

**Hohenstein-Ernstthal**

**Ersatzneubau MWK Lichtensteiner Straße**

## **Geotechnischer Bericht**

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1.</b>	<b>Vorhaben</b> .....	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Unterlagen</b> .....	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Standortbedingungen und Geologie</b> .....	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>Schichtenbeschreibung und bodenmechanische Laboruntersuchungen</b> .....	<b>4</b>
4.1.	Schichtenbeschreibung .....	4
4.2.	Bodenmechanische Laboruntersuchungen .....	6
<b>5.</b>	<b>Kennwerte, Klassifikation und Homogenbereiche</b> .....	<b>7</b>
5.1.	Bodenmechanische Kennwerte .....	7
5.2.	Geotechnische Klassifikation .....	8
5.3.	Homogenbereiche .....	9
<b>6.</b>	<b>Hydrogeologische Situation</b> .....	<b>11</b>
6.1.	Betonaggressivität .....	11
6.2.	Korrosionswahrscheinlichkeit gegenüber Stahl der Wasserprobe .....	12
<b>7.</b>	<b>Gründungstechnische Empfehlungen</b> .....	<b>14</b>
7.1.	Allgemeine Hinweise .....	14
7.2.	Tragfähigkeit der Böden / Gründung des neuen Kanals in offener Bauweise .....	14
7.3.	Sicherung der Baugruben .....	15
7.4.	Wasserhaltung .....	16
<b>8.</b>	<b>Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen</b> .....	<b>17</b>
8.1.	Wiederverwertbarkeit unter bodenmechanischen Gesichtspunkten .....	17
8.2.	Wiederverwertbarkeit unter abfalltechnischen Gesichtspunkten .....	18
8.2.1.	Abfalltechnische Untersuchung von Asphalt .....	19
8.2.2.	Abfalltechnische Untersuchung von Bodenmaterialien nach LAGA-Richtlinie und der Ersatzbaustoffverordnung .....	20
<b>9.</b>	<b>Schlussbemerkung</b> .....	<b>22</b>
<b>10.</b>	<b>Anlagen</b> .....	<b>23</b>

## 1. Vorhaben

Die Westsächsische Abwasser- und Dienstleistungsgesellschaft mbH (WAD) beabsichtigt die Erneuerung des Mischwassersammlers auf der Lichtensteiner Straße in Hohenstein-Ernstthal durchzuführen. Um den Baugrund im Bereich des geplanten Bauvorhabens zu überprüfen, wurde

einer Baugrunderkundung beauftragt. Im Zuge dieser Baugrunderkundung wurden insgesamt drei Rammkernsondierungen (B) bis in eine max. Tiefe von ~ 5,0 m unter GOK abgeteuft. Anhand der entnommenen Bodenproben wurden bodenmechanische sowie chemische Laboruntersuchungen durchgeführt.

Die Anzahl der Aufschlusspunkte wurde im Zuge der Angebotserstellung festgelegt. Der geotechnische Bericht basiert auf den zur Verfügung gestellten Planunterlagen (Stand: September 2023). Er orientiert sich an der DIN 4020 / EC 7 und enthält folgende Aussagen:

- Darstellung des Schichtenaufbaus nach DIN EN ISO 14688 / DIN 4023
- Darstellung und Auswertung der Feld- und Laborarbeiten
- Aussagen zur hydrogeologischen Situation im Untersuchungsgebiet
- Aussagen zur Beton- und Stahlaggressivität des angetroffenen Wassers
- Einstufung der angetroffenen Schichten in Bodengruppen nach DIN 18196 (2011) und ATV-DVWK-A 127 (2000), Bodenklassen nach DIN 18300 (2010) / 18301 (2012) und Frostepfindlichkeits- und Verdichtbarkeitsklassen nach ZTVE-StB 17
- Ermittlung von Bodenkennwerten sowie Einstufung der angetroffenen Schichten in Homogenbereiche (VOB Teil-C:2012 und VOB Teil-C: 2019)
- Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung
- Setzungsberechnungen und Angaben zum Bemessungswert des Sohlwiderstandes
- Wiederverwertbarkeit der Aushubmaterialien unter bodenmechanischen und abfalltechnischen Gesichtspunkten (RuVA-StB 01, LAGA TR Boden, EBV)

## 2. Unterlagen

Für die Erstellung des geotechnischen Berichtes wurden nachfolgende Unterlagen genutzt:

- Geologische Karte von Sachsen, Blatt 5142 (Hohenstein-Limbach), M 1:25.000
- Aufgabenstellung, Hohenstein-Ernstthal, Lichtensteiner Straße, Westsächsische Abwasser- und Dienstleistungsgesellschaft mbH, Stand: 29.09.2023, M 1:750
- Ergebnisse der Feldarbeiten vom 30.01.2024
- Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen vom 09.02. bis 12.02.2024
- Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen vom 08.02. bis 26.03.2024

## 3. Standortbedingungen und Geologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Norden von Hohenstein-Ernstthal und erstreckt sich entlang der Lichtensteiner Straße von Hausnummer 2 bis 12. Die Geländehöhen wurden zwischen ~ 377,2 m NHN (B 1) und ~ 377,8m NHN (B 3) eingemessen.

Gemäß der regionalen Gliederung Deutschlands in Frosteinwirkungszonen liegt Hohenstein-Ernstthal in der Frosteinwirkungszone III. Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Gebiet der Erdbebenzone 1 und gehört zur Untergrundklasse R (DIN EN 1998-1/NA:2011-01).

Entsprechend der geologischen Karte sowie den durchgeführten Aufschlussarbeiten wird der Untergrund des Untersuchungsgebietes von Glimmerschiefer der Hohensteiner und Limmritzer Gruppe aufgebaut, welche im Süden in das Rotliegende der Leukersdorf-Formation übergeben. Überlagert werden die Felsersatzmaterialien teils von bindigen Hangsedimenten. Die jüngsten Horizonte werden im erkundeten Gebiet von Auffüllmaterialien des Straßenbaus dargestellt.

Der vorliegende geotechnische Bericht enthält keine Aussagen zu unterirdischen Hohlräumen. Diesbezüglich sollten im Vorfeld der Baumaßnahme Informationen beim Sächsischen Oberbergamt eingeholt werden.

Die nachfolgende Tabelle enthält die Koordinaten der abgeteufte Aufschlüsse:

**Tabelle 1:** Koordinaten der Aufschlüsse (UTM 33)

Aufschluss	Nordwert	Ostwert	Ansatzhöhe (m NHN)	Endteufe (m u. GOK)	Endhöhe (m NHN)
B 1	5630336.545	338329.868	377,15	4,3	372,85
B 2	5630341.653	338350.192	377,58	5,0	372,58
B 3	5630340.532	338364.548	377,77	5,0	372,77

Die Darstellung der Aufschlusspunkte ist der Anlage 1 zu entnehmen. Die Schichtenverzeichnisse sind in der Anlage 2 dargestellt.

Wir weisen darauf hin, dass die  $\varnothing$  durchgeführte GPS-Vermessung nicht einer Vermessung eines Vermessungsbüros entspricht und z. B. abhängig von der Tageszeit sowie den Witterungsbedingungen (z. B. Sonneneinstrahlung) ist.

## 4. Schichtenbeschreibung und bodenmechanische Laboruntersuchungen

### 4.1. Schichtenbeschreibung

Im Straßenbereich Lichtensteiner Straße wurde zunächst eine ~ 8 cm bis 12 cm mächtige Asphaltdecke und darunter lokal ~ 13 cm Schlackepflaster (B2) angetroffen. Unterhalb der Deckschicht wurden nachfolgende Schichten erkundet:

- **Auffüllung (~ 0,08 m - 2,20 m unter GOK)**

#### Tragschicht:

Kies, sandig bis stark sandig

- braun
- ~ 0,22 m (B 3) bis ~ 0,58 m (B 1) mächtig
- Asphaltreste
- erfahrungsgemäß mitteldicht bis dicht gelagert

#### Auffüllung:

Kies, sandig bis stark sandig, schluffig bis stark schluffig

- graubraun, braun
- ~ 0,5 m (B 2) bis ~ 1,90 m (B 3) mächtig
- lokal Asphaltreste
- erfahrungsgemäß sehr locker bis locker gelagert

- **Hangsedimente (~ 1,1 - 4,2 m unter GOK)**

#### Hangschutt:

Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis schluffig

- braun, rotbraun
- ~ 2,50 m (B 2) bis ~ 2,60 m (B 1) mächtig
- im Bereich der B 1 und B 2 angetroffen
- erfahrungsgemäß locker, mitteldicht, dicht bis sehr dicht gelagert

### **Hanglehm/Hangschutt:**

Schluff, stark kiesig, stark sandig

- rotbraun bis braun
- ~ 1,3 m mächtig
- lediglich im Bereich der B 3 angetroffen
- zum Zeitpunkt der Außenarbeiten steifplastisch bis halbfest

#### ▪ **Felsersatz (~ 3,5 - 5,0 m unter GOK)**

Schluff, schwach kiesig, schwach sandig bis sandig, schwach tonig

- rotbraun
- ~ 1,40 m mächtig
- lediglich im Bereich der B 2 angetroffen
- zum Zeitpunkt der Außenarbeiten halbfest, halbfest bis fest

Kies/ Sand, schwach schluffig bis schluffig, z. T. schwach tonig

- hellbraun, graubraun
- ~ 0,80 m (B 1) bis ~ 1,50 m (B 3) mächtig
- im Bereich der B 1 und B 3 angetroffen
- erfahrungsgemäß locker, mitteldicht, dicht bis sehr dicht gelagert

#### 4.2. Bodenmechanische Laboruntersuchungen

In den nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen zusammengefasst. Dargestellt sind diese Untersuchungen in der Anlage 3.

