

**Bebauungsplan Flurstücke 53/1 und 53/2 in
01833 Stolpen, OT Langenwolmsdorf**

Landkreis Sächsische Schweiz – Osterzgebirge

Baugrunduntersuchung

IFG-Projekt-Nr.: I-095-05-21

Auftraggeber: Gert-Armin Wuttig
Mittelweg 5
01833 Stolpen, OT Helmsdorf
Telefon: 0176-99580216

Planung: Planungsbüro Schubert GmbH & Co. KG
Rumpeltstraße 1
01454 Radeberg
Telefon: 03528 / 4196-0
Fax: 03528 / 4196-29

Auftragnehmer: IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH
Purschwitzer Straße 13
02625 Bautzen
Telefon: 03591 / 6771-30
Fax: 03591 / 6771-40

Bautzen, 29.07.2021

K. Eisold

.....
Dipl.-Ing. Kathrin Eisold
Bearbeiterin

Arnd Böhmer

.....
Dipl.-Ing. Arnd Böhmer
Geschäftsführer



IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH
Sitz: Bautzen
02625 Bautzen
Purschwitzer Str. 13
Tel.: 03591 / 677130
Fax: 03591 / 677140

Büro Stolpen
01833 Stolpen
Bischofswerdaer Str. 14a
Tel.: 035973 / 29621
Fax: 035973 / 29626

Büro Freiberg
09627 Hilbersdorf
Bahnhofstr. 2
Tel.: 03731 / 68542
Fax: 03731 / 68544

Handelsregister Dresden
HRB 10480

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Arnd Böhmer
Dipl.-Ing. Stefan Thiem

INHALTSVERZEICHNIS

| | Seite |
|-------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. Zielstellung | 4 |
| 2. Verwendete Unterlagen | 5 |
| 3. Baugrunderkundung | 5 |
| 4. Baugrundbeschreibung..... | 6 |
| 4.1 Allgemeine geologische und hydrogeologische Verhältnisse..... | 6 |
| 4.2 Erkundeter Baugrundaufbau und Baugrundbeschreibung | 7 |
| 5. Bodenmechanische Laboruntersuchungen..... | 9 |
| 6. Bodenmechanische Kennwerte und Baugrundklassifikation | 10 |
| 6.1 Bodenmechanische Kennwerte | 10 |
| 6.2 Homogenbereiche nach VOB-C (2019) | 10 |
| 7. Beurteilung der Baugrundverhältnisse | 12 |
| 7.1 Straßenbau | 12 |
| 7.1.1 Frostschutz | 12 |
| 7.1.2 Tragfähigkeit des Planums..... | 12 |
| 7.1.3 Planumsentwässerung..... | 13 |
| 7.2 Leitungsbau..... | 13 |
| 7.2.1 Aushub..... | 13 |
| 7.2.2 Rohraufleger | 14 |
| 7.2.3 Grabenverfüllung | 14 |
| 7.3 Regenrückhaltebecken..... | 14 |
| 7.4 Hochbau..... | 15 |
| 7.4.1 Tragfähigkeit des Baugrunds | 15 |
| 7.4.2 Feuchtigkeitsschutz von Gebäuden | 16 |
| 7.5 Versickerung | 16 |
| 8. Schlussbemerkungen | 18 |

TABELLENVERZEICHNIS

| | Seite |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Tabelle 1. Aufschlussprogramm | 6 |
| Tabelle 2. Baugrundsichten im Untersuchungsgebiet | 7 |
| Tabelle 3. Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen..... | 9 |
| Tabelle 4. Bodenmechanische Kennwerte | 10 |
| Tabelle 5. Kennwerte ¹⁾ der Homogenbereiche für Lockergestein..... | 11 |
| Tabelle 6. Kennwerte ¹⁾ des Homogenbereiches für Festgestein (GK 2)..... | 12 |
| Tabelle 7. kf-Werte für Schicht 4 aus der Sieblinienauswertung | 17 |

ANLAGENVERZEICHNIS

| | Blattzahl |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| Anlage 1 Übersichtskarte, M 1:10.000..... | 1 |
| Anlage 2 Lageplan mit Aufschlusspunkten, M 1:1.000 | 1 |
| Anlage 3 Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile | 10 |
| Anlage 4 Baugrundprofilschnitte..... | 1 |
| Anlage 5 Laborprotokolle bodenmechanische Laboruntersuchungen..... | 3 |

1. Zielstellung

Die IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH in Bautzen wurde am 18.05.2021 durch Herrn Wuttig mit der Durchführung einer Baugrunduntersuchung für die Erarbeitung eines B-Planes für die Flst. 53/1 und 53/2 westlich der Anwohnerstraße Alte Siedlung in 01833 Stolpen, OT Langenwolmsdorf beauftragt /4/. Grundlage dazu bilden die Angebotsabfrage von Herrn Wuttig vom 12.03.2021 /1/ sowie der Lageplan mit Bohrpunkten (Luftbild) vom 10.05.2021 /3/ und das Angebot des IFG vom 14.04.2021 /2/. Die Planung des Wohngebietes erfolgt durch das Planungsbüro Schubert aus Radeberg. Gegenwärtig ist die Unterteilung des Gebietes in 9 Parzellen für Einfamilienhäuser und ein Regenrückhaltebecken vorgesehen /3/.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich auf einer nach Nordwesten abfallenden Anhöhe mit Geländehöhen zwischen ca. 300...293 m NHN im zentralen Ortsgebiet von Langenwolmsdorf (Anlage 1). Die ca. 0,8 ha große Fläche wird gegenwärtig als Weide genutzt. Auf dem nordwestlichen Grundstück 53/2 stand früher ein Wohnhaus, welches zwischenzeitlich abgerissen wurde. Die Fläche ist aktuell dicht mit Bäumen und Sträuchern bewachsen. In der westlichen Randlage befindet sich ebenfalls ein Gehölzstreifen. Hier wirkt der Geländeverlauf nicht natürlich (Böschung mit Anhöhe), weshalb ggf. mit Auffüllungen zu rechnen ist.

Für die weitere Planung sind vorrangig Aussagen zur Versickerungsfähigkeit des Baugrunds sowie der generellen Bebaubarkeit und Erschließungsplanung erforderlich.

2. Verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen fanden bei der Bearbeitung Verwendung:

- /1/ Angebotsanfrage Baugrunduntersuchung Langenwolmsdorf mit Handskizze, Herr Wuttig, 12.03.2021.
- /2/ Angebot Nr. AN/2021/128-0: B-Plan Flurstück 53/1 und 53/2 in Langenwolmsdorf – Baugrunduntersuchung mit Versickerungsnachweis, IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH, Bautzen, 14.04.2021.
- /3/ Lageplan (Geoportal-Luftbild) mit eingetragener möglicher Parzellierung und Lage der Bohrpunkte, E-Mail von Herrn Wuttig, 10.05.2021.
- /4/ Auftrag zur Baugrunduntersuchung, E-Mail von Herrn Wuttig, 18.05.2021.
- /5/ Lage- und Höhenplan, Langenwolmsdorf * Alte Siedlung, M 1:500, Vermessungsbüro Teßmer, 17.06.2021.
- /6/ Bestandspläne der Medienträger, Stand 06/2021.
- /7/ Historische geologische Karte, M 1:25.000, Blatt 68 Section Stolpen, Geologische Aufnahme von 1890.
- /8/ Lithofazieskarte Quartär, M 1:50.000, Blatt 2669 Bautzen, Zentrales Geologisches Institut Berlin, 1983.
- /9/ Hydrogeologischen Kartenwerk der DDR, M 1:50.000, Blatt 1210-3/4 – Bischofswerda-Neukirch-Lausitz, Zentrales Geologisches Institut Berlin, 1983.
- /10/ Arbeitsblatt DWA – A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005.
- /11/ Arbeitsblatt DWA – A 139. Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen, Dezember 2009.
- /12/ ZTV E-StB 17 - Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017, FGSV-Verlag.

3. Baugrunderkundung

Die Arbeiten zur Baugrunderkundung erfolgten am 30.06.2021. Dazu wurden insgesamt fünf Kleinrammbohrungen (KRB) abgeteuft. Die Lage der Aufschlusspunkte wurde durch den AG vorgegeben /3/. Sie wurde vor Ort mit Hilfe eines Hand-GPS-Gerätes festgestellt. Die Lage der Aufschlüsse kann Anlage 2 entnommen werden.

Die KRB wurden mit einem Raupenbohrgerät ausgeführt und konnten nicht bis in die geplante Tiefe von 4,0 m abgeteuft werden. Die Bohrungen wurden vorzeitig an der Grenze der Rammbarkeit des Baugrundes abgebrochen, da kein Bohrfortschritt mehr zu verzeichnen war. Im Niveau der erreichten Endteufen befindet sich erfahrungsgemäß der Übergang zum Festgestein, wobei auch Bohrhindernisse (grobe Steine, Blöcke) möglich sind. Festgestein wurde nicht aufgeschlossen, da dies mit dem eingesetzten Bohrverfahren nicht möglich ist.

Aus den Bohrungen wurden Einzelproben (gestörte Bodenproben) aus dem anstehenden Baugrund für anschließende bodenmechanische Untersuchungen entnommen bzw. als Rückstellproben im IFG eingelagert. Die Bohrungen wurden nach Abschluss der Bohrarbeiten mit Bohrgut verfüllt und auf der Grundlage der Bestandsvermessung /5/ höhenmäßig eingemessen. Eine Übersicht über die abgeteuften Bohrungen bietet nachfolgende Tabelle.

Tabelle 1. Aufschlussprogramm

| Bohrung | Lagekoordinaten nach Gauß-Krüger RDS 83 | | Ansatzhöhe [m NHN] | geplante Endteufe [m u. GOK] | erreichte Endteufe [m u. GOK] | Hinweis |
|---------|-----------------------------------------|------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------|
| | Rechtswert | Hochwert | | | | |
| BP 01 | 5438383,50 | 5656568,10 | 295,02 | 4,0 | 2,50 | Vorzeitiger Bohrabbruch, da Baugrund nicht mehr rammbaar |
| BP 02 | 5438398,90 | 5656550,30 | 297,17 | 4,0 | 2,50 | |
| BP 03 | 5438400,90 | 5656510,40 | 297,89 | 4,0 | 3,40 | |
| BP 04 | 5438440,00 | 5656520,20 | 298,91 | 4,0 | 2,30 | |
| BP 05 | 5438431,30 | 5656546,80 | 298,26 | 4,0 | 3,60 | |

Anlage 3 enthält die Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile, in Anlage 4 sind die Erkundungsergebnisse zusammengefasst in Baugrundprofilschnitten dargestellt.

4. Baugrundbeschreibung

4.1 Allgemeine geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Nach dem Lithofazieskartenwerk /8/, /7/ wird die Quartärbasis im Untersuchungsgebiet durch Granodiorit gebildet. Das Grundgebirge (OK Festgestein) fällt entsprechend der Geländemorphologie nach Norden hin ab. Es wird großflächig durch weichselkaltzeitlich abgelagerten Gehängelehm überdeckt, welcher am Standort den oberen Abschluss der geologischen Schichtenfolge darstellt.

Unmittelbar nördlich grenzen Auesedimente an das Untersuchungsgebiet an, welche bandartig dem Verlauf des Langenwolmsdorfer Dorfbaches folgen. Ihre Mächtigkeit wird mit max. 2 m angegeben.

Nach Angaben des Hydrogeologischen Kartenwerkes /9/ ist kein großräumig ausgebildeter Lockergesteinsgrundwasserleiter im Untersuchungsstandort vorhanden. Das Grundwasser ist im Kompaktgestein unter geringmächtigen bindigen Deckschichten ($\geq 2 \dots 5$ m) sowie saisonbedingt als Sickerwasser innerhalb von sandigeren Bereichen der Verwitterungsprodukte zu erwarten.

4.2 Erkundeter Baugrundaufbau und Baugrundbeschreibung

In den Bohrungen wurde im Untersuchungsgebiet folgende Baugrundsichtung festgestellt:

Tabelle 2. Baugrundsichten im Untersuchungsgebiet

| Schicht | Bezeichnung / Bodenart | Kurzzeichen |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1 | Oberboden - humos, durchwurzelt, lokal aufgefüllt (lehmig, mit Ziegelresten) - dunkelbraun | OH, [OH] |
| 2 | Gehängelehm - Schluff, feinsandig - steif, halbfest, feucht – schwach feucht - sehr schwach wasserdurchlässig - braun | UL |
| 3 | Geschiebelehm - lokal an BP 01 - Schluff, sandig, kiesig, schwach tonig, schwach steinig - steif, halbfest, feucht - sehr schwach wasserdurchlässig - braun, grau | UL-SU* |
| 4 | Granodiorit-Zersatz - Sand, schluffig-stark schluffig, kiesig, kann Steine und Blöcke enthalten - wasserdurchlässig - mitteldicht gelagert bis sehr dicht gelagert | SE, SU, SU*, Zv |
| 5 | Festgestein / Fels **) - Granodiorit - entfestigt bis unverwittert | Zv, Z |

**) Schicht wurde nicht direkt aufgeschlossen, da dies mit dem eingesetzten Bohrverfahren nicht möglich ist

Baugrundbeschreibung

Am Standort wurde ein relativ homogener Baugrundaufbau festgestellt, welcher im Wesentlichen den Kartenangaben (Kap. 4.1) entspricht. Abweichend davon wurde in BP 01 Geschiebelehm erbohrt, welcher im Kartenmaterial nicht verzeichnet ist. Die örtliche Verbreitung der angetroffenen Baugrundsichten ist in Anlage 4 (Baugrundprofilschnitte) dargestellt.

Baugrundsicht 1: Oberboden

Der Oberboden ist vollflächig an der Geländeoberfläche vorhanden. Die Schicht 1 (OH, [OH]) gilt als belebte Bodenzone und charakterisiert den oberflächennahen Baugrund. Die durchschnittliche Dicke des Oberbodens beträgt ~ 50 cm (Einzelwerte 30...85 cm). Lokal (BP 02, BP 05) wurde aufgefüllter Mutterboden in größeren Schichtstärken sowie einem lehmigen Charakter mit einem geringen Anteil mineralischer Fremdbestandteile (Ziegelreste, Anteil < 10 %) festgestellt.

Baugrundsicht 2: Gehängelehm

Der Gehängelehm ist flächig im gesamten Untersuchungsgebiet ausgeprägt. Schicht 2 steht in wechselnden Mächtigkeiten zwischen ~ 0,55 ...1,45 m und damit bis in 0,9...2,15 m Tiefe an. Der Gehängelehm wurde in steifer und halbfester Konsistenz erbohrt und ist gemäß DIN 18196 als leichtplastischer Schluff (UL) mit feinsandigen Beimengungen zu klassifizieren. Charakteristisch für derartige Böden ist die starke Wasserempfindlichkeit. Das heißt, bei Wasserzutritt (z. B.

