

Geotechnischer Untersuchungsbericht

**BV Wohnhaus Schneider
Mühlenweg, Flurstück 60
56472 Hahn bei Marienberg**

Projektnummer: 20230018

Auftraggeber:

Herr Fabian Schneider
Mühlenweg 18
56472 Hahn bei Marienberg

Bearbeitung:

Dipl.-Geol. Martin Häbel

Datum

23.02.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Projekt, Gelände, Aufgabenstellung.....	4
2	Unterlagen	5
3	Geländeuntersuchungen.....	5
4	Allgemeine Beschreibung der Baugrundverhältnisse	6
5	Bautechnische Beschreibung der einzelnen Schichten	7
6	Gründungsempfehlungen	12
7	Ergänzende ausführungstechnische Hinweise und Empfehlungen	14
8	Schlussbemerkungen	16

ANLAGENVERZEICHNIS

- | | |
|-----------|---|
| Anlagen 1 | 1.1 Übersichtslageplan (1 Seite)
1.2 Lageplan mit Eintragung der Erkundungsstellen (1 Seite) |
| Anlagen 2 | Profile der durchgeführten Bohrsondierungen BS 1 und BS 2
(3 Seiten) |
| Anlagen 3 | Widerstandsdiagramme der Rammsondierungen
DPM 1 bis DPM 4 (4 Seiten) |
| Anlage 4 | Schematischer Geländeschnitt (1 Seite) |

1 Projekt, Gelände, Aufgabenstellung

Es ist geplant, am westlichen Ortsausgang von 56472 Hahn bei Marienberg, ein bergseits unterkellertes Wohnhaus zu errichten (siehe Lagepläne, Anlage 1). Das Baugrundstück liegt nördlich des Mühlenwegs und südlich der im Bereich des Grundstücks endenden Weststraße.

Das ca. 50 x 21 m große, Nord-Süd gestreckte Projektgelände (Flurstück 60) befindet sich an einem Nordhang, auf ca. 390 mNN bis 383 mNN, und fällt vom Mühlenweg zum Grundstück hin, um ca. 2,00 m steil ab.

Es liegt westlich der Hausnummer Mühlenweg 24A und wurde bisher als Grünland und Garten mit Obstbaumbestand genutzt. Im nördlichen Grundstücksteil lag ein Fischteich, der aus einer bergseitigen Quelle gespeist worden sein soll. Ob diese Quelle im südlichen Grundstücksteil ihren Ursprung hatte oder sich weiter bergauf befand, ist nicht bekannt. Mittlerweile wurde der Teich, bis auf ein mittiges Schachtbauwerk, dem Wasser zuläuft, rückverfüllt.

Die geplante Bebauung soll im südlichen Grundstücksteil entstehen, also dort, wo potentiell die Quelle gewesen sein könnte.

Im Bereich des geplanten Baufelds für das Neubauprojekt ist eine Höhendifferenz von ca. 3,50 m zu verzeichnen.

Umgeben wird das Projektgelände von Wiesenflächen, östlich und nördlich befindet sich die Ortslage von Hahn bei Marienberg.

Die Erschließung der geplanten Bebauung soll von Süden, über den Mühlenweg, erfolgen.

Es ist geplant, im südlichen Teil des Grundstücks, ca. 5 m vom Mühlenweg entfernt, ein bergseits unterkellertes Wohnhaus zu errichten. Genauere Planungen liegen noch nicht vor und sollen sich u.a. an den Ergebnissen der aktuell durchgeführten Geländeuntersuchungen orientieren.

Vom Bodengutachter waren Aussagen zur Untergrundsituation, zur Höhenlage der geplanten Bebauung, der Gründung und zu ausführungstechnischen Fragestellungen zu treffen. Besonderes Augenmerk sollte auf die Wasserverhältnisse am Standort und die möglicherweise vorhandene Quelle gelegt werden.

2 Unterlagen

Neben den Ergebnissen der Aufschlussarbeiten standen zur Ausarbeitung des vorliegenden geotechnischen Untersuchungsberichts folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] **Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB), Mainz;**
Geologische Karte (GK 25) von Preußen und benachbarten deutschen Ländern, Blatt 22 Marienberg, Maßstab 1 : 25.000, Topografische Aufnahme von 1868, herausgegeben ca. 1930
- [2] **Über Bauherrn;**
Lageplan des Projektgrundstücks mit Bebauungsgrenzen/Bebauungsplan, Maßstab und Datum unbekannt
- [3] **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln;**
Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen; ZTVA-StB 12
- [4] **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln;**
Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTVE-StB 17
- [5] **Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef (DWA);**
DWA-A 138 Regelwerk Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, erschienen Januar 2005

3 Geländeuntersuchungen

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden Bohr- und Rammsondierungen an 4 Stellen im potentiellen Baubereich im Süden des Grundstücks niedergebracht.

Vor der Durchführung der Erkundungsarbeiten wurde uns von Seiten des Bauherrn bestätigt, dass sich auf dem Gelände keinerlei unterirdische Leitungen befinden.

Die Baugrunduntersuchungen wurden am 20.02.2023 ausgeführt. Die Lage der Untersuchungsstellen ist nach der erfolgten Einmessung im Lageplan der Anlage 1.2 dargestellt.

Es wurden zur Baugrundförderung und Gewinnung von gestörten Bodenproben 2 Bohrsondierungen (BS 1 und BS 2) mittels Bohrsonde nach DIN EN ISO 22475 nieder-

gebracht. Während BS 2 die geplante Endtiefe von 5,00 m erreichte, musste BS 1 aufgrund von Steinhindernissen in 4,80 m Tiefe abgebrochen werden.

Die angetroffenen Bodenhorizonte sind in Schichtenverzeichnissen protokolliert.

Aus den erkundeten Schichten wurden repräsentative Bodenmischproben entnommen und in den Sondierlöchern der Wasserstand bestimmt.

Die Ergebnisse der durchgeführten Bohrsondierungen sind entsprechend der erfolgten Vorortansprache in der Anlage 2 zeichnerisch nach DIN 4023 dargestellt.

Ergänzend zu den direkten Baugrundaufschlüssen wurden, parallel zu den Bohrsondierungen sowie an 2 weiteren Stellen (potentielle Gebäudeeckpunkte), 4 Rammsondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM 1 bis DPM 4) nach DIN EN ISO 22476-2 durchgeführt. Während DPM 2 und DPM 4 die geplanten Endtiefe von 5,00 m bzw. 4,00 m erreichten, mussten DPM 1 und DPM 3 in 4,80 m Tiefe bzw. 2,00 m Tiefe abgebrochen werden.

Vor Ort wurden die Schläge für das Eindringen der Stahlsondierspitze je 10 cm in den Untergrund (N_{10}) gezählt und im Messprotokoll aufgezeichnet. Die Ergebnisse der Rammsondierungen sind in der Anlage 3 in Form von Widerstandsprofilen zeichnerisch dokumentiert.

Die Ansatzpositionen der Sondierungen wurden nach der Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt fungierte ein Kanaldeckel auf dem Mühlenweg, südwestlich des Projektgeländes, dem unsererseits eine Bezugshöhe (BH) von 0,00 m zugeordnet wurde (vgl. Lageplan, Anlage 1.2).

Die Ergebnisse der Erkundungsarbeiten sind in einem schematischen Geländeschnitt zusammengefasst, der die Untergrund- und Bausituation skizzenhaft veranschaulicht (siehe Anlage 4).

4 Allgemeine Beschreibung der Baugrundverhältnisse

Geologie

Im Bereich des Grundstücks wird der Untergrund von tertiären Gesteinen wie Basalten und Basalttuffen, aber auch tonigen Braunkohleschichten, aufgebaut (siehe [1]). Das im Untergrund zu vermutende Tertiär wird fast immer, in wechselnder Mächtigkeit und Ausprägung, von eiszeitlichen Lehmlagerungen, mit variierenden Stein- und Blockgehalten, bedeckt.

Hydrologie

Mit Grundwasser war auf dem Grundstück aufgrund der Hanglage nicht zu rechnen.

Verbreitet treten allerdings im Bereich von eiszeitlichen Deckablagerungen und über dem Festgestein, Schicht- und bekanntermaßen auch Quellwasserhorizonte auf.

Der eigentliche Grundwasserleiter ist in größerer Tiefe im Fels zu erwarten (Kluftgrundwasserleiter).

