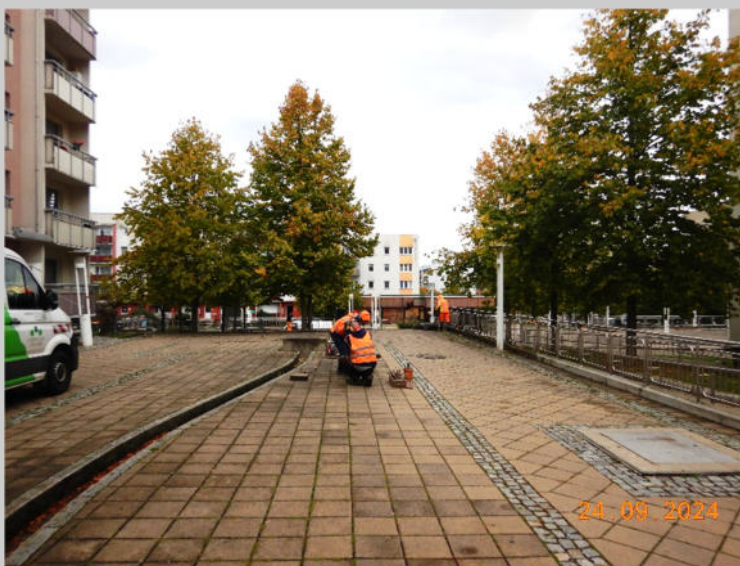


**GEODIENST** Ingenieurbüro für Baugrund und Tiefbauüberwachung  
Marienstraße 14 D-99842 Ruhla/Thüringen

Stadtwerke Gotha GmbH  
z.Hd. Frau Jung  
Pfullendorfer Straße 83  
99867 Gotha

## Baugrundgutachten für die Sanierung der Fernwärmetrasse in der Konstantin-Ziolkowski-Straße in 99867 Gotha



Auftraggeber: Stadtwerke Gotha GmbH  
Vertreten durch: Frau Judith Jung  
Pfullendorfer Straße 83, 99867 Gotha

Projekt-Nr.: 240920 BG

Datum: 10. Oktober 2024

Bearbeiter: Ralf Schuhmann  
Projektingenieur

Andrea Eitner  
Bearbeiterin

Das Gutachten ist urheberrechtlich geschützt und nur in seiner Gesamtheit gültig. Die Vervielfältigung durch drucktechnische oder elektronische Medien sowie die vollständige oder auszugsweise Weitergabe an Dritte ist nur mit Genehmigung des Verfassers und des Auftraggebers gestattet.

## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG.....</b>	<b>3</b>
1.1	UNTERLAGEN (AUSWAHL) .....	3
<b>2</b>	<b>LAGE UND REGIONALE EINORDNUNG.....</b>	<b>4</b>
2.1	STRECKENVERLAUF .....	4
<b>3</b>	<b>GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE SITUATION .....</b>	<b>4</b>
3.1	SONSTIGE ANGABEN .....	5
<b>4</b>	<b>FEL DARBEITEN .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>LABORARBEITEN .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>BAUGRUNDVERHÄLTNISSE .....</b>	<b>6</b>
6.1	BAUGRUNDEIGNUNG .....	7
6.2	BERECHNUNGSKENNWERTE .....	9
<b>7</b>	<b>BAUAUSFÜHRUNG .....</b>	<b>10</b>
7.1	HERSTELLUNG DES ROHRGRABENS IN OFFENER BAUWEISE .....	10
7.2	VERFÜLLUNG DES ROHRGRABENS .....	11
7.3	VERDICHTUNGSKONTROLLEN .....	11
7.4	GRUNDWASSER UND WASSERHALTUNG.....	12
7.5	BEURTEILUNG DER STANDSICHERHEIT VON GEBÄUDEN UND STÜTZMAUERN	12
<b>8</b>	<b>UMWELTRELEVANTE ERGEBNISSE.....</b>	<b>12</b>
8.1	BEURTEILUNG DES BODENS .....	12
<b>9</b>	<b>WEITERFÜHRENDE EMPFEHLUNGEN.....</b>	<b>13</b>
<b>10</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>13</b>

## **TABELLENVERZEICHNIS**

TABELLE 1: HÖHENANGABE UND KOORDINATEN (UTM) DER BOHRANSATZPUNKTE	5
TABELLE 2: PROBEN UND ANALYSENUMFANG BODEN- UND FELSMECHANIK .....	6
TABELLE 3: EINTEILUNG IN HOMOGENBEREICHE NACH DIN 18300.....	8
TABELLE 4: GEOTECHNISCHE KENNWERTE .....	9
TABELLE 5: EINORDNUNG VON BODEN (AUFFÜLLUNGEN) NACH EBV BZW. LAGA	12

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

Anlage 1:	Übersichts- und Aufschlussplan
Anlage 2:	Schichtenverzeichnisse
Anlage 3:	Chemische Analysen
Anlage 4:	Bodenmechanische Analysen
Anlage 5:	Fotodokumentation Blatt

## **1 Veranlassung und Aufgabenstellung**

Die Stadtwerke Gotha GmbH beabsichtigt, im Zuge des Ausbaus des Fernwärmenetzes die Trasse in der Konstantin-Ziolkowski-Straße in Gotha zu sanieren.

Wir wurden aufgrund unseres Angebotes vom 12. September 2024 durch die Stadtwerke Gotha GmbH beauftragt, die Erkundung des Trassenabschnittes vorzunehmen und ein Baugrundgutachten zu erstellen. Es waren die Baugrundverhältnisse sowie umweltrelevante Untersuchungen vorzunehmen.

### **1.1 Unterlagen (Auswahl)**

U1	Topografische und Geologische Karte Gotha
U2	Thüringen Viewer, Thüringen 3D und Basecamp
U3	DIN 1054 2005-01
U4	Grundbautaschenbücher 1 und 2, Verlag Ernst & Sohn
U5	DIN-Taschenbücher 113 1/2 und 36, Beuth-Verlag, neueste Fassung
U6	VOB 2012, Ergänzung 2015
U7	DIN EN ISO 14688-1 und 14689-1; DIN 4020 sowie der in /6/ enthaltenen, baugrundspezifischen Normen
U8	ATV DIN 18 300 Erdarbeiten; ZTVE-StB Ausgabe 2017
U9	Lageplan der Stadtwerke Gotha
U10	Schachterlaubnisscheine der Netkom, WAG, Deutsche Telekom, Stadtwerke Gotha, Pyur

Aufschlüsse: 3 Kleinrammbohrungen

Proben+Labor-  
untersuchungen: 1 Bestimmung der Zustandsgrenzen (Atterberg)  
2 Untersuchungen von Boden nach EBV  
1 Untersuchung von Boden nach LAGA Boden

Geltungsbereich: Das vorliegende Gutachten bezieht sich ausschließlich auf das beschriebene Bauvorhaben und ist nur in seiner Gesamtheit gültig. Da es sich um eine modellhafte Beschreibung des Baugrundes und der Baugrundeigenschaften handelt, können gewisse Abweichungen zwischen den Aufschlüssen nicht ganz ausgeschlossen werden. Die Gründungsempfehlungen tragen daher empfehlenden Charakter; sie können ggf. durch den entsprechenden Fachplaner (Architekt, Statiker) geändert oder ergänzt werden.

Geotechnische Kategorie: GK 2

Nach DIN 1054:2005-01 Baumaßnahme mit mittlerem Schwierigkeitsgrad; Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit sind auf der Grundlage geotechnischer Kenntnisse und Erfahrungen nachzuweisen; Erstellung eines geotechnischen Entwurfsberichtes (Baugrundgutachten)



## 2 Lage und regionale Einordnung



Lage: in der westlichen Ortslage von Gotha

HN-Höhe: ca. 321m

Gelände: Gehweg, Pflaster

Vorfluter: Kanal

*Überblick über die Baustrecke, vereinfacht*

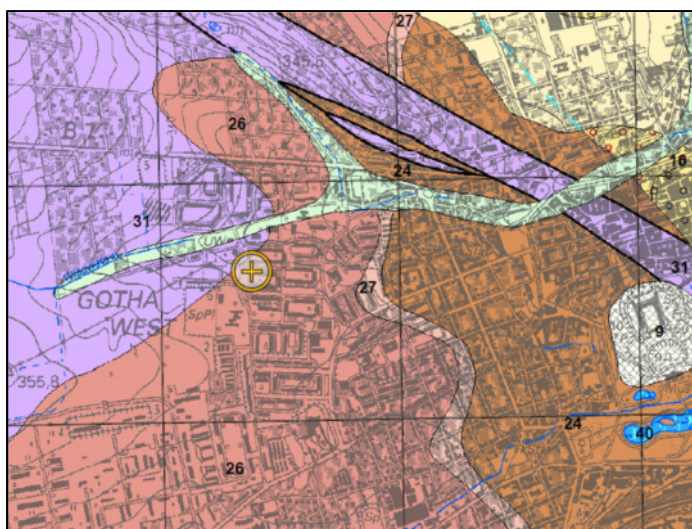
### 2.1 Streckenverlauf

Die geplante Sanierung der Fernwärmetrasse in der Ziolkowski-Straße in Gotha soll von der Anbindung in der Lindemannstraße 28 über den Platz in der Ziolkowski-Straße bis an die Anbindung in der Rohrbachstraße 16 erfolgen.

