

Wolfgang Köbsch

Diplom-Ingenieur
Beratender Ingenieur

Klagenfurter Straße 60
01279 Dresden

Tel 0351 / 251 44 66
Fax 0351 / 252 58 38
kontakt@baugrund-koebisch.de
www.baugrund-koebisch.de

Baugrunduntersuchung
Gründungsberatung
Schadensbegutachtung



**Ingenieurbüro
Köbsch**

Datum: 29.09.2021

AZ: 21 / 096

Y:\Gutachten\Straßen, Erschließung\Fels\21-096_Hohnstein, Burg, Instandsetzung Außenanlagen.odt

Baugrundgutachten

(Geotechnisches Gutachten)

Bauvorhaben:

**Instandsetzung Burg Hohnstein
Markt 1
in Hohnstein**

TO Außenanlagen

Bauherr:

**Stadtverwaltung Hohnstein
Rathausstraße 10
01848 Hohnstein**

**Auftraggeber/
Planungsbüro:**

**EVERGREEN Landschaftsarchitekten
Schweriner Straße 50a
01067 Dresden**

Inhalt:

14 Blatt Text und 7 Anlagen

Inhaltsverzeichnis

1	Unterlagenverzeichnis.....	3
2	Anlagenverzeichnis.....	4
3	Feststellungen.....	4
3.1	Veranlassung.....	4
3.2	Standort und geplante Baumaßnahme.....	4
3.3	Baugelände und vorhandene Bauwerke.....	4
3.4	Baugrundverhältnisse.....	5
3.4.1	Allgemeines.....	5
3.4.2	Geologische Verhältnisse.....	5
3.4.3	Schichtenverhältnisse.....	5
3.5	Boden- und Felseigenschaften.....	6
3.6	Grund- und Schichtenwasserverhältnisse.....	6
3.7	Versickerungsverhältnisse.....	7
3.8	Abfallfachliche Eigenschaften der Böden und Materialien.....	7
4	Bodenklassifikation, Homogenbereiche und Bodenkennwerte.....	9
5	Gründungstechnische Schlussfolgerungen.....	11
5.1	Allgemeines.....	11
5.2	Gründungsschichten.....	11
5.3	Gründungsmaßnahmen.....	11
5.3.1	Allgemeines.....	11
5.3.2	Gründungsmaßnahmen Parkplatz und Wege.....	12
5.4	Versickerungstechnische Schlussfolgerungen.....	12
6	Hinweise für die Bauausführung.....	13
6.1	Wasserhaltung.....	13
6.2	Wiederverwendung der Aushubmassen.....	13
6.3	Sonstiges.....	13
6.4	Baugrubenabnahme.....	13
7	Schlussbemerkungen.....	14