Niederschlag) und mechanischer Beanspruchung können diese Böden rasch aufweichen und für Bauzwecke unbrauchbar werden. Der Gehängelehm gilt außerdem als mäßig tragfähig, schlecht verdichtbar, stark frost- und setzungsempfindlich. Er ist als schwach durchlässig und daher als ungeeignet für Versickerungszwecke zu bewerten.

Baugrundsicht 3: Geschiebelehm

Lokal im nordöstlichen Untersuchungsgebiet (BP 01) wurde vermutlich elsterkaltzeitlich abgelagerter Geschiebelehm in steifer – halbfester Konsistenz angetroffen. Schicht 3 reicht bis in 2,2 m Tiefe (d~1,1 m) und besteht aus sandigem, kiesigem schwach tonigem Schluff und ist gemäß DIN 18196 als gemischtkörnig-bindiger Boden zu charakterisieren (SU*-UL). Auf Grund der Genese kann diese Schicht Steine und Blöcke enthalten. Der Geschiebelehm gilt ebenfalls als schlecht verdichtbar und stark wasser- und frostempfindlich sowie setzungsempfindlich. Er ist als schwach durchlässig und daher als ungeeignet für Versickerungszwecke zu bewerten.

Baugrundsicht 4: Granodiorit-Zersatz

Typischerweise folgt am Standort unter dem Oberboden und dem Gehängelehm bereits der Verwitterungshorizont des Grundgebirges. Schicht 4 reicht bis in die Erkundungsendteufen von 2,3...3,6 m. Das vollständig zu Lockergestein zersetzte granitische Material besteht aus schluffigem bis stark schluffigem, kiesigen Sandboden (SU, SU*, Zv), wobei mit einem erhöhten Stein- und Blockanteil zu rechnen ist. Die Lagerungsdichte der Schicht 4 nimmt mit der Tiefe von mitteldicht zu sehr dicht zu. Der Granodiorit-Zersatz kommt für Versickerungszwecke in Frage, weist jedoch auf Grund des wechselnden Feinkornanteils eine örtlich unterschiedliche Wasserdurchlässigkeit auf. Ungünstig können sich zudem enthaltene stauende Schlufflagen oder zu geringe Mächtigkeiten auswirken. Schicht 4 gilt außerdem als gut verdichtbar, neigt jedoch bei starker mechanischer Einwirkung zur Kornzertrümmerung, wodurch sich die geotechnischen Eigenschaften des Materials verschlechtern. Anstehender Granodiorit-Zersatz gilt als gut tragfähig sowie wenig setzungsempfindlich.

Baugrundsicht 5: Festgestein, Fels (Granodiorit)

Schicht 5 kann mit dem eingesetzten Bohrverfahren nicht aufgeschlossen werden. Im Niveau der erreichten Erkundungstiefen, bei durchschnittlich 2,9 m u GOK, ist der Übergang zu Schicht 5 (Fels, entfestigt-unverwittert, Zv, Z) zu erwarten. Schicht 5 stellt einen Kluffgrundwasserleiter dar und ist als ungeeignet für Versickerungszwecke zu bewerten. Das Festgestein besitzt in Abhängigkeit vom Verwitterungsgrad eine sehr hohe Tragfähigkeit und ist kaum setzungsempfindlich.

Nach organoleptischer Einschätzung des erbohrten Bodens besteht kein Kontaminationsverdacht.

Grund- und Schichtwasserverhältnisse

Zum Erkundungszeitpunkt wurde in keinem Aufschluss Grund- oder Schichtwasser angeschnitten. Saisonbedingt ist das Auftreten von Sicker- oder Schichtenwasser innerhalb der durchlässigeren Schicht 4 oder auf OK Festgestein mit begrenzter Ergiebigkeit nicht auszuschließen.

5. Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Zur genaueren Bestimmung der bodenmechanischen Kennwerte des anstehenden Bodens wurden drei charakteristische Bodenproben der Schicht 4 (Granodiorit-Zersatz) auf ihre Korngrößenverteilung nach DIN 18123 hin untersucht. Die Prüfberichte sind der Anlage 5 zu entnehmen. Nachfolgende Tabelle 3 fasst die Ergebnisse zusammen:

Tabelle 3. Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

| Bohrung / Probe | BP 03, P 2 | BP 04, P 2 | BP 05, P 2 |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Entnahmetiefe [m] | 1,5-2,6 | 1,0-2,3 | 2,25-3,0 |
| Schicht Nr. | 4 | 4 | 4 |
| nat. Wassergehalt w_n [M-%] | 8,1 | 9,5 | 13,3 |
| Tonanteil $d \leq 0,002$ mm [%] | 11,3 | 9,4 | 22,3 |
| Schluffanteil $d > 0,002 \dots \leq 0,063$ mm [%] | | | |
| Sandanteil $d > 0,063 \dots \leq 2$ mm [%] | 77,9 | 83,7 | 64,2 |
| Kiesanteil $d > 2 \dots \leq 63$ mm [%] | 10,8 | 6,9 | 13,5 |
| Ungleichförmigkeitszahl C_u [-] | n. b. (~ 15,0) | 9,6 | n. b. |
| k_f -Wert [m/s] Formel nach Bewertung nach DIN 18130-1 | $5,10 \cdot 10^{-5}$ BIALAS durchlässig | $3,76 \cdot 10^{-5}$ BEYER durchlässig | $3,66 \cdot 10^{-6}$ BIALAS durchlässig |
| Bodenart nach DIN 4022 | S,u,fg | S,u,fg | S,u4,g |
| Bodengruppe DIN 18196 | SU | SU | SU* |
| Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB 17 | F 2 | F 1 | F 3 |
| Prüfprotokoll | Anlage 5, Seite 1 | Anlage 5, Seite 2 | Anlage 5, Seite 3 |

Schicht 4 stellt sich in den untersuchten Proben als weitgestufter, schluffiger-stark schluffiger, kiesiger - Sandboden dar. Der Feinkornanteil ($\varnothing < 0,063$ mm) variiert und bewegt sich zwischen 9...22 %. Daher entspricht Schicht 4 den Bodengruppen SU und SU* gemäß DIN 18196. Auf Grund der wechselnden Feinkornanteile entspricht Schicht 4 den Frostempfindlichkeitsklassen F 1, F 2 oder F 3 (nicht / mittel / stark frostempfindlich) nach ZTVE-StB 17 /12/.

Der gemittelte Wasserdurchlässigkeitsbeiwert beträgt ca. $k_f \sim 3,1 \times 10^{-5}$ m/s. Schicht 4 gilt somit als wasserdurchlässig gemäß DIN 18130-1. Dieser Wert gibt die Durchlässigkeit des Bodens im gesättigten Zustand an. Bei der Bemessung von Versickerungsanlagen ist gemäß ATV 138 /10/ eine Abminderung des Durchlässigkeitsbeiwerts mit dem Faktor 0,2 (für Labormethode) vorzunehmen (siehe Kap. 7.5).

6. Bodenmechanische Kennwerte und Baugrundklassifikation

6.1 Bodenmechanische Kennwerte

Die bodenmechanischen Kennwerte wurden aufgrund der ingenieurgeologischen Feldansprache, in Auswertung der Laborergebnisse sowie nach tabellierten und regionalen Erfahrungswerten festgelegt (DIN 1055, EAU).

Tabelle 4. Bodenmechanische Kennwerte

| Schicht / Bodenart | Kurzzeichen | cal. g [kN/m ³] | cal. g' [kN/m ³] | cal. f' [Grad] | cal. c' [kN/m ²] | cal. k _f [m/s] | cal. E _s [MN/m ²] |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1 - Oberboden - humos, durchwurzelt, lokal aufgefüllt | OH, [OH] | 17 | 7 | - | - | - | - |
| 2 - Gehängelehm - Schluff, feinsandig - steif, halbfest | UL | 19 | 9 | 30 | 2 | 10 ⁻⁸ ...10 ⁻⁹ | 5...8 |
| 3 - Geschiebelehm - lokal an BP 01 - Schluff, sandig, kiesig, schwach tonig, schwach steinig - steif, halbfest | UL-SU* | 20 | 10 | 28 | 3 | 10 ⁻⁷ ...10 ⁻⁸ | 5...8 |
| 4 - Granodiorit-Zersatz - Sand, schluffig-stark schluffig, kiesig - mitteldicht bis sehr dicht gelagert | SU, SU*, Zv | 20 | 11 | 32 | 0 | ~ 3,1 x 10 ⁻⁵ | 40 |
| 5 - Festgestein / Fels **) - Granodiorit - entfestigt bis unverwittert | Zv, Z | 23 | 13 | 40 | 50 | - | 200 |

cal. g cal. Bodenwichte, erdfeucht [kN/m³]

cal. g' cal. Bodenwichte unter Auftrieb [kN/m³]

cal f' cal. Reibungswinkel [°]

** ... Schicht nicht direkt aufgeschlossen

cal. c' cal. Kohäsion [kN/m²]

cal. k_f cal. Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]

cal. E_s cal. Steifemodul [MN/m²]

6.2 Homogenbereiche nach VOB-C (2019)

Im September 2015 wurden die in der VOB-C enthaltenen Normen dahingehend überarbeitet, dass es keine Boden- und Felsklassen mehr gibt, sondern Homogenbereiche. Dabei werden Böden mit vergleichbaren bodenmechanischen Eigenschaften in Homogenbereichen zusammengefasst. Für Erdarbeiten (EA) erfolgt die Einteilung in vorliegendem Fall in feinkörnige, bindige Böden (EA 1: Schichten 2 und 3) und gemischtkörnig-rollige Böden (EA 2: Schicht 4) beim Lockergestein sowie in einen Homogenbereich für das Festgestein (EA 3: Schicht 5). Dem Oberboden ist ein separater Homogenbereich gemäß DIN 18915 (Landschaftsbauarbeiten) zuzuordnen.

Die Kennwertangaben in den nachfolgenden Tabellen richten sich nach der Zuordnung der geplanten Tiefbauarbeiten zur geotechnischen Kategorie GK 2.

Tabelle 5. Kennwerte ¹⁾ der Homogenbereiche für Lockergestein

| Homogenbereiche | Erdarbeiten EA 1 | Erdarbeiten EA 2 |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| dazugehörige Schichten | 2 / 3 | 4 |
| Bodengruppe DIN 18196 | UL / UL-SU* | SU, SU*, Zv |
| ortsübliche Bezeichnung | Gehängelehm / Geschiebelehm | Granodiorit-Zersatz |
| Massenanteil Ton [%] | 35...90 | 5...30 |
| Massenanteil Schluff [%] | | |
| Massenanteil Sand [%] | 5...40 | 60...85 |
| Massenanteil Kies [%] | 0...30 | 5...30 |
| Massenanteil Steine [%] | 0...20 | 5...35 |
| Massenanteil Blöcke [%] | 0...5 | 0...20 |
| Massenanteil große Blöcke [%] | 0...2 | 0...5 |
| Dichte [g/cm ³] | 1,8...2,0 | 1,9...2,1 |
| undrainierte Scherfestigkeit [kN/m ²] | 0...200 | 0...10 |
| Kohäsion [kN/m ²] | 0...10 | 0...5 |
| nat. Wassergehalt w _n [%] | 12...25 | 5...15 |
| Konsistenz | steif, halbfest | - |
| Konsistenzzahl I _c | 0,75...1,0 | - |
| Plastizität | leicht plastisch | - |
| Plastizitätszahl I _p | 4...15 | - |
| Lagerung | - | mitteldicht - sehr dicht |
| Lagerungsdichte D | - | 0,40...1,00 |
| organischer Anteil [%] | < 5 | < 5 |
| Wasserdurchlässigkeit: kf-Wert [m/s] | 1*10 ⁻⁷ ...1~10 ⁻⁹ | 1*10 ⁻⁴ ...1*10 ⁻⁶ |
| Bewertung nach DIN 18130-1 | schwach – sehr schwach durchlässig | durchlässig |
| Frostempfindlichkeit (nach ZTV E-StB 17) | F 3 (sehr frostempfindlich) | F 1 – F 3 (nicht bis sehr frostempfindlich) |
| Bodenklasse nach VOB-C (2012) für Erdarbeiten nach DIN 18 300 (veraltet) | 4 – 5 (mittelschwer – schwer lösbar) | 3 – 5 (leicht – schwer lösbar) |
| Bewertung Verwertbarkeit | nicht untersucht, organoleptisch kein Schadstoffverdacht festgestellt | |
| Abfallschlüsselnummer nach AVV | nicht untersucht, Annahme: 17 05 04 (Boden und Steine) | |

1) an Hand von Erfahrungswerten und der ingenieurgeologischen Feldansprache geschätzt, z.T. keine Laborversuche durchgeführt

Die nachfolgenden Kennwerte für Festgestein können nur nach Erfahrungswerten angegeben werden, da der Fels mit dem eingesetzten Bohrverfahren nicht aufgeschlossen werden kann und somit keine Probengewinnung oder visuelle Beurteilung erfolgen konnte.

Tabelle 6. Kennwerte¹⁾ des Homogenbereiches für Festgestein

| Homogenbereiche | Erdarbeiten EA 3 |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| dazugehörige Schichten | 5 |
| Bodengruppe DIN 18196 | Zv, Z |
| ortsübliche Bezeichnung | Festgestein, Fels (Granodiorit) |
| Verwitterung | stark verwittert...frisch |
| Veränderungen | sehr stark klüftig, kleinstückig, mürbe, entfestigt ... schwach-mäßig klüftig, hart |
| Veränderlichkeit | nicht veränderlich |
| Trennflächenrichtung | nicht bekannt |
| Trennflächenabstand | sehr engständig ... weitständig |
| Gesteinskörperform | kubisch-ruschelig...großwürfelig |
| Dichte | 2,2...2,4 |
| Druckfestigkeit [N/mm ²] | 5...200 |
| Gebirgsdurchlässigkeit | nicht bekannt |
| Einstufung nach LAGA | nicht untersucht, da nicht aufgeschlossen |
| Abfallschlüsselnummer | nicht untersucht, Annahme: 17 05 04 (Boden und Steine) |

1) an Hand von Erfahrungswerten geschätzt, keine Laborversuche durchgeführt, da kein Fels zur Erkundung aufgeschlossen wurde

7. Beurteilung der Baugrundverhältnisse

7.1 Straßenbau

7.1.1 Frostschutz

Für die Ermittlung des frostsicheren Oberbaues gelten nach RStO 12:

- Frosteinwirkungszone III
- Frostempfindlichkeitsklasse: F 3 (Gehängelehm)
- günstige Grundwasserverhältnisse (kein Grundwasser).

