

I G B

Ingenieurbüro für Geologie und Baugrund
Dipl. Geologe Hans-Andreas Häcker
Beratender Ingenieur
der Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt

Glück-Auf-Straße 41
06526 Sangerhausen

Tel. 03464 569571
Fax 03464 569572
e-mail: igb.haecker@online.de

Erdbaulabor
Baugrunduntersuchungen
Geotechnische Gutachten
Hydrogeologie
Umweltgeologie und Altlasten
Qualitätssicherung
Fachtechnische Baubegleitung
Beratung

Geotechnisches Gutachten

**für den grundhaften Ausbau der
„Straße der Einheit“ in Auleben**



Aufgestellt: 03.05.2018

Auftraggeber: Landgemeinde Stadt Heringen OT Heringen
Straße der Einheit 100
99765 Heringen

Projekt-Nr.: 18.013

Bearbeiter: Dipl.-Geol. H.-A. Häcker

1. Ausfertigung

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Vorgang und Aufgabenstellung	4
2 Bearbeitungsunterlagen	4
3 Baugelände und geplantes Bauvorhaben.....	4
4 Baugrund.....	5
4.1 Geologischer Überblick	5
4.2 Art und Umfang der Untersuchungen.....	6
4.3 Beschreibung der angetroffenen Bodenarten.....	7
4.4 Vereinfachter Baugrundaufbau	8
4.5 Bautechnische Eigenschaften der Bodenarten	8
5 Grundwasser	9
6 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	9
7 Bodenmechanische Kennwerte.....	10
8 Vorschlag zur Bildung von Homogenbereichen.....	10
9 Schlussfolgerungen für den Straßenbau	12
10 Hinweise zur Verwertung der Aushubböden	14
11 Sonstige Hinweise und Empfehlungen.....	16

Anlagenverzeichnis

- 1 Lage der Rammkernsondierbohrungen
- 2 Schichtenverzeichnisse
- 3 Bohrprofile
- 4 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche
- 5 Körnungsband Homogenbereich A
- 6 Tabellarische Zusammenstellung der chemischen Analysen der Aushubböden
- 7 Laborprotokoll der chemischen Analysen der Aushubböden
- 8 Prüfprotokoll Versickerungsversuch

Verteiler

- 1-2 Landgemeinde Stadt Heringen und als pdf-Datei
- 3 IGB Ingenieurbüro für Geologie u. Baugrund Dipl.-Geol. H.-A. Häcker
GST GmbH Nordhausen als pdf-Datei

1 Vorgang und Aufgabenstellung

Die Landgemeinde Stadt Heringen plant den grundhaften Ausbau der „Straße der Einheit“ in Auleben zwischen der „Neuen Gasse“ und dem Ortsausgang Richtung Numburg/Kelbra.

Das IGB Ingenieurbüro für Geologie und Baugrund Dipl.-Geologe Hans-Andreas Häcker wurde mit der Erkundung des Straßenoberbaus, der Baugrunderkundung und der Erarbeitung eines geotechnischen Gutachtens für die o.g. Baumaßnahme beauftragt. Zusätzlich ist die Möglichkeit der Versickerung von Oberflächenwasser zu prüfen.

Grundlagen der Bearbeitung bilden unser Kostenangebot vom 06.03.2018 und das Auftragsschreiben vom 27.03.2018.

2 Bearbeitungsunterlagen

Zur Bearbeitung des vorliegenden Berichtes standen uns die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- 2.1 Lageplan, Kartenauszug, Maßstab 1:500, übergeben vom Planer.
- 2.2 Geologische Karte im Maßstab 1:25.000, Blatt 4531 (Heringen).

3 Baugelände und geplantes Bauvorhaben

Die Untersuchungsstrasse liegt am südöstlichen bis östlichen Ortsrand von Auleben am östlichen Ende der „Straße der Einheit“. In östlicher Richtung verläuft die Straße als Fahrweg südlich des Kelbraer Stausses in Richtung Numburg/Kelbra weiter.

Die Fahrbahn ist im Untersuchungsabschnitt mit Schotter und Kies befestigt. Beidseitig grenzen gepflasterte Gehwege an. Hinter dem südlichen Gehweg ist eine relativ enge dörfliche Bebauung vorhanden. Hinter dem nördlichen Gehweg folgt ein Grünstreifen, hinter dem der Friedhof und weitere Wohnbebauung vorhanden sind.

Das weitere Umfeld ist durch eine intensive landwirtschaftliche Nutzung (Ackerbau) geprägt. Weiter östlich befindet sich der Stausee Kelbra.

Es ist ein grundhafter Ausbau des Straßenabschnittes vorgesehen. Die Trasse ist rd. 200 m lang und steigt leicht in östlicher Richtung an. Nach Aussage des Planers können wir von einer Belastungsklasse BK 0,3 ausgehen. Wir gehen davon aus, dass keine Änderungen der Gradienten vorgenommen werden.

Weitere Angaben zum Bauvorhaben sowie detaillierte Planungsunterlagen liegen uns nicht vor.

4 Baugrund

4.1 Geologischer Überblick

Auleben liegt am südlichen Rand der Goldenen Aue und unmittelbar am nördlichen Abhang der Windleite. Die Windleite ist ein Höhenrücken, der sich aus den Festgesteinen des Buntsandstein aufbaut.

Aus regionalgeologischer Sicht liegt Auleben am Nordrand des Thüringer Beckens auf der sog. Hermundurischen Scholle.

Nach Unterlage 2.2 stehen im Trassenbereich Festgesteine des Unteren Buntsandstein sowie alluviale Schotter oberflächlich an. Die Festgesteine können mit Verwitterungsprodukten, Hangsedimenten und anthropogenen Auffüllungen bedeckt sein.

Auf Grund der stauenden Wirkung der Gesteine des verwitterten Buntsandstein ist oberflächennah mit dem Auftreten von Grundwasser in Form von Stau- und Schichtenwasser zu rechnen. In den alluvialen Schottern kann der geschlossene Grundwasserspiegel der Helmeniederung vorhanden sein.

Hinweise auf subrosive Vorgänge im Untergrund gibt es an Hand unserer Unterlagen und Beobachtungen im Gelände nicht. Wir empfehlen, zum Subrosionsgeschehen eine Stellungnahme der Thüringer Landesanstalt für Geologie und Umwelt einzuholen.

