

Wolfgang Köbsch
Markus Köbsch

Diplom-Ingenieure
Beratende Ingenieure

Klagenfurter Straße 60
01279 Dresden

Tel 0351 / 251 44 66
kontakt@baugrund-koebisch.de
www.baugrund-koebisch.de

Baugrunduntersuchung
Gründungsberatung
Schadensbegutachtung

Amtsgericht Dresden, PR 375



Ingenieurbüro
Köbsch PartGmbH

Datum: 26.11.2024

AZ: 24 / 109

Y:\Gutachten\Unterirdische Bauwerke, Schacht, Leitungen\Sand, Kies\24-109_Pirna-Birkwitz, Hermann-Scholze-Straße, Erneuerung Pumpwerk.odt

Baugrundgutachten

(Geotechnisches Gutachten)

Bauvorhaben: Erneuerung Pumpwerk
Herrmann-Scholze-Straße, Flst. 120
in Pirna-Birkwitz

Auftraggeber/Bauherr: Stadtwerke Pirna GmbH
Seminarstraße 18 b
01796 Pirna

Planung: Dipl.-Ing. Winfried Gootz
Ingenieurbüro
An der Wehrbrücke 18
01904 Neukirch/Lausitz

Inhalt: 10 Blatt Text und 6 Anlagen

Inhaltsverzeichnis

1	Unterlagenverzeichnis.....	3
2	Anlagenverzeichnis.....	3
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 und geologische Verhältnisse.....	5
3.4.2	Schichtenverhältnisse.....	5
3.5	Bodeneigenschaften	5
3.6	Grundwasserverhältnisse.....	6
3.7	Eigenschaften des Grundwassers.....	6
3.8	Abfallfachliche Eigenschaften der Böden und Materialien.....	7
4	Bodenklassifikation, Homogenbereiche und Bodenkennwerte.....	7
5	Gründungstechnische Schlussfolgerungen.....	9
6	Hinweise für die Bauausführung.....	9
7	Schlussbemerkungen.....	10

1 Unterlagenverzeichnis

- U 1 Auftrag vom 17.10.2024
- 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 Ingenieurbüro Gootz:
 - Planungsunterlagen (Lage- und Höhenplan)
 - koordinierter Medienplan (Leitungspläne)
 - Erläuterung zur Aufgabenstellung und zum Standort
- U 4 Ortsbegehung, Beratungen, Ausführung einer Rammkernsondierung, Probenahme sowie lage- und höhenmäßige Einmessung des Aufschlussansatzpunktes im Oktober 2024
- U 5 Laboruntersuchungen durch GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
- U 6 Eigene Archivunterlagen zu den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen der Ortslage 1977 bis 2024
- U 7 Interaktive Karten des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie unter www.umwelt.sachsen.de
- U 8 Ersatzbaustoffverordnung (EBV) des BMUV vom 09.07.2021
- U 9 LAGA M 20 Richtlinie - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, Stand 11/1997 und 2004
- U 10 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; EA-Baugruben, 5. Auflage 2012, RStO 12, Ausgabe 2012, VOB/C 2016, LANGGUTH/VOIGT: Hydrogeologische Methoden, Springer Verlag; Abrasivitätsuntersuchungen an Lockergesteinen, DGGT, 2006, Bundesanstalt Straßenwesen (BAST) mit Was 7, Radonkarte Sachsen u. a.; Eißfeldt, Fritz: Sondierungen und deren Bewertung, 62. BAW-Baugrundkolloquium 2011

2 Anlagenverzeichnis

- A 1 Übersichtsplan M 1: 10.000
- A 2 Aufschlussplan M 1: 500
- A 3 Aufschlussprofil RKS 1
- A 4 Legende der Kurzzeichen
- A 5 Prüfbericht LAGA (5 Blatt)
- A 6 Prüfbericht EBV (5 Blatt)

3 Feststellungen

3.1 Veranlassung

Die Ingenieurbüro Köbsch PartGmbH erhielt den Auftrag, für die geplante Erneuerung eines Pumpwerks in Pirna-Birkwitz eine Beurteilung der Baugrund-, Grundwasser- und abfallfachlichen Verhältnisse durchzuführen sowie ein **Baugrundgutachten** (Geotechnisches Gutachten) zu erarbeiten.

3.2 Standort und geplante Baumaßnahme

Der Standort liegt in Pirna, Gemarkung Birkwitz, Flurstück 120.