5 Bautechnische Beschreibung der einzelnen Schichten

Schichtenverlauf und -verbreitung

Die Schichtenfolge setzt im Bereich der Ansatzpositionen mit einem dunkelbraunen Oberboden mit Grasbedeckung ein, der in BS 1 ca. 0,30 m Schichtdicke aufwies. In BS 2 wurde mit ca. 0,60 m eine erhöhte Oberbodenmächtigkeit vorgefunden. Dies hängt vermutlich mit der gärtnerischen Vornutzung des Geländes und mit Abschwemmungerscheinungen infolge der Hanglage zusammen.

In BS 1 setzt unter dem Oberboden ein ockerbraunes, braunes bis graubraunes Gemisch aus Lehm und Basaltkieseln sowie kleineren Basaltsteinen ein, das als „steiniger Hanglehm“ bezeichnet wurde. Diese Schicht reichte bis in ca. 0,80 m Tiefe und wies zum Zeitpunkt der Geländearbeiten eine steife Konsistenz auf.

Unter dem Hanglehm lagern in BS 1 ockerbraune, hellbraune, graue, sandige, schwach kiesige Schluffe und Tone mit steifer bis halbfester Konsistenz. Diese Ablagerungen, mit z.T. sandig-grusiger, meist jedoch bindiger Ausbildung, sind bereits der am Standort zu erwartenden Tertiärabfolge zuzuordnen, die neben vulkanischen Anteilen (basaltische Aschen, Tuffe) auch sedimentäre Anteile erkennen lässt (Tone, sedimentär umgelagerte Vulkanite, untergeordnet auch Braunkohlen). Diese Schicht, die ab ca. 2,40 m Tiefe dunkelbraun bis graubraun gefärbt, wassergesättigt und deutlich brockiger ausgeprägt ist, wurde als „vulkano-sedimentäre Abfolge“ bezeichnet. In diese Schicht sind immer wieder Basaltkiesel und offensichtlich auch Basaltsteine eingelagert, die in Ansatzposition 1 und DPM 3 zum Abbruch der Sondierungen führten.

In BS 2 setzt unter dem bis in ca. 0,60 m Tiefe reichenden umgelagerten Oberboden ein dunkelbrauner, brauner bis graubrauner, schwach sandiger, toniger Schluff ein, der als „Decklehm“ angesprochen wurde und bis in ca. 1,50 m Tiefe reichte. Aufgrund der Was-

Wassersättigung wies dieser zum Zeitpunkt der Geländearbeiten eine weiche Konsistenz und eine sehr geringe Tragfähigkeit auf.

Unter dem Decklehm tritt in BS 2 wiederum die dunkelbraune, graubraune, weich bis steife, meist bindige, teilweise auch brockige, vulkano-sedimentäre Abfolge auf, die bis zur Endtiefe der Sondierung in 5,00 m reichte. Durch Wassersättigung ließ diese Schicht in BS 2 eine niedrigere Tragfähigkeit als in BS 1 erkennen (siehe Widerstandsdiagramme der Rammsondierungen DPM 1 und DPM 2 in Anlage 3).

Die auf dem untersuchten Standort derzeit bekannte und vermutete Schichtenfolge ist dem schematischen Geländeschnitt, Anlage 4, zu entnehmen.

Tragfähigkeit

Die Tragfähigkeit der ermittelten Böden lässt sich folgendermaßen angeben (vgl. Widerstandsdiagramme der Rammsondierungen, Anlage 3):

- Oberboden: sehr geringe Tragfähigkeit
- Decklehm: sehr geringe Tragfähigkeit
- Steiniger Hanglehm: mittlere bis gute Tragfähigkeit, bei Aufweichungen
Tragfähigkeitserniedrigungen
- Vulkano-sedimentäre Abfolge: geringe bis gute Tragfähigkeit,

Wasserverhältnisse

Während der Geländearbeiten trat in den Sondierungen Wasser auf, welches in BS 1 von ca. 2,60 m Tiefe auf ca. 2,45 m Tiefe anstieg. In BS 2 wurde in ca. 0,75 m Tiefe und in DPM 4 in ca. 0,85 m Tiefe angetroffen, in DPM 3 war das Sondierloch zugefallen, sodass keine Messung möglich war. Hierbei handelte es sich um Hangschiehtwasser, welches offensichtlich teilweise leicht unter Spannung stand (BS 1).

Nach Starkregenereignissen und längeren Niederschlagsperioden kann es zu einem weiteren Anstieg der Schicht- und Stauwasserhorizonte und zu größeren Ergiebigkeiten kommen.

Bodenkenngrößen

Für erdstatische Berechnungen können für die in den Baugrundaufschlüssen angetroffenen Böden folgende charakteristischen Werte für Bodenkenngrößen (Erfahrungswerte) angesetzt werden. Der im Baugelände anstehende Oberboden wurde nicht explizit als Schicht ausgewiesen, denn er muss in jedem Fall aus dem Baufeld entfernt werden.

Tabelle 1: Bodenklassen BKL gemäß DIN 18 300 (alt) und charakteristische Werte für Bodenkenngrößen

Benennung (Hauptbodenart)	BKL (alt)	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]
Decklehm	4	18,5	8,5	25-26 ¹⁾	3-6	2-5
Steiniger Hanglehm	4-5	19-20	9-10	27,5-30 ¹⁾	2-6	8-15
Vulkano- sedimentäre Abfolge	4-6	19-21	9-11	26-30 ¹⁾	5-8	6-20

¹⁾ Hinweis: Großer Wert ϕ' ist mit kleinem Wert c' und umgekehrt zu kombinieren

Klassifizierung der Böden

Unter Beachtung der Feldergebnisse sind die erkundeten Böden in der nachfolgenden Tabelle 2 in Bodengruppen gemäß DIN 18 196, Verdichtbarkeitsklassen gemäß [3] und Frostempfindlichkeitsklassen gemäß [4] eingestuft.

Tabelle 2: Bodengruppen, Verdichtbarkeits- und Frostempfindlichkeitsklassen

Benennung (Hauptbodenart)	Bodengruppe DIN 18 196	Verdichtbarkeitsklasse ZTVA-StB 12	Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE-StB 17
Decklehm	UM, TM	V3	F3
Steiniger Hanglehm	GU*, UL, -	V2-V3	F3
Vulkano-sedimentäre Abfolge	UM, TM, -	V3	F3

Ergänzende Hinweise:

Bodengruppen der Verdichtbarkeitsklasse V1 sind insgesamt leichter verdichtbar als die Böden der Verdichtbarkeitsklassen V2 und V3. Bei Böden der Verdichtbarkeitsklasse V3 muss für eine gute Verdichtbarkeit der Einbauwassergehalt etwa dem optimalen Wassergehalt w_{opt} des Proctorversuchs entsprechen.

Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F1 sind allgemein als nicht frostempfindlich, Böden der Klasse F2 als gering bis mittel frostempfindlich und Böden der Klasse F3 als sehr frostempfindlich einzustufen.

Der im Baugelände anstehende Oberboden ist gemäß DIN 18320 zu verwerten und schonend zu behandeln.

Homogenbereiche DIN 18 300

Nach DIN 18300 sind die am Standort anstehenden Böden in Homogenbereiche einzuordnen, also in Schichten, die im Zusammenhang mit den auszuführenden Erdarbeiten ähnliche Eigenschaften aufweisen. Die vorgefundenen Schichten lassen sich in folgende Homogenbereiche einteilen:

- Homogenbereich E1: eiszeitliche Lehmböden, bis in ca. 1,00 - 1,50 m Tiefe
- Homogenbereich E2: vulkano-sedimentäre Abfolge, ab ca. 1,00 - 1,50 m Tiefe

In der nachfolgenden Tabelle sind für die Homogenbereiche E1 und E2 die Kennwerte und Eigenschaften zur Beschreibung des Zustandes der erkundeten Böden für Erdarbeiten (vor dem Lösen) zusammengestellt (Erfahrungswerte).

