OBERMANNS INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
BAUGRUNDLABOR FULDA
Beratende Ingenieure

Baugrunderkundung • Baugrundlabor • Grundbau • Erdbau • Felsbau • Umweltgeotechnik

Gemeinde Eichenzell
Bauamt
Schloßgasse 4

36124 Eichenzell

Schulstraße 37
36093 Künzell
Telefon 0661 – 93 450 – 0
Telefax 0661 – 93 450 – 11
E-Mail: zarges@bglfd.de

Proj.-Nr.: 3133
Zeichen: Za
Datum: 27. Oktober 2017

Projekt: **Erschließung des Neubaugebietes "Lange Äcker" in Eichenzell-Löschenrod**

Baugrunderkundung, Baugrundbeurteilung, abfalltechnische Einstufung

Richtlinien und Empfehlungen zur Bauausführung

Geotechnischer Bericht

VORGELEGT AM: 27. Oktober 2017

PROJEKT-NR: 3133

PROJEKTBEARBEITER: Dipl.-Ing. U. Zarges

Inhaltsverzeichnis

1 VORGANG UND AUFGABENSTELLUNG 2

2 STANDORTBESCHREIBUNG (LAGE/TOPOGRAPHIE/GEOLOGIE) 3

3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN 4

4 ERGEBNISSE 5

4.1 Zeichnerische Darstellung der Baugrundaufschlüsse 5

4.2 Baugrundbeschreibung, Baugrundbeurteilung 6

4.3 Erdbautechnische Klassifizierung / Homogenbereiche 8

4.4 Grundwasser 10

4.5 Schadstoffbelastung der Böden 11

5 RICHTLINIEN UND EMPFEHLUNGEN ZUR BAUAUSFÜHRUNG 13

5.1 Randbedingungen 13

5.2 Hinweise und Empfehlungen zur Bauausführung 13

5.3 Straßenbau 15

6 SCHLUSSBEMERKUNGEN 17

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Bohr- und Sondierplan

Anlage 2 Bohrprofile und Widerstandslinien

Anlage 3 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

Anlage 3/1 Übersichtstabelle

Anlage 3/2 Kornverteilungskurven

Anlage 3/3 Kornverteilungskurven

Anlage 4 Ergebnisse der abfallchemischen Laboruntersuchungen (Boden-LAGA)

1 Vorgang und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Eichenzell plant die Erschließung eines Neubaugebietes zwischen der Rhönstraße und der Straße „Am Krautgarten“ im Ortsteil Löschenrod. Den erhaltenen Informationen zufolge sollen hierfür auf einer Länge von ca. 600 m Straßen neu hergestellt werden in denen die erforderlichen Erschließungsleitungen verlegt werden sollen.

Da konkrete Planunterlagen z. Zt. nicht vorliegen gehen wir für den Schmutzwasserkanal von Sohltiefen von ca. 2,0 – 3,0 m aus, der wahrscheinlich offen verlegt werden.

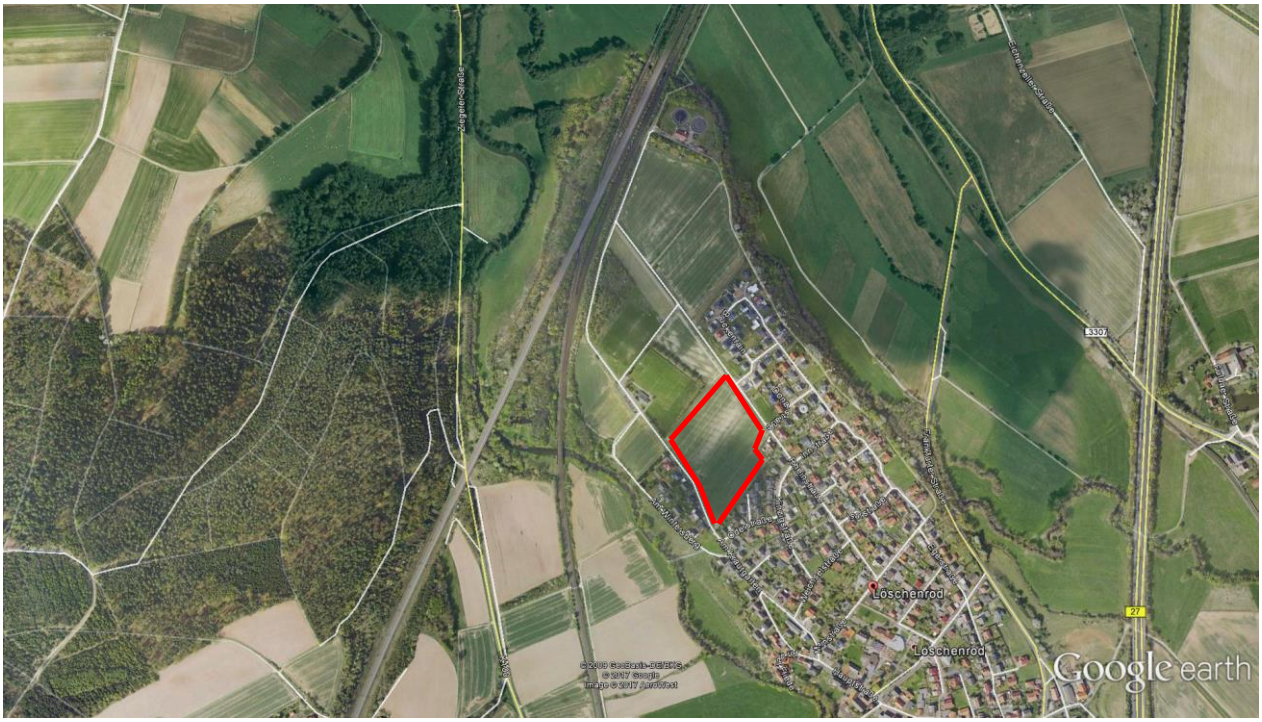
Für die fachgerechte Ausschreibung der Erd- und Tiefbauarbeiten zur Kanalverlegung und des Straßenbaus werden vom Auftraggeber bzw. dem beauftragten Planer vorab Informationen über die örtlichen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse entlang der späteren Kanaltrasse benötigt. Außerdem sind der anfallenden Erdaushub sowie die vorhandenen Asphaltdecken abfalltechnisch zu untersuchen und zu bewerten.

Vor diesem Hintergrund wurde das BAUGRUNDLABOR FULDA von der GEMEINDE EICHENZELL mit der Durchführung einer vorlaufenden Baugrunduntersuchung beauftragt.

Der vorliegende geotechnische Bericht fasst die Ergebnisse der hierzu durchgeführten geo- und abfalltechnischen Feld- und Laboruntersuchungen zusammen und gibt auf deren Grundlage Hinweise und Empfehlungen zur Ausführung der geplanten Kanalbauwerke und des Straßenbaus.

2 STANDORTBESCHREIBUNG (Lage/Topographie/Geologie)

Das geplante Neubaugebiet liegt am nordwestlichen Rand des Ortsteils Löschenrod der Gemeinde Eichenzell. Die Lage des Projektgeländes sowie der geplante Trassenverlauf der Abwasserleitungen kann der nachfolgenden Abbildung (Auszug Luftbild) entnommen werden.



Das Gelände des geplanten Neubaugebietes ist weitgehend eben ausgebildet auf ca. 277,5 mNN. Der nördliche Bereich fällt bis auf ca. 276,5 mNN moderat ab.

Nach den Angaben im Blatt Weyhers der Geologischen Karte 25 wird der Untergrund entlang der Trasse von den Gesteinen des Mittleren Buntsandsteins und deren Verwitterungsbildungen geprägt. Diese sind in ihrem Schichtenhaupt in der Regel zu grob- bis gemischtkörnigen Böden verwittert. Der Festgesteinsuntergrund kann von feinkörnigen quartären Ablagerungen überdeckt sein. Außerdem können Ablagerungen aus dem angrenzenden Fliedetal auf der Fläche anzutreffen sein.

Die Fläche Entwässern mit dem Gefälle in westliche Richtung zum Vorfluter Fliede. Mit Grundwasser i. e. S. war aufgrund der Lage am Hang nicht zu rechnen.

3 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung der örtlichen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden vom Bohr- und Sondiertrupp des BAUGRUNDLABORS FULDA am 28. und 29.08.2017 nach Vorgaben des AG entlang der geplanten Straßen insgesamt

- **8 Kleinrammbohrungen** (KRB, Bohr-Ø/66/33 mm) bis in 1,3 – 3,0 m Tiefe unter vorhandener Geländeoberfläche (GOF) geteuft,

Parallel zu dieser wurde zur Ermittlung der Scherfestigkeit und Verformbarkeit der im Untergrund anstehenden Böden,

- **8 Rammsondierungen** mit einer mittelschweren/schweren Rammsonde (DPM/DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 bis in ca. 2,3 – 3,8 m Tiefe unter GOF niedergebracht

Die geplante Bohr- und Sondiertiefe von 4 m unter der aktuellen Geländeoberkante konnte aufgrund des aus dem anstehenden verwitterten Festgesteins resultierenden Bohrwiderstands an keiner Position erreicht werden.

Den bergfrisch gewonnenen Bohrkernen wurden im Rahmen der Felduntersuchungen Bodenproben aus den bautechnisch relevanten Baugrundhorizonten entnommen. An einer dieser Proben wurden anschließend im bodenmechanischen Labor Kenngrößen wie die Korngrößenverteilung und der natürliche Wassergehalt bestimmt.