In südöstlicher Richtung weisen die Eintragungen in Unterlage 2.2 auf den Abbau von Gips in historischer Zeit hin. Weitere Hinweise auf Bergbau/Altbergbau gibt es im näheren Umfeld nicht.

4.2 Art und Umfang der Untersuchungen

Art und Umfang der Erkundungen wurden mit dem Auftraggeber und dem Planer abgestimmt. Zur Erkundung des Baugrundes und der Grundwasserstände wurden am 17.04.2018 von dem IGB Ingenieurbüro für Geologie und Baugrund Dipl.-Geologe Hans-Andreas Häcker 3 Rammkernsondierbohrungen (Kleinbohrung DIN 4021 - BS 50) bis rd. 3,0 m unter Geländeoberkante (GOK) niedergebracht. Die Bohrungen wurden in der Fahrbahn angesetzt.

Die Bohrungen wurden geologisch aufgenommen, horizontiert beprobt sowie lage- und höhenmäßig eingemessen.

Zur in-situ-Ermittlung der Durchlässigkeit bzw. des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f des anstehenden Bodens wurde ein Versickerungsversuch in rd. 0,8 m unter GOK im Hanglehm durchgeführt. Der Versuchspunkt befindet sich im Grünstreifen nördlich der Fahrbahn und wurde vom Planer vorgegeben. Der Versuch erfolgte als Open-End-Test (OET 1) mit einer robusten Einrohrversuchsanordnung, die mit konstantem hydraulischen Gefälle arbeitet. Das Protokoll des Open-End-Tests ist in Anlage 8 enthalten.

Die Lage der Ansatzpunkte der Aufschlüsse sowie der Ansatzpunkt des Versickerungsversuches sind dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen. Die Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierbohrungen sind in der Anlage 2 enthalten. Die Ergebnisse der Baugrunderkundungen sind als Bohrprofile in Anlage 3 dargestellt.

Den Bohrungen wurden gestörte Bodenproben entnommen, die vor Ort und in unserem Labor visuell begutachtet wurden. Relevante Bodenproben wurden in unserem bodenmechanischen Labor untersucht (siehe Anlage 4).

Das Bohrgut wurde organoleptisch hinsichtlich umweltrelevanter Kontaminationen geprüft. Aus den potentiellen Aushubmassen wurde die folgende Mischprobe MP 1 hergestellt und chemischen Analysen unterzogen.

Tabelle 1 Bodenproben für chemische Analysen

Bezeichnung	Enthaltene Einzelproben	Entnahmetiefe	Bodenarten/Entnahmebereich
MP 1	BS 1/G 1 + BS 2/G 1-2 + BS 3/G 1-2	0,0 m – 1,0 m	Auffüllungen, Hanglehm

Der Analysenumfang ergibt sich aus den „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen und Abfällen, LAGA M 20 vom 06.11.1997“ bzw. „Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial, Stand 05.11.2004“.

Die Mischprobe MP 1 wurde entsprechend dem Mindestuntersuchungsprogramm für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht nach Tab. II.1.2-1 untersucht und an Hand der Zuordnungswerte der Tab. II.1.2-2 bis II.1.2-5 bewertet (s. Anlage 6).

Die chemischen Analysen wurden vom akkreditierten Labor der WESSLING GmbH Oppin DIN-gerecht durchgeführt.

Ein Vorschlag zur Bildung von Homogenbereichen wurde beigelegt (siehe Kap. 8 und Anlage 5).

4.3 Beschreibung der angetroffenen Bodenarten

Nach den Erkundungsergebnissen wurde am Untersuchungsstandort ein Baugrundaufbau aus

- Oberflächenbefestigungen/Auffüllungen und
- Hanglehm

angetroffen.

Als oberste Bodenschicht wurden in allen Bohrungen **Oberflächenbefestigungen** aus stark wechselnden **Auffüllungen** erbohrt.

Die graubraunen bis weißgrauen Oberflächenbefestigungen der Fahrbahn bestehen aus schluffigen, sandigen Kiesen mit wechselnden Fremdanteilen und sind mitteldicht gelagert. In der Bohrung BS 1 wurden vereinzelt Sandstein- und Betonstücke in einem aufgefüllten fluviatilen Kies festgestellt. In der Bohrung BS 2 besteht die Oberflächenbefestigung der Fahrbahn aus einem Gemisch aus Gipsschotter und bindigem Bodenaushub. Mit der Bohrung BS 3 wurde reiner Gipsschotter erbohrt. Die Oberflächenbefestigungen sind rd. 0,3 m bis rd. 0,5 m dick.

Darunter folgt in allen Bohrungen einheitlich **Hanglehm**. Dabei handelt es sich um rotbraune, schwach tonige, sandige Schluffe, die in steifer-halbfester Konsistenz

vorliegen. Der Hanglehm wurde bis zur Endtiefe der Bohrungen in rd. 3,0 m unter GOK in allen Bohrungen nicht durchteuft.

4.4 Vereinfachter Baugrundaufbau

Für die im Rahmen dieses Projektes durchzuführenden erdstatischen Berechnungen kann von dem in Tabelle 2 angegebenen vereinfachten Baugrundaufbau ausgegangen werden.

Tabelle 2 Vereinfachter Baugrundaufbau

bis Tiefe unter GOK	Bodenart	Konsistenz/Lagerungsdichte
0,3 – 0,5 m	Oberflächenbefestigungen/Auffüllungen	mitteldicht
– 3,0 m (ET)	Hanglehm	steif-halbfest

4.5 Bautechnische Eigenschaften der Bodenarten

Zur bautechnischen Klassifizierung und zur Beurteilung der angetroffenen Bodenarten hinsichtlich der erforderlichen Erdarbeiten sind in Tabelle 3 die Bodengruppen und Bodenklassen angegeben.

