

GTM

GEOTECHNIK MITTELRHEIN GMBH

Kärlicher Straße 6 - 56575 Weißenthurm
Fon: +49 2637 94313-0 - E-Mail: mailbox@GTMittelrhein.com

Geotechnischer Bericht (22217G-JS)

zur Baugrundvoruntersuchung für das Projekt

Erschließung des Wohngebiets „Im unteren Mausloch“ in Andernach

im Auftrag der

Stadt Andernach
Läufstraße
56626 Andernach

aufgestellt von:

Dipl.-Ing. (FH) Jens Schopphoven

am 30.11.2022

Umfang:

21 Seiten Text

14 Seiten Anlagen

Geschäftsführer:
Jens Schopphoven
Dipl.-Ing. (FH)

Amtsgericht Koblenz
HRB 24621
Gerichtsstand für
beide Teile Andernach

Sparkasse
Neuwied
BIC Code: MALA DE 51 NWD
IBAN: DE 36 574 501 20 0030226302

USt.Ident-Nr.
DE 276634833

www.GTMittelrhein.com

Rechtliche Grundlage der Untersuchungen sind die „Allg. Geschäfts- und Einkaufsbedingungen“



Inhaltsverzeichnis

1. Auftrag / Anlass	3
2. Projektbeschreibung	4
2.1 Grundstück	4
2.2 Gelände	4
2.3 Bauvorhaben	5
2.3.1 Wohngebäude	5
2.3.2 Verkehrsflächen	6
2.3.3 Kanäle / Leitungen	6
3. Baugrund (Geotechnischer Bericht)	7
3.1 Geotechnischer Untersuchungsbericht (Untersuchungsergebnisse)	7
3.1.1 Verwendete Unterlagen	7
3.1.2 Durchgeführte Untersuchungen	7
3.1.3 Geologischer Rahmen	8
3.1.4 Angetroffene Schichtenfolge	8
3.1.5 Hydrogeologische Situation	14
3.2 Auswertung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse	15
3.2.1 Baugrundmodell	15
3.2.2 Bodenmechanische Kennwerte	15
3.2.3 Auswertung und Bewertung der Daten zur Grundwassersituation	16
3.3 Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise	17
3.3.1 Allgemeine Baugrundbeurteilung für die Erschließung	17
3.3.2 Allgemeine Baugrundbeurteilung für die Hochbaumaßnahmen	18
3.3.3 Beurteilung der Möglichkeiten zur Versickerung von Oberflächenwasser	19
4. Weitere Maßnahmen	21
Anlagen	22

1. Auftrag / Anlass

Die Stadtverwaltung Andernach sieht in Andernach die Erschließung des Neubaugebiets „Im unteren Mausloch“ vor.

Die GTM Geotechnik Mittelrhein GmbH wurde mit der Baugrundvoruntersuchung* für die Erschließung und die Bebauung des Wohngebiets beauftragt.

Der vorliegende Geotechnische Bericht enthält die Darstellung, Auswertung und Bewertung der daraufhin durchgeführten Untersuchungen sowie eine Abschätzung des Aufwands für die Gründung der Wohngebäude und die Erschließung der Grundstücke. Des Weiteren ist der Untergrund hinsichtlich der Möglichkeiten zur Versickerung von Oberflächenwasser zu beurteilen.

Auftrag vom: 30.09.2022 (Auftragserteilung Nr. 392/2022)

Vertragsgrundlage: AN 220303 vom 07.09.2022

*(Hinweis: Voruntersuchungen des Baugrunds dienen der Standortwahl und Vorplanung eines Objektes. Voruntersuchungen dienen also der Entscheidung, ob ein geplantes Bauwerk im Hinblick auf die Baugrundverhältnisse überhaupt errichtet werden kann und wenn ja, welche allgemeinen besonderen Anforderungen (technisch und wirtschaftlich) für die Gründungskonzeption, die Baukonstruktion sowie die Baudurchführung zu beachten sind. Die Voruntersuchung kann eine Hauptuntersuchung, d. h. eine detaillierte objektbezogene Untersuchung und Beurteilung des Baugrunds für die Ausführungsplanung, nicht ersetzen.)

2. Projektbeschreibung

2.1 Grundstück

Ort: Andernach
Straße: Burgerbergweg

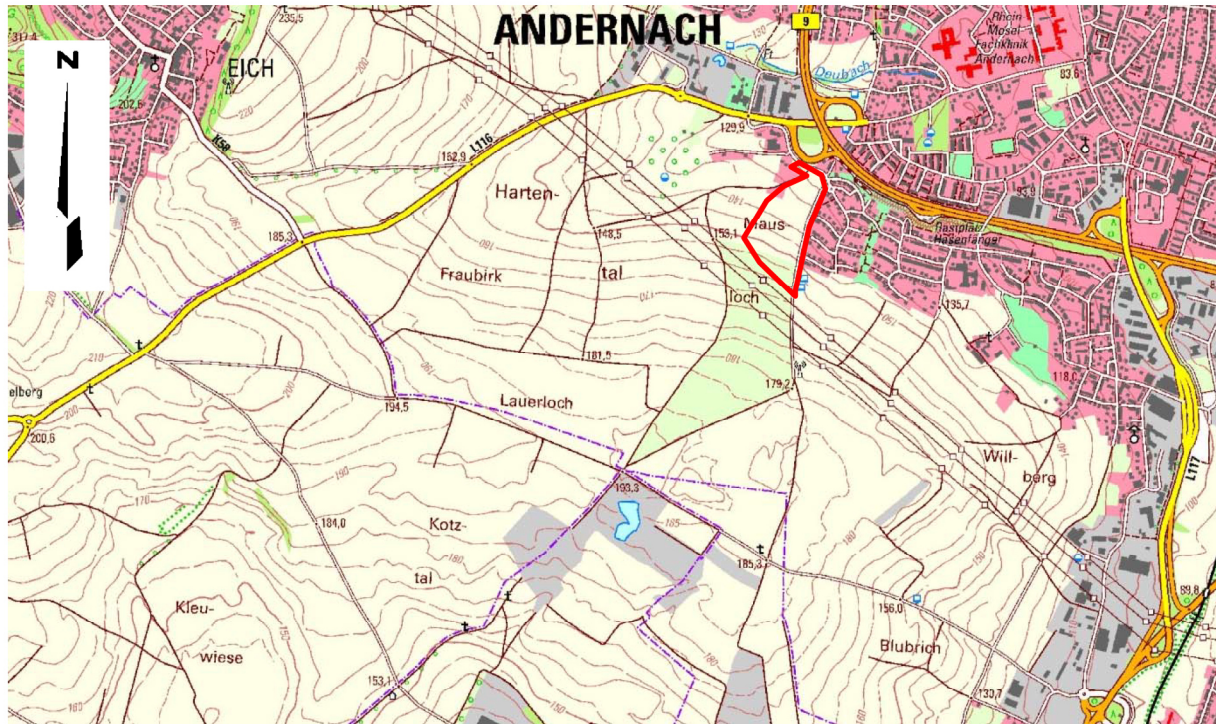


Abb. 1: Auszug aus TK 25 (M. 1:25.000)

2.2 Gelände

Höhe ü. NHN:	ca. 123 bis 158 m (gem. Höhennivellement der Aufschlusspunkte)
Neigung:	ca. 3° bis 5° nach Nordosten
Gegenw. Nutzung:	landwirtschaftliche Nutzflächen, Verkehrsflächen
Gründungsrelevante	
Nachbarbebauung:	nicht vorhanden
Relevanter Vorfluter:	nicht vorhanden
Erdbebeneinwirkungen:	Zone 1, Untergrundklasse R
Altbergbau:	Die Recherche und Untersuchung von Bergschadensrisiken ist nicht Gegenstand des vorliegenden Berichtes.
Altlasten- und	
Entsorgungsfragen:	nicht Gegenstand der Untersuchungen
Kampfmittel:	Die Organisation, die Durchführung und die Überwachung von Kampfmittel erkundungen waren nicht Auftragsgegenstand.



