



R & H Umwelt GmbH
Niederlassung West
Frankenstraße 205b
97078 Würzburg
Tel.: 0911/86 88 - 10
Fax: 0911/86 88 - 111
www.rh-umwelt.de

Baugrunduntersuchung

Neubau Polizeiinspektion Kitzingen

**Geotechnischer Bericht
-Vorabzug-**

Würzburg, den 21.02.2024

Auftraggeber

Staatliches Bauamt Würzburg
Weißenburgstraße 6
97082 Würzburg

Projektstandort

Marshall-Heights-Ring
97318 Kitzingen

Angebots- und Projektnummer

23A1158

Angebotsdatum

05.12.2023

Auftragsnummer / Ihr Zeichen

23 D 0719

Auftragsdatum

14.12.2023

Projektleitung

Manfred Gutjahr
mgutjahr@rh-umwelt.de

Dieses Gutachten umfasst 21 Seiten und 6 Anlagen.

Dieses Gutachten ist urheberrechtlich geschützt. Jede Änderung, Veröffentlichung, Vervielfältigung oder Bearbeitung auch elektronischer Art bedarf der schriftlichen Erlaubnis durch die R & H Umwelt GmbH.

Dateipfad: R:\NL_West\Projekte\23A1158_StBa_Wue_Kitzingen_PI_Baugrund\TEXTE\BER\240221_23A1158_bericht.docx

Inhalt

1.	Aufgabenstellung.....	8
2.	Örtliche Verhältnisse	8
2.1	Lage, Topographie.....	8
2.2	Geologie, Hydrogeologie und Hydrologie	8
2.3	Ergebnisse früherer Untersuchungen.....	8
2.4	Frosteinwirkung.	8
2.5	Erdbebenzone	8
2.6	Radonbelastung	9
2.7	Schutzgebiet	9
2.8	Geplantes Vorhaben.....	9
2.9	Geotechnische Kategorie.....	9
3.	Durchgeführte Maßnahmen, Methodik	9
3.1	Untersuchungsumfang	9
3.1.1	Rammkernsondierungen	9
3.1.2	Rammsondierungen.....	10
3.1.3	Versickerungsversuche.....	10
3.1.4	Kampfmittelfreigabe	10
3.1.5	Vermessung	10
3.2	Bautechnische Bewertung	10
4.	Untersuchungsergebnisse	10
4.1	Schichtenfolge	10
4.1.1	Heterogene Auffüllungen	10
4.1.2	Tone und Schluffe (tlw. Verwitterungshorizonte)	11
4.1.3	Verwitterte Festgesteine des Oberen Muschelkalks	11
4.2	Versickerungsversuche.....	11
4.3	Grundwassersituation.....	12
4.4	Bodenklassen und Bodenkennwerte.....	12
4.5	Homogenbereiche	13
4.5.1	Spannweiten der Bodenschichten	13

4.5.2	Homogenbereiche nach DIN 18300 (Erdarbeiten)	15
5.	Beurteilung der Untergrundverhältnisse	16
6.	Grundbautechnische Empfehlungen für Gebäude	16
6.1	Grundlagen	16
6.2	Gründungsempfehlungen	16
6.2.1	Streifenfundamente	16
6.2.2	Bettung Bodenplatten	17
6.2.3	Tiefgründung	17
6.3	Baugrube, Verbau und Böschungen	18
6.4	Wasserhaltung	18
6.5	Sicherung gegen Wasser und Hinweise zur Abdichtung	19
7.	Grundbautechnische Empfehlungen für Verkehrsflächen	19
7.1	Grundlagen	19
7.2	Tragfähigkeit des Planums	19
7.3	Frostempfindlichkeit	19
7.4	Sicherung gegen Wasser während der Bauzeit	20
7.5	Bauwerksabdichtung	20
8.	Verfüllungen, Aufschüttungen, Hinterfüllungen	20
9.	Wiederverwertbarkeit von Aushubmaterial und Hinweise zur Entsorgung	20
10.	Schlussbemerkung	21

Anlagen

Anlage 1	Übersichtslageplan
Anlage 2	Luftbild mit Lage der Sondierungen und der Versickerungsversuche
Anlage 3	Lageplan geplanter Neubau mit Lage der Sondierungen und der Versickerungsversuche
Anlage 4	Legende, Tiefenprofile mit Rammdiagrammen, Schichtenverzeichnisse
Anlage 4.1	Tiefenprofile mit Rammdiagrammen
Anlage 4.2	Schichtenverzeichnisse
Anlage 5	Schnitte mit Tiefenprofilen und Rammdiagrammen
Anlage 6	Auswertung Versickerungsversuche

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Bodenklassen der anstehenden Schichten	12
Tabelle 2	Bodenkenngößen	13
Tabelle 3:	Spannweiten der Kennwerte der Bodenschichten (Lockergestein)	14
Tabelle 4:	Spannweiten der Kennwerte der Bodenschichten (Festgestein)	15
Tabelle 5	Homogenbereiche HE nach DIN 18300 (Erdarbeiten)	15

Abkürzungsverzeichnis

c	Kohäsion
RKS	Rammkernsondierung
DPH	Schwere Rammsondierung
GOK	Geländeoberkante
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
NHN	Normalhöhennull
Es	Steifemodul
DPr	Proctordichte

1. Aufgabenstellung

Das Staatliche Bauamt Würzburg plant in Kitzingen auf einem Teil der ehemaligen US-Liegenschaft der Marshall-Heights den Neubau der Polizeiinspektion Kitzingen. Die derzeit noch auf dem Grundstück bestehenden 2 Gebäude sollen im Zuge der Maßnahme abgerissen werden. Die Beurteilung der Gebäudeschadstoffsituation erfolgt gesondert und wurde mit Gutachten vom 06.02.2024 an das Staatliche Bauamt übermittelt.

Das Ingenieurbüro R & H Umwelt GmbH, Niederlassung Würzburg, wurde vom Staatlichen Bauamt auf Grundlage des Angebotes 23A1158 vom 05.12.2023 am 14.12.2023 mit einer Baugrunduntersuchung und der Erstellung eines Geotechnischen Berichtes zum Projekt beauftragt.

Die durchgeführten Leistungen sind in Kapitel 3 „Durchgeführte Maßnahmen, Methodik“ beschrieben.

2. Örtliche Verhältnisse

2.1 Lage, Topographie

Der zu untersuchende Bereich liegt im Westen Kitzingens, auf der ehemaligen US-Liegenschaft der Marshall-Heights, auf dem Grundstück mit den Gebäuden 301 und 302 zwischen der Gabelsberger Straße und der Levi-Strauss-Straße.

Der Untersuchungsbereich liegt auf einer Höhe von ca. 222,60 m ü. NHN, westlich des Gebäudes 302 bis 222,13 m ü. NHN, südöstlich des Gebäudes 301.

Die Lage ist in den Anlagen 1 bis 3 dargestellt.

2.2 Geologie, Hydrogeologie und Hydrologie

Nach der Geologischen Karte von Bayern, Blatt 6226 „Kitzingen“, stehen im Untersuchungsgebiet unter quartären Löss- und Lösslehmen die Kalksteine des Oberen Muschelkalks (mo3) mit Wechsellagerungen von Kalk- und Tonsteinen sowie teilweise mergeligen Lagen an.

Die nächsten Vorfluter sind der ca. 180 m südlich gelegene Eherieder Mühlbach und der ca. 200 m nördlich gelegene Repperndorfer Mühlbach.

2.3 Ergebnisse früherer Untersuchungen.

Ergebnisse früherer Untersuchungen im Untersuchungsbereich liegen unserem Büro nicht vor.

2.4 Frosteinwirkung.

Kitzingen liegt in der Frosteinwirkungszone II.

Die minimale frostfreie Einbindetiefe darf 80 cm nicht unterschreiten.

2.5 Erdbebenzone

Der Landkreis Kitzingen ist keiner Erdbebenzone und keiner Untergrundklasse zugeordnet.

2.6 Radonbelastung

Im Untersuchungsgebiet ist laut Bundesamt für Strahlenschutz mit einer Radonbelastung im Boden von ca. 115 kBq/m³ zu rechnen (www.imis.bfs.de/geoportal).

Wie hoch das Radonvorkommen am Untersuchungsstandort tatsächlich ist, ist durch Messungen der bodennahen Luft oder durch Messungen der Radon-Konzentration in der Raumluft eines Gebäudes konkret zu ermitteln. Bei der zu erwartenden Radonbelastung empfiehlt es sich, eine entsprechende Messung durchzuführen. Bei unterkellerten Gebäuden wird dies angeraten.

2.7 Schutzgebiet

Das Baufeld liegt außerhalb von Heilquellen- und Wasserschutzgebieten.

2.8 Geplantes Vorhaben

Geplant ist der Neubau der Polizeiinspektion Kitzingen. Das nicht unterkellerte Gebäude soll gemäß derzeitiger Plangrundlage eine Grundfläche von ca. 73 m x 35,5 m aufweisen. Innerhalb des Gebäudekomplexes ist ein Hoffläche von ca. 25,5 m x 26,5 m vorgesehen.

Die Höheneinstellung des Gebäudes liegt nach derzeitigen Planunterlagen bei 222,40 m ü. NN (OK FFB).

Im direkten Umgriff werden Verkehrswege und Stellplätze geschaffen. Im Süden sind über die gesamte Länge Mitarbeiter-Stellplätze geplant, die über den Marshall-Heights-Ring / Gabelsberger Straße anzufahren sind. Im nordwestlichen Bereich ist die Zuwegung zum Öffentlichkeitsbereich und die Ein- und Ausfahrt zum Polizeihof vorgesehen. Über die Art der geplanten Versiegelung liegen uns bisher keine Unterlagen vor.

2.9 Geotechnische Kategorie.

Die Baumaßnahme ist der Geotechnischen Kategorie GK2 zuzuordnen.

3. Durchgeführte Maßnahmen, Methodik

3.1 Untersuchungsumfang

3.1.1 Rammkernsondierungen

Zur Erkundung der Untergrund- und hydrogeologischen Verhältnisse wurden entsprechend den Eintragungen in den Anlagen 2 und 3 sieben Rammkernsondierungen (RKS1 – RKS7; Kleinrammbohrungen gem. DIN EN ISO 22475) mit Feststellung der Schichtenfolge und Probengewinnung abgeteuft.

Die geplante und maximale Bohrtiefe betrug 4,0 m u. GOK. Ab den in den jeweiligen Tiefenprofilen angegebenen Bohrtiefen war kein weiterer Bohrfortschritt mehr möglich. Diese Tiefe konnte nur im Nordwesten des Geländes in der RKS7 erreicht werden.

Die Ansprache der aufgeschlossenen Bodenschichten erfolgte nach DIN EN ISO 14688. Die Ergebnisse der Bodenansprache sind in der Anlage 4.1 als Tiefenprofile nach DIN 4023 sowie in den Schnitten der Anlage 5 zeichnerisch dargestellt.

3.1.2 Rammsondierungen

Für die Beurteilung der Lagerungsverhältnisse und Konsistenzen des Bodens wurden neben den Rammkernsondierungen Schwere Rammsondierungen (DPH1 – DPH7) gemäß DIN EN ISO 22476-2 durchgeführt. Diese wurden bis maximal 6,9 m unter Ansatz niedergebracht. Ab den angegebenen Tiefen war kein weiterer Bohrfortschritt mehr möglich.

Die Anzahl der Schläge, die erforderlich ist, um die Schwere Rammsonde jeweils 10 cm in den Boden zu rammen (Schlagzahl N10), ist als Rammdiagramm jeweils neben der Rammkernsondierung in der Anlage 4.1 sowie in den Schnitten der Anlage 5 eingetragen.

3.1.3 Versickerungsversuche

Nördlich des geplanten Gebäudes wurden zwei Versickerungsversuche (VV1 und VV2) mittels Bohrlochinfiltrometer gemäß der Eintragung in den Anlagen 2 und 3 durchgeführt. Für die Durchführung wurden zur Vermeidung einer Verdichtung des Untergrundes händisch Bohrlöcher mit Tiefen von 90 cm bzw. 100 cm angelegt.

3.1.4 Kampfmittelfreigabe

Alle Ansatzpunkte wurden nach Spartenklärung festgelegt und am 09.01.2024 kampfmitteltechnisch durch die Süddeutsche Kampfmittelräumung freigemessen.

3.1.5 Vermessung

Die Ansatzpunkte wurden mit GPS eingemessen. Die Höhen sowie die Rechts- und Hochwerte sind in den Tiefenprofilen in der Anlage 4.1 angegeben.

