

## **BV Feuerwehrgerätehaus Horchheim**

**Emser Straße, 56076 Koblenz**

**Neubau Feuerwache mit Fahrzeughalle**

**Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung, Versickerung**

---

Auftraggeber: Stadtverwaltung Koblenz  
Amt 65, Zentrales Gebäudemanagement  
Bahnhofstr. 47  
56068 Koblenz

Auftragnehmer: *GN Dr. Netta*  
Beratende Ingenieure und Geowissenschaftler  
Gulisastraße 66  
**56072 Koblenz**

Projektnummer: **GN 23 147 1**

Projektleitung: Dr. B. Carson (Dipl. Geol.)

Koblenz, den 24.06.2024

## 1. Allgemeine Daten

s. Anlage 1: Liegenschaftsplan, Auszug LANIS RLP

s. Anlage 2: Lageplan

<b>Bauvorhaben:</b>	BV Feuerwehrgerätehaus Horchheim Neubau Feuerwache mit Fahrzeughalle Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung, Versickerung
<b>Auftraggeber/ Bauherr:</b>	Stadtverwaltung Koblenz Amt 65, Zentrales Gebäudemanagement Bahnhofstr. 47 56068 Koblenz
<b>Standort:</b>	Emser Straße, 56076 Koblenz Horchheim (Stadt Koblenz) Flur 19, Flst. 155/22
<b>Auftrag vom:</b>	mit Schreiben vom 08.11.2023

### Aufgabenstellung

Untersuchung des Baugrundes hinsichtlich der Tragfähigkeit,  
Ermittlung der Schichtenfolge und der Bodenkennwerte,  
Gründungsempfehlung.

Aufbauempfehlung Verkehrsflächen.

Untersuchung des Untergrundes hinsichtlich Versickerbarkeit von nicht schädlich verunreinigtem  
Niederschlagswasser vom Dach des Neubaus,  
Entwurf und Bemessung einer Versickerungsanlage.

### Bisherige Nutzung, Bestand

Das Gelände war bis dato unbebaut. Es wird aktuell als Bolzplatz genutzt.

### Baubeschreibung, geplante Gründung

Neubau Wache: 2 Vollgeschosse plus Keller, ca. 14 \* 14 m,  
zuzügl. Einbring-Schacht, ca. 1,90 \* 2,30 m

Fahrzeughalle ca. 13,5 \* 22 m

Außenanlagen: Vorplatz, Parkplätze und Zufahrt.

### Geplante Gründung

In dem uns vorliegenden Schnitt sind Bodenplatten über Gründungspolstern ohne nähere  
Angaben skizziert.

Eine statische Berechnung liegt uns nicht vor.

### **Höhenbezug**

Auf ein Höhen-Nivellement wurde verzichtet, im Bedarfsfall kann dieses nachgereicht werden. Die absoluten Höhenangaben sind Näherungswerte und wurden aus dem Online-Kartenwerk des Landschaftsinformationssystems der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz, LANIS entnommen.

Das Gelände ist im Bereich des Bolzplatzes eben auf ca. 73 m üNN.

An der Ostgrenze steigt eine Böschung zur Emser Straße auf ca. 76 m üNN an. Entlang der Südgrenze besteht eine schmale Rampe, die nach Osten zu vom Bolzplatz bis auf Höhe der Emser Straße ansteigt.

Im Norden des Bolzplatzes besteht eine Stützmauer zum Wiesenweg, deren Untersuchung noch nicht Gegenstand des vorliegenden Gutachtens ist, sondern in einem gesonderten Bericht eingereicht wird.

### **Geografischer und Geologischer Rahmen**

Das Bauvorhaben befindet sich auf dem rechten Rheinufer am Fuß des im Hang zwischen Westerwald und südlichem Neuwieder Becken, zwischen Stromkilometer 588,2 und 588,3.

Im Untergrund liegen unter teils mächtigen anthropogenen Auffüllungen meist fluviatil umgelagerte quartäre Lockersedimente aus Laacher-See-Tephra (Bims), Löss und Lösslehm, sowie Sanden und Kiesen der Flussterrassen. Im tieferen Untergrund sind in unbekannter Tiefe die Schiefer und Quarzite des devonischen Grundgebirges zu erwarten.

## 2. Untersuchungsumfang

### Rammkernsondierungen

10 Rammkernbohrungen zwischen 2,0 und 6,0 m Tiefe:

- A1 (RKS) bis 5,0 m unter GOK,
- A2 (RKS) bis 6,0 m unter GOK,
- A3 (RKS) bis 5,0 m unter GOK,
- A4 (RKS) bis 5,0 m unter GOK,
- A5 (RKS) bis 5,0 m unter GOK,
- A6 (RKS) bis 5,0 m unter GOK,
- A7 (RKS) bis 2,0 m unter GOK,
- A8 (RKS) bis 2,0 m unter GOK,
- A9 (RKS) bis 2,0 m unter GOK,
- A10 (RKS) bis 2,0 m unter GOK.

### Rammsondierungen

4 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) zwischen 5 und 15,90 m:

- A4 (DPH) bis 5,00 m unter GOK,
- A5 (DPH) bis 8,90 m unter GOK, kein Rammfortschritt,
- A6 (DPH) bis 7,00 m unter GOK, Abbruch, da Sonde schräg abgelenkt,
- A6.1 (DPH) bis 11,00 m unter GOK,
- A11 (DPH) bis 15,90 m unter GOK.