Die geplante Erkundungstiefe beträgt zwischen 1,5m und 2,5m unter Gehwegoberkante.

Die Strecke umfasst etwa 140 m. Die Baustrecke ist komplett mit Beton- und oder Granitpflaster versiegelt.

## 3 Geologische und hydrogeologische Situation



Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der geologischen Struktureinheit des *Thüringer Beckens*. Am Standort stehen unter den straßenbautechnischen Auffüllungen die Schichten des *Unteren Keupers* an, die von quartären Lößlehm Massen überdeckt sind. Das anstehende Festgestein bildet im tieferen Untergrund der Tonsiltstein des *Unteren Keupers*. Der obere Bereich der Festgesteinsschichten ist tonig verwittert. Nördlich des Baufeldes stehen die Schichten des Muschelkalkes an.

Im Baubereich sind über den natürlich anstehenden Böden anthropogene Auffüllungen vorhanden. Hierbei handelt es sich hauptsächlich um gebundenen und ungebundenen Gehwegoberbau: Granit- und Betonpflaster und Schotter/Packlager als Unterbau. Bei dem Packlager handelt es sich um schluffigen Kies.

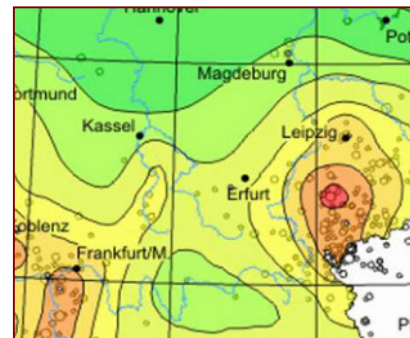


Grundwasser wurde nach Beendigung der Bohrarbeiten nicht festgestellt. Der Ton bildet einen Stauhorizont für Wasser. In über dem Ton befindlichen Bereichen ist daher mit temporären und jahreszeitlich schwankenden Wasserbewegungen zu rechnen.

### 3.1 Sonstige Angaben

Die Erdbebengefährdung ist sehr klein. Makroseismische Aktivitäten sind im Gebiet quasi nicht vorhanden. (siehe Karte)

Die im Geoforschungszentrum Potsdam gestellte Abfrage zur Zuordnung von Orten zu Erdbebenzonen der DIN 4149 (Fassung 2005) unter Zugrundelegung der Koordinaten der jeweiligen Ortsmitten ergab, dass die Ortsmitten von Gotha (PLZ: 99867) in Thüringen zu keiner Erdbebenzone gehören. Die Koordinaten anhand des o.g. Datensatzes lauten: 50.94°N, 10.70°E.



## 4 Feldarbeiten

Die Aufschlussarbeiten wurden am 24. September 2024 durchgeführt. Insgesamt wurden drei Kleinrammbohrungen im Trassenbereich durchgeführt. Eine Bohrung (KRB 1) wurde in der Lindemannstraße vor Hausnummer 28 für die Anbindung an die Fernwärmetrasse niedergebracht. Diese Bohrung musste allerdings bei 0,95m unter OK Gelände eingestellt werden, da wir in dieser Teufenlage auf Beton (vermutlich der Schacht für die Fernwärme) gestoßen sind. Eine Bohrung (KRB 2) wurde in der Verlängerung der Konstantin-Ziolkowski-Straße, im Gehweg am Ende des Platzes, abgeteuft. Diese Bohrung konnte bis 3,0m unter OK Gehweg geführt werden. Eine dritte Bohrung (KRB 3) wurde im Gehwegbereich für die Anbindung an die Rohrbachstraße niedergebracht. Diese Bohrung musste am Untersuchungstag aufgrund der Nutzung des Weges für ein Fahrzeug der Stadtbetriebe Gotha um Grünschnitt zu transportieren oberhalb des schmalen Gehweges durchgeführt werden. Der Höhenunterschied zwischen dem schmalen unteren Gehweg und dem daneben befindlichen oberen Gehweg, auf dem Bohrung durchgeführt wurde, beträgt 0,85m.

Die Aufschlussarbeiten wurden von den Bearbeitern des vorliegenden Gutachtens geologisch-technisch betreut, ingenieurgeologisch aufgenommen und qualifizierte Proben zur bodenmechanischen und chemischen Untersuchung entnommen. Die Aufschlusspunkte haben wir nach dem uns durch die Stadtwerke Gotha GmbH zur Verfügung gestellten Lageplan gewählt. Durch die Aufschlüsse konnten sichere Aussagen über die Baugrundbeschaffenheit und den Schichtenaufbau getroffen werden. Die Höhen und Koordinaten der Bohransatzpunkte wurden mittels GNSS-Gerät eingemessen.

**Tabelle 1: Höhenangabe und Koordinaten (UTM) der Bohransatzpunkte**

Bezeichnung	Hochwert	Rechtswert	Höhe [m]
KRB 1	618186.776	5645287.345	324,302
KRB 2	618222.765	5645321.681	321,411
KRB 3	618221.341	5645396.366	318,799

## 5 Laborarbeiten

Während der Aufschlussarbeiten wurden aus den Kleinrammbohrungen Bodenproben entnommen. Diese wurden hinsichtlich ihrer bodenmechanischen Eigenschaften (Labor Voigt Schwallungen) und auf umweltrelevante Parameter nach EBV und nach LAGA (Thüringer Umweltinstitut N.Henterich) untersucht. Die Auswertung der chemischen Untersuchungsergebnisse erfolgt im Abschnitt 8.1.

Insgesamt wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

### Boden- und Felsmechanik:

- ➡ 1 x Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN 18122 Teil 1

### Umweltrelevante Parameter

- ➡ 2 x Untersuchung von Boden nach EBV
- ➡ 1 x Untersuchung von Boden nach LAGA Boden Tabelle II.1.2-2

**Tabelle 2: Proben und Analysenumfang Boden- und Felsmechanik**

Bohrung und Probenbezeichnung	Teufenintervall [m]	Probenart	Analysenumfang
KRB 1+2+3	0,25-0,95	Auffüllung Kies	EBV
KRB 2	0,95-2,5	Ton / Lehm	EBV
KRB 2	0,95-3,0	Ton / Lehm	Atterberg
KRB 1+3	0,15-0,95	Auffüllung	LAGA

## 6 Baugrundverhältnisse

Die Baugrundverhältnisse sind über den Streckenverlauf als relativ homogen zu betrachten. Der Gehwegoberbau besteht aus einem 0,08m mächtigen Beton- bzw. Granitpflaster. Darunter steht bis maximal 0,25m unter GOK Bettungssplitt an. Dieser wird von einer Auffüllung aus einem gemischtkörnigen Kies-Schotter-Gemisch als Frostschutzschicht unterlagert. Diese Auffüllschicht reicht in KRB 1 bis 0,95m unter GOK, im Bereich der KRB 2 bis 0,7m unter GOK und im Bereich der KRB bis 2,35m unter OK Gelände. Unterlagert wird diese Schicht von einer geringmächtigen stark kiesigen Auelehmschicht in steifer Konsistenz.

Die Lehmschicht wird in KRB 2 ab 1,0m unter GOK und im Bereich der KRB 3 ab 2,5m unter Ok Gelände von Keuperton unterlagert. Dieser weist eine grünlich braune bis ockerbraune Färbung, eine halbfeste Konsistenz sowie eine Zunahme des Kiesanteils zur Basis hin auf.

Der Kiesanteil wird durch Dolomit und Kalkstein bestimmt.

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen wurde in keiner Bohrung Grundwasser getroffen. Der Keuperton stellt jedoch einen Stauhorizont für Wasser dar. Aufgrund der räumlichen Lage können sporadische Grundwasserzuflüsse nicht ganz ausgeschlossen werden, auch wenn zum Untersuchungstermin kein Grundwasser angetroffen wurde.