Tabelle 3: Homogenbereich E1 und E2

		Einheit	Schicht	Schicht
Homogenbereich			E1	E2
Ortsübliche Bezeichnung		-	Eiszeitliche Lehmböden	Vulkano-sedimentäre Abfolge
Korngrößen- verteilung	≤ 0,06 mm	%	55-85	50-75
	> 0,06 - 2,0 mm	%	5-15	5-15
	> 2,0 - 63 mm	%	5-35	5-40
Masseanteil an Steinen und Blöcken	> 63 - 200 mm	%	0-10	0-10
	> 200 - 630 mm	%	0	0-5
	> 630 mm	%	0	0
Dichte		kN/m ³	18,5-20	19-21
Undrainierte Scherfestigkeit c_u		kN/m ²	20-50	15-60
Wassergehalt w		%	20-40	20-50
Plastizitätszahl I_p		%	15-30	15-30
Konsistenzzahl I_c		-	0,25-1,0	0,25-1,0
bezogene Lagerungsdichte I_D		%	-	-
Organischer Anteil		%	<2	<2
Bodengruppe		-	UM, TM, GU*, UL, -	UM, TM, -

Genauere Aussagen über die Böden und die Schichtverteilung ließen sich über die Verdichtung des Erkundungsrasters, die zusätzliche Entnahme von Bodenproben und die Durchführung von geotechnischen Laborversuchen erhalten.

Erdbebenzone

Die Ortsmitte von Hahn bei Marienberg (PLZ: 56472) in Rheinland-Pfalz gehört zu keiner Erdbebenzone und keiner Untergrundklasse nach DIN 4149:2005-04. Weitere Maßnahmen sind in diesem Zusammenhang somit nicht erforderlich.

6 Gründungsempfehlungen

Auf dem untersuchten Standort wurden differierende Untergrundverhältnisse angetroffen. Bergseits, entlang des Mühlenwegs, treten steinige Hanglehme und vulkano-sedimentäre Böden auf, die zumindest bis in ca. 2,50 m unter Gelände (= ca. -4,00 mBH) günstigere Tragfähigkeiten erkennen lassen. Darunter ist die vulkano-sedimentäre Abfolge wasser-gesättigt und damit geringer tragfähig.

Talseits treten unter dem bis zu 0,60 m mächtigen Oberboden Decklehme auf, die nur sehr gering tragfähig sind. Diese setzen in BS 2 in ca. -4,00 mBH ein und reichen bis in ca. -5,00 mBH. Darunter ist wiederum die vulkano-sedimentäre Abfolge vorhanden, die hier offensichtlich geringer tragfähig ist, als im Bereich von Ansatzposition 1 (vgl. Widerstandsdiagramme der Rammsondierungen DPM 1 und DPM 2).

Durch die festgestellten auf engem Raum differierenden Untergrundverhältnisse, die teilweise sehr gering tragfähigen Lehmböden, die Hanglage des Grundstücks sowie die starken Wasserzutritte weist das untersuchte potentielle Baufeld für das geplante Wohnhaus eher ungünstige Gründungsbedingungen auf.

Es wird daher empfohlen, eine tragenden Bodenplatte mit unterlagerndem, lastverteilendem, talseits frostsicherem und deutlich verstärktem Schotterpolster vorzusehen. Durch die Platten Gründung ließen sich die aus der Hanglage und den unterschiedlichen Bodenverhältnissen zu erwartenden Setzungsunterschiede abdämpfen. Die genaue Höhenlage der Bebauung sollte, unter Berücksichtigung der beschriebenen Untergrundverhältnisse, bauseits festgelegt werden. Vermutlich würde sich eine OK FFB Untergeschoss-Höhe bei ca. -2,50 mBH anbieten, um die Eingriffe in den Untergrund nicht allzu groß werden zu lassen. Talseits ist eine erhöhte Schottermächtigkeit aufzubringen, da der Oberboden und der gering tragfähige Decklehm zwingend aus dem entstehenden Baufeld zu entfernen sind.

Das geplante Wohnhaus würde bergseits, im Süden, im Bereich des Untergeschosses, bis zu ca. 1,30 m in die derzeitige Geländeoberfläche einbinden und später bis auf Straßenniveau, ca. 3,00 m hoch, beigefüllt werden. Talseits, im Norden, ist eine Geländeaufhöhung - nach der Entfernung der gering tragfähigen oberflächennahen Böden - von über 2,00 m, zu realisieren (siehe auch: Geländeschnitt, Anlage 4).

Aufgeweichter steiniger Hanglehm sowie gering tragfähige Böden der vulkano-sedimentären Abfolge sind, nach Rücksprache mit dem Bodengutachter, zusätzlich aus

dem Erdplanum zu entfernen und durch tragfähiges, ordnungsgemäß verdichtetes Schüttgut zu ersetzen.

Bei den Erdarbeiten ist auf dem Projektgrundstück von ergiebigerer Wasserführung auszugehen, die zu ausführungstechnischen Schwierigkeiten führen kann.

Bei jeder Gründungsform ist die frostsichere Tiefe von 0,80 m zu berücksichtigen.

Bei der beschriebenen und bauseits vorgesehenen Flachgründung verbleibt ein Restrisiko in Bezug auf Nachsetzungen am Neubau das jedoch aus geotechnischer Sicht als akzeptierbar eingestuft wird.

Alternativ könnten tiefreichende Gründungssysteme angedacht werden, die allerdings mit erhöhten Kosten und zusätzlichen Erkundungsmaßnahmen verbunden wären. Durch diese könnten die zu erwartenden Setzungen reduziert und vereinheitlicht werden.

Wir empfehlen, bei einer Flachgründung durchgängig ein mindestens 0,50 m mächtiges unterlagerndes, lastverteilendes Schotterpolster vorzusehen, welches talseits auf mindestens 0,80 m zu verstärken ist, um die Frostsicherheit zu gewährleisten. Dieses wird im Norden des geplanten Wohnhauses, durch die abfallende Geländeoberfläche, und die zu entfernenden gering tragfähigen Böden, deutlich mächtiger als 0,80 m werden. Bei Aufweichungen oder Schwächezonen im Erdplanum, ist das Schotterpolster zu verstärken, bzw. Grobschlag in den Untergrund einzudrücken.

Die Frostsicherheit von 0,80 m ist durch das Schotterpolster zu erreichen. Die Schotterpackung wird mit dem abfallenden Gelände nach Norden entwässern. Stärkere Schichtwasser- und Quellsutritte in die Baugrube sind gesondert zu fassen, zu verrohren und in den im nördlichen Grundstücksteil vorhandenen Schacht zu führen.

Die ganze Gründungskonstruktion ist derart auszusteifen, dass die Hangverhältnisse und die einseitige Beifüllung des Gebäudes berücksichtigt werden.

Bei den am Standort herrschenden Untergrundbedingungen und unter Berücksichtigung der beschriebenen ausführungstechnischen Maßnahmen empfehlen wir, bei einer angenommenen durchschnittlichen setzungserzeugenden Bauwerkslast von 30 kN/m², für die tragende Bodenplatte, die Bettungsmodule

$k_s = 5 \text{ MN/m}^3$ in der Fläche und

$k_s = 10 \text{ MN/m}^3$ auf einem umlaufenden Randstreifen von 1,00 m Breite

anzusetzen.

Die sich punktuell ergebenden Pressungen sollten ohne weiteren Nachweis 280 kN/m² nicht überschreiten.

Eine Abnahme des Erdplanums durch den Bodengutachter stellt die Grundlage für die Angaben dar.

Das Wohnhaus ist nach DIN 18533 abzudichten. Genaueres hierzu ist dem folgenden Kapitel zu entnehmen.

7 Ergänzende ausführungstechnische Hinweise und Empfehlungen

Aushubarbeiten sollten rückschreitend erfolgen, der Einbau von Schüttgut ist „vor-Kopf“ zu realisieren.

Die Erdarbeiten sollten möglichst bei trockener Witterung durchgeführt werden, da auf dem Standort wasserempfindliche Böden anstehen. Beim Befahren und bei dynamischer Beanspruchung neigen die Böden zum Aufweichen. Nach stärkeren Regenfällen sollte vor der Wiederaufnahme der Arbeiten eine Abtrocknung gewährleistet sein.

Die Baggerbarkeit der vorhandenen Böden ist problemlos möglich (kein Fels vorhanden).

Bergseitige Baugrubenböschungen sollten mit maximal 45° angelegt werden, da zeitweise mit deutlichen Wasserzutritten zu rechnen ist.