3.2 Bautechnische Bewertung

Die bautechnische Bewertung der erbohrten Schichten erfolgt nach den in den jeweiligen Abschnitten genannten Normen und Vorschriften.

4. Untersuchungsergebnisse

4.1 Schichtenfolge

4.1.1 Heterogene Auffüllungen

OK: 0,00 m u. GOK

UK: 0,30 – 2,00 m u. GOK

Bei allen Aufschlüssen liegen heterogene Auffüllungen vor. Die Mächtigkeit der Auffüllung ist im Nordwesten im Bereich der Sondierung RKS7 mit 2 m am größten. Oberflächennah sind die Auffüllungen stark bis sehr stark humos. Die Auffüllungen umfassen überwiegend Tone und Kiese sowie untergeordnet Schluffe und Sande. Die genannten Komponenten treten in den Auffüllungen in stark variierenden Mengenverhältnissen auf.

Die Auffüllungen weisen teilweise Beimengungen an Fremdbestandteilen wie Ziegeln und Beton sowie vereinzelt Schlacke auf.

Bei den Ansatzpunkten RKS4 und RKS5 liegen die Auffüllungen als oberflächlich stark verdichtete Kiespackung als Teil einer Einfahrt vor.

Bei den anderen Sondierungen mit fast ausschließlich bindigen Auffüllungen legen die Schlagzahlen der Schweren Rammsondierungen eine überwiegend weiche Konsistenz nahe.

4.1.2 Tone und Schluffe (tlw. Verwitterungshorizonte)

OK: 0,30 – 2,00 m u. GOK

UK: nicht durchteuft

Unter den Auffüllungen stehen teilweise wechselgelagerte bindige Schichten in Form von sehr schwach kiesigen – bis kiesigen Tonen und Schluffen in unterschiedlichen Anteilen an. Diese stellen teilweise umgelagerte Flugsande und Lösslehme dar, sind jedoch auch partiell schon der Verwitterungszone der unterlagernden Ton- und Mergelsteine zuzuordnen.

Die Schlagzahlen der Schweren Rammsondierung deuten prinzipiell auf weiche bis steife Konsistenzen hin. Mit zunehmender Tiefe nehmen tendenziell auch die Schlagzahlen zu. In Schnitt A-A' lassen sich in den Profilen der DPH1 und DPH4 kompaktere Bereiche mit halbfesten Konsistenzen ab ca. 2,5 m u. GOK ausmachen. Darunter fallen die Schlagzahlen wieder ab, bevor ab ca. 3,5 m u. GOK kein Bohrfortschritt mehr möglich war. Hier lässt sich Staunässe oberhalb des Verwitterungshorizontes vermuten. In der RKS2 und DPH2 war bereits ab 2 m Tiefe kein Bohrfortschritt mehr möglich.

Ähnlich verhält es sich bei Schnitt B-B' hinsichtlich DPH6 und DPH7 betreffend. Hier ist ab 3,7 m u. GOK (DPH6) bis 5,7 m (DPH7) u. GOK mit kompakteren Schichten mit halbfesten – festen Konsistenzen zu rechnen. Die Oberkante des gering verwitterten kompakteren Verwitterungshorizontes kann bei DPH6 bei ca. 5 m u. GOK und bei DPH7 bei ca. 6,9 m u. GOK angenommen werden.

Somit lässt sich generell ein nach West-Nordwest und Ost einfallender Übergang zum Verwitterungshorizont und unterlagerndem Festgestein annehmen.

4.1.3 Verwitterte Festgesteine des Oberen Muschelkalks

OK: nicht angetroffen bzw. nur Felszersatzzone und Verwitterungshorizont aufgeschlossen (s.o.)

Der Verwitterungshorizont wurde durch die Rammkernsondierungen nicht erfasst, jedoch durch die tiefer eindringenden Rammsondierungen angetroffen (siehe vorheriges Kapitel).

Der Verwitterungshorizont des Oberen Muschelkalks ist in Form von zu Schluff und Ton zersetzten Ton- und Mergelsteinen mit Kalksteinstücken bzw. Kies mit Feinkornanteilen zu erwarten. Die Festgesteine umfassen Ton- u. Mergelsteine sowie plattige bis bankige Kalksteine.

Der Verlauf der Felsoberkante in den Schnitten A-A' und B-B' deutet auf einen Geländerücken bzw. Hochpunkt in der Achse C-C' hin.

4.2 **Versickerungsversuche**

Anhand der durchgeführten Bohrlochinfiltrometerversuche (siehe Anlage 6) wurde für die anstehenden Bodenschichten ab einer Tiefe von 0,9 m u. GOK ein k_f – Wert von $1,7 \times 10^{-8}$ m/s (VV2) bzw. ab einer Tiefe von 1,0 m u. GOK ein k_f – Wert von $4,5 \times 10^{-6}$ m/s (VV1) bestimmt. Nach ATV-Merkblatt DVWK-A 138 muss bei Feldversuchen ein Korrekturfaktor von 2 miteinbezogen werden.

Demnach ergibt sich ein k_f –Wert von ca. $3,4 \times 10^{-8}$ m/s bzw. $9,0 \times 10^{-6}$ m/s. Die Durchlässigkeit im Bereich der zu erwartenden Auffüllungen entspricht damit nur teilweise (VV1) den gestellten Anforderungen für eine Versickerung nach ATV-DVWK-A 138 von $k_f \geq 1,0 \times 10^{-6}$ m/s. Auf die vereinzelt vorhandenen Fremdbestandteile in der Auffüllung wird verwiesen. Grundsätzlich muss bei der Auffüllung nachgewiesen werden, dass es sich um eine schadhlose Versickerung handelt.

4.3 Grundwassersituation

Grundwasser wurde in den Sondierungen nicht angetroffen. In und nach Nässeperioden sind jedoch Schicht- und Sickerwasserzutritte auf bindigen Lagen zu erwarten. Zur Ergiebigkeit und Tiefenlage sind keine weiteren Angaben möglich. Insbesondere im Übergangsbereich zum Verwitterungshorizont ist mit aufstauendem Sickerwasser zu rechnen. Aufgrund der vorliegenden Situation ist mit aufstauendem Schichtenwasser auf dem undurchlässigen Verwitterungshorizont zu rechnen.

4.4 Bodenklassen und Bodenkennwerte

Die im Untersuchungsbereich anstehenden Bodenschichten können den folgenden Bodenklassen und -gruppen zugeordnet werden:

Tabelle 1 Bodenklassen der anstehenden Schichten

Bodenart	Zuordnung Lösbarkeit	Bodenklasse DIN 18300 / Klasse DIN 18301	Bodenklasse nach DIN 18319	Bodengruppe DIN 18196	Frostempfindlichkeit
Heterogene Auffüllungen Tone und Kiese sowie untergeordnet Schluffe und Sande	leicht und mittelschwer bis schwer lösbarer Boden	4-5 BB 2 BN 1 –BN2	LBM 1 –2 LN 1 –2 LNW 1 –2	TL, TM, UL, UM, OU, GU*, GU, SU*, SU	F3
Tone und Schluffe (tlw. Verwitterungshorizonte) sehr schwach kiesig – kiesig	mittelschwer bis schwer lösbarer Boden	4-5 BB1 –BB3	LBM 1 –3	UL, UM, TL, TM	F3
Verwitterte Festgesteine verw. Kalksteine des Oberen Muschelkalks, Wechsellagerung mit Ton- und Mergellagen	leicht lösbarer Fels	6 (7) FV 1 –3 / FD 1 –3	FZ 1 –4 FD 1 –4		F2 –F3

Auf Grundlage unserer Erfahrungen mit vergleichbaren Böden werden für erdstatische Berechnungen die nachfolgenden Kennwerte für die einzelnen Bodenschichten angegeben. Aufgrund der Inhomogenität, vor allem hinsichtlich der Konsistenzen und Lagerungsdichte, können nur Näherungs- bzw. Mittelwerte für die Bodenkennwerte angegeben werden. Für Setzungsberechnungen und die Bauwerksbemessung sind die jeweils ungünstigeren Kennwerte und Tiefenlagen anzusetzen.

Tabelle 2 Bodenkenngrößen

Bodenkenngrößen	Wichte	Wichte unter Auftrieb Klasse DIN 18301	Reibungswinkel	Kohäsion	Steifezahl
Kurzbezeichnung	cal γ	cal γ	cal φ	cal c'	Es
Einheit	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
Heterogene Auffüllungen Tone und Kiese sowie untergeordnet Schluffe und Sande	18 –20	10	27,5 –32,5	0 –20	2 –60
Tone und Schluffe (tlw. Verwitterungshorizonte) sehr schwach kiesig – kiesig	20 –21	10 –11	22,5 –30	5 –20	2 –20
Verwitterte Festgesteine verw. Kalksteine des Oberen Muschelkalks, Wechsellagerung mit Ton- und Mergellagen	18 –24	10 –14	30 –40	10 –50	50 –250

4.5 Homogenbereiche

4.5.1 Spannweiten der Bodenschichten

Für die einzelnen Bodenschichten werden basierend auf den Erfahrungen aus bereits durchgeführten Projekten die nachfolgenden Spannweiten angegeben.

Es wird darauf hingewiesen, dass, soweit nicht durch Laborversuche bestätigt, die angegebenen Werte lediglich orientierenden Charakter haben und Größenordnungen darstellen. Abweichungen sind für alle Angaben ausdrücklich grundsätzlich möglich und zu erwarten. Dies ist bei Ausschreibungen zu berücksichtigen bzw. darauf ist gesondert hinzuweisen. Eine Ableitung von Nachträgen oder Kostenmehrungen aufgrund von Abweichungen sollte ausgeschlossen werden.

Tabelle 3: Spannweiten der Kennwerte der Bodenschichten (Lockergestein)

Schicht	1 – Heterogene Auffüllungen		2 – Tone und Schluffe (tlw. Verwitterungshorizonte)	
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen		Lehm, Lösslehm	
Bodengruppe	TL, TM, UL, UM, OU, GU*, GU, SU*, SU		UL, UM, TL, TM	
Korngrößenverteilung	n.b.		n.b.	
Eigenschaft / Kennwert	von	bis	von	bis
Massenanteil Ton [Gew. %]	0	30	10	80
Massenanteil Schluff [Gew. %]	5	80	10	80
Masseanteil Sand [Gew. %]	5	100	0	20
Masseanteil Kies [Gew. %]	0	100	0	50
Massenanteil Steine, D > 63 mm [Gew. %]	0	30	0	20
Massenanteil Blöcke, D > 200 mm [Gew. %]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Masseanteil große Blöcke, D > 630 mm [Gew. %]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Dichte [g/cm ³]	1,6	2,2	1,8	2,2
Kohäsion c [kN/m ²]	0	20	0	20
Undränierete Scherfestigkeit c _u [kN/m ²]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Wassergehalt [%]	5	30	5	30
Konsistenz I _c [-]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Plastizitätszahl I _p [-]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Lagerungsdichte D [-]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Organischer Anteil [Gew. %]	0	5	0	0

n.b.: nicht bestimmt / nicht bestimmbar

kursiv: Schätzwert

Tabelle 4: Spannweiten der Kennwerte der Bodenschichten (Festgestein)

Schicht	3 – Verwitterte Festgesteine	
Ortsübliche Bezeichnung	Festgestein/Fels/Muschelkalk, Oberer Muschelkalk	
Benennung von Fels	Kalkstein, Tonstein, Mergelstein	
Eigenschaft / Kennwert	von	bis
Dichte [g/cm ³]	2,2	2,6
Verwitterung	frisch	zersetzt
Veränderungen	frisch	zersetzt
Veränderlichkeit	stark veränderlich	nicht veränderlich
Druckfestigkeit [MN/m ²]	20	250
Spaltzugfestigkeit [MN/m ²]	n.b.	n.b.
Trennflächeneinfallen K/S [°/°]	n.b.	n.b.
Trennflächenabstand K/S	n.b.	n.b.
Gebirgsdurchlässigkeit [m/s]	n.b.	n.b.
Abrasivität [-]	abrasiv	stark abrasiv

4.5.2 Homogenbereiche nach DIN 18300 (Erdarbeiten)

Auffüllungen und Anstehendes sind in Ihrer Beschaffenheit und Möglichkeit zur Wiederverwendung jeweils separat zu behandeln und werden nach DIN 18300 (Erdarbeiten) nach den in Abschnitt 4.1 genannten Schichten wie folgt zu Homogenbereichen zusammengefasst:

Tabelle 5 Homogenbereiche HE nach DIN 18300 (Erdarbeiten)

Homogenbereich	Bodenschichten nach 4.1
HE1	1 Heterogene Auffüllungen
HE2	2 Tone und Schluffe (tlw. Verwitterungshorizonte)
HE3	3 Verwitterte Festgesteine

Anmerkung: Auffüllungen und anstehende Böden sind aus abfallrechtlicher Sicht zu separieren. Deshalb sollten separate Homogenbereiche auch bei sonst zumindest teilweise vergleichbaren geotechnischen Eigenschaften vorgesehen werden. Eine Separation von Aushub nach Homogenbereichen sollte bei der Ausschreibung berücksichtigt werden.