4 Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL-10) zwischen 1,70 und 2,00 m:

- A7 (DPL-10) bis 1,70 m unter GOK, kein Rammfortschritt
- A8 (DPL-10) bis 2,00 m unter GOK,
- A9 (DPL-10) bis 2,00 m unter GOK,
- A10 (DPL-10) bis 1,70 m unter GOK, kein Rammfortschritt.

### Versickerung

2 In-Situ-Versickerungsversuche im Bohrloch mit fallender Wassersäule:

- A1 B-VS am Bohrpunkt A1 in 5 m Tiefe,
- A4 B-VS am Bohrpunkt A1 in 5 m Tiefe.

1 In-Situ-Versickerungsversuch im Handschurf mit fallender Wassersäule:

- A1 S-VS am Bohrpunkt A1 in 0,3 m Tiefe.

### Ausführung

Die Außenarbeiten wurden am 24.01.2024 ausgeführt.

### **verwendete Unterlagen**

Plansatz Entwurfsplanung Stadt Koblenz v. 25.10.2023:  
Plan 01 Lageplan, M 1:500,  
Pläne 02 bis 05, Grundrisse KG, EG, OG, Dachaufsicht, M 1:100,  
Plan 06, Schnitte, M 1:100  
Plan 07, Ansichten, M 1:100.

Online-Kartenwerk des Geoportals Rheinland-Pfalz.

### **Kampfmittelrückstände im Baugrund**

Aufgrund des bekannten hohen Risikos, auf Blindgänger aus dem 2. Weltkrieg zu stoßen, haben wir aus Gründen unserer eigenen Arbeitssicherheit vereinbarungsgemäß die Untersuchungspunkte magnetometrisch freigemessen.

### 3. Baugrund, Schichtbeschreibung

s. Anlage 3: Schichtenprofile nach DIN 4023

Rammprofile nach EN ISO 22476-2 und DIN 4094

s. Anlage 6: Geologische Systemschnitte

<b>Schicht 1:</b>	<b>Auffüllung, Mutterboden</b>	
<u>Schichtobergrenze:</u>		
unter Gelände	0,00	m u. GOK
<u>Schichtuntergrenze:</u>		
unter Gelände	0,05 - 0,1	m u. GOK
Mächtigkeit:	0,05 - 0,1	m

#### Beschreibung:

Sehr dünn aufgetragene Mutterbodenschicht aus Bimserde mit Grasnarbe:  
Schluff, sandig bis schwach sandig, schwach feinkiesig,  
Kiesanteil aus Bims, Wurzeln, schwach humos,  
dunkelbraun, feucht, steife Konsistenz.

<b>Schicht 2:</b>	<b>Auffüllung, Bauschutt-Boden-Gemisch</b>	
<u>Schichtobergrenze:</u>		
unter Gelände	0,05 - 0,1	m u. GOK
<u>Schichtuntergrenze:</u>		
unter Gelände	0,10 - 3,60	m u. GOK
Mächtigkeit:	0,05 - 3,50	m

#### Beschreibung:

Bodenanteil aus Bimserde: Schluff, sandig, schwach feinkiesig (bimshaltig)  
Bauschuttanteil stark schwankend 10% bis 80% Bauschutt  
(Grauwacke-, Beton-, Ziegel-, Dachschieferbruch, Trass, Metall (sehr rostig), Holzkohle)  
braun, grau, rot, schwarz.  
Schwach feucht, locker gelagert (sehr starke Stauchung durch Bohrvorgang).  
Flächendeckend vorhanden, auf dem ebenen Bolzplatz im Süden sehr dünn, im Norden bis 3,5 m  
mächtig (siehe Schnitte). Die Rampe an der Südgrenze besteht im Kern aus Bauschutt.

**Schicht 3:** *Laacher-See-Tephra, umgelagert*

Schichtobergrenze:

unter Gelände 0,10 - 3,60 m u. GOK

Schichtuntergrenze:

unter Gelände 2,65 - 5,80 m u. GOK

Mächtigkeit: 0,30 - 4,40 m

Beschreibung:

Bimssand, Bimskies, schluffig (verschlammt) bis bimshaltiger Lehm:  
Flutsediment aus Lehm- und Bimsgemisch, überwiegend ungeschichtet..  
Locker bis steif, erdfeucht bis feucht,  
beige, braun, hellgrau bis dunkelgrau.

**Schicht 4:** *Hochflutlehm*

Schichtobergrenze:

unter Gelände 2,65 - 4,20 m u. GOK

Schichtuntergrenze:

unter Gelände 2,80 - >5,00 m u. GOK

Mächtigkeit: 0,30 bis >1,65 m

Beschreibung:

Lehm: Schluff, teils feinsandig, teils tonig, teils sehr schwach kiesig  
schwach feucht bis feucht, steif bis weich bis halbfest,  
braun.

Nur Bohrungen A1 und A4 bis A6

**Schicht 5:**

**Flussand**

Schichtobergrenze:

unter Gelände	2,65 - 4,20	m u. GOK
NN-Höhe/Kote	122,15 - >123,45	m ü. NN

Schichtuntergrenze:

unter Gelände	n.b.	m u. GOK
Mächtigkeit:	1,00 bis >1,70	m

Beschreibung:

Fein- bis Mittelsand,  
feucht, locker bis mitteldicht, braun.