Aus den entnommenen Einzelproben der Bohrstellen 1 bis 8 wurden zwei Mischproben gebildet, die den anstehenden Baugrundhorizonten zugeordnet wurden die wie folgt bezeichnet wurden:

MP 1: KRB 1 – 8: 0,3 – 2,7 m (Decklehm)

MP 2: KRB 1 – 7: ab 1,3 – 3,0 m (Basaltgerölle)

Die Mischproben wurden an das Prüflaboratorium INTERTEK FOOD SERVICES GMBH in Linden zur Untersuchung gemäß der Parameterliste der LAGA im Feststoff und Eluat übersandt.

Die Aufschlussstellen wurden von einem vom Auftraggeber beauftragten Vermesser nach Lage und Höhe eingemessen und die festgestellten Daten wurden uns zur Verfügung gestellt.

Die Lage der Aufschlussstellen kann dem als Anlage 1 beigefügten Lageplan im Maßstab ca. 1 : 1.000 entnommen werden. Die Ergebnisse der Felduntersuchungen sind zeichnerisch in Form von Bohrprofilen und Widerstandslinien in der Anlage 2 dargestellt. Die Anlage 3 enthält die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche. Die Ergebnisse der abfalltechnischen Laboruntersuchungen sind in Form der Laborprüfberichte dem Bericht in der Anlage 4 (Boden - LAGA) beigegeben.

4 Ergebnisse

4.1 Zeichnerische Darstellung der Baugrundaufschlüsse

Die Darstellung der Ergebnisse der Felduntersuchungen und die Kennzeichnung der Böden und Gesteine in der Anlage 2 erfolgten in Anlehnung an die Zeichen und Buchstabenabkürzungen der DIN 4023. Für die Darstellung der Ergebnisse der Rammsondierungen ist die Form der Widerstandslinien gewählt worden. Die auf dem konstanten Eindringmaß e = 10 cm gezählten Rammschläge sind ein Parameter der Bodenfestigkeit. Je größer die Schlagzahlen N10 ausfallen, desto dichter sind nichtbindige Böden gelagert bzw. desto fester sind bindige Böden bzw. zersetzte Festgesteine ausgebildet. Die Sondierwiderstände können durch verschiedene Einflüsse verfälscht sein und bedürfen deshalb im gegebenen Fall bestimmter Korrekturen, um Rückschlüsse auf den tatsächlich vorhandenen Lagerungszustand der durchrammten Böden ziehen zu können.

Bedingt durch das eingesetzte Bohrverfahren (s. Abschnitt 3) ist die maximale, bohrtechnisch gewinnbare Korngröße der zutage geförderten Böden durch die jeweiligen Bohrdurchmesser in den entsprechenden Tiefen begrenzt. Dies bedeutet, dass vor allem bei kiesig-steinigen sowie grobkörnigen aufgefüllten Böden zwischen der Probenansprache einerseits und der tatsächlich vorhandenen Körnung der Böden im Baugrund andererseits Diskrepanzen auftreten können, die jedoch unvermeidbar sind. Bei der Beschreibung und Klassifizierung der Bodenarten in den Abschnitten 4.2 und 4.3 wird diesem Umstand dadurch Rechnung getragen, dass dort, wo dies aufgrund zusätzlicher Beobachtungen (z.B. Sondierergebnisse) geboten erscheint, auf das jeweilige "Überkorn" hingewiesen bzw. eine entsprechende Einstufung der Böden nach DIN 18.196 vorgenommen wird.

4.2 Baugrundbeschreibung, Baugrundbeurteilung

Die durchgeführten geotechnischen Untersuchungen haben die allgemeinen Informationen im Vortext bzgl. der örtlichen Baugrundverhältnisse im Großen und Ganzen bestätigt. Im Einzelnen trafen unsere Erkundungsbohrungen entlang der Trasse die nachfolgend beschriebenen Baugrundhorizonte an:

Mutterboden

Auf der bisher landwirtschaftlich genutzten Fläche ist ein ca. 25 – 35 cm (im Mittel 30 cm) mächtiger Mutterboden-/Pflughorizont ausgebildet, der der Körnung nach überwiegend als schluffiger Sand zu beschreiben ist.

Auffüllungen

Auffüllungen wurden auf der untersuchten Fläche nicht festgestellt.

Decklehm/-sand

Oberflächennah stehen entlang des Neubaugebietes zunächst gemischtkörnige quartäre Böden an die der Körnung nach als tonig, schluffige Sande bzw. schwach tonige, schluffige Sande zu beschreiben sind. Die Mächtigkeit der Decklehme variiert auf der Fläche von 1,3 – 3,0 m.

Damit bilden die beschriebenen Ablagerungen den maßgeblichen Baugrund für den Straßenbau.

Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung mit maßgebenden Schlagzahlen $N_{10(DPM)}$ = 1 - 10 im für den Straßenbau relevanten Tiefenbereich von ca. 0,6 m u. GOK ist überwiegend eine nicht ausreichende Tragfähigkeit für die Herstellung des Erdplanums zu unterstellen, so dass tragfähigkeitsverbessernde Maßnahmen erforderlich werden.

Hinsichtlich der Lösbarkeit ist für den Decklehm von keinen besonderen Anforderungen (leicht bis mittelschwer lösbare Böden der Bodenklassen 3 - 4 nach der alten DIN 18.300) auszugehen.

Die Feinkorn-Gehalte (< 0,063 mm) der untersuchten Böden liegt bei über 20 Gew.-%, so dass insgesamt von einer starken Frostempfindlichkeit (F 3 –Böden) der Lehme auszugehen ist.

Aufgrund der Feinkorngehalte sind die Böden als besonders wasser- und bewegungsempfindlich einzustufen und können daher jederzeit witterungsbedingt eine Verschlechterung erfahren.

Gerölle

Unterhalb der beschriebenen Decklehme/-sande stehen grob- bis gemischtkörnige Gerölle an, die als Ablagerungen der Fliede eingeordnet werden können, die ihrer Körnung nach als kiesig, schluffig bis stark schluffige Sande zu beschreiben sind.

Der Kiesanteil wird größtenteils von Basaltsteinen dargestellt, die nur durch die Fliede antransportiert werden konnten. Untergeordnet sind auch Sandsteine innerhalb des Horizontes festzustellen.

Der Sondierwiderstand nimmt innerhalb der Gerölle rasch zu, so dass zur schweren Rammsonde aufgerüstet werden musste bzw. die Bohr- und Sondierugen z. T. bereits innerhalb der Gerölle

abgebrochen werden mussten. Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung mit maßgebenden Schlagzahlen $N_{10(DPH)}$ = 10 - 20 in ca. 1,5 m Tiefe ist eine ausreichende Tragfähigkeit für das Rohrauflager zu unterstellen. Ab ca. 2,0 – 3,0 m Tiefe ist ein deutlicher Anstieg der Schlagzahlen festzustellen so dass alle Rammsondierungen aufgrund des Sondierwiderstands abgebrochen werden mussten und die geplanten Erkundungstiefen von ca. 4 m nicht erreichten, so dass hier der Übergang zu den verwitterten Sandsteinen des mittleren Buntsandsteins zu unterstellen ist.

Hinsichtlich der Lösbarkeit ist bis in ca. 2,0 – 3,0 m u. G. von keinen besonderen Anforderungen (leicht lösbare Böden der Bodenklasse 3 nach der alten DIN 18.300) auszugehen. Allerdings weisen einzelne Spitzen der Rammsondierungen darauf hin, dass innerhalb des Gerölles größere Steine oder Blöcke vorhanden sein können, deren Aufnahme einen erhöhten Aufwand darstellen kann.

Sandsteinzersatz

Die grob- bis gemischtkörnigen Verwitterungsmaterialien der Gesteine des Mittleren Buntsandsteins wurden im Zuge der Untersuchung nur in einem Aufschluss (KRB 8) am südwestlichen Rand der Fläche aufgeschlossen. Hier war der verwitterte Sandstein bereits ab ca. 1,4 m u. GOK festzustellen. An den anderen erkundungsstellen mussten die Bohrungen jeweils im Übergangsbereich zum Felszersatz oder bereits darüber abgebrochen werden. Die deutliche Zunahme der Schlagzahlen der durchgeführten Rammsondierungen gibt allerdings einen guten Hinweis über die Lage der OK des Felszersatz. Diese ist auf einem Großteil der Fläche bei ca. 2,0 – 3,0 m u. GOK zu verorten.

Der verwitterte bis zersetzte Sandstein ist der Körnung nach als schluffig, kiesig/steiniger Sand zu beschreiben.

Da die Rammsondierungen in ca. 2,0 – 3,8 m Tiefe abgebrochen werden mussten, ist davon auszugehen, dass in etwa ab dieser Tiefenlage der zunehmend kompakte Sandsteinfels ansteht.

Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung mit maßgebenden Schlagzahlen $N_{10(DPH)}$ = > 30 im Bereich der wahrscheinlichen Tiefenlagen der Kanalsohlen ca. 2,0 – 3,0 m u. G. weist das verwittert bis zersetzte Festgestein eine sehr gute Tragfähigkeit für das Rohrauflager auf.