Abb. 2: Satellitenaufnahme mit Markierung des Untersuchungsbereichs (aus GoogleEarth®)

2.3 Bauvorhaben

2.3.1 Wohngebäude

Art:	voraussichtlich Bebauung mit Ein- und Mehrfamilienwohnhäusern
Planungsstadium:	Bebauungsplan
Grundfläche:	noch nicht festgelegt
Geschosse:	noch nicht festgelegt
Konstruktion:	noch nicht festgelegt: üblicherweise Mauerwerk und Stahlbeton, Dachkonstruktion in Holzbauweise
vorgesehene Gründung:	noch nicht festgelegt
Lasten:	noch nicht festgelegt
Bezugsniveau:	noch nicht festgelegt
Geotechnische Kategorie:	GK 2 bis GK 3

(Vorläufige Einstufung aufgrund der Planunterlagen in Kap. 3.1.1 vor Durchführung der Feldarbeiten für den vorliegenden Bericht, da zumindest in Teilbereichen unkontrolliert geschüttete Auffüllungen wegen vorhergegangenem Bimstagebau erwartet wurden.)

2.3.2 Verkehrsflächen

Art:	Neubau von Verkehrsflächen zur Erschließung der Baugrundstücke
Planungsstadium:	Vorplanung
Grundfläche:	noch nicht bekannt
Bauweise:	noch nicht bekannt (voraussichtlich Asphalt oder Pflasterbauweise)
Typische	
Entwurfssituation:	Wohnstraße, Wohnweg
Straßenkategorie:	ES V (gemäß Richtlinie für die Anlage von Straßen RStO12)
Belastungsklasse:	Bk0,3 / Bk1,0 (gemäß allgemeinen Kriterien der RStO 12, Tabelle 2)
Besondere	
Beanspruchung:	keine
Anzahl der	
Fahrstreifen-/Breite:	noch nicht bekannt
Bezugsniveau:	noch nicht festgelegt
Geotechnische	
Kategorie:	GK 1 und GK 3 (Vorläufige Einstufung aufgrund der Planunterlagen in Kap. 3.1.1 vor Durchführung der Feldarbeiten für den vorliegenden Bericht, da zumindest in Teilbereichen unkontrolliert geschüttete Auffüllungen wegen vorhergegangenem Bimstagebau erwartet wurden.)

2.3.3 Kanäle / Leitungen

Art:	Neubau von Ver- und Entsorgungsleitungen zur Erschließung der Baugrundstücke
Planungsstadium:	Vorplanung
Länge:	noch nicht bekannt
Verlegetiefe:	noch nicht bekannt (voraussichtlich ca. 2 bis 4 m unter Geländeniveau)
Konstruktion:	noch nicht festgelegt
Bezugsniveau:	noch nicht festgelegt
Geotechnische	
Kategorie:	GK 2 bis GK 3 (Vorläufige Einstufung aufgrund der Planunterlagen in Kap. 3.1.1 vor Durchführung der Feldarbeiten für den vorliegenden Bericht, da zumindest in Teilbereichen unkontrolliert geschüttete Auffüllungen wegen vorhergegangenem Bimstagebau erwartet wurden.)

3. Baugrund (Geotechnischer Bericht)

3.1 Geotechnischer Untersuchungsbericht (Untersuchungsergebnisse)

3.1.1 Verwendete Unterlagen

- Planunterlagen:
- [1] Hydrogeologische Kartierung Neuwieder Becken, Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Mainz, herausgegeben 2000
 - [2] Lageplan: städtebauliches Konzept „Burgerbergweg“ Variante 2, M. 1:1000, Stadt Andernach, Februar 2022
 - [3] BECKMANN, G; Hydrogeologie der Region Andernach; Schriftenreihe ANGEWANDTE GEOLOGIE KARSLRUHE, Lehrstuhl für Angewandte Geologie der Universität Karlsruhe, 1994
 - [4] Baugrunduntersuchung zur Versickerung von Niederschlagswasser für das Projekt „Bebauungsplan“ „Südhöhe III“ Andernach, Baugrundlabor Koblenz, 04.11.1994

3.1.2 Durchgeführte Untersuchungen

Der Umfang der für den vorliegenden Bericht durchgeführten geotechnischen Untersuchungen ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

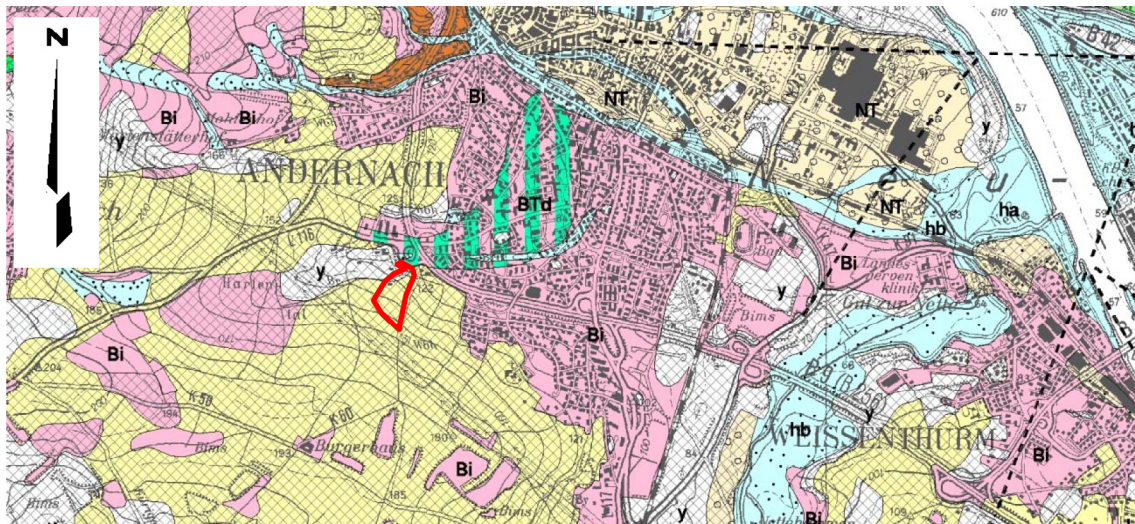
Tabelle 1: Umfang der für den vorliegenden Bericht durchgeführten Untersuchungen

Felduntersuchungen				
Ausgeführt durch: M. Herdt, M. Sc. und TA M. Elfil				
Ausgeführt am: 19.10. + 20.10.2022				
Anzahl	Art	Tiefe [m]	Verfahren	Ergebnis in Anlagen
12	Bohrungen	5	Kleinrammbohrungen, Ø 50, 40 mm	1.1 – 1.12, 3
8	Sondierungen	3	mittelschwere Rammsondierungen DPM nach DIN EN ISO 22476	3
-	Vermessung	-	höhen- und lagemäßiges Einmessen der Untersuchungsstellen (durchgeführt mit dem GPS-System MagicMapper®, Genauigkeit im cm-Bereich)	2, 3

3.1.3 Geologischer Rahmen

Gemäß Unterlage [1] waren im Untersuchungsgebiet Auffüllungen in Form alter wiederverfüllter Bimsgruben über Lößböden zu erwarten.

Anhand der hydrogeologischen Karte aus Unterlage [1] lässt sich nachvollziehen, dass das Untersuchungsgebiet am nördlichen Rand an einen Lavastrom angrenzt. Zudem ist aufgrund der Ausführungen in Unterlage [4] davon auszugehen, dass sich südwestlich des Untersuchungsgebiets eine ehemalige Kiesgrube befindet und dass im Bereich ehemaliger Kiesgruben sowie im Bereich des Lavastroms Grundwasser zum Tal hin abfließt.