Tabelle 3 Bodengruppen und Bodenklassen

Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300***)	Frostempfind- lichkeitsklasse nach ZTVE 09	Verdichtungs- klasse nach ZTVA-StB 97/06
Auffüllungen	A [GU*]	4*)**)	F 3	V 3
Hanglehm	TL	4*)	F 3	V 3

Legende zu Tabelle 3

*) beim Aufweichen in Folge Wasserzutritt und/oder dynamischer Belastung auch Bodenklasse 2

**) eingelagerte Gerölle in Stein- und Blockgröße > 60 mm sind möglich

***) seit Umstellung auf Homogenbereiche nicht mehr gültig (nur zur Information)

Die Abrechnung von größeren Steinen, Blöcken und Bauschuttresten sowie die Aufnahme von Straßenbefestigungen ist im Leistungsverzeichnis gesondert zu vereinbaren. Dies gilt sinngemäß auch für evtl. vorhandene Leitungen, Entwässerungsrohre usw..

Unterhalb der Bohrendtiefe und nach Zeitzeugenaussagen auch zwischen den Bohrpunkten ist das Auftreten von Festgestein der Bodenklassen 6/7 möglich.

5 Grundwasser

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Erkundung bis zur maximalen Endtiefe der Bohrungen in 3,0 m unter GOK nicht angetroffen. Nach Starkniederschlägen und jahreszeitlich bedingt ist jedoch das Auftreten von Stau- und Schichtenwasser in den anstehenden bindigen Böden möglich.

Tieferliegende Grundwasserleiter sind für die Baumaßnahme nicht relevant.

6 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Aus den abgeteuften Bohrungen wurden im Gelände 8 gestörte Bodenproben entnommen und vor Ort und im bodenmechanischen Labor des IGB Ingenieurbüro für Geologie und Baugrund Dipl.-Geologe Hans-Andreas Häcker visuell begutachtet.

An 3 ausgewählten Proben aus dem Hanglehm wurden Bestimmungen der Korngrößenverteilung nach DIN 18123 (Sieb-/Schlammanalyse) durchgeführt (siehe Anlage 4.2).

Im Ergebnis dieser Untersuchungen ist der Hanglehm ein leicht plastischer, schwach toniger, sandiger Schluff der Bodenklasse TL nach DIN 18196.

Eine Zusammenstellung der Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen befindet sich in der Anlage 4.1.

7 Bodenmechanische Kennwerte

Für die im Rahmen der vorliegenden Baumaßnahme durchzuführenden erdstatischen Berechnungen können die in Tabelle 4 angegebenen charakteristischen Werte der bodenmechanischen Kennwerte zu Grunde gelegt werden.

Die Festlegung der Bodenkennwerte erfolgte an Hand der im Gelände und im Labor vorgenommenen Bodenansprache. Gleichzeitig wurden die Erfahrungen mit vergleichbaren Bodenarten sowie die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche berücksichtigt.

Tabelle 4 Charakteristische Werte der Bodenkenngrößen

Bodenart	Konsistenz, Lagerungsdichte	Wichte		Scherparameter		Steifemodul E_s [MN/m ²]
		γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	
Auffüllungen	mitteldicht	19	11	32,5	0 - 2	15 - 30
Hanglehm	steif-halbfest	18	8	25,0	2 - 5	6 - 10

Die Steifemoduln sind in Abhängigkeit vom jeweiligen Belastungsbereich anzusetzen.

8 Vorschlag zur Bildung von Homogenbereichen

Der erkundete Baugrund wird für die ATV DIN 18300 Erdarbeiten entsprechend der Tabelle 5 einem Homogenbereich A für Boden zugeordnet. Der Homogenbereich A umfasst alle aufgeschlossenen Bodenarten (Auffüllungen und Hanglehm).

Die Beschreibung der Homogenbereiche kann der Tabelle 5 entnommen werden. Auf die Darstellung der Homogenbereiche in einem Längsschnitt wird verzichtet.

Der Vorschlag zur Bildung der Homogenbereiche sollte mit dem Planer abgestimmt und ggf. an die aktuelle Planung angepasst werden.

Tabelle 5 Homogenbereich A Boden nach ATV DIN 18300

Eigenschaft/Kennwert	HOMOGENBEREICHE BODEN
Bezeichnung	A
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen, Hanglehm
Bodengruppen nach DIN 18196	GU*, TL

Korngrößenverteilungen nach DIN 18123 DIN EN ISO 14688-2	Körnungsband, ohne Stein- und Blockanteil Anlage 5
Stein- und Blockanteil nach DIN EN ISO 14688-1	0 – 5 %
Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	$\rho = 1,6 - 2,3 \text{ g/cm}^3$
Undrainierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4, DIN 18136, DIN 18137, DIN EN ISO 14688-2 (nur für bindige Böden)	$c_u = 0 - 80 \text{ kPa}$
Wassergehalt nach DIN 18121	$w_n = 0,06 - 0,35$
Plastizitätszahl nach DIN 18122-1 (nur für bindige Böden)	$I_p = 0,08 - 0,40$
Konsistenzzahl nach DIN 18122-1 (nur für bindige Böden)	$I_c = 0,5 - 1,5$
Lagerungsdichte nach DIN 18126 (nur für grobkörnige Böden)	$D = 0,3 - 0,8$
organischer Anteil nach DIN 18128	0 – 6 %
umweltrelevante Verunreinigungen	Formal: > Z 2, Entsorgung auf Deponie Empfehlung: Z 0 Großraum Südrand „Goldene Aue“
mineralogische Zusammensetzung von Steinen/Blöcken DIN EN ISO 14689-1	Tonminerale, Quarz, Feldspat, Glimmer, Kalzit
Sensitivität nach DIN 18137	k.A.
Durchlässigkeit nach DIN 18130	10^{-3} bis 10^{-9} m/s
Benennung und Beschreibung organischer Böden nach DIN EN ISO 14688-1	k.A.
Abrasivität nach NF P94-430	gering bis mäßig abrasiv

k.A. keine Angabe möglich

Hinweis zu Tabelle 5

Die meisten Kennwerte wurden mit den durchgeführten bodenmechanischen Laborversuchen nicht direkt ermittelt. Die Mehrzahl der Kennwerte sind Erfahrungswerte. Für eine konkrete Bestimmung dieser Kennwerte sind aufwändige Versuche sowie andere Probenahmeverfahren (Probenmenge, Probengüte) ggf. auch andere Aufschlüsse (z.B. Großschürfe) erforderlich.

