

Stoll Bauplanung GmbH & Co. KG  
Herrn Meißner  
Nikolaus-Otto-Straße 1  
08371 Glauchau

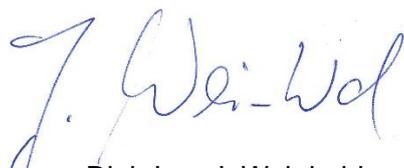
Chemnitz, 06. Dezember 2021

# Überarbeiteter Ergebnisbericht

## Baugrund- und Abfalluntersuchung

<b>Reg.-Nr. / Proj.-Nr.</b>	<b>08393 – 90</b>	<b>25060 / 31243</b>
<b>Bauherr</b>	 <p><b>Abwasserzweckverband Götzenthal Hainichen Nr. 13 a 04639 Gößnitz</b></p>	
<b>Vorhaben</b>	<p><b>Meerane Gewerbegebiet Seiferitzer Allee Neubau Regenrückhaltebecken (RRB), Platanenweg</b></p>	

Untersuchungsstufe : Hauptuntersuchung  
 Geotechnische Kategorie : vor der Erkundung GK 2  
 nach der Erkundung GK 2  
 Bearbeiter : Dipl.-Ing. J. Weinhold  
 Tel.: 0371 53012-14 / E-Mail: [weinhold@eckert-chemnitz.de](mailto:weinhold@eckert-chemnitz.de)  
 Inhalt : 22 Seiten Text  
 4 Anlagen mit 39 Blatt

  
 ppa. Dipl.-Ing. J. Weinhold  
 ö.b.u.v. Sachverständiger (IK Sachsen)  
 für Baugrunduntersuchungen und Gründungen



## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Anlageverzeichnis	3
Verzeichnis der verwendeten Unterlagen	3
1 Aufgabenstellung	5
2 Feststellungen	7
2.1 Standort	7
2.2 Erkundungsergebnisse	7
2.2.1 Regionalgeologie und allg. Baugrundverhältnisse	7
2.2.2 Baugrundverhältnisse	7
2.2.3 Hydrogeologie	9
2.3 Laborergebnisse	10
2.3.1 Bodenmechanik	10
2.3.2 Abfall	11
2.3.3 Wasseranalysen	14
2.4 Besonderheiten	15
2.5 Einschätzung der Untersuchungsergebnisse hinsichtlich der Aufgabenstellung	16
3 Schlussfolgerungen	17
3.1 Allgemeine Einschätzung	17
3.2 Bodenmechanische Kennwerte	18
3.3 Homogenbereiche (VOB/C 2019)	19
3.4 Wasserhaltung	20
3.5 Wiederverwendbarkeit des Aushubes	20
3.5.1 Abfallrechtliche Belange	20
3.5.2 Bodenmechanische Eignung	21
4 Abschließende Bemerkungen	22

## Anlageverzeichnis

1.1		Lageplan mit Aufschlussansatzpunkten	Maßstab 1 : 1.000
1.2	bis 1.5	Ideal. Ingenieurgeologischer Schnitte	Maßstab 1 : 100 / 50
2.1	bis 2.10	Schichtenprofile Rammkernsondierung (RKS)	Maßstab 1 : 50
3.1	1 Blatt	Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4, einschl. Wassergehalte nach DIN EN ISO 17892-1	
3.2	5 Blatt	Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN 18122	
3.3	5 Blatt	abfallchemische Untersuchungen nach LAGA TR Boden, Tab. II.1.2-1	
3.4	3 Blatt	Untersuchung Grundwasser nach DIN 4030 und DIN 50929	
4	10 Blatt	Fotodokumentation der Aufschlüsse vor Ort	

## Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

- / 1 / Stoll Bauplanung GmbH & Co. KG  
Aufgabenstellung und Aufforderung Angebotsabgabe, 01.10.2020
- / 2 / Ingenieurbüro ECKERT GmbH  
Angebot Nr.: 25060 / 31243, 25.10.2020
- / 3 / Stoll Bauplanung GmbH & Co. KG  
Auftrag, 28.10.2020
- / 4 / Öffentlicher Versorgungsträger, 03. – 16.11.2020  
Leitungsbestandspläne / Erlaubnisscheine für Erdarbeiten bzw. Aufgrabungen
- / 5 / Ingenieurbüro ECKERT GmbH  
Vermessungs- und Erkundungsarbeiten vor Ort, 13. – 17.11.2020 + 11.11.2021
- / 6 / Stoll Bauplanung GmbH & Co. KG  
Übersichtslageplan Konzeption (pdf-Datei), 09.11.2020      Maßstab 1 : 2.000
- / 7 / Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH, 17.11. – 02.12.2020
  - Wasseranalyse nach DIN 4030 und DIN 50929
  - Untersuchung der Auffüllungen, natürlich gewachsene Böden nach LAGA TR Boden, Tab. II.1.2-1
- / 8 / Ingenieurbüro ECKERT GmbH, 23.11. – 01.12.2020
  - Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4, einschließlich des natürlichen Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17892-1
  - Laborergebnisse zur Bestimmung der Konsistenzgrenzen nach DIN 18122-1
- / 9 / Geologische Specialkarte der Königreichs Sachsen  
Blatt 93 / Meerane-Crimmitschau / 1904      Maßstab 1 : 25.000
- / 10 / Landesvermessungsamt Sachsen – Topographische Karte  
Blatt 5140 / Crimmitschau / 2003      Maßstab 1 : 25.000

- / 11 / Sächsisches Oberbergamt, interaktive Karte, Abruf 16.11.2021
  - Sächsische Hohlraumkarte
- / 12 / LfULG Sachsen, interaktive Karten, Abruf 16.11.2021
  - Schutzgebiete in Sachsen
  - FFH und SPA-Gebiete in Sachsen
  - Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete in Sachsen
- / 13 / Helmholtz-Zentrum Potsdam / Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ
  - interaktive Karte mit Zuordnung von Orten zu Erdbebenzonen, 16.11.2021
- / 14 / Bundesbodenschutzgesetz; 17.03.1998 / Bundesbodenschutzverordnung; 12.07.1999
- / 15 / Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), 06.11.1997 + 06.11.2004
- / 16 / Verordnung über Deponien und Langzeitlager (DepV), 27.04.2009
- / 17 / Verordnung zur Umsetzung des Europäischen Abfallverzeichnisses (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV); 10.12.2002
- / 18 / büroeigenes Archiv / DIN

# 1 Aufgabenstellung

## Baumaßnahme / Aufgabenstellung

Der Abwasserzweckverband „Götzenthal“ plant im Gewerbegebiet von Meerane eine Erweiterung der Speicherkapazität der Regenrückhaltung. Dazu soll an der Seiferitzer Allee ein weiteres Regenrückhaltebecken (RRB) entstehen.