Hinsichtlich der Lösbarkeit ist bis in Tiefen von ca. 2,0 – 3,0 m u. G. von keinen besonderen Anforderungen (leicht lösbare Böden der Bodenklasse 3 nach der alten DIN 18.300) auszugehen. Ab der genannten Tiefe ist mit Mehraufwendungen zu rechnen (schwer lösbarer Boden bzw. leicht lösbarer Fels der Bodenklasse 5 - 6 nach der alten DIN 18.300 und (im Bereich der Sondierung 8 bereits ab ca. 1,4 m u. G.) auch Bodenklasse 7, schwer lösbarer Fels).

Der Bodenaufbau ist mit den Profilschnitten in der Anlage 2 dokumentiert.

4.3 Erdbautechnische Klassifizierung / Homogenbereiche

Vorbemerkungen

Mit der Veröffentlichung des Ergänzungsbandes zur VOB 2012 im September 2015 und der seitdem gültigen neuen DIN 18.300 in der Fassung von August 2015 wurde die seit über 40 Jahren gebräuchliche Einstufung in Bodenklassen (1 - 7) aufgehoben. Stattdessen sind (i.d.R. durch den Baugrundberater), jeweils projekt-spezifisch (d.h. für jeden Standort unterschiedlich!!), sog. "Homogenbereiche" für den Baugrund zu definieren. Dabei können Baugrundhorizonte mit im Hinblick auf die jeweilige Aufgabenstellung gleichartigen erdbau-technischen Merkmalen zu Homogenbereichen zusammengefasst und von solchen mit abweichenden Merkmalen abgegrenzt werden. Diese Homogenbereiche sind wiederum nachfolgend Gegenstand der Ausschreibung durch den zuständigen Planer sowie Kalkulationsgrundlage für die anbietenden Firmen.

Die zu ermittelnden, zur Beschreibung der Homogenbereiche dienenden Kenngrößen sind in den jeweiligen neuen Normen explizit aufgeführt. Art und Umfang der erforderlichen Angaben, die für viele Parameter nach Möglichkeit auf laborversuchs-technischem Wege zu ermitteln sind (!), richten sich "gewerk-spezifisch" nach der jeweiligen Aufgabenstellung (klassischer Erdbau → DIN 18.300, Bohrarbeiten → DIN 18.301, Rohrvortrieb → DIN 18.319 usw.). Beim klassischen Erdbau (z.B. Baugrubenaushub) wird zusätzlich differenziert nach der maßgebenden Geotechnischen Kategorie (GK), der das jeweilige Bauvorhaben zuzuordnen ist. Projekte der GK1 erfordern lediglich beschreibende Angaben, Projekte der höheren Kategorien GK2 und GK3 in jedem Fall zwingend die versuchstechnische Bestimmung der zahlenmäßig mit Schwankungsbereichen (von...bis, Mittelwert) anzugebenden Kennwerte.

Die zur Diskussion stehende Baumaßnahme wird unter Zugrundelegung des aktuell bekannten Kenntnisstandes im Hinblick auf die Homogenbereich-Definition vorläufig wie folgt eingestuft:

- ➢ Maßgebendes Gewerk: Erdbau (DIN 18.300)
- ➢ Geotechnische Kategorie: GK 2

Im vorliegenden Fall werden für den am Standort angetroffenen Baugrundaufbau folgende Homogenbereiche für Böden (L) und Fels (F) definiert:

L 1 weich bis steif ausgebildete fein – bis gemischtkörnige Lehme und mitteldicht gelagerte Sande

F 1 Dicht gelagerte Gerölle

F 2 Dicht bis sehr dicht gelagerte grobkörniger Sandsteinfelszersatz/-fels

Die Zuordnung der erbohrten Bodenhorizonte zu den vorgenannten Homogenbereichen ist in der Anlage 2 jeweils rechts neben den Bohrprofilen kenntlich gemacht. In den folgenden Tabellen sind die im vorliegenden Fall definierten Homogenbereiche gem. den aktuellen normativen Beschreibungs-Kriterien tabellarisch aufgelistet bzw. beschrieben. *Davon ausgehend, dass die neue Klassifizierung anfänglich gewöhnungsbedürftig sein wird, wurde in der jeweils untersten Zeile der Tabellen eine Korrelation zum alten Bodenklassen-System hergestellt.*

Bei der Ableitung der charakteristischen Bodenkenngrößen sind in den Fällen, in denen keine auswertbaren Versuchs- bzw. Untersuchungsergebnisse zur Verfügung standen, die in den Tabellen angegebenen Werte anhand der Angaben im Fachschrifttum und/ oder empirisch abgeschätzt worden.

Tabelle 1: Boden-Homogenbereich L 1

Kennwert / Eigenschaft	Zeichen	Einheit	
Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern	-	-	Anlage 3/2 und 3/3
Anteil Steine (D > 63 mm)	-	%	< 10
Anteil Blöcke (D > 200 mm)	-	%	< 1
Anteil große Blöcke (D > 630 mm)	-	%	k. A.
Dichte	ϱ	t/m^3	1,7 – 1,9
Undränierte Scherfestigkeit	c_u	kPa	15 – 40
Wassergehalt	w_n	%	9,7 – 17,8
Konsistenzzahl	I_C	-	0,5 – 0,8
Plastizitätszahl	I_P	-	-
Lagerungsdichte	I_D	%	40 - 60
Organischer Anteil	V_{gl}	%	< 1 - 5%
Bodengruppe nach DIN 18.196	-	-	SŪ /UL
Wichten	γ/γ´	kN/m^3	21 / 10,5
Reibungswinkel	ϕ	o	27,5 - 32,5
Kohäsion	c	kN/m2	0 – 2
Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-StB			F 3
Bodengruppe n. ATV-DVWK-A 127			G 3
Durchlässigkeit	k_f	m/s	ca. 1×10^{-7} – 1×10^{-9}
Ortsübliche Bezeichnung	-	-	Decklehm/-sand
Entsprechung alte DIN 18.300	Bodenklasse		3 - 4

Tabelle 2: Boden-Homogenbereich F 1

Kennwert / Eigenschaft	Zeichen	Einheit	
Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern	-	-	Anlage 3/2 und 3/3
Anteil Steine (D > 63 mm)	-	%	< 10
Anteil Blöcke (D > 200 mm)	-	%	< 10
Anteil große Blöcke (D > 630 mm)	-	%	k. A.
Dichte	ϱ	t/m^3	1,8 – 2,0
Undränierte Scherfestigkeit	c_u	kPa	-
Wassergehalt	w_n	%	10,9 - 12,6
Konsistenzzahl	I_C	-	-
Plastizitätszahl	I_P	-	-
Lagerungsdichte	I_D	%	75 – 90
Organischer Anteil	V_{gl}	%	< 1 %
Bodengruppe nach DIN 18.196	-	-	SW / GŪ
Wichten	γ/γ´	kN/m^3	22 / 12
Reibungswinkel	ϕ	o	32,5
Kohäsion	c	kN/m2	0 – 1
Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-StB			F 2
Bodengruppe n. ATV-DVWK-A 127			G 2
Durchlässigkeit	k_f	m/s	ca. 1×10^{-5} – 1×10^{-7}
Ortsübliche Bezeichnung	-	-	Gerölle (fluviatil)
Entsprechung alte DIN 18.300	Bodenklasse		3, evtl. einzelne Blöcke

Tabelle 2: Boden-Homogenbereich F 2

Kennwert / Eigenschaft	Zeichen	Einheit	
Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern	-	-	Anlage 3/3
Anteil Steine (D > 63 mm)	-	%	< 10
Anteil Blöcke (D > 200 mm)	-	%	< 10
Anteil große Blöcke (D > 630 mm)	-	%	k. A.
Dichte	ϱ	t/m^3	1,8 – 2,0
Undränierte Scherfestigkeit	c_u	kPa	-
Wassergehalt	w_n	%	-
Konsistenzzahl	I_C	-	-
Plastizitätszahl	I_P	-	-
Lagerungsdichte	I_D	%	75 – 100
Organischer Anteil	V_{gl}	%	< 1 %
Bodengruppe nach DIN 18.196	-	-	SŪ
Wichten	γ/γ´	kN/m^3	22 / 12
Reibungswinkel	ϕ	o	35
Kohäsion	c	kN/m2	0 – 1
Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-StB			F 2
Bodengruppe n. ATV-DVWK-A 127			G 2
Durchlässigkeit	k_f	m/s	ca. 1×10^{-5} – 1×10^{-7}
Ortsübliche Bezeichnung	-	-	Felszersatz
Entsprechung alte DIN 18.300	Bodenklasse		5- 6 zur Tiefe 7

4.4 Grundwasser

In den bis in max. ca. 3,0 m Tiefe reichenden Bohrungen wurde ein Schicht- oder Grundwasser-einstau nicht verzeichnet.

Es ist daher nicht davon auszugehen, dass es im Zuge der Kanalarbeiten zu einem Wasserzutritt kommt, so dass eine spezifische Wasserhaltung nicht erforderlich wird.

Dies berührt nicht die Erfordernis zur Entwässerung des Grabens gegen Niederschlagswasser.

4.5 Schadstoffbelastung der Böden

Für die abfalltechnische Bewertung der Aushubböden wurden zwei Mischproben gebildet und im Labor untersucht (s. Abschn. 3). Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind in der nachfolgenden Übersichtstabelle den relevanten Beurteilungswerten der LAGA für Boden gegenübergestellt.