Im Bereich von Schicht-/Quellwasserzutritten aus den Böschungen sind sofort zusätzliche Stabilisierungsmaßnahmen einzuleiten (z.B. Grobsteinschüttungen, Abflachung des Böschungswinkels, Teilverbau).

Eine Abdeckung der Baugrubenböschungen mit Folien wird empfohlen.

Die Böschungsschultern sind lastfrei zu halten.

Am Böschungsfuß der Baugrube ist ein Fanggraben zu erstellen, der das ankommende Schicht- und Tagwasser aufnimmt und talseits abführt. Quellzutritte oder Wässer von beschädigten alten Felddrainagen sind, wie bereits erwähnt, gesondert zu fassen und abzuführen.

Dauerböschungen sollten ohne statischen Nachweis in einem Böschungswinkel von 1:1,5 (ca. 33°) angelegt werden.

Bei steileren Dauerböschungen sind geeignete Böschungssicherungsmaßnahmen vorzusehen (Betonwände, Winkelstützmauern). Für diese ist ein statischer Nachweis zu erbrin-

gen. Die Gründung dieser Sicherungselemente sollte bis in die vulkano-sedimentären Böden mit zumindest steifer Konsistenz hineinreichen.

Generell wird darauf hingewiesen, bei der Erstellung der Baugrube nach den Regeln der Technik, insbesondere der DIN 4124 (Baugruben und Gräben - Böschung, Verbau, Arbeitsraumbreiten), DIN 4084 (Baugrund - Böschung und Geländebruch) und der Hinweise und Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB), vorzugehen.

Die am Standort anfallenden Aushubböden könnten, sofern gewisse Nachsetzungen zu akzeptieren sind, wieder eingebaut werden – bei günstiger Kornzusammensetzung und optimalem Wassergehalt auch in nicht zu überbauenden Arbeitsräumen. Hiervon ausgenommen sind die Oberböden und Decklehme. Es ist auf den lagenweisen Einbau des Materials zu achten. Eine Verdichtung der Einbauböden - je nach Verwendungszweck - auf 95 - 98% Proctordichte ist zu erreichen.

Arbeitsräume unter Verkehrsflächen, so zwischen dem geplanten Gebäude und dem Mühlenweg, sollten mit hochwertigem Schüttgut rückverfüllt werden. Durchgängig sollte im Verformungsmodul E_{v2} ein Wert $>45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen sein. In Untergeschosswandnähe sind lediglich stampfende Geräte einzusetzen.

Oberböden sind zu separieren und anschließend zur Abdeckung von Böschungen möglichst wiederzuverwenden.

Hinweise auf Schadstoffbelastungen im Boden ergaben sich im Bereich der Aufschlüsse nicht.

Es wird empfohlen, die erdbedeckten Untergeschosswände und die Bodenplatte des geplanten Wohnhauses auf temporär sich aufstauendes Sicker- und Stauwasser, druckwassersicher, auszulegen (vgl. DIN 18533, W2.1-E), da die am Standort anstehenden Böden erniedrigte Durchlässigkeiten aufweisen und – zumindest temporär - von starken bergseitigen Schichtwasserzutritten ausgegangen werden kann.

Alternativ könnte auch eine Drainage realisiert werden. Hierbei wäre an der Basis des Schotterpolsters eine Ringdränleitung zu verlegen, um das in die Baugrube gelangende und in die Arbeitsraumverfüllungen eindringende Schicht-/Sickerwasser abzufangen (vgl. DIN 4095: Dränrohr DN 100, z.B. „optidrän“, Kontrollschächte usw.). Es ist für eine vollständige und dauerhafte Abführung des Dränwassers zu sorgen (z.B. talseits). Eine eventuell geplante Einleitung in den Kanal ist mit den zuständigen Behörden abzuklären.

Bei der ordnungsgemäßen Ausführung der Drainage und der Schaffung von Wasserwegsamkeiten entlang der erdbedeckten Untergeschosswände (z.B. Lavaschüttung, Dränplatten, vgl. DIN 4095) und auch in der Aushubsohle (Arbeitsmaterialien und beigeschwemmten Boden entfernen, Verdichtungen auflockern), auf beides ist besonderen Wert zu legen, sind diese lediglich gegen den Lastfall W1.2-E nach DIN 18533 zu sichern.

Unserer Meinung nach sollte, bei den am Standort herrschenden Untergrundbedingungen, eine druckwassersichere Ausführung nach DIN 18533, W2.1-E, bevorzugt realisiert werden.

Über eine eventuell geplante Versickerung von Niederschlagswasser auf dem Gelände liegen keine Informationen vor. Die angetroffenen Böden weisen allerdings teilweise eine erniedrigte Durchlässigkeit auf, sodass sie nach DWA-A138 für eine Versickerung als „ungeeignet“ klassifiziert werden müssen. Zudem ist mit einer oftmals vorhandenen Wassersättigung des Untergrunds zu rechnen.

Es wird daher empfohlen, das Wasser über den Kanal abzuleiten oder ggf. dem im nördlichen Grundstücksteil vorhandenen Schachtbauwerk zuzuführen. Dies ist mit den genehmigenden Behörden abzustimmen.

Beim Anlegen der Außenanlagen ist zu beachten, dass bei Extremwettersituationen Oberflächenwasser auf das Baugrundstück gelangen kann. Es ist eine effektive oberflächige Ablaufmöglichkeit herzustellen, die gewährleistet, dass zuströmendes Tagwasser nicht in das Gebäude gelangen und zu Wasserschäden führen kann.

8 Schlussbemerkungen

Es wird eine geotechnische Begleitung der Gründungsarbeiten mit Abnahme der Planumsflächen, der Baugrubenböschungen und des Schotterpolsters empfohlen. Abweichungen der erkundeten Schichtenfolge in der Fläche sind nicht auszuschließen. Dies ist ggf. beim Aushub zu beachten.

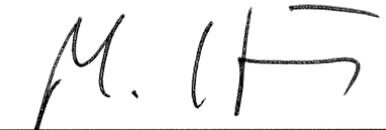
Umwelttechnische Untersuchungen waren nicht Gegenstand der Beauftragung. Bei Bedarf könnte anhand der vorhandenen Rückstellproben eine Deklarationsanalytik erstellt werden. Dies müsste allerdings zeitnah geschehen.

Wir empfehlen, in einem gemeinsamen Gespräch mit Bauherrn, Planer, Statiker und ggf. auch Tiefbauer, die für die Grundstücksbebauung erforderlichen Maßnahmen zu diskutieren und zu konkretisieren.

Der geotechnische Untersuchungsbericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Gegenüber Dritten besteht Haftungsausschluss.

Bei Rückfragen zu den Ausführungen und für die weitere Projektbetreuung unter geo- und umwelttechnischen Gesichtspunkten stehen wir gerne zur Verfügung.