Für den untersuchten Abschnitt kann folgendes, generalisiertes Baugrundmodell ausgehalten werden:

- Beton- und Granitpflaster
- Auffüllung (Bettungssplitt, Frostschutz-Material)
- Auelehm (schluffig, schwach kiesig; Basis kiesig)
- Keuperton (stark kiesig)

## **6.1 Baugrundeignung**

Der im Untersuchungsgebiet angetroffene Baugrund wird aufgrund der petrographischen und lithologischen Eigenschaften für die geplante Baumaßnahme (Gründung von Leitungen, Schachtbauwerke, Schiebergruppen etc.) als

**Geeignet**

eingestuft.

Aufgrund der regionalgeologischen Situation sind Untergrundschwächen (Erdfälle, Dolinenbildung, Auslaugung) im Untersuchungsgebiet nicht ganz auszuschließen; das Risiko hierfür ist jedoch sehr klein.

Alle Gesteine im Bereich der untersuchten Trasse unterliegen Mächtigkeitsschwankungen sowie normalen Schwankungen hinsichtlich ihrer bodenmechanischen Eigenschaften. Im Baubereich ist nicht mit Fels oder vergleichbaren Gesteinen (Blöcke etc.) zu rechnen.

In der Anlage 2 sind die Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen dargestellt. In der Tabelle 2 wird eine generalisierte Beschreibung der angetroffenen Baugrundsichten vorgenommen. Des Weiteren erfolgt eine Klassifizierung bezüglich ihrer Kornverteilung und Eigenschaften (DIN 18 196), ihrer Lösbarkeit (DIN 18 300) und ihrer Frostepfindlichkeit (ZTVE StB-94/97) sowie weiterer Parameter.

**Tabelle 3: Einteilung in Homogenbereiche nach DIN 18300**

Ortsübliche Bezeichnung	mittlerer Teufenbereich der Schicht bis [m]	Boden- gruppe nach DIN 18 196	Massen- anteil Blöcke [%]	Massen- anteil Steine [%]	Kon- sistenz	Plasti- zität	Farbe	Lager- ungs- dichte	Frost- em- pfind- lichkeit nach ZTVE	Ver- dicht- barkeits- klassen
<b>Homogenbereich 1</b>										
<b>Beton- / Granitpflaster</b>	0,08-0,10	-	-	-	-	-	grau	-	-	-
<b>Homogenbereich 2</b> <small>nach DIN 18300 alt: BK 5</small>										
<b>Auffüllung</b> Frostschuttschicht	0,7-2,3	GU-GU* /GW	-	<30%	-	-	grau- braun, rötlich braun	mittel- dicht bis dicht	F2	V2
<b>Homogenbereich 3</b> <small>nach DIN 18300 alt: BK 3</small>										
<b>Auelehm</b> Ton (aufgefüllt)	0,95-2,5	TM	-	-	steif		braun	-	F3	V3
<b>Homogenbereich 4</b> <small>nach DIN 18300 alt: BK 5</small>										
<b>Keuperton</b> schluffig, kiesig bis stark kiesig	3,0	TL	-	-	steif bis halb- fest	leicht	grünlich hbraun	-	F3	V3

**Erläuterungen zu den Spalten 4-11**

GU*	Kies, stark schluffig	GU	Kies, schwach schluffig
GW	Kies, weit gestuft	TM	Ton, mittelpplastisch
TL	Ton, leichtplastisch		

(nur informativ, da obsolet)

BK 3	leicht lösbare Bodenarten
BK 5	schwer lösbare Bodenarten

F1	nicht frostempfindlich	V1	gut verdichtbar
F2	mittel frostempfindlich	V2	mäßig verdichtbar
F3	stark frostempfindlich	V3	schlecht verdichtbar



## Ergänzende Gesteinseigenschaften zu Tabelle 3

### Homogenbereich 1 – Beton-/Granitpflaster

Die Decke im untersuchten Trassenbereich in Gotha besteht aus einem 0,08m mächtigen Betonpflaster bzw. einem 0,1m mächtigen Granitpflaster. Die Pflasterdecke wird von einem 0,07 bis 0,15m mächtigen Bettungssplitt unterlagert.

### Homogenbereich 2 – Auffüllung

Auffüllungen werden im Trassenverlauf überall angetroffen. Es handelt sich um ein Gemisch aus Kies, Schotter und Steinen, welches als Frostschutzschicht dient. Die Mächtigkeit der Schichtdicke beträgt zwischen 0,5m und 2,2m.

### Homogenbereich 3 – Auelehm (Ton)

Bei dem Auelehm handelt es sich um einen aufgefüllten Tonhorizont. Er lagert dem Keuperton auf und ist kiesig bis stark kiesig ausgebildet. Er weist überwiegend eine steife Konsistenz auf.

### Homogenbereich 4 – Ton (schluffig, kiesig bis stark kiesig)

Der Ton weist eine grünlich braune bis ockerbraune Färbung auf und steht in steifer bis halbfester Konsistenz an. Der Ton ist stark kiesig. Dieser Kiesanteil wird durch Dolomiteinschlusungen bestimmt.

## 6.2 Berechnungskennwerte

**Tabelle 4: Geotechnische Kennwerte**

Kennwert	Symbol	Einheit	GU* (GU) (HB 2)	TM (HB 3)	TL (HB 4)
Feuchtrohwichte	cal $\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	22	19,5	20,5
Wichte unter Auftrieb	cal $\gamma'$	kN/m <sup>3</sup>	12	9,5	10,5
Reibungswinkel	cal $\varphi'$	Grad	30	22,5	27,5
Kohäsion	cal $c'$	kN/m <sup>2</sup>	5	5	2
Undrainierte Scherfestigkeit	cal $c_u$	kN/m <sup>2</sup>	10	25	15
Steifemodul	E <sub>s</sub>	MN/m <sup>2</sup>	60...80	10	12

Die angegebenen Werte sind Tabellenwerte und können für weiterführende Berechnungen verwendet werden.

## 7 Bauausführung

### 7.1 Herstellung des Rohrgrabens in offener Bauweise

Bei der Herstellung des Rohrgrabens in offener Bauweise ist die DIN 4124 (Baugruben und Gräben; Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau) zu beachten. Ohne rechnerischen Nachweis dürfen beim Herstellen des Grabens folgende Böschungswinkel nicht überschritten werden:

Bindige und gemischtkörnige Böden:  $\beta \leq 60^\circ$

Kann der Böschungswinkel nicht eingehalten werden wird empfohlen, entweder die Leitungsgräben entsprechend abzuermen oder mit einem (Kasten-) Verbau zu versehen. Dieser ist kraftschlüssig gegen das Erdreich zu verfüllen. Aus den Auffüllungen ist ansonsten mit Nachfall und Nachbrüchen zu rechnen.

Das seitliche Befahren des offenen Rohrgrabens ist zu vermeiden bzw. hat in einem Abstand  $>1,0\text{m}$  von der Rohrgrabenmitte zu erfolgen.

Das Rohraufleger muss entsprechend der DIN EN 1610 mit geeigneten Böden (Kiessand, Sand mit einem Größtkorn von 20mm) hergestellt werden.

Sollten wider Erwarten wasserführende Schichten oder wasserführende Bereiche angeschnitten werden, sind diese zur Vermeidung von Blockaden ebenfalls wieder mit wasserdurchlässigem Boden oder Mineralgemisch zu verfüllen. Wasser ist von der Grabensohle zu entfernen; bei weichem Untergrund empfehlen wir ca. 20cm Bodenaustausch vorzunehmen. Die parallele Verlegung einer Drainage ist nach momentanen Kenntnisstand nicht erforderlich; kann aber nach niederschlagsreichen Perioden u.U. erforderlich werden. Zur Vermeidung von Auswaschungseffekten empfehlen wir, als Bettungs- und Verfüllmaterial der Rohrzone ein Sandkorngemisch bis maximal 0-8mm zu verwenden; damit ist eine Gleichmäßigkeit zum anstehenden Lockergestein annähernd gewahrt.

Die zulässigen Bodenpressungen für die Gründung von Schacht- und Linienbauwerken betragen:

Auelehm/Ton:  $\sigma_{\text{zul}} > 140 \text{ kN/m}^2$

### Baggerbarkeit

Die Herstellung des Rohrgrabens in offener Bauweise im Verlauf der Baustrecke ist mit einem geeigneten Bagger problemlos möglich.