**Tabelle 2:** Ergebnisse der Korngrößenverteilungen

Probe	Ton <sup>1)</sup> (%)	Schluff <sup>1)</sup> (%)	Sand <sup>1)</sup> (%)	Kies <sup>1)</sup> (%)	Bodengruppe nach DIN 18196	k <sub>f</sub> -Wert (m/s)
B 1/4 (Felsersatz)	5,1	10,6	16,6	67,7	GU*	1,0·10 <sup>-6</sup> (nach Beyer)
B 2/3 (Tragschicht)	4,6		29,2	66,3	[GW]	2,6·10 <sup>-4</sup> (nach Beyer)
B 4/5 (Felsersatz)	8,7	16,1	44,8	30,4	SU*	3,8·10 <sup>-7</sup> (nach USBR)

<sup>1)</sup> Ton: d < 0,002 mm, Schluff: 0,002 mm ≤ d ≤ 0,063 mm, Sand: 0,063 mm ≤ d ≤ 2 mm, Kies: d > 2 mm

**Tabelle 3:** Ergebnis der Wassergehaltsbestimmung

Probe	Wassergehalt (%) / Konsistenz
B 1/3 (Auffüllung + Kies)	12,6
B 2/5 (Hangschutt + Kies)	8,2
B 3/4 (Hanglehm/Hangschutt + Schluff)	11,52/ steif bis halbfest

## 5. Kennwerte, Klassifikation und Homogenbereiche

### 5.1. Bodenmechanische Kennwerte

Anhand der durchgeführten bodenmechanischen Laboruntersuchungen sowie aus Erfahrung heraus, können den im Untersuchungsgebiet angetroffenen Schichten nachfolgende bodenmechanische Kennwerte zugeordnet werden:

**Tabelle 4:** Bodenmechanische Kennwerte (angelehnt an DIN 1055 T 2)

Bodenmaterial	Lagerungsdichte/ Konsistenz	Wichte (kN/m <sup>3</sup> )	Wichte u. Auftrieb (kN/m <sup>3</sup> )	Kohäsion <sup>1)</sup> (kN/m <sup>2</sup> )	Reibungs- winkel <sup>2)</sup> (Grad)	Steife- modul (MN/m <sup>2</sup> )
Kies, sandig bis stark sandig (Tragschicht)	locker	19,0	10,0	0	30,0	20 - 40
	mitteldicht	20,0	11,0	0	32,2	40 - 60
Kies, sandig bis stark sandig, schluffig bis stark schluffig (Auffüllung)	sehr locker	17,0	8,0	0	27,5	5 - 15
	locker	18,0	9,0	0	27,5 - 30,0	15 - 30
Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis schluffig (Hangschutt)	locker	19,0	10,0	0	27,5 - 30,0	15 - 30
	mitteldicht	20,0	11,0	0	30,0	30 - 50
Schluff, stark kiesig, stark sandig (Hanglehm/Hangschutt)	steif bis halbfest	20,5	10,5	5 - 7	27,5	6 - 8
Schluffig, schwach kiesig bis stark kiesig, schwach sandig bis stark sandig, schwach tonig (Felszersatz)	halbfest	21,0	10,0	6 - 8	27,5 - 30,0	7 - 10
	halbfest bis fest	21,5	10,5	7 - 10	30,0	8 - 12
Kies/ Sand, schwach schluffig bis schluffig, z. T. schwach tonig (Felszersatz)	mitteldicht	21,0	11,0	0	30,0 - 32,5	40 - 60
	dicht	22,0	12,0	0 - 3	32,5 - 35,0	60 - 90

<sup>1)</sup> Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Bodens

<sup>2)</sup> Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nicht bindigen und des konsolidierten bindigen Bodens

## 5.2. Geotechnische Klassifikation

Die geotechnische Klassifikation der angetroffenen Bodenmaterialien in Bodenklassen nach DIN 18300 (2010) / 18301 (2012), Bodengruppen nach DIN 18196 (2011) und ATV-DVWK-A 127 (2000) sowie Frostklassen und Verdichtbarkeitsklassen (nach ZTVE-StB 17) ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Die aufgeführte Klassifikation erfolgte nach VOB-Teil C:2012.

**Tabelle 5:** Geotechnische Klassifikation (nach DIN 18300, DIN 18301 und DIN 18196)

Bodenmaterial	Bodenklasse (DIN 18300)	Bodenklasse (DIN 18301)	Boden-gruppe (DIN 18196)	Frostklasse (ZTVE-StB 17)	Verdichtbar-keitsklasse <sup>5)</sup> (ZTVE-StB 17)	Bodengruppe (ATV-DVWK-A 127)
Kies, sandig bis stark sandig (Tragschicht)	3, 5 <sup>1)</sup>	BN 1 BS 1 <sup>2)</sup>	[GE - GW]	F 1	V 1	G 1
Kies, sandig bis stark sandig, schluffig bis stark schluffig (Auffüllung)	4 - 5 <sup>1)</sup>	BN 2 BS 1 <sup>2)</sup>	[GU*]	F 3	V 1 - V 2	G 3
Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis schluffig (Hangschutt)	3 - 5 <sup>1)</sup>	BN 1 - BN 2 BS 1 <sup>2)</sup>	GU - GU*	F 2 - F 3	V 1 - V 2	G 2 - G 3
Schluff, schwach kiesig, schwach sandig (Hanglehm/ Hangschutt)	4	BB 2 - BB 3	UL - UM, TL - TM	F 3	V 3	G 3 - G 4
Schluff, schwach kiesig bis stark kiesig, schwach sandig bis stark sandig, schwach tonig (Felszersatz)	4 - 5 <sup>3)</sup>	BB 3 - BB 4	UL - UM, TL - TM SF <sup>4)</sup> - VZ	F 3	V 3	G 3 - G 4
Kies/ Sand, schwach schluffig bis schluffig, z. T. schwach tonig (Felszersatz)	3 - 5 <sup>3)</sup>	BN 1 - BN 2	GU - GU* SU* ME <sup>4)</sup> - VZ	F 2 - F 3	V 1 - V 2	G 2 - G 3

<sup>1)</sup> Innerhalb dieser Materialien können einzelne Gesteinsbruchstücke vorkommen, welche möglicherweise Blockgröße erreichen. Ausgehend von ihrer Seitenlänge sind diese Materialien nach DIN 18300 in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Die Angaben in der DIN 18300 sind zu beachten.

<sup>2)</sup> Entsprechend den durchgeführten Baugrunderkundungen können Böden der Boden- / Bohrbarkeitsklassen > BS 1, ≥ FV 1 und ≥ FD 1 lokal nicht ausgeschlossen werden.

<sup>3)</sup> Die zersetzten Gesteine (BKL 3 - 5, 2010) gehen lokal ohne deutlich erkennbare Schichtgrenzen in einen entfestigten (BKL 6, 2010) Zustand über. Bereichsweise können auch Materialien eines geringeren Verwitterungsgrades in geringeren Tiefen anstehen. Diese angewitterten Gesteine sind der BKL 7, 2010 zuzuordnen.

<sup>4)</sup> Felsgruppe gemäß „Merkblatt über Felsgruppenbeschreibung für bautechnische Zwecke im Straßenbau“, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – Arbeitsgruppe „Erd- und Grundbau“

<sup>5)</sup> V 1 = nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden, die relativ leicht zu verdichten sind  
V 2 = bindige, gemischtkörnige Böden, die schwerer verdichtbar sind  
V 3 = bindige, feinkörnige Böden, die am schwersten zu verdichten sind

### 5.3. Homogenbereiche

Nach VOB-Teil C:2019 werden Böden in Homogenbereiche eingeteilt. In der nachfolgenden Tabelle sind die während der Aufschlussarbeiten angetroffenen Böden in Homogenbereiche nach DIN 18300 eingeteilt. Ergeben sich während der Bauausführung bzw. in der weiteren Planungsphase Änderungen, so sind gegebenenfalls weitere Empfehlungen zur Einteilung der Homogenbereiche von einem entsprechenden Gutachter einzuholen.

**Tabelle 6:** Einteilung der Böden in Homogenbereiche für Gewerke nach VOB Teil C:2019

Bodenmaterial	Erdarbeiten nach DIN 18300
Tragschicht + Kies	E.1
Auffüllung + Kies	
Hangschutt + Kies	E 2
Hanglehm/Hangschutt + Schluff	
Felsersatz + Schluff	E 3
Felsersatz + Kies/ Sand	E 4

In der nachfolgenden Tabelle sind die bodenmechanischen Kennwerte der oben beschriebenen Homogenbereiche für das Gewerk Erdarbeiten nach DIN 18300 entsprechend den Vorgaben der VOB-Teil C:2019 dargestellt:

**Tabelle 7:** Bodenmechanische Kennwerte der Homogenbereiche für das Gewerk Erdarbeiten in Anlehnung an DIN 18300

Kennwerte	Homogenbereiche			
	E.1	E.2	E.3	E.4
Korngrößenverteilung Ton/ Schluff/ Sand/ Kies [%]	0/30/30/40 - 0/0/15/70	5/75/10/10 - 0/5/15/70	5/85/5/5 - 0/35/30/30	5/20/45/30 - 0/5/30/55
Anteil an Steinen [%] <sup>2)</sup>	0 - 15	0 - 10	0 - 5	0 - 10
Anteil an Blöcken [%] <sup>2)</sup>	0	0	0	0
Anteil an großen Blöcken [%] <sup>3)</sup>	0	0	0	0
Dichte [kN/m <sup>3</sup> ] <sup>1)</sup>	~ 16 - 21	~ 18 - 21	~ 20 - 22	~ 20 - 23
undrained Scherfestigkeit [kN/m <sup>2</sup> ] <sup>1)</sup>	0	0 - 250	150 - 350	0
Wassergehalt [%] <sup>1) 4)</sup>	~ 10 - 13 <sup>4)</sup>	~ 8 - 12 <sup>4)</sup>	n. b.	n. b.
Plastizitätszahl <sup>1)</sup>	-	~ 5 - 30	~ 5 - 30	-
Konsistenzzahl <sup>1)</sup>	-	~ 1,0 - 1,2	~ 1,1 - 1,3	-
Lagerungsdichte I <sub>D</sub>	< 0,15 - 0,35	0,15 - 0,35	-	0,35 - 0,85
Organischer Anteil [%] <sup>3) 4)</sup>	< 0,05 - 0,94 <sup>3) 4)</sup>	0,079 <sup>3) 4)</sup>	n. b.	0,15 <sup>3) 4)</sup>
Bodengruppe DIN 18196	[GE - GW] [GU*]	UL - UM, TL - TM GU*	UL - UM, TL - TM	GU - GU*
Klasse nach LAGA und EBV <sup>4)</sup>	Z 2, BM-F3	BM-F2	n. b.	Z 2
Bezeichnung	Tragschicht + Kies Auffüllung + Kies	Hangschutt + Kies Hanglehm/ Hangschutt + Schluff	Felsersatz + Schluff	Felsersatz + Kies

<sup>1)</sup> Kennwerte wurden zum Zeitpunkt der Feldarbeiten ermittelt. In Abhängigkeit der vorherrschenden Witterungsbedingungen können die Böden veränderte Eigenschaften (Wassergehalt, Dichte, Scherfestigkeit und Zustandsformen) aufweisen.

<sup>2)</sup> Kennwerte sind als Erfahrungswerte zu betrachten und mit den angewendeten Untersuchungsmethoden nicht genau bestimmbar

<sup>3)</sup> als TOC-Gehalt im Rahmen der abfalltechnischen Untersuchung bestimmt

<sup>4)</sup> als Teilprobe untersucht

n. b. = nicht bestimmt

## 6. Hydrogeologische Situation

Im Zuge der Aufschlussarbeiten am 30.01.2024 wurde Wasser in der B 3, in einer Tiefe von  $\sim 3,5$  m unter GOK angetroffen. Dieses angetroffene Wasser war jedoch mittels Lichtlot nicht einmessbar.

Entsprechend dem Portal IDA Sachsen ist mit einem Grundwasserzutritt im Bereich der Bauabschnitte auf der Lichtensteiner Straße in einer Tiefe von  $> 2-5$  m unter GOK zu rechnen.

In Abhängigkeit von den Niederschlagsverhältnissen kann es im gesamten Untersuchungsgebiet zu einem Anstieg des Grundwasserspiegels kommen. Weiterhin ist immer mit dem Auftreten von Schichtwasser zu rechnen. Um einen genauen Bemessungswasserstand festlegen zu können, ist bei den zuständigen Fachbehörden der Grundwasserhöchststand zu erfragen.

Das Untersuchungsgebiet ist erfahrungsgemäß bzw. auf Grundlage der durchgeführten bodenmechanischen Laborversuche hydrogeologisch durch gut bis sehr gut durchlässige Tragschichtmaterialien, gut durchlässige gemischtkörnige Auffüllungen, mäßig bis gut durchlässige Hangschuttmaterialien, gering bis mäßig durchlässige bindige Hanglehm-/Hangschuttmaterialien, sowie durch gering bis gut durchlässige gemischtkörnige Felsersatzmaterialien und zum Teil sehr gering bis gering durchlässigen bindigen Felsersatz gekennzeichnet.