Nur Bohrungen A4 bis A6

**Schicht 6:**

**Kiessand der Flussterrassen**

Schichtobergrenze:

unter Gelände	4,50 - >5,00	m u. GOK
NN-Höhe/Kote	122,15 - >123,45	m ü. NN

Schichtuntergrenze:

unter Gelände	> 6,00	m u. GOK
Mächtigkeit:	>1	m

Beschreibung:

Schluff, teils feinsandig, teils tonig, teils sehr schwach kiesig  
schwach feucht bis feucht, steif bis weich bis halbfest,  
braun.

Nur Bohrungen A2, A4 und A6 erreicht.

Indirekt aufgeschlossen durch Rammsondierungen in A5, A6, A11.

#### 4. Bodenkennwerte und Homogenbereiche nach DIN 18 300 VOB/C<sub>1</sub>

s. Anlage 3: Schichtenprofile nach DIN 4023  
 Rammprofile nach EN ISO 22476-2 und DIN 4094

	Schicht 2	Schicht 3	Schicht 4	Schicht 5
ortsübliche Bezeichnung:	Bauschutt-Boden-Gemisch	Laacher-See-Tephra, umgelagert	Hochflutlehm	Flusssand, Flussterrasse
Homogenbereich	1	2	1	2
Bodengruppe DIN 18196	A [SU*, SU, GU, GU*]	SU/SU*	UL - SU*	SE, SU
Bodenklasse DIN 18300	3 - 4	3 - 4	4	4
Kornverteilung	Schluff, steinig Sand, schluffig-kiesig Kies, sandig, schluffig	Sand, schluffig, feinkiesig	Schluff, teils tonig, teils feinsandig	Fein- bis Mittelsand
Reibungswinkel [°]	27,5	27,5	27,5	33
Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	1,9 - 2,1	1,6 - 1,9	1,9 - 2,1	1,9 - 2,2
Kohäsion [kN/m <sup>2</sup> ]	0 - 5	0 - 5	10 - 20	0
Feuchte	schwach feucht - feucht	schwach feucht - feucht	feucht bis stark feucht	schwach feucht
Wassergehalt	10 - 25	10 - 50	15 - 30	5 - 15
Plastizitätszahl	5 - 15	0 - 10	5 - 20	- 15
Konsistenz	steif, halbfest	steif, halbfest	weich, steif, halbfest	-
Lagerungsdichte	locker	locker	-	locker - mitteldicht
Fließempfindlichkeit	mäßig	hoch	hoch	hoch
Frostempfindlichkeit	F3	F3	F 3	F2 - F3
organischer Anteil [%]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	5 - 10	5 - 10	3 - 8	5 - 15

<sup>1</sup>Bei den angegebenen Werten handelt es sich um vorläufige Angaben, welche auf Schätz- und Erfahrungswerten basieren. Für Bauvorhaben nach VOB-C sind die Werte seit 2018 zu ermitteln. Hierfür sind weitere bodenphysikalische Untersuchungen wie z.B. Korn- und Fließgrenzenbestimmungen notwendig.

<sup>2</sup>n.b.: nicht bestimmt

	<b>Schicht 6</b>			
ortsübliche Bezeichnung:	Kiesssand, Flussterrasse			
Homogenbereich	3			
Bodengruppe DIN 18196	SW-GW			
Bodenklasse DIN 18300	3			
Kornverteilung	Kies, sandig bis Sand, kiesig			
Reibungswinkel [°]	33			
Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	1,9 - 2,1			
Kohäsion [kN/m <sup>2</sup> ]	0			
Feuchte	schwach feucht - feucht			
Wassergehalt	7 - 15			
Plastizitätszahl	-			
Konsistenz	-			
Lagerungsdichte	locker-mitteldicht			
Verwitterungsgrad	-			
Konsistenzveränderung	-			
Fließempfindlichkeit	hoch			
Frostempfindlichkeit	F 2 -F 1			
organischer Anteil [%]	n.b.			
E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	40 - 60			
Durchlässigkeit [m/s]	10 <sup>-3</sup> - 10 <sup>-6</sup>			

\*Bei den angegebenen Werten handelt es sich um vorläufige Angaben, welche auf Schätz- und Erfahrungswerten basieren. Für Bauvorhaben nach VOB-C sind die Werte seit 2018 zu ermitteln. Hierfür sind weitere bodenphysikalische Untersuchungen wie z.B. Korn- und Fließgrenzenbestimmungen notwendig.

## 5. Hydrogeologie

- s. Anlage 3: Schichtenprofile nach DIN 4023  
Rammprofile nach EN ISO 22476-2 und DIN 4084
- s. Anlage 4: Protokoll und Auswertung der Versickerungsversuche
- s. Anlage 5: Berechnung der Versickerungsanlage nach ATV A138
- s. Anlage 6: Geologischer Schnitt

### Schichtenfolge unter hydrogeologischen Gesichtspunkten

Der untersuchte Standort befindet sich auf dem rechten Rheinufer, ca. 15 m vom Wasser entfernt, unmittelbar hinter Uferweg und Bahnlinie. Das Gelände ist eben angeschüttet und im Westen und Norden durch Stützmauern befestigt. Das Urgelände unter der Anschüttung ist den Bohrerergebnissen zufolge zum Rhein hin geneigt, weist insgesamt aber ein unruhiges Relief auf.