5. Beurteilung der Untergrundverhältnisse

Von einem Lastabtrag in den Auffüllungen wird grundsätzlich abgeraten.

Die darunter anstehenden Tone und Schluffe sind als mäßig tragfähig einzustufen. Der Verwitterungshorizont bzw. die Festgesteine des Oberen Muschelkalks lassen eine gute bis sehr gute Tragfähigkeit erwarten.

Eine kampfmitteltechnische Begleitung der Baumaßnahme und Freigabe der Bereiche, in denen Verdichtungsarbeiten erfolgen sollen, wird empfohlen.

6. Grundbautechnische Empfehlungen für Gebäude

6.1 Grundlagen

Geplant ist der Neubau der Polizeiinspektion Kitzingen. Das nicht unterkellerte Gebäude soll gemäß derzeitiger Plangrundlage eine Grundfläche von ca. 73 m x 35,5 m aufweisen. Innerhalb des Gebäudekomplexes ist ein Hoffläche von ca. 25,5 m x 26,5 m vorgesehen.

Die Höheneinstellung des Gebäudes liegt nach derzeitigen Planunterlagen bei 222,40 m ü. NN (OK FFB).

Im Süden sind über die gesamte Länge Mitarbeiter-Stellplätze geplant, die über den Marshall-Heights-Ring / Gabelsberger Straße anzufahren sind. Im nordwestlichen Bereich ist die Zuwegung zum Öffentlichkeitsbereich und die Ein- und Ausfahrt zum Polizeihof vorgesehen. Für die Herrichtung der Zuwegungen in der nördlichen Böschung ist eine deutliche Geländemodellierung bzw. ein Geländeabtrag erforderlich.

6.2 Gründungsempfehlungen

6.2.1 Streifenfundamente

Eine Gründung ist auf umlaufenden Streifenfundamenten, die auch als Frostschutzschürzen dienen, möglich. Die Fundamente sind in den frostsicheren Bereich, durchgehend auf tragfähige Lehme bzw. den tragfähigen Verwitterungshorizont, zu führen.

Es lässt sich generell ein nach West-Nordwest und Ost einfallender Übergang zum Verwitterungshorizont und unterlagerndem Festgestein annehmen.

Im südlichen Bereich des Gebäudes wurde der gut tragfähige Verwitterungshorizont zwischen 2,5 m u. GOK (RKS4) und ca. 3,4 m u. GOK (RKS1) ausgemacht. Auf der Nordseite ist der Verwitterungshorizont tiefer, zwischen ca. 3,7 m u. GOK (RKS6) und 5,7 m u. GOK (RKS7) zu erwarten. Die Untersuchungen weisen auf einen Geländerücken bzw. Hochpunkt in der Achse C-C' hin. In diesem Bereich sind sehr gut tragfähige Schichten bereits ab ca. 2 m unter GOK (RKS2 und RKS3) zu erwarten. Der Verlauf der gut tragfähigen Schichten ist bei der weiteren Planung zu berücksichtigen. Die Fundamente sollten, wenn möglich, auf die entsprechenden Tiefen geführt werden.

Die Tieferführung der Gründung kann mit Magerbeton erfolgen. Dabei ist darauf zu achten, dass die erforderliche Druckfestigkeit und die Kraftschlüssigkeit im Bereich der Fundamente gegeben sind. Es empfiehlt sich, die Tieferführung breiter als die Fundamente auszubilden. Der Bodenaustausch kann mit einem Magerbeton der Festigkeits- und Expositionsclassen C12/15 XC2 durchgeführt werden. Die anstehenden Böden sind kurzzeitig standfest, das Verfüllen sollte taggleich nach Aushub erfolgen.

Bei einer dementsprechenden Einbindetiefe kann ein vorläufiger Bemessungswert des Sohlwiderstandes von $\sigma_{R,d} = 450 \text{ kN/m}^2$ für Streifenfundamente $< 2 \text{ m}$ angenommen werden. Der Bemessungswert und die Fundamentausbildung sind in Abstimmung mit dem Statiker und Planer festzulegen.

Die Vorgaben und Ausführungen des EC7 und der DIN 1054/A2:2015-11 sind zu beachten.

6.2.2 Bettung Bodenplatten

Im Falle der Ausbildung einer starren Bodenplatte, die konstruktiv mit den tiefergeführten Fundamenten verbunden ist, würde die Bodenplatte eine mittragende Wirkung erzielen. Sie müsste aber, um Risse im Übergang von Wänden zur Bodenplatte aufgrund Setzungsdifferenzen zu vermeiden, ein entsprechendes elastisches Polster haben, so dass in diesem Falle die Auffüllungen unter der Bodenplatte z.B. auf 97% der einfachen Proctordichte zu verdichten wären. Die Mächtigkeit der Bodenplatte sowie die Bewehrungsführung sind entsprechend den statischen Erfordernissen zu wählen.

Alternativ ist eine Flachgründung auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte möglich.

Dabei könnte die Gründung der Bodenplatte auf frostsicherem Material, bspw. 0 – 32 Mineralgemisch erfolgen. Die Mächtigkeit der Schotterschicht sowie der Bodenplatte wird entsprechend der statischen Erfordernisse dimensioniert. Insgesamt sollte das Schotterpolster bis in frostsichere Tiefe auf 0,8 m u. GOK reichen.

Nach dem Ergebnis der Baugrunderkundung sind in diesen Tiefen deutlich unterschiedlich tragfähige Böden vorhanden.

Das frostsichere Material ist in Lagen von 20 – 30 cm einzubringen und fachgerecht zu verdichten. Als Verdichtungsziel ist 97% der einfachen Proctordichte vorzusehen. Somit wäre ein entsprechendes elastisches Polster vorhanden, um Setzungsdifferenzen zu vermeiden. In Bereichen mit geringen Tragfähigkeiten ist ein tiefergehender Bodenaustausch erforderlich.

Wird ein Bodenaustausch wie empfohlen durchgeführt, kann für eine elastisch gebettete Bodenplatte ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von $\sigma_{R,d} = 150 \text{ kN/m}^2$ angenommen werden.

Grundsätzlich kann geprüft werden, ob aufbereitetes, beprobtes und laboranalytisch untersuchtes, im Sinne der Ersatzbaustoffverordnung geeignetes, mineralisches Rückbaumaterial aus dem Rückbau der Gebäude für den Bodenaustausch verwendet werden kann. Dies gilt auch für einen Bodenaustausch im Bereich versiegelter Verkehrsflächen.

6.2.3 Tiefgründung

Können Setzungen nicht toleriert werden oder falls die Tieferführung der Fundamente nicht wirtschaftlich ist, wäre eine Tiefgründung mittels Pfählen auf den Festgesteinen des Oberen Muschelkalks möglich.

Die Gebäudeteile können über Lastverteilungsbalken auf Schraubpfählen oder duktilen Ramppfählen auf den tragfähigen Felsschichten gegründet werden. Das endgültige Gründungskonzept sollte in Abstimmung zwischen Tragwerksplaner und der Spezialtiefbaufirma erfolgen.

Schraubpfähle (Vollverdrängungsbohrpfahl)

Schraubpfähle erzeugen keine nennenswerte Förderung des Bodens. Nach Einbringen des Schraubpfahls folgt der Bewehrungseinbau und Einbringen des Betons. Durch anschließendes Drehen und Ziehen des Pfahls entsteht ein Pfahlmantel mit umlaufendem wendelförmigem Betonwulst. Die Bemessung der Schraubpfähle und die dementsprechenden Spitzenwiderstände sind nach der Gründungslast zu richten.

Duktile Rammpfähle

Neben der Tiefgründung über Schraubpfähle ist eine Tiefgründung mit duktilen Rammpfählen möglich. Die Rammrohre aus duktilem Guss werden mittels hydraulischer Ramme eingerammt. Die Rohrsegmente können zu einem Pfahlschaft beliebiger Länge ineinandergesteckt werden. Der Pfahl wird mit Beton verfüllt und erhält danach eine Kopfplatte, die im frischen Beton verankert wird. Die Bemessung der Pfähle ist nach der Gründungslast festzulegen. Eine thermische Aktivierung, also eine Einbringung von Wärmesonden in die Rammpfähle, ist prinzipiell möglich. Dabei ist eine Mantelverpressung durchzuführen. Es sollte geprüft werden, ob die Mantelverpressung aus statischer Sicht erforderlich wäre.

Hinweis: Gegebenenfalls ist die Erstellung von einem Untergeschoss wirtschaftlich sinnvoller, als eine Tiefgründung vorzunehmen.

6.3 Baugrube, Verbau und Böschungen

Böschungen sind so auszuführen, dass im Bereich der anstehenden Auffüllungen und Bodenschichten Böschungswinkel von $\leq 45 - 60^\circ$ und im Bereich des Festgesteins von $\leq 80^\circ$ realisiert werden.

Die Ausführungen der DIN 18300 bzw. DIN EN 1610 sind zu beachten.

In Bereichen, in denen die Böschungswinkel nicht eingehalten werden können, sind geeignete Maßnahmen zur Böschungssicherung vorzunehmen.

Ab einer Tiefe von 1,25 m dürfen Gräben ohne Sicherung nicht mehr betreten werden. Die Ausführungen der DIN 4124 „Baugruben und Gräben. Böschungen –Verbau –Arbeitsraumbreiten“ sind zu beachten.

Die Böschungen sollten mit reißfester, UV-beständiger Folie vor Witterungseinflüssen geschützt werden.

Die anstehenden Böden sind kurzzeitig standfest.

6.4 Wasserhaltung

Gegebenenfalls ist bei der Errichtung von Baugruben eine Rest- bzw. Tagwasserhaltung über Pumpensümpfe vorzusehen.

Grundwasser wurde nicht angetroffen. Anfallendes Niederschlagswasser aus der Baugrube ist über einen Schlammfang abzuleiten. Eine Ableitung in einen Regenwasserkanal ist behördlich abzustimmen und anzumelden.

Am Tag der Baugrunderkundung wurde kein Wasserzutritt dokumentiert. Nach längeren Nässeperioden oder Niederschlagsereignissen ist Staunässe in den bindigen Schichten zu erwarten bzw. ist über Festgestein mit der Ausbildung von schwebenden Grundwasserhorizonten zu rechnen. Zur Ergiebigkeit und Tiefenlage von Wasserzutritten sind hierbei keine Angaben möglich.

In den Bereichen, in denen Sickerwasser angetroffen wird, muss eine Wasserhaltung ausgeführt werden. Anfallendes Sicker- und Niederschlagswasser kann mit einer offenen Wasserhaltung über Baudrainagen und Pumpensümpfe einer geeigneten Vorflut zugeführt werden. Auf die notwendige wasserrechtliche Beantragung sowie die Erforderlichkeit eines Absetzbeckens/-containers wird hingewiesen.

Anfallendes Oberflächenwasser aus dem Umgriff sollte so seitlich abgefangen werden, dass es nicht in etwaige Baugruben fließt.

6.5 Sicherung gegen Wasser und Hinweise zur Abdichtung

Die vorliegenden Auffüllungen und Böden sind relativ wasserempfindlich und ggf. vor Durchnässung zu schützen. Aufgeweichte Bereiche dürfen nicht überbaut werden.

Es wird empfohlen, Böschungen während der Bauphase zum Schutz vor Durchfeuchtung mittels Planen gegen den Zutritt von Niederschlagswasser zu schützen.

Die anstehenden bindigen Böden und Auffüllungen sowie die Festgesteine sind als schwach durchlässig zu betrachten. Für die Planung der etwaigen Abdichtung ist die Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E (mäßige Einwirkung durch drückendes Wasser) anzunehmen.

7. Grundbautechnische Empfehlungen für Verkehrsflächen

7.1 Grundlagen

Wir empfehlen, den Straßenaufbau gemäß den Empfehlungen der RStO auszuführen.

Es ist teilweise Schwerverkehr durch LKW zu erwarten. Demnach sollte für die Verkehrsflächen die Belastungsklassen BKL 1,0 – BKL 1,8 gem. RStO zugrunde gelegt werden.