7.1.2 Tragfähigkeit des Planums

Bei annähernd geländegleichem Verlauf der neuen Erschließungsstraßen wird sich das Planum auf der feinkörnigen Schicht 2 (F 3) befinden. Das durchgängige Erreichen der erforderlichen Planumtragfähigkeit ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) wird auf Schicht 3 ohne Zusatzmaßnahmen nicht möglich sein, so dass eine Stabilisierung des Planums erforderlich wird, um die Solltragfähigkeit zu gewährleisten. Hierfür empfiehlt sich ein Bodenaustausch bis mindestens ~ 30 cm unter Planum mit grobkörnigen Lieferböden (z. B. Mineralgemisch o. Z. und/oder Beton-RC-Material).

Abschnittsweise kann sich das Planum auf Schicht 4 befinden. Hier wird das Erreichen der erforderlichen Planumtragfähigkeit ohne Zusatzmaßnahmen für möglich erachtet.

7.1.3 Planumsentwässerung

An der Oberfläche steht der wenig durchlässige Gehängelehm (Schicht 2) an. Dadurch ist die natürliche Entwässerung des Planums durch Versickerung in den Untergrund nicht ausreichend gegeben, was zu einer Stauwasserbildung im Planumbereich führen kann. Das Oberflächenwasser sollte deshalb über Oberflächeneinläufe abgeführt werden. Um seitlich eindringendes Stau- und Sickerwasser abzuführen, wird eine mindestens 0,30 m unter dem Planum zu verlegende Längssickerleitung empfohlen.

Da die im Planumbereich anstehenden bindigen Böden gegen grobkörnige Austauschböden ersetzt werden, kann die Planumsquerneigung mit ³ 2,5 % ausgebildet werden.

7.2 Leitungsbau

7.2.1 Aushub

Die anstehenden Böden sind bei ungünstigen Witterungsbedingungen mit erdbautypischen Fahrzeugen nicht befahrbar. Das Anlegen von Baustraßen ist daher einzuplanen. Hierfür kann eine Befestigung mit 30...50 cm Mineralgemisch oder Beton-RC auf Geotextil eingesetzt werden.

Beim Grabenaushub sind Böden der Bodenklassen 3 bis 5 (nach veralteter Norm) zu lösen, welche mittels Bagger ohne besonderen Aufwand lösbar sind. Dies gilt bis in die Erkundungsteufen von 2,3...3,4 m u GOK. Unterhalb der Erkundungstiefen ist mit dem Übergang zu Bodenklasse 6/7 – und damit mit dem erforderlichen Lösen von Fels zu rechnen.

Besonders innerhalb der Schicht 4 ist ein erhöhter Stein- und Blockanteil zu erwarten. Ggf. ist kein profilgerechtes Lösen möglich, wodurch geologisch bedingte Mehraufwendungen bei Aushub und Wiederverfüllung entstehen können. Auf Grund der Genese kann Schicht 3 ebenfalls Steine und Blöcke enthalten.

Durch zeitweises Auftreten von Niederschlags-, Stau- und Schichtenwasser können Wasserhaltungsmaßnahmen zur Trockenhaltung der Grabensohle erforderlich werden. Dazu ist das Vorhalten einer offenen Wasserhaltung ausreichend.

Zur Sicherung von Baugruben und Leitungsräben sind gemäß DIN 4124 folgende Böschungswinkel einzuhalten:

- bis 1,25 m Tiefe: senkrecht geschachtet
- 1,25 m bis 1,75 m: bis 1,25 m senkrecht und danach gebösch
mit Böschungswinkel $\beta \leq 45^\circ$ (rollige Böden, Schicht 4) bzw.
 $\beta \leq 60^\circ$ (mindestens steife bindige Böden, Schichten 2 und 3)
- ab 1,75 m – 5,0 m: gebösch bzw. verbaut auf kompletter Tiefe.

Übersteigt die Baugrubentiefe 3,0 m, so sind Bermen mit einer Mindestbreite von 1,5 m anzuordnen. Bei fehlender Baufreiheit ist die Baugrube nach DIN 4124 auszusteifen bzw. zu verbauen (z. B. Schleppverbau).

7.2.2 Rohraufleger

Entsprechend der durchgeführten Baugrunderkundung ist in den Rohrgrabensohlen ausreichend tragfähiger Untergrund für eine Kanalverlegung zu erwarten. Bei einer angenommenen Verlegtiefe von ca. 2 m wird die Verlegung der Rohrleitungen meist in Schicht 4 erfolgen.

Die genannten Böden sind zur Rohrbettung i.d.R. nicht geeignet. Für Kanalstrecken in Schicht 4 empfiehlt sich eine Kiessandbettung. In Schicht 5 wird die Anwendung einer Betonbettung empfohlen.

7.2.3 Grabenverfüllung

Die beim Aushub anfallenden bindigen Massen der Schichten 2 und 3 gelten als schlecht – mäßig verdichtbar. Diese sollten nur außerhalb von Verkehrsflächen zur Grabenverfüllung verwendet werden. Innerhalb von Verkehrswegen sind diese Böden bei günstigen Witterungsbedingungen in nicht aufgeweichtem Zustand als Hauptverfüllung bis 0,5 m unter Planum einsetzbar. Dadurch würde die Gefahr einer Längsdrainage im Rohrgraben gemindert.

Beim Einsatz von gut verdichtbaren Liefermassen (z. B. Kiessand) zur Grabenverfüllung kann der Einbau von Lehmriegeln ($a = 10...15$ m) zur Verhinderung einer Drainagewirkung des verfüllten Grabens auf den umgebenden Boden erforderlich werden. Genauere Angaben sind erst nach dem Vorliegen der Kanalplanung möglich.

Die Aushubmassen der Schicht 4 gelten i. d. R. als gut verdichtbar und können zur Grabenverfüllung verwendet werden. Durch mechanische Einwirkung kann der Feinkornanteil zunehmen, wodurch sich die Verdichtungsfähigkeit verschlechtern kann. Grobe Steine und Blöcke (Kantenlängen > 20 cm) sind auszuhalten und zu entsorgen oder zu brechen. Schicht 5 kann nur im gebrochenen Zustand wieder eingebaut werden.

Massenüberschuss sowie aufgeweichte Böden sind abzutransportieren.

7.3 Regenerückhaltebecken

In /3/ ist im nordwestlichen Untersuchungsgebiet ein Regenerückhaltebecken dargestellt. Ist dieses als offenes Erdbecken geplant, so ist für die Böschungen im anstehenden bindigen Boden (Schichten 2 und 3) eine Böschungsneigung von 1:1,5 oder flacher einzuhalten. Für Böschungen ≥ 5 m Höhe oder für abweichende Böschungsneigungen ist ein Standsicherheitsnachweis erforderlich. Nach den Erkundungsergebnissen ist nicht mit Grundwasser zu rechnen.

Der Gehänge- und Geschiebelehm, welcher in BP 01 bis 2,2 m unter GOK erkundet wurde, ist sehr schwach wasserdurchlässig und somit als natürliche Beckendichtung geeignet. Er ist jedoch stark wasser- und frostempfindlich. Ausgehobene Lehmböden können als Erdstoff für einen Damm verwendet werden, wenn er eine mindestens steife Konsistenz aufweist. Die Verdichtbarkeit ist jedoch witterungsabhängig, weshalb eine Bodenverbesserung mit Bindemittel eingeplant werden sollte. Als Untergrund für einen Dammbau sind die Lehmböden der Schichten 2 und 3 im nicht aufgeweichten Zustand geeignet.

Schicht 4 ist aufgrund der höheren Wasserdurchlässigkeit als Dammschüttstoff oder Beckensohle für ein Regenrückhaltebecken nicht geeignet.

Es wird darauf hingewiesen, dass nördlich angrenzend Wasser führende Auesedimente zu erwarten sind. Da diese Schichten oft Grundwasser führen, sollte ein Eingriff vermieden werden. Anderenfalls sind ggf. Maßnahmen zur dauerhaften Ableitung von Grundwasser und ein massives Becken (Betonbecken) erforderlich.

7.4 Hochbau

7.4.1 Tragfähigkeit des Baugrunds

Der angetroffene Untergrund ist im gesamten Plangebiet für Gründungszwecke geeignet. Die Errichtung von Wohngebäuden ist möglich. Es können sowohl Einzel- bzw. Streifenfundamente als auch Plattengründungen empfohlen werden.

Die zulässigen Sohldrücke und zu erwartenden Setzungen können im Plangebiet standortspezifisch variieren. Exakte Angaben dazu sind daher erst nach Kenntnis des konkreten Standortes sowie des geplanten Gründungsniveaus möglich. Es kann zunächst nur eine allgemeine Einschätzung der Tragfähigkeit des Baugrunds erfolgen.

Oberboden und eventuelle sonstige Auffüllungen (nicht erkundet) sind für Gründungszwecke unbrauchbar und müssen vollständig ausgetauscht werden.

Der oberflächennah lagernde Gehängelehm (Schicht 2) sowie auch der Geschiebelehm (Schicht 3) sind als Gründungssohle für geringe bis mittlere Lasten (<150...200 kN/m²) brauchbar. Dieses Material ist jedoch sehr witterungsempfindlich, so dass bei Niederschlagseinwirkung die Gefahr eines Aufweichens der Gründungssohle besteht. An Standorten, an welchen sich eine Verwendung dieses Horizontes als Gründungssohle erforderlich macht, ist durch entsprechende Maßnahmen (Abdecken der Aushubsohle, Bauzeitwahl) zu sichern, so dass die mindestens steife Konsistenz des Gehängelehms während der Bauausführung nicht umschlägt. Zudem sollte bei

Gründung von Gebäuden auf dem Gehängelehm ein Gründungspolster aus mindestens 30 cm Mineralgemisch 0/45 (besonders unter Bodenplatten) vorgesehen werden.

Der wenig verformungsempfindliche Granodiorit-Zersatz (Schicht 4) ist zur Aufnahme von Gründungen mit durchschnittlicher Belastung (150...250 kN/m²) geeignet und als Gründungsschicht gegenüber den Lehmböden zu bevorzugen. Bei sehr stark verformungsempfindlichen Konstruktionen sind ggf. entsprechende Gründungspolster aus Mineralgemisch vorzusehen.

Schicht 5 ist auch zur Aufnahme hoch belasteter Gründungen geeignet. Diese sind jedoch für das geplante Wohngebiet nicht zu erwarten.

7.4.2 Feuchtigkeitsschutz von Gebäuden

Grundwasser wurde bis in die ausgeführten Erkundungstiefen nicht angeschnitten.

Aufgrund der Neigung des Geländes muss in den wenig durchlässigen ($k_f \leq 10^{-4}$ m/s), bindigen und gemischtkörnigen Erdstoffen nach längeren Niederschlagsperioden mit einem verstärkten Auftreten von Sicker- oder Staunässe gerechnet werden. Da die anstehenden Böden (Schichten 2+3+4) im Sinne der DIN 18533-1 als wenig durchlässig gelten, werden zum Feuchtigkeitsschutz von erdberührenden Wänden und Bodenplatten gemäß o. g. Norm die folgenden Varianten einer Bauwerksabdichtung empfohlen:

- Wassereinwirkungsklasse W1.2-E – Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührenden Wänden mit Dränung gem. DIN 4095 oder
- Wassereinwirkungsklasse W2.1-E – Abdichtung gegen mäßige Einwirkung von drückendem Wasser (ohne Dränung) mit ≤ 3 m Eintauchtiefe: Abdichtung gegen zeitweise auftretendes Stauwasser.

7.5 Versickerung

Die Eignung des Untergrundes für die Errichtung von Anlagen zur Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser richtet sich nach den Bestimmungen des Arbeitsblattes DWA-A 138 (2005) /10/. Danach bestehen u.a. folgende Anforderungen an Standorte für Versickerungsanlagen:

1. Keine Verunreinigungen im hydraulischen Einflussbereich (z.B. Altlasten).
2. Mächtigkeit des Sickerraumes > 1 m.
3. Keine Beeinträchtigung der Nachbarbebauung.
4. Durchlässigkeitsbeiwert der wassergesättigten Bodenzone von $k_f = 1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-3}$ m/s.

Zu 1. – Altlasten: Hinweise auf Altlasten sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden. Es wurde kein auffälliges Bodenmaterial erbohrt.

Zu 2. – Sickerraum: Für den Bau von Versickerungsanlagen ist aus Gründen des Grundwasserschutzes die Einhaltung eines Sickerraumes von > 1 m erforderlich, welcher sich als Mindestabstand zwischen dem mittleren höchsten Grundwasserstand und UK Versickerungsanlage bemisst. Da am Standort kein Grundwasser in relevanten Tiefen vorhanden ist, bestehen dahingehend keine Einschränkungen.

Zu 3. Nachbarbebauung: Es sind ausreichende Abstände von Versickerungsanlagen zu Grenzen und Gebäuden, insbesondere unterkellerten Gebäuden, gemäß ATV-A 138 zu berücksichtigen. Die Versickerungsanlagen sind nicht in Hinterfüllbereichen von Gebäuden vorzusehen und sollten außerdem nicht im Grenzbereich der Hanglagen zu den Nachbargrundstücken angeordnet werden.

