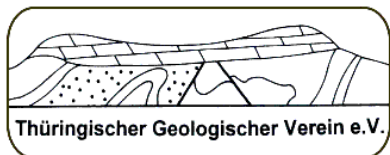


Mitglied im:



Team Geodienst: **freundlich - kompetent – zuverlässig**

Baugrundgutachten  
Ingenieurgeologie  
Verdichtungskontrollen  
Geotechnische Beratung

Altlasterkundung  
Erdstofflabor  
Radonmessungen  
Baugrundabnahme



Vom Bundesamt für Strahlenschutz Staatlich anerkannte Stelle von Radon-Messungen an Arbeitsplätzen gemäß § 155 Strahlenschutzverordnung

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

IBO Consult  
Projektentwicklung & Vermietungs GmbH  
Hainer Mühlgasse 1  
98630 Römhild

## Baugrundgutachten für den Neubau eines **PENNY** -Marktes in Bischofferode



Auftrag vom: 02. November 2023

Projekt-Nr.: 231440 BG

Datum: 8. Dezember 2023

Bearbeiter: Ralf Schuhmann  
Diplom-Geologe

Andrea Eitner  
Dipl.-Geologin

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>ALLGEMEINE ANGABEN .....</b>	<b>3</b>
1.1	ÖRTLICHKEIT UND MORPHOLOGIE.....	4
1.2	GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE .....	5
<b>2</b>	<b>BAUGRUNDUNTERSUCHUNG.....</b>	<b>7</b>
2.1	FELDARBEITEN .....	7
2.2	LABORARBEITEN .....	7
2.3	BAUGRUNDVERHÄLTNISSE .....	8
2.4	ERGÄNZENDE GESTEINSEIGENSCHAFTEN .....	10
<b>3</b>	<b>GEOTECHNISCHE BEWERTUNG UND EMPFEHLUNG .....</b>	<b>11</b>
3.1	BAUGRUNDEIGNUNG .....	11
3.2	GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN PENNY-MARKT .....	11
3.3	GRÜNDUNG DER EINZELFUNDAMENTE .....	12
3.4	SOHLWIDERSTAND.....	12
3.5	WASSERHALTUNG .....	14
3.6	HERSTELLUNG VON FUNDAMENT- UND BAUGRUBEN .....	14
3.7	VERKEHRSFLÄCHEN/AUßENANLAGEN .....	15
3.8	VERDICHTUNGSKONTROLLEN .....	15
3.9	BERECHNUNGSKENNWERTE.....	16
<b>4</b>	<b>UMWELTRELEVANTE ERGEBNISSE.....</b>	<b>17</b>
4.1	BEURTEILUNG DES BODENS.....	17
<b>5</b>	<b>WEITERFÜHRENDE EMPFEHLUNGEN.....</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>18</b>

**TABELLENVERZEICHNIS**

TABELLE 1: PROBEN UND ANALYSENUMFANG BODEN- UND FELSMECHANIK SOWIE EBV .....	7
TABELLE 2: EINTEILUNG IN HOMOGENBEREICHE NACH DIN 18300.....	9
TABELLE 3: ERGÄNZENDE GESTEINSEIGENSCHAFTEN .....	10
TABELLE 4: EMPFEHLUNGEN FÜR BODENSTABILISIERUNG .....	12
TABELLE 5: BEMESSUNGSWERTE SIGMA R <sub>d</sub> DES SOHLWIDERSTANDES .....	13
TABELLE 6: SCHICHTBEZOGENE STEIFE- UND BETTUNGSMODULN.....	13
TABELLE 7: EINORDNUNG VON WASSER NACH DIN 4030 TEIL 2.....	14
TABELLE 8: GEOTECHNISCHE KENNWERTE DES ANSTEHENDEN BAUGRUNDES ZUR ABSCHÄTZUNG .....	16
TABELLE 9: EINORDNUNG VON BODEN NACH EBV .....	17



## ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1: Aufschluss- und Lageplan
- Anlage 2: Schichtenverzeichnisse
- Anlage 3: Grundbruchnachweis
- Anlage 4: Bodenmechanische Analysen
- Anlage 5: Chemische Analysen
- Anlage 6: Fotodokumentation

### 1 Allgemeine Angaben

- Bauvorhaben: Errichtung eines Lebensmittelmarktes für **PENNY**  
Mit Getränkemarkt in 37345 Bischofferode, Weißenborner Straße
- Auftrag vom: 02. November 2023
- Aufgabenstellung: Ermittlung des Untergrundaufbaus nach DIN EN ISO 22475 sowie DIN 4020 mittels Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen, Klassifizierung der angetroffenen Gesteine, Ermittlung der Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstandes, Beurteilung der Standsicherheit von Baugruben und Böschungen, Hinweise und Empfehlungen für Gründungsvarianten, Aussagen zu hydrogeologischen Verhältnissen, Aufbau und Herstellung von Zufahrt und Parkflächen; umweltrelevante Beurteilung der Gesamtfläche
- Bearbeitungsgrundlagen und Karten:
- U1 Lagepläne IBO Consult Projektentwicklung & Vermietungs GmbH  
98630 Römhild
  - U2 Geoproxy Thüringen und BaseCamp
  - U3 Grundbautaschenbücher 1 und 2, Verlag Ernst & Sohn
  - U4 Geologische und topografische Karten des TLUBN; Geoproxy  
Thüringen
  - 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; DIN 1054 2010-12
  - U8 Radonkarte des BfS
  - U9 Planung mit Laugenleitung FFP (005) und 2023.10.13 Planung
- Aufschlüsse: 7 Kleinrammbohrungen, 4 Leichte Rammsondierungen
- Proben+Labor-  
untersuchungen: 2 x Konsistenzgrenzen; 1 Siebanalyse  
1 x Wasserprobe Betonangriff  
3 x Untersuchungen nach EBV (Ersatzbaustoffverordnung)



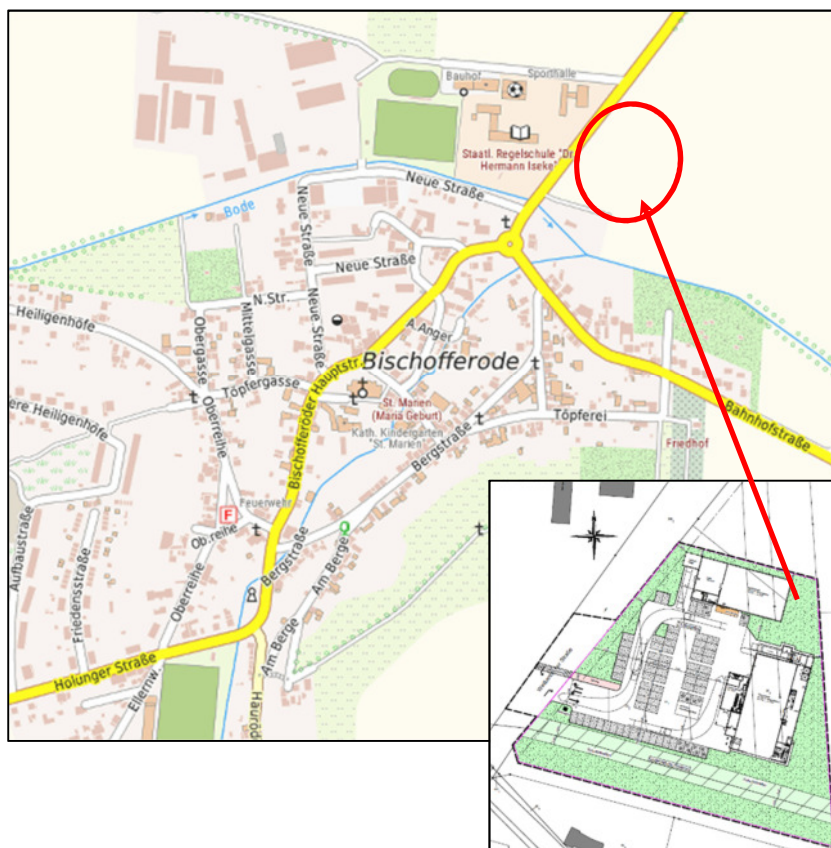
Sonstige Angaben: Errichtung eines Lebensmittelmarktes und Getränkemarktes mit jeweils 800 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche

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).

### 1.1 Örtlichkeit und Morphologie



Lage: im Norden der Ortslage Bischofferode, Weißenborner Straße

Flurstücke: 22/3, 22/2, 24/1, 26/2 u.a.

Grundstücksgröße: ca. 14.000 m<sup>2</sup>

HN-Höhe: um 290 m ü NHN

Gelände: nahezu eben, Ackerfläche

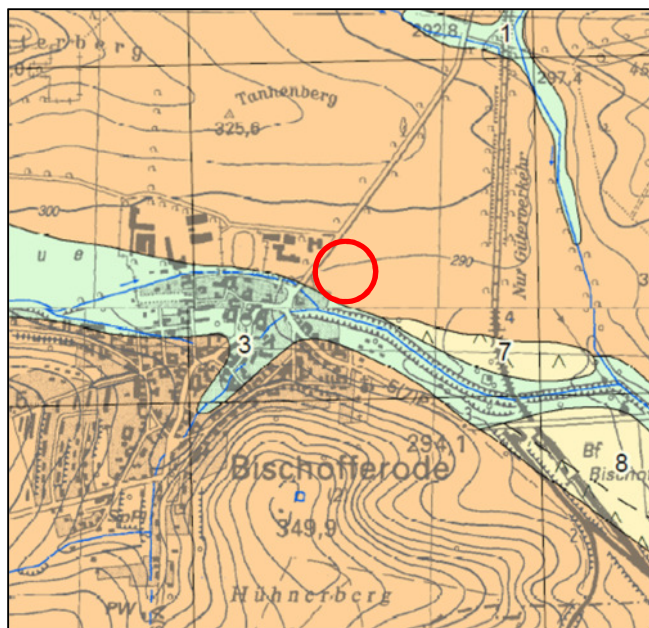
Rezente Nutzung: Acker, Grünland

Vorfluter: Kanal (Bode)

Sonstige Baugrundeinwirkungen: nicht bekannt



## 1.2 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse



Das Untersuchungsgebiet befindet sich regionalgeologisch im nördlichen Randbereich des *Thüringer Beckens* bzw. südlich des *Unterharzes*.

Im Bereich um Bischofferode stehen im tieferen Untergrund die Schichten des *Mittleren Buntsandsteines* an. Dabei handelt es sich um feinkörnigen, feldspatreichen Sandstein, der Einschaltungen von rotbraunem Tonstein aufweist.

Am Standort selbst steht unter einer Ackerbodenschicht ein (Hang-)Lehmhorizont (Schluff) bis in Tiefen von ca. 2,0m an, der von Auesedimenten (Kies und Sand) bis ca. 3,0m unter OK Gelände und Ton bzw. verwittertem Tonstein des Mittleren

Buntsandsteines unterlagert wird.

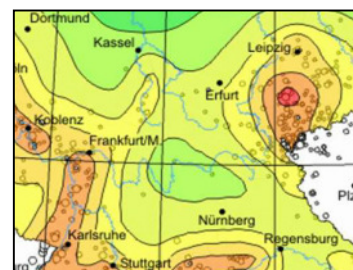
Das die Lockersedimente unterlagernde anstehende Festgestein (Buntsandstein bzw. Tonstein) wurde in einer der sieben Bohrungen ab 3,2m unter GOK erreicht.

Grundwasser wurde nach Beendigung der Bohrarbeiten in allen Bohrungen ab ca. 1,5m unter GOK festgestellt; der Ruhewasserspiegel stellte sich im Durchschnitt bei 0,65m unter OK Gelände ein. In Bohrung 7 stieg das Wasser sogar bis auf Geländeoberkante an (289,37 m ü NHN). Da am Untersuchungstag und in den Tagen vorher starke Niederschläge zu verzeichnen waren ist es zu einem höheren Grundwasserstand gekommen. Durch die Lage unterhalb eines langgezogenen Hanges akkumuliert sich Oberflächen- und Grundwasser in dem untersuchten Bereich.

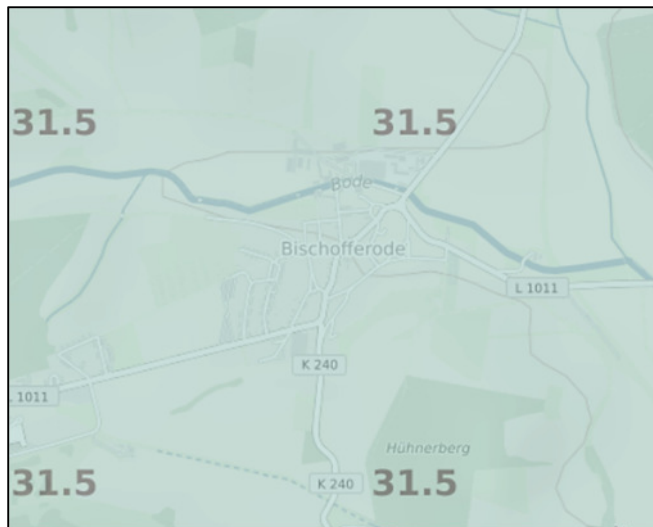
Inwieweit eine hydraulische Verbindung zum Vorfluter besteht wurde durch uns nicht überprüft, ist aber anzunehmen. Der den Kies überlagernde Lehm wirkt als Wasserstauer, sodaß ein höherer Pegel der Bode keinen signifikanten GW-Anstieg im Baufeld erwarten lässt. Nachfolgend wird auf die Hochwassergefährdung eingegangen.

### Erdbebengefährdung

Die im GFZ Potsdam gestellt Abfrage zur Zuordnung von Orten zu Erdbebenzonen ergab, dass Bischofferode (PLZ: 37345) in Thüringen, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zu keiner gehört. Die Koordinaten anhand des o.g. Datensatzes lauten: 51.49°N, 10.44°E.



### Radon:



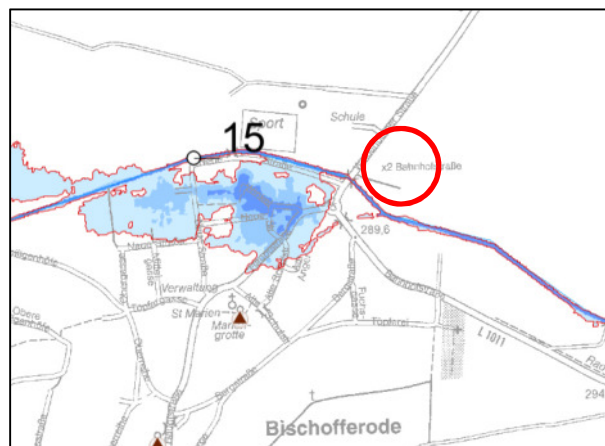
Bischofferode liegt nicht in einem Radonvorsorgegebiet; daher sind arbeitsplatzspezifische Messungen vom Gesetzgeber nicht gefordert.

Laut Abfrage vom 28.11.2023 beim Bundesamt für Strahlenschutz ist für den Standort ein mittleres Radonpotenzial des Bodens von 31,5kBqm<sup>-3</sup> zu erwarten.

Aufgrund arbeitsplatzspezifischer notwendiger Raumlüftungen sind keine besonderen Schutzmaßnahmen notwendig;

die Belastung der Aufenthalts- und Verkaufsräume ist bei entsprechender Frisch- und Abluftzufuhr als gering einzuschätzen. Wir empfehlen jedoch eine Langzeitmessung (1 Jahr) mit einem Exposimeter (Verkaufsraum und Aufenthaltsraum) durchführen zu lassen.

### Hochwassergefährdung



Laut Abfrage beim TLNUB vom 28.11.23; Gefahrenkarte Bode, liegt das Baugrundstück nicht im Überflutungsbereich der Bode.

Randliche Beeinträchtigungen sind jedoch bei einem Extremhochwasser nicht ganz auszuschließen; ebenso ein temporärer Anstieg des Grundwasserspiegels.

Wir empfehlen jedoch oberhalb des Bebauungsbereiches (oberhalb des Getränkemarktes) einen Erdwall zu errichten, damit in der vegetationsarmen Jahreszeit und nach der Schneeschmelze oder Starkregenereignissen kein anströmendes Wasser von den oberhalb befindlichen landwirtschaftlichen Flächen in die Gebäude bzw. auf die Stellflächen fließen kann.

## 2 Baugrunduntersuchung

### 2.1 Feldarbeiten

Die Feldarbeiten wurden am 16. November ausgeführt. Auf der zu bebauenden Fläche wurden insgesamt 7 Kleinrammbohrungen (2 Bohrungen im Bereich des Getränkemarktes, 3 Bohrungen im Bereich des Penny-Marktes und 2 Bohrungen im Bereich der geplanten Stellflächen / Einfahrt) abgeteuft (siehe Lageplan). Zur Bestimmung der Lagerungsdichte wurden an vier Stellen zusätzlich je eine Leichte Rammsondierung durchgeführt (siehe Lageplan). Die Kleinrammbohrungen haben wir bis maximal 4,3m unter GOK abgeteuft. Die Rammsondierungen konnten bis maximal 3,9m unter OK Gelände geführt werden und mussten dann aufgrund des hohen Eindringwiderstandes im Schichtenhaupt des Tonsteines / Sandsteines eingestellt werden.