Bei einer angenommenen Mächtigkeit des Straßenoberbaus von ca. 65 cm stehen nach den vorliegenden Untersuchungen im Untergrund Auffüllungen sowie untergeordnet Schluffe und Tone an.

7.2 Tragfähigkeit des Planums

Gemäß ZTVE-StB bzw. RStO muss auf Höhe des Erdplanums eine Tragfähigkeit von $Ev2 \geq 45 \text{ MN/m}^2$ gewährleistet werden. Bei den auf Niveau des Planums vorliegenden Böden und Auffüllungen kann eine entsprechende Verdichtung möglich sein. Die Verdichtungsleistung kann mit der Ausführung von Plattendruckversuchen überprüft werden.

Bei den teilweise vorliegenden bindigen Auffüllungen sowie Schluffen ist ggf. eine Bodenverbesserung bzw. ein Bodenaustausch notwendig.

Die bindigen Schichten sind entsprechend dem FGSV Merkblatt 551 „Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln“ für eine Verbesserung mit Bindemitteln grundsätzlich geeignet. Als Bindemittel eignet sich Feinkalk oder Kalkhydrat nach DIN EN 459-1. Zement bzw. hydraulische Boden- und Tragschichtbinder sollten nicht vorgesehen werden.

Eine mögliche Stabilisierung des Untergrundes kann auch durch einen Bodenaustausch aus Schottermaterial oder Felsklein der Körnung 10/120 mm zweilagig durchgeführt werden. Der Einbau eines Geotextils oder -gitters ist zu prüfen.

Auf das ausreichend tragfähige Planum kann die erforderliche Frostschutzschicht eingebaut werden. Die erforderliche Mächtigkeit und Tragfähigkeit auf OK Frostschutz ergibt sich in Abhängigkeit von Bauart und Bauklasse gemäß RStO.

7.3 Frostepfindlichkeit

Die im Untergrund anstehenden Böden und Auffüllungen sind frostepfindlich und somit nach ZTVE-StB 09 in die Frostepfindlichkeitsklassen F2 – F3 einzuordnen. Für die weitere Planung sollte grundsätzlich die Frostepfindlichkeitsklasse F3 angenommen werden.

Demnach beträgt die Dicke des frostsicheren Oberbaus gem. RStO bei o.g. Belastungsklassen ca. 65 cm.

Die Frostschutzschicht ist mit einem frostsicheren Material mit einem Feinkornanteil von < 5 % herzustellen. Das vorgesehene Material muss den Vorgaben der TL Gestein-StB 04/07 entsprechen.

7.4 Sicherung gegen Wasser während der Bauzeit

Die vorliegenden Auffüllungen und Böden sind relativ wasserempfindlich und ggf. vor Durchnässung zu schützen. Aufgeweichte Bereiche dürfen nicht überbaut werden.

Zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten wurde kein Grundwasser angetroffen. Oberflächenwasser aus den angrenzenden Flächen ist so abzufangen und seitlich abzuleiten, dass es nicht in das Planum fließt.

Das Planum sollte z.B. durch das Abwalzen mit einer Glattwalze vor Durchnässung geschützt werden. Dies sollte mit einem entsprechenden Gefälle ausgeführt werden, um eine Ableitung zu gewährleisten.

7.5 Bauwerksabdichtung

Hinsichtlich der Anforderungen an die Abdichtung des Gebäudes ist gemäß DIN 18633 die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E „Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe“ durch aufstauendes Sickerwasser anzusetzen.

Das Gebäude ist entweder entsprechend abzudichten oder es kann eine umlaufende Drainage mit talseitiger Entwässerung eingerichtet werden.

8. Verfüllungen, Aufschüttungen, Hinterfüllungen

Für Aufschüttungen, Auffüllungen und Hinterfüllungen sind die Ausführungen der ZTVE StB zu beachten.

In Auffüllungsbereichen ist ab 1 m Tiefe unter Planum eine Proctordichte D_{pr} von 98 %, bis ≤ 1 m unter GOK eine Proctordichte von 100 % zu erreichen.

9. Wiederverwertbarkeit von Aushubmaterial und Hinweise zur Entsorgung

Es wurde keine orientierende abfallrechtliche Bewertung der Auffüllungen oder des anstehenden Bodenmaterials durchgeführt.

Für eine abfallrechtliche Deklaration ist eine Beprobung nach LAGA PN 98 des Aushubs in messbaren Mieten / Haufwerken sowie eine Deklarationsanalytik notwendig.

Die Auffüllungen sowie die Tone und Schluffe sind aus geotechnischer Sicht aufgrund der Korngrößenverteilungen grundsätzlich wieder verwertbar und bei entsprechendem Wassergehalt ausreichend verdichtungsfähig. Eine Konditionierung (z. B. Kalkung) bzw. Aufbereitung ist einzuplanen.

10. Schlussbemerkung

Das vorliegende Gutachten kann sich nur an den vorliegenden Schichten und Lagerungsverhältnissen orientieren. Trotz der relativ geringen Abstände der Aufschlüsse können zwischen den einzelnen Untersuchungsstellen die Untergrundverhältnisse abweichen.

Werden im Rahmen der Baumaßnahme andere Verhältnisse als im Baugrundgutachten beschrieben angetroffen, ist der Baugrundgutachter zu informieren.

R & H Umwelt GmbH

i.V. Manfred Gutjahr
Niederlassungsleiter

i.A. Maximilian Berger
Dipl.-Ing. Angewandte Geowissenschaften

Anlage 1

Übersichtslageplan

R:\NL_West\Projekte\23A1158_StBa_Wue_Kitzingen_PI_Baugrund\GRAFIK\COREL\240125_23A1158_1_uebersichtslageplan.cdr



Legende:

Kartengrundlage: Bayern Atlas, Bayerisches Staatsministerium der Finanzen



Untersuchungsgebiet



Nr.:	Änderungen	geänd. am	Bearbeiter	gepr. am	Projektleiter
Vorhaben: MNR: 03020 E 0001 Neubau Polizeiinspektion Kitzingen Baugrunduntersuchung		Anlage: 1		Maßstab: 1: 25.000	
			Datum	Name	Unterschrift
		entwickelt	25.01.2024	D. Feld	
		gezeichnet	25.01.2024	D. Feld	
Auftraggeber: Staatliches Bauamt Würzburg		geprüft	25.01.2024	M. Auernheimer	
Untersuchungsort: Kitzingen					
Übersichtslageplan					
		R & H Umwelt GmbH Niederlassung West Frankenstraße 205b 97078 Würzburg Telefon 0931 780 21-40 west@rh-umwelt.de			
		 R&H UMWELT			

Anlage 2

**Luftbild mit Lage der Sondierungen
und der Versickerungsversuche**

R:\NL_West\Projekte\23A1158_StBa_Wue_Kitzingen_Pl_Baugrund\GRAFIK\COREL\240207_23A1158_a2_Luftbild.cdr



Legende

- Rammkernsondierung
- Schwere Rammsondierung
- Versickerungsversuch

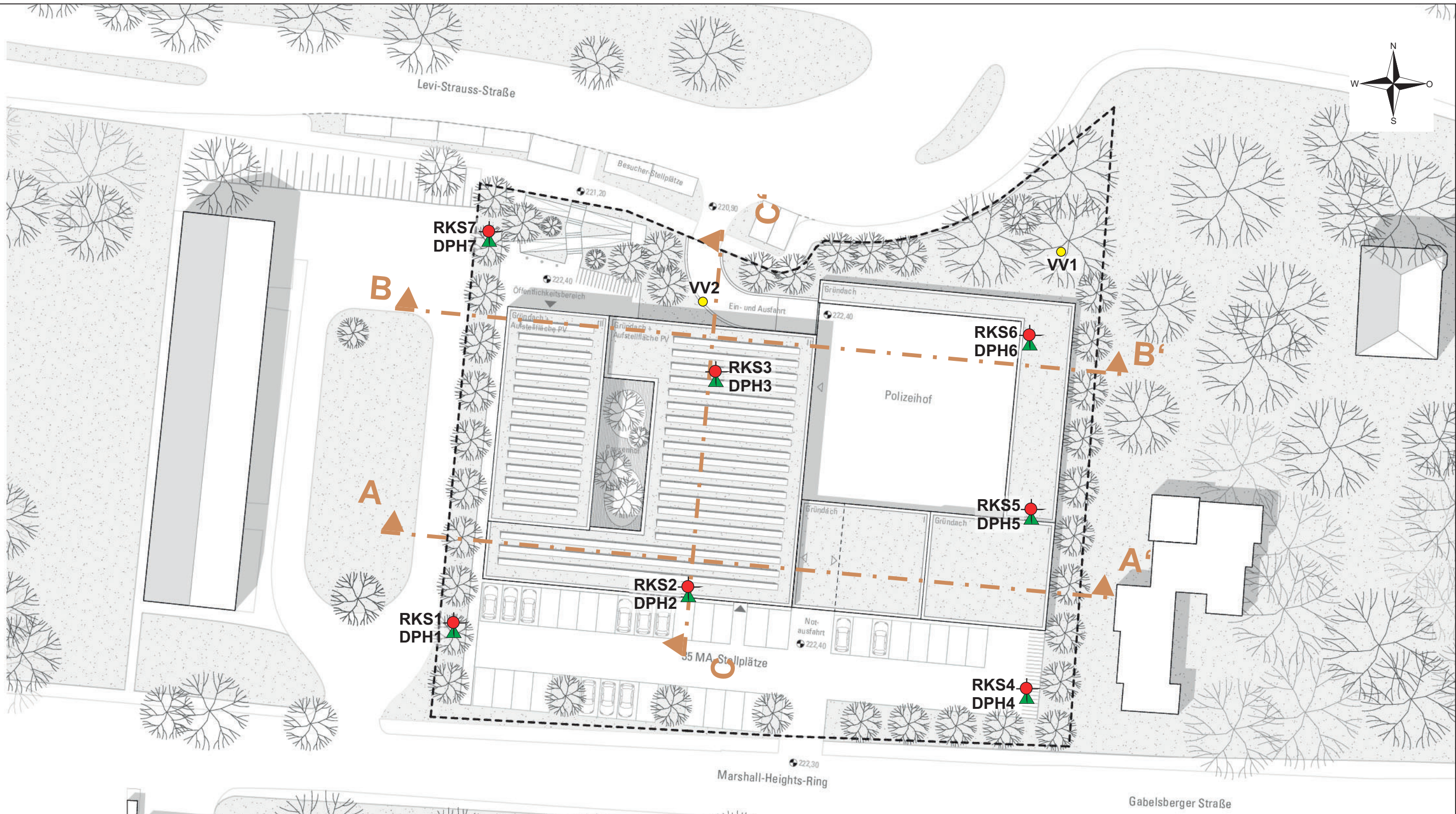
Kartengrundlage:
Bayern Atlas, Bayerisches Staatsministerium der Finanzen

Nr.:	Änderungen	geänd. am	Bearbeiter	gepr. am	Projektleiter
Vorhaben: MNR: 03020 E 0001 Neubau Polizeiinspektion Kitzingen Baugrunduntersuchung Auftraggeber: Staatliches Bauamt Würzburg Untersuchungsort: Kitzingen		Anlage: 2		Maßstab: 1 : 500	
			Datum	Name	Unterschrift
		entwickelt	07.02.2024	D. Feld	
		gezeichnet	07.02.2024	D. Feld	
		geprüft	07.02.2024	M. Gutjahr	
Luftbild mit Lage der Sondierungen und der Versickerungsversuche		R & H Umwelt GmbH Niederlassung West Frankenstraße 205b 97078 Würzburg Telefon 0931 780 21-40 west@rh-umwelt.de			

Anlage 3

Lageplan geplanter Neubau mit Lage der Sondierungen
und der Versickerungsversuche

R:\NL_West\Projekte\23A1158_StBa_Wue_Kitzingen_PL_Baugrund\GRAFIK\COREL\240208_23A1158_a3_gepl_neubau.cdr



Legende

- Rammkernsondierung
- Schwere Rammsondierung
- Versickerungsversuch
- Schnittführung

0 1 : 500 25 m

Kartengrundlage:
vom AG zur Verfügung gestellt,
Lageplan, 1:500, Planstand 23.01.2024

Nr.:	Änderungen	geänd. am	Bearbeiter	gepr. am	Projektleiter
Vorhaben: MNR: 03020 E 0001 Neubau Polizeiinspektion Kitzingen Baugrunduntersuchung		Anlage: 3		Maßstab: 1 : 500	
Auftraggeber: Staatliches Bauamt Würzburg			Datum	Name	Unterschrift
Untersuchungsort: Kitzingen		entwickelt	08.02.2024	D. Feld	
		gezeichnet	08.02.2024	D. Feld	
		geprüft	08.02.2024	M. Gutjahr	
Lageplan geplanter Neubau mit Lage der Sondierungen und der Versickerungsversuche		R & H Umwelt GmbH Niederlassung West Frankenstraße 205b 97078 Würzburg Telefon 0931 780 21-40 west@rh-umwelt.de			