		Zuordnungswerte LAGA				MP 1: KRB 1 - 8 0,3 – 2,7 m (Decklehm)	MP 1: KRB 1 - 8 0,3 – 2,7 m (Decklehm)
Parameter	**Einheit**	**Z 0**	**Z 1.1**	**Z 1.2**	**Z 2**	**v. 29.08.2017**	
TOC	%	0,5	1,5		5	0,13	< 0,1
pH-Wert		5,5 - 8	5,5 - 8	5 – 9		6,0	6,01
EOX		1	3	10	15	< 1	< 1
KW	mg/kg	100	300	500	1000	< 100	< 100
LHKW	mg/kg	< 1	1	3	5	< 0,01	< 0,01
BTX	mg/kg	< 1	1	3	5	< 0,2	< 0,2
PCB	mg/kg	0,05	0,1	0,5	1	< 0,01	< 0,01
PAK	mg/kg	3	3	15	20	< 0,02	< 0,02
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	4,14	6,95
Blei	mg/kg	50	140	300	1000	7,36	28,2
Cadmium	mg/kg	1	1	3	10	< 0,1	< 0,1
Chrom$_{ges.}$	mg/kg	60	120	200	600	38,9	63,5
Kupfer	mg/kg	40	80	200	600	12,3	21,5
Nickel	mg/kg	50	100	200	600	26,7	32,8
Quecksilber	mg/kg	0,5	1	3	10	< 0,05	< 0,05
Zink	mg/kg	150	300	500	1500	36,1	46,7
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	< 0,2	< 0,2
Cyanid	mg/kg	1	10	30	100	< 0,02	< 0,02
Eluat							
pH-Wert		6,5 - 9	6,5-9	6 - 12	5,5 - 12	6,82	6,95
Spez. Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	< 500	< 500	< 1000	< 1500	28,3	28,2
Cyanid	µg/l	< 10	10	50	100	< 4	< 4
Arsen	µg/l	10	10	40	60	0,7	0,6
Blei	µg/l	20	40	100	200	< 20	< 20
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	< 1	< 1
Chrom$_{ges.}$	µg/l	15	30	75	150	< 10	< 10
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	< 10	< 10
Nickel	µg/l	40	50	150	200	< 10	< 10
Zink	µg/l	100	100	300	600	< 20	< 20
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	< 0,2	< 0,2
Thallium	µg/l	< 1	1	3	5	< 1	< 1
Phenol-Index	µg/l	< 10	10	50	100	< 0,01	< 0,01
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	1,9	2,03
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	5,5	3,74
Einstufung						**Z 0**	**Z 0**

Mit der technischen Regel der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA M 20 vom 06.11.1997, unter Berücksichtigung der TR Boden vom 05.11.2004) über die Anforderung an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen wurden Richtwerte für die Einteilung der Stoffe in 6 Verwertungskategorien (Z0 – Z5) festgelegt. Gemäß dieser Einteilung sind Stoffe bis zu den Richtwerten der Klasse Z2 für die Wiederverwertung geeignet. Materialien mit Inhaltsstoffen oberhalb der Z 2 – Werte sind auf geeigneten Deponien zu entsorgen.

In der oben stehenden Tabelle werden alle Werte oberhalb der Z0-Werte grau unterlegt.

Einstufung MP 1 und MP 2

Die vorliegenden Befunde aus den Mischproben weisen keine auffälligen Gehalte auf. Die geringfügig erhöhten Chrom, und Nickelgehalte sind auf geogene Konzentrationen aus den enthaltenen basalten zurückzuführen und daher für die abfalltechnische Einstufung nicht relevant. Auf dieser Grundlage ist das Material aus den anstehenden Böden daher der

LAGA-Klasse Z 0

zuzuordnen.

5 Richtlinien und Empfehlungen zur Bauausführung

5.1 Randbedingungen

Für die Erschließung des geplanten Neubaugebietes soll den erhaltenen Informationen zufolge sollen auf einer Länge von ca. 600 m Straßen neu hergestellt werden in denen die erforderlichen Erschließungsleitungen verlegt werden sollen.

Da konkrete Planunterlagen z. Zt. nicht vorliegen gehen wir für den Schmutzwasserkanal von Sohltiefen von ca. 2,0 – 3,0 m aus, der wahrscheinlich offen verlegt werden.

Überträgt man diese Tiefenlagen in die in der Anlage 2 dargestellten Baugrundprofile, dann wird deutlich, dass die Grabensohlen der herzustellenden Leitungsgräben überwiegend in den grob- bis gemischtkörnigen Geröllen und teilweise in den Verwitterungsmaterialien des Sandsteinfels angeordnet werden. Diese weisen eine ausreichende Tragfähigkeit für das Rohrauflager auf. Hinsichtlich des Lösens der Böden ist im genannten Tiefenbereich zur Tiefe hin im südwestlichen Bereich ab ca. 1,5 m und auf einem Großteil der Fläche ab ca. 2,5 - 3,0 m mit Mehraufwendungen zu rechnen.

5.2 Hinweise und Empfehlungen zur Bauausführung

Für das Erneuern der Kanalleitungen sind die nachfolgenden Hinweise zu beachten:

Da die oberflächennah anstehenden gemischtkörnigen Böden besonders wasser- und bewegungsempfindlich sind kann ein Befahren der für das Neubaugebiet vorgesehenen Flächen mit Baufahrzeugen auf dem vorhandenen Erdplanum unter entsprechenden Randbedingungen (Witterung) nicht möglich sein. Es ist daher zu empfehlen, für die Durchführung der erforderlichen eine Baustraße einzurichten. Hierfür ist eine Schotterschicht von in einer Stärke von ca. 60 cm erforderlich.

Grundsätzlich sind beim Anlegen der Leitungsgräben von der ausführenden Baufirma mit Blick auf den Arbeitsschutz die einschlägigen Vorschriften und Bestimmungen der DIN 4124 zu beachten. Das Arbeiten in ungesicherten Rohrgräben mit Tiefen h ≥ 1,25/1,75 m ist danach nicht zulässig.

Die beim Aushub aus den vorhandenen Kanalgräben anfallenden Böden sind als leicht bzw. mittelschwer lösbar einzustufen. Auf einem Großteil der Fläche ist ab ca. 2,5 - 3,0 m Tiefe und im südwestlichen Bereich ab ca. 1,5 m ist mit Mehraufwendungen für den Aushub auf der Grundlage des aktuellen Kenntnisstandes zu rechnen (Verwitterungsbildungen des Mittleren Buntsandsteins an, die zur Tiefe hin zunehmend schwerer zu lösen sind, →Bk 6 – 7 möglich). Da die Verlegetiefen des neuen Kanals noch nicht definiert sind können verbindliche angaben hierzu nicht abgeleitet werden.

Es wird davon ausgegangen, dass die Kanalverlegung im vorliegenden Fall, wie meist üblich, im Schutze vertikaler Grabenverbaue erfolgt. Hierzu werden die Kanalgräben zunächst abschnittsweise mit einem Tieflöffelbagger mit ± senkrechten Wänden hergestellt. Die anschließende Rohrverlegung erfolgt dann im Schutze von, unmittelbar dem Aushub folgend, in den jeweiligen

Grabenabschnitt eingestellten Normverbauen (Verbautafeln).

Für eine derartige Bauweise ist eine zumindest temporäre Eigenstandfestigkeit der in den Grabenwänden angeschnittenen Böden erforderlich. Auf der Grundlage der derzeit zur Verfügung stehenden Informationen davon auszugehen, dass die erforderliche temporäre Standfestigkeit im in der Regel gegeben ist. Es empfiehlt sich jedoch, vor allem bei ungünstigen Witterungsverhältnissen, aufgrund der Schichtwasserführung, jeweils nur kurze Grabenabschnitte herzustellen, die sofort in der o.g. Weise gesichert werden.

Die Aushubsohlen der Leitungsgräben werden nach den Ergebnissen unserer Untersuchungen in den grob- bis gemischtkörnigen Geröllen bzw. den Verwitterungsbildungen des Sandsteinfels angeordnet, die ein ausreichend tragfähiges Auflager für die nachfolgende Rohrverlegung darstellen.

Weitere Richtlinien über das Einbetten der Rohre sind der DIN EN 1610 zu entnehmen, deren Vorschriften für die gesamte Baumaßnahme verbindlich sind.

Die im Zuge des Aushubs anfallenden Böden des anstehenden Baugrunds sind für einen Wiedereinbau in die Kanalgräben, soweit dies anhand der vorliegenden Aufschlusses zu beurteilen ist, aufgrund der hohen Feinkornanteile ohne eine Verbesserung eher nicht geeignet. Eine abschließende Beurteilung kann hierzu erst bauzeitig erfolgen.

Es sollten daher auch geeignete Fremdmaterialien im Zuge der Ausschreibung berücksichtigt werden. Nach den Richtlinien für das Verfüllen von Leitungsgräben sollten vorwiegend nichtbindige bis schwach bindige Böden der Klasse V1 für das Verfüllen von Leitungsgräben verwendet werden. Für die Verfüllung eignet sich z.B. ein Kalksteinschotter der Körnung ca. 0/50 bis max. 0/80, wie er regional als Erdbaustoff gewonnen wird.

Die Verfüllung und Verdichtung muss lagenweise erfolgen. In der Leitungszone dürfen nur leichte Verdichtungsgeräte eingesetzt werden.