Zur geplanten Baumaßnahme liegen nach /U 3/ folgende Angaben vor:

- Stahlbetonschacht DN 1500
- Schachtsohle ca. 4,0 m unter GOK bzw. bei 112,80 m üNNH

3.3 Baugelände und vorhandene Bauwerke

Das leicht nach Westen abfallende und unbebaute Untersuchungsgebiet befindet sich westlich der Söbrigener Straße gegenüber der Einmündung Herrmann-Scholze-Straße. Ca. 30 m westlich fließt die Elbe in nördlicher Richtung.

Das Terrain ist gering anthropogen beeinflusst und derzeit Wiesenland mit vereinzelt Großgehölzen. Höhenlage ca. 117,0 m üNNH.



Abb. 1: Blick nach Nordwesten auf das Baugelände

3.4 Baugrundverhältnisse

3.4.1 Allgemeines und geologische Verhältnisse

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurde eine Rammkernsondierung RKS niedergebracht.

Der Standort liegt regionalgeologisch im Bereich von pleistozänen Ablagerungen der Elbtalniederung. Es gilt folgendes Regelprofil/Baugrundmodell:

- pleistozäner Tallehm/Talsand
- pleistozäner Flusskies
- kreidezeitlicher Mergelstein/Tonstein ("Pläner") [nicht erkundet]

3.4.2 Schichtenverhältnisse

Unter **anthropogenen Auffüllungen** bis 0,5 m Tiefe steht eine Wechsellagerung von **pleistozänem Tallehm und Talsand** (Schluff, sandig, schwach kiesig und Sand, schluffig, schwach kiesig) bis ca. 2,9 m Tiefe an.

Darunter lagert bis zur Erkundungsendtiefe bei 5,0 m der **pleistozäne Flusskies** (Kies, sandig). Einzelheiten vgl. Anlage A 3.

3.5 Bodeneigenschaften

Die Bodeneigenschaften sind in Tabelle 1 dargestellt. Organoleptisch wurden keine Bodenkontaminationen festgestellt.

Tabelle 1: Bodeneigenschaften

Bodenart (geologische Bezeichnung)	Bodeneigenschaften
[Sand, schluffig] mit Fremdbestandteilen (Auffüllung anthropogen, holozän)	<ul style="list-style-type: none">- überwiegend mineralische Böden mit Beton- und Ziegelstücken- lockere Lagerung (Erfahrungswert)- gering frostempfindlich (F 2)
Schluff, sandig, schwach kiesig und Sand, schluffig, schwach kiesig (Tallehm/Talsand, pleistozän)	<ul style="list-style-type: none">- feste Konsistenz (Schätzwert) bzw. mitteldichte Lagerung (Erfahrungswert)- frostempfindlich (F 3)- kf-Wert $< 1 \cdot 10^{-6}$ m/s (Schätzwert)
Kies, sandig (Flusskies, pleistozän)	<ul style="list-style-type: none">- mitteldichte bis dichte Lagerung (Erfahrungswert)- nicht frostempfindlich (F 1)

3.6 Grundwasserverhältnisse

Während der Erkundungsarbeiten im Oktober 2024 wurde in der RKS 1 bis 5,0 m Tiefe kein Wasser angetroffen.

Am Standort lag zum Erkundungszeitraum der Grundwasserstand bei ca. 108,50 m üNHN bzw. ca. 8,5 m unter GOK.

Grundsätzlich ist am Standort ein zusammenhängender und jahreszeitlichen Schwankungen unterworfenen Grundwasserspiegel der Elbtalaue vorhanden. Fließrichtung ist Westen. Grundwasserleiter sind die Flusskiese. Grundwasserstauer ist der kreidezeitliche Mergelstein.

Die Grundwasserstände bzw. Grundwasserflurabstände der in der Nähe befindlichen Grundwassermessstellen (GWM) des Freistaates Sachsen sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Daten nahegelegener Grundwassermessstellen nach /U 7/

GWM (GOK in m ü NHN)	Entfernung zum Objekt	Messzeitpunkt	Grundwasser- stand [m ü NHN]	Grundwasser- flurabstand [m u. GOK]
5519 Pillnitz, Söbrigener Straße (116,99)	ca. 2000 m	07.11.2024 5:00 Uhr	108,92	8,07

Die o. g. GWM zeigt nach /U 7/ folgende höchste und mittlere Grundwasserstände (Stand 11/2024):