Die Ansatzpunkte haben wir nach den uns zur Verfügung stehenden Angaben des Lageplanes und entsprechender Einmessung der Grundstücksgrenzen vor Ort festgelegt. Die Sondierungen wurden vom Bearbeiter ingenieurgeologisch aufgenommen, Proben entnommen und eingemessen. Da die geologische Situation durch die Aufschlüsse und Sondierungen gut repräsentiert wurde konnte auf die Durchführung zusätzlicher Aufschlüsse verzichtet werden. Das Gelände wurde ergänzend augenscheinlich begutachtet.

Die angetroffenen Baugrundschichten wurden mittels bodenmechanischer Feldansprache und Laborversuche qualifiziert. Die Höhen und Koordinaten der Bohransatzpunkte wurden mittels GNSS-Gerät genau eingemessen.

### 2.2 Laborarbeiten

Während der Aufschlussarbeiten wurden aus den Sondierungen und Bohrungen Bodenproben entnommen. Die Proben und Analysenumfänge sind in nachfolgender Tabelle dargestellt.

**Tabelle 1: Proben und Analysenumfang Boden- und Felsmechanik sowie EBV**

Bohrung und Probenbezeichnung	Teufenintervall [m]	Probenart	Analysenumfang	Ergebnis
KRB 2	1,0-2,5	Lehm / Schluff	Konsistenz	TL
KRB 3	0,4-2,0	Lehm / Schluff	EBV	siehe Abschnitt 4
KRB 4	1,0-2,8	Kies	Kornverteilung	GU*
KRB 5	0,5-1,2	Schluff	EBV	siehe Abschnitt 4
KRB 6	0,7-1,5	Schluff	Konsistenz	TL/TM
KRB 7	0,6-1,0	Schluff	EBV	siehe Abschnitt 4

### 2.3 Baugrundverhältnisse

Am Standort wurde innerhalb des Baufeldes ein relativ homogener Baugrund angetroffen. Im gesamten Baufeld wurde eine 0,5m bis 0,6m mächtige Ackerbodenschicht aus Schluff erbohrt. Diese wird von einem höhermächtigen Lehm-/Schluffhorizont unterlagert. Er reicht im Durchschnitt bis 1,5m unter GOK, im Bereich der KRB 2 und 3 sogar bis 2,4m unter OK Gelände. Der Lehm ist stark tonig bis schwach feinsandig und weist eine steife Konsistenz auf. Er ist erdfeucht und hat eine braune bis graubraune Farbe.

Der Lehm wird außer im Bereich der KRB 1 und 2 (Getränkemarkt) von Kies unterlagert. Der Kies ist stark schluffig und stark tonig ausgebildet, er hat eine rötlich braune Farbe und ist meist wassergesättigt. Im Bereich der KRB 4 enthält er gerundete Kalk- und Sandsteinanteile von 8 bis 12 mm Größe.

Im Bereich der KRB 1 und 2 steht unter dem Lehmhorizont, sowie in den anderen Bohrungen unter dem Kies, verwitterter Tonstein an. Dieser hat eine rötlichbraune Farbe, ist schwach feinsandig ausgebildet und weist eine halbfeste bis feste Konsistenz auf. Partiiell ist der Tonstein zu Ton verwittert. Er ist erdfeucht bis trocken.

Grundwasser wurde im Mittel ab 1,5m angebohrt und stieg im Verlauf der Bohrabreiten bis auf 0,65m unter GOK bzw. im Bereich der KRB 7 sogar bis auf Geländeniveau (289,37m ü NHN) an.

Für den Standort kann ein generalisiertes 4-Schicht-Baugrundmodell ausgehalten werden:

- ④ **Ackerboden**
- ④ **Lehm / Schluff**
- ④ **Kies**
- ④ **Ton / Tonstein**

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-2017) sowie der Einteilung in Homogenbereiche.

**Tabelle 2: 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- lichkei- t nach ZTVE	Ver- dicht- barkeits- klassen
<b>Homogenbereich 1</b> <small>nach DIN 18300 alt: BK 1</small>										
<b>Ackerboden</b>	0,5-0,6	OH	-	-	steif	mittel	braun	locker	F3	V3
<b>Homogenbereich 2</b> <small>nach DIN 18300 alt: BK 3-4</small>										
<b>Lehm / Schluff</b>	1,0-1,5 bis max. 2,3	TL/TM	-	10%	steif	-	braun, grau braun	mittel- dicht	F2	V2
<b>Homogenbereich 3</b> <small>nach DIN 18300 alt: BK 4-5</small>										
<b>Kies</b> schluffig, tonig	2,55- 3,0	GU*	-	30%	-	mittel	rötlich braun	mittel- dicht	F3	V3
<b>Homogenbereich 4</b> <small>nach DIN 18300 alt: BK 5</small>										
<b>Ton / Tonstein</b>	>2,1...4,3	TM / Tst	-	-	-	-	rötlich braun, grau- grün	dicht bis sehr dicht	F2	-

**Erläuterungen zu den Spalten 3-11**

OH	Mutterboden	TM	Ton, mittelplastisch
GU*	Kies, stark schluffig	TL	Ton, leicht plastisch
(nur informativ, da obsolet)			
BK1	Oberboden	BK 3	leicht lösbare Bodenarten
BK 4	mittelschwer lösbare Bodenarten	BK 5	schwer lösbare Bodenarten
F2	mittel frostempfindlich	F3	stark frostempfindlich
V2	mäßig gut verdichtbar	V3	schlecht verdichtbar



## Ergänzende Gesteinseigenschaften zu Tabelle 2

### Homogenbereich 1 - Ackerboden

Bei dem im Baufeld angetroffenen Ackerboden handelt es sich um Schluff, der schwach feinsandig ist. Der organische Anteil ist als sehr gering zu bewerten. Der Ackerboden ist im Mittel 0,55m mächtig, hat eine braune Farbe und ist erdfeucht.

### Homogenbereich 2 – Lehm / Schluff

Bei dem Lehm handelt es sich um Ton und Schluff, der schwach bis stark feinsandig ausgebildet ist. Der Lehm weist überwiegend eine steife Konsistenz auf. Bodenmechanisch handelt es sich um leichtplastischen Ton. Er ist braun bis graubraun und erdfeucht. Der Lehm erreicht höhere Mächtigkeiten von bis zu 1,9m. Diese Schicht ist in situ statisch gut belastbar, im Zuge des Baugeschehens jedoch sehr anfällig für Witterungseinflüsse; insbesondere bei Wasserzutritt. Beim Befahren mit Baufahrzeugen neigt der Lehm zum Anhaften und Verklumpen sowie mit dem völligen Zusammenbruch des Korngerüstes (Grundbruch) bei dynamischer Belastung. Er wird bei der Herstellung der Fundamente für das Gebäude aufgeschlossen.

### Homogenbereich 3 – Kies

Der schluffige und tonige Kies wurde in 5 der 7 Bohrungen ab ca. 1,2m unter OK Gelände angetroffen. Er ist überwiegend rötlich braun und nass. Diese Schicht wird im Zuge der Baumaßnahme und der Gründung voraussichtlich nicht aufgeschlossen, da das Gelände ohnehin aufgefüllt werden soll.

### Homogenbereich 4 – Ton + Tonstein

Der angewitterte bzw. zu Ton verwitterte Tonstein bildet das anstehende Festgestein des Mittleren Buntsandsteins. Der Ton ist schwach feinsandig bis schwach kiesig ausgebildet und hat eine rötlich braune Farbe. Er weist eine überwiegend halbfeste Konsistenz auf und erdfeucht bis trocken. Diese Schicht wird im Zuge der Baumaßnahme und der Gründung ebenfalls nicht aufgeschlossen.

## 2.4 Ergänzende Gesteinseigenschaften

**Tabelle 3: Ergänzende Gesteinseigenschaften**

Homogenbereich	Tragfähigkeit	Zusammendrückbarkeit	Belastbarkeit
1 (Ackerboden)	-	stark	-
2 (Lehm)	mittel	mittel bis stark	mittel
3 (Kies)	mittel bis hoch	gering	mittel bis hoch
4 (Ton / Tonstein)	mittel bis hoch	gering bis mittel	mittel bis hoch



### 3 Geotechnische Bewertung und Empfehlung

#### 3.1 Baugrundeignung

Im Untersuchungsgebiet wurde ein genetisch – petrografisch relativ homogen aufgebauter Baugrund vorgefunden.

Aufgrund der petrographischen Eigenschaften der angetroffenen Gesteine, der morphologisch-geologischen Situation und der Grundwasserverhältnisse am Standort wird der Baugrund für die geplante Baumaßnahme nach DIN 18196 als

**brauchbar bis geeignet**

eingestuft.

Unter Berücksichtigung der Aufschlussresultate sowie der regionalgeologischen Situation sind im Untersuchungsgebiet tiefere Untergrundschwächen im untersuchten Teufenintervall weitgehend auszuschließen.

Inwieweit durch den ehemals umgehenden Kalibergbau großräumige Senkungserscheinungen auftreten kann im Rahmen des vorliegenden Gutachtens nicht abgeschätzt werden.

Grundwasser wurde während der Bohrarbeiten ab im Mittel 1,5m unter GOK erreicht und stieg im Verlauf der Bohrarbeiten bis auf 0,65m unter OK Gelände (partiell bis zur Geländeoberkante) an.

Wir weisen darauf hin, dass die oberen anstehenden Bodenschichten (HB 1-2) sehr wasserempfindlich sind und sich die Bodeneigenschaften bei mechanisch-dynamischer Belastung sowie Wasserzutritt oder Austrocknung rasch zur negativen Seite hin ändern können.

#### 3.2 Gründungsempfehlungen Penny-Markt

Aufgrund der im oberen Bereich angetroffenen Baugrundsichten, die sehr wasserempfindlich sind und auf dynamische Belastung rasch reagieren sowie der Tatsache, dass das Grundwasser partiell bis auf Geländeoberkante angestiegen ist, empfehlen wir eine qualifizierte Baugrundverbesserung vorzunehmen.

Da das Gelände im Zuge der Baumaßnahme höhenmäßig aufgefüllt werden soll, empfiehlt es sich den Ackerboden nur geringmächtig (ca. 20 bis 30 cm) zu entfernen und den Boden mit Bindemitteln zu stabilisieren. Dies betrifft auch die Bereiche, die aufgefüllt werden sollen. Die Auffüllungen sollten ebenfalls mit Bindemitteln stabilisiert werden.

Für die Bodenverbesserung empfehlen wir folgende Vorgehensweise:

- Ca. 20 bis 30 cm Abtrag des Ackerbodens
- Stabilisierung der gesamten Bau- bzw. Aufstandsfläche; auch unter vorgesehenen Auffüllungen
- Lagenweise Stabilisierung der Auffüllungen
- Einbau von mindestens 50cm Frostschutzmaterial unter dem Fertigplanum bzw. UK Bodenplatte des Getränke- und des Penny-Marktes
- Prüfung der Aufstandsflächen durch Lastplattendruckversuche



Als Bindemittel zur Verbesserung und Erhöhung der Tragfähigkeit und der Verdichtbarkeit hat sich bei bindigen Mischböden ein Tragschichtbinder bewährt. In den meisten Fällen ist ein Mischungsverhältnis Zement/Kalk von 70/30 bei natürlichen Böden ausreichend. Das Mischungsverhältnis ist jedoch stark von der Bodenart; insbesondere aber dem aktuellen Wassergehalt abhängig, sodass an dieser Stelle noch keine konkreten Aussagen zur benötigten Menge sowie dem Mischungsverhältnis möglich sind.

Aufgrund unserer Erfahrungen kann jedoch folgende überschlägige Prognose gestellt werden:

**Tabelle 4: Empfehlungen für Bodenstabilisierung**

Bodenart/Schicht	Mischungsverhältnis Zement/Kalk [%]	geschätzte benötigte Bindemittelmenge pro m <sup>2</sup> in kg	Frästiefe [m]	Wassergabe erforderlich
Ton, leicht- bis mittel plastisch	70/30	10...12	0,3...0,4	je nach Witterungs- bedingungen

### 3.3 Gründung der Einzelfundamente

Die Einzelfundamente und Fundamentbalken bzw. Frostschürzen sind innerhalb der Hanglehmschicht in einem Niveau abzusetzen um eine Gleichmäßigkeit der Setzungen zu erreichen.

Bei aufgeweichter oder weicher Gründungssohle empfiehlt es sich, ein ca. 0,3m mächtiges Schotterpolster; alternativ auch Magerbeton, als lastausgleichende Schicht unter den Einzelfundamenten einzubauen. Hierbei ist zu beachten, dass diese Schicht mindestens 0,3m über den eigentlichen Fundamentgrundriß auskragen muss.

Wir empfehlen, die Fundamentsohlen von einem Baugrundgutachter abnehmen zu lassen.

### 3.4 Sohlwiderstand

Wir haben für die Fundamentstreifen einen exemplarischen Grundbruchnachweis durchgeführt. Die Setzungen für die Streifenfundamente werden sich bei einem für den Lehm angesetzten Sohlwiderstand von  $\leq 200 \text{ kN/m}^2$  im Bereich bis ca. 2,0cm bewegen und liegen damit im normalen Toleranzbereich.

**Tabelle 5: Bemessungswerte Sigma R,d des Sohlwiderstandes**

für Streifenfundamente auf tonig-schluffigem Boden (UM, TL, TM) nach DIN 1054:2010-12, Tab. A 6.7

kleinste Einbindetiefe des Fundaments m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes in kN/m <sup>2</sup> bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von 0,5 bis 2 m und einer mittleren Konsistenz [m]		
	steif	halbfest	fest
0,5	170	240	390
1,0	<b>200</b>	290	450
1,5	<b>220</b>	350	500
2,0	250	390	560
Mittlere Einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ in kN/m <sup>2</sup>	120-300	300 bis 700	>700

Die angegebenen Sohlwiderstände gelten nur für mittigen Lastangriff und überwiegend lotrechter Belastung. Bei außermittigem Lastangriff ist die Fundamentfläche auf die Teilfläche  $A'_0 = a' \cdot b'$  zu beziehen, deren Schwerpunkt der Lastangriffspunkt ist. Die zulässige Bodenpressung erhöht sich um 20% bei Fundamenten mit einem Seitenverhältnis kleiner 2. Die Setzungen klingen während der Bauzeit bis zu etwa 70% ab.

**Tabelle 6: Schichtbezogene Steife- und Bettungsmoduln**

Schicht Nr.	Bezeichnung	Steifemodul $E_s$ in MN/m <sup>2</sup>	Bettungsmodul $K_s$ in MN/m <sup>3</sup>
Schicht 1	Ackerboden	2	1
Schicht 2	Lehm	8...12	~15
Schicht 3	Kies	30	30
Schicht 4	Ton / Tonstein	60	50

Hinweis: Das Bettungsmodul ist abhängig von der gewählten Plattengröße.

### 3.5 Wasserhaltung

Am Untersuchungstag wurde Grundwasser ab im Mittel 1,5m unter OK Gelände angetroffen. Es stieg im Verlauf der Bohrarbeiten bis auf im Durchschnitt 0,65m unter GOK an. Im Bereich der KRB 7 stieg es bis zur Geländeoberkante bei 289,37m ü NHN an.

Generell ist im Baubereich aufstauendes Wasser durch Sicker- oder Niederschlagswasser möglich da der anstehende Lehm wasserstauend ist. Oberflächen-; Tag- und Schmelzwässer sollten bereits oberflächennah durch entsprechende Maßnahmen (Auffangmulden, Ableitungs- bzw. Pflasterinnen etc.) abgefangen und vom Gebäude/Fundamentgruben weggeleitet werden. Während des Aushubes der Baugruben/Fundamentgruben kann es ggf. zu Wasserzutritten (auch durch Niederschläge oder Sickerwässer nach der Schneeschmelze) kommen. Dieses Wasser ist umgehend abzuleiten, um einer Baugrundverschlechterung vorzubeugen.

Daher ist es empfehlenswert, oberhalb der Baufläche einen Erdwall oder Graben zur gerichteten Ableitung oberhalb anströmenden Niederschlagswassers gewährleisten zu können.

Aus der KRB 7 haben wir eine Wasserschöpfprobe entnommen und hinsichtlich des Betonangriffs nach DIN 4030 Teil 2 im Labor Dr. Ronald Fischer in Bad Berka untersuchen lassen.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Untersuchungsergebnisse dargestellt.