Die für die Verfüllung der Rohrgräben zum Einsatz kommenden Aushubmaterialien bzw. Erdbaustoffe müssen auf die vorgegebenen Verdichtungsgarde Soll-D_{Pr} verdichtet werden. Das Erreichen des erforderlichen Verdichtungsgrades der Kanalgrabenverfüllung ist im Rahmen einer Eigenüberwachung mittels geeigneter Prüfverfahren, wie z.B. das Niederbringen von Rammsondierungen von OK der fertiggestellten Grabenverfüllung aus, zu belegen. Die Prüfergebnisse sind dem BAUGRUNDLABOR FULDA unaufgefordert vorzulegen.

5.3 Straßenbau

Nach Abschluss der Verlegung der Versorgungsleitungen sollen die Flächen im Bereich des Neubaugebietes mit einer den aktuellen Anforderungen der RStO 12[1] genügenden Straße erschlossen werden.

5.3.1 Erforderliche Stärke des frostsicheren Fahrbahnoberbaus

Für die Festlegung der Dicke des frostsicheren Oberbaus sind die Richtlinien der RStO 12 maßgebend. Bei der Festlegung der Dicke des frostsicheren Oberbaus sind im vorliegenden Fall folgende Randbedingungen zugrunde zu legen:

1. Die im Erdplanum auf dem überwiegenden Teil der Trasse anstehenden, überwiegend fein- bis gemischtkörnigen Böden sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen.

2. Die geplante Straße ist nach Tabelle 2 der RStO 12 in die Belastungsklasse Bk 1,0 (Wohnstraße) einzustufen (diese Annahme ist bauseits zu überprüfen!).

3. Bzgl. der Frosteinwirkung ist die Zone II maßgebend.

4. Einflüsse aus den kleinräumigen Klimaunterschieden, dem anstehenden Grundwasser sowie der Lage der Gradiente sind nicht gegeben.

5. Es wird davon ausgegangen, dass die Entwässerung über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen erfolgt.

Unter Berücksichtigung der Frostempfindlichkeitsklasse und der Mehr- oder Minderdicken infolge der örtlichen Verhältnisse (Tabelle in der RStO 12) ergibt sich im vorliegenden Fall eine Mindestdicke für den frostsicheren Oberbau der Straßen von

- **d = 60 cm**.

Für das Herstellen des eigentlichen frostsicheren Oberbaus sind jederzeit verdichtungsfähige und frostsichere Erdbaustoffe zu verwenden. Geeignet in diesem Sinne sind z.B. genormte und aus gebrochenem Hartnaturstein bestehende Mineralgemische 0/45 bzw. 0/56 gem. ZTVE-StB.

[1] RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2012.

5.3.2 Baugrundverbesserung / Stabilisierungsmaßnahmen

Auf dem Erdplanum muss nach den Richtlinien der ZTVE-StB 94 vor dem Aufbringen des Oberbaus ein Verformungsmodul $E_{V2} \geq 45$ MN/m^2 nachgewiesen werden.

Im Bereich des neu herzustellenden Kanalgrabens wird diese Bedingung bei Beachtung der im Abschnitt 5.2 gegebenen Empfehlungen im Regelfall erfüllt sein. In den außerhalb des Kanalgrabens gelegenen Teilen der Straßenfläche ist im Ergebnis der vorliegenden Untersuchungen davon auszugehen, dass die anstehenden sandigen Schluffe bzw. schluffigen Sande überwiegend eine nicht ausreichende Tragfähigkeit aufweisen.

Es sind daher Verbesserungsmaßnahmen zur Erhöhung der Tragfähigkeit im Zuge der Ausschreibung vorzusehen.

Zur Vergrößerung der Tragfähigkeit des Erdplanums kommt z.B. ein der Tiefe nach begrenzter Bodenaustausch (~ Vergrößerung der Dicke des frostsicheren Oberbaus) um d ≥ ca. 0,3 m in Frage. Hierfür sind gut abgestufte jederzeit verdichtbare, gebrochene Hartnatursteine (z.B. mittels Kalksteinschotter der Körnung ca. 0/56 - 0/80). Die tatsächlich erforderliche Stärke des Bodenaustausches richtet sich nicht zuletzt nach den bauzeitigen Witterungsbedingungen und kann daher erst vor Ort festgelegt werden.

Die auf OK Frostschutz- bzw. Schottertragschicht erforderliche Tragfähigkeit richtet sich nach der zur Ausführung kommenden Bauweise. Die entsprechenden Prüfwerte können der RStO entnommen werden.

Die vorhandene Tragfähigkeit des Planums sowie auf OK Frostschutzschicht sollte mindestens im geforderten Umfang der Eigenüberwachung nach ZTVE-StB 94 durch Plattendruckversuche nach DIN 18.134 überprüft werden. Die Prüfergebnisse sind dem Baugrundberater vorzulegen. Von Fall zu Fall sind Fremdüberwachungs-Prüfungen durch den Baugrundberater vorzusehen.

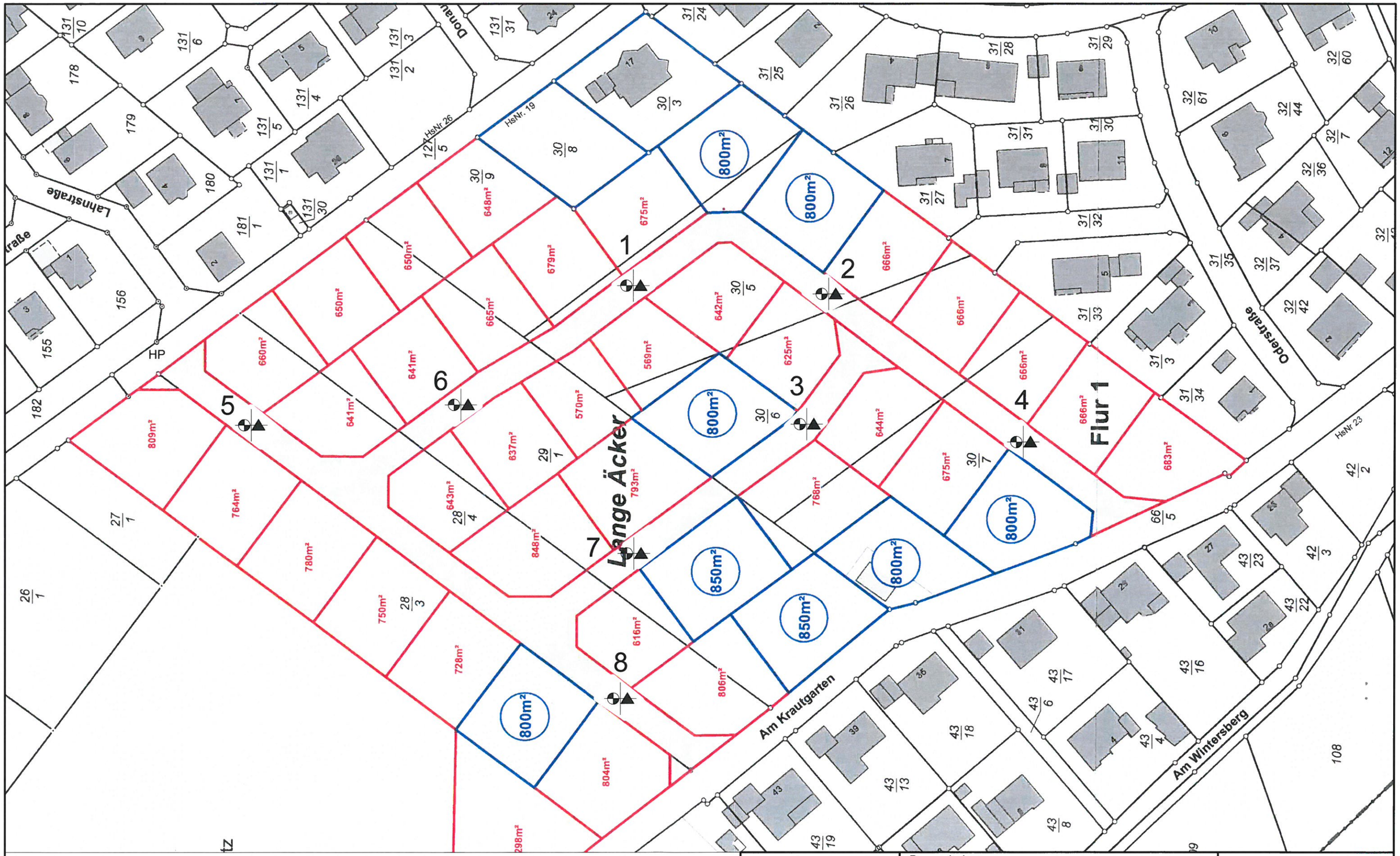
6 Schlussbemerkungen

Sollten während der Erdarbeiten örtlich von den bisherigen Feststellungen abweichende baugrundtechnische Gegebenheiten angetroffen werden, was bei dem gewählten Aufschlussraster nicht auszuschließen ist, oder aber seitens der örtlichen Bauleitung Zweifel über die Tragfähigkeit der in den Grabenwänden der Kanalgräben bzw. den Aushubsohlen anstehenden Böden oder die Wasserführung derselben bestehen, sind Baugrubenabnahmen durch das BAUGRUNDLABOR FULDA zu veranlassen.