Folgende hydraulische Durchlässigkeiten können für die angetroffenen Böden angenommen werden:

- Tragschicht, gemischtkörnig:  $\sim 2,6 \cdot 10^{-4}$  (Berechnung nach Beyer) -  $1 \cdot 10^{-1}$  m/s
- Auffüllung, gemischtkörnig:  $\sim 1 \cdot 10^{-4}$  -  $1 \cdot 10^{-2}$  m/s
- Hangschutt, gemischtkörnig:  $\sim 1 \cdot 10^{-5}$  -  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s
- Hanglehm/Hangschutt, bindig:  $\sim 1 \cdot 10^{-8}$  -  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s
- Felsersatz, bindig:  $\sim 1 \cdot 10^{-9}$  -  $1 \cdot 10^{-7}$  m/s
- Felsersatz, gemischtkörnig:  $\sim 3,8 \cdot 10^{-7}$  (Berechnung nach USBR) -  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s

Erfahrungsgemäß sind die im tieferen Untergrund anstehenden angewitterten bzw. unverwitterten Gesteine grundwasserführend. Die Gebirgsdurchlässigkeit und die Strömungsrichtung des Kluftgrundwassers ist dabei vor allem von der Anzahl und der Öffnungsweite vorherrschender tektonischer Trennfugen (Klüfte, Schieferungsfugen, Störungen) abhängig.

### 6.1. Betonaggressivität

Zur Beurteilung der Betonaggressivität nach DIN 4030 wurde eine Wasserprobe aus dem Bereich der B 3 untersucht.

Die Probe **B 3** ist als **nicht betonangreifend (< XA 1)** einzustufen. Der Prüfbericht der untersuchten Probe ist dem Bericht als Anlage 4.1 beigelegt.

## 6.2. Korrosionswahrscheinlichkeit gegenüber Stahl der Wasserprobe

Des Weiteren wurde die Wasserprobe hinsichtlich Korrosionswahrscheinlichkeit gegenüber Stahl untersucht.

**Tabelle 6:** Analysenergebnis zur Beurteilung der Grundwasserprobe

Nr.	Merkmal und Dimension	Analysenergebnis [mmol/l]	Bewertungsziffer für		Ergebnis	
			B 3	unlegiertes Eisen	verzinkten Stahl	unlegiertes Eisen
<b>1.</b>	<b>Wasserart</b>		<b>N1</b>	<b>M1</b>	<b>N1</b>	<b>M1</b>
	fließende Gewässer	X	0	-2	0	-2
	stehende Gewässer		-1	1		
	Küste von Binnenseen		-3	-3		
	anerob. Moor, Meeresküste		-5	-5		
<b>2.</b>	<b>Lage des Objektes</b>		<b>N2</b>	<b>M2</b>	<b>N2</b>	<b>M2</b>
	Unterwasserbereich		0	0		
	Wasser-/Luftbereich	X	1	-6	1	-6
	Spritzwasserbereich		0,3	-2		
<b>3.</b>	<b>c (Chlorid) + 2c (Sulfat)</b>		<b>N3</b>	<b>M3</b>	<b>N3</b>	<b>M3</b>
	< 1		0	0		
	> 1 - 5		-2	0		
	> 5 - 25	16	-4	-1	-4	-1
	> 25 - 100		-6	-2		
	> 100 - 300		-7	-3		
	> 300		-8	-4		
<b>4.</b>	<b>Säurekapazität bis pH 4,3</b>		<b>N4</b>	<b>M4</b>	<b>N4</b>	<b>M4</b>
	< 1		1	-1		
	> 1 - 2		2	1		
	> 2 - 4	2,8	3	1	3	1
	> 4 - 6		4	0		
	> 6		5	-1		
<b>5.</b>	<b>c (Ca<sup>2+</sup>)</b>		<b>N5</b>	<b>M5</b>	<b>N5</b>	<b>M5</b>
	< 0,5		-1	0		
	> 0,5 - 2	1,4	0	2	0	2
	> 2 - 8		1	3		
	> 8		2	4		
<b>6.</b>	<b>pH-Wert</b>		<b>N6</b>	<b>M6</b>	<b>N6</b>	<b>M6</b>
	< 5,5		-3	-6		
	> 5,5 - 6,5		-2	-4		
	> 6,5 - 7		-1	-1		
	> 7 - 7,5		0	1		
	> 7,5	8,1	1	1	1	1

▪ **Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von feuerverzinkten Stählen in Wässern nach DIN 50929, Tab. 5**

Aus dem Analysenergebnis der Wasserprobe können wie folgt WD- und WL-Werte ermittelt werden:

$$\mathbf{WD} = M 1 + M 3 + M 4 + M 5 + M 6 = \mathbf{1}$$

$$\mathbf{WL} = \mathbf{WD} + M 2 = \mathbf{-5}$$

Die Güte der Deckschichten kann anhand nachfolgender Tabelle eingeschätzt werden:

**Tabelle 7:** Beurteilung der Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen (DIN 50929)

WD- bzw. WL-Werte	Güte der Deckschichten
≥ 0	sehr gut
- 1 bis - 4	gut
- 5 bis - 8	befriedigend
< - 8	nicht ausreichend

Die Güte der Deckschichten für die untersuchte Wasserprobe „**B 3**“ ist im Unterwasserbereich als **sehr gut** und im Bereich der Wasser-Luft-Grenze als **befriedigend** einzuschätzen.

▪ **Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern nach DIN 50929, Tab. 7**

Folgende W0- und W1-Werte können ermittelt werden:

$$\mathbf{W0} = N 1 + N 3 + N 4 + N 5 + N 6 + N 3/N 4 = \mathbf{-0,75}$$

$$\mathbf{W1} = \mathbf{W0} - N 1 + N 2 \cdot N 3 = \mathbf{-4,75}$$

Die Korrosionswahrscheinlichkeit der Wasserprobe lässt sich wie folgt abschätzen:

**Tabelle 8:** Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen im Wasser (DIN 50929)

W0- bzw. W1-Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
≥ 0	sehr gering	sehr gering
- 1 bis - 4	gering	sehr gering
- 5 bis - 8	mittel	gering
< - 8	hoch	mittel

Für die Probe „**B 3**“ ist die Wahrscheinlichkeit für eine Mulden-/ Lochkorrosion ist als **gering bis sehr gering** und für eine Flächenkorrosion im Unterwasserbereich als **sehr gering** einzuschätzen. Im Bereich der Wasser-Luft-Grenze ist die Wahrscheinlichkeit für eine Mulden-/ Lochkorrosion als **gering bis mittel** und für eine Flächenkorrosion ebenfalls als **sehr gering bis gering** zu bewerten.

## 7. Gründungstechnische Empfehlungen

### 7.1. Allgemeine Hinweise

Grundsätzlich ist bei der Bauausführung, im Hinblick auf die Verdichtungsarbeiten zu beachten, dass es zu Schwingungen und Erschütterungen im direkten Umfeld kommen kann, wobei in der Nähe befindliche Bauwerke und Straßen mitunter Schäden in Form von z. B. Rissbildungen nehmen können. Daher empfehlen wir, im Vorfeld der Baumaßnahme ein Beweissicherungsverfahren durchzuführen.

### 7.2. Tragfähigkeit der Böden / Gründung des neuen Kanals in offener Bauweise

Gemäß derzeitigem Kenntnisstand soll die Erneuerung des Mischwasserkanals (DN 400) entlang der Lichtensteiner Straße in den bestehenden Tiefen zwischen ~ 3,2 m und ~ 4,0 m unter GOK in offener Bauweise erfolgen. Im Sanierungsbereich wurden folgende Böden angetroffen:

**Tabelle 11:** Anstehende Böden in baugrundrelevanten Tiefen

Aufschluss	Verlegetiefe (m unter GOK)	Bodenansprache	BKL (VOB-Teil C: 2012)	Bemerkung
B 1	~ 3,5 - 4,0	Hangschutt + Kies mitteldicht	4 - 5	nach derzeitigem Kenntnisstand sind <b>keine</b> bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
B 2	~ 3,4 - 3,8	Hangschutt + Kies mitteldicht	4 - 5	nach derzeitigem Kenntnisstand sind <b>keine</b> bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
		Felsersatz + Schluff halbfest	4 - 5	
B 3	~ 3,2 - 3,7	Hanglehm/ Hangschutt + Schluff steif bis halbfest	4	nach derzeitigem Kenntnisstand sind <b>keine</b> bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
		Felsersatz + Kies mitteldicht	4 - 5	

Entsprechend den durchgeführten Baugrunderkundungen stehen im geplanten Gründungsbereich des neuen Mischwasserkanals erfahrungsgemäß mitteldicht gelagerte gemischtkörnige Hangschutt- und Felsersatzmaterialien sowie zum Zeitpunkt der Feldarbeiten steifplastische bis halbfeste Hanglehm/ Hangschutt- und halbfeste Felsersatzmaterialien an. Mindestens mitteldicht gelagerte Hangschutt- und Zersatzmaterialien sowie mindestens steifplastische bis halbfeste Hangsedimente und Felsersatzmaterialien sind im Hinblick auf das geplante Bauvorhaben als **ausreichend tragfähig** zu bewerten. Locker gelagerte Bereiche sind entsprechend nachzuverdichten, um eine ausreichende Tragfähigkeit zu erreichen, sofern diese während der Baumaßnahme angetroffen werden.

Treten wider Erwarten weich-, weich- bis steif- oder steifplastische Böden während der Aushubarbeiten auf, sind diese in einer Mindestmächtigkeit von 50 cm auszukoffern und durch ein gut verdichtbares Mineralgemisch zu ersetzen. Zwischen Mineralgemisch und Böden ist ein Geovlies zu verlegen, um ein Eindringen des Bodenpolsters in den bindigen Untergrund zu verhindern.

Bei der Verlegung des neuen Mischwasserkanals (DN 400) auf den ausreichend tragfähigen bzw. ggf. nachverdichteten Böden sollte der max. Bemessungswert des Sohlwiderstandes von  $\sim 170 - 380 \text{ kN/m}^2$  nicht überschritten werden. Bei Inanspruchnahme des max. Bemessungswertes des Sohlwiderstandes ist mit Setzungen und Setzungsdifferenzen bis ca. 1 cm zu rechnen.

Für die Berechnung wurde von einer Gründung im steifplastischen bis halbfesten Hanglehm/ Hangschutt ( $170 \text{ kN/m}^2$ ) sowie einer Gründung im mitteldicht gelagerten sandigen Felsersatz ( $380 \text{ kN/m}^2$ ) ausgegangen.

Die Aushubsohlen sind bei Bedarf mittels des Aufbringens einer Sauberkeitsschicht vor Aufweichungen zu schützen.

Generell sind für die Bauausführung die Empfehlungen der DIN EN 1610, speziell im Hinblick auf die Rohraufgabe und Einbettung zu beachten.