**Tabelle 7: Einordnung von Wasser nach DIN 4030 Teil 2**

Probe	Material	Prüfergebnis
Wasserschöpfprobe aus Bohrloch der KRB 7	Wasser	Wasser ist nicht betonangreifend

### 3.6 Herstellung von Fundament- und Baugruben

Bei der Herstellung von Baugruben und Gräben ist die DIN 4124 (Baugruben und Gräben; Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau) zu beachten. Ohne rechnerischen Nachweis dürfen folgende Böschungswinkel nicht überschritten werden:

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

Kann der Böschungswinkel nicht eingehalten werden wird das Abbermen empfohlen, ansonsten ist mit Nachfall und Nachbrüchen zu rechnen. Bis 1,25m Tiefe dürfen Gräben und Gruben verbaufrei hergestellt werden.

Das seitliche Befahren von Baugruben und Gräben ist zu vermeiden bzw. hat in einem lastfreien Abstand >1,0m zu erfolgen.



### 3.7 Verkehrsflächen/Außenanlagen

Für Fahrwege, Fußwege sowie die Parkflächen ist ein frostsicherer Aufbau nach den Richtlinien der RSTO-12 erforderlich. Unter Berücksichtigung der Frosteinwirkungszone II und der Lage der Verkehrsflächen wird ein Unterbau aus frostsicherem Material für die

- Belastungsklasse Bk3,2-1,0 von mindestens 60cm empfohlen. Diese Aufbauhöhen können je nach gewählter Bauweise und unter Berücksichtigung der RStO 2012 variiert werden.
- die Anlage einer Drainage ist nicht zwingend notwendig da die kiesige Auffüllung als gut permeabel eingeschätzt wird
- wie bereits beschrieben empfehlen wir eine Bodenverbesserung mit Bindemitteln

Für durch LKW befahrene Flächen berechnet sich der frostsichere Unterbau nach den RStO-2012 wie folgt:

Frostempfindlichkeitsklasse	F 3	55cm
Frosteinwirkungszone	II	+05cm
Klimaeinflüsse		0cm
Lage der Trasse	Übrige Lagen	0cm
Wasserverhältnisse	günstig	0cm
Ausführung der Randbereiche	mit Entwässerungseinrichtungen	-5cm
Zuschlag aufgrund von Erfahrungswerten		+05cm
Zuschlag für Bodenaustausch aufgrund von Erfahrungswerten bei ungünstigen Baugrund- und Bodenverhältnissen (als EP)		+30cm
<b>Gesamtdicke des ungebundenen, frostsicheren (Soll-) Aufbaues excl. Bodenaustausch:</b>		<b>60 cm</b>

Auch für die von LKW befahrenen Flächen empfehlen wir die gleiche Vorgehensweise wie oben beschrieben wobei aufgrund des zu erwartenden Spurverkehrs empfohlen wird, die Oberfläche in Ort beton herzustellen oder eine Hydraulisch gebundene Tagschicht direkt unter dem Pflaster einzubauen.

### 3.8 Verdichtungskontrollen

Für die Herstellung des Unterbaues von Bodenplatten, der Gründung der Streifenfundamente sowie der Verkehrsflächen werden Verdichtungsprüfungen empfohlen, die die Qualität der Arbeiten sichern und eine wirksame Überprüfung darstellen. Im Regelfall werden von den Herstellern von Industriehallenböden Verdichtungsnachweise von  $D_{pr} \geq 100\%$  (Unterkante Betonplatte) verlangt. In der Praxis bedeutet dies den Nachweis des Verformungsmoduls von mindestens  $EV2 \geq 80 \text{ MN/m}^2$  bei einem Verdichtungsverhältnis  $EV2/EV1 \leq 2,5$ . Die Anforderungen regeln sich nach den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen im Erdbau. In Anlehnung an die ZTVE-StB 2017 wird folgender Umfang der Prüfungen vorgeschlagen:

**Streifenfundamente:** visuelle Baugrundabnahme; ggf. Versuche mittel leichter Fallplatte;  $EV_{dyn} \geq 25 \text{ MN/m}^2$



**UK Bodenplatte**  
Anforderungen  
(Nach Lohmeyer)

ca. 8 Versuche nach DIN 18134  
(Lastplattendruckversuch)  
 $EV2 \geq 80 \text{ MN/m}^2$ ,  $EV2/EV1 \leq 2,5$

**Verkehrsflächen**

ca. je 400m<sup>2</sup> ein Versuch nach DIN 18134  
(Lastplattendruckversuch)

Anforderungen für  
das Erdplanum

$EV2 \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ,  $EV2/EV1 \leq 2,5$

Anforderungen für  
das Frostschutzplanum

$EV2 \geq 100...120 \text{ MN/m}^2$ ,  $EV2/EV1 \leq 2,2$

Bei Pflasterflächen, die von

schweren LKW befahren werden:

$EV2 \geq 150 \text{ MN/m}^2$ ,  $EV2/EV1 \leq 2,2$

### 3.9 Berechnungskennwerte

**Tabelle 8: Geotechnische Kennwerte des anstehenden Baugrundes zur Abschätzung**

Kennwert	Symbol	Einheit	Oberboden	Lehm [TL/TM]	GU*
Feuchtrohwichte	cal $\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	17	20,5	21
Wichte unter Auftrieb	cal $\gamma'$	kN/m <sup>3</sup>	7	10,5	11
Reibungswinkel	cal $\varphi'$	Grad	15	27,5	30
Kohäsion	cal $c'$	kN/m <sup>2</sup>	0	5	0
Undrainierte Scherfestigkeit	cal $c_u$	kN/m <sup>2</sup>	10	15	5
Steifemodul	$E_S$	MN/m <sup>2</sup>	1-3	8...10	30...50
abgeschätzter Durchlässigkeitsbeiwert	$k_f$	ms <sup>-1</sup>	-	$10^{-7} \dots 2 \cdot 10^{-9}$	$10^{-2} \dots 10^{-7}$

Die angegebenen Werte sind Tabellenwerte und können für weiterführende Berechnungen verwendet werden. Da Kornzusammensetzung und Mineralbestand schwanken wurden entsprechende Bereiche angegeben.

## 4 Umweltrelevante Ergebnisse

### 4.1 Beurteilung des Bodens

Aus den anstehenden Baugrundsichten wurden repräsentative Proben entnommen und nach Ersatzbaustoffverordnung (Mantelverordnung, gültig seit 1.8.2023).

**Tabelle 9: Einordnung von Boden nach EBV**

Probe und Entnahmeort	Material	erhöhte Haupt-Messwerte	Zuordnung in Verwertungs-klasse nach EBV und Deponieklasse	Abfallschlüssel nach AVV <sup>1</sup>
KRB 3/1 0,4-2,0	Lehm/Schluff	-	<b>BM-0   DK 0</b>	<b>17 05 04</b>
KRB 5/1 0,5-1,2	Lehm/Schluff	-	<b>BM-0*   DK 0</b>	<b>17 05 04</b>
KRB 7/1 0,6-1,0	Lehm/Schluff	-	<b>BM-0   DK 0</b>	<b>17 05 04</b>

<sup>2)</sup> 17 05 04 (Boden und Steine, die keine gefährlichen Stoffe enthalten).

DK – hier sind ggf. Ergänzungsparameter erforderlich

Die organoleptische Beurteilung aller Proben ergab keine Auffälligkeiten.

\* 17 05 04 (Boden und Steine, die keine gefährlichen Stoffe enthalten)

## 5 Weiterführende Empfehlungen

Zur Absicherung des Bauherrn gegenüber eventuell auftretender unvorhersehbarer Probleme werden folgende zusätzliche Leistungen vor bzw. während des Bauablaufes empfohlen:

- Überwachung der Arbeiten zur Herstellung der Fundamentgruben
- Geotechnische Begleitung der Baumaßnahme und der Bodenstabilisierung sowie der Herstellung von Auffüllungen
- Baugrubenabnahme
- Überprüfung der Tragfähigkeit der Fläche unter der Bodenplatte sowie der Verkehrsflächen mittels statischen Lastplattendruckversuchen
- Radonmessungen mittels Exposimeter durch unseren ausgebildeten Radonfachmann

Für die vorgenannten Leistungen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.


<sup>1</sup> AVV: Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung)



## 6 Zusammenfassung

- Ⓢ **Bauort:** 37345 Bischofferode
- Ⓢ **Geologie:** Lehm und Kies über Buntsandstein
- Ⓢ **Aufschlüsse:** 7 Kleinrammbohrungen, 4 leichte Rammsondierungen
- Ⓢ **Baugrundeignung:** brauchbar bis geeignet
- Ⓢ **Gründung:** Streifen- oder Einzelfundamente
- Ⓢ **Verkehrsflächen:** empfohlen: HGT+30cm FSS
- Ⓢ **Standortgefährdung:** keine Erdbebenzone
- Ⓢ **Hochwassergefährdung:** keine (lt. Gefahrenkarte TLNUB)
- Ⓢ **Grundwasser:** ab -1,5 unter GOK
- Ⓢ **Baugrube/Böschung:** Regelböschung 1:1,5
- Ⓢ **Versickerung:** ungeeignet, hoher Grundwasserstand
- Ⓢ **Aushub:** unbelastet
- Ⓢ **Radon:** keine besonderen Maßnahmen notwendig, Langzeitmessung empfohlen
- Ⓢ **Drainage:** nicht erforderlich

Die Angaben zum anstehenden Baugrund wurden aufgrund der durchgeführten Untersuchungen, des Aufschlussgrades und des vorhandenen Kenntnisstandes getroffen. Bei Änderungen des Projektes, die für die Gründung des Bauwerkes und der Verkehrsflächen maßgeblich sind oder beim Antreffen anderer als im Gutachten beschriebener Baugrundverhältnisse ist der Verfasser umgehend zu verständigen. Wir weisen darauf hin, dass die durchgeführte Baugrunduntersuchung nur als Stichprobe angesehen werden kann und sowohl vertikale als auch horizontale Abweichungen zwischen den Bohrpunkten aufgrund der „Natur der Sache“ nicht ganz ausgeschlossen werden können.



R. Schuhmann  
Dipl.-Geologe, Projektingenieur

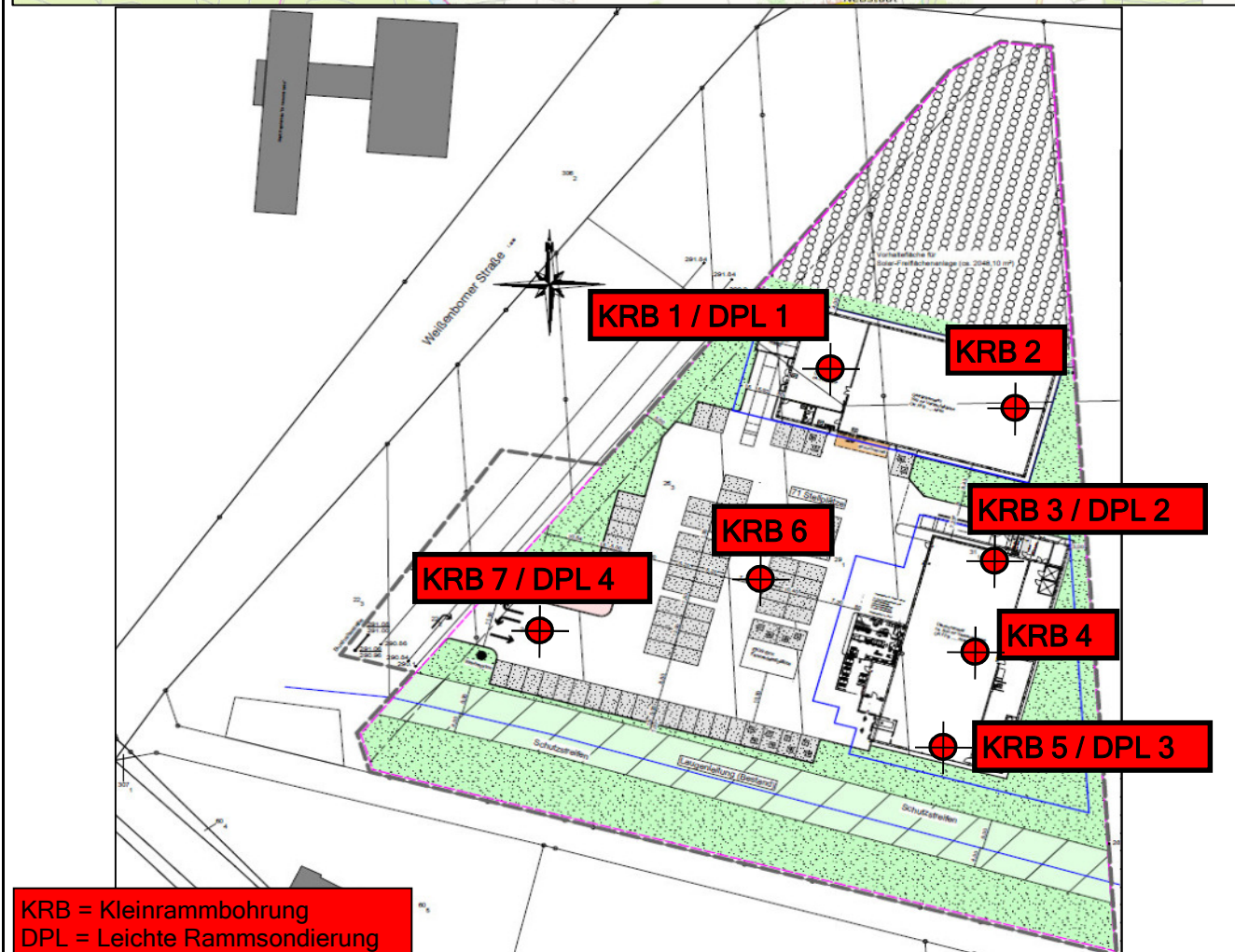
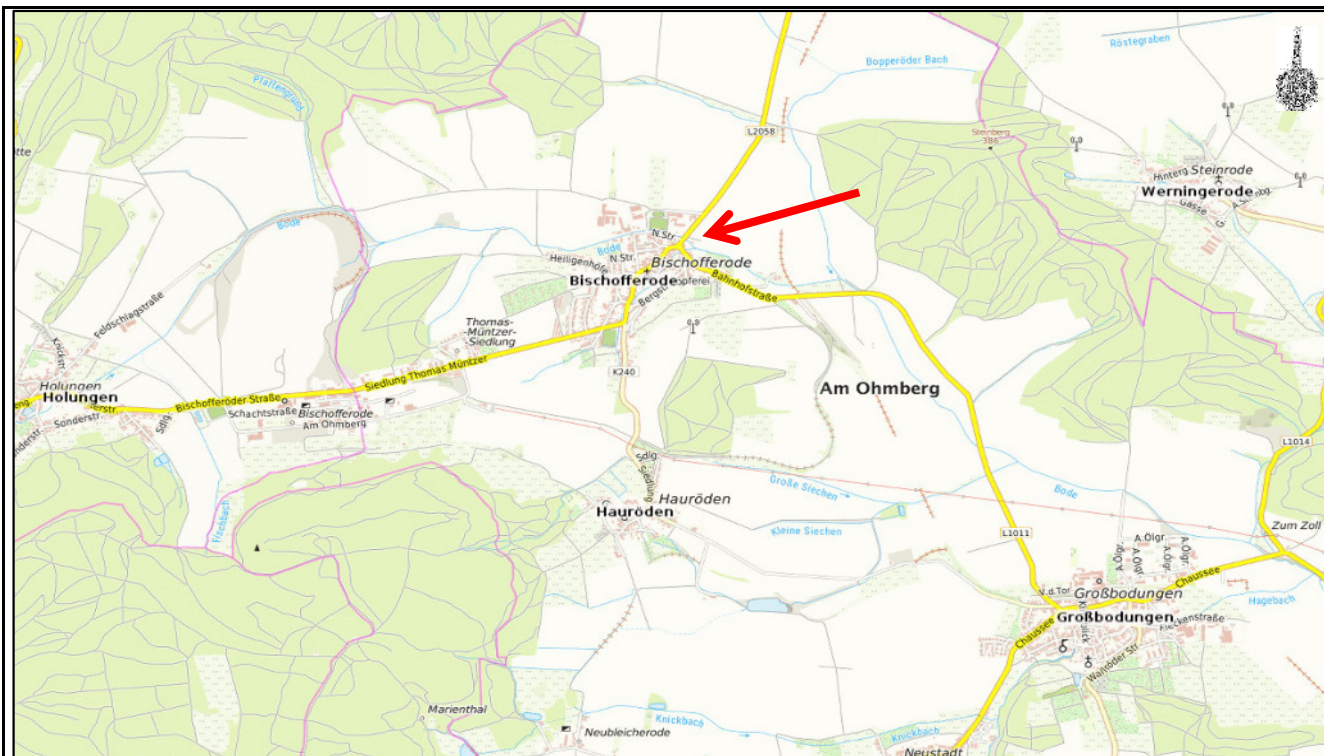
A. Eitner  
Dipl.-Geologin