Bad Marienberg, 23.02.2023



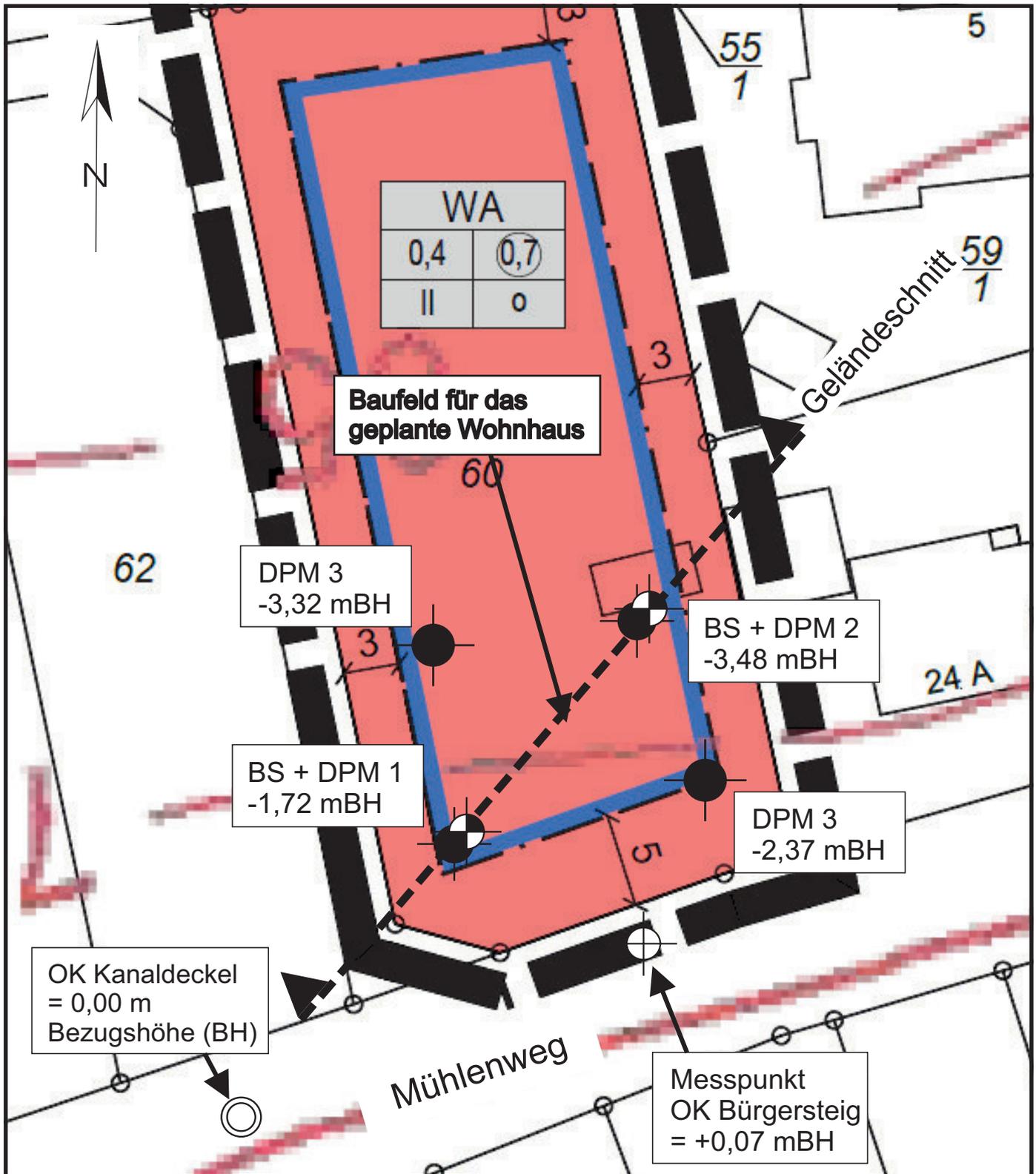
(Dipl.-Geol. Martin Häbel)

Anlage 1

Lagepläne



Projekt Nr.: 20230018		Übersichtslageplan		 HÄBELGEO <small>Baugrund · Boden · Altlasten</small> Langgasse 10 56470 Bad Marienberg Tel.: 0 26 61 / 93 84 73 Fax: 0 26 61 / 93 84 74 e-Mail: info@haebelgeo.de www.haebelgeo.de
Datum: 20.02.2023		Geotechnische Untersuchung BV Wohnhaus Schneider Mühlenweg, Flurstück 60 56472 Hahn bei Marienberg		
Blattgröße: DIN A 4		Auftraggeber: Herr Fabian Schneider Mühlenweg 18, 56472 Hahn bei Marienberg		
Erstellt von: Hr. Häbel	Freigegeben von: Hr. Häbel			Maßstab: unbekannt
				Anlage Nr.: 1.1



LEGENDE:

- Bohrsondierung (BS 1 und BS 2)
- Rammsondierung (DPM 1 bis DPM 4)

Projekt Nr.: 20230018		Lageplan mit Sondierpositionen		 <p>HÄBELGEO Baugrund · Boden · Altlasten</p> <p>Langgasse 10 56470 Bad Marienberg Tel.: 0 26 61 / 93 84 73 Fax: 0 26 61 / 93 84 74 e-Mail: info@haebelgeo.de www.haebelgeo.de</p>
Datum: 20.02.2023		Geotechnische Untersuchung BV Wohnhaus Schneider Mühlenweg, Flurstück 60 56472 Hahn bei Marienberg		
Blattgröße: DIN A 4				
Erstellt von: Hr. Häbel	Freigegeben von: Hr. Häbel	Auftraggeber: Herr Fabian Schneider Mühlenweg 18, 56472 Hahn bei Marienberg		Maßstab: ca. 1 : 250
				Anlage Nr.: 1.2

Anlage 2

Bohrsondierungen

- Schichtenverzeichnisse der Bohrsondierungen (BS)

Legende zur Darstellung der Bohrsondierung (BS) nach DIN 4023

Konsistenz/ Lagerungsdichte	Bodenarten	Festgesteine	Sonstiges
klüftig	Blöcke	Fels	Hangschutt
fest	Steine	Fels verwittert	Hanglehm
halbfest - fest	steinig	Sandstein	Lößlehm
halbfest	Kies	Schluffstein	Mutterboden
steif - halbfest	kiesig	Tonstein	Auffüllung
steif	Schluff	Schiefer	
weich - steif	schluffig	Grauwacke	
weich	Sand	Quarzit	
breiig - weich	sandig	Kristallin	
breiig	Ton	Granit	Grund-/Schichtwasser GW in Ruhe GW angebohrt GW versickert Bohrende
naß	tonig	Diabas	
locker bis sehr locker	Löß	Basalt	
mitteldicht			
dicht			
sehr dicht			

Projekt Nr.: -

Erstellungsdatum: -

Blattgröße: DIN A4

Erstellt von:
Hr. Gerhards

Freigegeben von:
Hr. Häbel

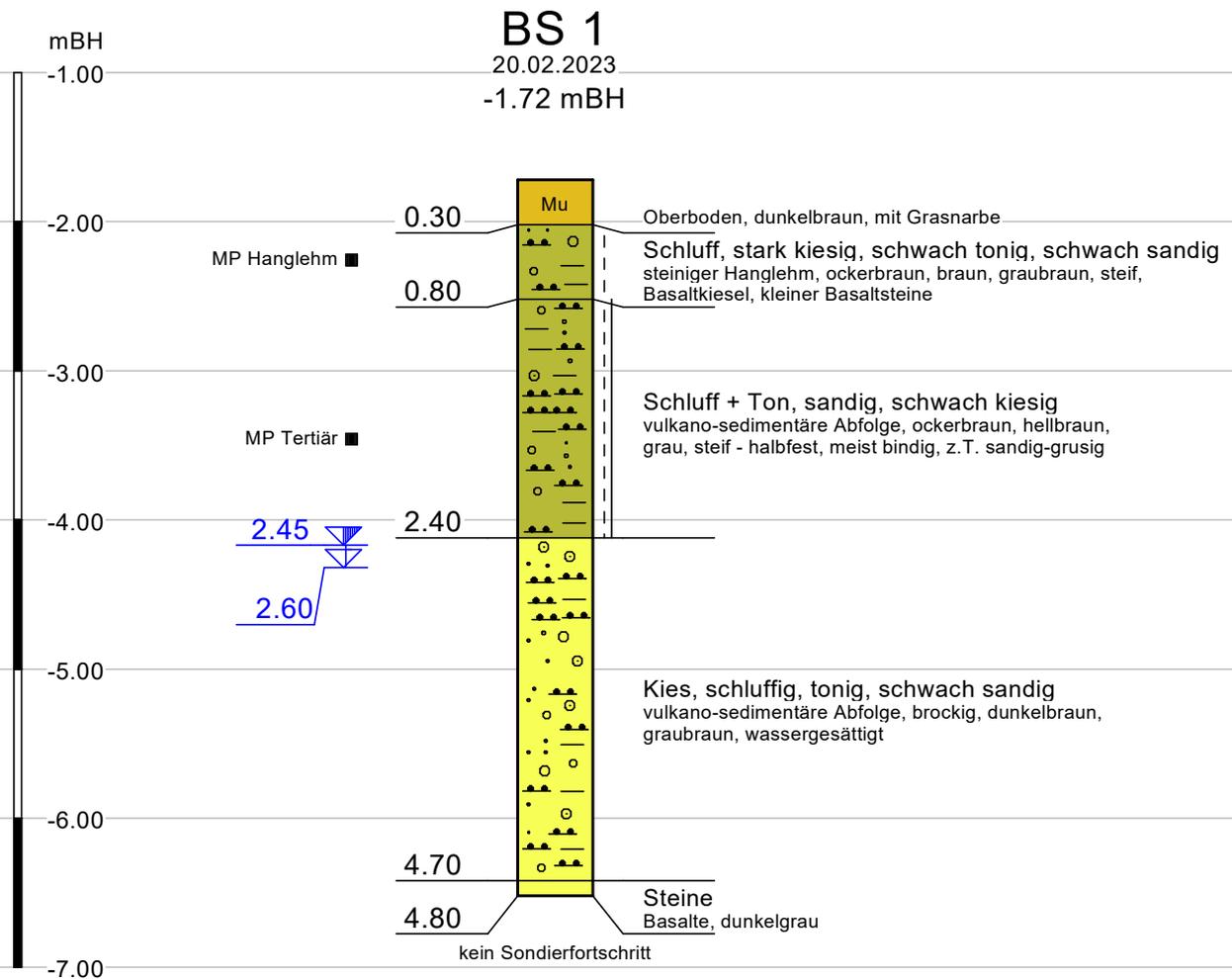
Legende zur Darstellung der Bohrsondierung (BS) nach DIN 4023