### 7.3. Sicherung der Baugruben

Baugruben, welche eine Tiefe von bis zu 1,25 m aufweisen, können nach DIN 4124 oberhalb des Grundwasserspiegels senkrecht geschachtet werden. Bei Aushubtiefen  $> 1,25$  bis max. 3 m können unverbaute Baugruben oberhalb des Grundwasserspiegels wie folgt angelegt werden:

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| ▪ Auffüllungen (gemischtkörnig), erdfeucht           | $\beta \leq 45^\circ$ |
| ▪ Hanglehm/ Hangschutt (bindig), mind. steif         | $\beta \leq 60^\circ$ |
| ▪ Felsersatz (bindig), mind. steif                   | $\beta \leq 60^\circ$ |
| ▪ Hangschutt, Felsersatz (gemischtkörnig), erdfeucht | $\beta \leq 45^\circ$ |
| ▪ Felsersatz (gemischtkörnig), nass                  | $\beta \leq 30^\circ$ |

Entsprechend DIN 4123 (Bild 1 – Bodenaushubgrenzen) sind bei Baugruben, welche im Lastausbreitungsbereich von Gebäuden angelegt werden, mitunter Sicherungs- und Unterfangungsmaßnahmen erforderlich. Frei geböschte Baugrubenwände sind mittels Folien vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Entsprechend der erkundeten geologischen und hydrogeologischen Situation empfehlen wir den **dringenden Einsatz eines Verbaus**. Nach derzeitigem Kenntnisstand kann ein nicht wasserdichter Verbau (z. B. Trägerbohlverbau oder Gleitschienenverbau) im Bereich der offenen Verlegung eingesetzt werden.

Voraussetzung hierfür ist die Gewährleistung der schadlosen Abführung (filterstabil) der besonders der im Bereich B 3 anfallenden Wässer. Kann dies nicht gewährleistet werden, sind wasserdichte Verbauelemente einzusetzen.

Das Einbringen des Verbaus hat kontinuierlich mit dem Bodenaushub zu erfolgen. Ein Hereinbrechen oder Ausspülen der Böden in die Baugrube kann so verhindert werden.

Generell gilt für alle Verbauarten:

- die Sicherheit gegen Grundbruch der eingebrachten Baugrubensicherung ist zu gewährleisten
- zur statischen Berechnung des Verbaus (z. B. Erddruck) können die im geotechnischen Bericht angegebenen bodenmechanischen Kennwerte verwendet werden
- sollte ein Verbau eingesetzt werden, ist dieser unter Berücksichtigung der angrenzenden Bebauung erschütterungsarm einzubringen (einzupressen/einzuvibrieren)
- verformungsarme Verbauarten sind einzusetzen
- die Angaben der DIN 4124 sind zu beachten
- bei dem Rückbau der Baugrubensicherung ist die Verbindung zwischen Füllboden und Baugrubenwand zu gewährleisten
- Verbauelemente sind abschnittsweise so zu entfernen, dass der Füllboden in dem freigelegten Baugrubenbereich sofort lagenweise eingebracht und verdichtet werden kann
- Ziehen von Verbauelementen nach der Rückverfüllung ist unzulässig

#### 7.4. Wasserhaltung

Entsprechend den durchgeführten Baugrunderkundungen werden nach derzeitigem Kenntnisstand dauerhaft Wasserhaltungsmaßnahmen (speziell im Bereich der B 3) erforderlich.

Besonders während niederschlagsreicher Witterungsperioden und während des Winterhalbjahres ist mit auftretendem Schichtwasser bzw. eventuell einem Anstieg des Grundwassers zu rechnen. Das zufließende Schicht-, Grund- und Oberflächenwasser ist vor Eintritt in das Baufeld über einen Graben oder ein Drainagesystem zu fassen, in Pumpensümpfen zu sammeln und kontrolliert abzuleiten.

Generell gilt für die Wasserhaltung:

- die anfallenden Wassermengen richten sich nach der Größe der Baugrube, der Unterschreitung des Wasserspiegels sowie den aktuellen Wasserständen des Grundwassers
- der Grundwasserstand ist jahreszeitlich bedingt
- im Zuge der Wasserhaltung dürfen keine Ausspülungen auftreten
- im Hinblick auf die anfallenden Wassermengen wird empfohlen, die Baumaßnahme während einer trockenen, niederschlagsarmen Witterungsperiode und während eines Niedrigwasserstandes im Vorfluter durchzuführen

Nach dem Aushub aufgelockerte Bereiche sind bei trockenen Witterungsbedingungen entsprechend nachzuverdichten.

Für das gesamte Gelände ist eine Tagwasserhaltung mittels Pumpensümpfen und Schmutzwasserpumpen vorzusehen, um das ggf. auftretende Oberflächenwasser zu fassen und kontrolliert abführen zu können.

## **8. Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen**

### **8.1. Wiederverwertbarkeit unter bodenmechanischen Gesichtspunkten**

Während des geplanten Bauvorhabens in Hohenstein-Ernstthal im Bereich der Lichtensteiner Straße fallen folgende Bodenmaterialien an:

#### **Auffüllungen**

Die Tragschicht- und gemischtkörnigen Auffüllmaterialien zeichneten sich durch anthropogene Fremdbestandteile (Asphaltreste) aus, weshalb wir einen Wiedereinbau dieser Materialien nicht empfehlen.

#### **Hangsedimente und Felsersatz**

Die im Untersuchungsgebiet erkundeten mind. steifplastischen bis halbfesten Hanglehm-/ Hangschuttmaterialien sowie Hangschutt- und Felsersatzmaterialien können einem Wiedereinbau bei trockenen Witterungsbedingungen zugeführt werden. Treten Materialien mit geringeren Konsistenzen auf, sind diese auszukoffern und nicht für einen Wiedereinbau vorzusehen.

Für einen Wiedereinbau ist grundsätzlich zu beachten, dass einzelne Steine bzw. Gerölle (z. B. Packlager) nicht größer als  $\frac{2}{3}$  der zulässigen Schütthöhe sein dürfen. Materialien, welche einen Durchmesser von  $> 0,1$  m aufweisen, sind im Hinblick auf eine optimale Verdichtung vor einem Wiedereinbau auszusortieren und zu zerkleinern (gemäß ZTVE- StB 17 dürfen einzelne Steine maximal einen Durchmesser von  $\frac{2}{3}$  der Einbaustärke (0,2 m) aufweisen).

Für die Rückverfüllung der Baugruben im Straßenbereich ist andernfalls ein bindigkeitsarmes, gut verdichtbares Mineralgemisch bzw. ein Material zu verwenden, das sich an der Geologie des Gebietes orientiert. Dieses Material ist ebenso wie die während der Baumaßnahme anfallenden Erdstoffe in Lagen von max. 0,3 m einzubauen und lagenweise zu verdichten.

Die für einen Wiedereinbau einzusetzenden Erdstoffe müssen grundsätzlich umwelt- und abfalltechnisch unbedenklich sein.

## 8.2. Wiederverwertbarkeit unter abfalltechnischen Gesichtspunkten

Aus den im Zuge der Baugrunderkundung entnommenen Asphalt-, Tragschicht-, Auffüll- und Bodenmaterialien wurden folgende Proben zusammengestellt und gemäß RuVA-StB 01 sowie LAGA TR Boden und der neuen Ersatzbaustoffverordnung (2021) analysiert.

### **RuVA-St-B 01:**

#### **Asp B1**

B 1/1 (Asphalt, 0,00 - 0,12 m unter GOK)

#### **Asp B3**

B 4/1 (Asphalt, 0,00 - 0,08 m unter GOK)

### **LAGA TR Boden**

#### **B 1/3**

B 1/3 (Auffüllung + Kies, 0,7 - 1,6 m unter GOK)

#### **B 3/5**

B 3/5 (Felszersatz + Kies, 3,5 - 5,0 m unter GOK)

#### **B 2/3**

B 2/3 (Auffüllung + Kies, 0,21 - 0,60 m unter GOK)

### **EBV**

#### **MP Trag B1**

B 1/2 (Tragschicht + Kies, 0,12 - 0,70 m unter GOK)

#### **MP A B3**

B 3/3 (Auffüllung + Kies, 0,3 - 2,2 m unter GOK)

#### **MP Hs B2**

B 2/5 (Hangschutt + Kies, 1,1 - 3,6 m unter GOK)

### 8.2.1. Abfalltechnische Untersuchung von Asphalt

Die Bewertung von Asphaltproben erfolgt nach den Zuordnungswerten für den eingeschränkten offenen Einbau von Boden. Als Abweichung dieser Bewertung wird für den Parameter PAK für die Einbauklasse Z 1.1 ein Grenzwert von 10 mg/kg festgelegt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Asphaltuntersuchung gemäß LAGA-Richtlinie (Anlage 4.2) aufgeführt.

**Tabelle 12:** Bewertung der Asphaltuntersuchung

Probe	PAK (mg/kg)	Phenolindex (mg/L)	Naphthalin (mg/kg)	Zuordnungswert LAGA-Richtlinie	Verwertungsklasse gemäß RuVA-StB 01
Asp B1	n.n	< 10	< 0,50	Z 0	A
Asp B3	n. n.	< 10	< 0,50	Z 0	A

n. n. = nicht nachweisbar

Die Asphaltproben **Asp B1 und Asp B3** können dem Zuordnungswert **Z 0** zugeordnet werden.

Beide Asphaltproben können mit der Abfallschlüsselnummer **17 03 02** deklariert werden.

Entsprechend den Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt ist die angetroffene Asphaltdecke beider Abschnitte der **Verwertungsklasse A** zuzuordnen und somit als nicht teerhaltig einzustufen.

Für eine Verwertung des Asphaltes gemäß der Verwertungsklasse A gelten die Regelungen entsprechend dem „Merkblatt für die Verwendung von Ausbauasphalt und pechhaltigem Straßenaufbruch“.

### 8.2.2. Abfalltechnische Untersuchung von Bodenmaterialien nach LAGA-Richtlinie und der Ersatzbaustoffverordnung

Die untersuchten gemischtkörnigen Proben „B 1/3“, „B 2/3“ und „B 3/5“ wurde als Kies angesprochen und ist abfalltechnisch dementsprechend nach den Z 0-Werten für Sand zu bewerten

In der nachfolgenden Tabelle sind die Überschreitungparameter der in den Proben ermittelten Konzentrationen (Anlage 4.3) im Vergleich mit den entsprechenden Zuordnungswerten nach LAGA-Richtlinie (2004) dargestellt:

**Tabelle 13:** Bewertung der Bodenuntersuchungen nach LAGA-Richtlinie (2004)

Probe	LAGA-Richtlinie							Einbau- klasse
	> Z 0 und ≤ Z 1	> Z 0 und ≤ Z 1.1	> Z 1.1 und ≤ Z 1.2	> Z 1 und ≤ Z 2	> Z 1.2 und ≤ Z 2	> Z 2		
	Feststoff	Eluat	Eluat	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	
<b>B 1/3</b>	Arsen, Blei, Nickel, Quecksilber	-	-	-	Arsen	-	-	<b>Z 2</b>
<b>B 2/3</b>	TOC, Arsen, Blei, Nickel, Zink	-	-	Kupfer	-	-	-	<b>Z 2</b>
<b>B 3/5</b>	Kupfer, Nickel	-	-	-	Quecksilber	-	-	<b>Z 2</b>

Die untersuchten Proben **B 1/3**, **B 2/3** und **B 3/5** sind aufgrund der erhöhten Werte der Einbauklasse **Z 2** zuzuordnen (Einbau unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen).