# **Anlagen**

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





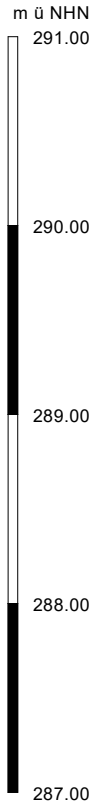
**KRB = Kleinrammbohrung  
DPL = Leichte Rammsondierung**

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

**GEODIENST** Ingenieurbüro für Baugrund und Tiefbauüberwachung  
99 842 Ruhla, Marienstraße 14, Tel.: 036929/80975  
Lageplan der Aufschlüsse vom 16. November 2023

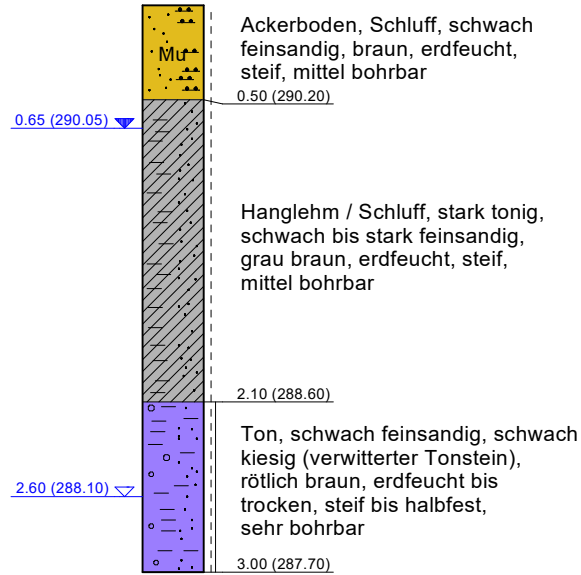
Projekt	Neubau Penny - Markt, Bischofferode
Projekt-Nr.	231440 BG
Bearbeiter; gez.	Eitner
Maßstab	ohne

KRB = Kleinrammbohrung  
 DPL = Leichte Rammsondierung



### KRB 1

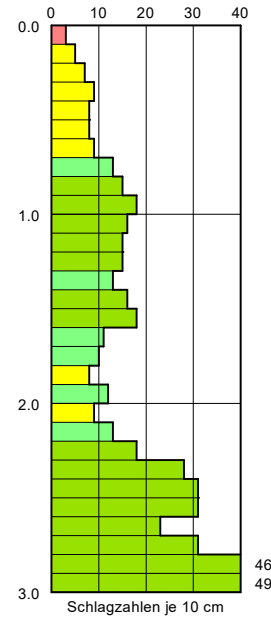
290,70 m



### DPL 1

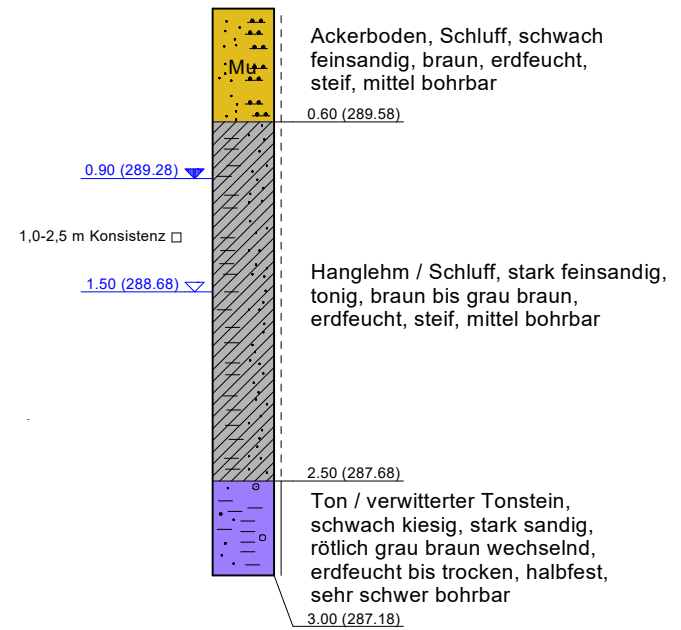
290,71 m

neben KRB 1



### KRB 2

290,18 m

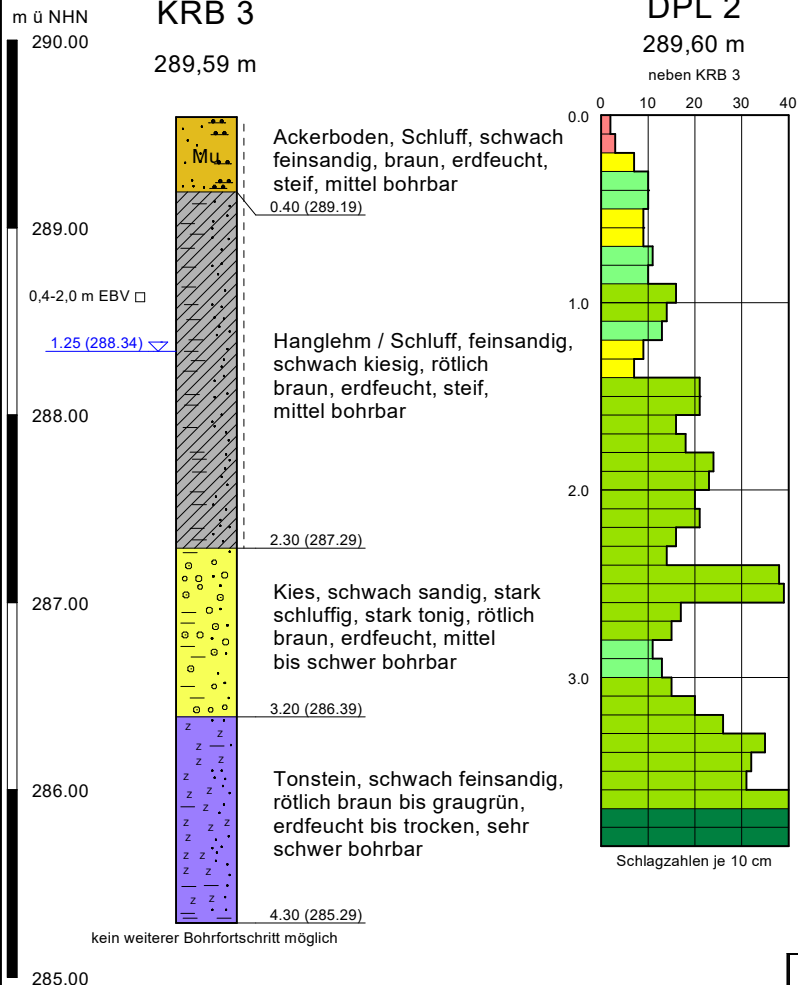


	weich
	steif
	halbfest
	fest
	sehr dicht

	halbfest		Mutterboden
	steif - halbfest		Hanglehm
	steif		Ton

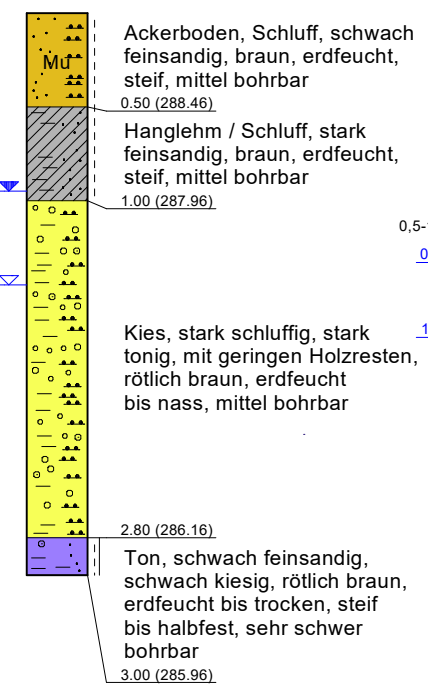
 Dipl. Geol. Ralf Schuhmann Marienstraße 14 99842 Ruhla 036929/80975 www.ibgeodienst.de	<b>Bauvorhaben:</b> Baugrundgutachten Neubau Penny-Markt, Bischofferode Bereich Getränkemarkt		<b>Planbezeichnung:</b> Schichtenprofile der Kleinrammbohrungen 1 & 2 und der DPL 1	
	aufgenommen: Schuhmann gezeichnet: Eitner	Datum: 16.11.2023 Datum: 27.11.2023	Projekt-Nr.: 231440 Maßstab: 1:25	Anlage: 2 Blatt: 1/3

KRB = Kleinrammbohrung  
DPL = Leichte Rammsondierung



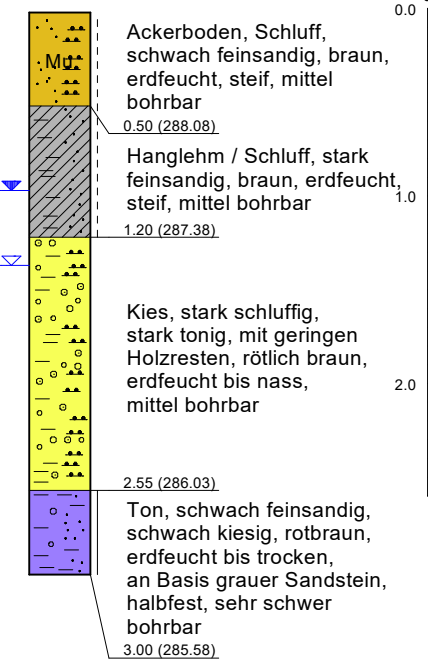
### KRB 4

288,96 m



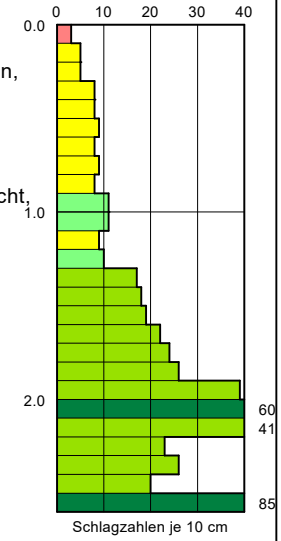
### KRB 5

288,58 m



### DPL 3

288,60 m  
neben KRB 5



**Legende DPL**

	weich
	steif
	halbfest
	fest
	sehr dicht

**Legende**

	halbfest		Mutterboden
	steif - halbfest		Hanglehm
	steif		Kies
			Ton



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

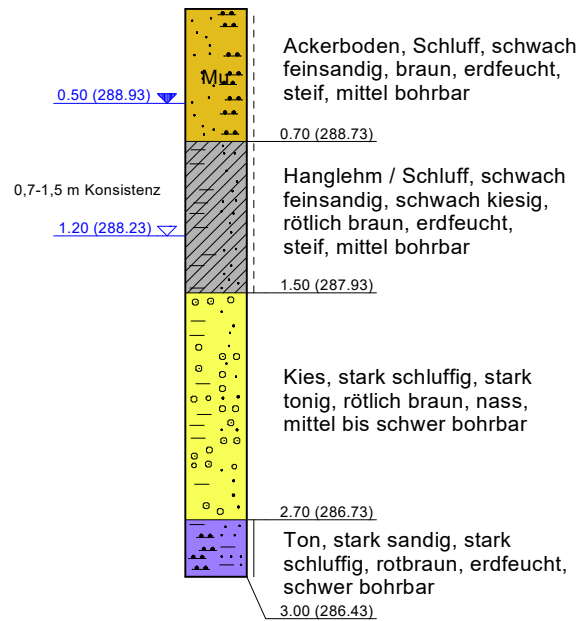
www.ibgeodienst.de

<b>Bauvorhaben:</b> Baugrundgutachten Neubau Penny-Markt, Bischofferode Bereich Penny-Markt		<b>Planbezeichnung:</b> Schichtenprofile der Kleinrammbohrungen 3, 4 & 5 und der DPL 2 & 3	
aufgenommen: Schuhmann	Datum: 16.11.2023	Projekt-Nr.: 231440	Anlage: 2
gezeichnet: Eitner	Datum: 27.11.2023	Maßstab: 1:25	Blatt: 2/3

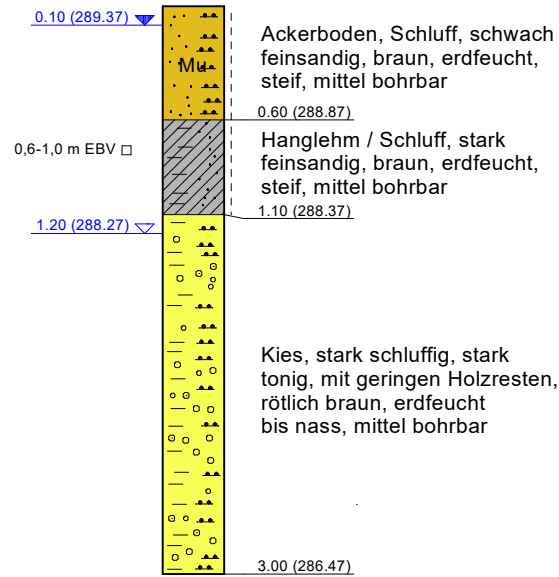
KRB = Kleinrammbohrung  
 DPL = Leichte Rammsondierung