- Lo: Löss
- y: Auffüllungen
- Bi: Bims
- hb: Hochflutablagerungen eines Baches
- NT: Kiessande der Rheinniederterrasse
- BTd: Basanit-Tephrit, Lavastrom, Maare und Schlackenkegel unter Bedeckung (Tephra des Laacher See-Vulkanismus)

Abb. 3: Auszug aus der hydrogeologischen Karte (M. 1:50.000)

3.1.4 Angetroffene Schichtenfolge

Die sich aus der geologischen Recherche ergebenden Annahmen zum Untergrund wurden anhand der durchgeführten Untersuchungen nur zum Teil bestätigt. Es liegt eine schräg nach Nordosten geneigte Schichtenfolge vor, die bautechnisch vereinfacht aus folgenden Elementen besteht: Schicht I, II, III, IV, V und VI (Oberboden, Auffüllungen, vulkanische Ablagerungen, Löß(-lehm), Gehängelehm und Tertiärton)

Die Ergebnisse der Untersuchungen werden in den nachstehenden geotechnischen System-schnitten zusammengefasst. Die Verbindungslinien zwischen den Bohrpunkten bilden Interpolationen. Entsprechend der Natur geologischer Körper ist zwischen den Aufschlüssen mit Abweichungen von diesen Linien zu rechnen.

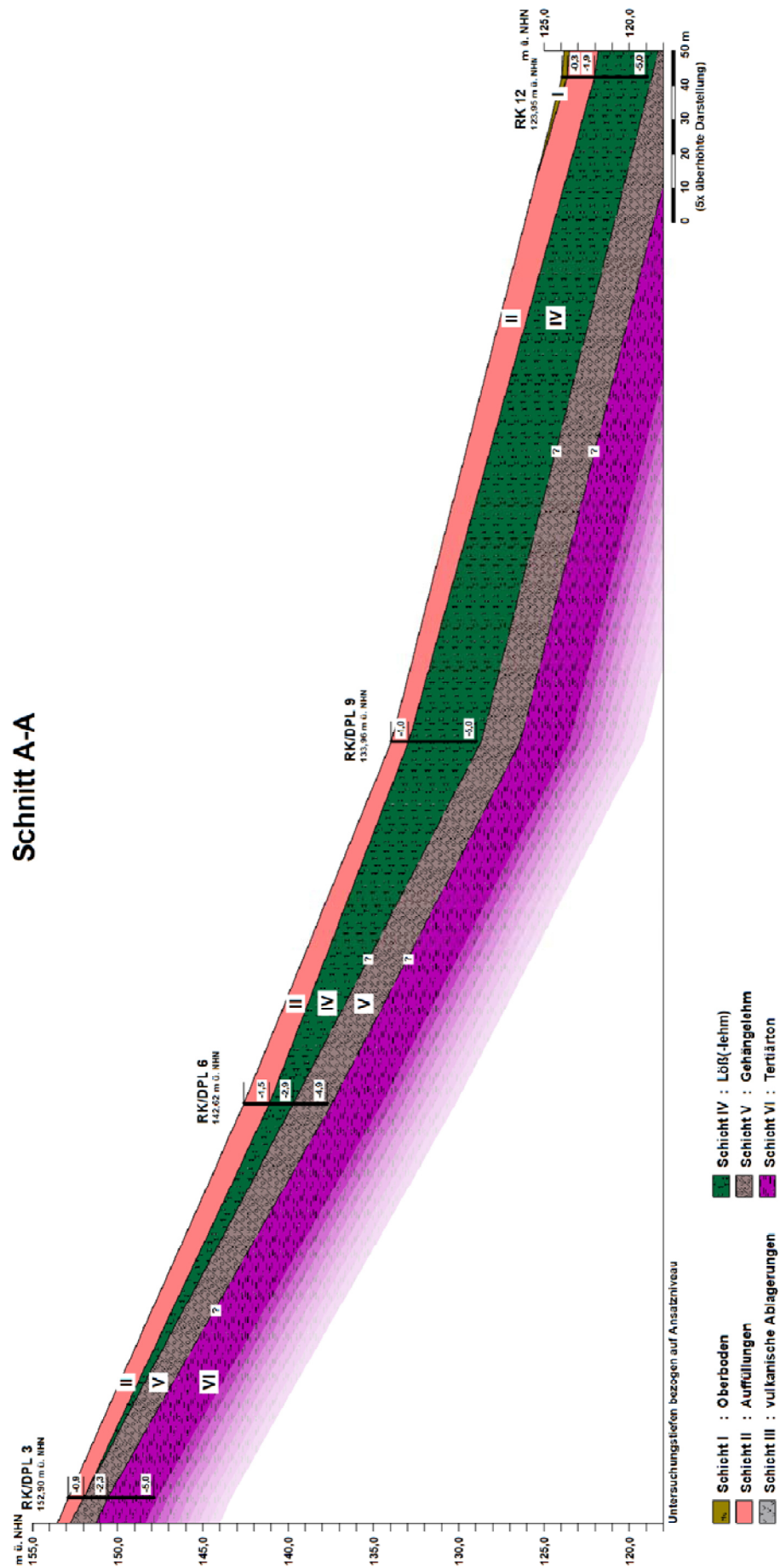


Abb. 4: Baugrundmodell mit dem Schnitt A-A (Lage der Schnitte in Anlage 3)

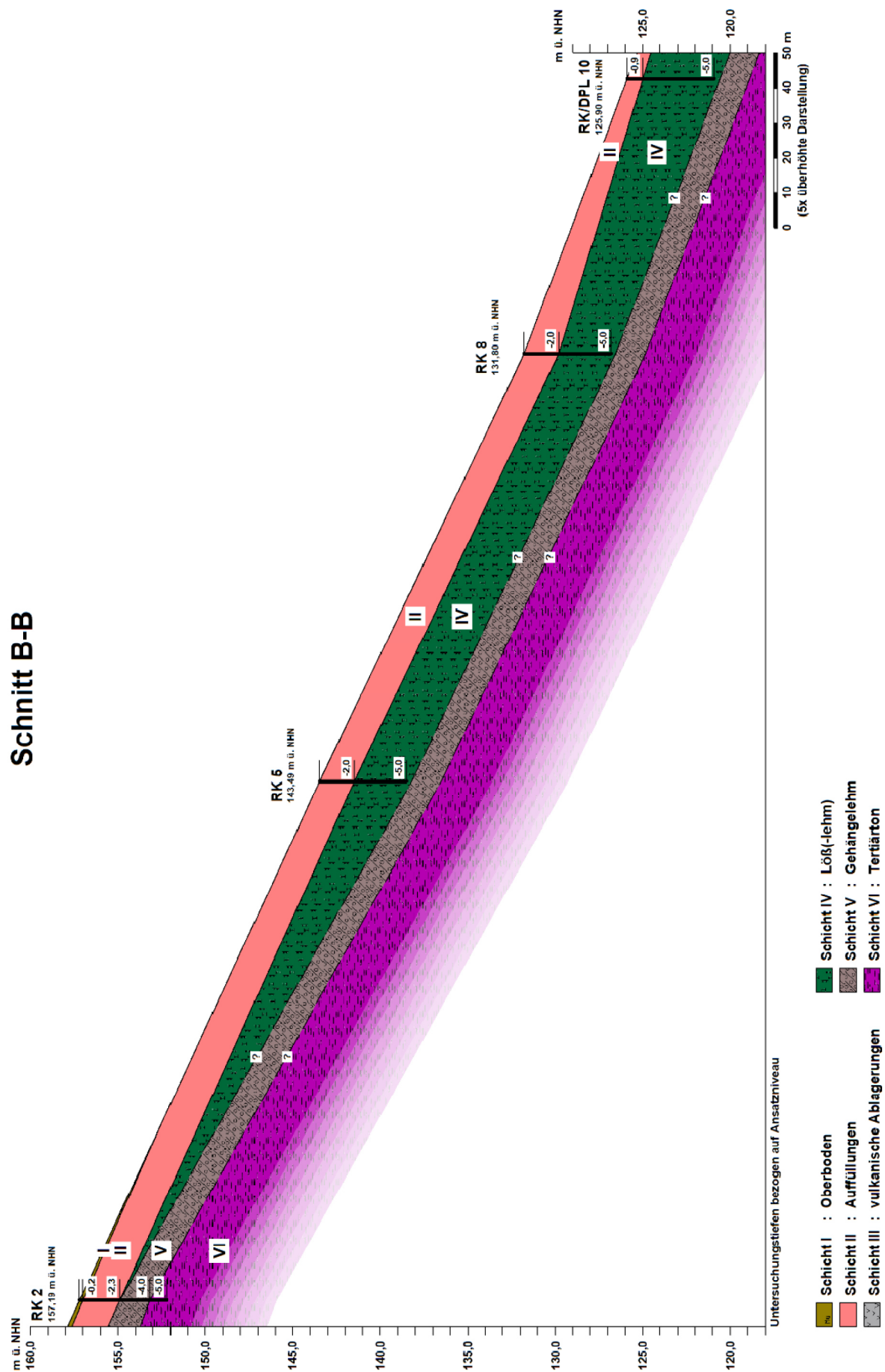


Abb. 5: Baugrundmodell mit dem Schnitt B-B (Lage der Schnitte in Anlage 3)