9 Schlussfolgerungen für den Straßenbau

Allgemeines

Nach den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse wurde entlang der Untersuchungs-
trasse eine einfache Baugrundsichtung aus Oberflächenbefestigungen/Auffüllungen
und Hanglehm erkundet, die dem Homogenbereich A zugeordnet werden können. Der
Homogenbereich A umfasst alle aufgeschlossenen Böden.

Die Auffüllungen und der Hanglehm sind gering tragfähig.

Grundwasser wurde nicht angetroffen. Nach starken Niederschlagsereignissen bzw.
jahreszeitlich bedingt ist das Auftreten von Grundwasser in Form von Stau- und
Schichtenwässern in und über bindigen Böden möglich.

Die Grundwasserverhältnisse sind als günstig zu bewerten.

Beim geplanten grundhaften Ausbau liegt das Planum für die Fahrbahn im Hanglehm.
Erfahrungsgemäß sind Maßnahmen zur Erhöhung der Tragfähigkeit des Planums
erforderlich.

Frostempfindlichkeit

Die im Planum der Straßen anstehenden Böden sind der Frostempfindlichkeitsklasse
F 3 zuzuordnen, die damit für die Bemessung des Straßenoberbaus maßgebend ist.

Für die Verkehrsflächen ist ein frostsicherer Straßenaufbau in Anlehnung an die
RStO 12 zu wählen. Die Mindestdicke des frostsicheren Straßenoberbaus beträgt
nach Tabelle 6 unter Berücksichtigung von Mehr- und Minderdicken nach Tabelle 7
z.B. in der Belastungsklasse BK 0,3 $d = 45 \text{ cm}$.

Alternativ ist auch ein vollgebundener Straßenaufbau nach RStO 12 möglich. Unter
Beachtung der erforderlichen Dicke des vollgebundenen Oberbaus von 26 cm (Belas-
tungsklasse BK 0,3) liegt das Planum überwiegend im Oberboden mit Frostempfind-
lichkeit F 3, so dass eine Bodenverfestigung des Untergrundes in einer Mindestdicke
von 15 cm vorzusehen ist.

Für Gehwege genügt nach RStO 12 eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus
von 30 cm. Im Bereich von Überfahrten für Kraftfahrzeuge (z.B. Grundstückszufahr-
ten) ist die Befestigungsdicke auf die Verkehrsbelastung abgestimmt zu wählen.

Standardisierte Bauweisen für den Straßenoberbau sind in den Tafeln 1 – 4 und für Gehwege in Tafel 6 der RStO 12 enthalten.

Tragfähigkeit

Die erforderliche Planumtragfähigkeit $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ist in dem im Planum anstehenden Hanglehm nicht gegeben.

Zur Erhöhung der Tragfähigkeit sind Bodenaustausch- und/oder Bodenverbesserungsmaßnahmen entsprechend ZTVE-StB 09 erforderlich. Wir empfehlen, einen Bodenaustausch mit geeignetem grobkörnigem Material vorzusehen. Erfahrungsgemäß muss mit einer Dicke der Bodenaustauschschicht von rd. 0,3 m bis rd. 0,5 m gerechnet werden. Die optimale Dicke der Bodenaustauschschicht ist in Anlehnung an die ZTVE-StB 09 mit Hilfe von Probefeldern festzulegen. Die Bodenaustauschschicht ist nach ZTVE-StB 09 Abs. 4.3.2 so zu verdichten, dass ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} = 1,0$ erreicht wird.

Alternativ zum Bodenaustausch kann der Boden mit Bindemitteln verbessert werden. Die Art und die Menge des Bindemittels sind im Rahmen einer Eignungsprüfung festzulegen und in Abhängigkeit vom konkreten Wassergehalt der Böden zum Bauzeitpunkt zu präzisieren.

Die im Planum anstehenden bindigen Böden verändern bei Wasserzutritt und/oder bei dynamischer Belastung ihre Konsistenz und gehen leicht in einen weichen bzw. breiigen Zustand über. Ein Aufweichen des Planums muss daher in jedem Fall verhindert werden.

Wird das Planum mit der geforderten Qualität hergestellt, ist es unverzüglich zu überbauen oder durch anderweitige Schutzmaßnahmen gem. Pkt. 4.4.6 der ZTVE-StB 09 vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Liegt das Planum über einen längeren Zeitraum offen und ist der Witterung ausgesetzt, muss es vor dem Einbau der Tragschichten nachverdichtet und die geforderte Qualität nachgewiesen werden.

Entwässerung

Planerische Grundsätze und allgemein gültige Lösungsvorschläge für die Entwässerung von Straßen sind in den Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung – RAS-Ew, Ausgabe 2005 enthalten.

Filterstabilität

Zwischen Untergrund und Bodenaustauschschicht muss eine ausreichende Filterstabilität gewährleistet sein. Sollte diese nicht erreicht werden können, ist die Anordnung eines Geovlieses an der Schichtgrenze erforderlich. Nach Vorliegen der endgültigen Planunterlagen und der gewählten Einbaustoffe ist die Filterstabilität an den Schichtgrenzen zu prüfen.

Hinweise zur Versickerung von Oberflächenwässern

Nach ATV A 138 liegt der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich bei kf-Werten von 1×10^{-3} m/s bis 1×10^{-6} m/s. Außerdem sollte die Mächtigkeit des Sickerraumes, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke und damit eine ausreichende Reinigungswirkung für eingeleitete Sickerwässer zu gewährleisten.

Erfahrungsgemäß ist der Hanglehm nicht ausreichend wasserdurchlässig und für eine Versickerung nur bedingt bzw. nicht geeignet.

An Hand der Korngrößenverteilungen wurden nach Mallet kf-Werte von $1,7 \times 10^{-8}$ m/s bis $5,7 \times 10^{-8}$ m/s ermittelt. Der durchgeführte Open-End-Test ergab einen kf-Wert von rd. $1,0 \times 10^{-7}$ m/s. Demnach ist eine Versickerung von Oberflächenwässern nicht möglich.

10 Hinweise zur Verwertung der Aushubböden

Organoleptische Bewertung der angetroffenen Schichten

In den Auffüllungen wurde teilweise massiv weißgrauer Gips angetroffen. Außerdem war in geringen Mengen Sandstein und Beton enthalten.