Der vorliegende geotechnische Bericht Nr. 3133 ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Dipl.-Ing. U. Zarges

Verteiler:
Gemeinde Eichenzell 3x und als PDF per E-Mail



Kleinrammbohrungen (KRB)

Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM)

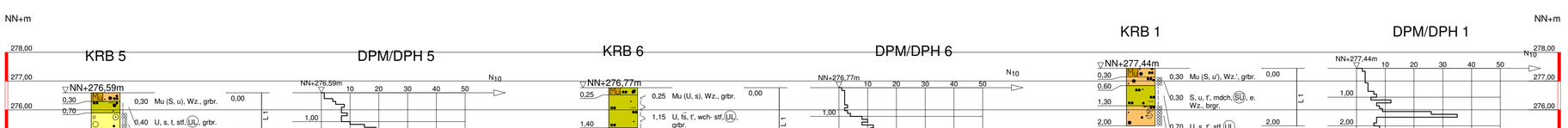
BAUGRUNDLABOR FULDA

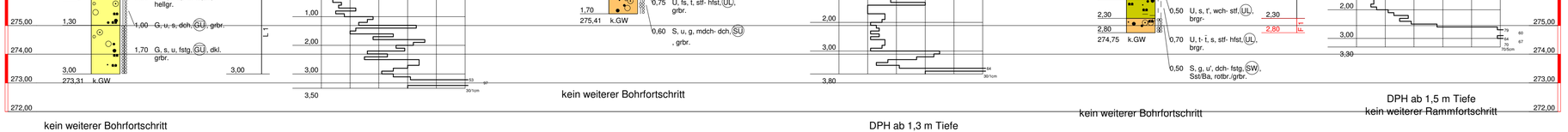
Schulstraße 37,
D-36093 Künzell
Tel.: 0661 / 93450-0
Fax.: 0661 / 93450-11

Bauvorhaben:
Neubaugebiet "Lange Äcker" in Eichenzell-Löschenrod

Planbezeichnung:
Bohr- und Sondierplan

Anlage:	1
Projekt-Nr:	3133
Datum:	18.10.2017
Maßstab:	ca. 1 : 1.000
Bearbeiter:	Zarges





ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
k.GW kein Grundwasser

BODENARTEN

Kies	kiesig	G	g	
Mudde	organisch	F	o	
Mutterboden		Mu		
Sand	sandig	S	s	
Schluff	schluffig	U	u	
Ton	tonig	T	t	

FELSARTEN
Felszersatz Zz

KORNGRÖßENBEREICH
f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE
' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; " sehr stark

KONSISTENZ
wch weich | stf steif
hfst halbfest | mdch mitteldicht
dch dicht | fstg sehr dicht

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe
Tiefe (m)

	DPL 10	DPM 30	DPH 15
Spitzendurchmesser	3.57 cm	4.37 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	10.00 cm²	15.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	3.00 cm	3.00 cm
Rammdämgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	50.00 cm	50.00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2
Tiefe (m)
0,3-0,80 13 Schl./30cm
5/6/7
1,55-2,00 15 Schl./30cm
8/7/8
offene Spitze
geschlossene Spitze

Bauvorhaben:
Neubaugebiet "Lange Äcker" in Eichenzell-Löschenrod

Planbezeichnung:
Bohrprofile und Widerstandslinien

Anlage: 2

Maßstab: d. Höhe 1:100

BAUGRUNDLABOR FULDA
Schulstraße 37
36093 Künzell
Tel.: 0661 / 93450-0
Fax: 0661 / 93450-11

Bearbeiter:	Zarges	Datum: 23.10.17
Gezeichnet:		297 x 780
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr:	3133	

Copyright © 1994-2015 IDAT GmbH - M:\Zeichnungen\3133 NBG Löschenrod\bop

Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

Anlage 3.1: Liste der im Laboratorium experimentell bestimmten Bodenkenngrößen

Anlage 3.2: Kornverteilungskurven

Anlage 3.3: Kornverteilungskurven

BAUGRUNDLABOR FULDA	Projekt Nr: 3133 Anlage: 3/1

Liste der im Laboratorium experimentell bestimmten Bodenkenngrößen

Labornr.	Auf-schluss	Tiefe (m)	Boden- bzw. Gesteinsart	Glüh-verlust V_{gl} in %	Wasser-gehalt W_n in %	Korn-verteilung Anlage Nr.
02	KRB 1	0,6 – 1,3	Schluff, sandig, schwach tonig, braun	-	18,4	3/2
03	KRB 1	1,3 – 2,0	Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach tonig, schwach organisch, dunkelgraubraun	4,5	16,5	3/2
08	KRB 3	0,4 – 1,1	Schluff, stark feinsandig, tonig, graubraun, halbfest	-	17,8	3/2
09	KRB 3	1,1 – 1,7	Sand, schluffig, kiesig(Basalt), grbraun	-	12,6	3/2
12	KRB 5	0,7 – 1,5	Kies, sandig, schwach schluffig, graubraun, (Basalt)	-	9,7	3/2
13	KTB 6	0,3 – 1,3	Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, graubraun, weich	-	20,9	3/3
15	KRB 7	0,3 – 1,3	Kies, schluffig, sandig, graubraun	-	15,2	3/3
17	KRB 7	2,0 – 3,0	Kies, sandig, schluffig, graubraun, (Basalt)	-	10,9	3/3
18	KRB 8	0,4 – 1,4	Sand, stark kiesig, schluffig, schwach tonig, schwach organisch, graubraun	4,3	10,4	3/3
19	KRB 8	1,7 – 2,7	Sand, stark schluffig, rotbraun	-	10,5	3/3

© By IDAT-GmbH 1995 - 2013 V 4.22 2590

Prüfungs-Nr.: 3133
Bauvorhaben: Erschließung Neubaugebiet "Lange Äcker" in Eichenzell-Löschenrod

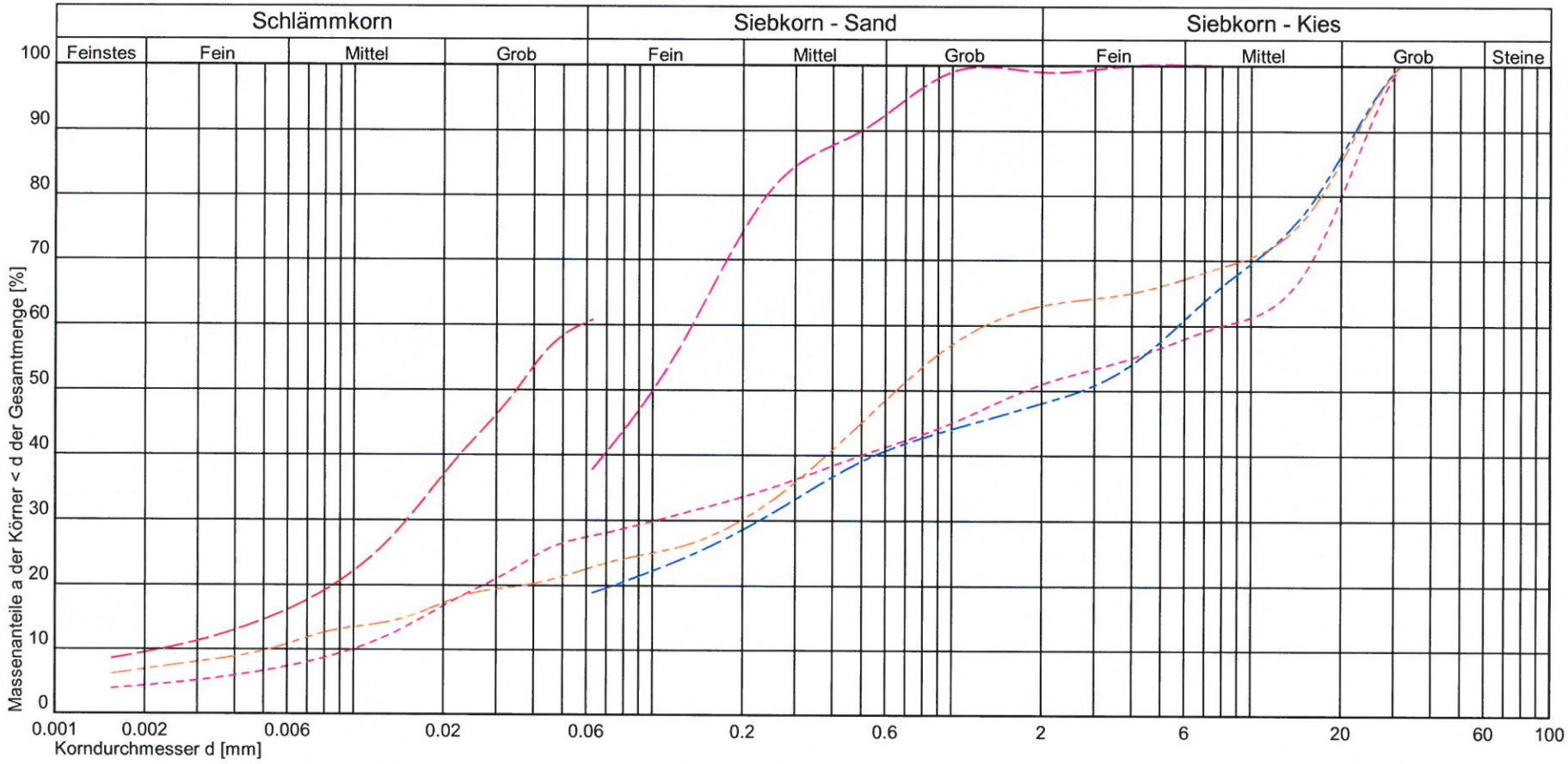
Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung

Art der Entnahme: KRB
Entnahme am: 28./29.08.17 durch: Kl/Ma
Ausgeführt am: 18./19.09.17 durch: Kl/Ma

BAUGRUNDLABOR FULDA
OBERMANNS ING.-GES.MBH
Schulstr. 37
36093 Künzell
Telefon : 0661 / 934500

M:\LABORVERSUCHE\3133 LÖSCHENROF NBG.LAB

Prüfungs-Nr.: 3133
Anlage: 3/§
zu:



Kurve Nr.:	3133-13	3133-15	3133-17	3133-18	3133-19
Entnahmestelle	KRB 1	KRB 7	KRB 7	KRB 8	KRB 8
Entnahmetiefe	0,6 - 1,3 m unter GOK	0,3 - 1,3 m unter GOK	2,0 - 3,0 m unter GOK	0,4 - 1,4 m unter GOK	1,7 - 2,7 m unter GOK
Bodenart	U, fs*, t'	G, u, s	G, s, u	S, g*, u, t'	S, u*
Bemerkung					
Arbeitsweise					
C_U = d60/d10 / C_C / Median	25,41 1,72	794,75 0,13		245,73 5,78	
Bodengruppe (DIN 18196)	UL	GU*	GU*	SU*	SU*
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert					
Kornkennziffer:	1 5 4 0 0 U,fs*,t'	1 2 2 5 0 mG-gG,fg',gs',ms',fs',u	0 2 3 5 0 mG,gg',fg',ms',fs',gs',u	1 1 4 4 0 mS-gS,fs',mg,gg,u,t'	0 4 6 0 0 fS,ms,gs',u*

© By IDAT-GmbH 1995 - 2013 V 4.22 2590

Prüfungs-Nr.: 3133
Bauvorhaben: Erschließung Neubaugebiet "Lange Äcker" in Eichenzell-Löschenrod

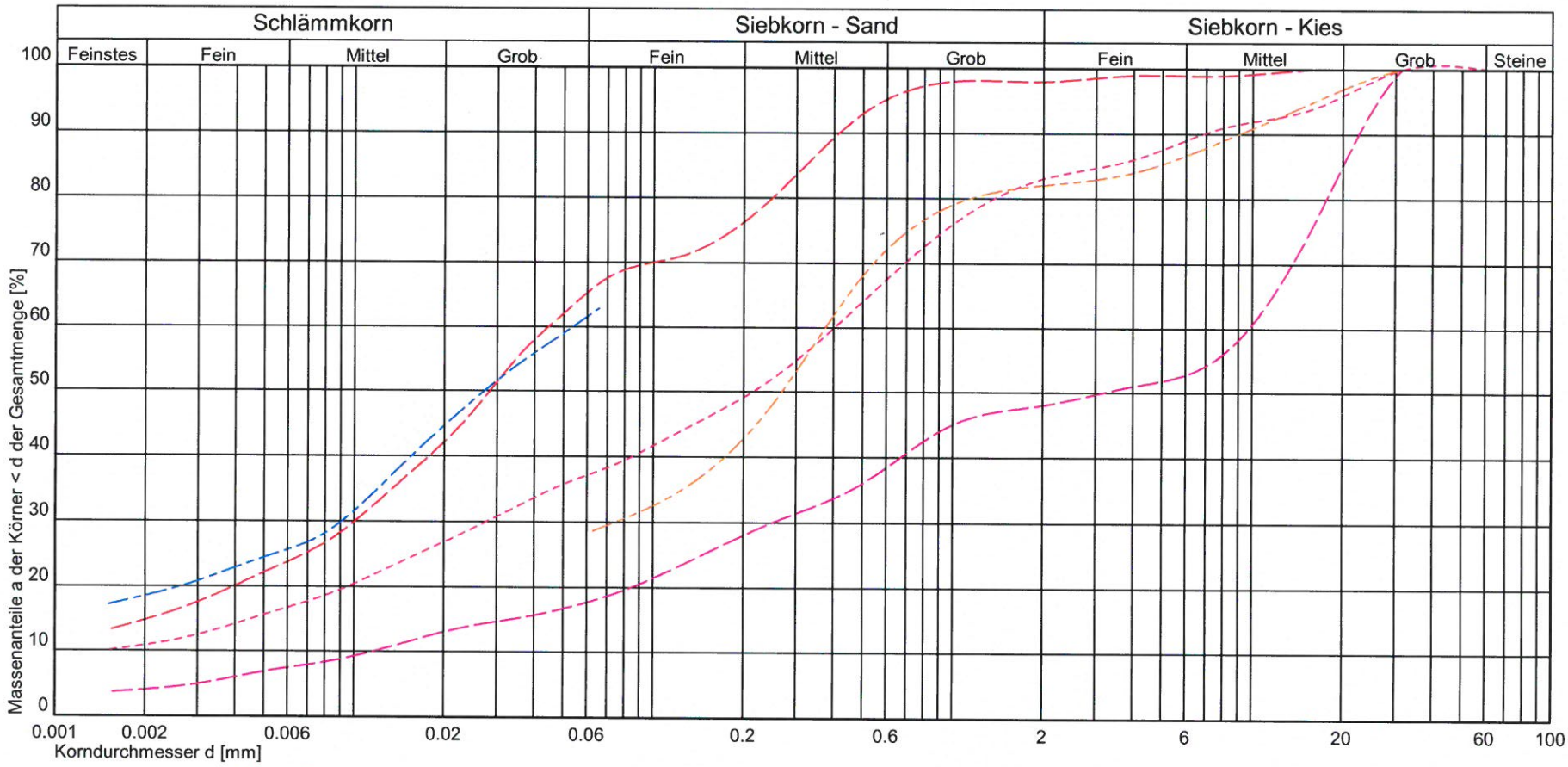
Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung

Art der Entnahme: KRB
Entnahme am: 28./29.08.17 durch: Kl/Ma
Ausgeführt am: 18./19.09.17 durch: Kl/Ma

BAUGRUNDLABOR FULDA
OBERMANNS ING.-GES.MBH
Schulstr. 37
36093 Künzell
Telefon : 0661 / 934500

M:\LABORVERSUCHE\3133 LÖSCHENROF NBG.LAB

Prüfungs-Nr.: 3133
Anlage: 3/2
zu:



Kurve Nr.:	3133-02	3133-03	3133-08	3133-09	3133-12
Entnahmestelle	KRB 1	KRB 1	KRB 3	KRB 3	KRB 5
Entnahmetiefe	0,6 - 1,3 m unter GOK	1,3 - 2,0 m unter GOK	0,4 - 1,1 m unter GOK	1,1 - 1,7 m unter GOK	0,7 - 1,5 m unter GOK
Bodenart	U, s, t'	S, u, g', t'	U, fs*, t	S, u, g	G, s, u'
Bemerkung					
Arbeitsweise					
C_U = d60/d10 / C_C / Median					848,46 0,57
Bodengruppe (DIN 18196)	UL	SU*	UL	SU*	GU*
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert					
Kornkennziffer:	2 5 3 0 0 U,ms,fs',t'	1 3 4 2 0 mS-gS,fs',u,mg',fg',t'	2 4 4 0 0 U,fs*,t	0 3 5 2 0 mS,fs',gs',u,mg'	1 1 3 5 0 mG,gg,fs',ms',gs',u'

Ergebnisse der umweltchemischen Untersuchungen

Boden (LAGA)

Prüfberichte des Untersuchungslabors

INTERTEK FOOD SERVICES GMBH, Linden

intertek
Total Quality. Assured.

Prüfbericht

Bericht-Nr. : 17/98799-105451/1 12.09.2017
Proben-Bezeichnung : KRB 1 - 8: 0,3 - 2,7 m
Probenart : Boden
Eingangsdatum : 01.09.2017
Auftraggeber : Obermanns
Schulstraße 37
36093 Künzell
Auftragsbezeichnung : Projekt-Nr.: 3133

Probennahme : Ort : NBG Löschenrod "Lange Äcker"
Datum : 29.08.2017
Entnahmestelle : MP 1 (Decklehm)
Probennehmer : Auftraggeber
Prüfzeitraum : 01.09.2017 bis 12.09.2017