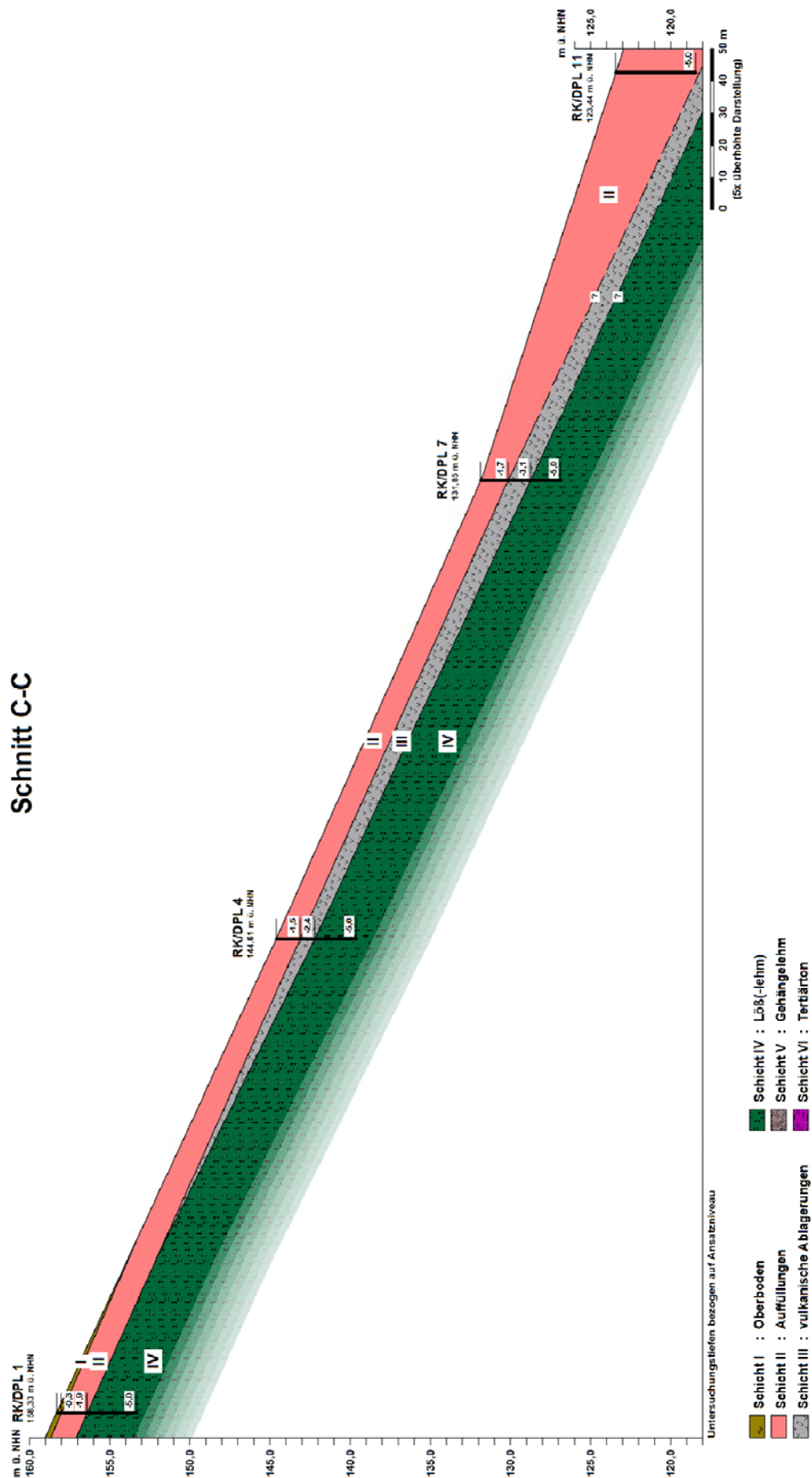


Abb. 6: Baugrundmodell mit dem Schnitt C-C (Lage der Schnitte in Anlage 3)

Zu Schicht I (Oberboden):

Das oberste Schichtglied wird im Bereich der Untersuchungsstellen 1, 2 und 12 aus einer ca. 0,2 bis 0,3 m Oberbodenbedeckung gebildet.

Zu Schicht II (Auffüllungen):

Die Baumaßnahme liegt im Bereich von ehemaligen Bimsgruben. Es war üblich, nach der Ausbeutung von Bimsgruben, nicht verwertbare Massen, wie z.B. Lehm und Oberboden unverdichtet wieder rückzufüllen. Derartiges Material wurde in Form von verlehmttem Bims an allen Untersuchungsstellen bis in Tiefen zwischen ca. 0,8 und 5,0 m erbohrt. Organoleptisch auffällige Massen, die einen erhöhten Entsorgungsaufwand erwarten lassen, wurden bei den Untersuchungen nicht angetroffen.

Zu Schicht III (vulkanische Ablagerungen):

An den Untersuchungsstellen 4 und 7 wurden bis in Tiefen zwischen ca. 2,4 und 3,1 m vulkanische Ablagerungen in Form von Bims erbohrt. Es handelt sich hierbei um sogenannten Restbims, der bei der Ausbeute von Bimsgruben in lokal begrenzten Bereichen verblieben ist.

Zu Schicht IV (Löß(-lehm)):

Bei Löß handelt es sich um ein ursprünglich durch eiszeitliche Winde ausgewehtes Lockersediment. Aufgrund von Verwitterung und Durchfeuchtung vertonte Partien werden als Lößlehm bezeichnet. Löß besitzt eine geringe Plastizitätsspanne, weshalb er grundsätzlich als äußerst wasser- und witterungsempfindlich anzusehen ist.

Zu Schicht V (Gehängelehm):

Bei dem Gehängelehm handelt es sich um natürliche bindige Böden, die sich durch Erosion und Hangbewegung abgelagert haben. Auch der Gehängelehm ist als wasser- und witterungsempfindlich anzusehen.

Zu Schicht VI (Tertiärton):

An den Untersuchungsstellen 2 und 3 wurden unter dem Gehängelehm noch Böden mit der Kornverteilung von Tonen mit schwach kiesigen Nebenbestandteilen, die sich im Erdzeitalter Tertiär abgelagert haben, angetroffen.

Zu den Schichten I bis VI:

Die Konsistenzen und Lagerungsdichten sowie die Klassifizierungen der einzelnen Schichten in Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeitsklassen sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 2: Schichtklassifizierungen

Schichtbezeichnung	Bodengruppe DIN 18196	Lagerungs- dichte / Konsistenz	Boden- / Felsklassen DIN 18300¹⁾ (ATV Erdarbeiten)	Frost- empfindlichkeits- klasse ZTV E-StB 09
Schicht I (Oberboden):	OU	weich	1	–
Schicht II (Auffüllungen):	[UL, UM, TM]	weich bis halbfest- fest	4 (3, 5, 6, 7)	F3
Schicht III (vulkanische Ablagerungen):	GW, GI, GE	mitteldicht	3	–
Schicht IV (Löß(-lehm)):	UL, UM, SU, TL	weich bis halbfest- fest	4	F3
Schicht V (Gehängelehm):	UL, UM, TL, TM-	weich-steif bis halb- fest-fest	4	F3
Schicht VI (Tertiärton):	TL, TM, TA	halbfest-fest bis fest	4, 5	F3

¹⁾ Die Angaben in der Tabelle beziehen sich auf die mittlerweile überarbeitete Normenausgabe 2012-09.