Im geologischen Untergrund befindet sich angeschwemmter Boden aus vulkanischen Auswurfmassen des Laacher-See-Vulkans, darunter Hochflutlehm, Flusssande und Kiessande der Flussterrassen des Rheins. Die Lager der Felsoberfläche der devonischen Schiefer ist nicht bekannt.

Die Auffüllungen (Schicht 2) und vulkanischen Ablagerungen (Schicht 3) sind mäßig durchlässig und können temporär Schichtwasser führen, das auf dem Hochflutlehm (Schicht 4) aufstaut. Die Sande und Kiese der Flussterrassen sind durchlässig. Sie bilden einen Grundwasserleiter, der i.d.R. mit dem Rheinwasserspiegel korreliert. Am untersuchten Standort ist die schützende Grundwasserabdeckung durch den Hochflutlehm (Schicht 4) nicht flächendeckend.

### Schicht- und Grundwasser

In den Bohrungen wurde kein Grund- oder Schichtwasser beobachtet. Lediglich in den Bohrlöchern A5 und A6 wurde der Hochflutlehm (Schicht 4) mit starker Bodenfeuchte und steif-weicher Konsistenz vorgefunden.

### Vorfluter

Der natürliche Vorfluter ist der Rhein, ca. 15 m westlich.

### Hochwasser

Nach den Online-Karten des Digitalen Wasserbuchs Rheinland-Pfalz liegt das Gelände nicht im gesetzlichen Überschwemmungsgebiet.

Das nachrichtlich höchste Hochwasser liegt am Stromkilometer 588,5 bei 68,75 m üNN, die Geländeoberfläche im Baufeld liegt bei ca. 73 m üNN, d.h. ca. 4 m höher.

### **Hydraul. Leitfähigkeit**

Die Durchlässigkeit der vorhandenen Böden wurde in drei Versickerungsversuchen bestimmt.  
(siehe Anlage 4)

Die Versuche A1 S-VS und A4 S-VS wurden im Bohrloch ausgeführt, in der Tiefe der geogenen Schichten.

Die mittlere Durchlässigkeit beträgt  $6,19 \cdot 10^{-5}$  m/s,  
Bewertung nach DIN 18130, Tl.1: durchlässig

### **GW-Aggressivität:**

Untersuchungen zur Betonaggressivität wurden nicht durchgeführt.

### **Versickerung**

Nach dem Ergebnis der Baugrunderkundung und der Bestimmung der vorhandenen Durchlässigkeit ist der Untergrund im Bereich des hier betrachteten Projektstandorts grundsätzlich für die gezielte / planmäßige Versickerung von Niederschlagswasser geeignet (siehe dazu das DVWK-Arbeitsblatt A 138).

### **Lage der Versickerung**

Aufgrund der ermittelten Schichtenfolge und der räumlichen Anordnung der Planung empfehlen wir, die Versickerungsanlage in den Grünanlagen westlich und südlich der Gebäude zu positionieren.

### **Vorschlag Anlagentyp:**

Die Versickerung direkt in die aufgefüllten Böden ist aus Gründen der Standsicherheit und des Gewässerschutzes ausgeschlossen. Im vorliegenden Fall empfehlen wir eine Mulden-Rigolenkombination unter Einhaltung der Forderung nach Landeswassergesetz einer Versickerung über die belebte Bodenzone - einer Muldenversickerung nach ATV-A 138, darunter einer Sickerrigole bis in die geogenen Schichten Flusssande (Schicht 5 und Schicht 6). Die Seiten der Rigole, die in der Anschüttung verlaufen, sind mit Folie auszukleiden, so dass die Versickerung ausschließlich über die Sohle in den natürlichen Boden erfolgt.

### **Bemessung nach ATV A 138 (Anlage 5):**

**Aufgrund des Planungsstandes kann derzeit noch keine verbindliche Bemessung vorgenommen werden.**

Als Anhaltspunkt kann zunächst eine Muldenfläche von ca.  $65 \text{ m}^2$  veranschlagt werden, diese könnte durch abflusssdämpfende Dachausführungen, z.B. Dachbegrünung oder Kies erheblich verringert werden.

## **Bemessungsregen**

Im vorliegenden Fall ist die Mulde für ein 5-jähriges Starkregenereignis abgeschätzt. Für ein Entwässerungsgesuch wird ein Notüberlauf für Starkregenereignisse zu benennen sein.

Dies kann beispielsweise durch eine Erhöhung der Einstaukapazität der Mulde oder durch eine kurzzeitige, kalkulierte Überflutung der Außenanlagen mit Ablauf zur Versickerungsanlage erfolgen.

## 6. Ergebnisse und Bewertung

- s. Anlage 3: Schichtenprofile nach DIN 4023  
und Rammprofile nach DIN 4094 und EN ISO 2476-2
- s. Anlage 6: Geotechnischer Systemschnitt
- s. Anlage 7: Fundamentdiagramme

### Beschreibung der Baugrundverhältnisse

Nach den Ergebnissen der Bohrprofile befinden sich im Baugrund in Oberflächennähe bis zu 3,6 Meter lockere Auffüllungen aus einem Bauschutt-Boden-Gemisch, darunter gemischtkörniger, überwiegend bimshaltiger Hochflutlehm (Schicht 3) aus umgelagerter Laacher-See-Tephra in lockerer Lagerung. Die Ablagerung dieser Schicht erfolgte turbulent während des Ausbruchsgeschehens des Laacher-See-Vulkans auf einem reliefreichen Untergrund aus den älteren Schichten 4 bis 6 der Flussterrassen.