- höchster GW-Stand (HW) 113,31 m ü NHN (HW 2013)
- mittlerer HW-Stand (MHW) 109,91 m ü NHN
- mittlerer GW-Stand (MW) 108,84 m ü NHN

Es werden folgende Bemessungswasserstände empfohlen:

- bauzeitlich: 110,00 m üNHN
- für dauerhafte Belange: GOK

Der Standort liegt im festgesetzten Überschwemmungsgebiet gemäß Sächsischem Wassergesetz § 72 Abs. 2, Nr. 2. Das Baugelände wurde nach /U 6/ im Zusammenhang mit dem Extremhochwasser der Elbe im August 2002 und Juni 2013 überflutet.

3.7 Eigenschaften des Grundwassers

Der Grundwasserspiegel wurde bis 5,0 m Tiefe nicht erreicht. Dementsprechend konnte keine Wasserprobe gewonnen werden.

3.8 Abfallfachliche Eigenschaften der Böden und Materialien

Aus der RKS wurde eine repräsentative Mischprobe (MP) entnommen. Die Analyse erfolgte nach LAGA-TR Boden /U 9/ sowie nach Ersatzbaustoffverordnung EBV /U 8/.

Die Ergebnisse und die Bewertung der Analyse sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Es gilt der ungünstigste festgestellte Wert je Probe. Einzelheiten zu den Untersuchungsergebnissen vgl. Anlagen A 5 und A 6.

Die Probe besitzt einen Zuordnungswert Z 0 bzw. BM-0*.

Tabelle 3: Einordnung der Proben nach LAGA-TR und Ersatzbaustoffverordnung

Laborprobennummer	Probe aus Aufschluss (Tiefe in m)	Maßgebender Parameter und Zuordnungswert nach	
		LAGA	EBV
24405348-001 24405349-001	MP 1 aus RKS 1 (0,0 – 4,5 m)	Z 0	BM-0*

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 4 sind die Bodenklassen und Bohrbarkeitsgruppen der VOB/C 2012 (informativ) und in Tabelle 5 die Homogenbereiche für DIN 18300 und DIN 18301 nach VOB/C 2019 dargestellt.

Tabelle 4: Bodenklassifikation VOB/C 2012 und DIN 18196

Bodenart (geologische Bezeichnung)	Bodenklasse nach DIN 18300	Bohrbarkeitsgruppe nach DIN 18301	Gruppensymbol nach DIN 18196
[Sand, schluffig] mit Fremdbestandteilen (Auffüllung anthropogen, holozän)	3 – 5, 7 ¹⁾	BN 2	SU, SU*, GU
Schluff, sandig, schwach kiesig und Sand, schluffig, schwach kiesig (Tallehm/Talsand, pleistozän)	3, 4, 6	BN 2, BB 2, BB 3	SU*, TL
Kies, sandig (Flusskies, pleistozän)	3, 5	BN 1	GI, GE

Legende: SU* = Sand mit Feinkorngehalt > 15 % - 40 %

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

Tabelle 5: Homogenbereiche/Bodenklassifikation VOB/C 2019
 (nur DIN 18300 und DIN 18301)

Bodenart (geologische Bezeichnung)	Homogenbereich HB	KV siehe Anlage	Massenanteil > 63 mm	Eigenschaften bindige Böden (l_c , w)	Eigenschaften nichtbindige Böden (I_D , A)
[Sand, schluffig] mit Fremdbestandteilen (Auffüllung anthropogen, holozän)	HB 1	n.b.	< 5 % ^{1,2)}	-	$I_D < 0,33^{2)}$
Schluff, sandig, schwach kiesig und Sand, schluffig, schwach kiesig (Tallehm/Talsand, pleistozän)	HB 2	n.b.	< 5 % ²⁾	$w = 12-16 \%^{2)}$ $l_c > 1,0^{2)}$	A: n.b.
Kies, sandig (Flusskies, pleistozän)	HB 3	n.b.	bis 40 % ²⁾	-	$I_D > 0,4^{2)}$ A: n.b.

KV ... Korngrößenverteilung w ... Wassergehalt A ... Abrasivität (LAK-Wert)
 n.b... nicht bestimmt l_c ... Konsistenzzahl I_D ... bez. Lagerungsdichte

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

²⁾ Schätz- bzw. Erfahrungswert

Den anstehenden Baugrundsichten können die bodenmechanischen Kennwerte (charakteristische Werte) nach Tabelle 6 zugeordnet werden.