Die Erarbeitung eines Vorschlags für die Einteilung des Baugrunds in Homogenbereiche gemäß der aktuellen ATV DIN-Normengeneration erfolgt im Zuge der notwendigen Baugrundhauptuntersuchung.

3.1.5 Hydrogeologische Situation

Freies Grundwasser wurde in den durchgeführten Bohrungen nicht angetroffen.

Im Untersuchungsgebiet liegen schwach durchlässige Auffüllungen über gering durchlässigen Lößböden, Gehängelehmen (Schichten II, IV, V) und sehr gering durchlässigem Tertiärton (Schicht VI) vor. Die Durchlässigkeit dieser Schichten liegt erfahrungsgemäß in der Größenordnung von ca. 1×10^{-6} m/s bis 5×10^{-9} m/s. Eine deutliche Wasserdurchlässigkeit lassen lediglich die in den Bohrungen RK 4 und RK 7 unter den Auffüllungen angetroffenen vulkanischen Ablagerungen (Schicht V) erwarten. Hierbei handelt es sich jedoch nur um zwei Aufschlüsse, die keine Informationen zur räumlichen Ausbildung dieser Schicht liefern.

In sämtlichen anstehenden Böden ist in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen und der vorliegenden Geländemorphologie (ausgedehnte nach Nordosten geneigte Fläche) innerhalb der anstehenden Böden mit ausgeprägten temporären Schichtwasserführungen zu rechnen. Insbesondere die Schicht III (vulkanische Ablagerungen) fungiert dabei aufgrund ihrer erhöhten Durchlässigkeit dränierend für den umgebenden Baugrund.

Bei den Feldarbeiten für den vorliegenden Bericht wurde dem die Feldarbeiten betreuenden Projektingenieur auch von Anliegern des Neubaugebiets „Am Burgerbergweg“ berichtet, dass es bei der Bauausführung derer Wohngebäude zu Erschwernissen und erhöhter Aufwendungen wegen starker Schichtwasserzutritte kam.

3.2 Auswertung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

3.2.1 Baugrundmodell

Eine grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse in Bezug auf das geplante Projekt geht bereits aus Kapitel 3.1.4 hervor.

3.2.2 Bodenmechanische Kennwerte

Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen bodenmechanischen Kennwerte basieren auf Klassifizierungsversuchen in Verbindung mit einschlägigen Tabellenwerken und regionalen Erfahrungen.

Tabelle 3: Abgeschätzte bodenmechanische Kennwerte

Schichtbezeichnung	Wichte γ [kN/m³]	Reibungs- winkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m²]	Rechenmodul E^* [MN/m²] Mindestwert
Schicht I (Oberboden):	13 – 16	– ¹⁾	– ¹⁾	– ¹⁾
Schicht II (Auffüllungen):	18 – 20	25 – 32,5 (30) ²⁾	0 (– 15)	6 ³⁾ oder 4
Schicht III (vulkanische Ablagerungen):	10 – 13	32,5	0	30
Schicht IV (Löß(-lehm)):	18 – 20	25	5	6
Schicht V (Gehängelehm):	18 – 20	27,5	5	8
Schicht VI (Tertiärton):	19 – 21	25,0	15	12

¹⁾ darf nicht überbaut werden, daher keine Angabe

²⁾ als Ersatzreibungswinkel $\varphi'_{k, \text{ers}}$ mit $c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$

³⁾ zusätzliche Sackungen, insbesondere unter Einfluss von Wasser und dynamischer Belastung sind zu erwarten

3.2.3 Auswertung und Bewertung der Daten zur Grundwassersituation

Wie bereits in Kap. 3.1.5 dargelegt, liegen im vorliegenden Fall keine Informationen vor, mit denen die zu erwartenden Grundwasserstände genauer abgeschätzt werden können.

Bei der vorhandenen Geologie und Geländemorphologie kann jedoch nach Ansicht des Unterzeichners von einem Grundwasserflurabstand von mindestens 3,0 m ausgegangen werden.

Zusätzlich sind für die weitere Bauausführung mögliche temporäre Schichtwasserführungen innerhalb der anstehenden Böden zu berücksichtigen. Aus Sickerwasser und Schichtwasser können aufgrund der überwiegend relativ geringen Durchlässigkeit der anstehenden Böden auch Stauwässer bis zum Geländeniveau resultieren.

3.3 Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise

3.3.1 Allgemeine Baugrundbeurteilung für die Erschließung

Wie aus den geotechnischen Systemschnitten A-A, B-B und C-C in den Abbildungen 4 bis 6 hervorgeht, stehen im Untersuchungsbereich Oberboden über Auffüllungen, vulkanischen Ablagerungen, Lößböden sowie Gehängelehm und Tertiärton an.

Die bis zu 0,3 m dicke Oberbodenbedeckung soll entsprechend den Ausführungen des § 202 Baugesetzbuch (Schutz des Mutterbodens) generell nicht überbaut und als Erdbaustoff für Geländeaufträge verwendet werden, weshalb sie bei der Baureifmachung des Geländes abzuschieben ist.

Die Auffüllungen (Schicht II) bilden einen eingeschränkt tragfähigen Baugrund, der bei Belastung zu stärkeren sowie ungleichförmigen Setzungen und bei Beaufschlagung mit Wasser (bspw. infolge Rohrbrüchen oder Versickerung von Oberflächenwasser) zu Sackungen führen kann. Auch der Lößlehm (Schicht IV) und der Gehängelehm (Schicht V) lassen aufgrund ihrer überwiegend nur weichen bis weich-steifen Konsistenz eine geringe Tragfähigkeit für die neue Infrastruktur erwarten. Der Tertiärton (Schicht VI) ist für die neuen Straßen und Kanäle als mäßig bis gut tragfähig anzusehen.

Die aus den unsystematisch eingebrachten Auffüllungen (Schicht II) resultierenden Setzungen lassen sich durch deren vollständigen Austausch gegen geeignete Böden weitgehend ausschließen. Als geeignete Böden kommen u. a. gemischt- und grobkörnige Massen der Boden Gruppen GU, GT und GW (beispielsweise Grubenkies, gebrochenes Natursteingekörn oder Lavaschlacke) im Körnungsbereich 0/32, 0/45 oder 0/56 mm, die lagenweise eingebaut und auf $D_{Pr} \geq 97 \%$ verdichtet werden, in Frage. Bei dem überwiegenden Teil der Baumaßnahmen in der Region wurde bei vergleichbaren Baugrundverhältnissen dieser Aufwand als unverhältnismäßig erachtet und unter wirtschaftlichen Erwägungen sowie unter Inkaufnahme eines leicht erhöhten Gründungsrisikos nur ein Teilbodenaustausch (Dicke ca. 0,3 bis 0,6 m) oder eine Bodenstabilisierung mit hydraulischen Bindemittel unter Straßendämmen, Kanälen Verkehrsflächen vorgenommen.

Vor Ort gelöste Aushubmassen können dabei im Wesentlichen auch nur für die Geländeaufträge eingesetzt werden, wenn sie vorher durch Zugabe von hydraulischem Bindemittel bzw. durch eine Bodenverbesserung, zu einem qualifizierten Erdbaustoff aufbereitet werden.

Die vorgesehene Erschließung ist aufgrund der an allen Untersuchungsstellen erbohrten unkontrolliert angeschütteten Böden der Schicht II in die geotechnische Kategorie GK 3 einzustufen.

3.3.2 Allgemeine Baugrundbeurteilung für die Hochbaumaßnahmen

Im Hinblick auf die zukünftigen Hochbaumaßnahmen lassen die Böden der Schichten II, III, IV, V und VI (Auffüllungen, vulkanische Ablagerungen, Löß(-lehm) und Gehängelehm) aufgrund ihrer überwiegend nur weichen bis weich-steifen Konsistenz und schwachen Verdichtung ebenfalls nur eine geringe Tragfähigkeit erwarten, die Maßnahmen zur Untergrundstabilisierung erfordert.