Des Weiteren wurden Bodenproben nach der neuen Ersatzbaustoffverordnung Anlage 1 Tab. 3 analysiert. Nachfolgend sind die Parameter der in den Proben ermittelten Konzentrationen (Anlage 4.4) im Vergleich zu den Materialwerten für BM-0\* bzw. BM-F0\* nach der Ersatzbaustoffverordnung (2021) dargestellt:

**Tabelle 14:** Bewertung der Tragschicht-, Auffüll-, Bodenproben nach der Ersatzbaustoffverordnung Anl. 1 Tab. 3

Probe	Materialklassen für Bodenmaterial gemäß Ersatzbaustoffverordnung								Material-klasse
	> BM-0*, > BM-F0* und < BM-F1		> BM-F1 und < BM-F2		> BM-F2 und < BM-F3		> BM-F3		
	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	
<b>MP Trag B1</b>	-	-	-	Arsen	-	Leitfähigkeit	-	-	<b>BM-F3</b>
<b>MP A B3</b>	-	Chrom	-	Arsen	Arsen Quecksilber	-	-	-	<b>BM-F3</b>
<b>MP Hs B2</b>	-	Leitfähigkeit, Blei, Chrom	-	Arsen, Nickel	-	-	-	-	<b>BM-F2</b>

<sup>1)</sup> Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichung ist die Ursache zu prüfen.

Die Probe **MP Trag B1** zeichnet sich durch eine hohe Leitfähigkeit im Eluat aus. Des Weiteren zeichnen sich die gemischtkörnigen Auffüllmaterialien **MP A B3** durch eine erhöhte Arsen- und Quecksilberkonzentration im Eluat aus, weshalb diese der Materialklasse **BM-F3** zuzuordnen sind.

Die Probe **MP Hs B2** des anstehenden Bodens weist eine erhöhte Arsen- und Nickelkonzentration im Eluat auf und wird somit der Materialklasse **BM-F2** zugeordnet.

Alle analysierten Proben können mit der Abfallschlüsselnummer **17 05 04** deklariert werden.

## 9. Schlussbemerkung

Es ist zu beachten, dass der Baugrund des geplanten Bauvorhabens punktuell mittels drei Rammkernsondierung untersucht wurde. Es können sich daher immer Abweichungen hinsichtlich der Schichtenbeschreibung und der angegebenen Schichtgrenzen ergeben. In Anlehnung an die DIN 4020, Abschn. 4.2 gilt, dass „Aufschlüsse in Boden und Fels als Stichproben zu bewerten sind und für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen angegeben werden können.“

Des Weiteren können anhand der untersuchten Proben nach RuVA-StB 01, LAGA und EBV belastete bzw. kontaminierte Bereiche für die komplette Baustrecke nicht ausgeschlossen werden, da die Verfahren nur stichprobenartig durchgeführt wurden. Dies gilt ebenso für die Grundwasserverhältnisse, welche stark von den vorherrschenden Niederschlagsverhältnissen abhängig sind.

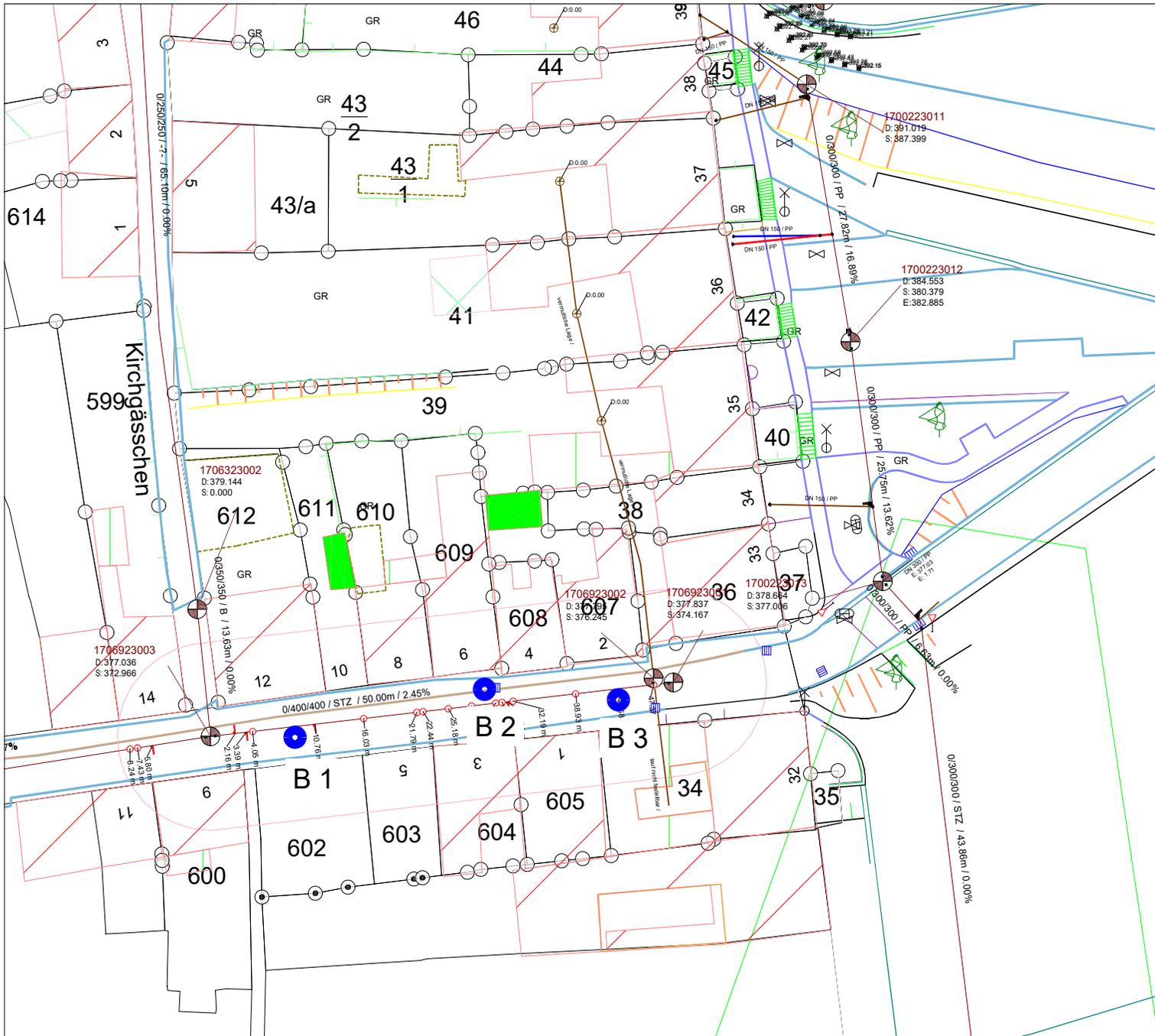
Ergeben sich in der weiteren Planungsphase des Bauvorhabens Änderungen, sind zusätzliche Empfehlungen eines entsprechenden Baugrundgutachters einzuholen.

Der vorliegende geotechnische Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.

## 10. Anlagen

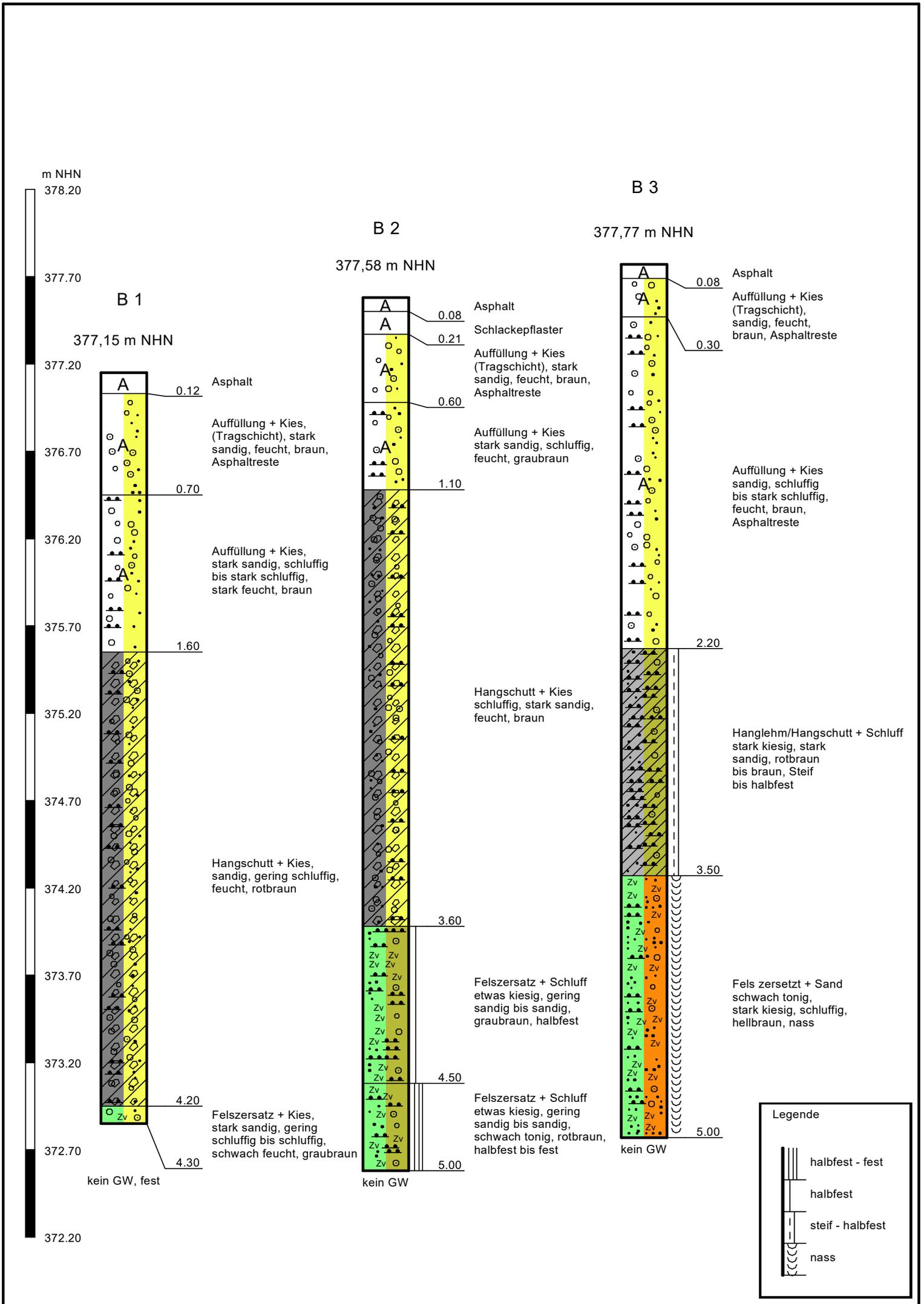
- Anlage 1      Lageplan mit Eintragung der Aufschlusspunkte, ohne Maßstab
- Anlage 2      Darstellung der Bohrprofile gemäß DIN EN ISO 14688
- Anlage 3      Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen
- Anlage 3.1     Darstellung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung nach DIN EN ISO 17892-1
- Anlage 3.2     Darstellung der Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4
- Anlage 4      Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen
- Anlage 4.1     Analyse einer Wasserprobe hinsichtlich Betonaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeit (Prüfbericht der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg, 15.02.2024)
- Anlage 4.2     Analyse von Asphalt auf Teerhaltigkeit gemäß RuVA-StB 01 (Prüfbericht der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg, 26.02.2024)
- Anlage 4.3     Analyse von Tragschicht- und Auffüllmaterialien gemäß LAGA-TR Boden Komplettprogramm (Prüfberichte der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg, 26.02.2024)
- Anlage 4.4     Analyse von Tragschicht-, Auffüll- und Bodenmaterialien gemäß Ersatzbaustoffverordnung Anlage 1 Tab. 3 BM-F0\* und BM-O\* (Prüfberichte der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg, 26.03.2024)
- Anlage 5      Einbaukriterien nach EBV
- Anlage 6      Fotodokumentation