Es wurden keine weiteren auffälligen Verfärbungen oder markante Gerüche festgestellt, so dass kein Verdacht auf umweltrelevante Kontaminationen abgeleitet werden kann.

Die gewachsenen Böden des Untergrundes waren organoleptisch ohne Befund.

Analysenergebnisse und Bewertung der potentiellen Aushubböden

Die Mischprobe MP 1 erfasst die Aushubböden des Fahrbahnbereiches.

Die Ergebnisse der Feststoff- und Eluatanalysen sind in den Tabellen 1 und 2 der Anlage 6 zusammengestellt. Die detaillierten Ergebnisse der chemischen Analysen befinden sich in dem Prüfbericht Nr. COP18-004819-1 (Anlage 7).

Im Eluat der Mischprobe MP 1 wurde auf Grund der Gipsanteile erwartungsgemäß ein hoher Sulfatgehalt und daraus resultierend eine hohe Leitfähigkeit ermittelt. Beide Parameter übersteigen die Anforderungen des Zuordnungswertes Z 2.

Alle übrigen im Feststoff und Eluat untersuchten Parameter sind unbedenklich und erfüllen die Anforderungen an den Zuordnungswert Z 0.

Formal ist eine Entsorgung auf einer Deponie erforderlich.

In der „Goldenen Aue“ sind geogene Sulfatbelastungen der Böden bekannt und auch tolerierbar. Insbesondere in den südlichen Randbereichen steht Gips oberflächlich an.

Unter Berücksichtigung dieser Aspekte empfehlen wir eine uneingeschränkte Verwertung der Aushubböden entsprechend dem Zuordnungswert/der Einbauklasse Z 0 im Großraum Südrand „Goldene Aue“.

Hinweise

Die empfohlene Einstufung ist mit der zuständigen Unteren Abfallbehörde abzustimmen.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die durchgeführten Beprobungen nur stichprobenartige Ergebnisse liefern.

Generell ist bauseits eine visuelle Prüfung des anfallenden Aushubs durchzuführen. Sollten sich daraus Abweichungen von der empfohlenen Einstufung bzw. ein Kontaminationsverdacht ergeben, so ist der Gutachter zu verständigen.

11 Sonstige Hinweise und Empfehlungen

Es gelten nur die zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung gültigen Normen "Weißdruck" bzw. der "Stand der Technik".

Das geotechnische Gutachten gilt nur für den vorliegenden Planungsstand (siehe Kapitel 2 und 3). Planungsänderungen sind dem Gutachter mitzuteilen.

Sondervorschläge, gründungstechnische Detailfragen und Planungsänderungen sind im Rahmen einer zusätzlichen Begutachtung bzw. geotechnischen Beratung zu prüfen bzw. zu beurteilen.

Die durchgeführten Baugrunderkundungen liefern nur einen stichprobenartigen Aufschluss. Sofern im Zuge der Bauausführung Abweichungen zu den hier enthaltenen Angaben festgestellt werden, ist der Gutachter umgehend in Kenntnis zu setzen.

Zur Prüfung der in dem geotechnischen Gutachten enthaltenen Angaben sind die Aushub- und Baugrubensohlen durch den Gutachter abzunehmen.

Zu Altlasten wird in diesem Gutachten nicht Stellung genommen.

Aufgestellt: Sangerhausen, 03.05.2018

IGB Ingenieurbüro für Geologie und Baugrund Dipl. Geol. Hans-Andreas Häcker

H.-A. Häcker

Diplom-Geologe



Anlagen



Legende

- BS – Rammkernsondierbohrungen
- OET 1 Versickerungsversuch

IGB		Anlage:	1	
genieurbüro für Geologie und Baugru		bearbeitet:	April 2018	Häcker
Dipl.-Geologe Hans-Andreas Häcker		gezeichnet:		
Glück-Auf-Straße 41		geändert:		
06526 Sangerhausen		geprüft:		
Telefon: 03464-56 95 71				
Fax: 03464-56 95 72		Maßstab: ohne		
Auftraggeber:		Landgemeinde Stadt Heringen		
		Straße der Einheit 100		
		99765 Heringen		
Projekt:		Neubau der "Straße der Einheit" in Auleben		
Projekt-Nr.:		18.013		
Lage der Rammkernsondierbohrungen				

IGB Ingenieurbüro Dipl.-Geol. H.-A. Häcker Glück- Auf- Straße 41 06526 Sangerhausen		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 18.013 Anlage: 2		
Vorhaben: Grundhafter Ausbau „Straße der Einheit“ in Auleben								
Bohrung BS 1 / Blatt: 1						Höhe: +177,98 m		
Datum: 17.04.2018								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Kies, sandig, schluffig				erdfeucht, DN 50	G	1	0.30
	b) Sandstein, Beton							
	c) mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f)	g) Oberflächenbefest. Auffüllung	h) [GU*]	i) ++				
3.00	a) Schluff, sandig, schwach tonig				erdfeucht, ET	G	2	3.00
	b)							
	c) steif-halbfest	d) leicht zu bohren	e) rotbraun					
	f)	g) Hanglehm	h) TL	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

IGB Ingenieurbüro Dipl.-Geol. H.-A. Häcker Glück- Auf- Straße 41 06526 Sangerhausen		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 18.013 Anlage: 2		
Vorhaben: Grundhafter Ausbau „Straße der Einheit“ in Auleben								
Bohrung BS 2 / Blatt: 1						Höhe: +180,51 m		
Datum: 17.04.2018								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.30	a) Kies, sandig, schluffig				erdfeucht, DN 50	G	1	0.30
	b) Gipsschotter, Bodenaushub							
	c) mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) graubraun, weißgrau					
	f)	g) Oberflächenbefest. Auffüllung	h) [GU*]	i) ++				
3.00	a) Schluff, sandig, schwach tonig				erdfeucht, ET	G G	2 3	1.00 3.00
	b)							
	c) steif-halbfest	d) leicht zu bohren	e) rotbraun					
	f)	g) Hanglehm	h) TL	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