Hier ergeben sich auch für kleinere, d.h. zwei- bis dreigeschossige Einfamilien- und Doppelhäuser, Mehraufwendungen für die Gründung. Voraussichtlich wird hier die Gründung auf einer Stahlbetonbodenplatte in Verbindung mit einem ca. 0,5 bis 1,2 m dicken Bodenaustausch (geeigneter Grubenkies, Recyclingmaterial oder Schotter im Körnungsbereich 0/32 oder 0/45 mm) erforderlich. Größere und setzungsempfindliche Gebäude bedürfen evtl. der Ausführung von spezialtiefbautechnischen Maßnahmen zur Untergrundstabilisierung (wie z.B. sogenannte Rüttelstopfsäulen) oder Tiefgründungen, für die sich dann diverse Pfahlsysteme anbieten.

Um die Gründung der einzelnen Objekte wirtschaftlich zu optimieren, ist es bereits in einer frühen Planungsphase notwendig, für jedes einzelne Objekt eine Baugrunduntersuchung und detaillierte Gründungsberatung entsprechend der Anforderungen des geotechnischen Regelwerks vornehmen zu lassen. Hierdurch lassen sich dann notwendige Gründungsmehraufwendungen auf einen vertretbaren Rahmen beschränken.

Auch für die Hochbaumaßnahmen ergibt sich für die weitere geotechnische Bearbeitung aufgrund der anstehenden unkontrolliert angeschütteten Böden der Schicht II zunächst eine Einstufung in die Geotechnische Kategorie GK 3.

3.3.3 Beurteilung der Möglichkeiten zur Versickerung von Oberflächenwasser

Im Untersuchungsgebiet liegen schwach durchlässige Auffüllungen über gering durchlässigen Lößböden, Gehängelehm (Schichten II, IV, V) und sehr gering durchlässigem Tertiärton (Schicht VI) vor.

Die Einleitung von Wasser in die Auffüllungen lässt Sackungen des Baugrundes, d.h. lastunabhängige Eigenverformungen erwarten, die inner- und außerhalb des Baugebiets an Gebäuden, die auf den Auffüllungen gegründet wurden, im Extremfall zu Gebäudeschäden führen können.

Bei der Dimensionierung von Versickerungsanlagen ist zudem nach dem Stand der Technik das Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ zu berücksichtigen. Hiermit ist für den Untergrund ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f \geq 1 \times 10^{-6}$ m/s zugrunde zu legen. Die anstehenden Böden der Schichten II, IV und V (Auffüllungen, Löß(-lehm) und Gehängelehm) lassen eine entsprechende Durchlässigkeit nicht erwarten.

Bei der Beurteilung des Untersuchungsbereichs hinsichtlich der Eignung zur Versickerung von Oberflächenwasser gilt es auch zu berücksichtigen, dass der hier vorliegende geschichtete Baugrund mit Schichten unterschiedlicher Durchlässigkeit in Hanglage die Ausbildung talwärts strömender Schichtwässer bedingt. Eine Erhöhung der Versickerungsrate gegenüber dem Ist-Zustand lässt somit eine Erhöhung der Grundwasserneubildung und damit einer Verstärkung der Schichtwässer in Richtung der westlichen und nordwestlichen vorhandenen Wohnbebauung erwarten, woraus ein erhöhtes Risiko von Bauschäden an bestehenden Gebäuden resultiert. So kann der verstärkte Wassereintrag vor allem Feuchteschäden an bestehenden Wohngebäuden erwarten lassen. Außerdem kann durch die zusätzlichen Wassermengen auch der Baugrund der Bauvorhaben durch Konsistenzveränderungen („Aufweichungen“) sowie Sackungen, Erosionen und Suffosionen destabilisiert werden.

Zusammenfassend wird festgehalten, dass die Voraussetzung zur Entsorgung anfallender Niederschlagswässer mit Anlagen, die dem Stand der Technik (Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138) entsprechen, nicht gegeben sind.

Gegebenenfalls lässt sich mit Hilfe einer ergänzenden Baugrunderkundung (bspw. mit zwei jeweils 20 m tiefen Kernbohrungen) noch nachweisen, dass im nördlichen Bereich des zu beurteilenden Gebiets unter den erbohrten bindigen Böden mit geringer Durchlässigkeit noch gut durchlässige kiesig-sandige Terrassenablagerungen oder vulkanische Ablagerungen anstehen. Dann besteht ggf. noch die Möglichkeit, in Verbindung mit erhöhten Aufwendungen Niederschlagswasser über eine zentrale Versickerungsanlage im tiefer liegenden Bereich des Geländes (bspw. bei RK/DPL 11 oder RK 12) in den Untergrund einzuleiten. Eine Versickerung von Oberflächenwasser könnte dann voraussichtlich mit einem Versickerungsbecken erfordern, dessen Beckensohle mit mehreren Kiesfiltergräben oder Schottersäulen an die durchlässigen Schichten angeschlossen wird. Die Beckensohle ist dann mit einem ausreichend wasserdurchlässigen Oberboden (Durchlässigkeitsbeiwert $k_{f,d} \geq 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$) abzudecken und zusammen mit den Beckenflanken vor Inbetriebnahme zu begrünen. Zur Gewährleistung einer ausreichenden Filterstabilität zwischen Oberboden und Kiesfiltergraben ist ein Geotextilvlies vorzusehen. Für die Ausführungsplanung wäre außerdem noch eine ausreichende Standsicherheit der Beckenrandbereiche nachzuweisen, wobei die Beckenböschungen voraussichtlich mit einer Neigung von $n \leq 1.2,5$ angelegt werden können.

Ein Versickern von Oberflächenwasser in tiefere Schichten sollte aber nur erfolgen, wenn ausgeschlossen werden kann, dass der verstärkte Wassereintrag zu Schäden und / oder der Einschränkung von Nutzungen führt. Dies erfordert wiederum weitere Recherchen zur Art und zum Umfang umliegender Grundwasserentnahmen und ggf. auch ergänzende tiefgehende Erkundungen zur Verortung der durchlässigeren Schichten und Beurteilung ihrer Aufnahmekapazität. Wenn die Umsetzbarkeit einer derartigen Einleitung noch genauer überprüft werden soll, so empfehlen wir, das weitere Vorgehen mit der zuständigen Wasserwirtschaftsbehörde abzustimmen.

4. Weitere Maßnahmen

Dieser Geotechnische Bericht dient der Voruntersuchung im Sinne des Eurocodes EC 7 zur Standortwahl und Vorplanung einer Wohnbebauung.

Die bisher durchgeführten Untersuchungen sowie der vorliegende Bericht können Baugrundhauptuntersuchungen für die Erschließung und die Hochbaumaßnahmen nicht ersetzen. Als Grundlage für den Entwurf, die Ausschreibung und die Bauausführung sind somit als Grundlage für die Ausführungsplanung ergänzende Untersuchungen sowie eine detaillierte für die einzelnen Objekte Gründungsberatung durchzuführen. Dabei erfolgt auch die Angabe von Werten zur Bemessung der Gründung, wodurch diese dann genau auf den Baugrund angepasst und wirtschaftlich bemessen werden kann.

56575 Weißenthurm, den 30.11.2022

aufgestellt:

Dipl.-Ing. ^(FH) Jens Schopphoven

Hinweise zur Anwendung des vorliegenden Gutachtens

Der Bericht bezieht sich ausschließlich auf die in Abschnitt 1 genannte Fragestellung für das in Abschnitt 2 beschriebene Objekt. Er ist für die einmalige Anwendung durch den Auftraggeber innerhalb von 12 Monaten bestimmt. Er ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Es ist nicht zulässig, nur Teile der Untersuchungsergebnisse heranzuziehen oder diese auf andere Fragestellungen zu beziehen, da sich der Untersuchungsumfang, die Untersuchungstiefe sowie die Bewertung ausschließlich an der Aufgabenstellung und den Konstruktionsmerkmalen des Objektes orientieren. Für Rückfragen steht die GTM Geotechnik Mittelrhein GmbH gerne zur Verfügung. Mündliche Angaben dienen dann aber lediglich der Vorinformation und werden erst mit schriftlicher Bestätigung rechtsverbindlich.