Parameter	Verfahren	Dimension	Bestimmungs-grenze	Meßwert
TOC	DIN EN 13137	%	0,1	0,13
pH-Wert	DIN EN ISO 10390			6,00
EOX	in Anl.DIN 38414 S17	mg/kg TS	1	< BG
Kohlenwasserstoffe	DIN EN 14039	mg/kg TS	100	< BG
LHKW (Summe)	DIN EN ISO 10301	mg/kg TS	0,01	< BG
BTX (Summe)	DIN 38407 F9	mg/kg TS	0,2	< BG
PCB (Summe)	DIN 38414-S20	mg/kg TS	0,01	< BG
Arsen	DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	2,0	4,14
Blei	DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	2,0	7,36
Cadmium	DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	0,1	< BG
Chrom	DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	0,2	38,9
Kupfer	DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	0,5	12,3
Nickel	DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	0,4	26,7
Quecksilber	DIN EN 1483	mg/kg TS	0,05	< BG
Zink	DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	0,4	36,1
Thallium	DIN 38406-E26	mg/kg TS	0,2	< BG
Cyanid (gesamt)	DIN 38405 D14-1	mg/kg TS	0,02	< BG
UNTERSUCHUNG DES ELUATS (1:10)	NACH DIN 38414 S4			
pH-Wert	DIN EN ISO 10523			6,82
spez. elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888	µS/cm	0,1	28,3
Cyanid (gesamt)	DIN 38405 D14-1	mg/l	0,004	< BG
Arsen	DIN EN ISO 11969	mg/L	0,0006	0,0007
Blei	DIN EN ISO 11885	mg/L	0,02	< BG
Cadmium	DIN EN ISO 11885	mg/L	0,001	< BG
Chrom	DIN EN ISO 11885	mg/L	0,01	< BG
Kupfer	DIN EN ISO 11885	mg/L	0,01	< BG
Nickel	DIN EN ISO 11885	mg/L	0,01	< BG

Intertek Food Services GmbH
Philipp-Reis-Straße 4
35440 Linden, Germany
Tel.: +49 6403 9090 0
Fax: +49 6403 9090 90
linden@intertek.com
Sitz Bremen
Amtsgericht Bremen, HRB 28046
USt-IdNr. DE185128973
Geschäftsführer
Michael Jungnitsch
Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14171-01-00

Parameter	Verfahren	Dimension	Bestimmungs-grenze	Meßwert
Zink	DIN EN ISO 11885	mg/L	0,02	< BG
Quecksilber	DIN EN 1483	mg/L	0,0002	< BG
Thallium	DIN 38406 E26	mg/L	0,001	< BG
Phenol-Index (extr.)	DIN 38409 H16-1	mg/l	0,01	< BG
Chlorid	DIN EN ISO 10304	mg/l	1,0	1,90
Sulfat	DIN EN ISO 10304	mg/L	2,0	5,50
Naphthalin	analog EPA 610	mg/kg TS	0,1	< BG
Acenaphtylen	"	mg/kg TS	0,06	< BG
Acenaphten	"	mg/kg TS	0,09	< BG
Fluoren	"	mg/kg TS	0,02	< BG
Phenanthren	"	mg/kg TS	0,03	< BG
Anthracen	"	mg/kg TS	0,03	< BG
Fluoranthen	"	mg/kg TS	0,06	< BG
Pyren	"	mg/kg TS	0,09	< BG
Benzo(a) anthracen	"	mg/kg TS	0,03	< BG
Chrysen	"	mg/kg TS	0,03	< BG
Benzo(b)fluoranthen	"	mg/kg TS	0,03	< BG
Benzo(k)fluoranthen	"	mg/kg TS	0,03	< BG
Benzo(a)pyren	"	mg/kg TS	0,03	< BG
Dibenzo(a,h)anthracen	"	mg/kg TS	0,06	< BG
Benzo(g,h,i)perylen	"	mg/kg TS	0,03	< BG
Indeno(1,2,3-cd)pyren	"	mg/kg TS	0,03	< BG
PAK (Summe)	analog EPA 610	mg/kg TS	0,02	< BG

Abkürzungen :
< BG : kleiner Bestimmungsgrenze
n.n. : nicht nachweisbar
* : Fremd/Unterauftragsvergabe
** : Parameter befindet sich nicht im Akkreditierungsumfang
TS : Trockensubstanz
FS : Frischsubstanz
o.A. : ohne Angabe

Dieser Prüfbericht ist nur vollständig gültig und bezieht sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung/Vervielfältigung bedarf der Genehmigung unseres Instituts.

Dr. D. Zimmermann
(Laborleiter)

Intertek Food Services GmbH
Philipp-Reis-Straße 4
35440 Linden, Germany

Tel.: +49 6403 9090 0
Fax: +49 6403 9090 90
linden@intertek.com

Sitz Bremen
Amtsgericht Bremen, HRB 28046
USt-IdNr. DE185128973

Geschäftsführer
Michael Jungnitsch

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

intertek
Total Quality. Assured.

Prüfbericht

Bericht-Nr. : 17/98799-105452/1 12.09.2017
Proben-Bezeichnung : KRB 1 - 7: ab 1,3 - 3,0 m
Probenart : Boden
Eingangsdatum : 01.09.2017
Auftraggeber : Obermanns
Schulstraße 37
36093 Künzell
Auftragsbezeichnung : Projekt-Nr.: 3133

Probennahme : Ort : NBG Löschenrod "Lange Äcker"
Datum : 29.08.2017
Entnahmestelle : MP 2 (Basaltgerölle)
Probennehmer : Auftraggeber
Prüfzeitraum : 01.09.2017 bis 12.09.2017

Parameter	Verfahren	Dimension	Bestimmungs-grenze	Meßwert
TOC	DIN EN 13137	%	0,1	< BG
pH-Wert	DIN EN ISO 10390			6,01
EOX	in Anl.DIN 38414 S17	mg/kg TS	1	< BG
Kohlenwasserstoffe	DIN EN 14039	mg/kg TS	100	< BG
LHKW (Summe)	DIN EN ISO 10301	mg/kg TS	0,01	< BG
BTX (Summe)	DIN 38407 F9	mg/kg TS	0,2	< BG
PCB (Summe)	DIN 38414-S20	mg/kg TS	0,01	< BG
Arsen	DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	2,0	< BG
Blei	DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	2,0	< BG
Cadmium	DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	0,1	< BG
Chrom	DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	0,2	63,5
Kupfer	DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	0,5	21,5
Nickel	DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	0,4	32,8
Quecksilber	DIN EN 1483	mg/kg TS	0,05	< BG
Zink	DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	0,4	46,7
Thallium	DIN 38406-E26	mg/kg TS	0,2	< BG
Cyanid (gesamt)	DIN 38405 D14-1	mg/kg TS	0,02	< BG
UNTERSUCHUNG DES ELUATS (1:10)	NACH DIN 38414 S4			
pH-Wert	DIN EN ISO 10523			6,95
spez. elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888	µS/cm	0,1	28,2
Cyanid (gesamt)	DIN 38405 D14-1	mg/l	0,004	< BG
Arsen	DIN EN ISO 11969	mg/L	0,0006	0,0006
Blei	DIN EN ISO 11885	mg/L	0,02	< BG
Cadmium	DIN EN ISO 11885	mg/L	0,001	< BG
Chrom	DIN EN ISO 11885	mg/L	0,01	< BG
Kupfer	DIN EN ISO 11885	mg/L	0,01	< BG
Nickel	DIN EN ISO 11885	mg/L	0,01	< BG

Intertek Food Services GmbH
Philipp-Reis-Straße 4
35440 Linden, Germany
Tel.: +49 6403 9090 0
Fax: +49 6403 9090 90
linden@intertek.com
Sitz Bremen
Amtsgericht Bremen, HRB 28046
USt-IdNr. DE185128973
Geschäftsführer
Michael Jungnitsch
Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14171-01-00

intertek
Total Quality. Assured.

Parameter	Verfahren	Dimension	Bestimmungs-grenze	Meßwert
Zink	DIN EN ISO 11885	mg/L	0,02	< BG
Quecksilber	DIN EN 1483	mg/L	0,0002	< BG
Thallium	DIN 38406 E26	mg/L	0,001	< BG
Phenol-Index (extr.)	DIN 38409 H16-1	mg/l	0,01	< BG
Chlorid	DIN EN ISO 10304	mg/l	1,0	2,03
Sulfat	DIN EN ISO 10304	mg/L	2,0	3,74
Naphthalin	analog EPA 610	mg/kg TS	0,1	< BG
Acenaphtylen	"	mg/kg TS	0,06	< BG
Acenaphten	"	mg/kg TS	0,09	< BG
Fluoren	"	mg/kg TS	0,02	< BG
Phenanthren	"	mg/kg TS	0,03	< BG
Anthracen	"	mg/kg TS	0,03	< BG
Fluoranthen	"	mg/kg TS	0,06	< BG
Pyren	"	mg/kg TS	0,09	< BG
Benzo(a) anthracen	"	mg/kg TS	0,03	< BG
Chrysen	"	mg/kg TS	0,03	< BG
Benzo(b)fluoranthen	"	mg/kg TS	0,03	< BG
Benzo(k)fluoranthen	"	mg/kg TS	0,03	< BG
Benzo(a)pyren	"	mg/kg TS	0,03	< BG
Dibenzo(a,h)anthracen	"	mg/kg TS	0,06	< BG
Benzo(g,h,i)perylen	"	mg/kg TS	0,03	< BG
Indeno(1,2,3-cd)pyren	"	mg/kg TS	0,03	< BG
PAK (Summe)	analog EPA 610	mg/kg TS	0,02	< BG

Abkürzungen :
< BG : kleiner Bestimmungsgrenze
n.n. : nicht nachweisbar
* : Fremd/Unterauftragsvergabe
** : Parameter befindet sich nicht im Akkreditierungsumfang
TS : Trockensubstanz
FS : Frischsubstanz
o.A. : ohne Angabe

Dieser Prüfbericht ist nur vollständig gültig und bezieht sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung/Vervielfältigung bedarf der Genehmigung unseres Instituts.

i.A.

Dr. D. Zimmermann
(Laborleiter)