1 Unterlagenverzeichnis

- U 1 Auftrag vom 30.06.2021
- U 2 Top. Karte M 1: 10.000, Geol. Karte M 1: 25.000, Lithofazieskarte M 1: 50.000
- U 3 Bautechnische Unterlagen/Angaben vom AG, Herrn Seidler:
 - Lageplan mit Aufschlusspunkten
 - Aufgabenstellung
 - Erläuterungen und Angaben zur Baumaßnahme
- U 4 Ortsbegehungen, Einholung der Schachtscheinunterlagen, Einweisung durch Hausmeister Herrn Habermann und Herrn Häntzschel, Ausführung von Rammkernsondierungen, Probenahme sowie lage- und höhenmäßige Einmessung der Aufschlussansatzpunkte durch das Ingenieurbüro Köbsch im August 2021
- U 5 Laboruntersuchungen durch
 - WESSLING GmbH, Labor Dresden
 - Geotechnisches Labor Ingenieurbüro Köbsch
- U 6 Interaktive Karten des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie unter www.umwelt.sachsen.de
- U 7 LAGA M 20 Richtlinie - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, Stand 11/1997 und 2004
- U 8 Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27.04.2009, zuletzt geändert am 30.06.2020
- U 9 Geotechnische Unterlagen des Ingenieurbüros Köbsch:
 - Baugrundgutachten AZ 14/105 vom 22.01.2015
 - 1. Nachtrag AZ 15/041 vom 25.06.2015 zum Baugrundgutachten
 - 2. Nachtrag AZ 15/110 zum Baugrundgutachten (nur Anlagen)
 - Baugrundgutachten zur Voruntersuchung AZ 16/161 vom 08.12.2016
- U 10 Eigene Archivunterlagen zu den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen der Ortslage 1977 bis 2021
- U 11 Literatur u.a.: Normenhandbuch EC 7, Band 1 und 2; Grundbautaschenbuch, Verlag Ernst & Sohn; DIN-Vorschriftenwerk; TGL-Vorschriftenwerk DDR; TEV-Vorschriften VEB Baugrund Berlin; DWA A-138; HENNER/TÜRKE: Statik im Erdbau, Verlag Ernst & Sohn; FLOSS: ZTVE-StB Kommentar, Kirschbaum Verlag Bonn; EA-Pfähle, 2. Auflage 2012; RStO 12, Ausgabe 2012, VOB/C 2015, LANGGUTH/VOIGT: Hydrogeologische Methoden, Springer Verlag; Abrasivitätsuntersuchungen an Lockergesteinen, DGGT, 2006 u.a.

2 Anlagenverzeichnis

- A 1 Übersichtsplan M 1: 10.000
- A 2 Aufschlussplan M 1: 400
- A 3 Aufschlussprofile RKS 1 – 5
- A 4 Legende der Kurzzeichen
- A 5 Laborprüfergebnis Bodenphysik (2 Blatt)
- A 6 Laborprüfergebnis LAGA und DepV (22 Blatt)
- A 7 Auswertung Versickerungsversuch

3 Feststellungen

3.1 Veranlassung

Das Ingenieurbüro Köbsch erhielt den Auftrag, für die Neugestaltung der Außenanlagen der Burg Hohnstein in Hohnstein eine Untersuchung der geologischen, hydrogeologischen und abfallfachlichen Verhältnisse durchzuführen und ein Baugrundgutachten (Geotechnisches Gutachten) zu erarbeiten.

3.2 Standort und geplante Baumaßnahme

Das Untersuchungsgebiet liegt in Hohnstein innerhalb der Burgmauern der Burg Hohnstein.

Es ist die Instandsetzung und Neugestaltung der Außenanlagen geplant. Speziell für den Neubau von Wegen und den nördlich der Burgmauer gelegenen Parkplatz sind Untersuchungen hinsichtlich Wasserdurchlässigkeit, Tragfähigkeit, Wiederverwendbarkeit der anstehenden Böden und deren abfallfachliche Einordnung durchzuführen.

3.3 Baugelände und vorhandene Bauwerke

Das Untersuchungsgebiet liegt innerhalb sowie unmittelbar nördlich der Burganlage der Burg Hohnstein. Höhenlage ca. 295 m üNN (Burggarten), ca. 299 m üNN (Parkplatz) und ca. 315 m üNN (Burghof).

Die sog. Felsenburg Hohnstein wurde auf einer markanten schroffen Felsklippe des Elbsandsteingebirges vermutlich um 1200 errichtet. Die Burganlage liegt unmittelbar nordöstlich des tief eingeschnittenen Polenztales.

Das Burggelände ist geprägt von diversen historischen Gebäuden, Wegen, Mauern, Treppen und Grünflächen. Die Untersuchungsflächen sind aufgrund der jahrhundertelangen Nutzung stark anthropogen beeinflusst.

Die Untersuchungsflächen sind unbefestigt (Burggarten, Schlossgarten) sowie mit Pflaster oder Betonplatten befestigt (Oberer Burghof, Parkplatz teilweise).