Tabelle 6: Charakteristische Bodenkennwerte der Baugrundsichten

Bodenart (geologische Bezeichnung)	wirksamer Reibungs- winkel ϕ'_k [°]	wirksame Kohäsion c'_k [kN/m ²]	natürliche Rohwichte $\gamma_{n,k}$ [kN/m ³]	Rohwichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	Steife- modul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
[Sand, schluffig] mit Fremdbestandteilen (Auffüllung anthropogen, holozän)	(30)	-	17 – 18	9 – 11	-
Schluff, sandig, schwach kiesig und Sand, schluffig, schwach kiesig (Tallehm/Talsand, pleistozän)	Schluff: 27 Sand: 30	Schluff: 10 Sand: 3	19	10	Schluff: 15 Sand: 25
Kies, sandig (Flusskies, pleistozän)	36 - 38	-	19 – 20	12	80

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

5 Gründungstechnische Schlussfolgerungen

Der Standort ist aus geotechnischer Sicht grundsätzlich für die geplante Baumaßnahme geeignet.

Mit der geplanten Bauwerksunterkante bei ca. 112,80 m üNN (Baugrube Schachtbauwerk) liegt die Gründungssohle im gewachsenen und sehr gut tragfähigen Flusskies. Bodenaustauschmaßnahmen sind voraussichtlich nicht erforderlich.

Für den Flusskies kann ein charakteristischer Sohldruck σ_{zul} von 450 kN/m² angesetzt werden. Die Setzungen des geplanten Schachtbauwerkes sind vernachlässigbar.

Inwieweit Schutzmaßnahmen gegen Grundwasser und Auftrieb erforderlich sind, muss vom Planungsbüro festgelegt werden.

6 Hinweise für die Bauausführung

Für Tiefbauarbeiten gelten folgende Hinweise:

- Für anfallendes Schichten- und Niederschlagswasser ist eine offene Wasserhaltung bereitzustellen.
- Im Hochwasserfall mit einem Wasserstand oberhalb von 112,8 m üNN sind die Tiefbauarbeiten einzustellen.

Ggf. in der Fundamentsohle lagernde nicht tragfähige Böden bzw. Materialien sind zu entfernen und durch Beton bzw. geeignete verdichtungsfähige Böden aufzufüllen.

Die beim Baugrubenaushub anfallenden

- bindigen Böden (Tallehm/Talsand) können nur bei geeignetem Wassergehalt (derzeit vorhanden!) und in Bereichen ohne bzw. mit geringen Verdichtungsanforderungen wiederverwendet werden
- nichtbindigen Böden (Flusskies) können uneingeschränkt für die Rückverfüllung der Baugrube wiederverwendet werden.

Baugrubenböschungen bis 3,0 m Höhe können in den anstehenden Böden unter 40° hergestellt werden, soweit dies örtliche Verhältnisse wie Grundwasser, angrenzende Bauwerke, Grundstücksgrenzen, Gehölze, angrenzende Straßen und Wege es zulassen. Die DIN 4124 ist zu beachten.

Böschungen ≥ 5 m erfordern eine gesonderte Betrachtung (Stand sicherheitsberechnung). Für die geplante 4,0 m tiefe Baugrube wird ein Baugrubenverbau (Kammerplatten, ggf. Trägerbohlwandverbau o. Ä.) empfohlen.

Vor Beginn der Baumaßnahme sind ggf. vorhandene unterirdische Ver- und Entsorgungsleitungen außerhalb des Baugeländes zu verlegen.

An den umliegenden bzw. angrenzenden Bauwerken (öffentliche Straßen, Wege) und dem Großgehölz, die durch die Baumaßnahme tangiert werden, sind **Beweis-sicherungen** vorzunehmen.

Es ist erforderlich, den unterzeichnenden geotechnischen Sachverständigen für die Abnahme der Gründungssohle hinzuzuziehen. Der Unterzeichnende ist hierfür gesondert zu beauftragen. Entscheidungen über Bodenaustausch bzw. Tiefergründungen werden nach Inaugenscheinnahme und unterstützt durch geeignete Feldprüfungen (Rammsondierung, Plattendruckprüfung) baubegleitend vor Ort getroffen.

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 Planungsänderung (Last- und/oder Lageänderungen 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
Beratender Ingenieur