Es ist ein Erdbecken mit einer Sohltiefe bis 5 m unter Gelände und einem Damm bis 5 m über Gelände, sowie einem Drosselbauwerk im/am Damm und eine Dammscharte als Notüberlauf geplant.

Für den Bau eines Regenrückhaltebeckens (RRB) ist die Untersuchung der anstehenden Baugrundverhältnisse mit Baugrundbeurteilung einschließlich Standsicherheitsnachweise (Böschung und Damm) mit folgenden maßgebenden Inhalte erforderlich.

- Auswertung der Aufschlussergebnisse (DIN EN ISO 14688 / DIN EN ISO 14689) und Dokumentation der Aufschlüsse (DIN 4023)
- zeichnerische Darstellung in maßgebenden Schnitten mit Angaben zur Baugrundsichtung und den hydrogeologischen Verhältnissen
- Baugrundmodell / Klassifikation Baugrundsichten (DIN 18196 / DIN 18300)
- Gründungsempfehlungen für Dämme
- Angabe maßgebender geotechnischer Bemessungskennwerte
- Hinweise zu Erd- und Tiefbauarbeiten (Wasserhaltung, Böschungen, etc.) und Eignung der Aushubmassen als Baustoff
- Bewertung von Ausbaustoffen nach Abfallrecht (LAGA TR Boden)

Für die Erkundung wurde folgender Umfang vereinbart:

- 8 x Kleinbohrungen (RKS - d=50/36), Teufe 5,0 - 6,0 m oder Ende der Sondierfähigkeit
- Einmessen der Aufschlüsse nach Lage und Höhe
- 5 x Bestimmung der Korngrößenverteilung (KV) nach DIN EN ISO 17892 – 4
- 2 x Bestimmung der Fließ- / Ausrollgrenze ( $w_z$ ) nach DIN 18122
- 8 x Bestimmung der Wassergehalte ( $w_n$ ) nach DIN EN ISO 17892 – 1
- 4 x Untersuchung von Bodenschichten nach LAGA TR Boden
- 1 x Untersuchung Grundwasser nach DIN 4030 + 50929

Im Rahmen der weiteren Planung erfolgte eine Anpassung des geplanten Beckens so dass eine Nachuntersuchung mit folgendem Umfang vereinbart wurde:

- 2 x Kleinbohrungen (RKS - d=50/36), Teufe 5,0 - 6,0 m oder Ende der Sondierfähigkeit
- Einmessen der Aufschlüsse nach Lage und Höhe

### Durchgeführte Untersuchungen

Nach Auftragserteilung und Vorlage aller Unterlagen wurden im Zeitraum vom 13. – 17.11.2020 die Mess- und Erkundungsarbeiten vor Ort durch die Ingenieurbüro Eckert GmbH ausgeführt.

Unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse wurden insgesamt folgende Untersuchungen ausgeführt:

- 10 x Kleinbohrungen (RKS - d=50/36), Teufe 6,0 - 8,0 m

Mit Hilfe der Aufschlüsse konnten die vereinbarten Endteufen erreicht werden bzw. erfolgte vereinzelt eine Vertiefung.

Alle Aufschlüsse wurden vor Ort mittels Feldansprache nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien aufgenommen, in Schichtenverzeichnissen dokumentiert (⇒ Anlage 2) sowie die Ansatzpunkte mittels GPS-gestützter Messtechnik (Bezugssysteme: ETRS89\_UTM33 / DHHN92) eingemessen.

Die Lage der Aufschlussansatzpunkte ist den Lageplänen (⇒ Anlage 1.1) und die jeweiligen Ansatzhöhen den Schichtenprofilen (⇒ Anlage 2) zu entnehmen.

Den Aufschlüssen wurden getrennt nach den einzelnen Schichten, zahlreiche Einzelproben der anstehenden Bodenschichten, sowie eine Wasserprobe entnommen.

Nach nochmaliger Bemusterung im büroeigenen Labor erfolgte, gemäß der erkundeten Bodenschichten, das Zusammenstellen repräsentativer Einzel- und Mischproben sowie die Durchführung nachfolgend genannter Laboruntersuchungen.

- 1 x Bestimmung der Korngrößenverteilung (KV) nach DIN EN ISO 17892 – 4, einschl. Bestimmung des Wassergehaltes ( $w_n$ ) nach DIN EN ISO 17892 – 1
- 5 x Bestimmung der Fließ- / Ausrollgrenze ( $w_z$ ) nach DIN 18122
- 2 x Untersuchung von Bodenschichten nach LAGA TR Boden
- 1 x Untersuchung Grundwasser nach DIN 4030 + 50929

Die Durchführung der Laboruntersuchungen erfolgte durch:

- Berghof Analytik und Umweltengineering GmbH      chemische Analysen
- Ingenieurbüro Eckert GmbH                              bodenmechanische Analysen

Da derzeit keine Planunterlagen vorliegen, musste zunächst auf die Durchführung von Standsicherheitsberechnungen verzichtet werden. Damit beinhaltet der vorliegende Ergebnisbericht lediglich eine Baugrund und Abfalluntersuchung.

## **2 Feststellungen**

### **2.1 Standort**

Das Regenrückhaltebecken (RRB) befindet sich am Platanenweg zwischen dem westlich gelegenen Gewerbegebiet und dem östlich gelegenen Meraner Ortsteil Seiferitz. Aus morphologischer Sicht liegt der Standort in Hanglage bzw. innerhalb einer flachen Talmulde (Bachtal).

Geländebeschaffenheit : Hanglage / Talmulde (Bachtal)

Geländennutzung : Brach- bzw. Grünflächen

Geländehöhe : ca. 258 ... 270 m DHHN92

### **2.2 Erkundungsergebnisse**

#### **2.2.1 Regionalgeologie und allg. Baugrundverhältnisse**

Das Bauvorhaben liegt regionalgeologisch am Nordwestrand des Werdau-Hainichener-Troges (Erzgebirgisches Becken). Nordwestlich schließt sich die Zeitz-Schmöllner-Mulde an.

Der tiefere Untergrund wird aus Sedimenten des Rotliegenden (Perm) gebildet. Es handelt sich dabei überwiegend um Schluffstein, Sandstein und kleinstückigen Konglomeraten des Oberen Rotliegenden. Infolge von Verwitterungserscheinungen stehen die Schichten des Rotliegenden oberflächennah vollständig verwittert bis zersetzt an und können als Böden im Sinne von Lockergesteinen angesprochen werden.