m ü NHN  
 290.00  
 289.00  
 288.00  
 287.00  
 286.00  
 285.00

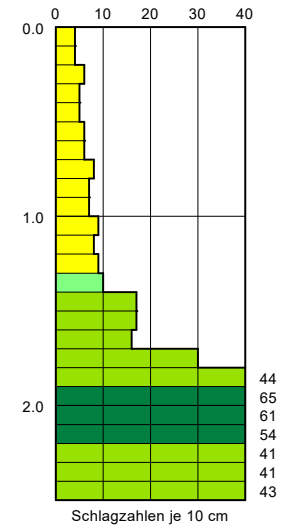
**KRB 6**  
 289,43 m



**KRB 7**  
 289,47 m



**DPL 4**  
 289,45 m  
 neben KRB 7







**Legende DPL**

	weich
	steif
	halbfest
	fest
	sehr dicht


**Legende**


	halbfest
	steif
	Mutterboden
	Hanglehm
	Kies
	Ton

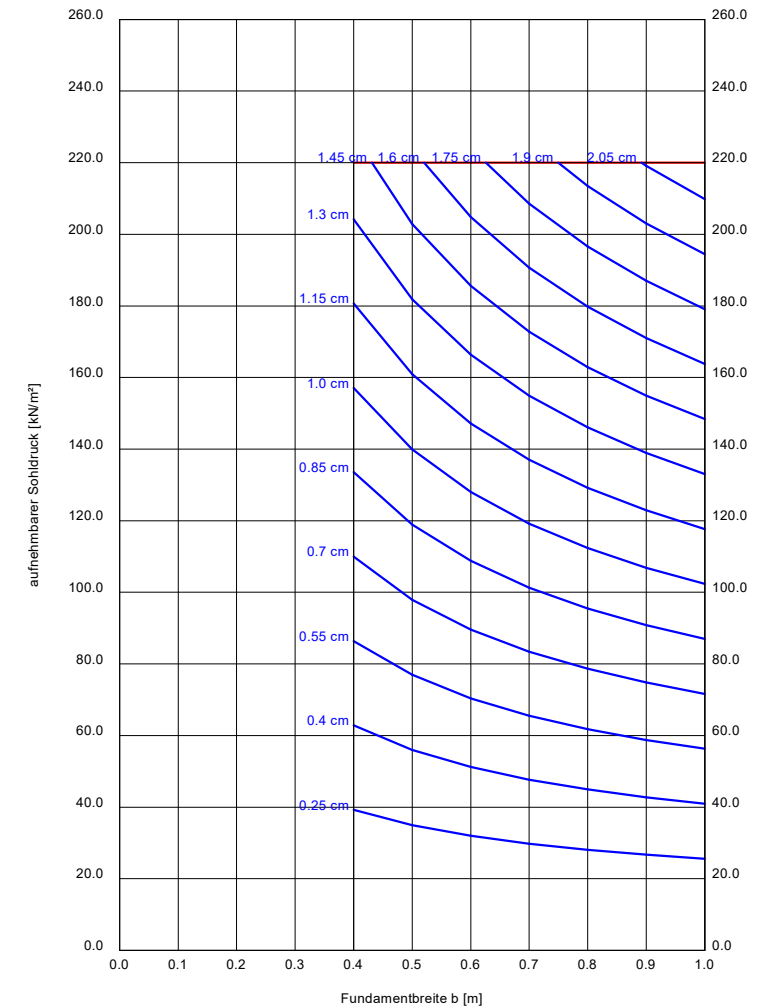
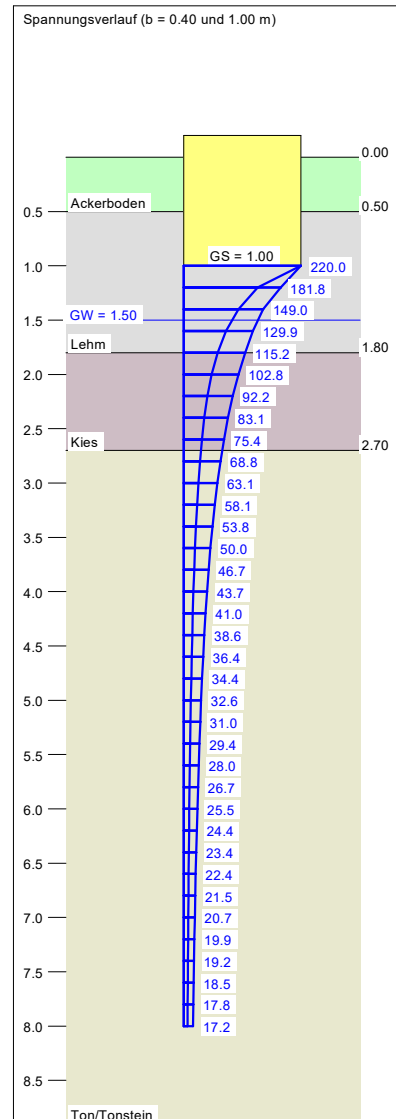
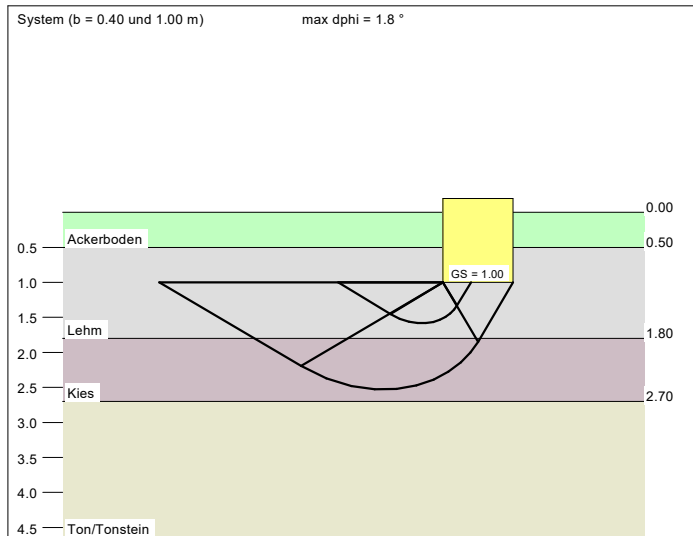
 Dipl. Geol. Ralf Schuhmann Marienstraße 14 99842 Ruhla 036929/80975 www.ibgeodienst.de	<b>Bauvorhaben:</b> Baugrundgutachten Neubau Penny-Markt, Bischofferode Bereich Einfahrt & Parkplatz	<b>Planbezeichnung:</b> Schichtenprofile der Kleinrammbohrungen 6 & 7 und der DPL 4	
	aufgenommen: Schuhmann gezeichnet: Eitner	Datum: 16.11.2023 Datum: 27.11.2023	Projekt-Nr.: 231440 Maßstab: 1:25

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	$\kappa$ [-]	Bezeichnung
	17.0	7.0	15.0	0.0	3.0	0.00	1.000	Ackerboden
	20.5	10.5	27.5	5.0	8.0	0.00	1.000	Lehm
	21.0	11.0	30.0	0.0	30.0	0.00	1.000	Kies
	21.0	11.5	30.0	10.0	60.0	0.00	1.000	Ton/Tonstein

Berechnungsgrundlagen:  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept  
 Streifenfundament (a = 35.00 m)  
 $\gamma_{Gr} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Tiefenbeiwerte nach: IEG7 (SE)  
 zul sigma auf 220.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Gründungssohle = 1.00 m  
 Grundwasser = 1.50 m  
 Grenztiefe mit festem Wert von 7.00 m u. GS  
 Grundbruch mit Tiefenbeiwerten  
 Datei: 231440\_GB\_Nachweis\_SF.gdg  
 aufnehmbarer Sohldruck

 Setzungen



a [m]	b [m]	zul $\sigma$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	t <sub>g</sub> [m]	UK LS [m]	k <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]
35.00	0.40	220.0	1.40	27.5	5.00	19.96	18.75	8.00	1.58	15.7
35.00	0.50	220.0	1.57	27.5	5.00	18.76	18.75	8.00	1.73	14.0
35.00	0.60	220.0	1.72	28.2	3.69	17.64	18.75	8.00	1.89	12.8
35.00	0.70	220.0	1.85	28.5	3.00	16.83	18.75	8.00	2.05	11.9
35.00	0.80	220.0	1.96	28.7	2.58	16.18	18.75	8.00	2.21	11.2
35.00	0.90	220.0	2.06	28.9	2.27	15.67	18.75	8.00	2.37	10.7
35.00	1.00	220.0	2.15	29.0	2.03	15.24	18.75	8.00	2.53	10.2

zul  $\sigma = \sigma_{Gk} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{Gk} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{Gk} / 1.99$   
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

## Neubau Penny-Markt in Bischofferode

GB-Nachweis Streifenfundament

Bearbeiter: Schuhmann

Datum: 06.12.2023



# Bestimmung der Zustandsgrenzen nach Atterberg

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

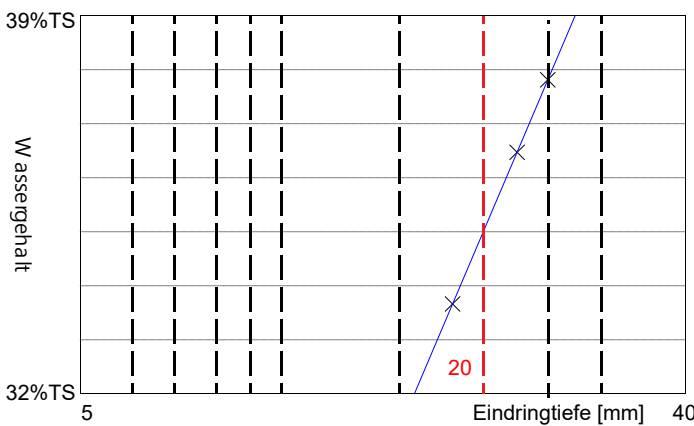
Prüfungs-Nr.: 23GD39Bisch06\_1 Bodenart:  
 Entnahmestelle: KRB06 Lage:  
 Entnahmetiefe: 0,7 - 1,5 m Bemerkung:  
 Art der Entnahme: gestört Entnahme am: 16.11.2023 durch: GDS  
 Ausgeführt am: 29.11.2023 durch: I. Hoheisel-Möller

## Fließgrenze: (Ermittlung mittels Fallkegel)

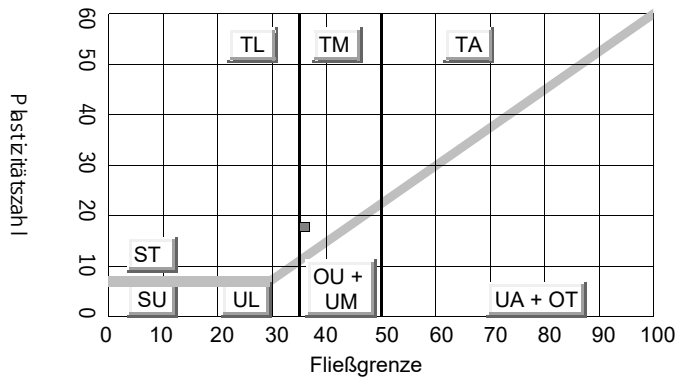
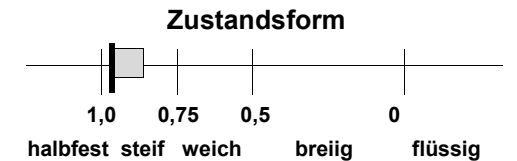
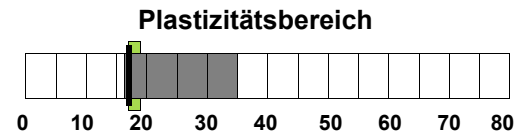
Eindringtiefe [mm]	Feucht-masse [g]	Trocken-masse [g]	Behälter-masse [g]	Wasser-gehalt
24,97	59,18	53,27	37,64	37,8 %TS
22,47	58,83	53,25	37,95	36,5 %TS
18	55,72	50,95	36,78	33,7 %TS

## Ausrollgrenze:

Feucht-masse [g]	Trocken-masse [g]	Behälter-masse [g]	Wasser-gehalt
42,44	41,71	37,27	16,4 %TS
44,61	43,92	39,59	15,9 %TS
40,72	39,98	35,56	16,7 %TS



■ Bildsamkeitsbereich □ Zustandsbereich  
 ■ Wassergehaltsbereich | nat. Wassergehalt



**Korrektur**  
 natürlicher Wassergehalt: 17,0 %TS 18,9 %TS  
 Fließgrenze: 35,0 %TS  
 Ausrollgrenze: 16,3 %TS  
 Plastizitätszahl: 0,187  
 Konsistenzzahl: **0,96** 0,86  
 Plastizitätsgrad: TL steif  
 Liquiditätszahl: 0,036 0,14  
 Aktivitätszahl:  
 Größtkorn: 1  
 Anteil >0,4mm: 10,1%

### 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

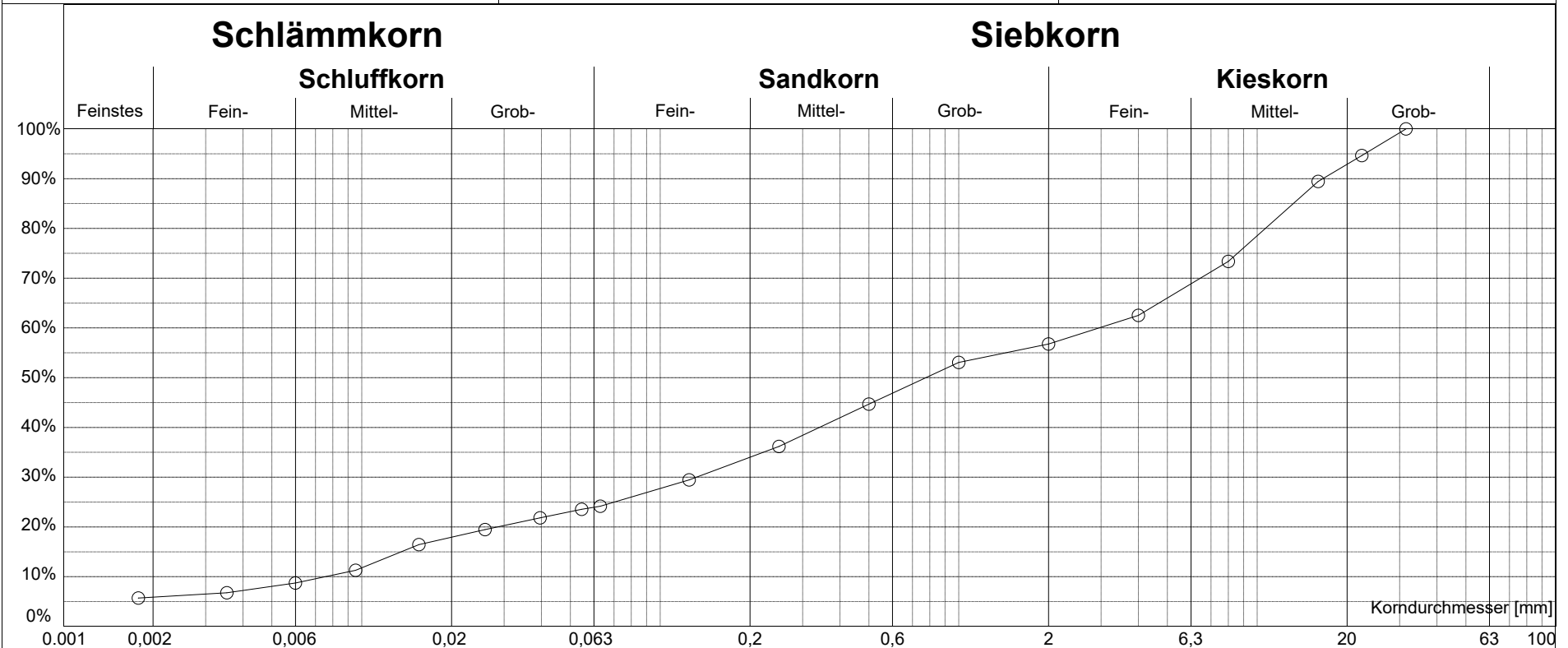
Eckardtser Str. 2, 98590 Schwallungen  
 Telefon: +49 (36 8 48) 200 10, Fax: +49 (36 8 48) 40 70 38, Mobil: +49 (172) 27 57 223  
 E-Mail: t.voigt@baugrundbuero.com

Ausgeführt durch:  
I. Hoheisel-Möller

Datum: 29. Nov. 23

# Körnungslinie

Prüfungs-Nr.: 23GD39Bisch04\_1  
Probe entnommen am: 16. Nov. 23  
Art der Entnahme: gestört  
Entnommen durch: GDS



Entnahmestelle: KRB04

Entnahmetiefe: 1 - 2,8 m

Bemerkungen:

Bodenart: mG,s\*,u,t'/GU\*

Wassergehalt: 26,00 %TS

Ungleichförmigkeitsgrad: 390,1

## 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



Analytik und Umweltberatung Dr. Fischer GmbH –  
Hexenbergstr. 4 – 99438 Bad Berka

GEODIENST Ingenieurbüro für  
Baugrund und Tiefbauüberwachung  
Marienstraße 14

99842 Ruhla



Analytik und Umwelt-  
beratung Dr. Fischer GmbH  
Hexenbergstraße 4  
99438 Bad Berka

Tel.: 03 64 58 / 49 66 06  
mobil: 0172 / 3 64 66 87

Mail: [info@labor-fischer.de](mailto:info@labor-fischer.de)  
[www.labor-fischer.de](http://www.labor-fischer.de)

Akkreditiertes Labor  
für chemische Analytik

Analytik und Umwelt-  
beratung Dr. Fischer GmbH  
(AUB)

Analyse organischer und  
anorganischer Stoffe in  
Wasser und Feststoffen

Umweltberatung

Altlastengutachten

Sanierungsbetreuung

Stoffstrommanagement

Raumluftuntersuchung

Emissionsmessung

Bankverbindung:

Commerzbank Weimar

BIC: COBA DE FF 820

IBAN: DE82 8204 0000  
0451 8288 00

Umsatzsteuer-Ident-Nr.:  
DE358460956

Steuernummer:  
162/105/12334

Handelsregister:  
Amtsgericht Jena  
HRB 520065

27.11.2023

## PRÜFBERICHT

**Untersuchung von Boden nach  
Ersatzbaustoffverordnung**

Auftrag-Nr.: **23- 2217**

Probenart : **Boden**

Projekt / Veranlassung : **Penny Markt in Bischofferode**

Entnahmeort / Bezeichnung : **Mischprobe 7/1  
Entnahmetiefe: 0,6 - 1,0 m**

Probenehmer : **Herr Schuhmann (Fa. Geodienst)**

Datum Probenahme : **16.11.2023**

Datum Probeneingang : **20.11.2023**

Probenummer : **2217 / 01**

Aussehen / Farbe: **Schluff, schwach kiesig, mittelbraun**

Bodenart (nach BBodSchV): **Schluff**

Bearbeitungszeitraum: **20.11.2023 bis 27.11.2023**

**Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns zur Verfügung  
gestellte Probenmaterial bzw. auf die genannten Prüfgegenstände.**

**Das verwendete Probenahmeverfahren ist dem Probenahmeprotokoll im Anhang zu  
entnehmen, sofern die Probenahme durch das Prüflabor erfolgte. Auch das  
Probenvorbereitungsprotokoll und die Zuordnungstabelle befinden sich im Anhang.  
Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf einer schriftlichen  
Genehmigung des Prüflabors.**



Auftrag-Nummer: 23- 2217

Probennummer: **2217 / 01**  
 Probenbezeichnung: Mischprobe 7/1  
 Penny Markt in Bischofferode

## PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Feststoff)

Probenvorbehandlung:

DIN 19747:2009-07 - DAkKS

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
<b>mineralische Bestandteile</b>	< 10 Vol.-%	Hausmethode
<b>Trockenrückstand</b>	<b>83,6 %</b>	DIN ISO 11465:1996-12 - DAkKS
<b>TOC</b>	<b>0,11 Masse-%</b>	DIN EN 15936:2012-11 - DAkKS
<b>EOX</b>	< 0,5 mg/kg TS	DIN 38414-S17:2017-01 - DAkKS
<b>MKW (C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>)</b>	< 50 mg/kg TS	DIN EN 14039:2005-01 - DAkKS
<b>MKW (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)</b>	< 50 mg/kg TS	DIN EN 14039:2005-01 - DAkKS
<b>PAK (16), Summe der nachweisbaren Verbindungen</b>	< 0,75 mg/kg TS	DIN ISO 18287:2006-05 - DAkKS
Einzelsubstanzen:		
Naphthalin	< 0,05 mg/kg	
Acenaphthylen	< 0,05 mg/kg	
Acenaphthen	< 0,05 mg/kg	
Fluoren	< 0,05 mg/kg	
Phenanthren	< 0,05 mg/kg	
Anthracen	< 0,05 mg/kg	
Fluoranthren	< 0,05 mg/kg	
Pyren	< 0,05 mg/kg	
Benzo (a) anthracen	< 0,05 mg/kg	
Chrysen	< 0,05 mg/kg	
Benzo (b) fluoranthren	< 0,05 mg/kg	
Benzo (k) fluoranthren	< 0,05 mg/kg	
Indeno(1,2,3-cd) pyren	< 0,05 mg/kg	
Dibenzo(a,h)anthracen	< 0,05 mg/kg	
Benzo(ghi)perylen	< 0,05 mg/kg	
<b>Benzo (a) pyren</b>	< 0,05 mg/kg TS	DIN ISO 18287:2006-05 - DAkKS
<b>PCB (7), Summe der nachweisbaren Verbindungen</b>	< 0,014 mg/kg TS	DIN EN 16167:2019-06 - DAkKS
Einzelsubstanzen:		
# 28 2,4,4'-Trichlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 52 2,2',5,5'-Tetrachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 101 2,2',4,5,5'-Pentachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 118 2,3',4,4',5'-Pentachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 138 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 153 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 180 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	



Auftrag-Nummer: 23- 2217

Probennummer: **2217 / 01**  
 Probenbezeichnung: Mischprobe 7/1  
 Penny Markt in Bischofferode

## PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Feststoff)

Königswasseraufschluss: DIN EN 13657:2003-01 - DAkKS

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
Arsen (As)	10,9 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Blei (Pb)	13,6 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Cadmium (Cd)	< 0,5 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Chrom-gesamt (Cr)	28,1 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Kupfer (Cu)	13,9 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Nickel (Ni)	23,8 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Quecksilber (Hg)	< 0,06 mg/kg TS	DIN EN ISO 12846:2012-08 - DAkKS
Thallium (Tl)	< 0,5 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Zink (Zn)	64,5 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS

## PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Eluat)

Schüttelverfahren: Wasser / Feststoff 2 l/kg DIN 19529:2015-12 - DAkKS

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
pH-Wert	8,31	DIN EN ISO 10523:2012-04 - DAkKS
Elektrische Leitfähigkeit	171 µS/cm	DIN EN 27888:1993-11 - DAkKS
Sulfat	30,6 mg/l	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 - DAkKS
Arsen (As)	< 1 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Blei (Pb)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Cadmium (Cd)	< 0,5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Chrom-gesamt (Cr)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Kupfer (Cu)	6 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Nickel (Ni)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Quecksilber (Hg)	< 0,1 µg/l	DIN EN ISO 12846:2012-08 - DAkKS
Thallium (Tl)	< 0,5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Zink (Zn)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
PCB (7), Summe der nachweisbaren Verbindungen	< 0,007 µg/l	DIN 38407-37:2013-11
Einzelsubstanzen:		
# 28 2,4,4'-Trichlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	
# 52 2,2',5,5'-Tetrachlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	
# 101 2,2',4,5,5'-Pentachlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	
# 118 2,3',4,4',5'-Pentachlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	
# 138 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	
# 153 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	
# 180 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	




Auftrag-Nummer: 23- 2217

## PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Eluat)

Probennummer: **2217 / 01**  
 Probenbezeichnung: Mischprobe 7/1  
 Penny Markt in Bischofferode

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
<b>PAK (15),</b> Summe der nachweisbaren Verbindungen Einzelsubstanzen: Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo (a) anthracen Chrysen Benzo (b) fluoranthen Benzo (k) fluoranthen Benzo (a) pyren Indeno(1,2,3-cd) pyren Dibenzo(a,h)anthracen Benzo(ghi)perylen	<b>0,18</b> µg/l  < 0,005 µg/l 0,027 µg/l 0,021 µg/l 0,088 µg/l < 0,005 µg/l 0,022 µg/l 0,017 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l	DIN 38407-F39:2011-09 - DAkKS
<b>Naphthalin und Methyl-naphthaline,</b> Summe der nachweisbaren Verbindungen Einzelsubstanzen: Naphthalin 2-Methylnaphthalin 1-Methylnaphthalin 2,6+2,7-Dimethylnaphthalin 1,3-Dimethylnaphthalin 1,4-Dimethylnaphthalin	<b>0,21</b> µg/l  0,11 µg/l 0,031 µg/l 0,027 µg/l 0,012 µg/l 0,014 µg/l 0,009 µg/l	DIN 38407-F39:2011-09 - DAkKS
<b>Angaben Eluatgewinnung:</b> Originalmasse Untersuchungsprobe Trockenmasse Untersuchungsprobe Volumen Elutionsmittel filtriertes Eluatvolumen Umdrehungszahl Überkopfschüttler Zentrifugationsdauer / g-Zahl Trübung Trübung Trübung	600 g 502 g 1003 ml 882 ml 8 min <sup>-1</sup> 30 min / 11700 g 0,45 FNU 0,0 FNU 0,0 FNU	Eluat Organik vor Filtration Eluat Organik nach Filtration Eluat Anorganik nach Filtration

**Legende:** \* - Kundendaten " " - DAkKS" - akkreditiertes Prüfverfahren  
 "- FV" - Fremdlabor *kursiv* - Änderung im Prüfbericht \*\* - ggf. Änderungsgrund  
 GmbH

  
 Dr. R. Fischer (Dipl.-Chemiker)  
 (Geschäftsführer)



Auswertung der Prüfergebnisse zum Prüfbericht, Auftrag-Nr.:

23- 2217

## Zuordnung nach Ersatzbaustoffverordnung - Materialwerte für Bodenmaterial

Zuordnung für BM-F0\*, BM-F1 bis 3 - Fremdstoffanteil bis 50 Vol-%  
ohne Zusatzparameter

**Probennummer:** 2217 / 01  
**Probenbezeichnung:** Mischprobe 7/1  
Penny Markt in Bischofferode

**Datum Probenahme:** 16.11.2023

Parameter	Einheit	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Messwert Probe	Zuordnungswert Probe nach Ersatzbaustoffverordnung - BM
<b>im Feststoff:</b>							
mineralische Bestandteile	Vol.-%	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50	< 10	BM-F0*
TOC	Masse-%	5	5	5	5	0,11	BM-F0*
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> )	mg/kg	300	300	300	1000	< 50	BM-F0*
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	600	600	600	2000	< 50	BM-F0*
PAK (16)	mg/kg	6	6	9	30	< 0,75	BM-F0*
Arsen	mg/kg	40	40	40	150	10,9	BM-F0*
Blei	mg/kg	140	140	140	700	13,6	BM-F0*
Cadmium	mg/kg	2	2	2	10	< 0,5	BM-F0*
Chrom	mg/kg	120	120	120	600	26,1	BM-F0*
Kupfer	mg/kg	80	80	80	320	13,9	BM-F0*
Nickel	mg/kg	100	100	100	350	23,8	BM-F0*
Quecksilber	mg/kg	0,6	0,6	0,6	5	< 0,06	BM-F0*
Thallium	mg/kg	2	2	2	7	< 0,5	BM-F0*
Zink	mg/kg	300	300	300	1200	64,5	BM-F0*
<b>im Eluat:</b>							
pH-Wert <sup>1</sup>		6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12	8,31	BM-F0*
Leitfähigkeit <sup>1</sup>	µS/cm	350	500	500	2000	171	BM-F0*
Sulfat	mg/l	250	450	450	1000	30,6	BM-F0*
Blei	µg/l	35	90	250	470	< 5	BM-F0*
Cadmium	µg/l	3,0	3,0	10	15	< 0,5	BM-F0*
Chrom	µg/l	15	150	290	530	< 5	BM-F0*
Kupfer	µg/l	30	110	170	170	6	BM-F0*
Nickel	µg/l	30	30	150	280	< 5	BM-F0*
Zink	µg/l	150	160	840	1600	< 5	BM-F0*
PAK (15)	µg/l	0,3	1,5	3,8	20	0,18	BM-F0*

<sup>1</sup> - Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

Auswertung der Prüfergebnisse zum Prüfbericht, Auftrag-Nr.:

23- 2217

## Zuordnung nach Ersatzbaustoffverordnung - Materialwerte für Bodenmaterial

### Zuordnung für BM-0 / BM-0\*

Probenummer: **2217 / 01**

Probenbezeichnung: Mischprobe 7/1  
Penny Markt in Bischofferode

Datum Probenahme: 16.11.2023

Bodenart: Schluff

Parameter	Einheit	BM-0 Sand	BM-0 Lehm/ Schluff	BM-0 Ton	BM-0* TOC < 0,5%	BM-0* TOC > 0,5%	Messwert Probe	Zuordnungswert Probe
<b>im Feststoff:</b>								
mineralische Bestandteile	Vol.-%	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	< 10	<b>BM-0</b>
TOC	Masse-%						0,11	<b>§6 Absatz 11 BBodSchV</b>
EOX	mg/kg	1	1	1	1	1	< 0,5	<b>BM-0</b>
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> )	mg/kg				300	300	< 50	<b>BM-0</b>
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg				600	600	< 50	<b>BM-0</b>
PAK (16)	mg/kg	3	3	3	6	6	< 0,75	<b>BM-0</b>
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3			< 0,05	<b>BM-0</b>
PCB	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	< 0,014	<b>BM-0</b>
Arsen	mg/kg	10	20	20	20	20	10,9	<b>BM-0</b>
Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	13,6	<b>BM-0</b>
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1(1,5)	1(1,5)	< 0,5	<b>BM-0</b>
Chrom	mg/kg	30	60	100	120	120	28,1	<b>BM-0</b>
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	13,9	<b>BM-0</b>
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	23,8	<b>BM-0</b>
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	< 0,06	<b>BM-0</b>
Thallium	mg/kg	0,5	1	1	1	1	< 0,5	<b>BM-0</b>
Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	64,5	<b>BM-0</b>
<b>im Eluat:</b>								
Leitfähigkeit <sup>1</sup>	µS/cm				350	350	171	<b>BM-0</b>
Sulfat	mg/l				250	250	30,6	<b>BM-0</b>
Arsen	µg/l				8	13	< 1	nicht maßgeblich
Blei	µg/l				23	43	< 5	nicht maßgeblich
Cadmium	µg/l				2	4	< 0,5	nicht maßgeblich
Chrom	µg/l				10	19	< 5	nicht maßgeblich
Kupfer	µg/l				20	41	6	nicht maßgeblich
Nickel	µg/l				20	31	< 5	nicht maßgeblich
Quecksilber	µg/l				0,1	0,1	< 0,1	nicht maßgeblich
Thallium	µg/l				0,2	0,3	< 0,5	nicht maßgeblich
Zink	µg/l				100	210	< 5	nicht maßgeblich
PAK (15)	µg/l				0,2	0,2	0,18	nicht maßgeblich
Naphthalin + MN	µg/l				2	2	0,21	nicht maßgeblich
PCB(6)+PCB 118	µg/l				0,01	0,01	< 0,007	nicht maßgeblich

- für alle Parameter: automatische Zuordnung, Fußnoten werden nicht berücksichtigt  
Eluatwerte, außer Sulfat, sind nur maßgeblich, wenn BM-0 - Werte im Feststoff überschritten sind

# Dr. Ronald Fischer

Analytik und Umweltberatung Dr. Fischer GmbH



Dem Grenzwertabgleich liegt ein numerischer Vergleich der Messwerte mit den Grenz- und Richtwerten zu Grunde. Die erweiterten Messunsicherheiten der jeweiligen Prüfverfahren werden dabei nicht berücksichtigt.

Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Länderspezifische Regelungen sind zusätzlich zu beachten.

Bei Verwertung von Material im uneingeschränkten Einbau / bodenähnlichen Anwendungen können abweichende bodendifferenzierte Zuordnungswerte Z 0 bzw. Z 0\* zur Anwendung kommen.

**Eine rechtverbindliche Zuordnung der Prüfergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt alleinig im Verantwortungsbereich des Auftraggebers.**



Analytik und Umweltberatung Dr. Fischer GmbH –  
Hexenbergstr. 4 – 99438 Bad Berka

GEODIENST Ingenieurbüro für  
Baugrund und Tiefbauüberwachung  
Marienstraße 14

99842 Ruhla



Analytik und Umwelt-  
beratung Dr. Fischer GmbH  
Hexenbergstraße 4  
99438 Bad Berka

Tel.: 03 64 58 / 49 66 06  
mobil: 0172 / 3 64 66 87

Mail: info@labor-fischer.de  
www.labor-fischer.de

Akkreditiertes Labor  
für chemische Analytik

Analytik und Umwelt-  
beratung Dr. Fischer GmbH  
(AUB)

Analyse organischer und  
anorganischer Stoffe in  
Wasser und Feststoffen

Umweltberatung

Altlastengutachten

Sanierungsbetreuung

Stoffstrommanagement

Raumluftuntersuchung

Emissionsmessung

#### Bankverbindung:

Commerzbank Weimar

BIC: COBA DE FF 820  
IBAN: DE82 8204 0000  
0451 8288 00

Umsatzsteuer-Ident-Nr.:  
DE358460956

Steuernummer:  
162/105/12334

Handelsregister:  
Amtsgericht Jena  
HRB 520065

27.11.2023

## PRÜFBERICHT

Untersuchung von Boden nach  
Ersatzbaustoffverordnung

Auftrag-Nr.: **23- 2218**

Probenart : **Boden**

Projekt / Veranlassung : **Penny Markt in Bischofferode**

Entnahmeort / Bezeichnung : **Mischprobe 5/1  
Entnahmetiefe: 0,5 - 1,2 m**

Probenehmer : **Herr Schuhmann (Fa. Geodienst)**

Datum Probenahme : **16.11.2023**  
Datum Probeneingang : **20.11.2023**  
Probenummer : **2218 / 01**

Aussehen / Farbe: **Schluff, schwach kiesig, mittelbraun**

Bodenart (nach BBodSchV): **Schluff**

Bearbeitungszeitraum: **20.11.2023 bis 27.11.2023**

**Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns zur Verfügung gestellte Probenmaterial bzw. auf die genannten Prüfgegenstände. Das verwendete Probenahmeverfahren ist dem Probenahmeprotokoll im Anhang zu entnehmen, sofern die Probenahme durch das Prüflabor erfolgte. Auch das Probenvorbereitungsprotokoll und die Zuordnungstabelle befinden sich im Anhang. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf einer schriftlichen Genehmigung des Prüflabors.**

Auftrag-Nummer: 23- 2218

Probennummer: **2218 / 01**  
 Probenbezeichnung: **Mischprobe 5/1**  
**Penny Markt in Bischofferode**

## PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Feststoff)

Probenvorbehandlung:

DIN 19747:2009-07 - DAkKS

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
<b>mineralische Bestandteile</b>	< 10 Vol.-%	Hausmethode
<b>Trockenrückstand</b>	<b>82,8 %</b>	DIN ISO 11465:1996-12 - DAkKS
<b>TOC</b>	<b>0,11 Masse-%</b>	DIN EN 15936:2012-11 - DAkKS
<b>EOX</b>	< <b>0,5 mg/kg TS</b>	DIN 38414-S17:2017-01 - DAkKS
<b>MKW (C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>)</b>	< <b>50 mg/kg TS</b>	DIN EN 14039:2005-01 - DAkKS
<b>MKW (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)</b>	< <b>50 mg/kg TS</b>	DIN EN 14039:2005-01 - DAkKS
<b>PAK (16), Summe der nachweisbaren Verbindungen</b>	<b>3,4 mg/kg TS</b>	DIN ISO 18287:2006-05 - DAkKS
Einzelsubstanzen:		
Naphthalin	0,06 mg/kg	
Acenaphthylen	< 0,05 mg/kg	
Acenaphthen	< 0,05 mg/kg	
Fluoren	0,09 mg/kg	
Phenanthren	0,84 mg/kg	
Anthracen	0,13 mg/kg	
Fluoranthren	0,74 mg/kg	
Pyren	0,54 mg/kg	
Benzo (a) anthracen	0,21 mg/kg	
Chrysen	0,26 mg/kg	
Benzo (b) fluoranthren	0,16 mg/kg	
Benzo (k) fluoranthren	0,15 mg/kg	
Indeno(1,2,3-cd) pyren	0,07 mg/kg	
Dibenzo(a,h)anthracen	< 0,05 mg/kg	
Benzo(ghi)perylene	0,07 mg/kg	
<b>Benzo (a) pyren</b>	<b>0,10 mg/kg TS</b>	DIN ISO 18287:2006-05 - DAkKS
<b>PCB (7), Summe der nachweisbaren Verbindungen</b>	< <b>0,014 mg/kg TS</b>	DIN EN 16167:2019-06 - DAkKS
Einzelsubstanzen:		
# 28 2,4,4'-Trichlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 52 2,2',5,5'-Tetrachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 101 2,2',4,5,5'-Pentachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 118 2,3',4,4',5'-Pentachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 138 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 153 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 180 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	