### Bodengruppe nach ATV-DVWK-A 127:

Auelehm und Ton: G4  
Überschüttungsbedingungen nach ATV-DVWK-A 127: A4

## 7.2 Verfüllung des Rohrgrabens

Ein Wiedereinbau der Aushubmassen ist prinzipiell möglich, aber aufgrund des stark tonigen Anteils nur bedingt zu empfehlen. Eine witterungsbedingte Durchfeuchtung oder extreme Austrocknung der Aushubmassen ist daher zu vermeiden (Folienabdeckung oder Lagerung auf Miete; mit der Baggerschneide glatt abziehen). Durchweichter Boden ist nicht wieder einzubauen oder ggf. mit einem trockeneren Boden zu mischen oder mit Kalk zu stabilisieren. Der Einbau hat in maximal 30cm mächtigen Lagen zu erfolgen. Nach ATV A 127 ist der Boden in die Gruppe G 4 – bindiger Boden einzustufen (für Rohrstatik).

Wir empfehlen, das Aushubmaterial nur bis maximal 0,5m unter spätere Gehwegoberkante einzubauen. Als Eventualposition sollte 30% des Rohrgrabenaushubes durch ein geeignetes wiedereinbaubares Fremdmaterial vorgesehen werden (Bodenaustausch). Bei einem Wiedereinbau von permeablem Material sind ggf. zur Vermeidung einer Drainagewirkung in einem geeigneten Abstand (ca. 25m) Lehmriegel einzubauen.

Die Rohrzone ist beiderseitig der Leitung gleichmäßig zu verdichten, um Verrückungen zu vermeiden. Dies muss unter und neben der Leitung mit gekröpften Stampfern erfolgen. Der Ausbau sollte ggf. nur bis 0,5m über das jeweilige Verfüllniveau gezogen werden. Besonders sorgfältig sind die Anschlussbereiche zur Rohrgrabenwand zu verfüllen und verdichten. Für das tonige Material sind geeignete Verdichtungsgeräte zu wählen (Igelwalze, Rammax), für gering bindiges Material (Schotter) ist ein Flächenverdichtungsgerät zu wählen.

## 7.3 Verdichtungskontrollen

Für die Wiederherstellung der Verkehrsflächen werden Verdichtungsprüfungen empfohlen, die die Qualität der Arbeiten sichern und eine wirksame Überprüfung darstellen.

Der Nachweis der Verdichtung kann im vorliegenden Falle durch Lastplattendruckversuche und Rammsondierungen erfolgen. Die Anforderungen regeln sich nach den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen im Erdbau. Hier sind auf dem Erdplanum mindestens  $45\text{MN/m}^2$  bei einem Verdichtungsverhältnis  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$  nachzuweisen. Auf dem Frostschutzplanum sind mindestens  $100\text{MN/m}^2$  bei einem Verdichtungsverhältnis  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$  zu erreichen.

In dem Bereich des geplanten städtischen Parkplatzes sind  $120\text{MN/m}^2$  nachzuweisen.

In Anlehnung an die ZTVE-StB 09 sowie der Bauklasse Bk0,3 wird folgender Umfang der Prüfungen vorgeschlagen:

### Verkehrsflächen

Anforderungen für  
das Erdplanum

$$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2, E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$$

Anforderungen für  
das Frostschutzplanum

$$E_{v2} \geq 120/100 \text{ MN/m}^2, E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$$

Wir empfehlen, für die Gesamtstrecke mindestens 6 Versuche (je 3 auf dem Erd- und 3 auf dem Frostschutzplanum) durchzuführen. Außerdem sind jeweils noch Rammsondierungen DPL-10 zur Überprüfung der Rohrgrabenverfüllung (mindestens 3) durchzuführen.

#### 7.4 Grundwasser und Wasserhaltung

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Feldarbeiten nicht festgestellt, kann aber unter Berücksichtigung der Bohrergebnisse in niederschlagsreicheren Zeiten bereits ab 1-1,5m unter GOK in den Rohrgraben eintreten.

Alle Baugrundsichten sind Wasserstauer, dadurch kann es in dem Rohrgraben bzw. Baugruben zu Wasseransammlungen kommen. Temporäre Wasserzuflüsse aus stärker kiesigen Bereichen oder Oberflächenwasser bei Niederschlägen sind ebenfalls nicht ganz auszuschließen. Daher ist eine temporäre Wasserhaltung während der gesamten Bauzeit vorzuhalten. Aufgrund von Erfahrungswerten ist davon auszugehen, dass die Grundwasserzuflüsse mit einer offenen Wasserhaltung während der Bauzeit beherrschbar sind.

#### 7.5 Beurteilung der Standsicherheit von Gebäuden und Stützmauern

Im Baubereich befindet sich die Rohrgrabenachse in einem Abstand von  $\leq 2,5\text{m}$  zur Bebauung bzw. zu Stützmauern und Einfriedungen. Baugrundverformungen, die Gebäude betreffen, sind daher weitgehend auszuschließen. Die Baumaßnahme wird in der geschlossenen Ortslage innerhalb des Gehweges vorgenommen.

### 8 Umweltrelevante Ergebnisse

#### 8.1 Beurteilung des Bodens

Aus den angetroffenen Auffüllungen und den anstehenden Böden wurden Proben entnommen und nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV) sowie eine Probe nach LAGA-Boden, Tabelle II 1.2.-2 bis 1.2.-5 und nach im Thüringer Umweltinstitut untersucht.

In der nachfolgenden Tabelle wurden die Untersuchungsergebnisse dargestellt.

**Tabelle 5: Einordnung von Boden (Auffüllungen) nach EBV bzw. LAGA**

Probe & Teufenintervall [m]	Material	erhöhte Haupt-Messwerte mg/kg TS	Zuordnung in Verwertungsklasse
KRB 1+2+3 0,25-0,95	Auffüllung	Arsen im Eluat: 12µg/L	<b>BM-F0*/BG-F0*</b>
KRB 2 0,95-2,50	Boden/Ton	-	<b>BM-0*</b>
KRB 1+3 0,15-0,95	Auffüllung	-	<b>Z0</b>

Die untersuchte Auffüllung aus den Bohrungen weist eine Grenzwertüberschreitung des Parameters Arsen im Eluat auf. Daher wird das Material in die Klasse BM-F0\* bzw. BG-F0\* (Boden- und Baggergut) eingestuft.

Der natürlich anstehende Boden ist unbelastet.

Die nach LAGA Boden untersuchte Auffüllung ist ebenfalls unbelastet und kann nach LAGA in die Verwertungsklasse Z0 eingestuft werden.

Da es sich im Rahmen der Baugrunduntersuchung nur um eine umweltrelevante Voruntersuchung handelt können während des Bauablaufes weitere Untersuchungen (z.B. vom zwischengelagerten Haufwerk) erforderlich werden.

Der Abfallschlüssel für unbelastetes Bodenmaterial aus dem untersuchten Bereich lautet: 170504.

## **9 Weiterführende Empfehlungen**

Zur Absicherung des Bauherrn gegenüber eventuell auftretender Probleme werden folgende zusätzliche Leistungen während bzw. nach dem Bauablauf empfohlen:

- ➡ ständige Überprüfung der Boden- und Baugrundverhältnisse
- ➡ Verdichtungskontrollen der Rohrgrabensohle und der Rohrgrabenverfüllung
- ➡ Verdichtungskontrollen des Straßenoberbaues

Bei Änderungen des Projektes ist der Bearbeiter vorliegenden Gutachtens zu verständigen.

## **10 Zusammenfassung**


Zur Untersuchung der Baugrundverhältnisse im Bereich der geplanten Trasse wurden insgesamt 3 Kleinrammbohrungen niedergebracht.

Am Standort wurde unter straßenbautechnischen Auffüllungen bindiger Boden; im Wesentlichen Ton / Lehm erbohrt. Der Baugrund wird für die Baumaßnahme als geeignet eingeschätzt. Im untersuchten Trassenbereich wurden relativ gleichförmige Baugrundverhältnisse festgestellt.

Die Auffüllungen sind nach EBV gering belastet und können vor Ort als Bodenaustauschmaterial im Rohrgraben wieder eingebaut werden; der anstehende Boden ist unbelastet. Verdrängungsmassen können auf eine geeignete Deponie verbracht werden.

Die vorstehenden Aussagen wurden unter Verwendung der im Abschnitt 1.1 genannten Unterlagen auf der Basis des angebotenen und beauftragten Untersuchungsumfanges, der durchgeführten Aufschlussarbeiten, der chemischen und bodenmechanischen Untersuchungsergebnisse sowie der sachlichen Angaben des Auftraggebers und seiner Beauftragten getroffen. Da es sich naturgemäß immer nur um punktuelle Aufschlüsse handelt sind Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen trotzdem möglich.