Zu 4. – Durchlässigkeitsbeiwert: Zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert) wurden für die für Versickerungszwecke relevante Schicht 4 Korngrößenverteilungen ermittelt (Kap. 5, Anlage 5). Für Versickerungsanlagen nach ATV-A 138 /11/ ist der aus der Sieblinie errechnete k_f -Wert zur Einschätzung der Versickerungsfähigkeit um den Faktor 0,2 zu korrigieren. Für die Ermittlung des Bemessungs- k_f -Wertes gelten daher folgende Werte:

Tabelle 7. k_f -Werte für Schicht 4 aus der Sieblinienauswertung

| Bohrpunkt / Probe | k_f -Wert [m/s] | Korrekturfaktor nach ATV-A 138 | Bemessungs- k_f -Wert [m/s] nach ATV-A 138 |
|--------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------|----------------------------------------------|
| BP 03, P 2 (1,5-2,6 m) | $5,10 \cdot 10^{-5}$ | 0,2 | $1,02 \cdot 10^{-5}$ |
| BP 04, P 2 (1,0-2,3 m) | $3,76 \cdot 10^{-5}$ | 0,2 | $7,52 \cdot 10^{-6}$ |
| BP 05, P 2 (2,25-3,0 m) | $3,66 \cdot 10^{-6}$ | 0,2 | $7,32 \cdot 10^{-7}$ |
| Mittelwert Sieblinie: | $3,07 \cdot 10^{-5}$ | | $6,15 \cdot 10^{-6}$ |
| Empfohlener Bemessungsdurchlässigkeitsbeiwert nach ATV-A 138 | | | $6,00 \cdot 10^{-6}$ |

Gemäß ATV-A 138 /10/ liegt der entwässerungstechnisch relevante Durchlässigkeitsbereich für Böden bei $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s. Die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte liegen nur teilweise innerhalb dieses Bereiches. Das heißt, in der untersuchten Schicht 4 sind örtlich variierende Wasserdurchlässigkeiten zu erwarten. Während bei BP 03 und BP 04 ausreichende Durchlässigkeiten vorliegen, sind die Verhältnisse an BP 05 ungünstiger. In derartigen Arealen besteht durch eine zu langsame Versickerung die Gefahr des Wasseraufstauens. Daher wird für die Bemessung von Versickerungsanlagen eine genauere Untersuchung der Schicht 4 am konkreten Standort der Versickerungsanlage sowie die Durchführung eines Versickerungsversuches (Doppelringinfiltrimeter nach DIN 19687-7 im Baggerschurf) im Zuge der weiteren Planung empfohlen. Für eine Vorbemessung kann für Schicht 4 ein

Bemessungsdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 6,0 * 10^{-6} \text{ m/s}$ angesetzt werden, welcher für die Bemessungsformeln für Versickerungsanlagen nach ATV-A 138 /10/ gilt.

Voraussetzung für eine funktionierende Versickerungsanlage ist außerdem, dass die als undurchlässig zu wertende OK Schicht 5 in ausreichend großer Tiefe ansteht (Vermeidung Aufstaugefahr). Die zur Versickerung zu nutzende Schicht 4 sollte daher ab UK Versickerungsanlage in mindestens 1 m Mächtigkeit zur Verfügung stehen.

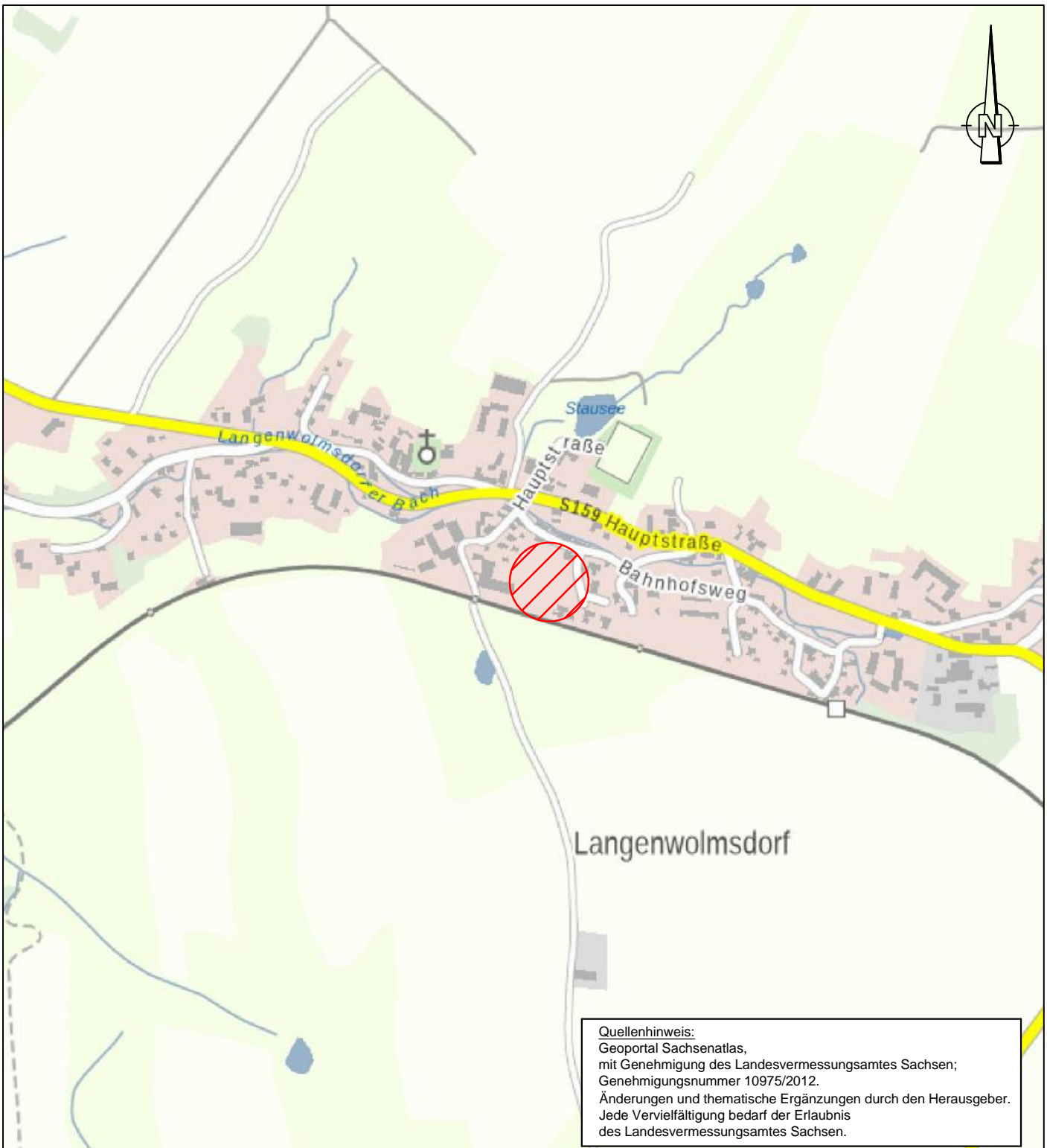
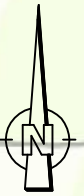
Zur Versickerung in Schicht 4 eignen sich aus gutachterlicher Sicht vor allem großflächige Varianten, wie Mulden- und Rigolenversickerung sowie Muldenrigolenelemente oder Blockrigolen. Dabei sind die Gefälleverhältnisse zu berücksichtigen, um die erforderliche Verweilzeit des Wassers in der Versickerungsanlage (z.B. Rigole) zu gewährleisten. Ein Notüberlauf ist generell erforderlich.

8. Schlussbemerkungen

Ein Altlastenverdacht besteht nach organoleptischer Ansprache des Bohrgutes nicht. Eine Schadstoffuntersuchung (LAGA TR Boden) zur Deklaration für potentiell zum Abtransport anfallende Bodenmassen wurde nicht durchgeführt. Bei einer Beauftragung bis 09/2021 könnte noch eine Nachuntersuchung an Hand der gewonnen Bodenproben erfolgen.

Ergeben sich während der Planung bzw. Bauausführung Abweichungen, welche die Grundlagen für diese Baugrundaussage beeinflussen oder ändern, so ist das unterzeichnende Ingenieurbüro darüber zu informieren. In Auswertung dieser Informationen können die Aussagen dieses Gutachtens präzisiert und der neuen Situation angeglichen werden.

Dieses Gutachten kann nur in seiner Gesamtheit die Situation darstellen. Für Schäden, die auf Grund auszugsweiser Weiterverbreitung bzw. Veränderung dieses Berichtes eventuell entstehen, wird seitens des Verfassers jede Haftung abgelehnt.



Quellenhinweis:
 Geoportal Sachsenatlas,
 mit Genehmigung des Landesvermessungsamtes Sachsen;
 Genehmigungsnummer 10975/2012.
 Änderungen und thematische Ergänzungen durch den Herausgeber.
 Jede Vervielfältigung bedarf der Erlaubnis
 des Landesvermessungsamtes Sachsen.

Auftraggeber
 Gert-Armin Wuttig
 Hausverwaltung
 Mittelweg 5
 01833 Stolpen, OT Helmsdorf

Auftragnehmer



IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH

Sitz: Bautzen
 Purschwitzter Straße 13
 02625 Bautzen
 Tel: (03591) 6771-30
 Fax: (03591) 6771-40

Büro Freiberg
 Bahnhofstraße 2
 09627 Hilbersdorf
 Tel: (03731) 66542
 Fax: (03731) 68544

Büro Stolpen
 Bischofswerdaer Straße 14a
 01833 Stolpen
 Tel: (035973) 29621
 Fax: (035973) 29626

mail@ifg-direkt.de
www.ifg-direkt.de

| | Datum | Name | Unterschrift |
|---------------|----------|----------|--------------|
| Gezei | 19.07.21 | Steglich | |
| Bearb. | 19.07.21 | Böhmer | |
| Gepr. | 19.07.21 | Böhmer | |
| | | | |

**Bebauungsplan Flurstücke 53/1 und 53/2 in
 01833 Stolpen, OT Langenwolmsdorf
 Landkreis Sächsische Schweiz – Osterzgebirge**

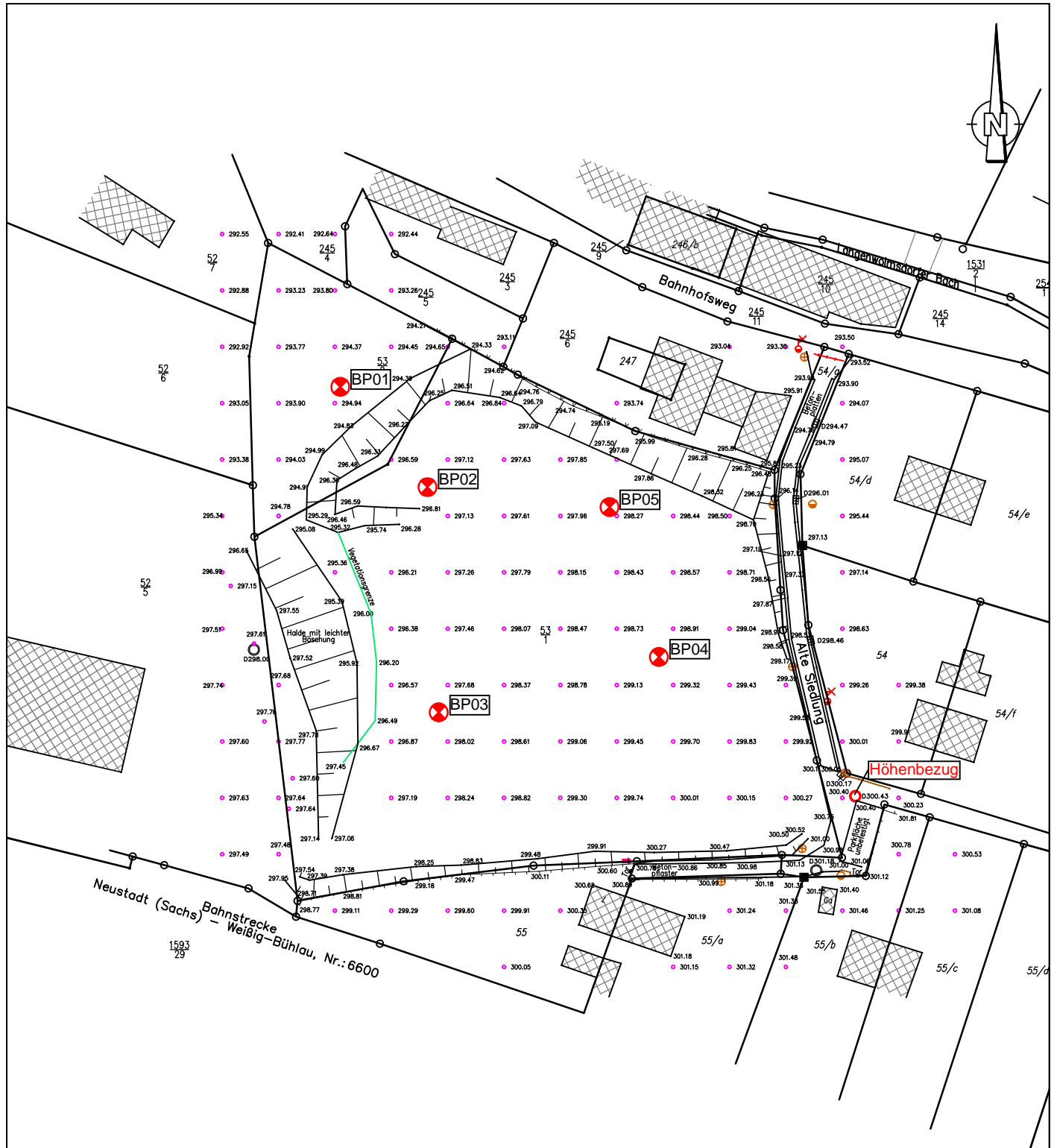
Übersichtskarte

Auftragsnr.: I-095-05-21
Phase: Baugrunduntersuchung

Plan-Nr.: Anlage 1
Ers. f.:

Maßstab(m, cm)
 1 : 10.000


Blatt 1
 1 Bl.