Abb. 1: Oberer Burghof

3.4 Baugrundverhältnisse

3.4.1 Allgemeines

Zur näheren Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden 5 Rammkernsondierungen niedergebracht. Aufgrund von Fels mussten einzelne Aufschlüsse vor dem Erreichen der geplanten Endtiefe abgebrochen werden.

3.4.2 Geologische Verhältnisse

Regionalgeologisch liegt der Standort im Bereich einer Felshochlage. Folgendes Regelprofil / Baugrundmodell ist vorhanden:

- holozäne anthropogene Auffüllungen
- lokal pleistozäner Gehängeschutt
- kreidezeitlicher Sandstein

3.4.3 Schichtenverhältnisse

In den Rammkernsondierungen RKS 2 und RKS 3 wurden bis 1,0 m Tiefe ausschließlich **anthropogene Auffüllungen** erkundet.

In RKS 1 lagert unter **anthropogenen Auffüllungen** bis 0,35 m Tiefe vermutlich **pleistozäner Gehängeschutt** (Auffüllungen?, Kies, sandig, schluffig, steinig).

In RKS 4, RKS 4a und RKS 5 steht unter **anthropogenen Auffüllungen der kreidezeitliche Fels** (mäßig verwitterter Sandstein) an.

Einzelheiten vgl. Anlage A 3.

Aus /U 9/ liegen u. a. für den Burggarten diverse Baugrunderkundungen aus dem Jahr 2015 vor. Danach wurden mit Baggerschürfen im Burggarten Auffüllungsdicken von 1,0 m (nur vereinzelt im Südwesten) bis überwiegend ca. 2,5 m festgestellt. Darunter lagert pleistozäner Geschiebelehm sowie überwiegend der kreidezeitliche Sandstein. Die anthropogenen Auffüllungen zeigten Zuordnungsklassen bis Z 2 nach LAGA-TR.

3.5 Boden- und Felseigenschaften

Den angetroffenen Bodenschichten können die Eigenschaften nach Tabelle 1 zugeordnet werden. Organoleptisch wurden keine Bodenkontaminationen festgestellt.

Tabelle 1: Boden- und Felseigenschaften

Boden- und Felsart (geologische Bezeichnung)	Boden- und Felseigenschaften
[Sand, Kies, Steine] mit Fremdbestandteilen (Auffüllung, anthropogen, holozän)	<ul style="list-style-type: none">– heterogen zusammengesetzt, besteht aus mineralischen Böden (Sand, Kies, Steine), daneben aus Ziegel- und Betonstücken, Wurzeln u.a.– lockere bis vereinzelt mitteldichte Lagerung (Erfahrungswert)– überwiegend frostempfindlich (F 2 – F 3)– Laborprüfergebnisse vgl. Anlage A 5
Kies, sandig, schluffig, steinig (Gehängeschutt, pleistozän)	<ul style="list-style-type: none">– mitteldichte Lagerung (Erfahrungswert)– gering frostempfindlich (F 2)– Laborprüfergebnisse vgl. Anlage A 5
Sandstein (kreidezeitlicher Fels, mäßig verwittert bis frisch)	<ul style="list-style-type: none">– plattig-bankige Verwitterung bis kompakter Fels– sehr dicht gelagert (Erfahrungswert)– nicht frostempfindlich

3.6 Grund- und Schichtenwasserverhältnisse

Während der Erkundungsarbeiten im August 2021 wurde kein Grund- bzw. Schichtenwasser angetroffen.

Am Standort ist im baugrundrelevanten Tiefenbereich kein zusammenhängender Grundwasserspiegel vorhanden.

In Abhängigkeit von der Jahreszeit und intensiven Niederschlägen kann in den anthropogenen Auffüllungen und auf der Felsoberfläche Schichten- und Stauwasser auftreten.

3.7 Versickerungsverhältnisse

Im Bohrloch der RKS 2 wurde ein in-situ-Infiltrations- bzw. Sickerversuch durchgeführt. Die Prüfung erfolgte als Auffüllversuch in einer Tiefe von 1,0 m unter GOK.