Anlage 4

**Legende, Tiefenprofile mit Rammdiagrammen,
Schichtenverzeichnisse**

Legende nach DIN 4023:

Hauptbodenarten

	G	Kies
	S	Sand
	U	Schluff
	T	Ton

Nebenbodenarten

	g	kiesig
	s	sandig
	u	schluffig
	t	tonig

Festgestein

	^k	Kalkstein
	^m	Mergelstein
	^s	Sandstein
	^u	Schluffstein
	^t	Tonstein

	Mu	Mutterboden
	A	Auffüllung
	fX	Steine
	x	steinig

Grundwasser:

	1,05 01.01.13	Grundwasserspiegel in Ruhe (m u.GOK / Datum)
	1,50 01.01.13	Grundwasserspiegel angestiegen bis (m u.GOK / Datum)
	1,90 01.01.13	Grundwasserspiegel (m u.GOK / Datum)

Konsistenz/Lagerungsdichte/ Feuchtegrad:

	breiig		locker gelagert
	weich		mitteldicht gelagert
	steif		dicht gelagert
	halbfest		naß
	fest		

Nr.:	Änderungen	geänd. am	Bearbeiter	gepr. am	Projektleiter
Vorhaben: MNR: 03020 E 0001 Neubau Polizeiinspektion Kitzingen Baugrunduntersuchung		Anlage: 4			
Auftraggeber: Staatliches Bauamt Würzburg			Datum	Name	Unterschrift
Untersuchungsort: Kitzingen		entwickelt	25.01.2024	D. Feld	
		gezeichnet	25.01.2024	D. Feld	
		geprüft	25.01.2024	M. Auernheimer	
Legende		R & H Umwelt GmbH Niederlassung West Frankenstraße 205b 97078 Würzburg Telefon 0931 780 21-40 west@rh-umwelt.de			

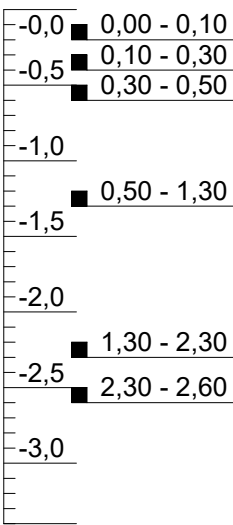


Anlage 4.1

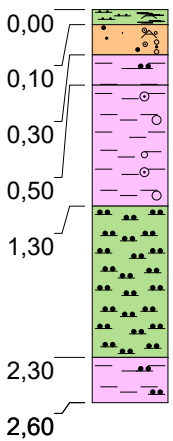
Tiefenprofile mit Rammdiagrammen

222,63 m NHN

[m u. GOK]

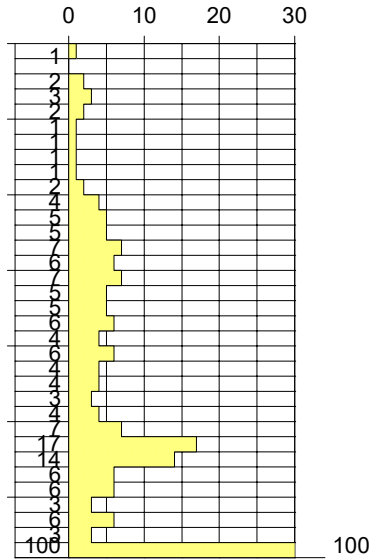


RKS1



0,10 Auffüllung, Schluff, sehr stark humos, weich, feucht, braun, dunkelbraun
0,20 Auffüllung, Sand, stark kiesig, Beton, feucht, grau, kalkhaltig
0,20 Ton, schwach schluffig, schwach kiesig, weich bis steif, feucht, braun
0,80 Ton, schwach kiesig, sehr schwach schluffig, steif, feucht, ocker, braun, kalkhaltig
1,00 Schluff, sehr schwach tonig, sehr schwach kiesig, steif, schwach feucht, ocker, braun, grau, kalkhaltig
0,30 Ton, schluffig, schwach kiesig, steif, schwach feucht, hellbraun, grau, kalkhaltig

DPH1

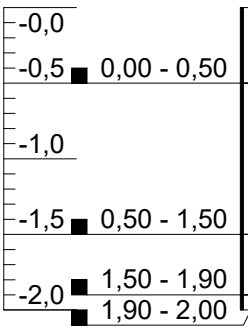


Vorhaben: MNR: 03020 E 0001 Neubau Polizeiinspektion Kitzingen Baugrunderkundung Auftraggeber: Staatliches Bauamt Würzburg Ort d. Bohrung: Kitzingen	Anlage: 4.1	Maßstab: 1:50
	Bohrfirma: R & H	Bohrdatum: 10.01.2024
	Rechtswert: 582428,68	Hochwert: 5510311,20
	Bearbeiter: D. Feld	Bearb.datum: 25.01.2024
	Geprüft: R & H	
Tiefenprofil RKS1 mit Rammdiagramm DPH1		R & H Umwelt GmbH Niederlassung West Frankenstraße 205b 97078 Würzburg Telefon 0931 78 02 14-0 west@rh-umwelt.de  R&H UMWELT

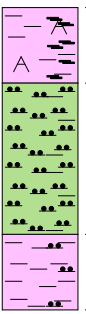
R:\NL_West\Projekte\23Aaa58_StBa_Wue_Kitzingen_PL_Baugrund\GEODIN\240125_23A1158_a4.1_tp

222,44 m NHN

[m u. GOK]



RKS2

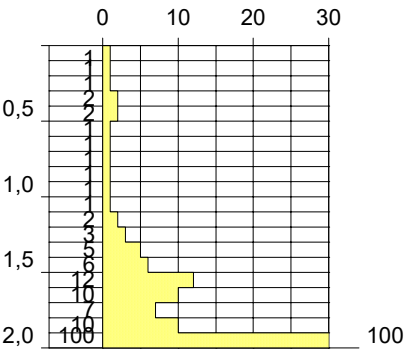


0,50 Auffüllung, Ton, schwach schluffig, sehr schwach kiesig, stark humos bis sehr stark humos, Ziegel, weich bis steif, feucht, braun

1,00 Schluff, schwach tonig, schwach kiesig, weich bis steif, feucht, ocker, hellgrau

0,50 Ton, schluffig, kiesig, steif, feucht, hellbraun, grau, kalkhaltig

DPH2



Vorhaben:

MNR: 03020 E 0001
Neubau Polizeiinspektion Kitzingen
Baugrunderkundung

Auftraggeber: Staatliches Bauamt Würzburg

Ort d. Bohrung: Kitzingen

Anlage: 4.1

Bohrfirma: R & H

Rechtswert: 582459,12

Bearbeiter: D. Feld

Geprüft: R & H

Maßstab: 1:50

Bohrdatum: 10.01.2024

Hochwert: 5510315,86

Bearb.datum: 25.01.2024

Tiefenprofil RKS2 mit Rammdiagramm DPH2

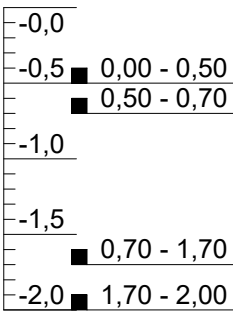
R & H Umwelt GmbH
Niederlassung West
Frankenstraße 205b
97078 Würzburg
Telefon 0931 78 02 14-0
west@rh-umwelt.de



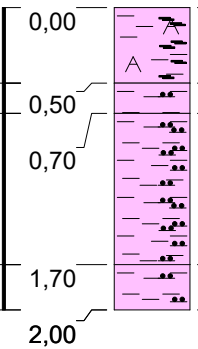
R&H
UMWELT

222,36 m NHN

[m u. GOK]

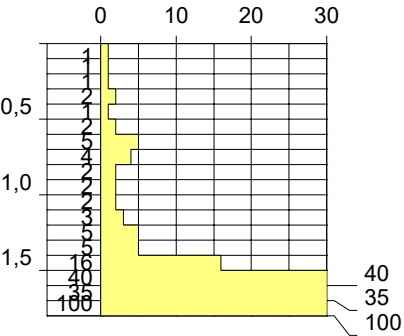


RKS3



0,50 Auffüllung, Ton, schwach schluffig, sehr stark humos, Ziegel, weich bis steif, schwach feucht bis feucht, braun
0,20 Ton, schluffig, sehr schwach kiesig, steif, feucht, hellbraun, ocker
1,00 Ton, stark schluffig, schwach kiesig, steif, feucht, hellbraun, grau, kalkhaltig
0,30 Ton, schluffig, kiesig, steif, feucht, hellbraun, grau, kalkhaltig

DPH3

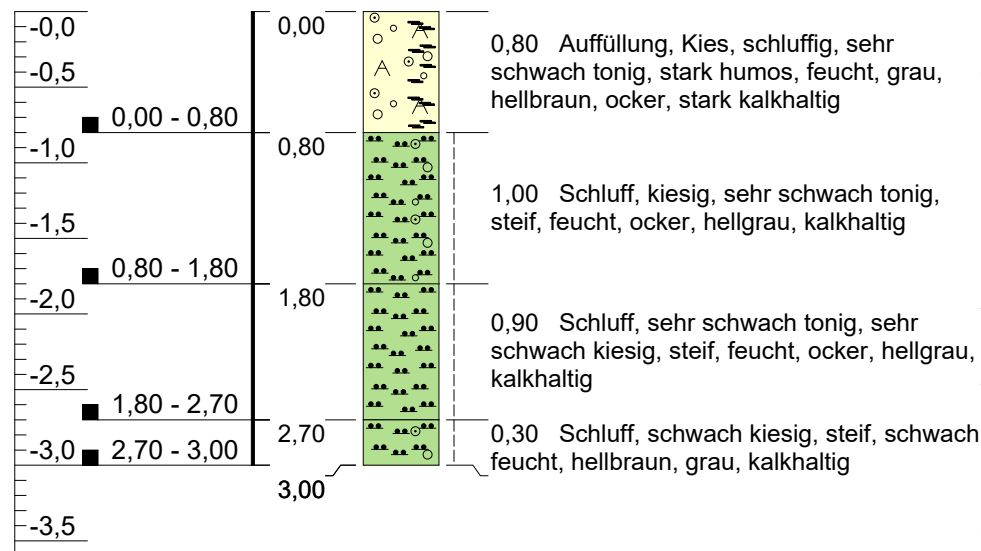


Vorhaben: MNR: 03020 E 0001 Neubau Polizeiinspektion Kitzingen Baugrunderkundung Auftraggeber: Staatliches Bauamt Würzburg Ort d. Bohrung: Kitzingen	Anlage: 4.1	Maßstab: 1:50
	Bohrfirma: R & H	Bohrdatum: 10.01.2024
	Rechtswert: 582462,67	Hochwert: 5510343,71
	Bearbeiter: D. Feld	Bearb.datum: 25.01.2024
	Geprüft: R & H	
Tiefenprofil RKS3 mit Rammdiagramm DPH3	R & H Umwelt GmbH Niederlassung West Frankenstraße 205b 97078 Würzburg Telefon 0931 78 02 14-0 west@rh-umwelt.de 	

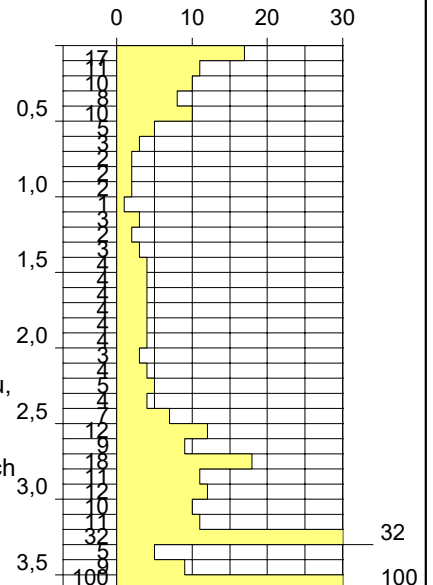
222,13 m NHN

[m u. GOK]

RKS4



DPH4



Vorhaben:

MNR: 03020 E 0001

Neubau Polizeiinspektion Kitzingen

Baugrunderkundung

Auftraggeber: Staatliches Bauamt Würzburg

Ort d. Bohrung: Kitzingen

Anlage: 4.1

Bohrfirma: R & H

Rechtswert: 582502,96

Bearbeiter: D. Feld

Geprüft: R & H

Maßstab: 1:50

Bohrdatum: 10.01.2024

Hochwert: 5510302,69

Bearb.datum: 25.01.2024

Tiefenprofil RKS4 mit Rammdiagramm DPH4

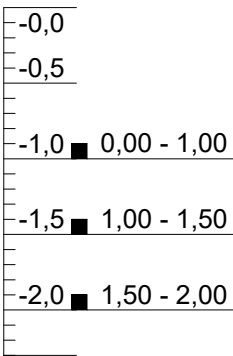
R & H Umwelt GmbH
Niederlassung West
Frankenstraße 205b
97078 Würzburg
Telefon 0931 78 02 14-0
west@rh-umwelt.de



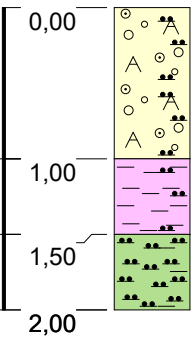
R:\NL_West\Projekte\23Aaa58_StBa_Wue_Kitzingen_PL_Baugrund\GEODIN\240125_23A1158_a4.1_tp

222,18 m NHN

[m u. GOK]



RKS5

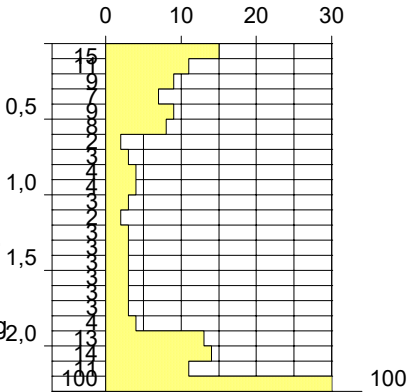


1,00 Auffüllung, Kies, schluffig, sandig, feucht, grau, braun, kalkhaltig

0,50 Ton, schluffig, schwach kiesig, weich bis steif, feucht bis sehr feucht, braun, ocker, dunkelbraun, kalkhaltig

0,50 Schluff, schwach tonig, sehr schwach kiesig, steif, feucht, ocker, hellgrau, kalkhaltig

DPH5



Vorhaben:

MNR: 03020 E 0001
Neubau Polizeiinspektion Kitzingen
Baugrunderkundung

Auftraggeber: Staatliches Bauamt Würzburg

Ort d. Bohrung: Kitzingen

Anlage: 4.1

Bohrfirma: R & H

Rechtswert: 582503,60

Bearbeiter: D. Feld

Geprüft: R & H

Maßstab: 1:50

Bohrdatum: 10.01.2024

Hochwert: 5510325,90

Bearb.datum: 25.01.2024

Tiefenprofil RKS5 mit Rammdiagramm DPH5

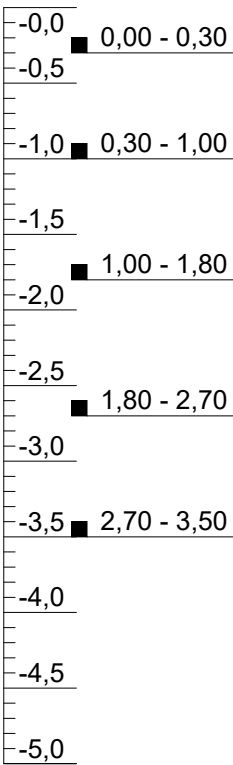
R & H Umwelt GmbH
Niederlassung West
Frankenstraße 205b
97078 Würzburg
Telefon 0931 78 02 14-0
west@rh-umwelt.de



R & H
UMWELT

222,17 m NHN

[m u. GOK]

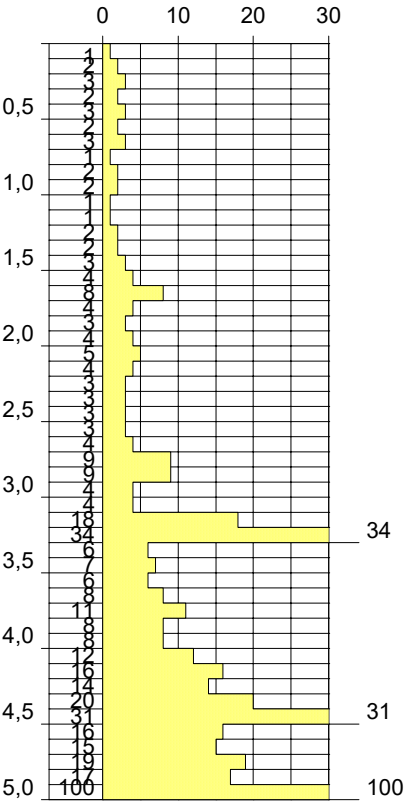


RKS6



0,30 Auffüllung, Schluff, sandig, schwach kiesig, stark humos, Beton, weich bis steif, feucht, braun, grau, kalkhaltig
0,70 Auffüllung, Ton, schwach schluffig, schwach kiesig, Ziegel, weich bis steif, feucht, braun, hellbraun, kalkhaltig
0,80 Ton, schwach schluffig, sehr schwach kiesig, steif, schwach feucht, braun, kalkhaltig
0,90 Ton, stark schluffig, sehr schwach kiesig, steif, schwach feucht, braun, ocker, kalkhaltig
0,80 Schluff, stark tonig, schwach kiesig, steif, schwach feucht, braun, ocker, grau, kalkhaltig

DPH6



Vorhaben:

MNR: 03020 E 0001
Neubau Polizeiinspektion Kitzingen
Baugrunderkundung

Auftraggeber: Staatliches Bauamt Würzburg

Ort d. Bohrung: Kitzingen

Anlage: 4.1

Bohrfirma: R & H

Rechtswert: 582503,32

Bearbeiter: D. Feld

Geprüft: R & H

Maßstab: 1:50

Bohrdatum: 11.01.2024

Hochwert: 5510348,44

Bearb.datum: 25.01.2024

Tiefenprofil RKS6 mit Rammdiagramm DPH6

R & H Umwelt GmbH
Niederlassung West
Frankenstraße 205b
97078 Würzburg
Telefon 0931 78 02 14-0
west@rh-umwelt.de



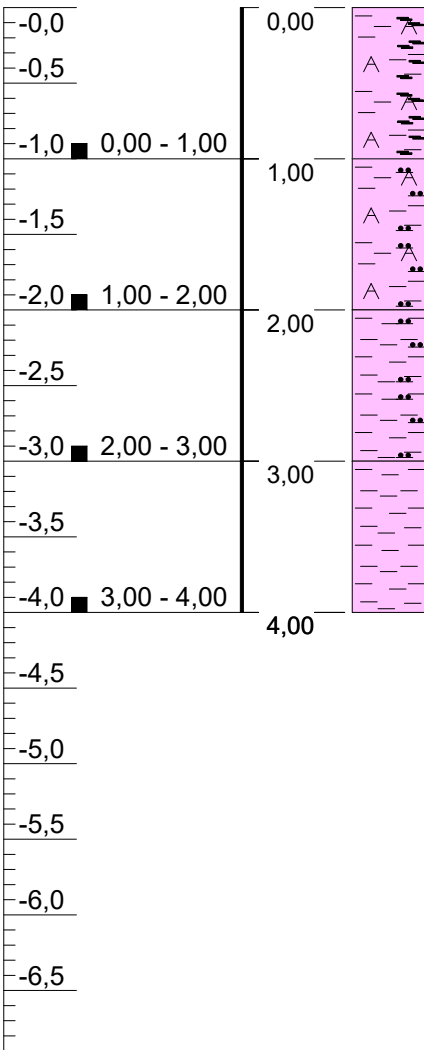
R&H
UMWELT

R:\NL_West\Projekte\23Aaa58_StBa_Wue_Kitzingen_PL_Baugrund\GEODIN\240125_23A1158_a4.1_tp

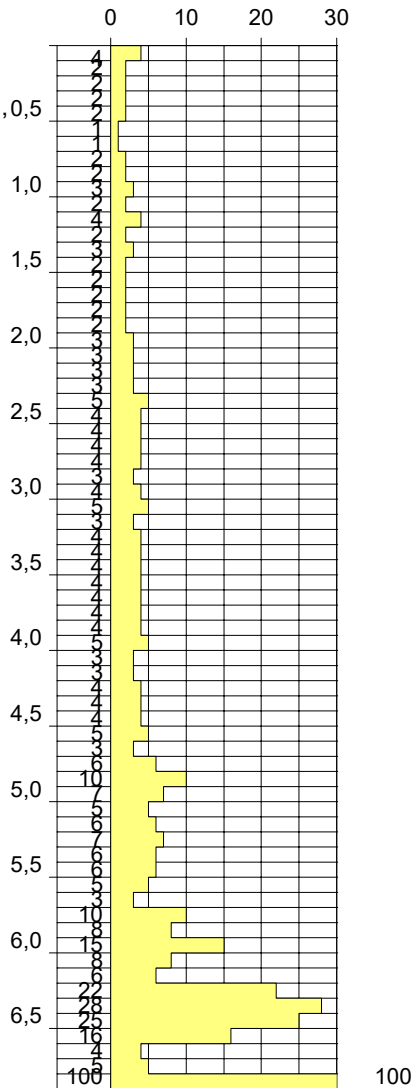
222,60 m NHN

[m u. GOK]

RKS7



DPH7



Vorhaben:

MNR: 03020 E 0001
Neubau Polizeiinspektion Kitzingen
Baugrunderkundung

Auftraggeber: Staatliches Bauamt Würzburg

Ort d. Bohrung: Kitzingen

Anlage: 4.1

Bohrfirma: R & H

Rechtswert: 582433,31

Bearbeiter: D. Feld

Geprüft: R & H

Maßstab: 1:50

Bohrdatum: 11.01.2024

Hochwert: 5510361,93

Bearb.datum: 25.01.2024

Tiefenprofil RKS7 mit Rammdiagramm DPH7

R & H Umwelt GmbH
Niederlassung West
Frankenstraße 205b
97078 Würzburg
Telefon 0931 78 02 14-0
west@rh-umwelt.de



R&H
UMWELT

Anlage 4.2

Schichtenverzeichnisse



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt: MNR: 03020 E 0001, Neubau Polizeiinspektion Kitzingen, Baugrunduntersuchung

Bohrung: RKS1

Bohrzeit:

10.01.24

1	2	3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang			
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung			
	e) Farbe	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt		
0,10	a) Schluff, sehr stark humos b) c) weich, feucht d) e) braun, dunkelbraun f) Auffüllung g) h) i)		bog		0,10
0,30	a) Sand, stark kiesig, Beton b) c) feucht d) e) grau f) Auffüllung g) h) i) +		bog		0,30
0,50	a) Ton, schwach schluffig, schwach kiesig b) c) weich bis steif, feucht d) e) braun f) g) h) i)		bog		0,50
1,30	a) Ton, schwach kiesig, sehr schwach schluffig b) c) steif, feucht d) e) ocker, braun f) g) h) i) +		bog		1,30
2,30	a) Schluff, sehr schwach tonig, sehr schwach kiesig b) c) steif, schwach feucht d) e) ocker, braun, grau f) g) h) i) +		bog		2,30
2,60	a) Ton, schluffig, schwach kiesig b) c) steif, schwach feucht d) e) hellbraun, grau f) g) h) i) +		bog		2,60



R&H
UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.2

Seite 1 von 1

Projekt: MNR: 03020 E 0001, Neubau Polizeiinspektion Kitzingen, Baugrunduntersuchung

Bohrung: RKS2

Bohrzeit:

10.01.24

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Ton, schwach schluffig, sehr schwach kiesig, stark humos bis sehr stark humos, Ziegel _____ b) _____ c) weich bis steif, feucht d) e) braun _____ f) Auffüllung g) h) i)					bog		0,50
1,50	a) Schluff, schwach tonig, schwach kiesig _____ b) _____ c) weich bis steif, feucht d) e) ocker, hellgrau _____ f) g) h) i)					bog		1,50
2,00	a) Ton, schluffig, kiesig _____ b) _____ c) steif, feucht d) e) hellbraun, grau _____ f) g) h) i) +					bog		1,90
						bog		2,00



R&H
UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.2

Seite 1 von 1

Projekt: MNR: 03020 E 0001, Neubau Polizeiinspektion Kitzingen, Baugrunduntersuchung

Bohrung: RKS3

Bohrzeit:

10.01.24

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Ton, schwach schluffig, sehr stark humos, Ziegel _____ b) _____ c) weich bis steif, schwach feucht bis feucht d) e) braun _____ f) Auffüllung g) h) i)					bog		0,50
0,70	a) Ton, schluffig, sehr schwach kiesig _____ b) _____ c) steif, feucht d) e) hellbraun, ocker _____ f) g) h) i)					bog		0,70
1,70	a) Ton, stark schluffig, schwach kiesig _____ b) _____ c) steif, feucht d) e) hellbraun, grau _____ f) g) h) i) +					bog		1,70
2,00	a) Ton, schluffig, kiesig _____ b) _____ c) steif, feucht d) e) hellbraun, grau _____ f) g) h) i) +					bog		2,00



R&H
UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.2

Seite 1 von 1

Projekt: MNR: 03020 E 0001, Neubau Polizeiinspektion Kitzingen, Baugrunduntersuchung

Bohrung: RKS4

Bohrzeit:

10.01.24

1	2				3		4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe i) Kalk- gehalt	
0,80	a) Kies, schluffig, sehr schwach tonig, stark humos					bog		0,80		
	b)									
	c) feucht d) e) grau, hellbraun, ocker									
	f) Auffüllung g) h) i) ++									
1,80	a) Schluff, kiesig, sehr schwach tonig					bog		1,80		
	b)									
	c) steif, feucht d) e) ocker, hellgrau									
	f) g) h) i) +									
2,70	a) Schluff, sehr schwach tonig, sehr schwach kiesig					bog		2,70		
	b)									
	c) steif, feucht d) e) ocker, hellgrau									
	f) g) h) i) +									
3,00	a) Schluff, schwach kiesig					bog		3,00		
	b)									
	c) steif, schwach feucht d) e) hellbraun, grau									
	f) g) h) i) +									



R&H
UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.2

Seite 1 von 1

Projekt: MNR: 03020 E 0001, Neubau Polizeiinspektion Kitzingen, Baugrunduntersuchung

Bohrung: RKS5

Bohrzeit:

10.01.24

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1,00	a) Kies, schluffig, sandig _____ b) _____ c) feucht d) e) grau, braun _____ f) Auffüllung g) h) i) +					bog		1,00
1,50	a) Ton, schluffig, schwach kiesig _____ b) _____ c) weich bis steif, feucht bis sehr feucht d) e) braun, ocker, dunkelbraun _____ f) g) h) i) +					bog		1,50
2,00	a) Schluff, schwach tonig, sehr schwach kiesig _____ b) _____ c) steif, feucht d) e) ocker, hellgrau _____ f) g) h) i) +					bog		2,00



R&H
UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.2

Seite 1 von 1

Projekt: MNR: 03020 E 0001, Neubau Polizeiinspektion Kitzingen, Baugrunduntersuchung

Bohrung: RKS6

Bohrzeit:

11.01.24

1	2	3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang			
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung			
	e) Farbe	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt		
0,30	a) Schluff, sandig, schwach kiesig, stark humos, Beton b) c) weich bis steif, feucht d) e) braun, grau f) Auffüllung g) h) i) +		bog		0,30
1,00	a) Ton, schwach schluffig, schwach kiesig, Ziegel b) c) weich bis steif, feucht d) e) braun, hellbraun f) Auffüllung g) h) i) +		bog		1,00
1,80	a) Ton, schwach schluffig, sehr schwach kiesig b) c) steif, schwach feucht d) e) braun f) g) h) i) +		bog		1,80
2,70	a) Ton, stark schluffig, sehr schwach kiesig b) c) steif, schwach feucht d) e) braun, ocker f) g) h) i) +		bog		2,70
3,50	a) Schluff, stark tonig, schwach kiesig b) c) steif, schwach feucht d) e) braun, ocker, grau f) g) h) i) +		bog		3,50



R&H
UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.2

Seite 1 von 1

Projekt: MNR: 03020 E 0001, Neubau Polizeiinspektion Kitzingen, Baugrunduntersuchung

Bohrung: RKS7

Bohrzeit:

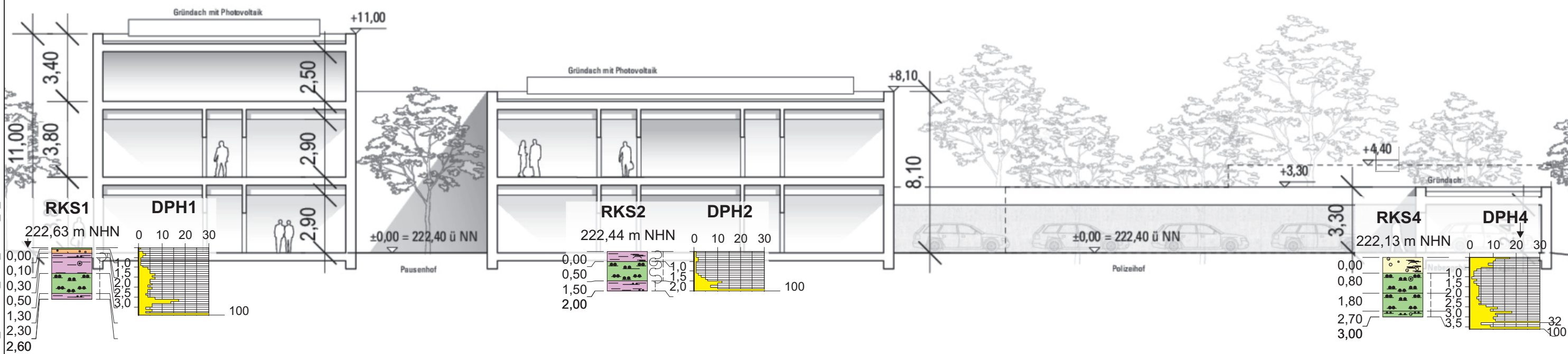
11.01.24

1	2	3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang			
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung			
1,00	e) Farbe		bog		1,00
	h) Gruppe				
	i) Kalk- gehalt				
2,00	a) Ton, schluffig, kiesig, sehr stark humos, Beton, Ziegel, Schlacke		bog		2,00
	b)				
	c) weich, feucht				
	d) e) hellbraun, braun, grau, rot				
3,00	f) Auffüllung		bog		3,00
	g) h) i) ++				
	a) Ton, schluffig, schwach kiesig, Ziegel				
	b)				
4,00	c) weich bis steif, feucht		bog		4,00
	d) e) braun, ocker, grau				
	f) g) h) i) +				
	a) Ton, schwach schluffig, sehr schwach kiesig, Kohlereste				
4,00	b)		bog		4,00
	c) steif, schwach feucht				
	d) e) hellbraun, ocker				
	f) g) h) i) +				

Anlage 5

Schnitte mit Tiefenprofilen und Rammdiagrammen

Schnitt A - A' M = 1 : 200



Kartengrundlage:
vom AG zur Verfügung gestellt,
Systemschnitt, M:250, Planstand 23.01.2024

Nr.:	Änderungen	geänd. am	Bearbeiter	gepr. am	Projektleiter
Vorhaben: MNR: 03020 E 0001 Neubau Polizeiinspektion Kitzingen Baugrunduntersuchung		Anlage: 5.1		Maßstab: 1 : 200	
Auftraggeber: Staatliches Bauamt Würzburg		Datum	Name	Unterschrift	
Untersuchungsort: Kitzingen		entwickelt	08.02.2024	D. Feld	
		gezeichnet	08.02.2024	D. Feld	
		geprüft	08.02.2024	M. Gutjahr	

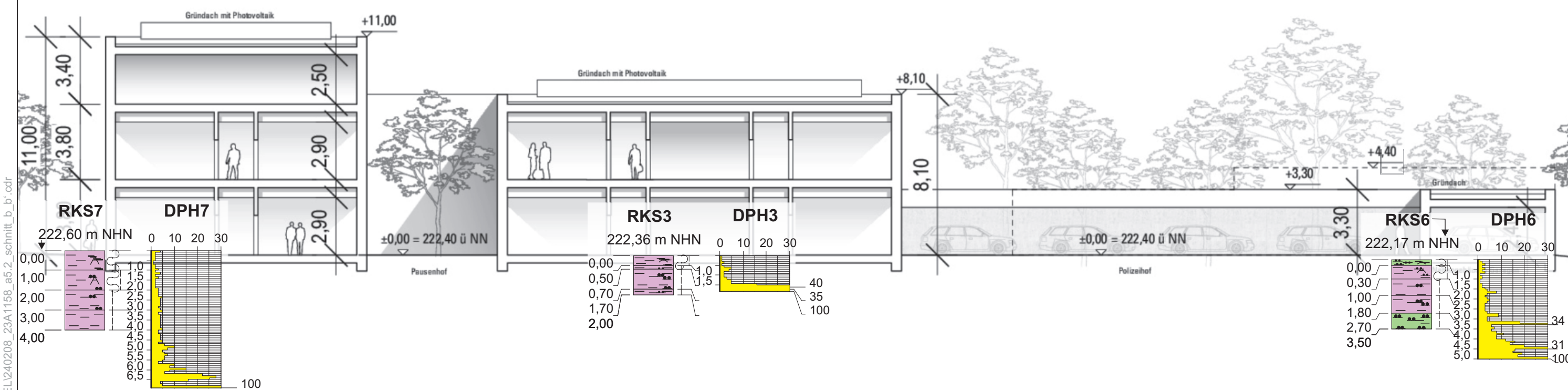
Schnitt A - A'
mit Tiefenprofilen und Rammdiagrammen

R & H Umwelt GmbH
Niederlassung West
Frankenstraße 205b
97078 Würzburg
Telefon 0931 780 21-40
west@rh-umwelt.de



R & H
UMWELT

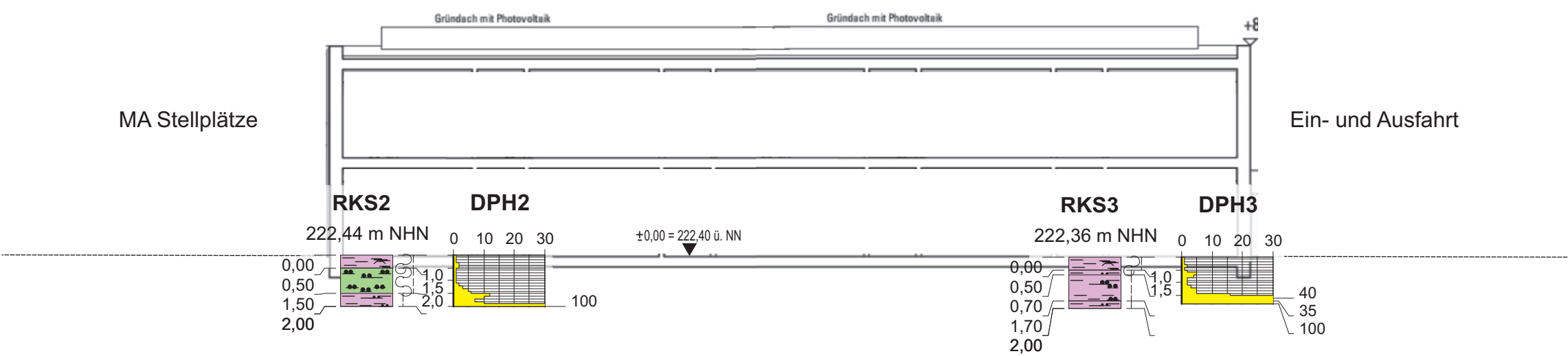
Schnitt B - B' M = 1 : 200



Kartengrundlage:
vom AG zur Verfügung gestellt,
Systemschnitt, M:250, Planstand 23.01.2024

Nr.:	Änderungen	geänd. am	Bearbeiter	gepr. am	Projektleiter
Vorhaben: MNR: 03020 E 0001 Neubau Polizeiinspektion Kitzingen Baugrunduntersuchung		Anlage: 5.2		Maßstab: 1 : 200	
Auftraggeber: Staatliches Bauamt Würzburg			Datum	Name	Unterschrift
Untersuchungsort: Kitzingen		entwickelt	08.02.2024	D. Feld	
		gezeichnet	08.02.2024	D. Feld	
		geprüft	08.02.2024	M. Gutjahr	
Schnitt B - B' mit Tiefenprofilen und Rammdiagrammen		R & H Umwelt GmbH Niederlassung West Frankenstraße 205b 97078 Würzburg Telefon 0931 780 21-40 west@rh-umwelt.de			