Mit Hilfe der vertraglich vereinbarten Aufschlüsse konnten die Schichten des Rotliegenden teilweise angeschnitten werden.

Gemäß den vorliegenden Erkundungsergebnisse bzw. büroeeigener Archivunterlagen werden die lockergesteinsähnlich verwitterten Schichten des Rotliegenden durch tertiäre Sande und Kiese, pleistozänen Löß- und Geschiebelehm, sowie holozänen Auelehm, überlagert.

Die natürlich gewachsenen Böden werden durch einen Mutterboden bzw. lokal geringmächtige anthropogene Auffüllungen abgedeckt.

#### **2.2.2 Baugrundverhältnisse**

##### **Mutterboden**

Bodengruppe: OU nach DIN 18196  
(teilweise mit Wurzel- und Bauschuttreste)  
Mächtigkeit (erkundet): 0,10 m bis 0,50 m

### **Auffüllung**

kiesiger, schwach sandiger Schluff, teilweise mit organischen Beimengungen  
(regionaltypischer Bodenaushub, teilweise mit Bauschutt vermischt)

erhöht wasserempfindlich

Konsistenz: steif bis halbfest

Bodengruppe : [UL] – [OU] / A nach DIN 18196

Mächtigkeit (erkundet): 0,30 m bis 0,60 m

### **Auelehm**

schwach sandiger, schwach toniger, meist schwach feinkiesiger Schluff, meist mit organischen Beimengungen

stark wasserempfindlich

Konsistenz: steif bis halbfest

Bodengruppe: TL nach DIN 18196

Mächtigkeit (erkundet): 0,20 m bis 4,30 m

### **Lößlehm**

±sandiger bis feinsandiger, meist ± feinkiesiger, ± toniger Schluff, meist mit organischen Beimengungen

(lokal Wurzelreste)

stark wasserempfindlich

Konsistenz: steif bis halbfest

weich

Bodengruppe: TL nach DIN 18196

Mächtigkeit (erkundet): 0,60 m bis 5,65 m

### **Geschiebelehm**

± toniger, schwach sandiger bis fein- und mittelsandiger, teilweise schwach kiesiger bis feinkiesiger Schluff

stark bis durchschnittlich wasserempfindlich

Konsistenz: weich bis steif

Bodengruppe: TL – TM nach DIN 18196

Mächtigkeit (erkundet): 2,50 m bis 4,90 m

### **tertiärer Sand/Kies**

stark schluffiger bis schluffiger, schwach toniger, schwach feinkiesiger bis kiesiger Sand bis Mittelsand

----

feinkiesiger, sandiger, schluffiger, toniger Mittelkies

stark wasserempfindlich

Lagerung: mitteldicht

Konsistenz: halbfest bis weich (bindige Anteile)

Bodengruppe: SU\* / GT\* nach DIN 18196

Mächtigkeit (erkundet): 0,10 m bis 1,00 m

### **Schluffstein (Rotliegendes), zersetzt bis vollständig verwittert**

toniger, schwach sandiger Schluff  
durchschnittlich wasserempfindlich  
Konsistenz:                   steif bis halbfest  
Bodengruppe:                TM nach DIN 18196  
Mächtigkeit (erkundet):   0,30 m bis 2,80 m

### **Schluffstein (Rotliegendes), stark bis mäßig verwittert**

Mit Hilfe der vertraglich vereinbarten Aufschlüsse bzw. Aufschlussteufen konnte der Übergang zum stark bis mäßig verwitterten Fels (Rotliegendes) noch nicht erreicht werden.

Weitere Einzelheiten zu Korngrößen, Schichtenaufbau, Konsistenz, Lagerungsdichte, usw. sind den Anlagen 1.2 bis 1.4, der Anlage 2, sowie den Anlagen 3.1 und 3.2 zu entnehmen.

#### **2.2.3 Hydrogeologie**

Offene Gewässer : Das RRB liegt in einer flachen Talmulde eines namenlosen, heute offensichtlich meist verdolten Bachlaufes, der in den Seiferitzbach mündet.



*Geoportal Sachsen – Auszug aus interaktive Karten (unmaßstäblich)*

Auch in dem vom Planungsbüro übergebenen Lageplan ist ein teilweise offenes, oberläufig verdoltes Gewässer im geplanten Baubereich eingetragen.

Ein hydrogeologisches Gutachten liegt dem Unterzeichner nicht vor.

Zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten konnte teilweise ein Wasserhorizont angeschnitten werden. Es handelt sich dabei um Talgrundwasser, welches sich zumindest in der Nähe zum vorhandenen Bachlauf ausgebildet hat.

Darüber hinaus werden erfahrungsgemäß lokal begrenzte und meist temporär auftretende Sicker- bzw. Schichtenwässer auftreten.

Als Wasserleiter fungieren die tertiären Sande und Kies bzw. die sandig-kiesigen Partien im Aue-, Geschiebe- oder Lößlehm. Die Schichten des Rotliegenden stellen den liegenden Wasserstauer dar. Wasserwegsamkeiten sind hierin allenfalls über offene Klüfte und Spalten möglich.

Abschließend ist noch darauf hinzuweisen, dass die vorliegenden Erkundungsergebnisse lediglich temporäre Zustände zum Zeitpunkt der jeweiligen Erkundung (Terminwasserstände) beschreiben und folglich nicht im Sinne eines Bemessungswasserstandes angesetzt werden können.

Die Angabe von maximalen oder minimalen Wasserständen, einschließlich der zu erwartenden Schüttungsmenge ist anhand der durchgeführten Untersuchungen nicht möglich.

### 2.3 Laborergebnisse

Nach Auswertung der Erkundungsarbeiten wurden durch den Unterzeichner maßgebende Einzel- und Mischproben zusammengestellt und anschließend bodenmechanische, sowie chemische Laboruntersuchungen durchgeführt.

Die Probenbezeichnung kann den Anlagen 2.1 bis 2.3 und die Laborergebnisse den Anlagen 3 entnommen werden. Die erste Ziffer beschreibt dabei die Aufschlussnummer, während die zweite eine fortlaufende Nummerierung der Proben je Aufschluss darstellt.

#### 2.3.1 Bodenmechanik

##### Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Proben	Ton [%]	Schluff [%]	Sand [%]	Kies [%]	Steine [%]	W <sub>n</sub> [%]	k <sub>f</sub> <sup>1)</sup> [m/s]	Bodengruppe DIN EN ISO 17892-4
KV 1 (295) – EP: 2/3 tertiärer Sand	9	19	61	11	--	16,3	2 • 10 <sup>-7</sup>	SU*

<sup>1)</sup>- k<sub>f</sub> – Wert gemittelt nach Hazen, Beyer, Kaubisch, Seiler, USBR, Seelheim, etc.