Anhand der Abmessungen des Bohrlochs, der Versickerungszeit und der zugegebenen Wassermenge lässt sich die Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes, die durch den Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f (m/s) charakterisiert wird, näherungsweise rechnerisch ermitteln.

Die anstehende anthropogene Auffüllung bei ca. 1,0 m Tiefe besitzt eine sehr gute Wasserdurchlässigkeit. Die rechnerische Auswertung des Sickerversuches erfolgte in Anlehnung an LANGGUTH/VOIGT /U 11/. Sie ergab folgenden Durchlässigkeitsbeiwert k_f (vgl. Anlage A 7):

RKS 2, Bodenzone bei 1,0 m Tiefe	$k_f \approx 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$
---	---

Nach DIN 18130 (Tabelle 1) liegt der Wert im Bereich der stark durchlässigen Böden.

Von den Auffüllungen aus RKS 1 (Tiefe 0,35 m – 1,00 m) wurde im Labor die Korngrößenverteilung nach DIN 18123 ermittelt (vgl. Anlage A 5.1). Anhand der Korngrößenverteilung kann mit Hilfe empirischer Formeln ein Durchlässigkeitsbeiwert $k_{f,e}$ ermittelt werden. Zu beachten ist, dass die auf diesem Wege ermittelten $k_{f,e}$ -Werte die natürliche Bodenschichtung sowie die natürliche Lagerungsdichte ignorieren. Die Werte können deshalb nur als Näherung herangezogen werden:

RKS 1 (Gehängeschutt)	$k_{f,e} \approx 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$
------------------------------	---

3.8 Abfallfachliche Eigenschaften der Böden und Materialien

Von den Böden der RKS 1, RKS 2 und RKS 5 wurde auftragsgemäß je eine Einzelprobe entnommen und nach LAGA-TR Boden (2004) analysiert.

Die Ergebnisse und die Bewertung der laborativen Analysen sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Einzelheiten zu den Untersuchungsergebnissen vgl. Anlage A 6.

Die Proben besitzen demnach die folgenden Zuordnungswerte:

- RKS 1 => Z 0
- RKS 2 => Z 1.1
- RKS 5 => > Z 2 bzw. > DK 0

Tabelle 2: Einordnung der Proben nach LAGA und Deponieverordnung (DepV)

Laborproben- nummer	Aufschluss (Entnahmetiefe in m)	LAGA-Parameter		DepV- Parameter
		im Feststoff	im Eluat	
Probe 21-149559-01	RKS 1 (0,35 – 1,0)	Z 0	Z 0	-
Probe 21-149559-02	RKS 2 (0,0 – 1,0)	Z 1.1 (Ni, TOC)	Z 0	-
Probe 21-149559-03	RKS 5 (0,0 – 0,9)	> Z 2 (PAK) Z 2 (Benzo(a)pyren) Z 1.1 (Ni, TOC)	Z 0	> DK 0 (PAK)

4 Bodenklassifikation, Homogenbereiche und Bodenkennwerte

Die bisher übliche Einteilung in Boden- und Felsklassen (DIN 18300) und Bohrbarkeitsgruppen (DIN 18301) sowie weitere ATV- Normen der VOB/C 2012 wurde in der VOB/C 2019 durch die sogenannten **Homogenbereiche** ersetzt.

In Tabelle 3 sind die Bodenklassen und Bohrbarkeitsgruppen der VOB/C 2012 (informativ) und in Tabelle 4 die Homogenbereiche für DIN 18300 und DIN 18301 nach VOB/C 2019 dargestellt. Die Abrasivität wurde aufgrund der aufwändigen Laborprüfung nicht untersucht, kann jedoch bei Bedarf nachgeholt werden.