**Legende**

● Aufschlusspunkt

Lageplan mit Eintragung der Aufschlusspunkte	
Anlage	1
Projekt	Hohenstein-Ernstthal, Ersatzneubau MWK Lichtensteiner Straße
Projekt-Nr.	
Erstellt	
Maßstab	ohne
Geprüft	



## Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung (DIN EN ISO 17892-1)

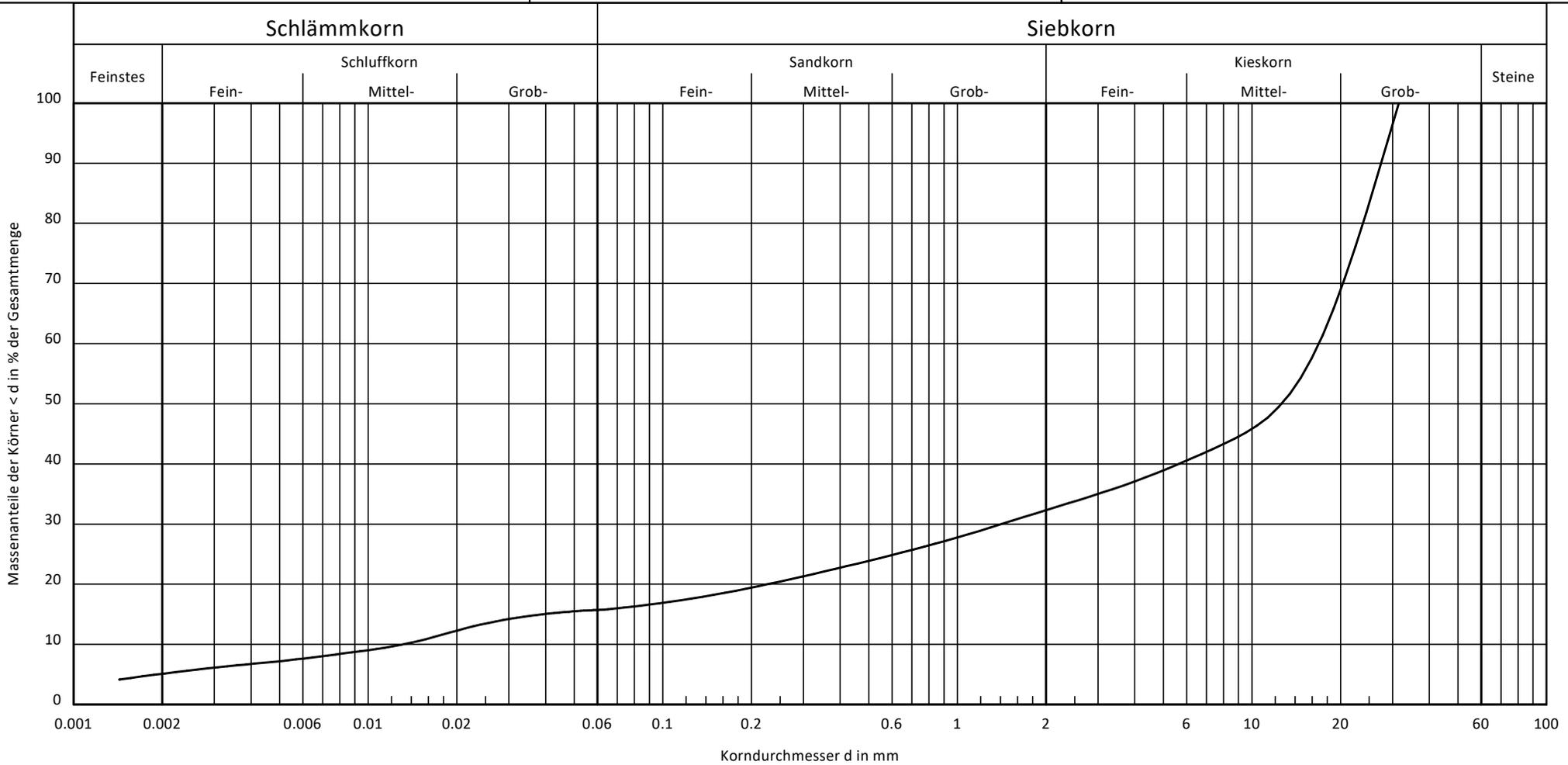
Projekt:	Hohenstein-Ernstthal, Ersatzneubau MWK Lichtensteiner Straße	Entnahmedatum:	30.01.2024
Projektnr.:		Entnahmeart:	gestört
Bodenart:	Auffüllung + Kies Hangschutt + Kies Hanglehm/Hangschutt + Schluff	Entnahmetiefe:	0,70 - 1,60 m unter GOK 1,10 - 3,60 m unter GOK 2,20 - 3,50 m unter GOK
Proben-Nr.:	B 1/3, B 2/5, B 3/4	Bearbeiter:	

Proben-Nr.:	B 1/3			∅
Behälter-Nr.:	120	105	130	
feuchte Probe + Behälter (g) [1]	243,25	270,61	257,48	
trockene Probe + Behälter (g) [2]	225,15	253,11	237,43	
Behälter (g) [3]	82,19	108,81	82,04	
Wassergehalt (g) [4] = [1] - [2]	18,10	17,50	20,05	
trockene Probe (g) [5] = [2] - [3]	142,96	144,30	155,39	
Wassergehalt (%) [6] = [4] / [5] x 100	12,66	12,13	12,90	<b>12,56</b>

Proben-Nr.:	B 2/5			∅
Behälter-Nr.:	100	S	T	
feuchte Probe + Behälter (g) [1]	244,62	266,34	261,83	
trockene Probe + Behälter (g) [2]	232,28	253,11	247,87	
Behälter (g) [3]	81,96	83,93	84,63	
Wassergehalt (g) [4] = [1] - [2]	12,34	13,23	13,96	
trockene Probe (g) [5] = [2] - [3]	150,32	169,18	163,24	
Wassergehalt (%) [6] = [4] / [5] x 100	8,21	7,82	8,55	<b>8,19</b>

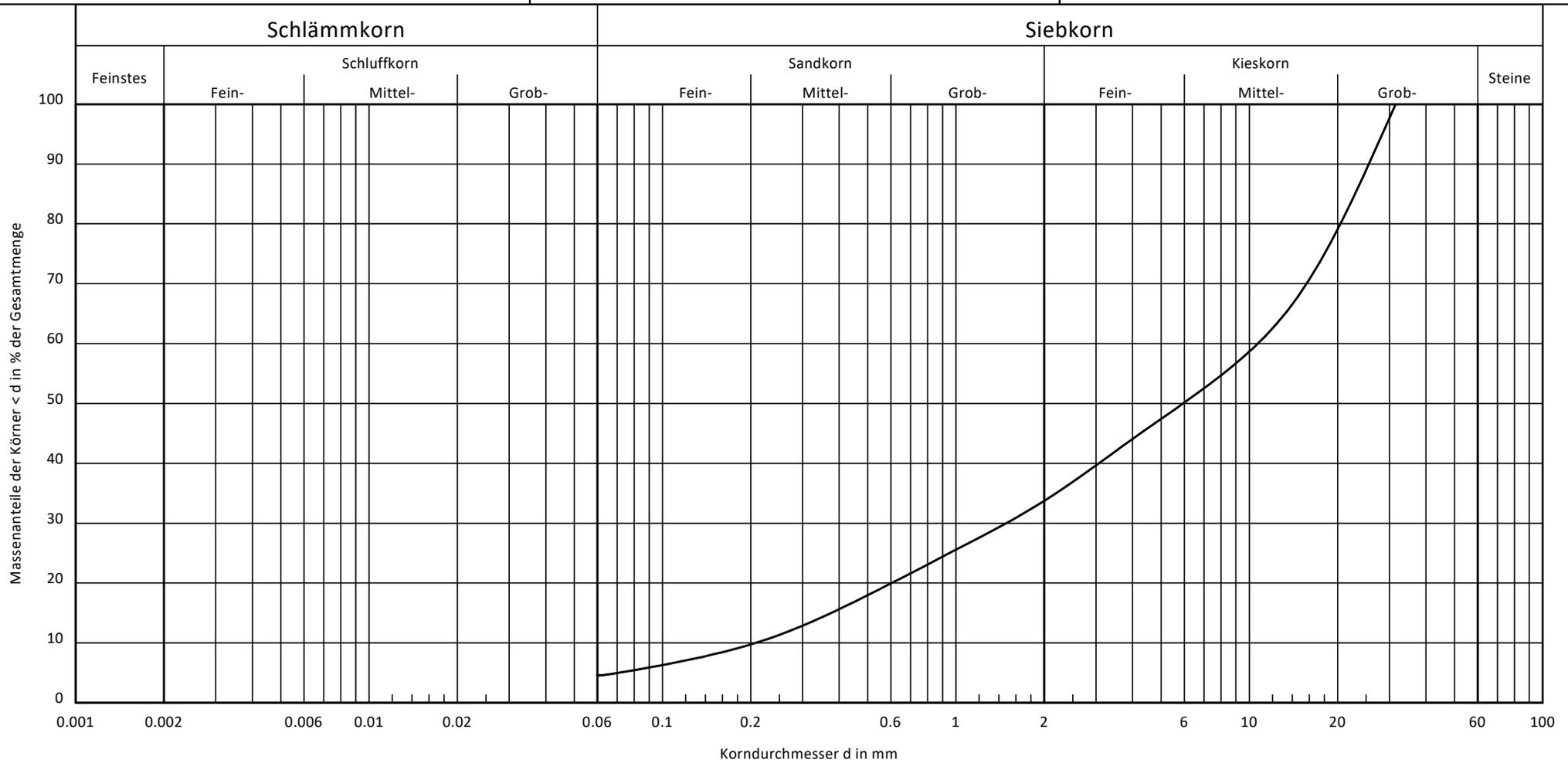
Proben-Nr.:	B 3/4			∅
Behälter-Nr.:	E	Q	W	
feuchte Probe + Behälter (g) [1]	259,66	243,47	218,93	
trockene Probe + Behälter (g) [2]	240,32	227,56	204,68	
Behälter (g) [3]	76,87	84,55	81,81	
Wassergehalt (g) [4] = [1] - [2]	19,34	15,91	14,25	
trockene Probe (g) [5] = [2] - [3]	163,45	143,01	122,87	
Wassergehalt (%) [6] = [4] / [5] x 100	11,83	11,13	11,60	<b>11,52</b>

**Körnungslinie**  
**Hohenstein-Ernstthal**  
 Ersatzneubau MWK Lichtensteiner Straße



Bezeichnung:	B 1/4	Bemerkungen:  Hangschutt + Kies  geprüft:
Bodenart:	G, s, u'	
Tiefe:	1,6 - 4,2 m unter GOK	
k [m/s] (Beyer):	$1.0 \cdot 10^{-6}$	
Entnahmestelle:	B 1	
U/Cc	1281.5/9.0	
T/U/S/G [%]:	5.1/10.6/16.6/67.7	
Signatur		