IGB Ingenieurbüro Dipl.-Geol. H.-A. Häcker Glück- Auf- Straße 41 06526 Sangerhausen		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 18.013 Anlage: 2		
Vorhaben: Grundhafter Ausbau „Straße der Einheit“ in Auleben								
Bohrung BS 3 / Blatt: 1						Höhe: +181,72 m		
Datum: 17.04.2018								
1	2				3		4 5 6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.50	a) Kies, sandig, schluffig				erdfeucht, DN 50	G	1	0.50
	b) Gipsschotter							
	c) mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) weißgrau					
	f)	g) Oberflächenbefest. Auffüllung	h) [GU*]	i) ++				
3.00	a) Schluff, sandig, schwach tonig				erdfeucht, ET	G G	2 3	1.00 3.00
	b)							
	c) steif-halbfest	d) leicht zu bohren	e) rotbraun					
	f)	g) Hanglehm	h) TL	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Legende

klüftig
 fest
 halbfest
 steif - halbfest
 steif
 weich - steif
 weich
 breiig
 naß

A Auffüllung
 Hanglehm

IGB Ingenieurbüro
 für Geologie und Baugrund
 Dipl.-Geol. H.-A. Häcker
 Glück-Auf-Str. 41
 06526 Sangerhausen

Grundhafter Ausbau
 „Straße der Einheit“ in Auleben

Projekt-Nr.: 18.013

Anlage Nr. 3

Bohrprofile BS 1 bis BS 3

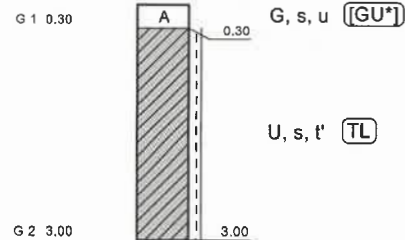
Maßstab d. H. 1 : 100

BS = Rammkernsondierbohrung

m
 183.00
 182.00
 181.00
 180.00
 179.00
 178.00
 177.00
 176.00
 175.00
 174.00

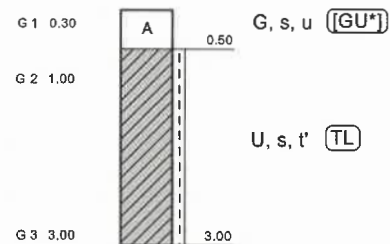
BS 1

+177,98 m



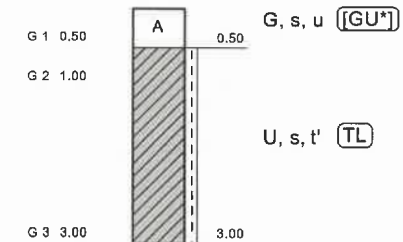
BS 2

+180,51 m



BS 3

+181,72 m



Übersichtstabelle der bodenmechanischen Laborergebnisse

Anlage: 4.1

Bauvorhaben: Neubau der "Straße der Einheit" in Auleben

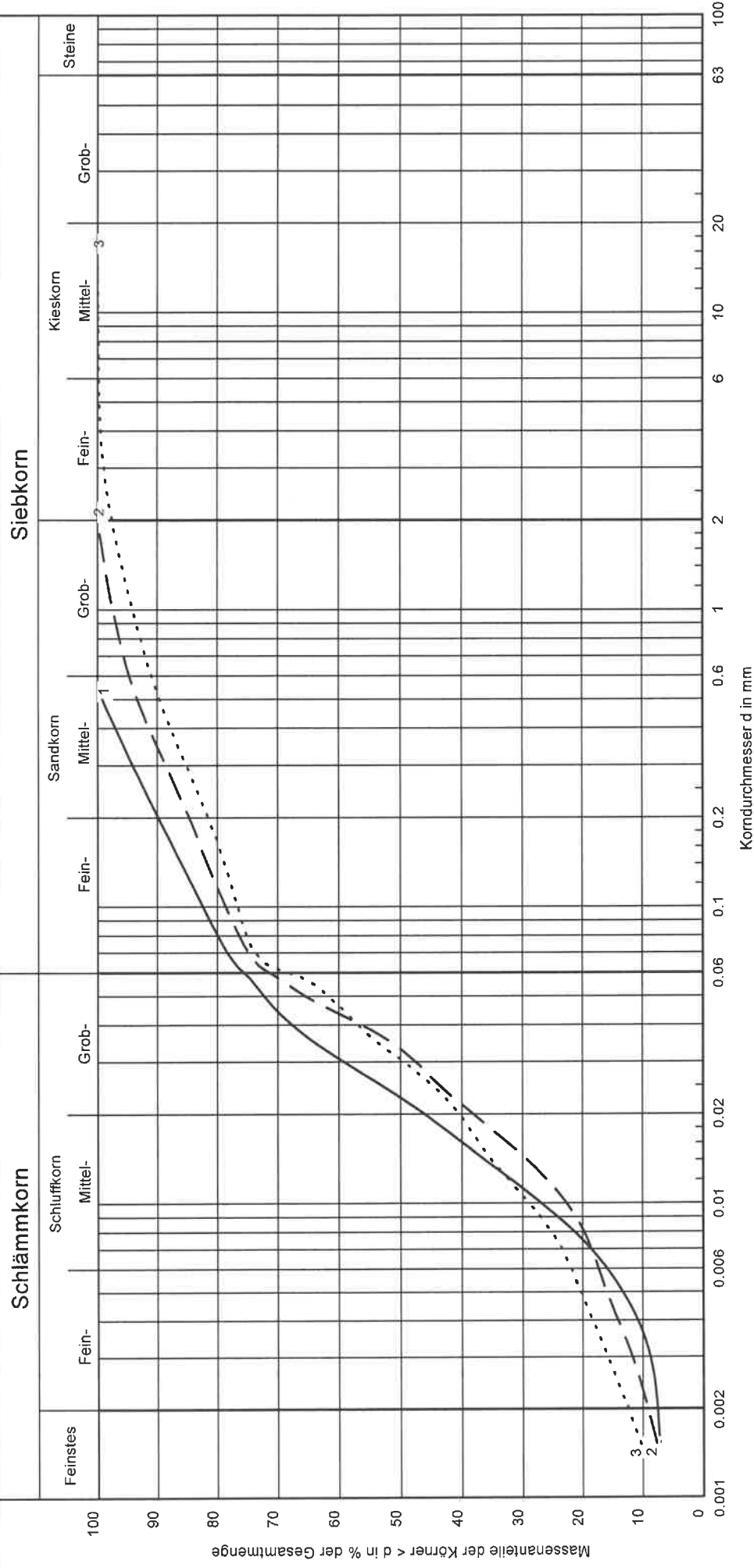
Projekt-Nr:	18.013
-------------	--------