Tabelle 3: Bodenklassifikation VOB C/2012 und DIN 18196

Bodenart (geologische Bezeichnung)	Bodenklasse nach DIN 18300	Bohrbarkeitsgruppe nach DIN 18301	Gruppensymbol nach DIN 18196
[Sand, Kies, Steine] mit Fremdbestandteilen (Auffüllung, anthropogen, holozän)	3 – 5 ¹⁾	BN 2, BS 1, BS 3	A [GU, SU]
Kies, sandig, schluffig, steinig (Gehängeschutt, pleistozän)	3 – 5	BN 2, BS 1	GU, GU*, SU*
Sandstein (kreidezeitlicher Fels, mäßig verwittert bis frisch)	6, überwiegend 7	FV 3 – FV 6, FD 2	-

* ... Feinkorngehalt > 15 % - 40 %

¹⁾ Der Abbruch von unterirdischen Bauwerken (Schächte, Fundamente u.a.) ist ggf. gesondert zu vereinbaren.

Tabelle 4: Homogenbereiche/Bodenklassifikation VOB C/2019
(nur DIN 18300 und DIN 18301)

Boden- und Felsart (geolog. Bezeichnung)	Homogen- bereich HB	KV siehe Anlage	Massen- anteil > 63 mm	Eigenschaften bindige Böden (I _c , w)	Eigenschaften nichtbindige Böden (I _D)
[Sand, Kies, Steine] mit Fremdbestandteilen (Auffüllung, anthropogen, holozän)	HB 1	A 5.2	bis 30 % ²⁾	-	locker bis mitteldicht (0,2 < I _D < 0,6) ²⁾
Kies, sandig, schluffig, steinig (Gehängeschutt, pleisto- zän)	HB 2	A 5.1	bis 30 % ²⁾	-	mitteldicht (0,3 < I _D < 0,7) ²⁾
Sandstein (kreidezeitlicher Fels, mäßig verwittert bis frisch)	HB 3	<u>Eigenschaften Fels:</u> verfärbt, veränderlich Druckfestigkeit, einaxial: 25 – 50 MPa Trennflächen: k.A. wg. zu geringer Eindringtiefe Abrasivität: k.A., kein Prüfkörper gewonnen			

KV ... Korngrößenverteilung
V_{gl} ... Glühverlust
n.b... nicht bestimmt

w ... Wassergehalt
I_c ... Konsistenzzahl

A ... Abrasivität (LAK-Wert)
I_D ... bezogene Lagerungsdichte

¹⁾ Der Abbruch von unterirdischen Bauwerken ist ggf. gesondert zu vereinbaren.

²⁾ Schätzwert

Den anstehenden Baugrundsichten können die bodenmechanischen Kennwerte (charakteristische Werte) nach Tabelle 5 zugeordnet werden.

Tabelle 5: Bodenkennwerte

Bodenart (geologische Bezeichnung)	wirksamer Reibungs- winkel ϕ'_k [°]	wirksame Kohäsion c'_k [kN/m²]	natürliche Rohwichte $\gamma_{n,k}$ [kN/m³]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m²]
[Sand, Kies, Steine] mit Fremdbestandteilen (Auffüllung, anthropogen, holozän)	30 – 33	-	20	(15 - 30)
Kies, sandig, schluffig, steinig (Gehängeschutt, pleistozän)	34	0	19	30 – 50
Sandstein (kreidezeitlicher Fels, mäßig verwittert bis frisch)	-	-	21	150

Klammerwerte () gelten nur zur Abschätzung; für die Bemessung sind die Klammerwerte nicht zu verwenden.

5 Gründungstechnische Schlussfolgerungen

5.1 Allgemeines

Es ist mit gering erhöhtem Bau- und Gründungsaufwand zu rechnen:

- in Abhängigkeit von der Belastungsklasse nach RStO sind ggf. Planumsverbesserungen notwendig
- Entsorgung von Böden und Materialien
- örtlich erhöhte Aufwendungen für die Versickerung von Niederschlagswasser aufgrund von anthropogenen Auffüllungen

5.2 Gründungsschichten

In Tabelle 6 werden die angetroffenen Bodenschichten hinsichtlich ihrer Eignung für den Straßen- und Wegebau beurteilt.