Die Vervielfältigung und Weitergabe an fachlich nicht am genannten Objekt Beteiligte bedarf der Zustimmung der GTM Geotechnik Mittelrhein GmbH.

Anlagen

Name des Unternehmens: GTM Geotechnik Mittelrhein GmbH			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: 1.1	
Name des Auftraggebers: Stadt Andernach						Aufschluss: RK 1	
Bohrverfahren: RK Datum: 20.10.2022 °						Projekt-Nr.: 22217G	
Durchmesser: 50/40 mm Neigung: 0,00							
Projektbezeichnung: NBG Im unteren Mausloch, Andernach			Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers: Maxim Herdt, M.Sc.				
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw. - Bodengruppe nach DIN 18196	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Freie-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,30	rezent, Mu (U, s, g', o), Bims Kies, Wurzeln (Oberboden)	braun	weich	normal zu bohren	g 11 0,00 - 0,30	Kleinrammkernbohrung d=50/40 mm	
1,90	anthropogen, A (U, s, g'-g), Bimsabraum (Auffüllung)	braun	steif bis halbfest	normal zu bohren, schwer zu bohren	g 12 0,30 - 1,90		
5,00	Lößlehm, Löl, U, t'-t, (Lehm)	stark kalkhaltig, beige	weich	normal zu bohren	g 13 1,90 - 5,00	kein Grundwasser	

Name des Unternehmens: GTM Geotechnik Mittelrhein GmbH			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: 1.2	
Name des Auftraggebers: Stadt Andernach						Aufschluss: RK 2	
Bohrverfahren: RK Datum: 19.10.2022 °						Projekt-Nr.: 22217G	
Durchmesser: 50/40 mm Neigung: 0,00 °							
Projektbezeichnung: NBG Im unteren Mausloch, Andernach			Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers: Maxim Herdt, M.Sc.				
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw. - Bodengruppe nach DIN 18196	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Freie-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,20	rezent, Mu (U, s', g', o), Bimskies, Wurzeln (Oberboden)	braun	weich	normal zu bohren	g 21 0,00 - 0,20	Kleinrammkernbohrung d=50/40 mm	
2,30	anthropogen, A (U, s', g'), Bimsabraum (Aufüllung)	braun	weich bis steif	normal zu bohren	g 22 0,20 - 2,30		
4,00	Gehängelehm, GL, U, s+, g'- g, Kies (Lehm)	braun / rotbraun	steif bis halbfest	schwer zu bohren	g 23 2,30 - 4,00		
5,00	Tertiärton, T, g', ausgeprägt plastisch, vereinzelt Kies (Ton)	beige	fest	sehr schwer zu bohren	g 24 4,00 - 5,00	kein Grundwasser	

Name des Unternehmens: GTM Geotechnik Mittelrhein GmbH			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: 1.3	
Name des Auftraggebers: Stadt Andernach						Aufschluss: RK 3	
Bohrverfahren: RK						Projekt-Nr.: 22217G	
Durchmesser: 50/40							
Datum: 19.10.2022			Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers: Maxim Herdt, M.Sc.			7	
Neigung: 0,00 °							
Projektbezeichnung: NBG Im unteren Mausloch, Andernach							
1	2	3	4	5	6		
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschrittes	Proben Versuche	Bemerkungen	
			- Konsistenz - Plastizität - Härte - einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw. - Bodengruppe nach DIN 18196	- Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	- Typ - Freie-Nummer - Tiefe	- Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,90	Geol. Benennung / Stratigraphie anthropogen, A (U, s'- s, g'- g, o'- o), Bimsabraum, oberflächlich durchwurzelt, ca. 20 cm, landwirtschaftlich genutzt (Auffüllung)	braun	weich		g 31 0,00 - 0,90	Kleinrammkernbohrung d=50/40 mm	
2,30	Gehängelehm, GL, T, s'- s, g', Kies, Sandsteinbruchstücke, evtl. z.T. umgelagert (Lehm)	grau	weich bis steif	schwer zu bohren	g 32 0,90 - 2,30	stark feucht	
5,00	Tertiärton, T, g', ausgeprägte Plastizität, Kies (gerundet) (Ton)	beige	halbfest bis fest	sehr schwer zu bohren	g 33 2,30 - 5,00	naß, kein Grundwasser	

Name des Unternehmens: GTM Geotechnik Mittelrhein GmbH				Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1				Anlage: 1.4	
Name des Auftraggebers: Stadt Andernach								Aufschluss: RK 4	
Bohrverfahren: RK Datum: 20.10.2022 mm Neigung: 0,00 °								Projekt-Nr.: 22217G	
Durchmesser: 50/40									
Projektbezeichnung: NBG Im unteren Mausloch, Andernach				Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers: Maxim Herdt, M.Sc.					
1	2	3	4	5	6	7			
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschrittes	Proben Versuche	Bemerkungen			
			- Konsistenz - Plastizität - Härte einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw. - Bodengruppe nach DIN 18196	- Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	- Typ - Freie-Nummer - Tiefe	- Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge			
1,50	anthropogen, A (U, s'- s, g', o'- o), Bimsabraum, oberste 20 cm teilw. durchwurzelt, landwirtschaftl. Nutzung (Auffüllung)	braun	steif bis halbfest	normal zu bohren, schwer zu bohren	g 41 0,00 - 1,50	Kleinrammkernbohrung d= 50/40 mm			
2,40	vulkanische Ablagerungen, V (G, s), Bims, evtl. aufgefüllt	grau - weiß	mitteldicht	schwer zu bohren	g 42 1,50 - 2,40				
5,00	Lößlehm, Löl, U, t'- t, (Lehm)	stark kalkhaltig, beige	weich	normal zu bohren	g 43 2,40 - 5,00	feucht, kein Grundwasser			

Name des Unternehmens: GTM Geotechnik Mittelrhein GmbH			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: 1.5	
Name des Auftraggebers: Stadt Andernach						Aufschluss: RK 5	
Bohrverfahren: RK Datum: 20.10.2022						Projekt-Nr.: 22217G	
Durchmesser: 50/40 mm Neigung: 0,00 °							
Projektbezeichnung: NBG Im unteren Mausloch, Andernach			Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers: Maxim Herdt, M.Sc.				
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw. - Bodengruppe nach DIN 18196	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Freie-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
2,00	anthropogen, A (U, s'- s, g', o'- o), Bimsabraum, oberste 20 cm teilw. durchwurzelt, landwirtschaftl. Nutzung (Auffüllung)	braun	weich	normal zu bohren	g 51 0,00 - 2,00	Kleinrammkernbohrung d=50/40 mm	
5,00	Lößlehm, Löl, U, t'- t, (Lehm)	stark kalkhaltig, beige	weich	normal zu bohren	g 52 2,00 - 3,50 g 53 3,50 - 5,00	feucht	

Name des Unternehmens: GTM Geotechnik Mittelrhein GmbH				Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1				Anlage: 1.6	
Name des Auftraggebers: Stadt Andernach								Aufschluss: RK 6	
Bohrverfahren: RK Datum: 19.10.2022 Durchmesser: 50/40 mm Neigung: 0,00 °								Projekt-Nr.: 22217G	
Projektbezeichnung: NBG Im unteren Mausloch, Andernach									
1	2	3	4	5	6	7			
Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers: Maxim Herdt, M.Sc.									
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschrittes	Proben Versuche	Bemerkungen			
			- Konsistenz - Plastizität - Härte einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw. - Bodengruppe nach DIN 18196	- Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	- Typ - Freie-Nummer - Tiefe	- Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge			
1,50	anthropogen, A (U, s', g'- g, o'- o), Bimsabraum, oberflächlich durchwurzelt (ca. 20 cm), landwirtschaftl. genutzt (Auffüllung)	braun	weich	normal zu bohren	g 61 0,00 - 1,50	Kleinrammkernbohrung d= 50/40 mm			
2,90	Lößlehm, Löl, U, t'- t, (Lehm)	kalkhaltig bis stark kalkhaltig, beige	steif	normal zu bohren, schwer zu bohren	g 62 1,50 - 2,90				
4,90	Gehängelehm, GL, U, s', g'- g, Sandstein, Kies (Lehm)	kalkfrei, braun	halbfest bis fest	schwer zu bohren, sehr schwer zu bohren		kein Bohrfortschritt ab 4,90 m; kein Grundwasser			