Zustandsgrenzen nach DIN 18121 (Ausroll- und Fließgrenze)

Proben		nat. Wassergehalt	Plastizitätsbereich			Boden- gruppe nach Casagrande
Nr.	Bezeichnung		Ausroll- grenze	Fließ- grenze	Bemerkung	
wz 01 (296)	Auelehm EP: 1/4 + 6/2 + 6/3 + 7/2	21,5 %	20,9 %	32,4 %	erhöhte Wasser- empfindlichkeit	TL
wz 02 (297)	Lößlehm EP: 2/2 + 3/3 + 4/2 + 5/3	17,8 %	19,1 %	30,9 %		TL
wz 03 (298)	Lößlehm EP: 7/4 + 8/2	15,5 %	19,4 %	33,7 %		TL – TM
wz 04 (299)	Geschiebelehm EP: 5/4	22,9 %	19,3 %	33,0 %		TL
wz 05 (300)	Rotliegendes EP: 1/6 + 2/5	24,8 %	26,8 %	44,1 %	durchschnittliche Wasser- empfindlichkeit	TM – UM

**2.3.2 Abfall**

Bei dem zu erwartenden Bodenaushub (Auffüllungen und natürlich gewachsene Böden) wurde von einer Verwertung im Rahmen bodenähnlicher Anwendungen ausgegangen und als Prüfprogramm die LAGA TR Boden 11/2004, Parameterumfang Tabelle II. 1.2-2 + II.1.2-3 (Komplettanalyse im Feststoff und Eluat) gewählt.

Die nachfolgenden Tabellen vergleichen die Befunde lt. Prüfbericht des analytischen Labors mit den Grenzwerten der Zuordnung in Einbauklassen [Z] nach LAGA TR Boden, Tabellen II.1.2-2 und II.1.2-3 (Boden, Feststoff + Eluat).

Bod 1		Auffüllungen			Labor-Nr.: 112956/520/01	
Einzelproben: 2/1 + 5/1 + 7/1						
Laborbefund nach LAGA – TR Boden, Tabelle II.1.2-1				Zuordnungswerte [Z] von Einbauklassen nach LAGA – TR Boden, Tabellen II.1.2-2 + II.1.2-3		
Feststoffprüfungen (TS)						
Parameter	Dim.	Analytik	Z 0 <sup>1)</sup>	Z 1	Z 2	
TOC	Ma-%	0,99	0,5 (1,0) <sup>2)</sup>	1,5	5	
KW-Index, C <sub>10</sub> – C <sub>40</sub>	mg/kg	< 50	--	600	2.000	
KW-Index, C <sub>10</sub> – C <sub>22</sub>	mg/kg	< 50	100	300	1.000	
EOX	mg/kg	< 0,5	1	3 <sup>3)</sup>	10	
Arsen	mg/kg	11,5	15	45	150	
Blei	mg/kg	23,7	70	210	700	
Cadmium	mg/kg	0,31	1	3	10	
Chrom <sub>gesamt</sub>	mg/kg	30,7	60	180	600	
Kupfer	mg/kg	18,7	40	120	400	
Nickel	mg/kg	21,6	50	150	500	
Quecksilber	mg/kg	0,07	0,5	1,5	5	
Thallium	mg/kg	< 2	0,4	2,1	7,0	
Zink	mg/kg	67,6	150	450	1.500	
Cyanid	mg/kg	< 0,5	--	3	10	
Σ EPA PAK	mg/kg	n.b.	3	3 [Z 1.1] <sup>4)</sup>	9 [Z 1.2] <sup>4)</sup>	30
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,05	0,3	0,9	3	
BTEX	mg/kg	n.b.	1	1	1	
LHKW	mg/kg	n.b.	1	1	1	
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	n.b.	0,05	0,15	0,50	
Eluatprüfungen (EL)						
Parameter	Dim.	Analytik	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	--	7,45	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	115	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	< 5	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	< 10	20	20	50	200
Cyanid	µg/l	< 2,5	5	5	10	20
Phenolindex	µg/l	< 10	20	20	40	100
Arsen	µg/l	< 2	14	14	20	60 <sup>5)</sup>
Blei	µg/l	< 2	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 0,5	1,5	1,5	3	6
Chrom <sub>gesamt</sub>	µg/l	< 2	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	4	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 2	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10	150	150	200	600
<b>Gesamtbewertung / Einbauklasse</b>			<b>Z 1.1 nach LAGA – Boden</b>			
<b>Kommentar:</b> maßgebende Parameter: TOC in TS						
<sup>1)</sup> maximale Feststoffgehalte für Boden „Lehm/Schluff“ <sup>2)</sup> Bei C : N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-% <sup>3)</sup> bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen <sup>4)</sup> Bodenmaterial > 3 / ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden <sup>5)</sup> Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l n.b. – labortechnisch nicht bestimmbar						