Maßstab: -

Anlage: 2

Darstellung der Bohrsondierung (BS) nach DIN 4023



Projekt Nr.: 20230018

Erstellungsdatum: 20.02.2023

Blattgröße: DIN A4

Erstellt von:
Hr. Häbel

Freigegeben von:
Hr. Häbel

Geotechnische Untersuchung
BV Wohnhaus Schneider
Mühlenweg, Flurstück 60
56472 Hahn bei Marienberg

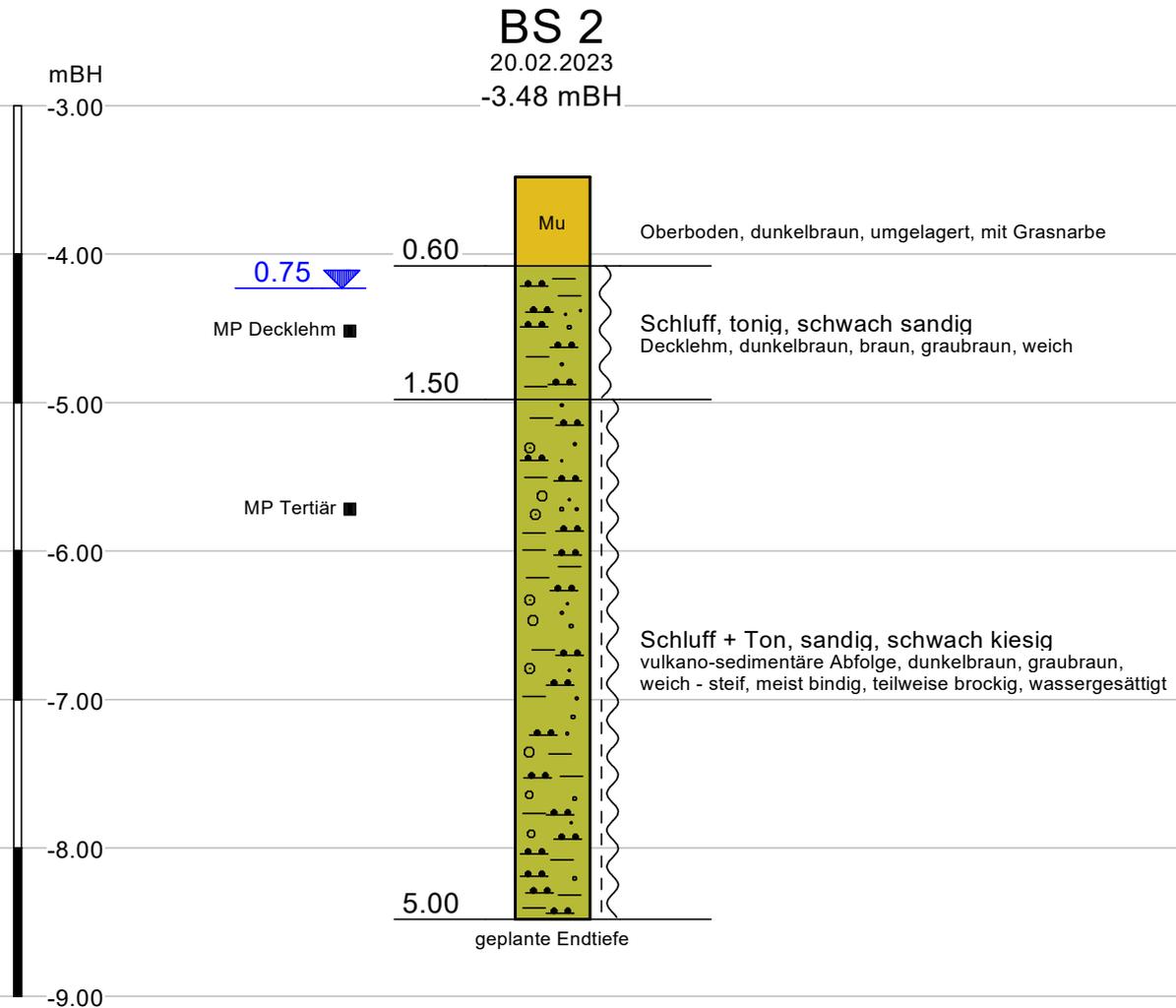
Auftraggeber:
Herr Fabian Schneider
Mühlenweg 18, 56472 Hahn bei Marienberg



Maßstab: 1:50

Anlage: 2

Darstellung der Bohrsondierung (BS) nach DIN 4023



Projekt Nr.: 20230018

Erstellungsdatum: 20.02.2023

Blattgröße: DIN A4

Erstellt von:
Hr. Häbel

Freigegeben von:
Hr. Häbel

Geotechnische Untersuchung
BV Wohnhaus Schneider
Mühlenweg, Flurstück 60
56472 Hahn bei Marienberg

Auftraggeber:
Herr Fabian Schneider
Mühlenweg 18, 56472 Hahn bei Marienberg



Maßstab: 1:50

Anlage: 2

Anlage 3

Rammsondierungen

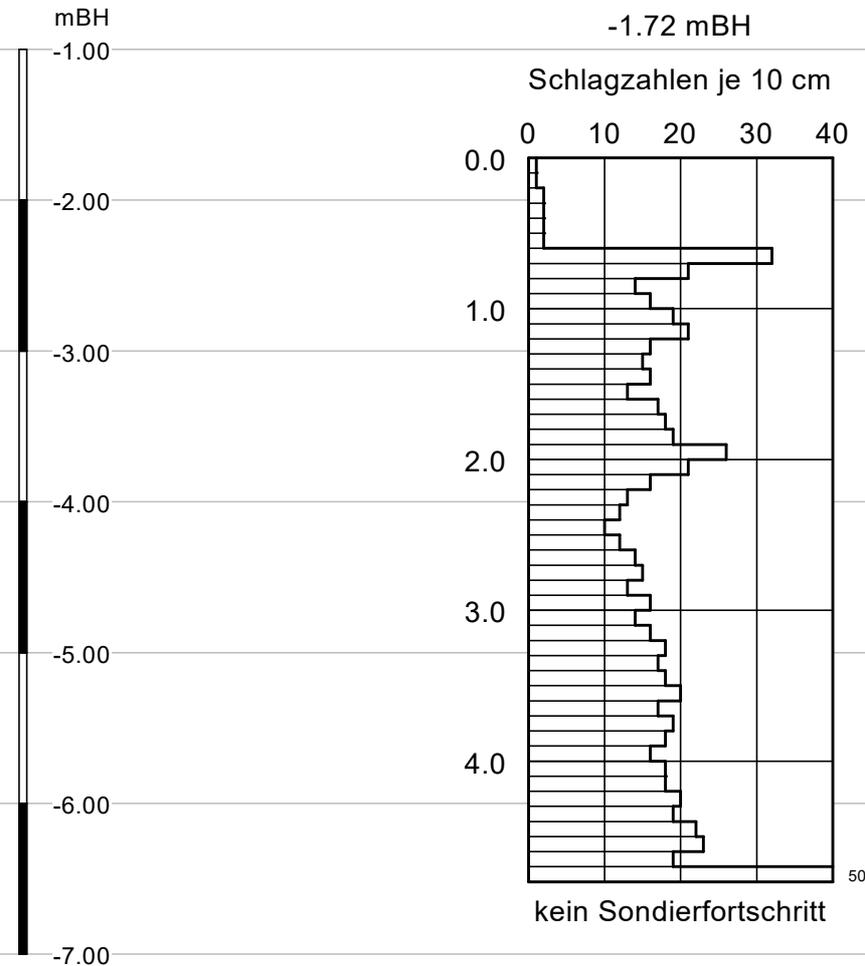
- Widerstandsdiagramme der Rammsondierungen