Name des Unternehmens: GTM Geotechnik Mittelrhein GmbH			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: 1.7	
Name des Auftraggebers: Stadt Andernach						Aufschluss: RK 7	
Bohrverfahren: RK Datum: 20.10.2022						Projekt-Nr.: 22217G	
Durchmesser: 50/40 mm Neigung: 0,00 °							
Projektbezeichnung: NBG Im unteren Mausloch, Andernach			Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers: Maxim Herdt, M.Sc.				
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschrittes	Proben Versuche	Bemerkungen	
	Geol. Benennung / Stratigraphie		- Konsistenz - Plastizität - Härte - einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw. - Bodengruppe nach DIN 18196	- Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	- Typ - Freie-Nummer - Tiefe	- Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
1,70	anthropogen, A (U, s', g', o'-o), obere 10-20 cm teilw. durchwurzelt, Bimsabraum, landwirtschaftl. genutzt (Auffüllung)	braun	steif bis halbfest	normal zu bohren	g 71 0,00 - 1,70	Kleinrammkernbohrung d=50/40 mm	
3,10	vulkanische Ablagerungen, V (G, s), Bims	grau - weiß	mitteldicht	schwer zu bohren, sehr schwer zu bohren	g 72 1,70 - 3,10		
5,00	Lößlehm, Löl, U, t' - t, (Lehm)	stark kalkhaltig, beige	weich	normal zu bohren	g 73 3,10 - 5,00	feucht, kein Grundwasser	

Name des Unternehmens: GTM Geotechnik Mittelrhein GmbH			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: 1.8	
Name des Auftraggebers: Stadt Andernach						Aufschluss: RK 8	
Bohrverfahren: RK Datum: 20.10.2022						Projekt-Nr.: 22217G	
Durchmesser: 50/40 mm Neigung: 0,00 °							
Projektbezeichnung: NBG Im unteren Mausloch, Andernach			Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers: Maxim Herdt, M.Sc.				
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschrittes	Proben Versuche	Bemerkungen	
	Geol. Benennung / Stratigraphie		- Konsistenz - Plastizität - Härte - einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw. - Bodengruppe nach DIN 18196	- Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	- Typ - Freie-Nummer - Tiefe	- Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
2,00	anthropogen, A (U, s'- s, g'- g, o'- o), Bimsabraum, oberste 20 cm durchwurzelt, landwirtschaftl. genutzt (Auffüllung)	braun	weich	normal zu bohren	g 81 0,00 - 2,00	Kleinrammkernbohrung d= 50/40 mm	
5,00	Lößlehm, Löl, U, t'- t, (Lehm)	stark kalkhaltig, beige	weich	normal zu bohren	g 82 2,00 - 3,50 g 83 3,50 - 5,00	feucht, kein Grundwasser	

Name des Unternehmens: GTM Geotechnik Mittelrhein GmbH			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: 1.9	
Name des Auftraggebers: Stadt Andernach						Aufschluss: RK 9	
Bohrverfahren: RK Datum: 19.10.2022						Projekt-Nr.: 22217G	
Durchmesser: 50/40 mm Neigung: 0,00 °							
Projektbezeichnung: NBG Im unteren Mausloch, Andernach			Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers: Maxim Herdt, M.Sc.				
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschrittes	Proben Versuche	Bemerkungen	
			- Konsistenz - Plastizität - Härte - einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw. - Bodengruppe nach DIN 18196	- Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	- Typ - Freie-Nummer - Tiefe	- Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
1,00	anthropogen, A (U, s', g'- g, o'- o), Bimsabraum, oberflächlich durchwurzelt (ca. 10-20 cm), landwirtschaftl. genutzt (Auffüllung)	braun - grau	weich	normal zu bohren	g 91 0,00 - 1,00	Kleinrammkernbohrung d= 50/40 mm	
5,00	Lößlehm, Löl, U, t', (Lehm)	stark kalkhaltig, beige	weich bis steif	normal zu bohren, schwer zu bohren	g 92 1,00 - 3,00 g 93 3,00 - 5,00	feucht, kein Grundwasser	

Name des Unternehmens: GTM Geotechnik Mittelrhein GmbH			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: 1.10	
Name des Auftraggebers: Stadt Andernach						Aufschluss: RK 10	
Bohrverfahren: RK Datum: 19.10.2022 mm Neigung: 0,00 °						Projekt-Nr.: 22217G	
Durchmesser: 50/40							
Projektbezeichnung: NBG Im unteren Mausloch, Andernach			Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers: Maxim Herdt, M.Sc.				
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw. - Bodengruppe nach DIN 18196	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Freie-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,90	Geol. Benennung / Stratigraphie anthropogen, A (U, s'- s, g', o'- o), Bimsabraum, oberflächlich durchwurzelt (ca. 10-20 cm), landwirtschaftl. genutzt (Auffüllung)	braun	weich	normal zu bohren	g 101 0,00 - 0,90	Kleinrammkernbohrung d= 50/40 mm	
2,00	Lößlehm, Löl, U, t'- t, (Lehm)	stark kalkhaltig, beige	weich	normal zu bohren			
5,00	Lößlehm, Löl, U, t'- t, (Lehm)	stark kalkhaltig, beige	weich bis steif	normal zu bohren	g 102 0,90 - 3,00 g 103 3,00 - 5,00	naß, kein Grundwasser	

Name des Unternehmens: GTM Geotechnik Mittelrhein GmbH			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1				Anlage: 1.11
Name des Auftraggebers: Stadt Andernach							Aufschluss: RK 11
Bohrverfahren: RK Datum: 20.10.2022 °							Projekt-Nr.: 22217G
Durchmesser: 50/40 mm Neigung: 0,00 °							
Projektbezeichnung: NBG Im unteren Mausloch, Andernach			Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers: Maxim Herdt, M.Sc.				
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte einschalige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw. - Bodengruppe nach DIN 18196	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Freie-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
5,00	anthropogen, A (U, s'-s, g'-g, o'), Bimsabraum, bis ca. 40 cm durchwurzelt, landwirtschaftl. genutzt (Auffüllung)	braun	steif bis halbfest	normal zu bohren, schwer zu bohren	g 111 0,00 - 2,50 g 112 2,50 - 5,00	Kleinrammkernbohrung d=50/40 mm; kein Grundwasser	

Name des Unternehmens: GTM Geotechnik Mittelrhein GmbH			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: 1.12	
Name des Auftraggebers: Stadt Andernach						Aufschluss: RK 12	
Bohrverfahren: RK Datum: 20.10.2022						Projekt-Nr.: 22217G	
Durchmesser: 50/40 mm Neigung: 0,00 °							
Projektbezeichnung: NBG Im unteren Mausloch, Andernach			Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers: Mohamed Elfil				
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw. - Bodengruppe nach DIN 18196	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Freie-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,30	rezent, Mu (U, s', o), Wurzeln, Bimskörner (Oberboden)	braun	weich	normal zu bohren	g 121 0,00 - 0,30	Kleinrammkernbohrung d=50/40 mm	
1,90	anthropogen, A (U, s'- s, g'), Bimsabraum (Auffüllung)	braun	halbfest bis fest	normal zu bohren, schwer zu bohren	g 122 0,30 - 1,90		
5,00	Löß, Löß, U, t'	stark kalkhaltig, beige	halbfest bis fest	schwer zu bohren, sehr schwer zu bohren	g 123 1,90 - 5,00	kein Grundwasser	



GTM
Geotechnik Mittelrhein GmbH
Kärlicher Straße 6
56575 Weißenthurm

22217G, Andernach
NBG Im unteren Mausloch

Lage der Untersuchungsstellen

M. 1:2000

Anlage 2

gez./Datum HH / 25.10.2022

gepr./Datum JS / 27.10.2022