Auftrag-Nummer: 23- 2218

Probenummer: **2218 / 01**  
 Probenbezeichnung: Mischprobe 5/1  
 Penny Markt in Bischofferode

## PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Feststoff)

Königswasseraufschluss: DIN EN 13657:2003-01 - DAkKS

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
Arsen (As)	10,6 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Blei (Pb)	15,5 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Cadmium (Cd)	< 0,5 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Chrom-gesamt (Cr)	30,7 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Kupfer (Cu)	13,9 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Nickel (Ni)	26,3 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Quecksilber (Hg)	< 0,06 mg/kg TS	DIN EN ISO 12846:2012-08 - DAkKS
Thallium (Tl)	< 0,5 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Zink (Zn)	74,9 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS

## PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Eluat)

Schüttelverfahren: Wasser / Feststoff 2 l/kg DIN 19529:2015-12 - DAkKS

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
pH-Wert	8,20	DIN EN ISO 10523:2012-04 - DAkKS
Elektrische Leitfähigkeit	195 µS/cm	DIN EN 27888:1993-11 - DAkKS
Sulfat	12,8 mg/l	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 - DAkKS
Arsen (As)	4 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Blei (Pb)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Cadmium (Cd)	< 0,5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Chrom-gesamt (Cr)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Kupfer (Cu)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Nickel (Ni)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Quecksilber (Hg)	< 0,1 µg/l	DIN EN ISO 12846:2012-08 - DAkKS
Thallium (Tl)	< 0,5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Zink (Zn)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
PCB (7), Summe der nachweisbaren Verbindungen	< 0,007 µg/l	DIN 38407-37:2013-11
Einzelsubstanzen:		
# 28 2,4,4'-Trichlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	
# 52 2,2',5,5'-Tetrachlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	
# 101 2,2',4,5,5'-Pentachlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	
# 118 2,3',4,4',5 -Pentachlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	
# 138 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	
# 153 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	
# 180 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	




Auftrag-Nummer: 23- 2218

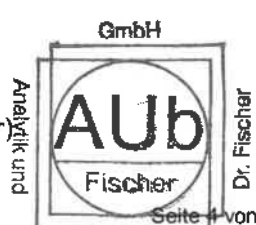
## PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Eluat)

Probenummer: **2218 / 01**  
 Probenbezeichnung: **Mischprobe 5/1**  
**Penny Markt in Bischofferode**

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
<b>PAK (15), Summe der nachweisbaren Verbindungen</b> Einzelsubstanzen: Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo (a) anthracen Chrysen Benzo (b) fluoranthren Benzo (k) fluoranthren Benzo (a) pyren Indeno(1,2,3-cd) pyren Dibenzo(a,h)anthracen Benzo(ghi)perylene	<b>0,18 µg/l</b>  < 0,005 µg/l 0,024 µg/l 0,019 µg/l 0,079 µg/l 0,010 µg/l 0,029 µg/l 0,021 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l	DIN 38407-F39:2011-09 - DAkkS
<b>Naphthalin und Methyl-naphthaline, Summe der nachweisbaren Verbindungen</b> Einzelsubstanzen: Naphthalin 2-Methylnaphthalin 1-Methylnaphthalin 2,6+2,7-Dimethylnaphthalin 1,3-Dimethylnaphthalin 1,4-Dimethylnaphthalin	<b>0,22 µg/l</b>  0,13 µg/l 0,034 µg/l 0,029 µg/l 0,010 µg/l 0,011 µg/l 0,011 µg/l	DIN 38407-F39:2011-09 - DAkkS
<b>Angaben Eluatgewinnung:</b> Originalmasse Untersuchungsprobe Trockenmasse Untersuchungsprobe Volumen Elutionsmittel filtriertes Eluatvolumen Umdrehungszahl Überkopfschüttler Zentrifugationsdauer / g-Zahl Trübung Trübung Trübung	600 g 497 g 994 ml 874 ml 8 min <sup>-1</sup> 30 min / 11700 g 0,13 FNU 0,0 FNU 0,0 FNU	       Eluat Organik vor Filtration Eluat Organik nach Filtration Eluat Anorganik nach Filtration

**Legende:** \* - Kundendaten " " - DAkkS" - akkreditiertes Prüfverfahren  
 "- FV" - Fremdlabor *kursiv* - Änderung im Prüfbericht \*\* - ggf. Änderungsgrund

  
 Dr. R. Fischer (Dipl.-Chemiker)  
 (Geschäftsführer)



Auswertung der Prüfergebnisse zum Prüfbericht, Auftrag-Nr.:

23- 2218

**Zuordnung nach Ersatzbaustoffverordnung - Materialwerte für Bodenmaterial**  
**Zuordnung für BM-F0\*, BM-F1 bis 3 - Fremdstoffanteil bis 50 Vol-%**  
**ohne Zusatzparameter**

**Probennummer:** 2218 / 01  
**Probenbezeichnung:** Mischprobe 5/1  
 Penny Markt in Bischofferode

**Datum Probenahme:** 16.11.2023

Parameter	Einheit	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Messwert Probe	Zuordnungswert Probe nach Ersatzbaustoffverordnung - BM
<b>im Feststoff:</b>							
mineralische Bestandteile	Vol.-%	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50	< 10	BM-F0*
TOC	Masse-%	5	5	5	5	0,11	BM-F0*
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> )	mg/kg	300	300	300	1000	< 50	BM-F0*
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	600	600	600	2000	< 50	BM-F0*
PAK (16)	mg/kg	6	6	9	30	3,4	BM-F0*
Arsen	mg/kg	40	40	40	150	10,6	BM-F0*
Blei	mg/kg	140	140	140	700	15,5	BM-F0*
Cadmium	mg/kg	2	2	2	10	< 0,5	BM-F0*
Chrom	mg/kg	120	120	120	600	30,7	BM-F0*
Kupfer	mg/kg	80	80	80	320	13,9	BM-F0*
Nickel	mg/kg	100	100	100	350	26,3	BM-F0*
Quecksilber	mg/kg	0,6	0,6	0,6	5	< 0,06	BM-F0*
Thallium	mg/kg	2	2	2	7	< 0,5	BM-F0*
Zink	mg/kg	300	300	300	1200	74,9	BM-F0*
<b>im Eluat:</b>							
pH-Wert <sup>1</sup>		6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12	8,20	BM-F0*
Leitfähigkeit <sup>1</sup>	µS/cm	350	500	500	2000	195	BM-F0*
Sulfat	mg/l	250	450	450	1000	12,8	BM-F0*
Blei	µg/l	35	90	250	470	< 5	BM-F0*
Cadmium	µg/l	3,0	3,0	10	15	< 0,5	BM-F0*
Chrom	µg/l	15	150	290	530	< 5	BM-F0*
Kupfer	µg/l	30	110	170	170	< 5	BM-F0*
Nickel	µg/l	30	30	150	280	< 5	BM-F0*
Zink	µg/l	150	160	840	1600	< 5	BM-F0*
PAK (15)	µg/l	0,3	1,5	3,8	20	0,18	BM-F0*

<sup>1</sup> - Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

Auswertung der Prüfergebnisse zum Prüfbericht, Auftrag-Nr.:

23- 2218

## Zuordnung nach Ersatzbaustoffverordnung - Materialwerte für Bodenmaterial Zuordnung für BM-0 / BM-0\*

Probennummer: **2218 / 01**  
 Probenbezeichnung: Mischprobe 5/1  
 Penny Markt in Bischofferode

Datum Probenahme: 16.11.2023  
 Bodenart: Schluff

Parameter	Einheit	BM-0 Sand	BM-0 Lehm/ Schluff	BM-0 Ton	BM-0* TOC < 0,5%	BM-0* TOC > 0,5%	Messwert Probe	Zuordnungswert Probe
<b>im Feststoff:</b>								
mineralische Bestandteile	Vol.-%	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	< 10	<b>BM-0</b>
TOC	Masse-%						0,11	<b>§6 Absatz 11 BBodSchV</b>
EOX	mg/kg	1	1	1	1	1	< 0,5	<b>BM-0</b>
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> )	mg/kg				300	300	< 50	<b>BM-0</b>
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg				600	600	< 50	<b>BM-0</b>
PAK (16)	mg/kg	3	3	3	6	6	3,4	<b>BM-0*</b>
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3			0,10	<b>BM-0</b>
PCB	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	< 0,014	<b>BM-0</b>
Arsen	mg/kg	10	20	20	20	20	10,6	<b>BM-0</b>
Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	15,5	<b>BM-0</b>
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1(1,5)	1(1,5)	< 0,5	<b>BM-0</b>
Chrom	mg/kg	30	60	100	120	120	30,7	<b>BM-0</b>
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	13,9	<b>BM-0</b>
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	26,3	<b>BM-0</b>
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	< 0,06	<b>BM-0</b>
Thallium	mg/kg	0,5	1	1	1	1	< 0,5	<b>BM-0</b>
Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	74,9	<b>BM-0</b>
<b>im Eluat:</b>								
Leitfähigkeit <sup>1</sup>	µS/cm				350	350	195	<b>BM-0</b>
Sulfat	mg/l				250	250	12,8	<b>BM-0</b>
Arsen	µg/l				8	13	4	<b>nicht maßgeblich</b>
Blei	µg/l				23	43	< 5	<b>nicht maßgeblich</b>
Cadmium	µg/l				2	4	< 0,5	<b>nicht maßgeblich</b>
Chrom	µg/l				10	19	< 5	<b>nicht maßgeblich</b>
Kupfer	µg/l				20	41	< 5	<b>nicht maßgeblich</b>
Nickel	µg/l				20	31	< 5	<b>nicht maßgeblich</b>
Quecksilber	µg/l				0,1	0,1	< 0,1	<b>nicht maßgeblich</b>
Thallium	µg/l				0,2	0,3	< 0,5	<b>nicht maßgeblich</b>
Zink	µg/l				100	210	< 5	<b>nicht maßgeblich</b>
PAK (15)	µg/l				0,2	0,2	0,18	<b>BM-0</b>
Naphthalin + MN	µg/l				2	2	0,22	<b>nicht maßgeblich</b>
PCB(6)+PCB 118	µg/l				0,01	0,01	< 0,007	<b>nicht maßgeblich</b>

- für alle Parameter: automatische Zuordnung, Fußnoten werden nicht berücksichtigt  
 Eluatwerte, außer Sulfat, sind nur maßgeblich, wenn BM-0 - Werte im Feststoff überschritten sind

# Dr. Ronald Fischer

Analytik und Umweltberatung Dr.Fischer GmbH



Dem Grenzwertabgleich liegt ein numerischer Vergleich der Messwerte mit den Grenz- und Richtwerten zu Grunde.

Die erweiterten Messunsicherheiten der jeweiligen Prüfverfahren werden dabei nicht berücksichtigt.

Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Länderspezifische Regelungen sind zusätzlich zu beachten.

Bei Verwertung von Material im uneingeschränkten Einbau / bodenähnlichen Anwendungen können abweichende bodendifferenzierte Zuordnungswerte Z 0 bzw. Z 0\* zur Anwendung kommen.

**Eine rechtverbindliche Zuordnung der Prüfergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt alleinig im Verantwortungsbereich des Auftraggebers.**



Analytik und Umweltberatung Dr. Fischer GmbH –  
Hexenbergstr. 4 – 99438 Bad Berka

GEODIENST Ingenieurbüro für  
Baugrund und Tiefbauüberwachung  
Marienstraße 14

99842 Ruhla



Analytik und Umwelt-  
beratung Dr. Fischer GmbH  
Hexenbergstraße 4  
99438 Bad Berka

Tel.: 03 64 58 / 49 66 06  
mobil: 0172 / 3 64 66 87

Mail: [info@labor-fischer.de](mailto:info@labor-fischer.de)  
[www.labor-fischer.de](http://www.labor-fischer.de)

Akkreditiertes Labor  
für chemische Analytik

Analytik und Umwelt-  
beratung Dr. Fischer GmbH  
(AUB)

Analyse organischer und  
anorganischer Stoffe in  
Wasser und Feststoffen

Umweltberatung

Altlastengutachten

Sanierungsbetreuung

Stoffstrommanagement

Raumluftuntersuchung

Emissionsmessung

Bankverbindung:

Commerzbank Weimar

BIC: COBA DE FF 820

IBAN: DE82 8204 0000  
0451 8288 00

Umsatzsteuer-Ident-Nr.:  
DE358460956

Steuernummer:  
162/105/12334

Handelsregister:  
Amtsgericht Jena  
HRB 520065

27.11.2023

## PRÜFBERICHT

**Untersuchung von Boden nach  
Ersatzbaustoffverordnung**

Auftrag-Nr.: 23- 2219

Probenart : Boden

Projekt / Veranlassung : Penny Markt in Bischofferode

Entnahmeort / Bezeichnung : Mischprobe 3/1  
Entnahmetiefe: 0,4 - 2,0 m

Probenehmer : Herr Schuhmann (Fa. Geodienst)

Datum Probenahme : 16.11.2023

Datum Probeneingang : 20.11.2023

Probenummer : 2219 / 01

Aussehen / Farbe: Schluff, schwach kiesig, mittelbraun

Bodenart (nach BBodSchV): Schluff

Bearbeitungszeitraum: 20.11.2023 bis 27.11.2023

**Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns zur Verfügung  
gestellte Probenmaterial bzw. auf die genannten Prüfgegenstände.**

**Das verwendete Probenahmeverfahren ist dem Probenahmeprotokoll im Anhang zu  
entnehmen, sofern die Probenahme durch das Prüflabor erfolgte. Auch das  
Probenvorbereitungsprotokoll und die Zuordnungstabelle befinden sich im Anhang.  
Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf einer schriftlichen  
Genehmigung des Prüflabors.**



Auftrag-Nummer: 23- 2219

Probenummer: **2219 / 01**  
 Probenbezeichnung: Mischprobe 3/1  
 Penny Markt in Bischofferode

## PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Feststoff)

Probenvorbehandlung:

DIN 19747:2009-07 - DAkKS

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
<b>mineralische Bestandteile</b>	< <b>10 Vol.-%</b>	Hausmethode
<b>Trockenrückstand</b>	<b>87,5 %</b>	DIN ISO 11465:1996-12 - DAkKS
<b>TOC</b>	<b>0,14 Masse-%</b>	DIN EN 15936:2012-11 - DAkKS
<b>EOX</b>	<b>0,83 mg/kg TS</b>	DIN 38414-S17:2017-01 - DAkKS
<b>MKW (C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>)</b>	< <b>50 mg/kg TS</b>	DIN EN 14039:2005-01 - DAkKS
<b>MKW (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)</b>	< <b>50 mg/kg TS</b>	DIN EN 14039:2005-01 - DAkKS
<b>PAK (16), Summe der nachweisbaren Verbindungen</b>	< <b>0,75 mg/kg TS</b>	DIN ISO 18287:2006-05 - DAkKS
Einzelsubstanzen:		
Naphthalin	< 0,05 mg/kg	
Acenaphthylen	< 0,05 mg/kg	
Acenaphthen	< 0,05 mg/kg	
Fluoren	< 0,05 mg/kg	
Phenanthren	< 0,05 mg/kg	
Anthracen	< 0,05 mg/kg	
Fluoranthren	< 0,05 mg/kg	
Pyren	< 0,05 mg/kg	
Benzo (a) anthracen	< 0,05 mg/kg	
Chrysen	< 0,05 mg/kg	
Benzo (b) fluoranthren	< 0,05 mg/kg	
Benzo (k) fluoranthren	< 0,05 mg/kg	
Indeno(1,2,3-cd) pyren	< 0,05 mg/kg	
Dibenzo(a,h)anthracen	< 0,05 mg/kg	
Benzo(ghi)perylen	< 0,05 mg/kg	
<b>Benzo (a) pyren</b>	< <b>0,05 mg/kg TS</b>	DIN ISO 18287:2006-05 - DAkKS
<b>PCB (7), Summe der nachweisbaren Verbindungen</b>	< <b>0,014 mg/kg TS</b>	DIN EN 16167:2019-06 - DAkKS
Einzelsubstanzen:		
# 28 2,4,4'-Trichlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 52 2,2',5,5'-Tetrachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 101 2,2',4,5,5'-Pentachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 118 2,3',4,4',5'-Pentachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 138 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 153 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 180 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	