Datum: 19.04.2018

IGB

Ingenieurbüro für Geologie und Baugrund
Dipl.-Geologe Hans-Andreas Häcker

[illegible]



Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Bodenart	k [m/s] (Mallet)	Tiefe	U/Cc	T ₁ /U ₁ /G [%]	Bemerkungen:	Bericht
040	—	BS 1/G 2	U, s, t'	4.7 * 10 ⁻⁸	3,00 m	8.5/1.1	7.6/69.1/23.3/ -		18.013
041	— — — — —	BS 2/G 3	U, s, t'	5.7 * 10 ⁻⁸	3,00 m	18.9/2.1	9.1/63.8/27.1/ -		Anlage
042		BS 3/G 3	U, s, t'	1.7 * 10 ⁻⁸	3,00 m	-/-	12.4/58.6/26.6/2.5		4.2

IGB Ingenieurbüro für Geologie und Baugrund Diplom-Geologe Hans-Andreas Häcker Glück-Auf-Straße 41 06526 Sangerhausen		Körnungsband DIN 18123 Homogenbereich A		Prüfungsnummer: Probe entnommen am: Art der Entnahme: Arbeitsweise:																																	
Bearbeiter:		Datum:																																			
Schlammkorn		Siebkorn																																			
Feinstes	Fein-	Mittel-	Grob-	Fein-	Mittel-																																
Schluffkorn		Sandkorn		Kieskorn																																	
Fein-	Mittel-	Grob-	Fein-	Mittel-	Grob-																																
				Steine																																	
<table><caption>Grain Size Distribution Data (Estimated from Graph)</caption><thead><tr><th>Korndurchmesser d in mm</th><th>Massenanteil der Körner < d in % der Gesamtmenge</th></tr></thead><tbody><tr><td>0.002</td><td>100</td></tr><tr><td>0.006</td><td>100</td></tr><tr><td>0.01</td><td>100</td></tr><tr><td>0.02</td><td>100</td></tr><tr><td>0.06</td><td>100</td></tr><tr><td>0.1</td><td>95</td></tr><tr><td>0.2</td><td>85</td></tr><tr><td>0.6</td><td>65</td></tr><tr><td>1</td><td>55</td></tr><tr><td>2</td><td>45</td></tr><tr><td>6</td><td>35</td></tr><tr><td>10</td><td>30</td></tr><tr><td>20</td><td>25</td></tr><tr><td>60</td><td>15</td></tr><tr><td>100</td><td>10</td></tr></tbody></table>						Korndurchmesser d in mm	Massenanteil der Körner < d in % der Gesamtmenge	0.002	100	0.006	100	0.01	100	0.02	100	0.06	100	0.1	95	0.2	85	0.6	65	1	55	2	45	6	35	10	30	20	25	60	15	100	10
Korndurchmesser d in mm	Massenanteil der Körner < d in % der Gesamtmenge																																				
0.002	100																																				
0.006	100																																				
0.01	100																																				
0.02	100																																				
0.06	100																																				
0.1	95																																				
0.2	85																																				
0.6	65																																				
1	55																																				
2	45																																				
6	35																																				
10	30																																				
20	25																																				
60	15																																				
100	10																																				
Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Bodenart	k [m/s] (Hazen)	Tiefe																																
Bemerkungen Auffüllungen, Hanglehm				T/U/S/G [%]																																	
				U/Cc																																	
				Bericht 18.013 Anlage 5																																	

IGB

Dipl.-Geol. H.-A. Häcker

Grundhafter Ausbau der „Straße der Einheit“ in Auleben,
Untersuchung von Aushubböden auf Umweltverträglichkeit nach LAGA M 20, Projekt-Nr. 18.013

Anlage 6, Blatt 1

Tabelle 1: Ergebnisse der chemischen Analyse am Feststoff - Boden

	Analysenergebnis	Vergleichswerte			
	MP 1	Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2
Bodenart	Schluff-Sand-Kies-Gemisch	Schluff			
TOC [Gew. %]	0,17	0,5	0,5	1,5	5
PAK [mg/kg]	n.n.	3	3	3 (9)*	30
Benzo(a)pyren [mg/kg]	< 0,01	0,3	0,3	0,9	3
EOX [mg/kg]	< 0,5	1	1	3	10
Kohlenwasserst. [mg/kg]	< 20	100	200	300	1000
Arsen [mg/kg]	7,5	15	15	45	150
Blei [mg/kg]	12	70	140	210	700
Cadmium [mg/kg]	0,14	1	1	3	10
Chrom gesamt [mg/kg]	33	60	120	180	600
Kupfer [mg/kg]	19	40	80	120	400
Nickel [mg/kg]	29	50	100	150	500
Quecksilber [mg/kg]	< 0,03	0,5	0,7	1,5	5
Zink [mg/kg]	51	150	300	450	1500

Vergleichswerte aus „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen“ – LAGA M20 vom 05.11.2004,
Zuordnungswerte Feststoff für Bodenmaterial nach Tabellen II.1.2-2 und II.1.2-4 Feststoff

n.n. nicht nachweisbar

Tabelle 2: Ergebnisse der chemischen Analyse am Eluat – Boden

	Analysergebnis	Vergleichswerte		
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2
pH-Wert	MP 1 7,4	Z 0 6,5-9,5	Z 1.1 6,5-9,5	Z 1.2 6-12
Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	2120	250	250	1500
Chlorid [mg/l]	5,0	30	30	50
Sulfat [mg/l]	1500	20	20	50
Arsen [$\mu\text{g}/\text{l}$]	< 10	14	14	20
Blei [$\mu\text{g}/\text{l}$]	< 10	40	40	80
Cadmium [$\mu\text{g}/\text{l}$]	< 0,5	1,5	1,5	3
Chrom [$\mu\text{g}/\text{l}$]	< 3,0	12,5	12,5	25
Kupfer [$\mu\text{g}/\text{l}$]	< 2,0	20	20	60
Nickel [mg/l]	< 2,0	15	15	20
Quecksilber [$\mu\text{g}/\text{l}$]	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1
Zink [$\mu\text{g}/\text{l}$]	3,0	150	150	200
				600