Bod 2		natürlich gewachsene Böden		Labor-Nr.: 112956/520/02		
Einzelproben: 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 1/6 + 2/2 + 2/3 + 2/4 + 3/2 + 3/3 + 3/4 + 4/2 + 4/3 + 5/2 + 5/3 + 6/2 + 7/2 + 7/3 + 8/2						
Laborbefund nach LAGA – TR Boden, Tabelle II.1.2-1			Zuordnungswerte [Z] von Einbauklassen nach LAGA – TR Boden, Tabellen II.1.2-2 + II.1.2-3			
Feststoffprüfungen (TS)						
Parameter	Dim.	Analytik	Z 0 <sup>1)</sup>	Z 1	Z 2	
TOC	Ma-%	0,27	0,5 (1,0) <sup>2)</sup>	1,5	5	
KW-Index, C <sub>10</sub> – C <sub>40</sub>	mg/kg	< 50	---	600	2.000	
KW-Index, C <sub>10</sub> – C <sub>22</sub>	mg/kg	< 50	100	300	1.000	
EOX	mg/kg	< 0,5	1	3 <sup>3)</sup>	10	
Arsen	mg/kg	8,1	15	45	150	
Blei	mg/kg	12,8	70	210	700	
Cadmium	mg/kg	< 0,2	1	3	10	
Chrom <sub>gesamt</sub>	mg/kg	29,6	60	180	600	
Kupfer	mg/kg	14,8	40	120	400	
Nickel	mg/kg	27,4	50	150	500	
Quecksilber	mg/kg	< 0,05	0,5	1,5	5	
Thallium	mg/kg	0,29	0,4	2,1	7,0	
Zink	mg/kg	52,3	150	450	1.500	
Cyanid	mg/kg	< 0,5	--	3	10	
Σ EPA PAK	mg/kg	n.b.	3	3 [Z 1.1] <sup>4)</sup>	9 [Z 1.2] <sup>4)</sup>	
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,05	0,3	0,9	3	
BTEX	mg/kg	n.b.	1	1	1	
LHKW	mg/kg	n.b.	1	1	1	
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	n.b.	0,05	0,15	0,50	
Eluatprüfungen (EL)						
Parameter	Dim.	Analytik	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	--	8,95	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	43,7	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	< 5	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	< 10	20	20	50	200
Cyanid	µg/l	< 2,5	5	5	10	20
Phenolindex	µg/l	< 10	20	20	40	100
Arsen	µg/l	< 2	14	14	20	60 <sup>5)</sup>
Blei	µg/l	< 2	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 2	1,5	1,5	3	6
Chrom <sub>gesamt</sub>	µg/l	< 2	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	< 2	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 2	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10	150	150	200	600
<b>Gesamtbewertung / Einbauklasse</b>			<b>Z 0 nach LAGA – Boden</b>			
<b>Kommentar: ---</b>						
<sup>1)</sup> maximale Feststoffgehalte für Boden „Lehm/Schluff“ <sup>2)</sup> Bei C : N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-% <sup>3)</sup> bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen <sup>4)</sup> Bodenmaterial > 3 / ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden <sup>5)</sup> Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l n.b. – labortechnisch nicht bestimmbar						

### 2.3.3 Wasseranalysen

• *Einschätzung der Betonaggressivität nach DIN 4030*

Die Wässer sind nach der DIN 4030 und der DIN EN 206-1 wie folgt zu beurteilen.

Probe	DIN 4030		Expositionsklasse n. DIN EN 206-1
	Einstufung	Grund	
<b>RKS 7 - 4,30 m</b>	nicht betonangreifend	---	<b>XA 0</b>

• *Einschätzungen der Korrosivität gegenüber Stahl entsprechen der DIN 50929*

Die Angaben des Labors wurden um die Kennwerte für Wasserart (N<sub>1</sub>), Lage des Objektes (N<sub>2</sub>), und Objekt / Wasser-Potential (N<sub>7</sub>) ergänzt.

*I unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe*

a) freie Korrosion :

$$W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3 / N_4 \quad (7)$$

$W_0 = - 2,0$
---------------

b) Korrosion an der Wasser / Luft - Grenze :

$$W_1 = W_0 - N_1 + N_2 * N_3 \quad (8)$$

$W_1 = - 2,0$
---------------

Entsprechend der DIN 50929, Tabelle 7 sind folgende Korrosionswahrscheinlichkeiten von unlegierten und niedrig legierten Stählen in Wässern zu erwarten:

Art der Korrosion	freie Korrosion W <sub>0</sub>	Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze W <sub>1</sub>
Mulden- und Lochkorrosion	sehr gering	gering
Flächenkorrosion	sehr gering	sehr gering

Richtwerte zur Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929, Tabelle 8)

Bewertungszahlsummen	Abtragungsrate $\omega$ (100 a) [mm/a]	maximale Eindringrate $\omega_{L,max}$ (30 a) [mm/a]	Bemerkung
W <sub>0</sub> - und W <sub>1</sub> - Werte			
≥ 0	0,01	0,05	örtl. Korrosion überwiegt im Wasser-/Luft-Wechselbereich, die $\omega_{L,max}$ - Werte nehmen zeitlich ab
- 1 bis - 4	0,02	0,1	
- 5 bis - 8	0,05	0,2	
< - 8	0,1	0,5	

c) Elementbildung mit Fremdkathoden :

$$W_E = N_3 + N_6 + N_7 \quad (9)$$

Entsprechend der DIN 50929, Tabelle 4 ist folgende Korrosionswahrscheinlichkeit bei Elementbildung mit Fremdkathoden zu erwarten:

W <sub>E</sub> - Werte	Korrosionswahrscheinlichkeit für	
	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
- 8	hoch	mittel

II feuerverzinkte Stähle

a) Unterwasserbereich :

$$W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6 \quad (10)$$

$W_D = \pm 0,0$
-----------------

b) Korrosion an der Wasser / Luft - Grenze :

$$W_L = W_D + M_2 \quad (11)$$

$W_L = \pm 0,0$
-----------------

Die Beurteilung der Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen erfolgt entsprechend DIN 50929, Tabelle 5:

Art der Korrosion	Unterwasserbereich W <sub>D</sub>	Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze W <sub>L</sub>
Güte der Deckschicht	sehr gut	gut

Die Beurteilung der Korrosionswahrscheinlichkeit anderer, nicht genannter, metallischer Werkstoffe kann anhand der vorliegenden Laborergebnisse nach DIN 50929 durchgeführt werden.

## 2.4 Besonderheiten

### Altbergbau / Untergrundschwächen

Nach der Unterlage /11/ liegt der Standort gemäß § 2 Abs.1 der Sächsischen Hohlraumverordnung (Sächs.HohlrVO) außerhalb eines Hohlraumverdachtsgebietes. Das Einholen einer bergbaulichen Stellungnahme ist nicht erforderlich.

Andere Untergrundschwächen wie Auslaugungen und Verkarstungen sind aufgrund der geologischen Verhältnisse auszuschließen.

### Schutzzonen

Nach der Unterlage /12/ liegt das geplante RRB außerhalb von Schutzgebieten.

### Erdbeben

Nach der Unterlage /13/ und Anhang G zur Liste der eingeführten Technischen Baubestimmungen, veröffentlicht im Sächsischen Amtsblatt (Nr. 2/2014 vom 21.02.2014), ist die Stadt **Meerane** der **Erdbebenzone 1** zuzuordnen.

Während für Waldsassen und Umgebung die geologische **Untergrundklasse R** gilt ist für Seiferitz und Umgebung die **Untergrundklasse T**. Das geplante Bau Feld liegt genau dazwischen, so dass keine eindeutige Zuordnung möglich ist. Weiter gilt am Standort die **Baugrundklasse C**.

### Wasserrecht

Während der Baumaßnahme ist ein Wasseranschnitt zu erwarten. Aus gutachterlicher Sicht bedarf das Bauvorhaben einer wasserrechtlichen Genehmigung, die im Rahmen der weiteren Planung einzuholen ist.