### Bewertung der Baugrundverhältnisse

Aus den Bohr- und Rammprofilen in Verbindung mit den Bodenkennwerten lässt sich die Tragfähigkeit der erkundeten Schichten unterhalb der Gründungsebene ableiten:

<u>Schicht Nr.</u>	<u>Schlagzahlen n10 (DPH)</u>	<u>Beschreibung Konsistenz</u>	<u>Tragfähigkeit</u>
2. Auffüllung Bauschutt-Boden-Gem.	1 - 9	locker	gering
3. Laacher-See-Tephra, umgelagert	2 - 18 (Spitzen bis 61)	locker	gering bis mäßig
4. Hochflutlehm	1 - 3	steif-weich	gering
5. Flusssand	1 - 24	locker-mitteldicht	mäßig
6. Flusskies	3 - >110	locker-mitteldicht	mäßig bis gut

Aus den Schnitten in Anlage 6 geht hervor, dass die Bodenplatte des Sozial- und Bürogebäudes voraussichtlich innerhalb der Schichten 2 bis 5, die Bodenplatte der nicht unterkellerten Fahrzeughalle ausschließlich in der Schicht 2 liegt. Diese Schichten sind überwiegend locker gelagert und ohne stabilisierende Maßnahmen nicht ausreichend tragfähig.

## **Empfehlung**

In den uns vorliegenden Plänen wurde bereits ein Bodenaustausch unter den Bodenplatten skizziert. In Anlage 7 wird dieser Ansatz aufgegriffen und jeweils für das unterkellerte Sozial- und Bürogebäude sowie für die nicht unterkellerte Fahrzeughalle die Tragfähigkeit dieses Gründungskonzepts überschlägig berechnet.

Für das unterkellerte Sozialgebäude können mit einem Gründungspolster von 80 cm Dicke Bodenpressungen von 60 bis 200 kN/m<sup>2</sup> (Anlage 7.1, grün markierter Bereich) innerhalb bauwerksverträglicher Setzungserwartungen bis 2 cm realisiert werden.

Für die nicht unterkellerte Fahrzeughalle empfehlen wir, den Untergrund in größerer Mächtigkeit neu aufzubauen. Dazu kann das vorhandene, gegenwärtig nicht ausreichend verdichtete Bodenmaterial verwertet werden. Inwieweit eine Verfestigung, z.B. durch lagenweises Vermörteln erforderlich wäre, ist versuchstechnisch zu ermitteln.

Nach Anlage 7.2 können für die nicht unterkellerte Fahrzeughalle mit einem Gründungspolster aus Schotter von 80 cm Dicke und einer Bodenverbesserung bis 2 m Bodenpressungen von 50 bis 200 kN/m<sup>2</sup> (Anlage 7.2, grün markierter Bereich) innerhalb bauwerksverträglicher Setzungserwartungen bis 2 cm realisiert werden.

Alternativ ist eine Gründung der Fahrzeughalle auf Streifenfundamenten in einer 2 m dicken Bodenverbesserung ohne Gründungspolster mit Bodenpressungen von 120 bis 300 kN/m<sup>2</sup> (Anlage 7.3, grün markierter Bereich) realisierbar.

Sofern die genannten Bodenpressungen für das Bauvorhaben nicht ausreichen, können die Tragfähigkeiten durch dickere Gründungspolster geringfügig erhöht werden.

Für erheblich höhere Bauwerkslasten würde eine Tiefgründung erforderlich.

Die genannten Gründungsvarianten gelten im Rahmen des geotechnischen Berichts als Ansätze für mögliche Gründungsvarianten und stellen noch keine verbindlichen Gründungsempfehlungen dar.

Aufgrund der vorliegenden Kenntnisse über den Baugrund und das geplante Bauwerk ist das Bauvorhaben der geotechnischen Kategorie GK 2 zuzuordnen. Hierzu wird zur Gründung und Ausbildung der Baugrube die Erstellung eines Geotechnischen Entwurfsberichts nach EC7 erforderlich. Vor Erstellung ist hier die Angabe von Lasten erforderlich und als Bearbeitungsgrundlage verbindlich vorzulegen.

## 7. Grundbautechnische Hinweise

- s. Anlage 3: Schichtenprofile nach DIN 4023  
und Rammprofile nach DIN 4094 und EN ISO 2476-2
- s. Anlage 6: Geotechnische Systemschnitte
- s. Anlage 7: Fundamentdiagramme

### **Erdbebenzone nach DIN 4149**

Erdbebenzone: 1

Untergrundklasse: R

Gebiete mit felsartigem Untergrund

Baugrundklasse B - C

Hauptsächlich mäßig verwitterte Festgesteine oder grob- bis gemischtkörnige Lockergesteine in fester Konsistenz oder hauptsächlich gemischt- bis feinkörnige Lockergesteine in mindestens steifer Konsistenz.

### **Bodenschutz**

Die Bodenschichten im Gründungsbereich des Bauvorhabens enthalten bindige Anteile und können auf mechanische Bearbeitung im durchfeuchteten Zustand mit Konsistenzverschlechterung und drastischer Herabsetzung der Tragfähigkeit des Baugrundes reagieren.