Ruhla, den 10. Oktober 2024



*Dipl.-Geologe R.Schuhmann*  
Projektingenieur



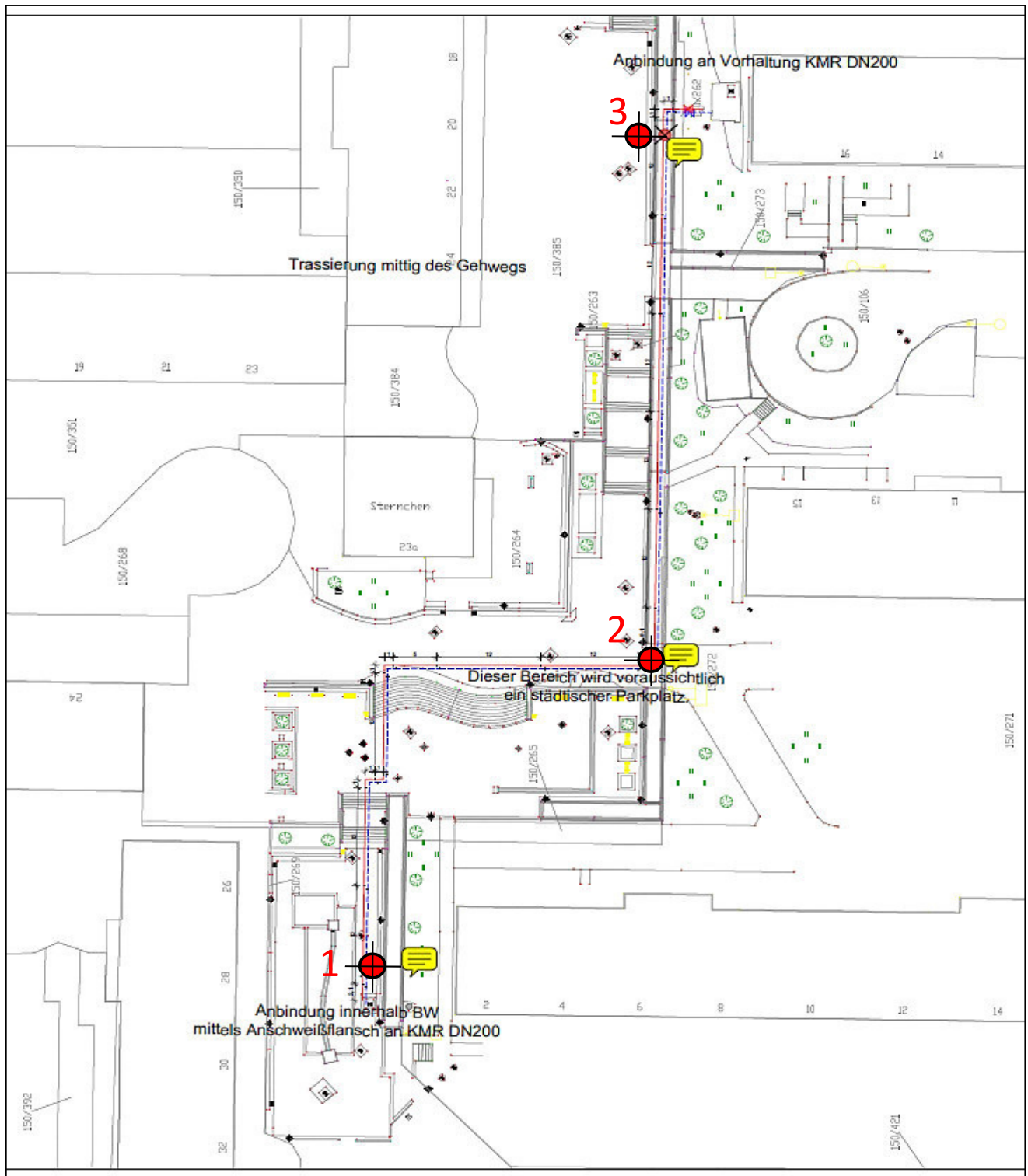
*Andrea Eitner*  
Dipl.-Geologin



# **Anlagen**

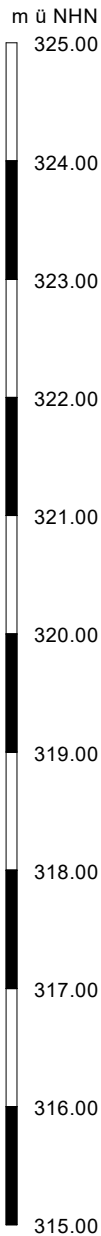
- 1    Aufschluss- und Lageplan**
- 2    Schichtenverzeichnisse**
- 3    Bodenmechanische Analysen**
- 4    Chemische Analysen**
- 5    Fotodokumentation**





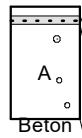
Für die Richtigkeit der Angaben (Gebäudegrundriss, Lage innerhalb der Grundstücke) können wir keine Gewähr übernehmen. Hierfür ist ein zugelassenes Vermessungsbüro zuständig.

<b>GEODIENST Ingenieurbüro für Baugrund und Tiefbauüberwachung</b> 99 842 Ruhla, Marienstraße 14, Tel.: 036929/80975	
<b>Lageplan der Aufschlüsse vom 24. September 2024</b>	
Projekt	Sanierung Ziolkowskistraße, Gotha
Projekt-Nr.	240920
Bearbeiter; gez.	Eitner
Maßstab	ohne



## KRB 1

324,30 m



Betonpflaster

0.08 (324.22)

Bettungssplitt, braun

0.15 (324.15)

Beton

Auffüllung Kies, schluffig (Frostschutz-Material),  
graubraun, erdfeucht, schwer bohrbar

0.95 (323.35)

kein weiterer Bohrfortschritt möglich

## KRB 2

321,41 m



Granitpflaster

0.10 (321.31)

Bettungssplitt, braun, erdfeucht

0.25 (321.16)

Auffüllung Kies, stark schluffig  
(Rhyolith), rotbraun, erdfeucht  
bis schwach feucht, dicht gelagert

0.70 (320.71)

Auelehm aufgefüllt, schluffig,  
kiesig, grau braun, erdfeucht,  
steif bis halbfest, mittel bohrbar

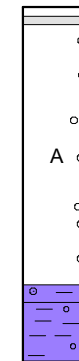
0.95 (320.46)

Ton / Lehm, schluffig, kiesig (Dolomit),  
erdfeucht, halbfest, ockerbraun,  
schwer bohrbar

3.00 (318.41)

## KRB 3

318,79 m



Betonplatte

0.08 (318.71)

Bettungssplitt, braun, erdfeucht

0.15 (318.64)

Auffüllung Kies, stark schluffig,  
rotbraun, erdfeucht, dicht

2.35 (316.44)

Auelehm, stark kiesig, grau braun,  
erdfeucht, steif bis halbfest

2.50 (316.29)

Ton / Lehm, schluffig, kiesig (Dolomit),  
erdfeucht, halbfest, ockerbraun

3.00 (315.79)

317,95 m

Höhe angrenzender  
Gehweg

### Legende



halbfest

steif - halbfest

A

Auffüllung



Lößlehm



Ton



Dipl. Geol. Ralf Schuhmann  
Marienstraße 14  
99842 Ruhla  
036929/80975

www.ibgeodienst.de

Bauvorhaben:  
Baugrundgutachten  
Sanierung Ziolkowski-Straße,  
Gotha

aufgenommen: Eitner

Datum: 24.09.2024

gezeichnet: Eitner

Datum: 30.09.2024

Planbezeichnung:  
Schichtenprofile  
der Kleinrammbohrungen

Projekt-Nr.: 240920

Anlage: 2

Maßstab: 1:45

Blatt: 1/1

# Bestimmung der Zustandsgrenzen nach Atterberg

(Fließgrenze, Ausrollgrenze) nach DIN 18 122, Teil 1

Prüfungs-Nr.: 24GD23Gotha02\_1

Bodenart:

Entnahmestelle:

Lage:

KRB02

Bemerkung:

Entnahmetiefe: 0,95 - 2,5 m

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am: 24.09.2024 durch: GDS

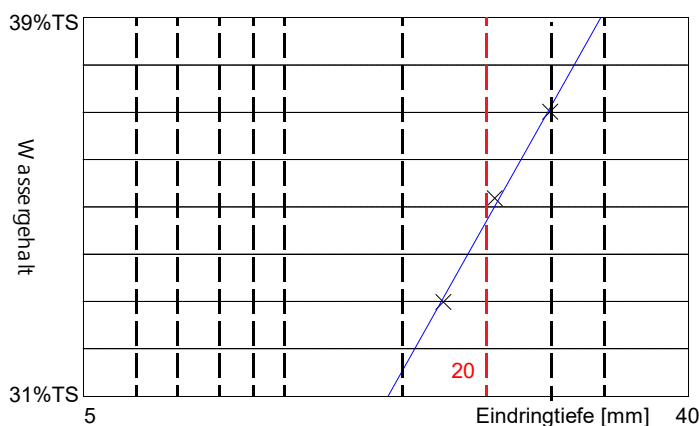
Ausgeführt am: 02.10.2024 durch: I. Hoheisel-Möller