Schnitt C - C' M = 1 : 200



Nr.:	Änderungen	geänd. am	Bearbeiter	gepr. am	Projektleiter
Vorhaben: MNR: 03020 E 0001 Neubau Polizeiinspektion Kitzingen Baugrunduntersuchung Auftraggeber: Staatliches Bauamt Würzburg Untersuchungsort: Kitzingen		Anlage: 5.3		Maßstab: 1 : 200	
			Datum	Name	Unterschrift
		entwickelt	08.02.2024	D. Feld	
		gezeichnet	08.02.2024	D. Feld	
		geprüft	08.02.2024	M. Gutjahr	
Schnitt C - C' mit Tiefenprofilen und Rammdiagrammen		R & H Umwelt GmbH Niederlassung West Frankenstraße 205b 97078 Würzburg Telefon 0931 780 21-40 west@rh-umwelt.de			
		 R&H UMWELT			

Kartengrundlage:
vom AG zur Verfügung gestellt,
Systemschnitt, M:250, Planstand 23.01.2024

Anlage 6

Auswertung Versickerungsversuche

Ermittlung DurchlässigkeitsbeiwertV

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

entsperrter Bereich
Projekt: 23A1158

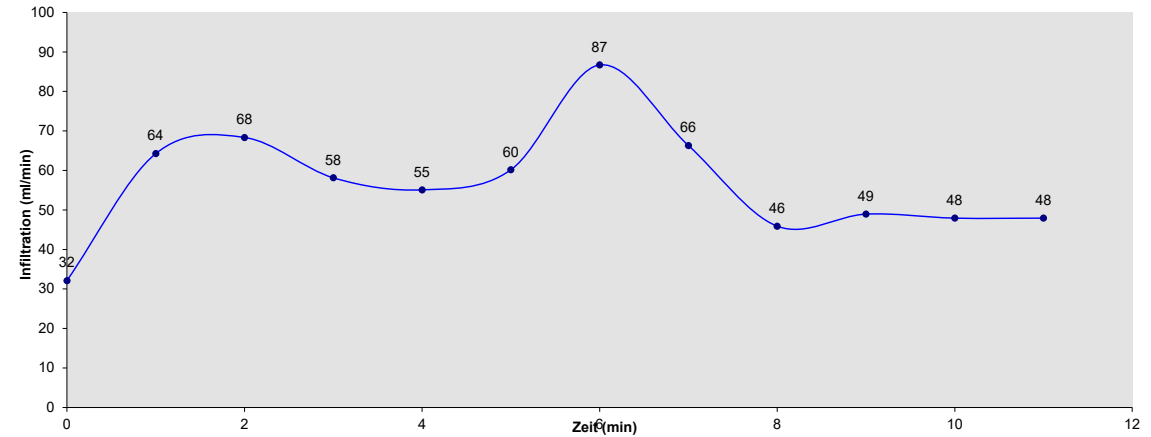
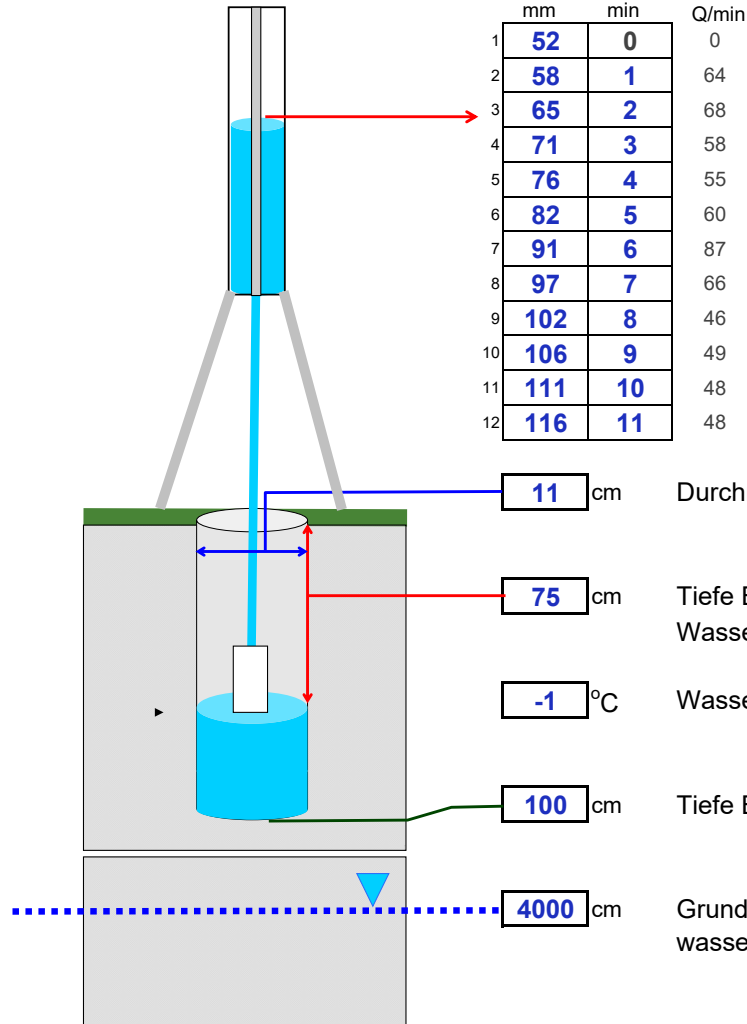
Test: VV1

Datum: 11.01.2024

Bearbeiter: Mku, Mau

unten: Beispielwerte

Bemerkung: Bis 0,6 m ca. 20% Schlacke angetroffen



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q" 0,80 ml/sec Wasserbehälter Ø mm : 114
47,9 ml/min

Radius-Bohrloch "r" 6 cm

Wert "h₀" 75 cm

Wert "h" = H-h₀ 25 cm

Wert "S" = GW-H 3900 cm

Viskosität "V" 1,8 $\frac{\text{Wasserviskosität im Bohrloch}}{\text{Wasserviskosität bei 20°C} (=1,0)}$

$$\text{wenn } S \geq 2h \text{ dann } k = Q \cdot V \cdot \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi \cdot h^2} \quad [\text{m/s}] \quad \text{WAHR} \quad 4,52\text{E-6}$$

$$\text{wenn } S < 2h \text{ dann } k = Q \cdot V \cdot \frac{3 \cdot \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi \cdot h \cdot (3h + 2S)} \quad [\text{m/s}] \quad \text{FALSCH} \quad 1,07\text{E-7}$$

4,5 * 10⁻⁶ m/s
k_{f(20)}-Wert:
0,39 m/Tag

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

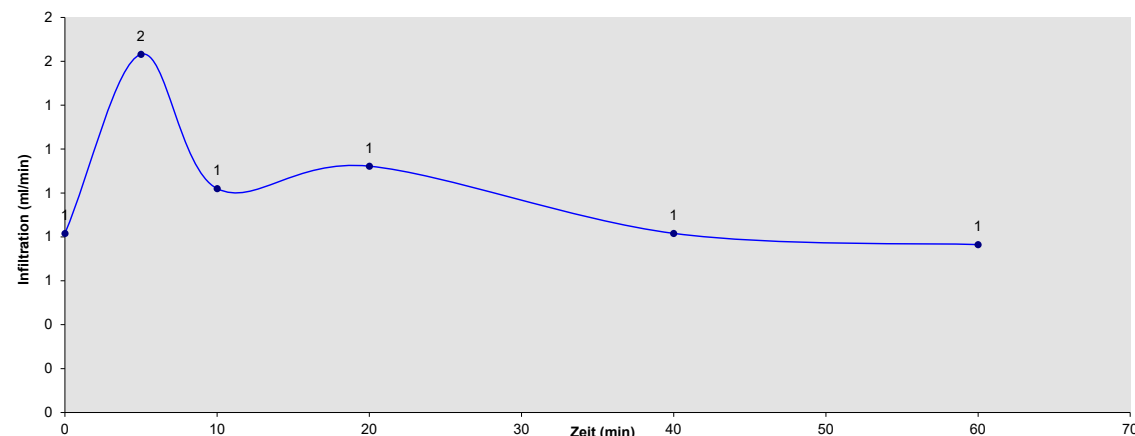
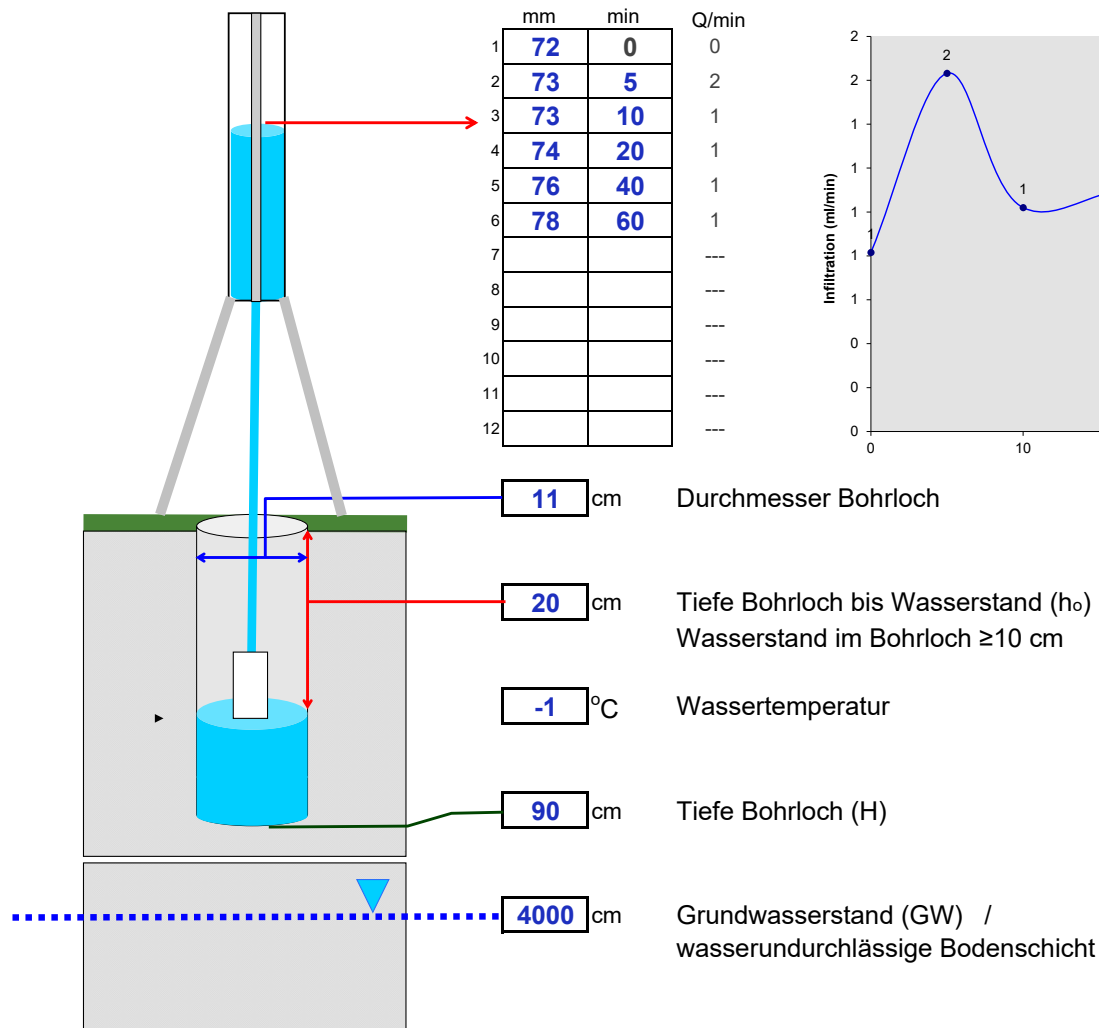
entsperrter Bereich
 Projekt: 23A1158

Test: VV2

Datum: 11.01.2024

Bearbeiter: Mku, Mau

unten: Beispielwerte



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q" 0,01 ml/sec Wasserbehälter Ø mm : 114

0,8 ml/min

Radius-Bohrloch "r" 6 cm

Wert "h₀" 20 cm

Wert "h" = H-h₀ 70 cm

Wert "S" = GW-H 3910 cm

Viskosität "V" 1,8 $\frac{\text{Wasserviskosität im Bohrloch}}{\text{Wasserviskosität bei 20°C (=1,0)}}$

$$\text{wenn } S \geq 2h \text{ dann } k = Q \cdot V \cdot \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi \cdot h^2} \quad [\text{m/s}] \quad \text{WAHR} \quad 1,69\text{E-8}$$

$$\text{wenn } S < 2h \text{ dann } k = Q \cdot V \cdot \frac{3 \cdot \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi \cdot h \cdot (3h + 2S)} \quad [\text{m/s}] \quad \text{FALSCH} \quad 1,00\text{E-9}$$

1,7 * 10⁻⁸ m/s
k_{f(20)}-Wert:
0,00 m/Tag