Das Befahren des ungeschützten Erdplanums ist strikt zu vermeiden.

Die Böden sind in rückschreitender Arbeitsweise "vor Kopf" oder mittels Tieflöffelbagger von außen zu schachten.

Zum Schachten wird die Verwendung eines Baggerlöffels mit Schneide empfohlen, um unnötige Lockerung des Planums durch Reißen zu vermeiden.

Langfristig offenliegende Böschungen sind durch Abdecken mit Folie vor Witterungseinflüssen zu schützen. Böschungsausbrüche durch saisonal auftretende schichtwasserführende Zonen sind durch flacheres Böschchen oder Andecken mit Grobsteinen oder Betonkies zu sichern.

Bei nasser Witterung ist auf den lehmigen Böden im Umfeld der Baustelle mit stark durchfeuchteten, aufgeweichten Böden zu rechnen, was die Befahrbarkeit stark einschränkt und die Einrichtung von Baustraßen erforderlich machen kann. Dies ist bei der Kalkulation und beim Fahrzeug-, Maschinen- und Materialeinsatz zu berücksichtigen.

### **Frostschutz**

Die Frostempfindlichkeitsklasse der vorliegenden Bodenschichten wird nach ZTV SoB-Stb mit F3 (frostempfindlich) angegeben.

Die Frostsicherheit der Gründung ist in Bereichen ohne angrenzende Bebauung oder Sockelwände durch betonierete Frostschrüzen herzustellen.

Alternativ ist unter der Bodenplatte der Einbau einer Frostschutzschicht möglich, deren Mächtigkeit 80 cm nicht unterschreiten darf. Das Material der Frostschutzschicht muss den Anforderungen der Frostempfindlichkeitsklasse F1 nach ZTV E-StB. 17 entsprechen.

Eine dauerhafte Entwässerung des bindigen Erdplanums auch nach Abschluss der Bauphase muss gewährleistet werden. Das Planum ist mit einem Gefälle von min. 1,5° auszubilden und durch freien Ablauf oder eine Drainage zu entwässern.

### **Baugrubenaushub/Verbau**

Die Baugrube wird die Schichten 1 und 2 anschneiden. Das Material ist überwiegend gemischtkörnig oder bindig und von steifer Konsistenz, daher wird es als eingeschränkt standfest beurteilt. Bis zu einer Böschungshöhe von 1,75 m darf bis 1,25 m senkrecht und darüber mit 45° Böschungswinkel geschachtet werden. Höhere Böschungen sind unter < 60° zu böschen, andernfalls ist ein Verbau erforderlich.

### **Baustellenerschließung**

Rund um die geplante Baustelle stehen an der Oberfläche fein- bis gemischtkörnige Böden an, die zum Zerfahren neigen. Für Baustraßen innerhalb des Projektareals ist daher nach Abtrag des Oberbodens eine Stabilisierungsschicht aus Schotter der Körnung 0/100 mit einer Dicke von mindestens 40 cm mit einer Unterlage aus Geovlies 300 g/m<sup>2</sup> einzubringen.

Wenn möglich, sind die Stabilisierungsschichten der Baustraßen so einzubringen, dass sie in spätere Verkehrsflächenaufbauten mit übernommen werden können.

### **Dränfähigkeit im Baugrund**

Im Untergrund des Bauvorhabens liegen mäßig dränfähige gemischtkörnige und bindige Schichten vor.

Zur Ableitung von Tagwasser wird im Baufeld und im Bereich der Geländeeinschnitte eine offene Wasserhaltung empfohlen.

Mit seitlichem Schichtwasserandrang ist zu rechnen.

### **Wassereinwirkungsklasse**

Das geplante Bauwerk liegt mindestens > 50cm über dem Grundwasserspiegel.

Die umgebenden Böden sind schwach bis mäßig durchlässig ( $k_f < 10 \text{ E-04}$ ).

Nach DIN 18 533 Teil 1 werden infolgedessen die folgenden Wassereinwirkungsklassen angegeben:

W2.1-E (Einwirkung von mäßig drückendem Wasser bis 3m Eintauchtiefe) ohne Dränung.

Alternativ

W1.2-E (Bodenfeuchte/nichtdrückendes Wasser bei wenig wasserdurchlässigen Böden) bei Einbau einer Drainage nach DIN 4095.

Abdichtungs- und Dränmaßnahmen sind auf die vorgesehene Nutzung der erdberührten Gebäudeteile abzustimmen.

Ferner muss vor Festlegung der Wassereinwirkungsklasse W1.2-E geklärt werden, ob die Versickerung des Dränwassers auf dem Grundstück möglich ist.

### **Verwertung/Entsorgung**

Die erkundeten Schichten 3 bis 6 sind geogen entstanden. Sie enthalten nach der organoleptischen Ansprache ausschließlich geogene mineralische Bestandteile und können daher als nicht belasteter Bodenaushub verwertet oder verbracht werden.

Eine abfalltechnische Untersuchung des zu erwartenden Aushubs kann auf Wunsch nachträglich am vorhandenen Probenmaterial durchgeführt werden.

Aus der aufgefüllten Schicht 2 wurde eine Mischprobe nach EBV untersucht. Die Ergebnisse werden in einem gesonderten Bericht beschrieben.