Das Einleiten von bauzeitlich gehobenem Wasser (auch zusitzende Niederschlagswässer) in einen Vorfluter ist genehmigungspflichtig.

## **2.5 *Einschätzung der Untersuchungsergebnisse hinsichtlich der Aufgabenstellung***

Es kann eingeschätzt werden, dass die durchgeführten Untersuchungen für die Bewältigung der Aufgabenstellung (⇒ Punkt 1) hinreichend sind und grundlegende Aussagen zu den anstehenden Baugrundverhältnissen getroffen werden können.

Da derzeit keine Planunterlagen vorliegen, musste zunächst auf die Durchführung von Standsicherheitsberechnungen verzichtet werden. Damit beinhaltet der vorliegende Ergebnisbericht lediglich eine Baugrund und Abfalluntersuchung.

### **3 Schlussfolgerungen**

#### **3.1 Allgemeine Einschätzung**

Anhand der übergebenen Planunterlagen ist nicht erkennbar, ob das geplante Regenrückhaltebecken (RRB) mit dem heute meist verdolten, offensichtlich periodisch wasserführenden Bachlauf durchflossen oder dieser am RRB vorbeigeführt wird.

Das Regenrückhaltebecken ist als Erdbecken mit einer Sohltiefe bis 5 m unter Gelände und einem Damm bis 5 m über Gelände geplant. Ein Drosselbauwerk im/am Damm und eine Dammscharte als Notüberlauf sind ebenfalls geplant. Weitere konstruktive Details liegen dem Unterzeichner nicht vor.

Bei den geplanten Aushubtiefen von bis zu 5 m unter OKG werden die Beckensohle und die herzustellenden Beckenböschungen überwiegend im Aue-, Löß- und Geschiebelehm liegen. Teilweise ist der Anschnitt der tertiären Sande und Kiese bzw. der unterlagernden Schichten des Rotliegenden zu erwarten (⇒ Anlagen 1.2 bis 1.5).

Insbesondere in den tertiären Sanden und Kiesen wird der natürliche Grundwasserleiter angeschnitten.

Aus den Erfahrungen des Unterzeichners ist ein offenes, ungedichtetes RRB bei den vorhandenen hydrogeologischen Bedingungen als rechtlich bedenklich und nicht genehmigungsfähig einzustufen, obgleich eine technische Ausführbarkeit vorhanden ist.

Bei einem ungedichteten Becken müssten zumindest die seitlichen Böschungen gegen Erosion und oberflächigen Böschungsrutschungen durch den Einbau eines mineralischen Auflastfilters (z.B. 30 ... 50 cm dickes Mineralgemisch 60/150 mm) geschützt werden, während bei einem gedichteten Becken unterhalb der einzubauenden Dichtung (Kunststofffolien, Bentonitmatten, mineralische Abdichtung, etc.) eine Flächendrainage auf den Beckenböschungen und der Beckensohle notwendig wird, um ein mögliches „Aufschwimmen“ der Dichtung im Lastfall hoch anstehendes Grundwasser bei leerem RRB (kein Niederschlag) zu verhindern.

Im Rahmen der weiteren Planung muss hierzu zwingend die zuständige Wasserbehörde konsultiert werden. Dabei kann behördlich sowohl eine Beckenabdichtung als auch ein flacheres RRB, ohne Anschnitt der Grundwasser führenden Schichten gefordert werden.

Da der tatsächliche Grundwasserzufluss zum ungedichteten RRB nicht bekannt und auch nicht sicher zu prognostizieren ist, kann nicht ausgeschlossen werden, dass zumindest temporär ein Teil des geplanten Speichervolumens im RRB vom zulaufendem Grundwasser belegt wird. Diese planerische Unsicherheit besteht bei einem gedichteten Becken, einschließlich vorzusehender Flächendrainage unterhalb der Dichtung, nicht.

Im Bereich der Beckensohle wird der Bau einer leicht befestigten Abflusrinne, z.B. Raubettmulde oder in Kiessand verlegtes Wasserbaupflaster, empfohlen. Die Beckensohle sollte mit einem Quergefälle von ca. 4 % in Richtung Abflusrinne ausgeführt werden.

Für die herzustellenden Dämme kann der im Baufeld anfallende Bodenaushub verwendet werden. Dazu müssen die bindigen Böden eine mindestens steife, besser halbfeste Konsistenz aufweisen. Aufgeweichte Böden sind beim Aushub auszuhalten bzw. unter Zugabe von Mischbindemittel (ca. 6 ... 9 M-%) zu verbessern.

Alternativ können auch Austauschmassen, wie z.B. ein Wandkies regionaler Kiesgruben oder eine Vorabsiebung regionaler Steinbrüche mit einer Körnung von 0/40 ... 0/60 mm, mit einem Sand- und Feinkornanteil von 35 ... 45 M-% und einem Feinkornanteil von 15 ... 20 M-% verwendet werden.

Nach dem Abschieben des Mutterbodens sollte die Dammbasis mit Hilfe einer Schafffußwalze nachverdichtet werden. Dabei entsteht eine raue Oberfläche, was für eine gute „Verzahnung“ der anstehenden Böden mit den Böden der Dammschüttung sorgt. Anschließend erfolgt der lageweiser Einbau der Dammschüttung und die Verdichtung mit einer Schafffußwalze. Erfahrungsgemäß ist teilweise die Verwendung einer Polygonwalze notwendig, so dass beim Erdbau verschiedene Walzen vorgehalten werden sollten.

Als Verdichtungsanforderung ist ein Wert von  $D_{pr} \geq 98 \%$  zu fordern und baubegleitend zu prüfen. Weiterhin ist das Anlegen eines ausreichend großen Probefeldes vorzusehen, um die geforderte Proctordichte mit Prüfwerten der dynamischen und statischen Plattendruckversuche zu korrelieren. Letztere sind dann im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung baubegleitend festzulegen.

Die maximal mögliche Neigung der Beckenböschungen (Wasser- und Luftseite) ist abhängig von der zur Ausführung kommenden Konstruktion (gedichtet oder ungedichtet) und den noch zu führenden Standsicherheitsberechnungen. Dazu sind dem Unterzeichner entsprechende Planunterlagen (maßgebende Beckenschnitte) zu übergeben.

Aus Erfahrungen und anhand der aufgeschlossenen Böden kann für eine Vorplanung zunächst mit Böschungsneigungen von 1 : 2,2 ... 1 : 2,5 (Wasserseite) und 1 : 1,8 ... 1 : 2,0 (Luftseite) ausgegangen werden.