Darstellung der mittelschweren Rammsondierung (DPM) nach DIN EN ISO 22476-2

DPM 1

20.02.2023

-1.72 mBH



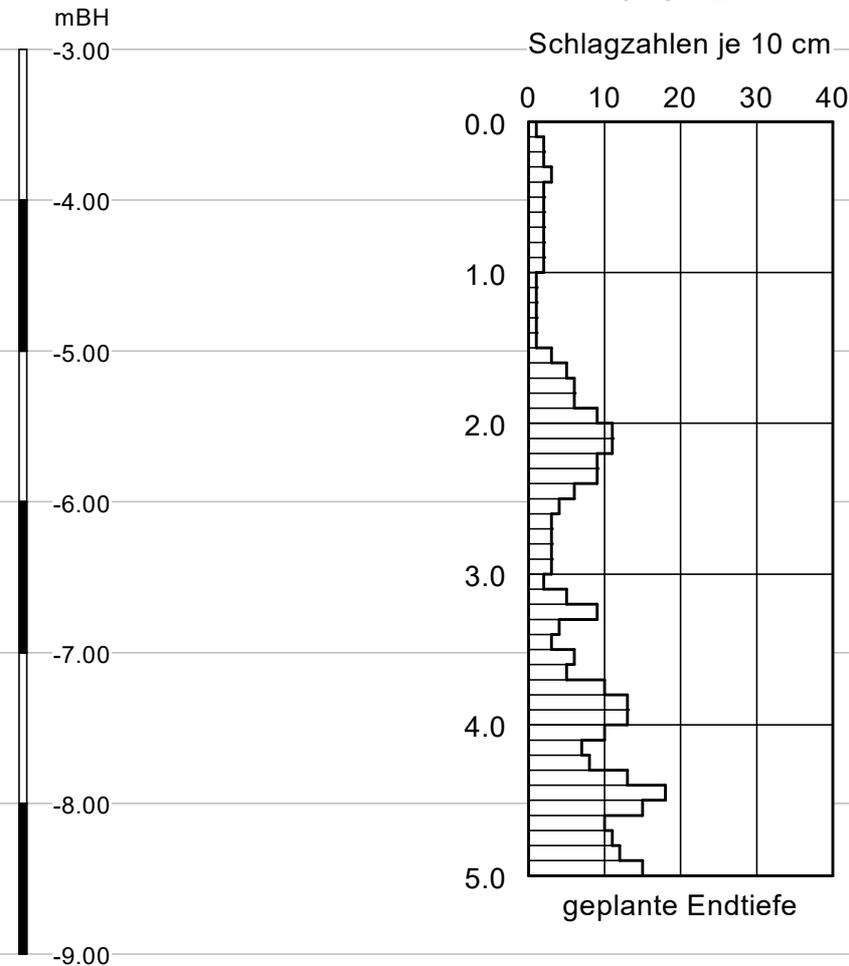
Projekt Nr.: 20230018		Geotechnische Untersuchung BV Wohnhaus Schneider Mühlenweg, Flurstück 60 56472 Hahn bei Marienberg	
Erstellungsdatum: 20.02.2023			
Blattgröße: DIN A4		Auftraggeber: Herr Fabian Schneider Mühlenweg 18, 56472 Hahn bei Marienberg	Maßstab: 1:50
Erstellt von: Hr. Häbel	Freigegeben von: Hr. Häbel		Anlage: 3

Darstellung der mittelschweren Rammsondierung (DPM) nach DIN EN ISO 22476-2

DPM 2

20.02.2023

-3.48 mBH



Projekt Nr.: 20230018

Erstellungsdatum: 20.02.2023

Blattgröße: DIN A4

Erstellt von:
Hr. Häbel

Freigegeben von:
Hr. Häbel

Geotechnische Untersuchung
BV Wohnhaus Schneider
 Mühlenweg, Flurstück 60
 56472 Hahn bei Marienberg

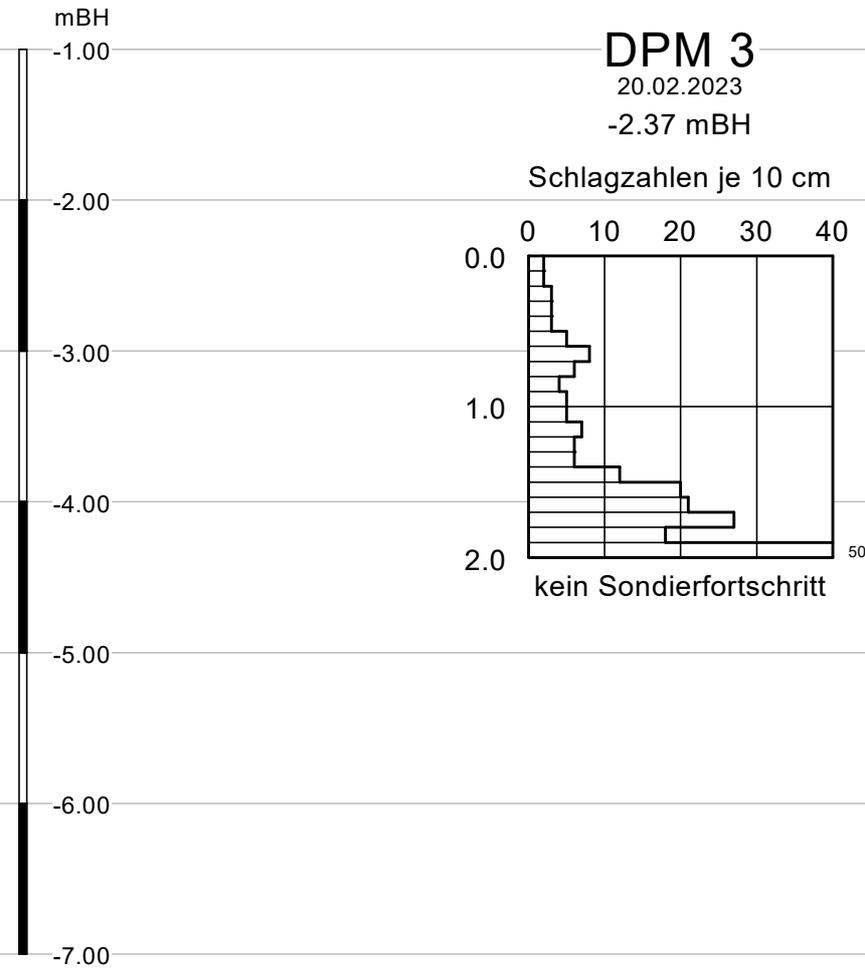
Auftraggeber:
Herr Fabian Schneider
 Mühlenweg 18, 56472 Hahn bei Marienberg



Maßstab: 1:50

Anlage: 3

Darstellung der mittelschweren Rammsondierung (DPM) nach DIN EN ISO 22476-2



Projekt Nr.: 20230018

Erstellungsdatum: 20.02.2023

Blattgröße: DIN A4

Erstellt von:
Hr. Häbel

Freigegeben von:
Hr. Häbel

Geotechnische Untersuchung
BV Wohnhaus Schneider
Mühlenweg, Flurstück 60
56472 Hahn bei Marienberg