### **Kampfmittelrückstände im Baugrund**

Aufgrund des bekannten hohen Risikos, auf Blindgänger aus dem 2. Weltkrieg zu stoßen, haben wir aus Gründen unserer eigenen Arbeitssicherheit vereinbarungsgemäß die Untersuchungspunkte magnetometrisch freigemessen. Es wurden an den gemessenen Punkten keine Hinweise auf Kampfmittel im Boden festgestellt.

Wir weisen darauf hin, dass unsere Freimessung zur Sicherung unserer Erkundungsarbeiten ausschließlich an den Bohrpunkten stattfand und keinesfalls eine Freigabe des Baufeldes als kampfmittelfrei bedeutet.

## Hinweis

Die hiermit getroffenen Empfehlungen basieren auf Erfahrungswerten und den zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchung beobachteten Bodeneigenschaften.

Diese können sich in Abhängigkeit von der Witterung und dem damit verbundenen Zustand der Böden drastisch ändern. Daher empfehlen wir, die Gründungssohlen durch einen Gutachter abnehmen zu lassen sowie insbesondere im Vorfeld und in der Anfangsphase der Bauarbeiten zur orientierenden Ermittlungen der Baustellenbedingungen Kontrollen vorzunehmen.

*Alle gutachterlichen Bewertungen und Aussagen beziehen sich auf das in den Anlagen dargestellte Untersuchungsgebiet und beruhen auf dem im Text wiedergegebenen oder in den Anlagen dokumentierten Daten. Es wird darauf hingewiesen, dass Rammkernsondierungen, Schürfe und Rammsondierungen nur stichprobenartige Untersuchungen sind.*

*Unregelmäßigkeiten im Schichtverlauf, Wassereinbrüche oder anthropogene Störungen sind nicht exakt vorhersehbar und daher nicht sicher auszuschließen. Zudem ist zu beachten, dass sich Schichtgrenzen im Bohrprofil verfahrenstechnisch verschoben darstellen können.*

*Sollten im Zuge der Aushubarbeiten gravierende Unterschiede im beschriebenen Schichtenverlauf oder anthropogene Störungen zutage treten, bitten wir um umgehende Benachrichtigung.*

*Jede Art der Vervielfältigung und Veröffentlichung des vorliegenden Gutachtens, auch auszugsweise, bedarf der schriftlichen Genehmigung durch GN Dr. Netta.*

Projektleitung: Dr. B. Carson (Dipl. Geol.)

Koblenz, den 24.06.2024

Dr. B. Carson (Dipl. Geol.)

## Anlagen

- |   |                    |
|---|--------------------|
| 1. Liegenschaftsplan  | (1 Seite DIN A4)   |
| 2. Lageplan   | (1 Seite DIN A3)   |
| 3. Schichtenprofile n. DIN 4023<br>mit Rammprofilen n. DIN 4094<br>und EN ISO 22476-2 | (12 Seiten DIN A3) |
| 4. Protokoll der Versickerungsversuche  | (4 Seiten DIN A4)  |
| 5. Bemessung der Versickerungsanlage nach<br>ATV A 138                                | (7 Seiten DIN A4)  |
| 6. Geotechnische Systemschnitte   | (2 Seiten DIN A1)  |
| 7. Fundamentdiagramme   | (3 Seiten DIN A4)  |