Tabelle 6: Eignung der Baugrundsichten für den Straßen- und Wegebau

Bodenart (geologische Bezeichnung)	Eignung für Verkehrsflächen und die Leitungsverlegung
[Sand, Kies, Steine] mit Fremdbestand- teilen (Auffüllung, anthropogen, holozän)	<ul style="list-style-type: none">– als Planum für Verkehrsfläche zum Teil geeignet, lokal sind Planumsverbesserungen notwendig– gut bis mäßig versickerungsfähig (sehr inhomogen, Prüfung notwendig, vorhandene Belastung nach LAGA beachten)
Kies, sandig, schluffig, steinig (Gehängeschutt, pleistozän)	<ul style="list-style-type: none">– als Planum für Verkehrsfläche geeignet– mäßig versickerungsfähig (nur empirischer Wert vorhanden!)
Sandstein (kreidezeitlicher Fels, mäßig verwittert bis frisch)	<ul style="list-style-type: none">– als Planum für Verkehrsfläche geeignet– überwiegend nicht versickerungsfähig; nur im Bereich von Felsklüften versickerungsfähig

5.3 Gründungsmaßnahmen

5.3.1 Allgemeines

Für Bodenaustauschmaßnahmen bzw. Planumsverbesserungen gelten folgende Anforderungen:

Als Material sind ausschließlich mineralische Brechkorngemische mit Zertifikat z. B. Frostschutz- oder Schottertragschicht 0/45 einzusetzen. Vor dem Einbau ist die Sohle mit geeigneten Geräten nachzuverdichten. Ungeeignete Böden bzw. Materialien sowie entfestigte und aufgelockerte oder aufgeweichte Böden sind zu entfernen und durch geeignetes Bodenaustauschmaterial zu ersetzen. Hierzu zählen auch nicht vorhersehbare Störungen im Untergrund wie alte Gruben, Schächte, etc. die durch die punktförmige Erkundung verfehlt bzw. nicht erkannt und erst im Zusammenhang mit der Baugrubenabnahme sicher festgestellt werden können.

5.3.2 Gründungsmaßnahmen Parkplatz und Wege

Nach RStO 12 ist in Abhängigkeit der gewählten Belastungsklasse (Bk) für die im Planumbereich anstehenden überwiegend gemischtkörnigen Böden der **Frostempfindlichkeitsklasse F 2 – F 3** ein frostsicherer Aufbau nach Tabelle 7 zu gewährleisten.

Steht in Planumshöhe oder darüber der schwach verwitterte bis frische Fels an, gelten die Bedingungen für die Frostempfindlichkeitsklasse F 1.

Tabelle 7: Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12

Belastungsklasse	Gehwege	Bk0,3		Bk1,0 bis Bk3,2	
Frostempfindlichkeit	F 2/F 3	F 2	F 3	F 2	F 3
Minstdicke	30 cm	40 cm	50 cm	50 cm	60 cm
Frosteinwirkungszone	+ 15 cm	+ 15 cm	+ 15 cm	+ 15 cm	+ 15 cm
Wasserverhältnisse	+ 0 cm	+ 0 cm	+ 0 cm	+ 0 cm	+ 0 cm
Gesamtdicke	45 cm	55 cm	65 cm	65 cm	75 cm

Weitere Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse können aus der RStO 12 entnommen werden und sind vom Planungsbüro festzulegen.

Gemäß ZTV E-StB 17 und RStO 12 ist auf dem Planum ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Bei den im Untersuchungsgebiet überwiegend anstehenden gemischtkörnigen Böden ist damit zu rechnen, dass die auf OK Planum geforderten E_{v2} -Werte teilweise nicht erreicht werden. Zur Verbesserung der Tragfähigkeit kann ein zusätzlicher Bodenaustausch von 0,3 m, d. h. eine Vergrößerung der Dicke der ungebundenen Tragschicht, erfolgen.