**Körnungslinie**  
**Hohenstein-Ernstthal**  
 Ersatzneubau MWK Lichtensteiner Straße



Bezeichnung:	B 2/3	Bemerkungen:
Bodenart:	G, s	
Tiefe:	0,21 - 0,60 m unter GOK	
k [m/s] (Beyer):	$2.6 \cdot 10^{-4}$	
Entnahmestelle:	B 2	
U/Cc	51.5/1.0	
T/U/S/G [%]:	- /4.6/29.2/66.3	
Signatur		geprüft:



unsere Auftragsnummer		2440365
Probe-Nummer		009
Material		Wasser
Probenbezeichnung		<b>B 3</b>
Probeneingang		08.02.2024
<b>Analysenergebnisse</b>	<b>Einheit</b>	
Beton- und Stahlaggressivität		
Interpretation von Analyseergebnissen, je Auftrag		
Aussehen		trübe
Geruch		unauffällig
Geruch (angesäuerte Probe)		ohne
pH-Wert		8,1
Gesamthärte	°dH	9,0
Calcium	mg/L	55
Calcium	mmol/L	1,4
Magnesium	mg/L	5,8
Härtehydrogencarbonat	°dH	8,0
Chlorid	mmol/L	15
Chlorid	mg/L	539
Sulfat	mmol/L	0,32
Sulfat	mg/L	31
Neutralsalze [ c(Cl) + 2c (SO4) ]	mmol/L	16
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	13
Ammonium	mg/L	0,10
Sulfid, l. freis.	mg/L	<0,040
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	2,8

### Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Beton- und Stahlaggressivität			
Interpretation von Analyseergebnissen, je Auftrag			
Aussehen			visuell 4
Geruch			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 <sup>4</sup>
Geruch (angesäuerte Probe)			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 <sup>4</sup>
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>4</sup>
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 <sup>5</sup>
Calcium	0,020		DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>5</sup>
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>5</sup>
Härtehydrogencarbonat	0,050	°dH	DIN 38409-7: 2005-12/DEV D8: 1971 <sup>5</sup>
Chlorid		mmol/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>5</sup>

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

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Parameter	BG	Einheit	Methode
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>5</sup>
Sulfat		mmol/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>5</sup>
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>5</sup>
Neutralsalze [ c(Cl) + 2c (SO4) ]		mmol/L	berechnet <sup>5</sup>
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06 <sup>4</sup>
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO <sub>4</sub> /L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 <sup>5</sup>
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 <sup>5</sup>
Sulfid, l. freis.	0,040	mg/L	DIN 38405-27: 2017-10 <sup>5</sup>
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 <sup>4</sup>

ren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

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

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

**Tabelle 1:** Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Grundwasser nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	8,1		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,10	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 - 100
Magnesium	5,8	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	31	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	539	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	9,0	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	8,0	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	13	mg KMnO <sub>4</sub> /L	---	---	---

**Kurzbeurteilung:** Das Wasser ist in die Expositionsklasse <XA1 einzustufen.

## Hohenstein-Ernstthal, Ersatzneubau MWK Lichtensteiner Straße

unsere Auftragsnummer		2440365	2440365
Probe-Nummer		001	002
Material		Asphalt	Asphalt
Probenbezeichnung		<b>Asp B1</b>	<b>Asp B3</b>
Probemenge		721 g	688 g
Probeneingang		08.02.2024	08.02.2024
<b>Analysenergebnisse</b>	<b>Einheit</b>		
RuVA-StB 01			
Backenbrechen			
PAK			
Naphthalin	mg/kg	<0,5	<0,5
Acenaphthylen	mg/kg	<0,5	<0,5
Acenaphthen	mg/kg	<0,5	<0,5
Fluoren	mg/kg	<0,5	<0,5
Phenanthren	mg/kg	<0,5	<0,5
Anthracen	mg/kg	<0,5	<0,5
Fluoranthren	mg/kg	<0,5	<0,5
Pyren	mg/kg	<0,5	<0,5
Benz(a)anthracen	mg/kg	<0,5	<0,5
Chrysen	mg/kg	<0,5	<0,5
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,5	<0,5
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,5	<0,5
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,5	<0,5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,5	<0,5
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg	<0,5	<0,5
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	<0,5	<0,5
Summe PAK (16)	mg/kg	n.n.	n.n.
Eluat			
Phenolindex	µg/L	<10	<10

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

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

## Hohenstein-Ernstthal, Ersatzneubau MWK Lichtensteiner Straße

## Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
RuVA-StB 01			
Backenbrechen			
PAK			
Naphthalin	0,50	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>
Acenaphthylen	0,50	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>
Acenaphthen	0,50	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>
Fluoren	0,50	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>
Phenanthren	0,50	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>
Anthracen	0,50	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>
Fluoranthren	0,50	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>
Pyren	0,50	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>
Benz(a)anthracen	0,50	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>
Chrysen	0,50	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>
Benzo(b)fluoranthren	0,50	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>
Benzo(k)fluoranthren	0,50	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>
Benzo(a)pyren	0,50	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,50	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>
Dibenz(a,h)anthracen	0,50	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>
Benzo(g,h,i)perylen	0,50	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>
Summe PAK (16)		mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> <sub>81</sub>
Phenolindex	10	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 <sup>a</sup> <sub>81</sub>

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: <sub>81</sub>Thulnst Krauthausen

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

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszunutzen vervielfältigt werden. Entscheidefunktionen der GBA sind in den AGRs einzusehen.

## Hohenstein-Ernstthal, Ersatzneubau MWK Lichtensteiner Straße

## Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

unsere Auftragsnummer		2440365		2440365		2440365
Probe-Nr.		003		004		005
Material		Boden		sonstige Feststoffe		sonstige Feststoffe
Probenbezeichnung		<b>B 1/3</b>		<b>B 2/3</b>		<b>B 3/5</b>
Probemenge		744 g		888 g		700 g
Probeneingang		08.02.2024		08.02.2024		08.02.2024
Zuordnung gemäß		Sand		Sand		Sand
Trockenrückstand	Masse-%	91,7	---	94,0	---	84,9
TOC	Masse-% TM	0,21	Z0	0,94	Z1 (Z0)	0,15
BTEX		---	---	---	---	---
Benzol	mg/kg TM	<0,02	---	<0,02	---	<0,02
Toluol	mg/kg TM	<0,02	---	<0,02	---	<0,02
Ethylbenzol	mg/kg TM	<0,02	---	<0,02	---	<0,02
m-/p-Xylol	mg/kg TM	<0,02	---	<0,02	---	<0,02
o-Xylol	mg/kg TM	<0,02	---	<0,02	---	<0,02
Summe BTEX	mg/kg TM	n.n.	Z0	n.n.	Z0	n.n.
LHKW		---	---	---	---	---
Dichlormethan	mg/kg TM	<0,02	---	<0,02	---	<0,02
Trichlormethan	mg/kg TM	<0,02	---	<0,02	---	<0,02
Tetrachlormethan	mg/kg TM	<0,02	---	<0,02	---	<0,02
1,2-Dichlorethan	mg/kg TM	<0,02	---	<0,02	---	<0,02
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TM	<0,02	---	<0,02	---	<0,02
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,02	---	<0,02	---	<0,02
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,02	---	<0,02	---	<0,02
Trichlorethen	mg/kg TM	<0,02	---	<0,02	---	<0,02
Tetrachlorethen	mg/kg TM	<0,02	---	<0,02	---	<0,02
Summe LHKW	mg/kg TM	n.n.	---	n.n.	---	n.n.
PAK		---	---	---	---	---
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05	---	<0,05	---	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05	---	<0,05	---	<0,05
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05	---	<0,05	---	<0,05
Fluoren	mg/kg TM	<0,05	---	<0,05	---	<0,05
Phenanthren	mg/kg TM	<0,05	---	0,09	---	<0,05
Anthracen	mg/kg TM	<0,05	---	<0,05	---	<0,05
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,05	---	0,37	---	<0,05
Pyren	mg/kg TM	<0,05	---	0,31	---	<0,05
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,05	---	0,16	---	<0,05
Chrysen	mg/kg TM	<0,05	---	0,20	---	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05	---	0,29	---	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05	---	0,11	---	<0,05

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer 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

## Hohenstein-Ernstthal, Ersatzneubau MWK Lichtensteiner Straße

unsere Auftragsnummer		2440365		2440365		2440365	
Probe-Nr.		003		004		005	
Material		Boden		sonstige Feststoffe		sonstige Feststoffe	
Probenbezeichnung		<b>B 1/3</b>		<b>B 2/3</b>		<b>B 3/5</b>	
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,05	Z0	0,19	Z0	<0,05	Z0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,05	---	0,13	---	<0,05	---
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05	---	<0,05	---	<0,05	---
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,05	---	0,11	---	<0,05	---
Summe PAK (16)	mg/kg TM	n.n.	Z0	2,0	Z0	n.n.	Z0
PCB		---	---	---	---	---	---
PCB 28	mg/kg TM	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---
PCB 52	mg/kg TM	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---
PCB 101	mg/kg TM	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---
PCB 153	mg/kg TM	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---
PCB 138	mg/kg TM	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---
PCB 180	mg/kg TM	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	Z0	n.n.	Z0	n.n.	Z0
PCB 118	mg/kg TM	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n.	---	n.n.	---	n.n.	---
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<50	Z0	54	Z0	<50	Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	---	<50	---	<50	---
EOX	mg/kg TM	<0,33	Z0	<0,33	Z0	<0,33	Z0
Aufschluss mit Königswasser		---	---	---	---	---	---
Arsen	mg/kg TM	19,2	Z1	11,4	Z1	9,2	Z0
Blei	mg/kg TM	49,4	Z1	46,2	Z1	5,2	Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,20	Z0	<0,20	Z0	<0,20	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	20,3	Z0	9,9	Z0	13,3	Z0
Kupfer	mg/kg TM	17,2	Z0	276	Z2	62,7	Z1
Nickel	mg/kg TM	33,0	Z1	18,7	Z1	38,6	Z1
Quecksilber	mg/kg TM	0,23	Z1	<0,05	Z0	2,2	Z2
Thallium	mg/kg TM	<0,4	Z0	<0,4	Z0	<0,4	Z0
Zink	mg/kg TM	35,4	Z0	170	Z1	13,2	Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<0,5	Z0	<0,5	Z0	<0,5	Z0
Eluat 10:1		---	---	---	---	---	---
pH-Wert		7,80	Z0	8,64	Z0	7,32	Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	84,5	Z0	41,7	Z0	62,5	Z0
Arsen	µg/L	23	Z2	5	Z0	3	Z0
Blei	µg/L	<3	Z0	<3	Z0	<3	Z0
Cadmium	µg/L	<0,5	Z0	<0,5	Z0	<0,5	Z0
Chrom ges.	µg/L	3	Z0	<2	Z0	<2	Z0
Kupfer	µg/L	<2	Z0	2	Z0	8	Z0
Nickel	µg/L	2	Z0	<2	Z0	4	Z0

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer 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.