### 3.2 Bodenmechanische Kennwerte

Für weitere Berechnungen können folgende Bemessungskennwerte angesetzt werden. Die Rechenwerte sind dabei „fett“ gedruckt.

1		2	3	4	5	6	7
Bodenart		Kurzzeichen DIN 18 196	$\gamma_n$ <sup>1)</sup>	$\varphi'$	$c'$	$E_s$	Frost- empf.
[--]		--]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[MN/m <sup>2</sup> ]	--]
Auffüllungen	steif – halbfest	[UL] – [OU] / A	18 – 20 <b>19</b>	26 – 28 <b>27</b>	2 – 4 <b>3</b>	12 – 18 <b>15</b>	F 3
Aue- / Lößlehm	steif – halbfest	TL	19 – 21 <b>20</b>	26 – 28 <b>27</b>	4 – 8 <b>6</b>	15 – 20 <b>17</b>	F 3
Geschiebe- lehm	steif – weich	TL – TM	20 – 22 <b>21</b>	26 – 28 <b>27</b>	8 – 10 <b>9</b>	20 – 25 <b>22</b>	F 3
tertiärer Sand und Kies		SU* / GT*	20 – 22 <b>21</b>	31 – 33 <b>32</b>	4 – 6 <b>5</b>	30 – 40 <b>35</b>	F 3
Schluffstein (Rotliegendes), zersetzt bis vollst. verwittert		TM	20 – 22 <b>21</b>	24 – 26 <b>25</b>	10 – 15 <b>12</b>	20 – 30 <b>25</b>	F 3

<sup>1)</sup> Im Wassereinflussbereich ist der Auftrieb zu berücksichtigen.

<sup>2)</sup> Verzahnungskohäsion – gilt bei gebrochenem, verdichtet eingebauten Material.

### 3.3 Homogenbereiche (VOB/C 2019)

Der anstehende **Mutterboden** ist nach der DIN 18320:2019-09 als **Homogenbereich A** zu klassifizieren. Dabei kann eine Bodengruppe OU – OH nach DIN 18196, bzw. eine Bodengruppe 1 nach DIN 18915 zugeordnet werden. Der Steinanteil liegt zwischen 1 M-% und 5 M-%, während Blöcke nicht bzw. nur sehr vereinzelt vorkommen.

Nachfolgend sind die einzelnen Bodenschichten in weitere Homogenbereiche zusammengefasst:

Homogenbereiche (DIN 18300:2019-09)			
	B	C-1	C-2 <sup>1)</sup>
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen	Auelehm, Lößlehm, Geschiebelehm, tertiärer Sand, Schluffstein (Rotlgd.), zersetzt – vollständig verwittert	Auelehm, Lößlehm, Geschiebelehm, tertiärer Sand,
Bodengruppe nach DIN 18196	[UL] – [OU] / A	TL – TM / SU*	
Korngrößenverteilung nach DIN 18123 [mm]	0 – 60 < 0,063 mm: 0 ... 10 %	0 – 40 < 0,063 mm: 20 ... 80 %	
Anteil Steine [M.-%] Anteil Blöcke [M.-%] Anteil große Blöcke [M.-%] nach DIN EN ISO 14688-1	≤ 40 ≤ 20 ≤ 10	≤ 30 ≤ 10 ≤ 5	
Dichte ρ nach DIN EN ISO 17892-2 [g/cm³]	1,8 ... 2,0	1,9 ... 2,2	
undr. Scherfestigkeit c <sub>u</sub> n. DIN 4094-4 o. DIN 18136 oder DIN 18137-2 [kN/m²]	30 – 80	40 – 120	10 – 40
Wassergehalt n. DIN EN ISO 17892-1 [M.-%]	10 – 30	10 – 35	35 – 60
Konsistenzzahl I <sub>c</sub> nach DIN 18122-1	0,50 – > 1,00 (weich – halbfest)		0,50 – < 0,25 (sehr weich – breiig)
Plastizitätszahl I <sub>p</sub> nach DIN 18122-1	0,04 – 0,25 (leicht- bis mittelplastisch)		
Lagerungsdichte I <sub>D</sub> nach DIN EN ISO 14688-2 [%]	---	15 – 85 (locker bis dicht)	
organischer Anteil nach DIN 18128 [M.-%]	0 – 5	0 – 8	
Einbauklasse n. LAGA TR Boden	Z 1.1	Z 0	

<sup>1)</sup> gilt bei Wassersättigung („fließende“ Bodenarten)

n.b. vertragsgemäß nicht bestimmt

Der Homogenbereich C-2 kann, analog zur ehemaligen Bodenklasse 2, als Zulage zum Homogenbereich C-1 in das LV der Ausschreibung aufgenommen werden.

Das Bergen von Wurzelstubben, Mauer- / Fundamentreste, o.ä. ist nicht mit den zuvor genannten Homogenbereichen definiert. Hierzu sind im LV der Ausschreibung entsprechende Positionen zu vereinbaren.

Es wird darauf hingewiesen, dass die zuvor angegebenen Kennwerte sowohl auf die vorliegenden Laborergebnisse als auch auf die regionalgeologischen Erfahrungswerte des Unterzeichners bzw. büroeigenen Archivunterlagen der Ingenieurbüro Eckert GmbH basieren.

### 3.4 Wasserhaltung

#### Wasserhaltung – Bauzustand

Während der Baumaßnahme ist mit dem Anschnitt von Grund- bzw. Sicker-/Schichtenwasser zu rechnen. Weiter sind temporär zusitzende Niederschlagswässer zu beachten.

Bei den Erd- und Tiefbauarbeiten sind auf der Baustelle Anlagen zur offenen Wasserhaltung betriebsbereit vorzuhalten und bei Bedarf zu betreiben. In Abhängigkeit des natürlichen Wasserdargebotes kann ein mehrstufiger Ausbau der Wasserhaltungsanlagen erforderlich werden.

Abschließend wird noch auf die Hinweise im Pkt. 2.5 (Wasserrecht) hingewiesen.

#### Wasserhaltung – Endzustand

Für das RRB sind die erforderlichen Wasserhaltungsarbeiten im Rahmen der weiteren Planung festzulegen. Aus baugrundtechnischer Sicht müssen bei einem ungedichteten Becken zumindest die seitlichen Böschungen durch den Einbau eines mineralischen Auflastfilters (z.B. 30 ... 50 cm dickes Mineralgemisch 60/150 mm) gegen Erosion und oberflächigen Böschungsrutschungen geschützt werden, während bei einem gedichteten Becken unterhalb der einzubauenden Dichtung (Kunststofffolien, Bentonitmatten, mineralische Abdichtung, etc.) eine Flächendrainage auf den Beckenböschungen und der Beckensole notwendig wird. Die Flächendrainage ist dem freien Gefälle folgend unterhalb des Dammes in das Gewässer einzuleiten.