Auftrag-Nummer: 23- 2219

Probennummer: **2219 / 01**  
 Probenbezeichnung: Mischprobe 3/1  
 Penny Markt in Bischofferode

## PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Feststoff)

Königswasseraufschluss: DIN EN 13657:2003-01 - DAkKS

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
Arsen (As)	12,6 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Blei (Pb)	< 10 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Cadmium (Cd)	< 0,5 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Chrom-gesamt (Cr)	28,6 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Kupfer (Cu)	21,2 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Nickel (Ni)	24,2 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Quecksilber (Hg)	< 0,06 mg/kg TS	DIN EN ISO 12846:2012-08 - DAkKS
Thallium (Tl)	< 0,5 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Zink (Zn)	52,2 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS

## PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Eluat)

Schüttelverfahren: Wasser / Feststoff 2 l/kg DIN 19529:2015-12 - DAkKS

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
pH-Wert	8,18	DIN EN ISO 10523:2012-04 - DAkKS
Elektrische Leitfähigkeit	90 µS/cm	DIN EN 27888:1993-11 - DAkKS
Sulfat	6,5 mg/l	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 - DAkKS
Arsen (As)	5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Blei (Pb)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Cadmium (Cd)	< 0,5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Chrom-gesamt (Cr)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Kupfer (Cu)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Nickel (Ni)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Quecksilber (Hg)	< 0,1 µg/l	DIN EN ISO 12846:2012-08 - DAkKS
Thallium (Tl)	< 0,5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Zink (Zn)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
PCB (7), Summe der nachweisbaren Verbindungen	< 0,007 µg/l	DIN 38407-37:2013-11
Einzelsubstanzen:		
# 28 2,4,4'-Trichlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	
# 52 2,2',5,5'-Tetrachlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	
# 101 2,2',4,5,5'-Pentachlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	
# 118 2,3',4,4',5 -Pentachlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	
# 138 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	
# 153 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	
# 180 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorbiphenyl	< 0,001 µg/l	



Auftrag-Nummer: 23- 2219

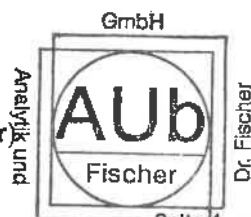
## PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Eluat)

Probennummer: **2219 / 01**  
 Probenbezeichnung: Mischprobe 3/1  
 Penny Markt in Bischofferode

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
<b>PAK (15), Summe der nachweisbaren Verbindungen</b> Einzelsubstanzen: Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo (a) anthracen Chrysen Benzo (b) fluoranthren Benzo (k) fluoranthren Benzo (a) pyren Indeno(1,2,3-cd) pyren Dibenzo(a,h)anthracen Benzo(ghi)perylene	<b>0,19 µg/l</b>  < 0,005 µg/l 0,022 µg/l 0,019 µg/l 0,090 µg/l 0,012 µg/l 0,028 µg/l 0,022 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l < 0,005 µg/l	DIN 38407-F39:2011-09 - DAkKS
<b>Naphthalin und Methyl-naphthaline, Summe der nachweisbaren Verbindungen</b> Einzelsubstanzen: Naphthalin 2-Methylnaphthalin 1-Methylnaphthalin 2,6+2,7-Dimethylnaphthalin 1,3-Dimethylnaphthalin 1,4-Dimethylnaphthalin	<b>0,19 µg/l</b>  0,11 µg/l 0,026 µg/l 0,021 µg/l 0,010 µg/l 0,013 µg/l 0,007 µg/l	DIN 38407-F39:2011-09 - DAkKS
<b>Angaben Eluatgewinnung:</b> Originalmasse Untersuchungsprobe Trockenmasse Untersuchungsprobe Volumen Elutionsmittel filtriertes Eluatvolumen Umdrehungszahl Überkopfschüttler Zentrifugationsdauer / g-Zahl Trübung Trübung Trübung	800 g 700 g 1400 ml 1230 ml 8 min <sup>-1</sup> 30 min / 11700 g 0,0 FNU 0,0 FNU 0,0 FNU	Eluat Organik vor Filtration Eluat Organik nach Filtration Eluat Anorganik nach Filtration

**Legende:** \* - Kundendaten " - DAkKS" - akkreditiertes Prüfverfahren  
 "- FV" - Fremdlabor *kursiv* - Änderung im Prüfbericht \*\* - ggf. Änderungsgrund

  
 Dr. R. Fischer (Dipl.-Chemiker)  
 (Geschäftsführer)



Auswertung der Prüfergebnisse zum Prüfbericht, Auftrag-Nr.:

23- 2219

**Zuordnung nach Ersatzbaustoffverordnung - Materialwerte für Bodenmaterial**  
**Zuordnung für BM-F0\*, BM-F1 bis 3 - Fremdstoffanteil bis 50 Vol-%**  
**ohne Zusatzparameter**

**Probenummer:** 2219 / 01  
**Probenbezeichnung:** Mischprobe 3/1  
 Penny Markt in Bischofferode

**Datum Probenahme:** 16.11.2023

Parameter	Einheit	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Messwert Probe	Zuordnungswert Probe nach Ersatzbaustoffverordnung - BM
<b>im Feststoff:</b>							
mineralische Bestandteile	Vol.-%	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50	< 10	BM-F0*
TOC	Masse-%	5	5	5	5	0,14	BM-F0*
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> )	mg/kg	300	300	300	1000	< 50	BM-F0*
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	600	600	600	2000	< 50	BM-F0*
PAK (16)	mg/kg	6	6	9	30	< 0,75	BM-F0*
Arsen	mg/kg	40	40	40	150	12,6	BM-F0*
Blei	mg/kg	140	140	140	700	< 10	BM-F0*
Cadmium	mg/kg	2	2	2	10	< 0,5	BM-F0*
Chrom	mg/kg	120	120	120	600	28,6	BM-F0*
Kupfer	mg/kg	80	80	80	320	21,2	BM-F0*
Nickel	mg/kg	100	100	100	350	24,2	BM-F0*
Quecksilber	mg/kg	0,6	0,6	0,6	5	< 0,06	BM-F0*
Thallium	mg/kg	2	2	2	7	< 0,5	BM-F0*
Zink	mg/kg	300	300	300	1200	52,2	BM-F0*
<b>Im Eluat:</b>							
pH-Wert <sup>1</sup>		6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12	8,18	BM-F0*
Leitfähigkeit <sup>1</sup>	µS/cm	350	500	500	2000	90	BM-F0*
Sulfat	mg/l	250	450	450	1000	6,5	BM-F0*
Blei	µg/l	35	90	250	470	< 5	BM-F0*
Cadmium	µg/l	3,0	3,0	10	15	< 0,5	BM-F0*
Chrom	µg/l	15	150	290	530	< 5	BM-F0*
Kupfer	µg/l	30	110	170	170	< 5	BM-F0*
Nickel	µg/l	30	30	150	280	< 5	BM-F0*
Zink	µg/l	150	160	840	1600	< 5	BM-F0*
PAK (15)	µg/l	0,3	1,5	3,8	20	0,19	BM-F0*

<sup>1</sup> - Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.



Auswertung der Prüfergebnisse zum Prüfbericht, Auftrag-Nr.:

23- 2219

## Zuordnung nach Ersatzbaustoffverordnung - Materialwerte für Bodenmaterial Zuordnung für BM-0 / BM-0\*

Probenummer: **2219 / 01**  
 Probenbezeichnung: Mischprobe 3/1  
 Penny Markt in Bischofferode

Datum Probenahme: 16.11.2023  
 Bodenart: Schluff

Parameter	Einheit	BM-0 Sand	BM-0 Lehm/ Schluff	BM-0 Ton	BM-0* TOC < 0,5%	BM-0* TOC > 0,5%	Messwert Probe	Zuordnungswert Probe
<b>im Feststoff:</b>								
mineralische Bestandteile	Vol.-%	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	< 10	<b>BM-0</b>
TOC	Masse-%						0,14	<b>§6 Absatz 11 BBodSchV</b>
EOX	mg/kg	1	1	1	1	1	0,83	<b>BM-0</b>
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> )	mg/kg				300	300	< 50	<b>BM-0</b>
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg				600	600	< 50	<b>BM-0</b>
PAK (16)	mg/kg	3	3	3	6	6	< 0,75	<b>BM-0</b>
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3			< 0,05	<b>BM-0</b>
PCB	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	< 0,014	<b>BM-0</b>
Arsen	mg/kg	10	20	20	20	20	12,6	<b>BM-0</b>
Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	< 10	<b>BM-0</b>
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1(1,5)	1(1,5)	< 0,5	<b>BM-0</b>
Chrom	mg/kg	30	60	100	120	120	28,6	<b>BM-0</b>
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	21,2	<b>BM-0</b>
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	24,2	<b>BM-0</b>
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	< 0,06	<b>BM-0</b>
Thallium	mg/kg	0,5	1	1	1	1	< 0,5	<b>BM-0</b>
Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	52,2	<b>BM-0</b>
<b>im Eluat:</b>								
Leitfähigkeit <sup>1</sup>	µS/cm				350	350	90	<b>BM-0</b>
Sulfat	mg/l				250	250	6,5	<b>BM-0</b>
Arsen	µg/l				8	13	5	<b>nicht maßgeblich</b>
Blei	µg/l				23	43	< 5	<b>nicht maßgeblich</b>
Cadmium	µg/l				2	4	< 0,5	<b>nicht maßgeblich</b>
Chrom	µg/l				10	19	< 5	<b>nicht maßgeblich</b>
Kupfer	µg/l				20	41	< 5	<b>nicht maßgeblich</b>
Nickel	µg/l				20	31	< 5	<b>nicht maßgeblich</b>
Quecksilber	µg/l				0,1	0,1	< 0,1	<b>nicht maßgeblich</b>
Thallium	µg/l				0,2	0,3	< 0,5	<b>nicht maßgeblich</b>
Zink	µg/l				100	210	< 5	<b>nicht maßgeblich</b>
PAK (15)	µg/l				0,2	0,2	0,19	<b>nicht maßgeblich</b>
Naphthalin + MN	µg/l				2	2	0,19	<b>nicht maßgeblich</b>
PCB(6)+PCB 118	µg/l				0,01	0,01	< 0,007	<b>nicht maßgeblich</b>

- für alle Parameter: automatische Zuordnung, Fußnoten werden nicht berücksichtigt  
 Eluatwerte, außer Sulfat, sind nur maßgeblich, wenn BM-0 - Werte im Feststoff überschritten sind

# Dr. Ronald Fischer

Analytik und Umweltberatung Dr. Fischer GmbH



Dem Grenzwertabgleich liegt ein numerischer Vergleich der Messwerte mit den Grenz- und Richtwerten zu Grunde.

Die erweiterten Messunsicherheiten der jeweiligen Prüfverfahren werden dabei nicht berücksichtigt.

Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Länderspezifische Regelungen sind zusätzlich zu beachten.

Bei Verwertung von Material im uneingeschränkten Einbau / bodenähnlichen Anwendungen können abweichende bodendifferenzierte Zuordnungswerte Z 0 bzw. Z 0\* zur Anwendung kommen.

**Eine rechtverbindliche Zuordnung der Prüfergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt alleinig im Verantwortungsbereich des Auftraggebers.**



Analytik und Umweltberatung Dr. Fischer GmbH –  
Hexenbergstr. 4 – 99438 Bad Berka

GEODIENST Ingenieurbüro für  
Baugrund und Tiefbauüberwachung  
Marienstraße 14

99842 Ruhla



Analytik und Umwelt-  
beratung Dr. Fischer GmbH  
Hexenbergstraße 4  
99438 Bad Berka

Tel.: 03 64 58 / 49 66 06  
mobil: 0172 / 3 64 66 87

Mail: [info@labor-fischer.de](mailto:info@labor-fischer.de)  
[www.labor-fischer.de](http://www.labor-fischer.de)

Akkreditiertes Labor  
für chemische Analytik

Analytik und Umwelt-  
beratung Dr. Fischer GmbH  
(AUB)

Analyse organischer und  
anorganischer Stoffe in  
Wasser und Feststoffen

Umweltberatung

Altlastengutachten

Sanierungsbetreuung

Stoffstrommanagement

Raumluftuntersuchung

Emissionsmessung

Bankverbindung:

Commerzbank Weimar

BIC: COBA DE FF 820

IBAN: DE82 8204 0000  
0451 8288 00

Umsatzsteuer-Ident-Nr.:  
DE358460956

Steuernummer:  
162/105/12334

Handelsregister:  
Amtsgericht Jena  
HRB 520065

27.11.2023

## PRÜFBERICHT

Auftrag-Nr.: **23- 2216**

**Beurteilung betonangreifender Wässer nach DIN 4030**  
Parameter nach Schnellverfahren Teil 2, Abschnitt 5  
Prüfung nach Referenzverfahren Teil 2, Abschnitt 6

Probenart : **Wasser**

Projekt / Veranlassung : **Penny Markt in Bischofferode**

Entnahmeort / Bezeichnung : **Probe Wasser**

Probenehmer : **Herr Schuhmann (Fa. Geodienst)**

Datum Probenahme : **16.11.2023**  
Datum Probeneingang : **20.11.2023**  
Probenummer : **2216 / 01**

Bearbeitungszeitraum: **20.11.2023 bis 27.11.2023**

**Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns zur Verfügung gestellte Probenmaterial bzw. auf die genannten Prüfgegenstände. Das verwendete Probenahmeverfahren ist dem Probenahmeprotokoll zu entnehmen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf einer schriftlichen Genehmigung des Prüflabors. Akkreditierte Prüfverfahren sind gekennzeichnet mit "- DAkkS".**



Auftrag-Nummer: 23- 2216

## PRÜFERGEBNISSE

Probenummer: 2216 / 01  
 Probenbezeichnung: Probe Wasser  
 Penny Markt in Bischofferode

Parameter	Prüfergebnis	Expositionsklasse nach DIN 4030		
		XA1	XA2	XA3
1. Aussehen	klar, farblos	-	-	-
2. Geruch (unveränderte Probe)	ohne	-	-	-
3. Geruch (angesäuerte Probe)	ohne	-	-	-
4. pH-Wert	7,35	$\leq 6,5$ $\geq 5,5$	$< 5,5$ $\geq 4,5$	$< 4,5$ $\geq 4,0$
5. Gesamt-Härte	18,0 °dH	-	-	-
6. Härtehydrogen-carbonat	216 mg/l CaO	-	-	-
7. Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	10,6 mg/l	$\geq 300$ $\leq 1000$	$> 1000$ $\leq 3000$	$> 3000$ bis Sättigung
8. Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0,20 mg/l	$\geq 15$ $\leq 30$	$> 30$ $\leq 60$	$> 60$ $\leq 100$
9. Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	47,6 mg/l	$\geq 200$ $\leq 600$	$> 600$ $\leq 3000$	$> 3000$ $\leq 6000$
10. Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	155 mg/l	-	-	-
11. CO <sub>2</sub> -angreifend	nicht nachweisbar	$\geq 15$ $\leq 40$	$> 40$ $\leq 100$	$> 100$ bis Sättigung

Dem Grenzwertabgleich liegt ein numerischer Vergleich der Messwerte mit den Grenz- und Richtwerten zu Grunde. Die erweiterten Messunsicherheiten der jeweiligen Prüfverfahren werden dabei nicht berücksichtigt. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes. Länderspezifische Regelungen sind zusätzlich zu beachten.

Eine rechtverbindliche Zuordnung der Prüfergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers.

Das Wasser ist entsprechend DIN 4030  
 (Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase)  
 als „nicht angreifend“ einzustufen.

**Legende:** \* - Kundendaten " "- DAKKS" - akkreditiertes Prüfverfahren  
 "-FV" - Fremdlabor *kursiv* - Änderung im Prüfbericht \*\* - ggf. Änderungsgrund

Dr. R. Fischer (Dipl.-Chemiker)  
 (Geschäftsführer)

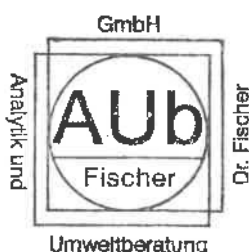




Abb. 1: Übersicht über das Baufeld (Quelle: Geoproxy Thüringen)



Abb. 2 & 3: Durchführung der Kleinrammbohrungen



Abb. 4: Durchführung der Rammsondierung (DPL)



Abb. 5-9: Aufschlussresultate der Kleinrammbohrung KRB 1, KRB 2, KRB 3, KRB 4 und KRB 5 (von links nach rechts)