Vergleichswerte aus „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen“ – LAGA M20 vom 05.11.2004, Zuordnungswerte Eluat für Bodenmaterial nach Tabellen II.1.2-3 und II.1.2-5 Eluat

* Bodenmaterial mit Gehalten > 3mg/kg und □ 9mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

> Z2

Anlage 7, Blatt 1

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Hallesches Dreieck 4/5, 06188 Landsberg OT Oppin

IGB Ing.-Büro für Geologie und Baugrund
Dipl.-Geologe Hans-Andreas Häcker
Herr Dipl.-Geologe Hans-Andreas Häcker
Glück-Auf-Straße 41
06526 Sangerhausen

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: R. Ruhle
Durchwahl:
Fax: +49 34604 315 54
E-Mail: Roland.Ruhle@wessling.de

Prüfbericht**Auftrag: 18.013**

Prüfbericht Nr.	COP18-004819-1	Auftrag Nr.	COP-01593-18	Datum	30.04.2018
Probe Nr.	18-063307-01				
Eingangsdatum	23.04.2018				
Bezeichnung	MP 1				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	BG				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	23.04.2018				
Untersuchungsende	30.04.2018				

In der Originalsubstanz

Probe Nr.	18-063307-01		
Bezeichnung	MP 1		
Farbe	OS	braun	
Aussehen	OS	Erde+Steine	

Probenvorbereitung

Probe Nr.	18-063307-01		
Bezeichnung	MP 1		
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	993
Frischmasse der Messprobe	g	OS	107
Königswasser-Extrakt		TS	25.04.2018
Feuchtegehalt	%	TS	6,2

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	18-063307-01		
Bezeichnung	MP 1		
Trockenrückstand	Gew%	OS	93,8

Anlage 7, Blatt 2

WESSLING GmbH
 Hallesches Dreieck 4/5
 06188 Landsberg OT Oppin
 www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **COP18-004819-1** Auftrag Nr. **COP-01593-18** Datum **30.04.2018**

Summenparameter

Probe Nr.	18-063307-01		
Bezeichnung	MP 1		
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<20
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<20
TOC	Gew%	TS	0,17
TOC korrigiert	Gew%	TS	0,17
Störstoffe ges.	Gew%	TS	0

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	18-063307-01		
Bezeichnung	MP 1		
Arsen (As)	mg/kg	TS	7,5
Blei (Pb)	mg/kg	TS	12
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,14
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	33
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	19
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	29
Zink (Zn)	mg/kg	TS	51
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,03

Anlage 7, Blatt 3

WESSLING GmbH
 Hallesches Dreieck 4/5
 06188 Landsberg OT Oppin
 www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **COP18-004819-1** Auftrag Nr. **COP-01593-18** Datum **30.04.2018**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	18-063307-01		
Bezeichnung	MP 1		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,01
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,01
Fluoren	mg/kg	TS	<0,01
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,01
Anthracen	mg/kg	TS	<0,01
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,01
Pyren	mg/kg	TS	<0,01
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,01
Chrysen	mg/kg	TS	<0,01
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,01
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,01
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,01
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,01
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,01
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	18-063307-01		
Bezeichnung	MP 1		
pH-Wert		W/E	7,4
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	2.120

Anlage 7, Blatt 4

WESSLING GmbH
 Hallesches Dreieck 4/5
 06188 Landsberg OT Oppin
 www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	COP18-004819-1	Auftrag Nr.	COP-01593-18	Datum	30.04.2018
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	18-063307-01		
Bezeichnung	MP 1		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	5,00
Sulfat (SO₄)	mg/l	W/E	1.500

Elemente

Probe Nr.	18-063307-01		
Bezeichnung	MP 1		
Arsen (As)	µg/l	W/E	<10
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<3,0
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<2,0
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<2,0
Zink (Zn)	µg/l	W/E	3,0
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2

Anlage 7, Blatt 5

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	COP18-004819-1	Auftrag Nr.	COP-01593-18	Datum	30.04.2018
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) ^A
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2014-04) ^A
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) in Abfall	DIN EN 13137 (2001-12) ^A
Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)	DIN EN 14039 (2005-01) ^A
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)	DIN EN 13657 (2003-01) ^A
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A
Quecksilber (AAS) in Feststoff	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A
Aussehen, Farbe, Geruch (F)	WES 088
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
Feuchtegehalt	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5 (2009-07) ^A
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11) ^A
Gelöste Anionen in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A
OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz
W/E	Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Hannover
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin

i.A.

Jeannette Kappel

Mitarbeiterin Administration

Seite 5 von 5



DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle

D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit ^A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Julia Wessling, Florian Wessling,
Martin Hampe
HRB 1953 AG Steinfurt

Open-End-Test OET 1

IGB

Ingenieurbüro für Geologie und Baugrund
Dipl.-Geologe Hans-Andreas Häcker

Projekt: Versickerung "Straße der Einheit" in Auleben

Proj.-Nr. 18.013

Allgemeine Angaben

Datum: 17.04.2018

Standort: geplanter Versickerungsstandort für Oberflächenwässer
siehe Lageplan, Anlage 1

Flächennutzung: Grünstreifen nördlich der Straße

Bodenart: Hanglehm

Wetter: sonnig, +14 °C

Sonstige Beobachtungen: keine

Versuchs-Nr.: OET 1

Meßtiefe: 0,8 m

Beginn: 9.00 Uhr

Ende: 11.25 Uhr

Gerätekonstanten

Radius des Messrohres: $r = 5.1 \text{ cm}$

Länge des Messrohres: $H_A = 98 \text{ cm}$

Grundfläche des Wasserbehälters: $A = 78,5 \text{ cm}^2$

Messprotokoll und Auswertung

[illegible]**Auswertung:**

Der ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert k_f beträgt rd. 1×10^{-7} m/s.