**Fließgrenze:** (Ermittlung mittels Fallkegel)

Eindringtiefe [mm]	Feucht-masse [g]	Trocken-masse [g]	Behälter-masse [g]	Wasser-gehalt
24,9	58,17	52,37	36,70	37,0 %TS
20,58	57,48	52,09	36,77	35,2 %TS
17,25	59,90	54,18	36,84	33,0 %TS

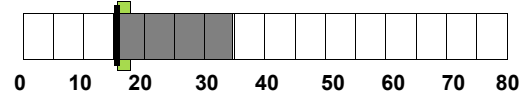
**Ausrollgrenze:**

Feucht-masse [g]	Trocken-masse [g]	Behälter-masse [g]	Wasser-gehalt
58,86	58,18	53,82	15,6 %TS
44,70	44,03	39,70	15,5 %TS
58,87	58,22	53,79	14,7 %TS

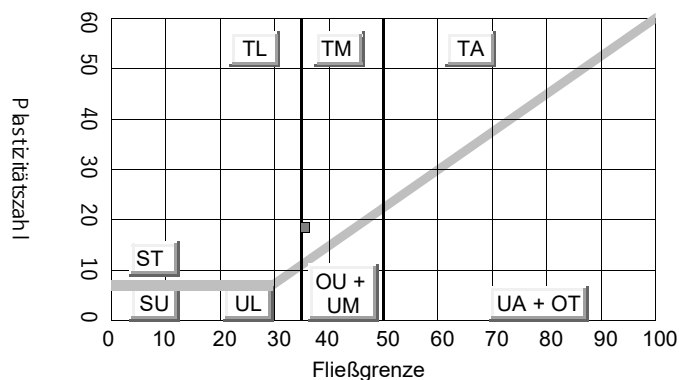
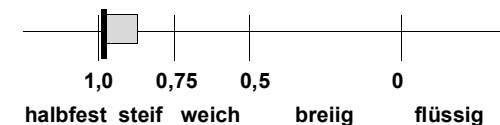


■ Bildsamkeitsbereich    ■ Zustandsbereich  
■ Wassergehaltsbereich    | nat. Wassergehalt

**Plastizitätsbereich**



**Zustandsform**



**Korrektur**

natürlicher Wassergehalt:	15,6 %TS	17,7 %TS
Fließgrenze:	34,7 %TS	
Ausrollgrenze:	15,2 %TS	
Plastizitätszahl:	0,195	
Konsistenzzahl:	<b>0,98</b>	0,87
Plastizitätsgrad:	TL steif	
Liquiditätszahl:	0,018	0,13
Aktivitätszahl:		
Größtkorn:	1	
Anteil >0,4mm:	12,1%	

**Legende:**

TL: leicht plastische Tone    TM: mittelpastische Tone    TA: ausgeprägt plastische Tone  
UL: leicht plastische Schluffe    UM: mittelpastische Schluffe    UA: ausgeprägt zusammendrückbare Schluffe  
OU: Schluffe mit organischen Beimengungen und organogene Schluffe  
OT: Tone mit organischen Beimengungen und organogene Tone  
SU: Sand - Schluffgemisch    ST: Sand - Tongemisch

**BaugrundBüro Voigt**

Eckardtser Str. 2, 98590 Schwallungen  
Telefon: +49 (36 8 48) 200 10, Fax: +49 (36 8 48) 40 70 38, Mobil: +49 (172) 27 57 223  
E-Mail: t.voigt@baugrundbuero.com

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH · Kielforstweg 2 · 99819 Krauthausen

GEO DIENST Ingenieurbüro  
für Baugrund und Tiefbauüberwachung  
Herr Schuhmann  
Marienstraße 14



99842 Ruhla

### Prüfbericht-Nr.: 2024PK11142 / 1

<b>Auftraggeber</b>	GEO DIENST Ingenieurbüro für Baugrund und Tiefbauüberwachung
<b>Eingangsdatum</b>	siehe Tabelle
<b>Projekt</b>	Gotha, Sanierung Ziolkowski Straße
<b>Material</b>	Boden
<b>Auftrag</b>	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
<b>Verpackung</b>	PE-Beutel
<b>Probenmenge</b>	je Probe 1,3 kg
<b>unsere Auftragsnummer</b>	24K04048
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	Kurier (GBA)
<b>Labor</b>	Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH
<b>Prüfbeginn / -ende</b>	30.09.2024 - 08.10.2024
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
<b>Bemerkung</b>	keine

Krauthausen, 08.10.2024

*Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.*

Ariffadhillah

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Unsere AGB sind auf unserer Website ([gba-group.com](http://gba-group.com)) einzusehen.

Dok.-Nr.: ML 510-02 #55

Seite 1 von 6 zu Prüfbericht-Nr.: 2024PK11142 / 1

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH  
Kielforstweg 2, 99819 Krauthausen  
Telefon +49 36926 71009-0  
Fax +49 36926 71009-9  
E-Mail [thueringen@gba-group.de](mailto:thueringen@gba-group.de)  
[www.gba-group.com](http://www.gba-group.com)

Sitz der Gesellschaft:  
Krauthausen  
Handelsregister:  
Jena HRB 517815  
USt-Id.Nr. DE 321078359  
St.-Nr. 157/121/10837

Geschäftsführer:  
Dr. Sven Unger,  
Ralf Murzen



Prüfbericht-Nr.: 2024PK11142 / 1

Gotha, Sanierung Ziolkowski Straße

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3

unsere Auftragsnummer		24K04048
Probe-Nr.		002
Material		Boden
Probenbezeichnung		<b>KRB 1 + 2 + 3 (0,25-0,90 m)</b>
Probenahme		24.09.2024
Probeneingang		30.09.2024
Zuordnung gemäß		TOC < 0,5
Trockenrückstand	Masse-%	95,1
Siebfraction < 2 mm	Masse-% TM	19,1
Aufschluss mit Königswasser		---
Arsen	mg/kg TM	10,2 BM-0*
Blei	mg/kg TM	7,1 BM-0*
Cadmium	mg/kg TM	<0,30 BM-0*
Chrom ges.	mg/kg TM	9,0 BM-0*
Kupfer	mg/kg TM	6,5 BM-0*
Nickel	mg/kg TM	6,7 BM-0*
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 BM-0*
Thallium	mg/kg TM	<0,40 BM-0*
Zink	mg/kg TM	18,9 BM-0*
TOC	Masse-% TM	0,16 BM-0*
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<50 BM-0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-0*
EOX	mg/kg TM	<0,33 BM-0*
PAK		---
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05
Fluoren	mg/kg TM	<0,05
Phenanthren	mg/kg TM	<0,05
Anthracen	mg/kg TM	<0,05
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,05
Pyren	mg/kg TM	<0,05
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,05
Chrysen	mg/kg TM	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,05
Summe PAK (16)	mg/kg TM	n.n.
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	n.n. BM-0*
PCB		---
PCB 28	mg/kg TM	<0,004
PCB 52	mg/kg TM	<0,004
PCB 101	mg/kg TM	<0,004
PCB 138	mg/kg TM	<0,004
PCB 153	mg/kg TM	<0,004
PCB 180	mg/kg TM	<0,004

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Dok.-Nr.: ML 510-02 #55

Seite 2 von 6 zu Prüfbericht-Nr.: 2024PK11142 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2024PK11142 / 1