Auftraggeber

Gert-Armin Wuttig
 Hausverwaltung
 Mittelweg 5
 01833 Stolpen, OT Helmsdorf

Auftragnehmer



IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH

Sitz: Bautzen
 Purschwitzer Straße 13
 02625 Bautzen
 Tel: (03591) 6771-30
 Fax: (03591) 6771-40

Büro Freiberg
 Bahnhofstraße 2
 09627 Hilbersdorf
 Tel: (03731) 66542
 Fax: (03731) 68544

Büro Stolpen
 Bischofswerdaer Straße 14a
 01833 Stolpen
 Tel: (035973) 29621
 Fax: (035973) 29626

mail@ifg-direkt.de
 www.ifg-direkt.de

| | Datum | Name | Unterschrift |
|---------------|----------|----------|--------------|
| Gez. | 19.07.21 | Steglich | |
| Bearb. | 19.07.21 | Böhmer | |
| Gepr. | 19.07.21 | Böhmer | |

**Bebauungsplan Flurstücke 53/1 und 53/2 in
 01833 Stolpen, OT Langenwolmsdorf
 Landkreis Sächsische Schweiz – Osterzgebirge**

Lageplan mit Aufschlusspunkten

| | | | |
|------------------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------|
| Auftragsnr.: I-095-05-21 | Plan-Nr.: Anlage 2 | Maßstab(m, cm) | Blatt 1 |
| Phase: Baugrunduntersuchung | Ers. f.: | 1 : 1.000 | 1 Bl. |



Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH

Auftraggeber: Herr Wuttig, Stolpen OT Helmsdorf

Projekt: B-Plan Flst. 53/1 und 53/2 in Langenwolmsdorf

Aufschluss-Nr.: **BP01**

Datum: 30.06.2021

Projekt-Nr.: I-095-05-21

Bohrverfahren: Kleinrammbohrung

Rechtswert: 5438383,5

Höhe: 295,02 NHN

Bearbeiter: Eisold

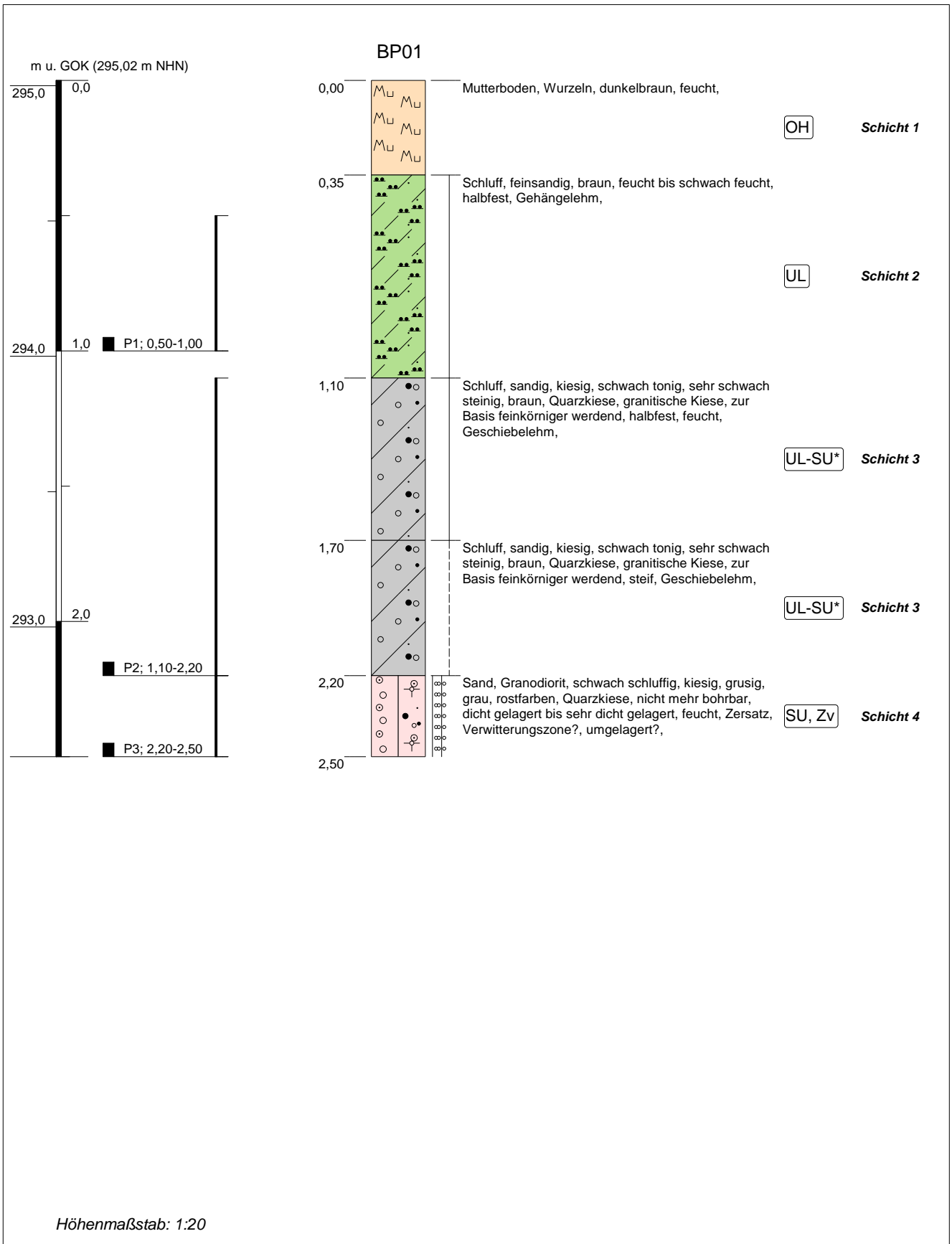
Durchmesser: 60 mm

Hochwert: 5656568,1

Neigung:

Techniker: Seifert

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiefe bis m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen | Farbe Kalk- gehalt | Beschreibung d. Probe leicht feucht | Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. - Bodengruppe | Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe | Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/ Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge |
| 0,35 | Mutterboden, Wurzeln | dunkelbraun | feucht | OH (Grob-/gemischtkörnige Böden, humos) | | Schicht 1 |
| 1,10 | Schluff, feinsandig - Gehängelehm | braun | feucht bis schwach feucht, halbfest | UL (Schluff, leicht plastisch) | P1 (0,50-1,00) | Schicht 2 |
| 1,70 | Schluff, sandig, kiesig, schwach tonig, sehr schwach steinig Quarzkiese, granitische Kiese, zur Basis feinkörniger werdend - Geschiebelehm | braun | halbfest, feucht Kornform: kantengerundet, | UL (Schluff, leicht plastisch) bis SU* (Sand, stark schluffig) | | Schicht 3 |
| 2,20 | Schluff, sandig, kiesig, schwach tonig, sehr schwach steinig Quarzkiese, granitische Kiese, zur Basis feinkörniger werdend - Geschiebelehm | braun | steif Kornform: kantengerundet, | UL (Schluff, leicht plastisch) bis SU* (Sand, stark schluffig) | P2 (1,10-2,20) | Schicht 3 |
| 2,50 | Sand, Granodiorit, schwach schluffig, kiesig, grusig Quarzkiese, nicht mehr bohrbar - Zersatz, Verwitterungszone?, umgelagert? | grau, rostfarben | dicht gelagert bis sehr dicht gelagert, feucht | ab 2,50m nicht mehr bohrbar SU (Sand, schluffig), Fels, verwittert | P3 (2,20-2,50) | Schicht 4 |



| | | |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekt: B-Plan Flst. 53/1 und 53/2 in Langenwolmsdorf | |  IFG Ingenieurbüro für Geotechnik Purschwitzter Straße 13 02625 Bautzen Tel: 03591/6771-30 Fax: 03591/6771-40 |
| Bohrung: BP01 | | |
| Ort d. Bohrung: siehe Lageplan | | |
| Auftraggeber: Herr Wuttig, Stolpen OT Helmsdorf | Rechtswert: 5438383,5 | |
| Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH | Hochwert: 5656568,1 | |
| Bearbeiter: Eisold | Ansatzhöhe: 295,02 m NHN | |
| Datum: 05.07.2021 | Endtiefe: 2,50m | |



**IFG Ingenieurbüro
für Geotechnik**
Purschwitz Str. 13,
02625 Bautzen

Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1

Anlage: **3.2**

Seite: **1**

Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH

Auftraggeber: Herr Wuttig, Stolpen OT Helmsdorf

Projekt: B-Plan Flst. 53/1 und 53/2 in Langenwolmsdorf

Aufschluss-Nr.: **BP02**

Datum: 30.06.2021

Projekt-Nr.: I-095-05-21

Bohrverfahren: Kleinrammbohrung

Rechtswert: 5438398,9

Höhe: 297,17 NHN

Bearbeiter: Eisold

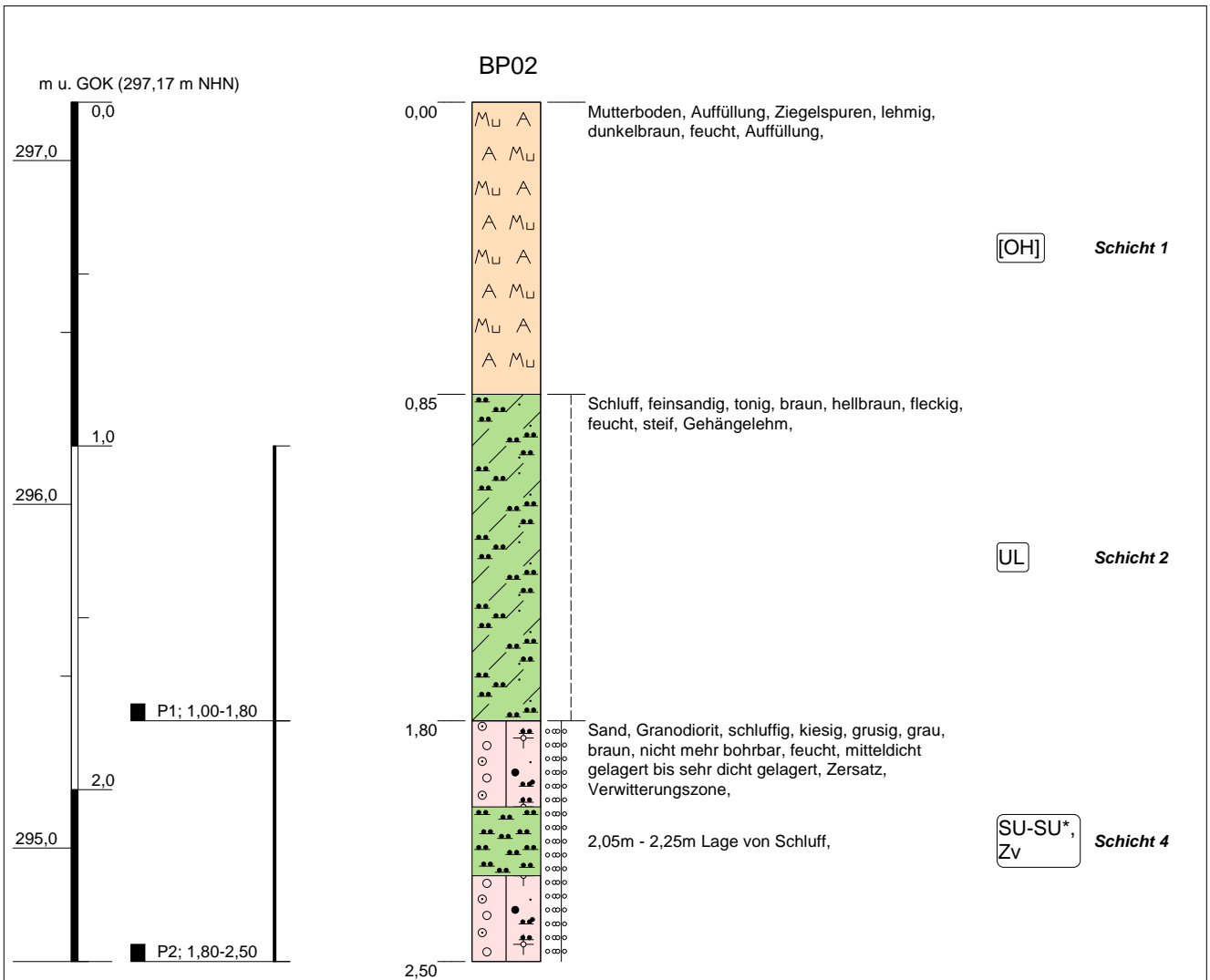
Durchmesser: 60 mm

Hochwert: 5656550,3

Neigung:

Techniker: Seifert

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiefe bis m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen | Farbe Kalk- gehalt | Beschreibung d. Probe leicht feucht | Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. - Bodengruppe | Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe | Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/ Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge |
| 0,85 | Mutterboden, Auffüllung, Ziegelspuren, lehmig - Auffüllung | dunkelbraun | feucht | [OH] | | Schicht 1 |
| 1,80 | Schluff, feinsandig, tonig - Gehängelehm | braun, hellbraun, fleckig | feucht, steif | UL (Schluff, leicht plastisch) | P1 (1,00-1,80) | Schicht 2 |
| 2,50 | Sand, Granodiorit, schluffig, kiesig, grusig nicht mehr bohrbar - Zersatz, Verwitterungszone 2,05m - 2,25m Lage von Schluff | grau, braun | feucht, mitteldicht gelagert bis sehr dicht gelagert | ab 2,50m nicht mehr bohrbar SU (Sand, schluffig) bis SU* (Sand, stark schluffig), Fels, verwittert | P2 (1,80-2,50) | Schicht 4 |



Höhenmaßstab: 1:20

| | | | |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Projekt: B-Plan Flst. 53/1 und 53/2 in Langenwolmsdorf | |  IFG Ingenieurbüro für Geotechnik Purschwitzer Straße 13 02625 Bautzen Tel: 03591/6771-30 Fax: 03591/6771-40 | |
| Bohrung: BP02 | | | Ort d. Bohrung: siehe Lageplan |
| Auftraggeber: Herr Wuttig, Stolpen OT Helmsdorf | Rechtswert: 5438398,9 | | |
| Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH | Hochwert: 5656550,3 | | |
| Bearbeiter: Eisold | Ansatzhöhe: 297,17 m NHN | | |
| Datum: 05.07.2021 | Endtiefe: 2,50m | | |



Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH

Auftraggeber: Herr Wuttig, Stolpen OT Helmsdorf

Projekt: B-Plan Flst. 53/1 und 53/2 in Langenwolmsdorf

Aufschluss-Nr.: **BP03**

Datum: 30.06.2021

Projekt-Nr.: I-095-05-21

Bohrverfahren: Kleinrammbohrung

Rechtswert: 5438400,9

Höhe: 297,89 NHN

Bearbeiter: Eisold

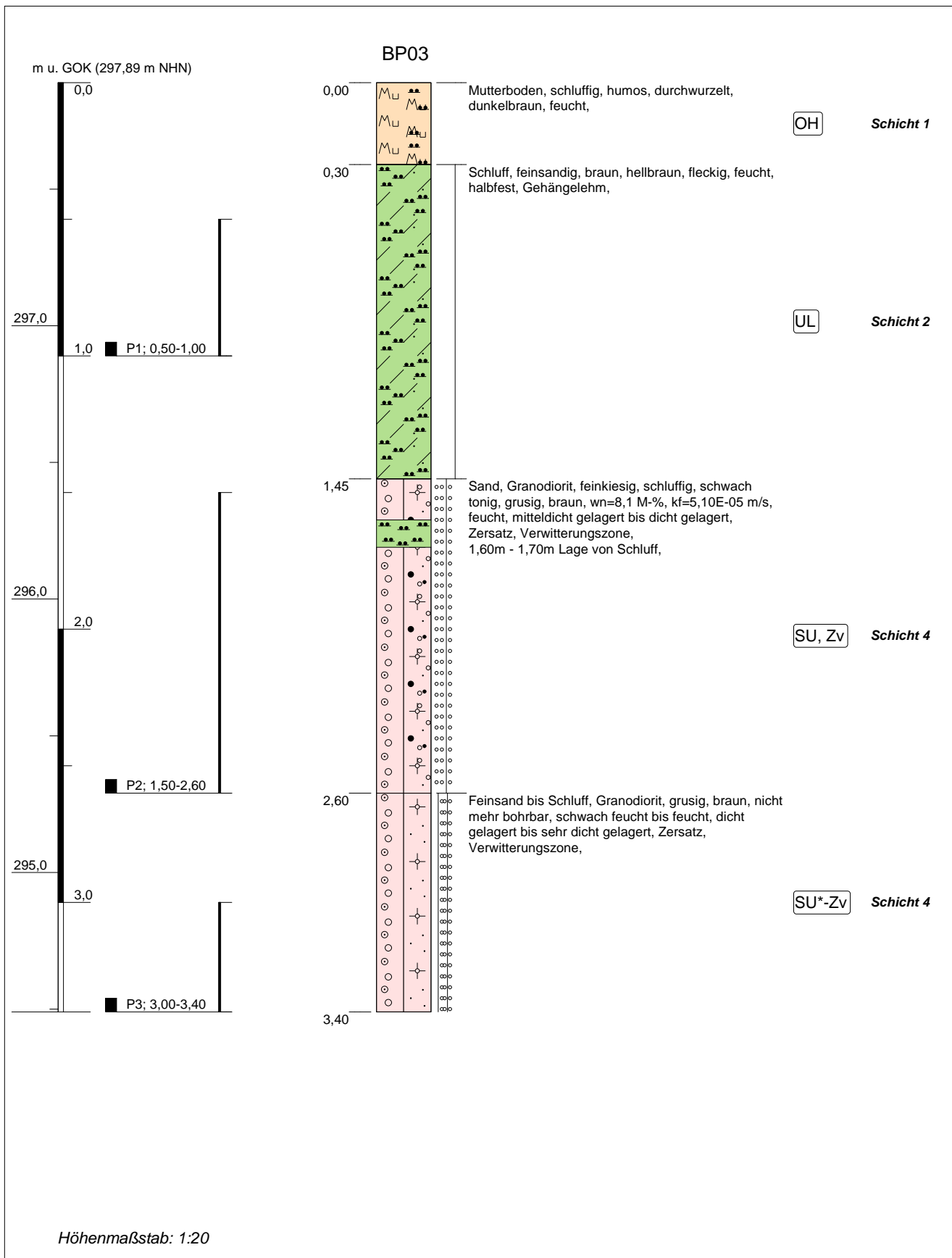
Durchmesser: 60 mm

Hochwert: 5656510,4

Neigung:

Techniker: Seifert

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiefe bis m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen | Farbe Kalk- gehalt | Beschreibung d. Probe leicht feucht | Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. - Bodengruppe | Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe | Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/ Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge |
| 0,30 | Mutterboden, schluffig, humos, durchwurzelt | dunkelbraun | feucht | OH (Grob-/gemischtkörnige Böden, humos) | | Schicht 1 |
| 1,45 | Schluff, feinsandig - Gehängelehm | braun, hellbraun, fleckig | feucht, halbfest | UL (Schluff, leicht plastisch) | P1 (0,50-1,00) | Schicht 2 |
| 2,60 | Sand, Granodiorit, feinkiesig, schluffig, schwach tonig, grusig wn=8,1 M-%, kf=5,10E-05 m/s - Zersatz, Verwitterungszone 1,60m - 1,70m Lage von Schluff | braun | feucht, mitteldicht gelagert bis dicht gelagert | SU (Sand, schluffig), Fels, verwittert | P2 (1,50-2,60) | Schicht 4 |
| 3,40 | Feinsand bis Schluff, Granodiorit, grusig nicht mehr bohrbar - Zersatz, Verwitterungszone | braun | schwach feucht bis feucht, dicht gelagert bis sehr dicht gelagert | ab 3,40m nicht mehr bohrbar SU* (Sand, stark schluffig) bis Fels, verwittert | P3 (3,00-3,40) | Schicht 4 |



| | | |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekt: B-Plan Flst. 53/1 und 53/2 in Langenwolmsdorf | |  IFG Ingenieurbüro für Geotechnik |
| Bohrung: BP03 | | |
| Ort d. Bohrung: siehe Lageplan | | |
| Auftraggeber: Herr Wuttig, Stolpen OT Helmsdorf | Rechtswert: 5438400,9 | |
| Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH | Hochwert: 5656510,4 | |
| Bearbeiter: Eisold | Ansatzhöhe: 297,89 m NHN | Purschwitzer Straße 13 |
| Datum: 05.07.2021 | Endtiefe: 3,40m | 02625 Bautzen |
| | | Tel: 03591/6771-30 |
| | | Fax: 03591/6771-40 |



Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH

Auftraggeber: Herr Wuttig, Stolpen OT Helmsdorf

Projekt: B-Plan Flst. 53/1 und 53/2 in Langenwolmsdorf

Aufschluss-Nr.: **BP04**

Datum: 30.06.2021

Projekt-Nr.: I-095-05-21

Bohrverfahren: Kleinrammbohrung

Rechtswert: 5438440,0

Höhe: 298,91 NHN

Bearbeiter: Eisold

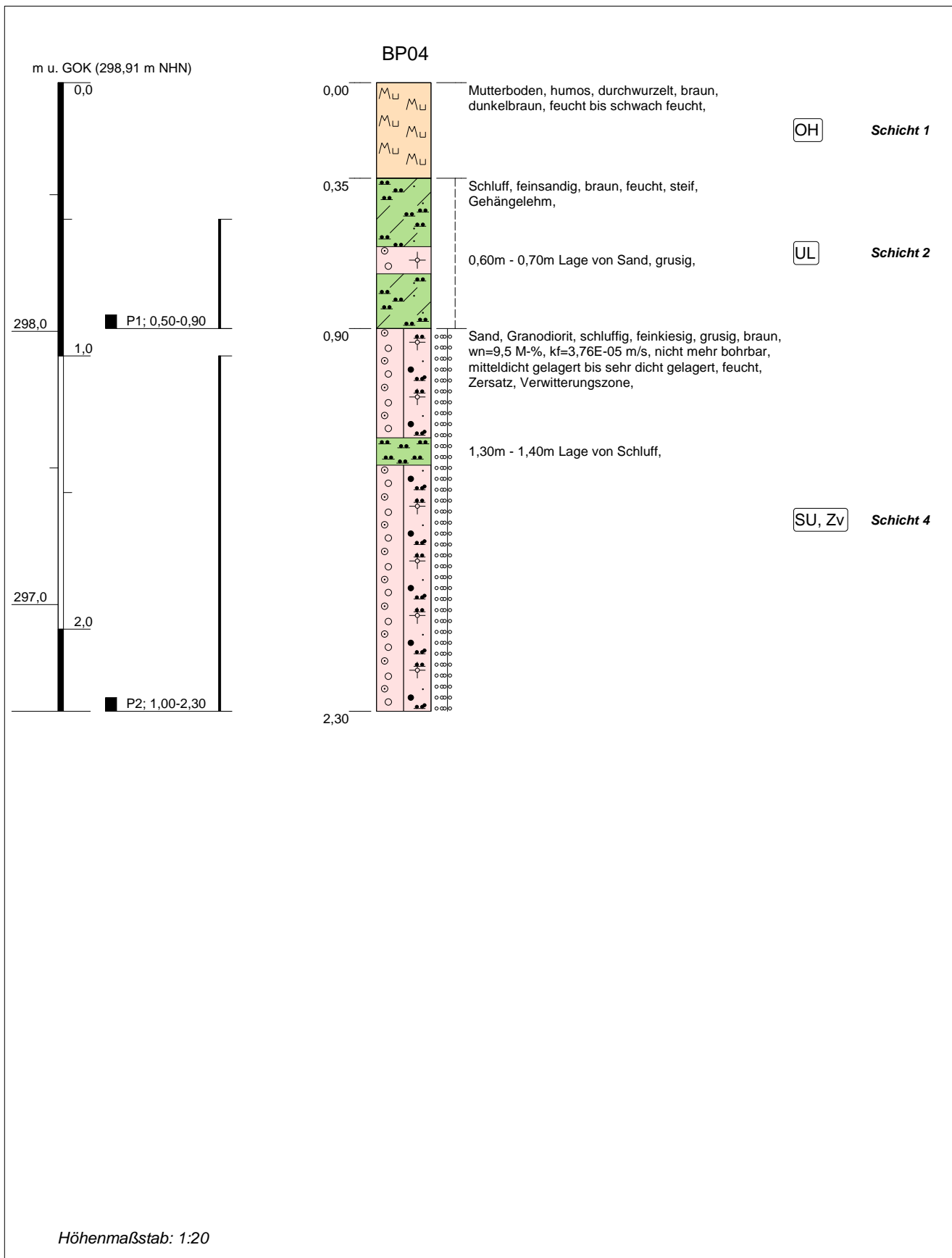
Durchmesser: 60 mm

Hochwert: 5656520,2

Neigung:

Techniker: Seifert

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiefe bis m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen | Farbe Kalk- gehalt | Beschreibung d. Probe leicht feucht | Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. - Bodengruppe | Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe | Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/ Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge |
| 0,35 | Mutterboden, humos, durchwurzelt | braun, dunkelbraun | feucht bis schwach feucht | OH (Grob-/gemischtkörnige Böden, humos) | | Schicht 1 |
| 0,90 | Schluff, feinsandig - Gehängelehm 0,60m - 0,70m Lage von Sand, grusig | braun | feucht, steif | UL (Schluff, leicht plastisch) | P1 (0,50-0,90) | Schicht 2 |
| 2,30 | Sand, Granodiorit, schluffig, feinkiesig, grusig wn=9,5 M-%, kf=3,76E-05 m/s, nicht mehr bohrbar - Zersatz, Verwitterungszone 1,30m - 1,40m Lage von Schluff | braun | mitteldicht gelagert bis sehr dicht gelagert, feucht | ab 2,30m nicht mehr bohrbar SU (Sand, schluffig), Fels, verwittert | P2 (1,00-2,30) | Schicht 4 |



| | | | |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Projekt: B-Plan Flst. 53/1 und 53/2 in Langenwolmsdorf | |  IFG Ingenieurbüro für Geotechnik <hr/> Purschwitzter Straße 13 02625 Bautzen Tel: 03591/6771-30 Fax: 03591/6771-40 | |
| Bohrung: BP04 | | | Ort d. Bohrung: siehe Lageplan |
| Auftraggeber: Herr Wuttig, Stolpen OT Helmsdorf | Rechtswert: 5438440,0 | | |
| Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH | Hochwert: 5656520,2 | | |
| Bearbeiter: Eisold | Ansatzhöhe: 298,91 m NHN | | |
| Datum: 05.07.2021 | Endtiefe: 2,30m | | |



Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH
Auftraggeber: Herr Wuttig, Stolpen OT Helmsdorf
Projekt: B-Plan Flst. 53/1 und 53/2 in Langenwolmsdorf

Aufschluss-Nr.: **BP05**
Datum: 30.06.2021
Projekt-Nr.: I-095-05-21

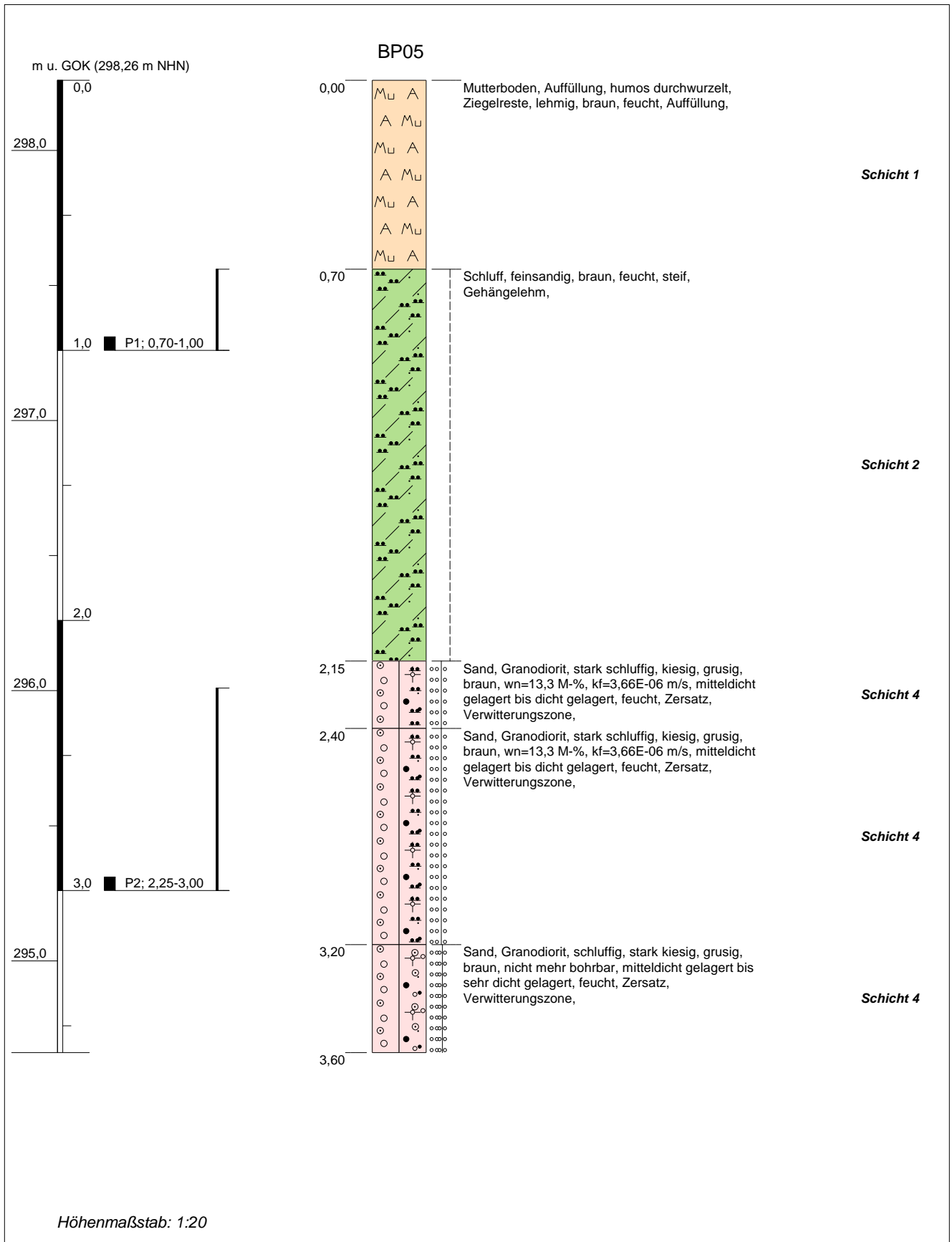
Bohrverfahren: Kleinrammbohrung
Durchmesser: 60 mm