5.4 Versickerungstechnische Schlussfolgerungen

Der Standort ist für eine konzentrierte Versickerung von Niederschlagswasser nicht bzw. nur bedingt geeignet. Der Gehängeschutt ist voraussichtlich wasserdurchlässig (Achtung: nur empirischer Wert vorhanden, Prüfung erforderlich!).

Die anthropogenen Auffüllungen sind lokal im Burgarten ausreichend wasserdurchlässig (vgl. Abschnitt 3.7.), dürfen aus umweltrechtlicher Sicht jedoch nicht durchsickert werden.

6 Hinweise für die Bauausführung

6.1 Wasserhaltung

Eine Wasserhaltung ist voraussichtlich nicht notwendig.

6.2 Wiederverwendung der Aushubmassen

Für die beim Baugrubenaushub anfallenden Böden gilt:

- **Anthropogene Auffüllungen** sind fachgerecht zu entsorgen bzw. am Standort für untergeordnete Auffüllungen ohne Verdichtungsanforderungen wiederzuverwenden.
- **Gehängeschutt** kann am Standort für untergeordnete Auffüllungen ohne Verdichtungsanforderungen wiederverwendet werden.
- **Mäßig verwitterter bis frischer Fels** ist ohne eine fachgerechte Zerkleinerung und Fraktionierung (Brecheranlage) nicht wiederverwendbar.

6.3 Sonstiges

An den umliegenden bzw. angrenzenden Bauwerken, Gebäuden und Straßen, die durch die Baumaßnahme tangiert werden, sind **Beweissicherungen** vorzunehmen.

Grundsätzlich können Baugrubenböschungen > 1,25 m Tiefe unter 45° hergestellt werden, soweit dies örtliche Verhältnisse wie öffentliche Straßen und Wege, angrenzende Bauwerke wie Stützmauern, Grundstücksgrenzen und Gehölze zulassen. Für alles andere gilt die DIN 4124.

6.4 Baugrubenabnahme

Es wird empfohlen, den unterzeichnenden geotechnischen Sachverständigen für die Planungsprüfungen sowie den Nachweis der Versickerung hinzuzuziehen. Der Unterzeichnende ist hierfür gesondert zu beauftragen.

7 Schlussbemerkungen

Das vorliegende Baugrundgutachten wurde anhand der Untersuchungsergebnisse (Anlagen) und der unter Abschnitt 1. genannten Unterlagen erarbeitet und ist nur für die Planung und Bauausführung der o.g. Baumaßnahme zugelassen. Jegliche den Baugrund tangierende Planungsänderungen (Last- und/oder Lageänderungen, höhenmäßige Einordnung etc.) bedürfen der Neubetrachtung durch den Unterzeichnenden.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass mit der Anzahl der Aufschlüsse nur eine stichprobenhafte Erkundung des Standortes vorgenommen werden konnte. Dies ermöglicht für die umliegenden Bereiche Wahrscheinlichkeitsaussagen zu den geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen, schließt jedoch Abweichungen nicht aus. Aus diesem Grund sowie zur Minimierung des Baugrundrisikos wird eine geotechnische Fachbaubegleitung dringend empfohlen. Bei der Durchführung der Baumaßnahme sind alle gültigen Normen, Vorschriften und Richtlinien (DIN, ZTVE, DWA, etc.) zu beachten.

Für weitere Fragen stehe ich zur Verfügung.

Dipl.-Ing. Wolfgang Köbsch

Dipl.-Ing. für Geotechnik
Sachverständiger für Geotechnik
Beratender Ingenieur



Dipl.-Ing. Markus Köbsch

Dipl.-Ing. für Geotechnik