Gotha, Sanierung Ziolkowski Straße

unsere Auftragsnummer		24K04048
Probe-Nr.		002
Material		Boden
Probenbezeichnung		<b>KRB 1 + 2 + 3 (0,25-0,90 m)</b>
Summe PCB (6)	mg/kg TM	n . n .
PCB 118	mg/kg TM	<0 , 004
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n . n .
Summe PCB (7) (EBV)	mg/kg TM	n . n . BM-0*
Eluat 2:1		---
pH-Wert		9 , 03
Leitfähigkeit	µS/cm	97 , 1 BM-0*
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	NTU	13
Sulfat	mg/L	5 , 4 BM-0*
Arsen	µg/L	12 >BM-0*
Blei	µg/L	2 BM-0*
Cadmium	µg/L	<0 , 4 BM-0*
Chrom ges.	µg/L	10 BM-0*
Kupfer	µg/L	<15 BM-0*
Nickel	µg/L	4 BM-0*
Quecksilber	µg/L	<0 , 030
Thallium	µg/L	<0 , 20 BM-0*
Zink	µg/L	<30 BM-0*
PAK		---
Naphthalin	µg/L	0 , 045
Acenaphthylen	µg/L	<0 , 010
Acenaphthen	µg/L	0 , 016
Fluoren	µg/L	0 , 014
Phenanthren	µg/L	0 , 028
Anthracen	µg/L	<0 , 010
Fluoranthren	µg/L	0 , 014
Pyren	µg/L	0 , 011
Benz(a)anthracen	µg/L	<0 , 010
Chrysen	µg/L	<0 , 010
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0 , 010
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0 , 010
Benzo(a)pyren	µg/L	<0 , 010
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0 , 010
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0 , 010
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0 , 010
Summe PAK (15) ohne Naphthalin	µg/L	0 , 08
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0 , 09 BM-0*
Summe PAK (16)	µg/L	0 , 13
1-Methylnaphthalin	µg/L	0 , 017
2-Methylnaphthalin	µg/L	0 , 021
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	µg/L	0 , 08
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0 , 08 BM-0*
PCB		---
PCB 28	µg/L	<0 , 003
PCB 52	µg/L	<0 , 003
PCB 101	µg/L	<0 , 003
PCB 118	µg/L	<0 , 003
PCB 153	µg/L	<0 , 003

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Dok.-Nr.: ML 510-02 #55

Seite 3 von 6 zu Prüfbericht-Nr.: 2024PK11142 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2024PK11142 / 1

Gotha, Sanierung Ziolkowski Straße

unsere Auftragsnummer		24K04048
Probe-Nr.		002
Material		Boden
Probenbezeichnung		<b>KRB 1 + 2 + 3 (0,25-0,90 m)</b>
PCB 138	µg/L	<0,003
PCB 180	µg/L	<0,003
Summe PCB	µg/L	n.n.
Summe PCB (7) (EBV)	µg/L	n.n. BM-0*

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.  
Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Dok.-Nr.: ML 510-02 #55

Seite 4 von 6 zu Prüfbericht-Nr.: 2024PK11142 / 1

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH · Kielforstweg 2 · 99819 Krauthausen

GEO DIENST Ingenieurbüro  
für Baugrund und Tiefbauüberwachung  
Herr Schuhmann  
Marienstraße 14



99842 Ruhla

### Prüfbericht-Nr.: 2024PK11141 / 1

Auftraggeber	GEO DIENST Ingenieurbüro für Baugrund und Tiefbauüberwachung
Eingangsdatum	siehe Tabelle
Projekt	Gotha, Sanierung Ziolkowski Straße
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	je Probe 1,3 kg
unsere Auftragsnummer	24K04048
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GBA)
Labor	Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH
Prüfbeginn / -ende	30.09.2024 - 08.10.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Krauthausen, 08.10.2024

*Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.*

Ariffadhillah

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Unsere AGB sind auf unserer Website ([gba-group.com](http://gba-group.com)) einzusehen.

Dok.-Nr.: ML 510-02 #55

Seite 1 von 6 zu Prüfbericht-Nr.: 2024PK11141 / 1

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH  
Kielforstweg 2, 99819 Krauthausen  
Telefon +49 36926 71009-0  
Fax +49 36926 71009-9  
E-Mail [thueringen@gba-group.de](mailto:thueringen@gba-group.de)  
[www.gba-group.com](http://www.gba-group.com)

Sitz der Gesellschaft:  
Krauthausen  
Handelsregister:  
Jena HRB 517815  
USt-Id.Nr. DE 321078359  
St.-Nr. 157/121/10837

Geschäftsführer:  
Dr. Sven Unger,  
Ralf Murzen

Prüfbericht-Nr.: 2024PK11141 / 1

Gotha, Sanierung Ziolkowski Straße

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3

unsere Auftragsnummer		24K04048
Probe-Nr.		001
Material		Boden
Probenbezeichnung		KRB 2 (0,95-2,50 m)
Probenahme		24.09.2024
Probeneingang		30.09.2024
Zuordnung gemäß		TOC < 0,5
Trockenrückstand	Masse-%	84,3
Siebfraction < 2 mm	Masse-% TM	94,6
Aufschluss mit Königswasser		---
Arsen	mg/kg TM	9,7 BM-0*
Blei	mg/kg TM	9,4 BM-0*
Cadmium	mg/kg TM	<0,30 BM-0*
Chrom ges.	mg/kg TM	37,8 BM-0*
Kupfer	mg/kg TM	22,3 BM-0*
Nickel	mg/kg TM	56,4 BM-0*
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 BM-0*
Thallium	mg/kg TM	<0,40 BM-0*
Zink	mg/kg TM	41,5 BM-0*
TOC	Masse-% TM	0,35 BM-0*
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<50 BM-0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-0*
EOX	mg/kg TM	<0,33 BM-0*
PAK		---
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05
Fluoren	mg/kg TM	<0,05
Phenanthren	mg/kg TM	<0,05
Anthracen	mg/kg TM	<0,05
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,05
Pyren	mg/kg TM	<0,05
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,05
Chrysen	mg/kg TM	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,05
Summe PAK (16)	mg/kg TM	n.n.
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	0,05 BM-0*
PCB		---
PCB 28	mg/kg TM	<0,004
PCB 52	mg/kg TM	<0,004
PCB 101	mg/kg TM	<0,004
PCB 138	mg/kg TM	<0,004
PCB 153	mg/kg TM	<0,004
PCB 180	mg/kg TM	<0,004
Summe PCB (6)	mg/kg TM	n.n.

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen



Prüfbericht-Nr.: 2024PK11141 / 1

Gotha, Sanierung Ziolkowski Straße

unsere Auftragsnummer		24K04048
Probe-Nr.		001
Material		Boden
Probenbezeichnung		<b>KRB 2 (0,95-2,50 m)</b>
PCB 118	mg/kg TM	<0,004
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n.
Summe PCB (7) (EBV)	mg/kg TM	n.n. BM-0*
Eluat 2:1		---
pH-Wert		8,12
Leitfähigkeit	µS/cm	219 BM-0*
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	NTU	2,3
Sulfat	mg/L	19 BM-0*
Arsen	µg/L	<5 BM-0*
Blei	µg/L	<1 BM-0*
Cadmium	µg/L	<0,4 BM-0*
Chrom ges.	µg/L	<2 BM-0*
Kupfer	µg/L	<15 BM-0*
Nickel	µg/L	<3 BM-0*
Quecksilber	µg/L	<0,030
Thallium	µg/L	<0,20 BM-0*
Zink	µg/L	<30 BM-0*
PAK		---
Naphthalin	µg/L	0,081
Acenaphthylen	µg/L	<0,010
Acenaphthen	µg/L	0,018
Fluoren	µg/L	0,016
Phenanthren	µg/L	0,043
Anthracen	µg/L	<0,010
Fluoranthren	µg/L	0,020
Pyren	µg/L	0,021
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,010
Chrysen	µg/L	<0,010
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,010
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,010
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,010
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,010
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,010
Summe PAK (15) ohne Naphthalin	µg/L	0,12
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,12 BM-0*
Summe PAK (16)	µg/L	0,20
1-Methylnaphthalin	µg/L	0,020
2-Methylnaphthalin	µg/L	0,027
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	µg/L	0,13
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,13 BM-0*
PCB		---
PCB 28	µg/L	<0,003
PCB 52	µg/L	<0,003
PCB 101	µg/L	<0,003
PCB 118	µg/L	<0,003
PCB 153	µg/L	<0,003
PCB 138	µg/L	<0,003
PCB 180	µg/L	<0,003

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Dok.-Nr.: ML 510-02 #55

Seite 3 von 6 zu Prüfbericht-Nr.: 2024PK11141 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2024PK11141 / 1

Gotha, Sanierung Ziolkowski Straße

unsere Auftragsnummer		24K04048
Probe-Nr.		001
Material		Boden
Probenbezeichnung		<b>KRB 2 (0,95-2,50 m)</b>
Summe PCB	µg/L	n.n.
Summe PCB (7) (EBV)	µg/L	n.n. BM-0*

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.  
Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Dok.-Nr.: ML 510-02 #55

Seite 4 von 6 zu Prüfbericht-Nr.: 2024PK11141 / 1

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH · Kielforstweg 2 · 99819 Krauthausen

GEO DIENST Ingenieurbüro  
für Baugrund und Tiefbauüberwachung  
Herr Schuhmann  
Marienstraße 14



99842 Ruhla

### Prüfbericht-Nr.: 2024PK11143 / 1

<b>Auftraggeber</b>	GEO DIENST Ingenieurbüro für Baugrund und Tiefbauüberwachung
<b>Eingangsdatum</b>	siehe Tabelle
<b>Projekt</b>	Gotha, Sanierung Ziolkowski Straße
<b>Material</b>	Boden
<b>Auftrag</b>	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
<b>Verpackung</b>	PE-Beutel/Braunglas/MEOH
<b>Probenmenge</b>	je Probe 1,3 kg
<b>unsere Auftragsnummer</b>	24K04048
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	Kurier (GBA)
<b>Labor</b>	Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH
<b>Prüfbeginn / -ende</b>	30.09.2024 - 08.10.2024
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
<b>Bemerkung</b>	keine

Krauthausen, 08.10.2024

*Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.*

Ariffadhillah

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Unsere AGB sind auf unserer Website ([gba-group.com](http://gba-group.com)) einzusehen.