Rechtswert: 5438431,3
Hochwert: 5656546,8

Höhe: 298,26 NHN
Neigung:

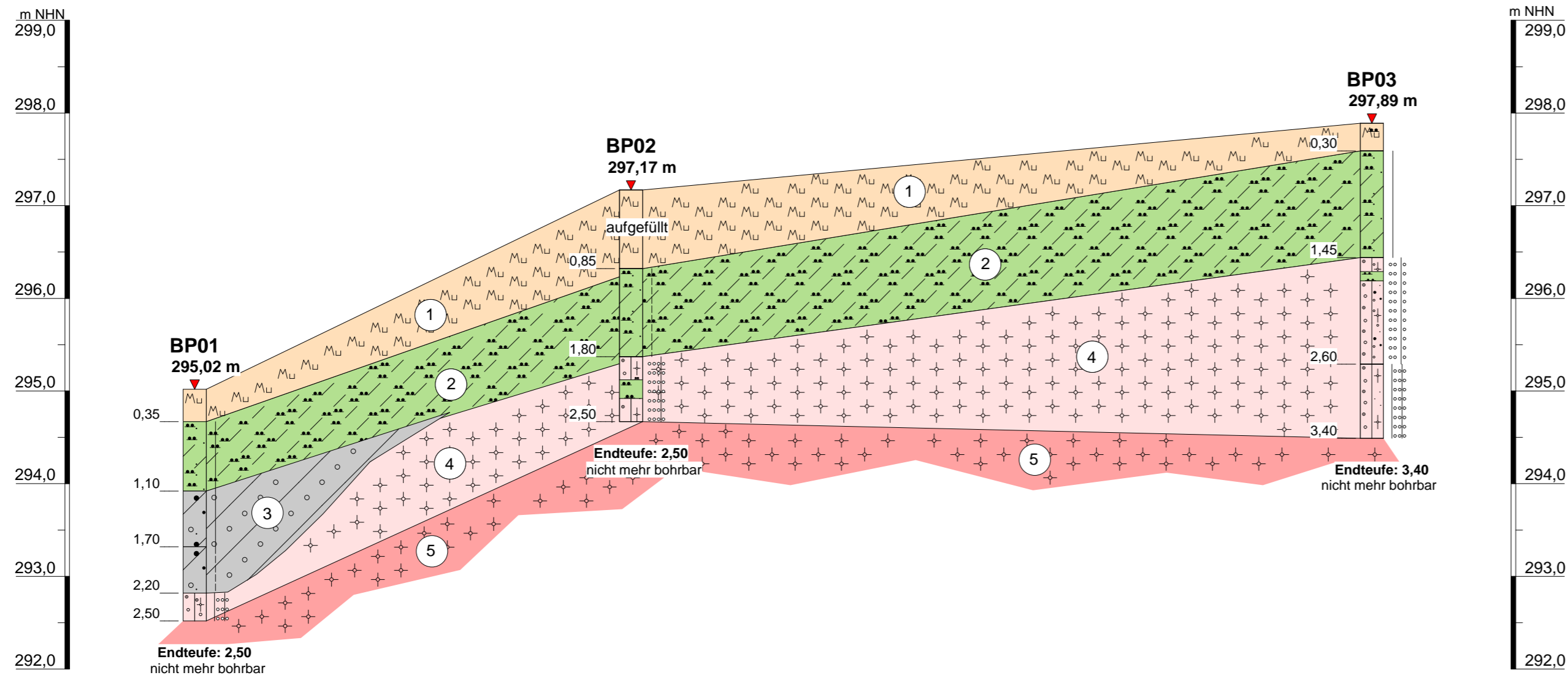
Bearbeiter: Eisold
Techniker: Seifert

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiefe bis m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen | Farbe Kalk- gehalt | Beschreibung d. Probe leicht feucht | Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. - Bodengruppe | Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe | Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/ Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge |
| 0,70 | Mutterboden, Auffüllung, humos durchwurzelt, Ziegelreste, lehmig - Auffüllung | braun | feucht | [OH] bis [UL] | | Schicht 1 |
| 2,15 | Schluff, feinsandig - Gehängelehm | braun | feucht, steif | UL (Schluff, leicht plastisch) | P1 (0,70-1,00) | Schicht 2 |
| 2,40 | Sand, Granodiorit, stark schluffig, kiesig, grusig wn=13,3 M-%, kf=3,66E-06 m/s - Zersatz, Verwitterungszone | braun | mitteldicht gelagert bis dicht gelagert, feucht | SU* (Sand, stark schluffig), Fels, verwittert | | Schicht 4 |
| 3,20 | Sand, Granodiorit, stark schluffig, kiesig, grusig wn=13,3 M-%, kf=3,66E-06 m/s - Zersatz, Verwitterungszone | braun | mitteldicht gelagert bis dicht gelagert, feucht | SU* (Sand, stark schluffig), Fels, verwittert | | Schicht 4 |
| 3,60 | Sand, Granodiorit, schluffig, stark kiesig, grusig nicht mehr bohrbar - Zersatz, Verwitterungszone | braun | mitteldicht gelagert bis sehr dicht gelagert, feucht | ab 3,60m nicht mehr bohrbar SU (Sand, schluffig), Fels, verwittert | P2 (2,25-3,00) | Schicht 4 |

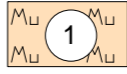


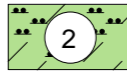
| | | | |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Projekt: B-Plan Flst. 53/1 und 53/2 in Langenwolmsdorf | |  IFG Ingenieurbüro für Geotechnik Purschwitzer Straße 13 02625 Bautzen Tel: 03591/6771-30 Fax: 03591/6771-40 | |
| Bohrung: BP05 | | | Ort d. Bohrung: siehe Lageplan |
| Auftraggeber: | Herr Wuttig, Stolpen OT Helmsdorf | | Rechtswert: 5438431,3 |
| Bohrfirma: | Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH | | Hochwert: 5656546,8 |
| Bearbeiter: | Eisold | | Ansatzhöhe: 298,26 m NHN |
| Datum: | 05.07.2021 | Endtiefe: 3,60m | |

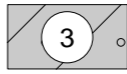
Baugrundschnitt

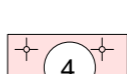


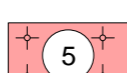
Legende

- 

Oberboden
humos, durchwurzelt, lokal aufgefüllt (lehmig, mit Ziegelresten)
Bodengruppe: OH, [OH]
- 

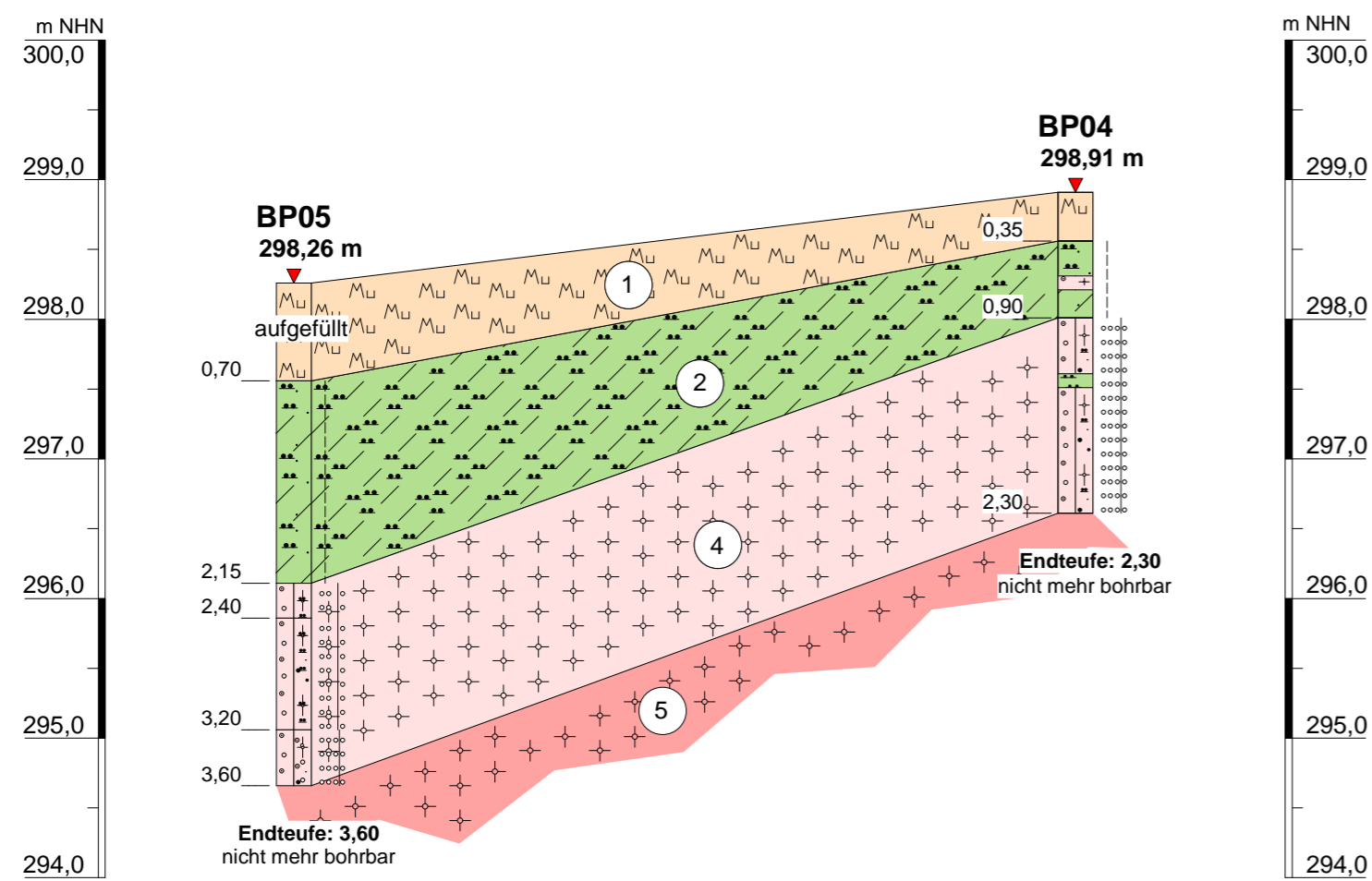
Gehängelehm
Schluff, feinsandig
steif, halbfest, feucht – schwach feucht
sehr schwach wasserdurchlässig
Bodengruppe: UL
- 

Geschiebelehm
lokal an BP 01
Schluff, sandig, kiesig, schwach tonig, schwach steinig
steif, halbfest, feucht
sehr schwach wasserdurchlässig
Bodengruppe: UL-SU*
- 

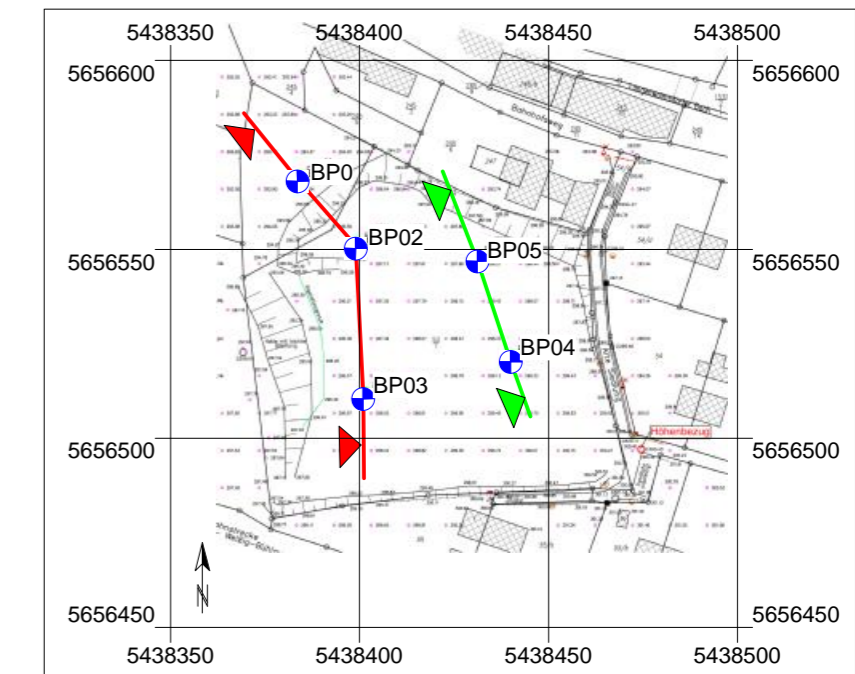
Granodiorit-Zersatz
Sand, schluffig-stark schluffig, kiesig, kann Steine und Blöcke enthalten
wasserdurchlässig
mitteldicht gelagert bis sehr dicht gelagert
Bodengruppe: SE, SU, SU*, Zv
- 

Festgestein / Fels
Granodiorit
entfestigt bis unverwittert
Bodengruppe: Zv, Z

Baugrundschnitt



Lageplanskizze, Maßstab: 1: 2.000



| | | | | |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Auftraggeber | Gert-Armin Wuttig Hausverwaltung Mittelweg 5 01833 Stolpen, OT Helmsdorf | | | |
| Verfasser |  IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH Sitz: Bautzen Purschitzer Straße 13 02625 Bautzen Tel.: 03591/6771-30 Fax: 03591/6771-40 Büro Freiberg Bahnhofstraße 2 09627 Hilbersdorf Tel.: (03731) 68542 Fax: (03731) 68544 Büro Stolpen Bischofswerdaer Straße 14a 01833 Stolpen Tel.: (035973) 29621 Fax: (035973) 29626 www.ifg-direkt.de mail@ifg-direkt.de | | | |
| bearbeitet: | 19.07.2021 | Eisold | Bebauungsplan Flurstücke 53/1 und 53/2 in 01833 Stolpen, OT Langenwolmsdorf Landkreis Sächsische Schweiz – Osterzgebirge Baugrunduntersuchung mit Versickerungsnachweis | |
| gezeichnet: | 19.07.2021 | Steglich | | |
| geprüft: | 19.07.2021 | Böhmer | | |
| Projekt-Nr.: | I-095-05-21 | Anlage: 4 | Blatt: 1 von 1 | Maßstab: H.: 1:250 / V.: 1:50 |