## Hohenstein-Ernstthal, Ersatzneubau MWK Lichtensteiner Straße

unsere Auftragsnummer		2440365	2440365	2440365
Probe-Nr.		003	004	005
Material		Boden	sonstige Feststoffe	sonstige Feststoffe
Probenbezeichnung		B 1/3	B 2/3	B 3/5
Quecksilber (AFS)	µg/L	<0,10 Z0	<0,10 Z0	0,34 Z0
Zink	µg/L	3 Z0	3 Z0	<2 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0
Chlorid	mg/L	14,7 Z0	3,6 Z0	9,8 Z0
Sulfat	mg/L	1,8 Z0	<1,0 Z0	1,1 Z0

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer 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.

## Hohenstein-Ernstthal, Ersatzneubau MWK Lichtensteiner Straße

## Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand		Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 <sup>a</sup> 81
TOC	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 <sup>a</sup> 81
BTEX			
Benzol	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 81
Toluol	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 81
Ethylbenzol	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 81
m-/p-Xylol	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 81
o-Xylol	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 81
Summe BTEX		mg/kg TM	berechnet 81
LHKW			
Dichlormethan	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 81
Trichlormethan	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 81
Tetrachlormethan	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 81
1,2-Dichlorethan	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 81
1,1,1-Trichlorethan	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 81
cis-1,2-Dichlorethen	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 81
trans-1,2-Dichlorethen	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 81
Trichlorethen	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 81
Tetrachlorethen	0,020	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 81
Summe LHKW		mg/kg TM	berechnet 81
PAK			
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81
Benzo(g,h,i)perylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81
Summe PAK (16)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81
PCB			
PCB 28	0,0040	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> 81
PCB 52	0,0040	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> 81
PCB 101	0,0040	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> 81
PCB 153	0,0040	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> 81
PCB 138	0,0040	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> 81
PCB 180	0,0040	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> 81
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> 81
PCB 118	0,0040	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> 81
Summe PCB (7)		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> 81
Kohlenwasserstoffe	50	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 <sup>a</sup> 81
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 <sup>a</sup> 81
EOX	0,33	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 <sup>a</sup> 81
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 <sup>a</sup> 81
Arsen	2,5	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 <sup>a</sup> 81
Blei	2,5	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 <sup>a</sup> 81
Cadmium	0,20	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 <sup>a</sup> 81
Chrom ges.	2,5	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 <sup>a</sup> 81

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

## Hohenstein-Ernstthal, Ersatzneubau MWK Lichtensteiner Straße

Parameter	BG	Einheit	Methode
Kupfer	2,5	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>
Nickel	2,5	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>
Quecksilber	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 16772: 2005-06 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>
Thallium	0,40	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>
Zink	2,5	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>
Cyanid ges.	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>
Eluat 10:1			DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>
Leitfähigkeit	0,10	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>
Arsen	3,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>
Blei	3,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>
Cadmium	0,50	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>
Chrom ges.	2,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>
Kupfer	2,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>
Nickel	2,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>
Quecksilber (AFS)	0,10	µg/L	DIN EN ISO 17852: 2008-04 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>
Zink	2,0	µg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>
Cyanid ges.	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>
Phenolindex	10	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>
Chlorid	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> <sub>B1</sub>

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.  
 Untersuchungslabor: <sub>B1</sub> Thulnst Krauthausen

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

## Hohenstein-Ernstthal, Ersatzneubau MWK Lichtensteiner Straße

## Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3

unsere Auftragsnummer		2440365	2440365
Probe-Nr.		006	007
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		<b>MP Trag B1</b>	<b>MP A B3</b>
Probemenge		1,6 kg	1,7 kg
Probeneingang		08.02.2024	08.02.2024
Zuordnung gemäß			
Probenvorbereitung		+	+
Anteil Fremdmaterial	Masse-%	0,00	0,00
Trockenrückstand	Masse-%	93,4	91,0
Aufschluss mit Königswasser		---	---
Arsen	mg/kg TM	37 BM-F0*	70 BM-F3
Blei	mg/kg TM	19 BM-F0*	18 BM-F0*
Cadmium	mg/kg TM	0,14 BM-F0*	0,23 BM-F0*
Chrom ges.	mg/kg TM	29 BM-F0*	120 BM-F0*
Kupfer	mg/kg TM	21 BM-F0*	36 BM-F0*
Nickel	mg/kg TM	30 BM-F0*	65 BM-F0*
Quecksilber	mg/kg TM	<0,050 BM-F0*	1,1 BM-F3
Thallium	mg/kg TM	0,14 BM-F0*	0,21 BM-F0*
Zink	mg/kg TM	62 BM-F0*	74 BM-F0*
TOC	Masse-% TM	0,91 BM-F0*	<0,050 BM-F0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	150 BM-F0*	<100 BM-F0*
Summe PAK (16)	mg/kg TM	n.n.	n.n.
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	0,25 BM-F0*	n.n. BM-F0*
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Fluoren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Phenanthren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	<0,05 (n.n.)
Anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	<0,05 (n.n.)
Pyren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	<0,05 (n.n.)
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	<0,05 (n.n.)
Chrysen	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	<0,05 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	<0,05 (n.n.)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	<0,05 (n.n.)
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	<0,05 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	<0,05 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	<0,05 (n.n.)
Eluat 2:1		---	---
Eluat 2:1		---	---
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	FNU	14	40
pH-Wert		8,6 BM-F0*	7,2 BM-F0*
Leitfähigkeit	µS/cm	800 (BM-F3)	130 BM-F0*
Sulfat	mg/L	14 BM-F0*	21 BM-F0*

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.

## Hohenstein-Ernstthal, Ersatzneubau MWK Lichtensteiner Straße

unsere Auftragsnummer		2440365	2440365
Probe-Nr.		006	007
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP Trag B1	MP A B3
Arsen	µg/L	84 BM-F2	39 BM-F2
Blei	µg/L	1,3 BM-F0*	9,6 BM-F0*
Cadmium	µg/L	<0,30 BM-F0*	<0,30 BM-F0*
Chrom ges.	µg/L	<1,0 BM-F0*	110 BM-F1
Kupfer	µg/L	3,2 BM-F0*	23 BM-F0*
Nickel	µg/L	<1,0 BM-F0*	23 BM-F0*
Quecksilber	µg/L	<0,030	1,3
Thallium	µg/L	<0,050	0,20
Zink	µg/L	<10 BM-F0*	36 BM-F0*
Summe PAK (15) ohne Naphthalin	µg/L	0,088	0,1477
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,09925 BM-F0*	0,1552 BM-F0*
Summe PAK (16)	µg/L	0,088	0,1477
Acenaphthylen	µg/L	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (ngw.)
Acenaphthen	µg/L	<0,0075 (ngw.)	0,031
Fluoren	µg/L	<0,0075 (ngw.)	0,015
Phenanthren	µg/L	0,049	0,044
Anthracen	µg/L	0,012	0,0087
Fluoranthren	µg/L	0,015	0,025
Pyren	µg/L	0,012	0,024
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)
Chrysen	µg/L	<0,0075 (ngw.)	<0,0075 (ngw.)
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylen	µg/L	<0,0075 (n.n.)	<0,0075 (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.

## Hohenstein-Ernstthal, Ersatzneubau MWK Lichtensteiner Straße

## Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3

unsere Auftragsnummer		2440365
Probe-Nr.		008
Material		Boden
Probenbezeichnung		<b>MP Hs B2</b>
Probemenge		1,6 kg
Probeneingang		08.02.2024
Zuordnung gemäß		
Probenvorbereitung		+
mineral. Fremdbestandteile	Vol-%	0
Trockenrückstand	Masse-%	89,7
Aufschluss mit Königswasser		---
Arsen	mg/kg TM	38 BM-F0*
Blei	mg/kg TM	37 BM-F0*
Cadmium	mg/kg TM	0,10 BM-F0*
Chrom ges.	mg/kg TM	40 BM-F0*
Kupfer	mg/kg TM	22 BM-F0*
Nickel	mg/kg TM	35 BM-F0*
Quecksilber	mg/kg TM	0,26 BM-F0*
Thallium	mg/kg TM	<0,10 BM-F0*
Zink	mg/kg TM	48 BM-F0*
TOC	Masse-% TM	0,079 BM-F0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 BM-F0*
Summe PAK (16)	mg/kg TM	0,118
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	0,343 BM-F0*
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Fluoren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Phenanthren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)
Anthracen	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)
Fluoranthren	mg/kg TM	0,066
Pyren	mg/kg TM	0,052
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)
Chrysen	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)
Eluat 2:1		---
Eluat 2:1		---
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	FNU	15
pH-Wert		7,4 BM-F0*
Leitfähigkeit	µS/cm	360 (BM-F1)
Sulfat	mg/L	6,2 BM-F0*
Arsen	µg/L	76 BM-F2
Blei	µg/L	40 BM-F1
Cadmium	µg/L	<0,30 BM-F0*

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.

## Hohenstein-Ernstthal, Ersatzneubau MWK Lichtensteiner Straße

unsere Auftragsnummer		2440365
Probe-Nr.		008
Material		Boden
Probenbezeichnung		<b>MP Hs B2</b>
Chrom ges.	µg/L	89 BM-F1
Kupfer	µg/L	25 BM-F0*
Nickel	µg/L	33 BM-F2
Quecksilber	µg/L	1,1
Thallium	µg/L	0,19
Zink	µg/L	35 BM-F0*
Summe PAK (15) ohne Naphthalin	µg/L	0,121
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	<0,14775 BM-F0*
Summe PAK (16)	µg/L	0,121
Acenaphthylen	µg/L	<0,0075 (n.n.)
Acenaphthen	µg/L	<0,046
Fluoren	µg/L	0,014
Phenanthren	µg/L	0,048
Anthracen	µg/L	0,010
Fluoranthren	µg/L	0,030
Pyren	µg/L	0,019
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,0075 (n.n.)
Chrysen	µg/L	<0,0075 (ngw.)
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,0075 (n.n.)
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,0075 (n.n.)
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,0075 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,0075 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,0075 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,0075 (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.

## aße

## Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Probenvorbereitung			DIN 19747: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Anteil Fremdmaterial		Masse-%	DIN 19747: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 <sup>a</sup> 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 <sup>a</sup> 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,050	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Thallium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 <sup>a</sup> 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 <sup>a</sup> 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 <sup>a</sup> 5
Summe PAK (16)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Summe PAK (16) (EBV)		mg/kg TM	berechnet 5
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benzo(g,h,i)perylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Eluat 2:1			DIN 19529: 2015-12 <sup>a</sup> 5
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	0,10	FNU	DIN EN ISO 7027-1: 2016-11 <sup>a</sup> 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,030	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Thallium	0,050	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Summe PAK (15) ohne Naphthalin		µg/L	berechnet 5
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)		µg/L	berechnet 5
Summe PAK (16)		µg/L	berechnet 5
Acenaphthylen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 5
Acenaphthen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 5
Fluoren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 5
Phenanthren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 5
Anthracen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 5
Fluoranthren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 5

**Hohenstein-Ernstthal, Ersatzneubau MWK Lichtensteiner Straße**

Parameter	BG	Einheit	Methode
Pyren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> §
Benz(a)anthracen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> §
Chrysen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> §
Benzo(b)fluoranthen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> §
Benzo(k)fluoranthen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> §
Benzo(a)pyren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> §
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> §
Dibenz(a,h)anthracen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> §
Benzo(g,h,i)perylen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> §
mineral. Fremdbestandteile		Vol-%	DIN 19747: 2009-07 <sup>a</sup> §

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.  
Untersuchungslabor: §GBA Pinneberg