Dok.-Nr.: ML 510-02 #55

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2024PK11143 / 1

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH  
Kielforstweg 2, 99819 Krauthausen  
Telefon +49 36926 71009-0  
Fax +49 36926 71009-9  
E-Mail [thueringen@gba-group.de](mailto:thueringen@gba-group.de)  
[www.gba-group.com](http://www.gba-group.com)

Sitz der Gesellschaft:  
Krauthausen  
Handelsregister:  
Jena HRB 517815  
USt-Id.Nr. DE 321078359  
St.-Nr. 157/121/10837

Geschäftsführer:  
Dr. Sven Unger,  
Ralf Murzen

Prüfbericht-Nr.: 2024PK11143 / 1

Gotha, Sanierung Ziolkowski Straße

LAGA 1997 Tab. II.1.2-2/-3

unsere Auftragsnummer		24K04048
Probe-Nr.		003
Material		Boden
Probenbezeichnung		KRB 1 + 3 (0,15-0,95 m)
Probenahme		24.09.2024
Probeneingang		30.09.2024
Zuordnung gemäß		LAGA 1997
pH-Wert		7,78 z0
Trockenrückstand	Masse-%	94,0
TOC	Masse-% TM	0,17
BTEX	mg/kg TM	---
Benzol	mg/kg TM	<0,02
Toluol	mg/kg TM	<0,02
Ethylbenzol	mg/kg TM	<0,02
m-/p-Xylol	mg/kg TM	<0,02
o-Xylol	mg/kg TM	<0,02
Summe BTEX	mg/kg TM	n.n. z 0
LHKW	mg/kg TM	---
Dichlormethan	mg/kg TM	<0,02
Trichlormethan	mg/kg TM	<0,02
Tetrachlormethan	mg/kg TM	<0,02
1,2-Dichlorethan	mg/kg TM	<0,02
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TM	<0,02
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,02
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,02
Trichlorethen	mg/kg TM	<0,02
Tetrachlorethen	mg/kg TM	<0,02
Summe LHKW	mg/kg TM	n.n. z 0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<50 z 0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50
EOX	mg/kg TM	<0,33 z 0
PAK		---
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05
Fluoren	mg/kg TM	<0,05
Phenanthren	mg/kg TM	<0,05
Anthracen	mg/kg TM	<0,05
Fluoranthren	mg/kg TM	0,09
Pyren	mg/kg TM	0,10
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,05
Chrysen	mg/kg TM	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,07
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,05
Summe PAK (16)	mg/kg TM	0,31 z 0

Prüfbericht-Nr.: 2024PK11143 / 1

Gotha, Sanierung Ziolkowski Straße

unsere Auftragsnummer		24K04048
Probe-Nr.		003
Material		Boden
Probenbezeichnung		KRB 1 + 3 (0,15-0,95 m)
PCB	mg/kg TM	---
PCB 28	mg/kg TM	<0,004
PCB 52	mg/kg TM	<0,004
PCB 101	mg/kg TM	<0,004
PCB 153	mg/kg TM	<0,004
PCB 138	mg/kg TM	<0,004
PCB 180	mg/kg TM	<0,004
Summe PCB (6)	mg/kg TM	n.n. z 0
PCB 118	mg/kg TM	<0,004
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n.
Aufschluss mit Königswasser		---
Arsen	mg/kg TM	8,4 z 0
Blei	mg/kg TM	3,8 z 0
Cadmium	mg/kg TM	<0,10 z 0
Chrom ges.	mg/kg TM	5,5 z 0
Kupfer	mg/kg TM	9,5 z 0
Nickel	mg/kg TM	2,7 z 0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,07 z 0
Thallium	mg/kg TM	<0,20 z 0
Zink	mg/kg TM	16,5 z 0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<0,5 z 0
Eluat 10:1		---
pH-Wert		10,2 z 1.2
Leitfähigkeit	µS/cm	106 z 0
Arsen	µg/L	<5 z 0
Blei	µg/L	<1 z 0
Cadmium	µg/L	<0,4 z 0
Chrom ges.	µg/L	<2 z 0
Kupfer	µg/L	<15 z 0
Nickel	µg/L	<3 z 0
Quecksilber	µg/L	<0,20 z 0
Thallium	µg/L	<0,20 z 0
Zink	µg/L	<30 z 0
Chlorid	mg/L	<1,0 z 0
Sulfat	mg/L	15,6 z 0
Cyanid ges.	mg/L	<0,005 z 0
Phenolindex	µg/L	<10 z 0



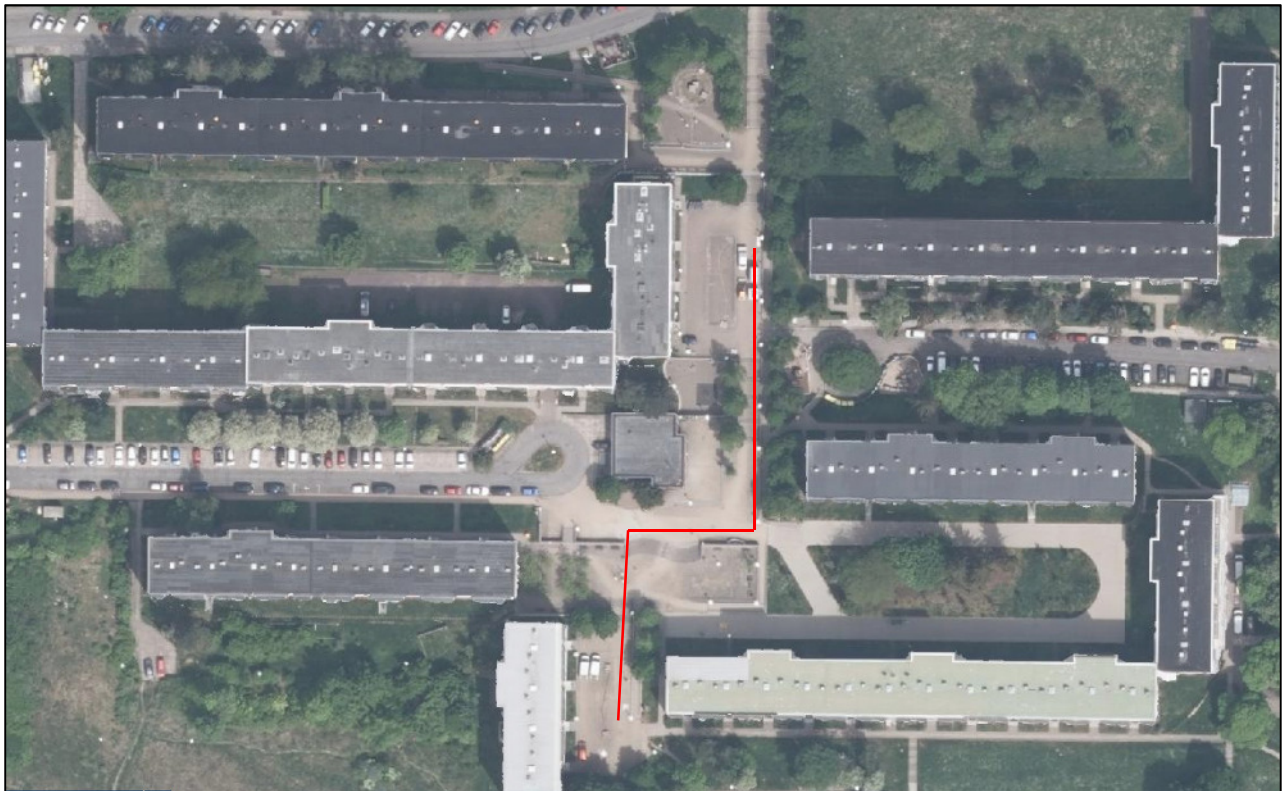


Abb.1: Übersicht über das Baufeld



Abb.2-4: Durchführung der Kleinrammbohrungen (KRB) 1 bis 3





Abb.5-7: Aufschlussergebnis der Kleinrammbohrungen KRB 1 bis 3