Korngrößenverteilung

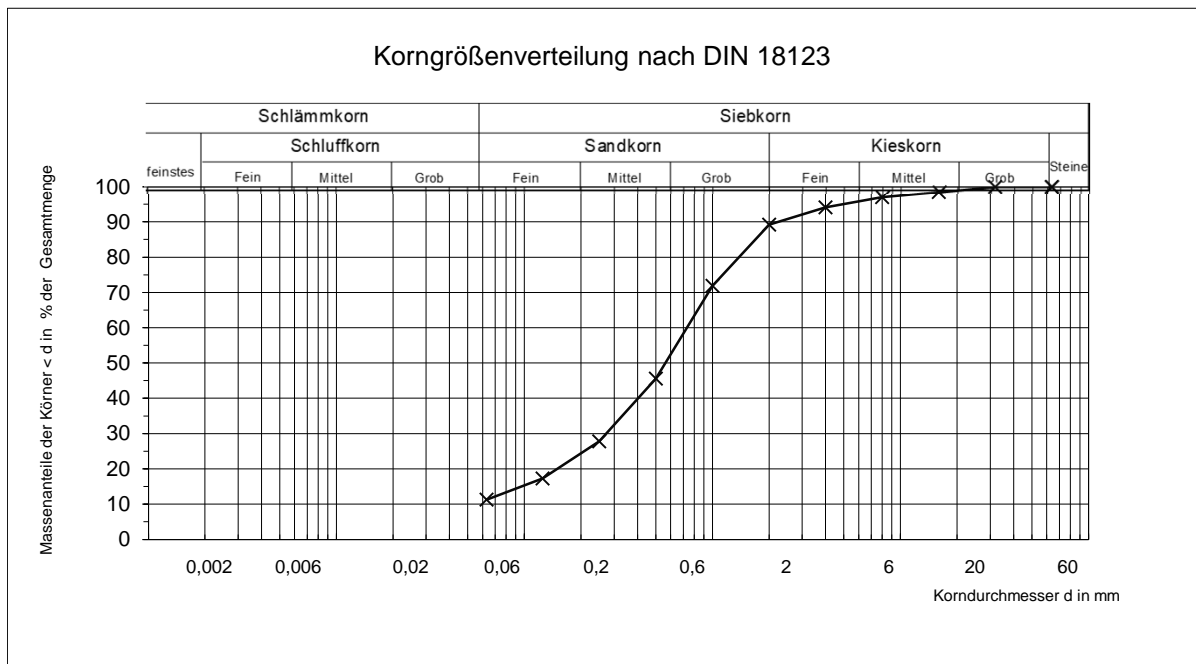
Bestimmung der
 Korngrößenverteilung
 (DIN 18123-5)

| | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|-------------|
| Projekt: | B-Plan Langenwolmsdorf | Projektnummer: | I-095-05-21 |
| Probenehmer: | Eisold | Entnahmedatum: | 30.06.2021 |
| Laborant: | Genzel | Bearbeitungsdatum: | 01.07.2021 |
| Labornummer: | 402 | Arbeitsweise: | Naßsiebung |
| Probenbezeichnung: | BP 03 / P 2 | Einwaage: | 490,6 g |
| Entnahmetiefe: | 1,5 - 2,6 m | Bodengruppe (DIN 18 196): | SU |
| Bodenart, ortsübl. Bezeichnung, Schicht-Nr.: | | Baugrundsicht 4: Granodiorit-Zersatz | |

| Korngröße [mm] | Rückstand [g] | Gewichtsanteil [%] | Summe [%] |
|----------------|---------------|--------------------|-----------|
| 63 | | | 100,0 |
| 63 | | | 100,0 |
| 31,5 | | | 100,0 |
| 16 | 7,5 | 1,5 | 98,5 |
| 8 | 7,3 | 1,5 | 97,0 |
| 4 | 14,1 | 2,9 | 94,1 |
| 2 | 24,2 | 4,9 | 89,2 |
| 1 | 84,6 | 17,3 | 71,9 |
| 0,5 | 128,8 | 26,3 | 45,6 |
| 0,25 | 87,5 | 17,8 | 27,8 |
| 0,125 | 51,7 | 10,5 | 17,3 |
| 0,063 | 29,1 | 5,9 | 11,3 |
| <0,063 | 55,5 | 11,3 | |

| | |
|---------------------------|--------------|
| Summe der Siebrückstände: | 490,3 |
| Siebverlust: | 0,3 g = 0,1% |

| | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| d ₁₀ = n.b. | C _C = n.b. |
| d ₂₀ = 0,157 | C _U = n.b. |
| d ₃₀ = 0,28 | Durchlässigkeitsbeiwert nach BIALAS |
| d ₅₀ = 0,58 | |
| d ₆₀ = 0,77 | |



| | | | |
|-----------------------|--------------|-----------------|-----------------------------------------|
| Kornfraktionen | Ton: % | Schluff: 11,3 % | nat. Wassergehalt: wn = 8,1 % |
| | Sand: 77,9 % | Kies: 10,8 % | |

Korngrößenverteilung

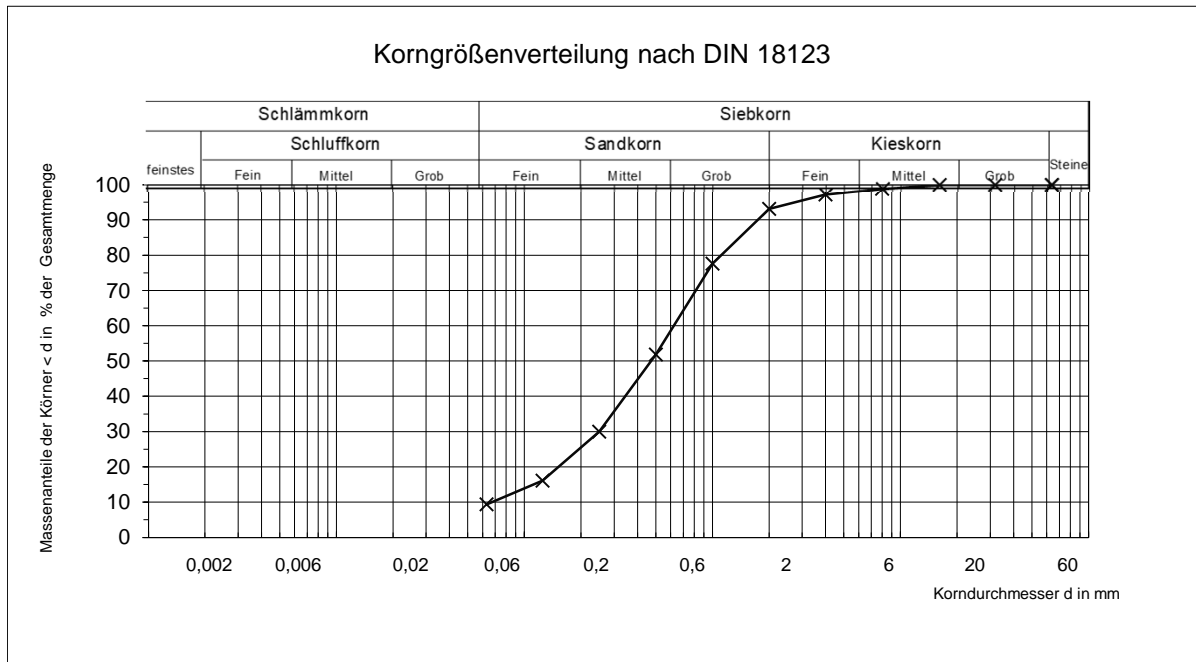
Bestimmung der
 Korngrößenverteilung
 (DIN 18123-5)

| | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|-------------|
| Projekt: | B-Plan Langenwolmsdorf | Projektnummer: | I-095-05-21 |
| Probenehmer: | Eisold | Entnahmedatum: | 30.06.2021 |
| Laborant: | Genzel | Bearbeitungsdatum: | 01.07.2021 |
| Labornummer: | 400 | Arbeitsweise: | Naßsiebung |
| Probenbezeichnung: | BP 04 / P 2 | Einwaage: | 415,7 g |
| Entnahmetiefe: | 1,0 - 2,3 m | Bodengruppe (DIN 18 196): | SU |
| Bodenart, ortsübl. Bezeichnung, Schicht-Nr.: | | Baugrundsicht 4: Granodiorit-Zersatz | |

| Korngröße [mm] | Rückstand [g] | Gewichtsanteil [%] | Summe [%] |
|----------------|---------------|--------------------|-----------|
| 63 | | | 100,0 |
| 63 | | | 100,0 |
| 31,5 | | | 100,0 |
| 16 | | | 100,0 |
| 8 | 5,0 | 1,2 | 98,8 |
| 4 | 6,8 | 1,6 | 97,2 |
| 2 | 17,0 | 4,1 | 93,1 |
| 1 | 64,3 | 15,5 | 77,6 |
| 0,5 | 107,1 | 25,8 | 51,8 |
| 0,25 | 90,6 | 21,8 | 30,0 |
| 0,125 | 57,9 | 13,9 | 16,1 |
| 0,063 | 27,8 | 6,7 | 9,4 |
| <0,063 | 39,0 | 9,4 | |

| | |
|---------------------------|-------|
| Summe der Siebrückstände: | 415,5 |
| Siebverlust: 0,2 g = | 0,0% |

| | |
|-------------------------|---------------------------------------------------|
| d ₁₀ = 0,069 | C _C = 1,4 |
| d ₂₀ = 0,160 | C _U = 9,6 |
| d ₃₀ = 0,25 | Durchlässigkeitsbeiwert nach BEYER 3,76E-05 |
| d ₅₀ = 0,48 | |
| d ₆₀ = 0,66 | |



| | | | |
|-----------------------|--------------|----------------|-----------------------------------------|
| Kornfraktionen | Ton: % | Schluff: 9,4 % | nat. Wassergehalt: wn = 9,5 % |
| | Sand: 83,7 % | Kies: 6,9 % | |

Korngrößenverteilung

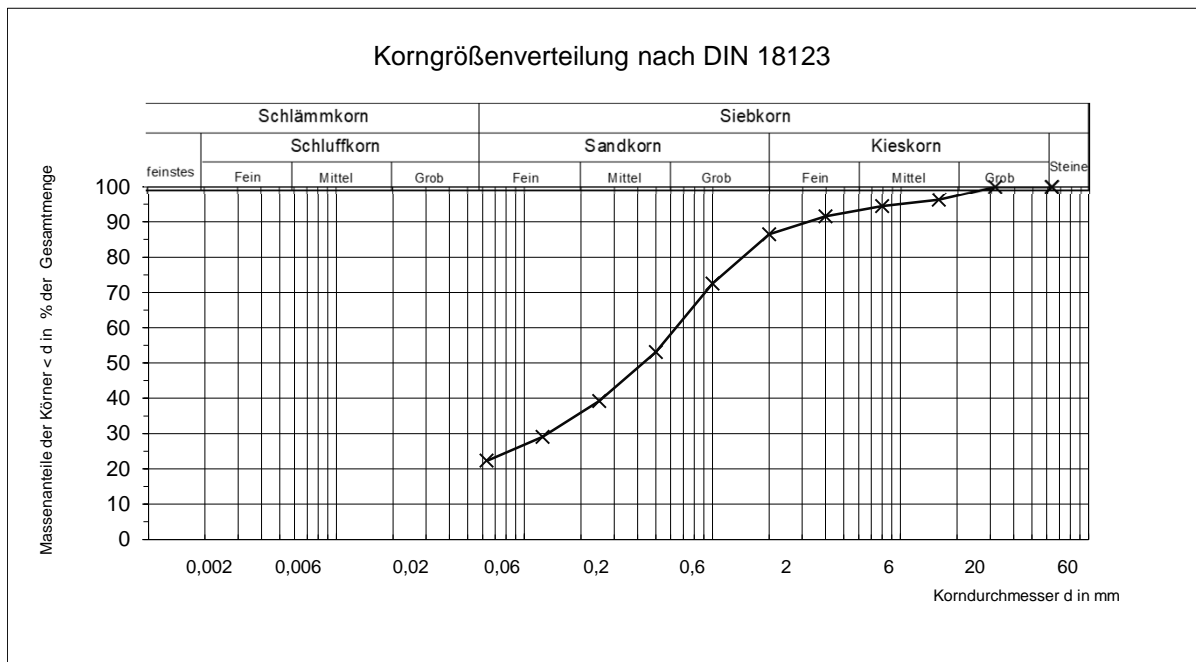
Bestimmung der
 Korngrößenverteilung
 (DIN 18123-5)

| | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|-------------|
| Projekt: | B-Plan Langenwolmsdorf | Projektnummer: | I-095-05-21 |
| Probenehmer: | Eisold | Entnahmedatum: | 30.06.2021 |
| Laborant: | Genzel | Bearbeitungsdatum: | 01.07.2021 |
| Labornummer: | 401 | Arbeitsweise: | Naßsiebung |
| Probenbezeichnung: | BP 05 / P 2 | Einwaage: | 474,1 g |
| Entnahmetiefe: | 2,25 - 3,00 m | Bodengruppe (DIN 18 196): | SU* |
| Bodenart, ortsübl. Bezeichnung, Schicht-Nr.: | | Baugrundsicht 4: Granodiorit-Zersatz | |

| Korngröße [mm] | Rückstand [g] | Gewichtsanteil [%] | Summe [%] |
|----------------|---------------|--------------------|-----------|
| 63 | | | 100,0 |
| 63 | | | 100,0 |
| 31,5 | | | 100,0 |
| 16 | 17,7 | 3,7 | 96,3 |
| 8 | 8,6 | 1,8 | 94,5 |
| 4 | 13,3 | 2,8 | 91,6 |
| 2 | 24,5 | 5,2 | 86,5 |
| 1 | 66,5 | 14,0 | 72,5 |
| 0,5 | 91,6 | 19,3 | 53,1 |
| 0,25 | 65,9 | 13,9 | 39,2 |
| 0,125 | 47,9 | 10,1 | 29,1 |
| 0,063 | 32,4 | 6,8 | 22,3 |
| <0,063 | 105,7 | 22,3 | |

| | |
|---------------------------|------------|
| Summe der Siebrückstände: | 474,1 |
| Siebverlust: | 0 g = 0,0% |

| | |
|-------------------------|-------------------------------------------------|
| d ₁₀ = n.b. | C _C = n.b. |
| d ₂₀ = 0,050 | C _U = n.b. |
| d ₃₀ = 0,14 | Durchlässigkeitsbeiwert nach BIALAS 3,66E-06 |
| d ₅₀ = 0,44 | |
| d ₆₀ = 0,68 | |



| | | | |
|-----------------------|--------------|-----------------|------------------------------------------|
| Kornfraktionen | Ton: % | Schluff: 22,3 % | nat. Wassergehalt: wn = 13,3 % |
| | Sand: 64,2 % | Kies: 13,5 % | |