### 3.5 Wiederverwendbarkeit des Aushubes

#### 3.5.1 Abfallrechtliche Belange

Material	Zuordnungs- klassen LAGA TR Boden	Abfallschlüssel- nummer AVV	Verwertung
<b>Auffüllungen</b>	<b>Z 1.1</b> (TOC in TS)	<b>17 05 04</b> Boden und Steine die keine gefährlichen Stoffe enthalten	Auffüllmassen vor Ort <i>oder</i> außerhalb des Standortes auf entsprechend zugel. Flächen
<b>nat. gewachsene Böden</b>	<b>Z 0</b> (---)		

Abweichend von den nachfolgend angegebenen Abfallschlüsselnummern kann nach § 3, Absatz 3 der AVV die zuständige Behörde eine andere Einstufung der Abfälle vornehmen. Da die Erdarbeiten teilweise innerhalb des Gewässers ausgeführt werden, wird von einzelnen Behörden sowie Abfallverwertern auch eine Abfallschlüsselnummer **17 05 06 (Baggergut das keine gefährlichen Stoffe enthält)** gefordert. Im Rahmen der weiteren Planung sollten die zuständigen Abfallbehörden und mögliche Verwerter einbezogen werden.

Entsprechend den Angaben der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) gilt bei der Wiederverwendung von Aufbruch- oder Aushubmassen vor Ort oder auf anderen Standorten das Verschlechterungsverbot.

Der Baubereich ist im Sinne einer Abfallverwertung als hydrogeologisch **ungünstig** einzustufen. Damit verbunden kann lediglich ein Bodenaushub der Einbauklassen Z 0 und Z 1.1 verwendet werden.

Erfolgt keine bautechnische Verwertung der Aufbruch- oder Aushubmassen vor Ort können diese zur Beseitigung entsprechend der LAGA-Einstufung zugelassenen Entsorgungs- bzw. Verwertungsunternehmen angedient werden.

Hierzu ergeht der Hinweis, dass bei Bieteranfragen die kompletten Untersuchungsergebnisse der abfalltechnischen Prüfungen zur Verfügung gestellt werden sollten. Die alleinige Ausweisung der abfallrechtlichen Zuordnung genügt für die Findung des effizientesten Verwertungs- oder Entsorgungsweges i.a. nicht.

Eventuell können die durchgeführten Deklarationen nicht ausreichen. Verschiedene Entsorger bzw. Verwerter fordern gemäß ihrer behördlichen Zulassung Deklarationen nach anderweitigen Prüfprogrammen oder fragen zusätzliche Parameter ab.

### **3.5.2 Bodenmechanische Eignung**

Die im Baubereich zum Aushub gelangenden Böden sind im Gemisch als bindig, Bodengruppe [TL], zu bezeichnen.

Wie im Pkt. 3.1 des vorliegenden Ergebnisbericht beschrieben, können die Aushubmassen unter Beachtung eines nahezu optimalen Wassergehaltes wieder eingebaut werden. Alternativ können auch Austauschmassen, wie z.B. ein Wandkies regionaler Kiesgruben oder eine Vorabsiebung regionaler Steinbrüche mit einer Körnung von 0/40 ... 0/60 mm, mit einem Sand- und Feinkornanteil von 35 ... 45 M-% und einem Feinkornanteil von 15 ... 20 M-% Verwendung finden .

Bei einer Wiederverwertung der Aushubmassen vor Ort, sind diese seitlich zu lagern und gegen zusätzliche Wasseraufnahme zu schützen. Steine, Blöcke oder aufgeweichte Böden müssen beim Aushub separiert werden, da diese für eine Verfüllung nicht geeignet sind.

Beim Einbau von Aushub- bzw. Austauschmaterial sind generell größere Steine vollständig mit kleinkörnigem Material zu umhüllen, bzw. Steine und Blöcke mit einem Durchmesser > 0,20 m auszutauschen. Im Winter ist darauf zu achten, dass kein gefrorener Boden eingebaut wird.

Eine ausreichende Verdichtung ist zu fordern und auf der Baustelle, entsprechend dem Baufortschritt, zu überwachen (⇒ Pkt. 3.1).

## 4 Abschließende Bemerkungen

Die Anzahl, Art und Tiefe der Aufschlüsse wurde unter Beachtung der Aufgabenstellung durch den Unterzeichner empfohlen, dem AG beauftragt und an die Erkundungsergebnisse vor Ort angepasst.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass die Aufschlüsse nur Stichproben im Untergrund darstellen. Sie ermöglichen für unmittelbar angrenzende Bereiche Wahrscheinlichkeitsaussagen zu den zu erwartenden Verhältnissen.

Auch bei Abfalluntersuchungen handelt es sich um Stichproben. Bereits aus Kostengründen kann nicht jedem einzelnen Substrat durch analytische Belege nachgegangen werden. Verschiedenste Mineralpartikel und Substanzen sind wechselnd anthropogen und geogen bedingt unregelmäßig in Böden verteilt. Sie verursachen Streuungen der Konzentrationen von durch abfalltechnische Prüfparameter erfassten Komponenten. Daher unterliegen Labormesswerte je nach konkreten Orten von Probenahmen entsprechenden Schwankungen. Diese können von den vorliegenden Befunden negativ oder positiv abweichen sowie auch die der Größenordnung von Spurenanalytik entsprechenden Grenzwerte abfalltechnischer Zuordnungen überschreiten.

Im Rahmen der weiteren Planung ist die zuständige Wasserbehörde zu konsultieren, da insbesondere in den tertiären Sanden der natürliche Grundwasserleiter angeschnitten wird.

Die Standsicherheitsberechnungen werden in einem separaten Bericht ausgewertet. Damit beinhaltet der vorliegende Ergebnisbericht lediglich die Baugrund und Abfalluntersuchung.

Hinsichtlich der Minimierung des Baugrundrisikos, welches sich bereits u.a. aus den vorgenannten Wahrscheinlichkeitsaussagen für den Bauherrn ergibt, werden Baugrundabnahmen durch einen Sachverständigen während der Bauphase empfohlen.

Werden auf der Baustelle vom Ergebnisbericht abweichende Verhältnisse festgestellt, dann ist der Verfasser unverzüglich zu verständigen.

Sollten sich weitere Fragen ergeben, stehen wir Ihnen gerne mit Informationen zur Verfügung.

\_\_\_\_\_