Auftraggeber:
Herr Fabian Schneider
Mühlenweg 18, 56472 Hahn bei Marienberg



Maßstab: 1:50

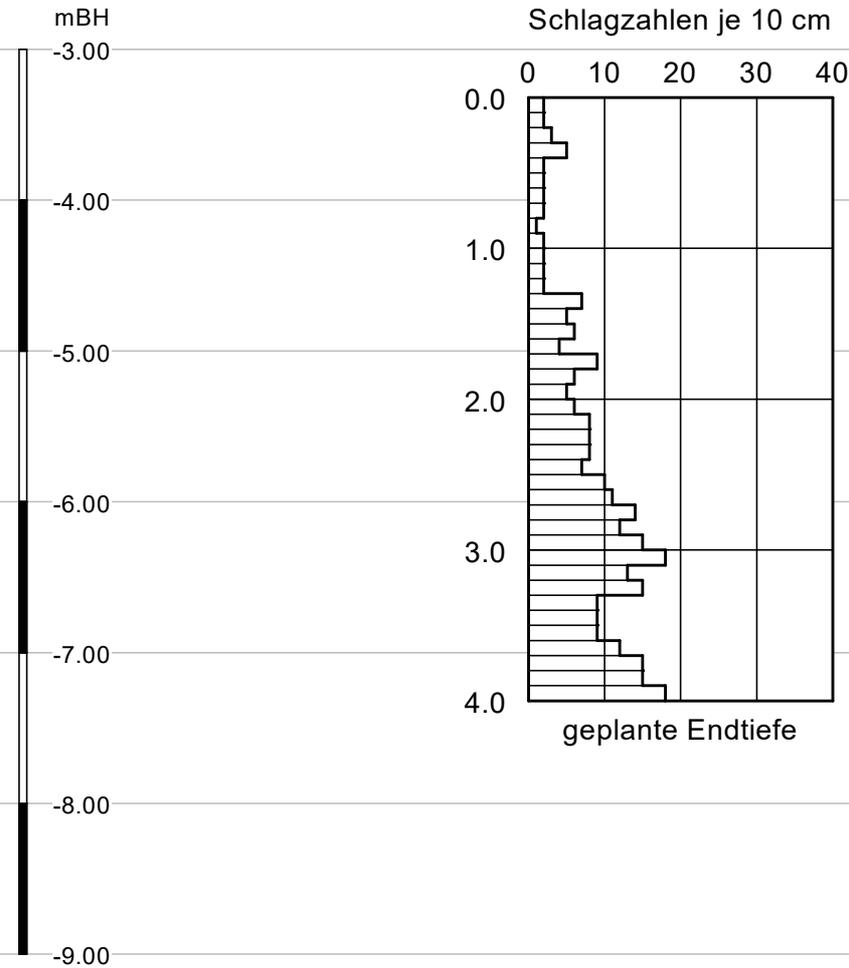
Anlage: 3

Darstellung der mittelschweren Rammsondierung (DPM) nach DIN EN ISO 22476-2

DPM 4

20.02.2023

-3.32 mBH



Projekt Nr.: 20230018

Erstellungsdatum: 20.02.2023

Blattgröße: DIN A4

Erstellt von:
Hr. Häbel

Freigegeben von:
Hr. Häbel

Geotechnische Untersuchung
BV Wohnhaus Schneider
Mühlenweg, Flurstück 60
56472 Hahn bei Marienberg

Auftraggeber:
Herr Fabian Schneider
Mühlenweg 18, 56472 Hahn bei Marienberg



Maßstab: 1:50

Anlage: 3

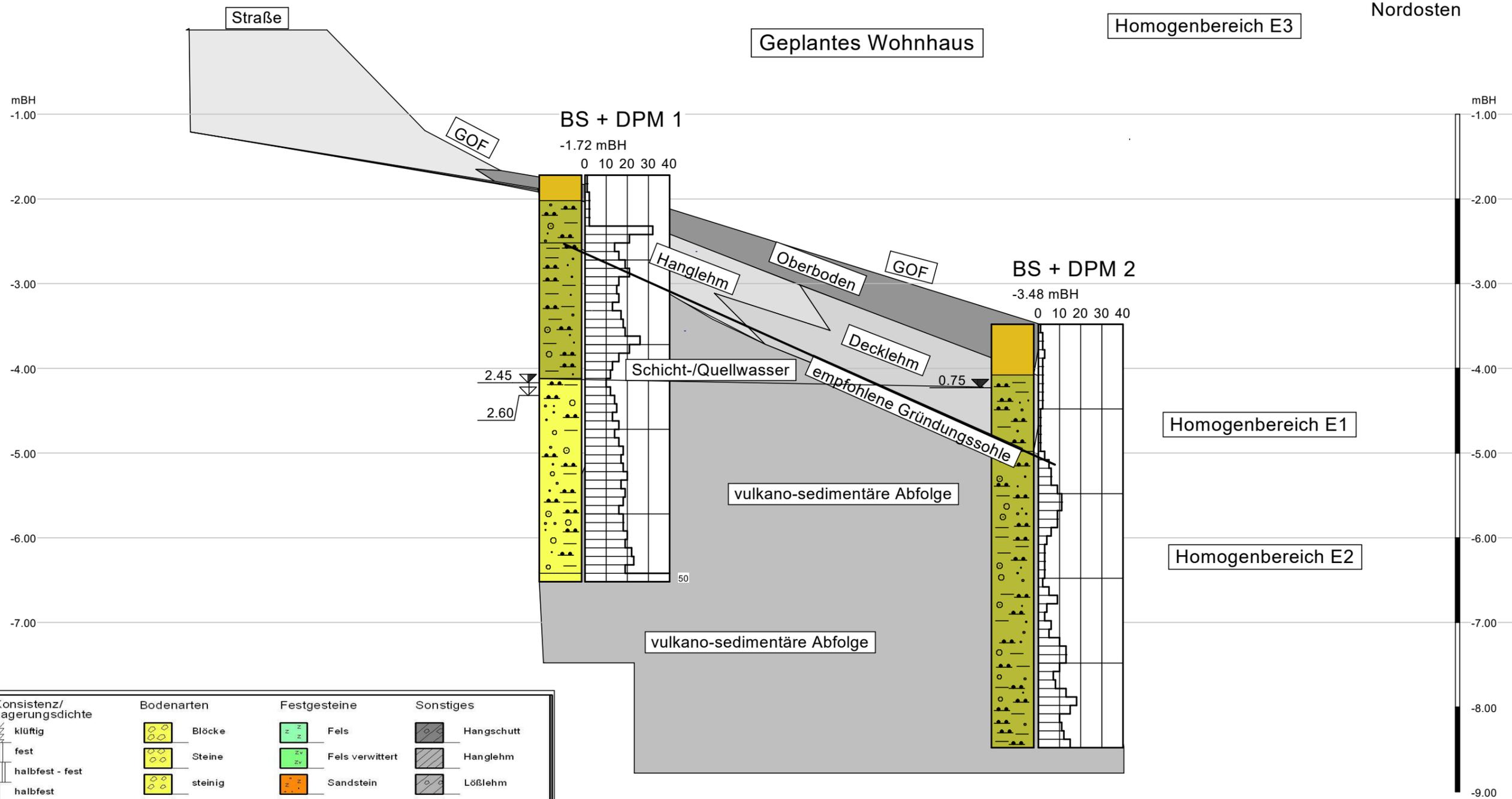
Anlage 4

Schematischer Geländeschnitt

Schematischer Geländeschnitt

Südwesten

Nordosten



Konsistenz/ Lagerungsdichte	Bodenarten	Festgesteine	Sonstiges
klüftig	Blöcke	Fels	Hangschutt
fest	Steine	Fels verwittert	Hanglehm
halbfest - fest	steinig	Sandstein	Lößlehm
halbfest	Kies	Schluffstein	Mutterboden (Mu)
steif - halbfest	kiesig	Tonstein	Auffüllung (A)
steif	Schluff	Schiefer	Grund-/Schichtwasser
weich - steif	schluffig	Grauwacke	GW in Ruhe
weich	Sand	Quarzit	GW angebohrt
breiig - weich	sandig	Kristallin	GW versickert
breiig	Ton	Granit	Bohrende
naß	tonig	Diabas	
locker bis sehr locker	Löß	Basalt	
mitteldicht			
dicht			
sehr dicht			

Homogenbereich E1: eiszeitliche Lehm Böden, bis in ca. 1,00 - 1,50 m Tiefe
 Homogenbereich E2: vulkano-sedimentäre Abfolge, ab ca. 1,00 - 1,50 m Tiefe

Projekt Nr.: 20230018	Geotechnische Untersuchung BV Wohnhaus Schneider Mühlenweg, Flurstück 60 56472 Hahn bei Marienberg	
Erstellungsdatum: 20.02.2023		
Blattgröße: DIN A3	Auftraggeber: Herr Fabian Schneider Mühlenweg 18, 56472 Hahn bei Marienberg	Maßstab: 1:50 i.d.H. ca. 1:100 i.d.L.
Erstellt von: Hr. Häbel		Freigegeben von: Hr. Häbel