BAUHERR

PLANUNG

LEGENDE

INDEX

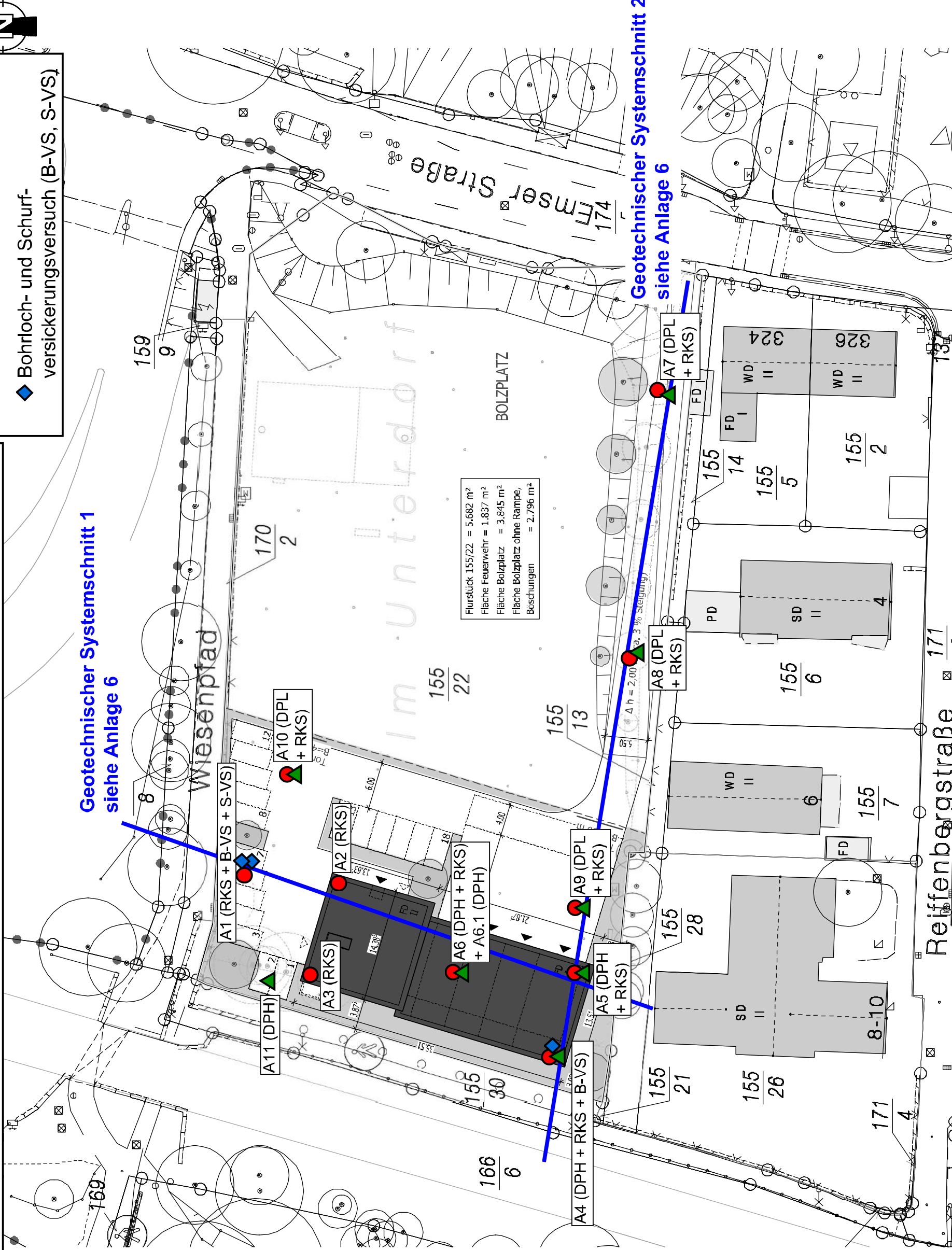
PLANINHALT

**Legende**

- Rammkernsondierung (RKS)
- ▲ Rammsondierung (DPH, DPL)
- ◆ Bohrloch- und Schurfversickerungsversuch (B-VS, S-VS)

Geotechnischer Systemschnitt 1  
siehe Anlage 6

Geotechnischer Systemschnitt 2  
siehe Anlage 6

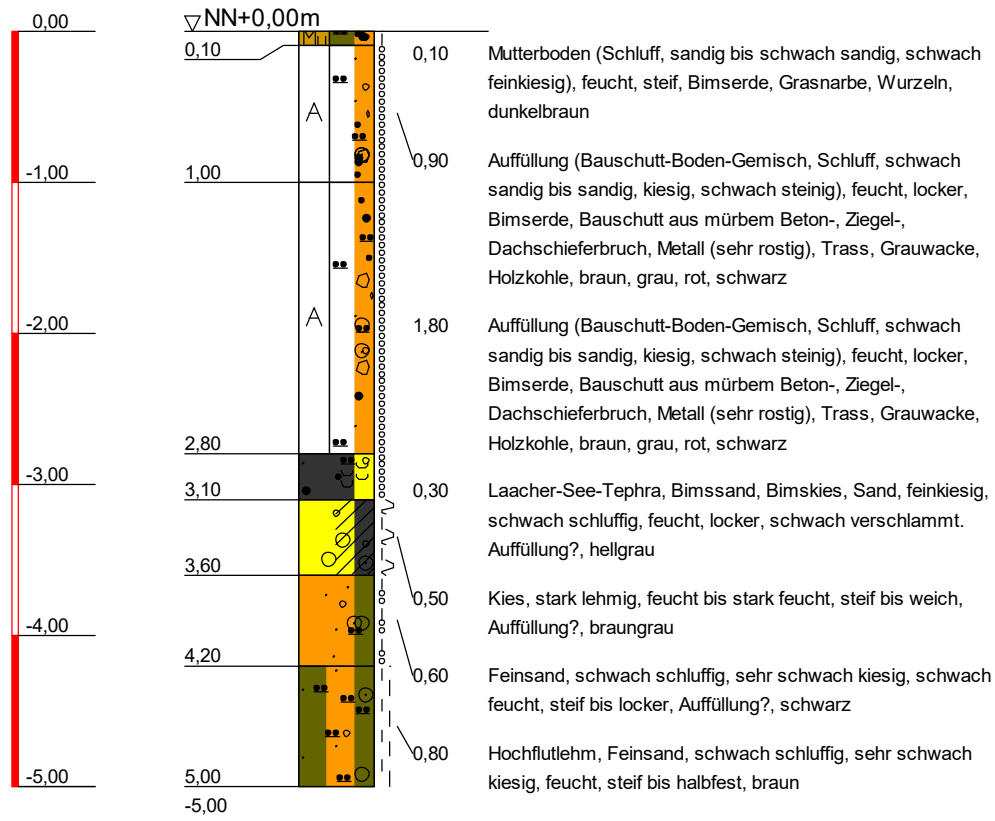


Lageplan I 1:500

# A1 (RKS + BVS + SVS)

## Versickerungsversuche Bohrloch und Schurf

NN+m



56072 Koblenz-Gulisastraße 66

Tel.: 0261 - 41392  
Fax.: 0261 - 403782

### Bauvorhaben:

Neubau Feuerwehrgerätehaus KO-Horchheim  
Geotechnischer Bericht 24.06.2024

### Planbezeichnung:

Schichtenprofile nach DIN 4023  
Rammprofile nach DIN 4094

Plan-Nr: Anlage 3

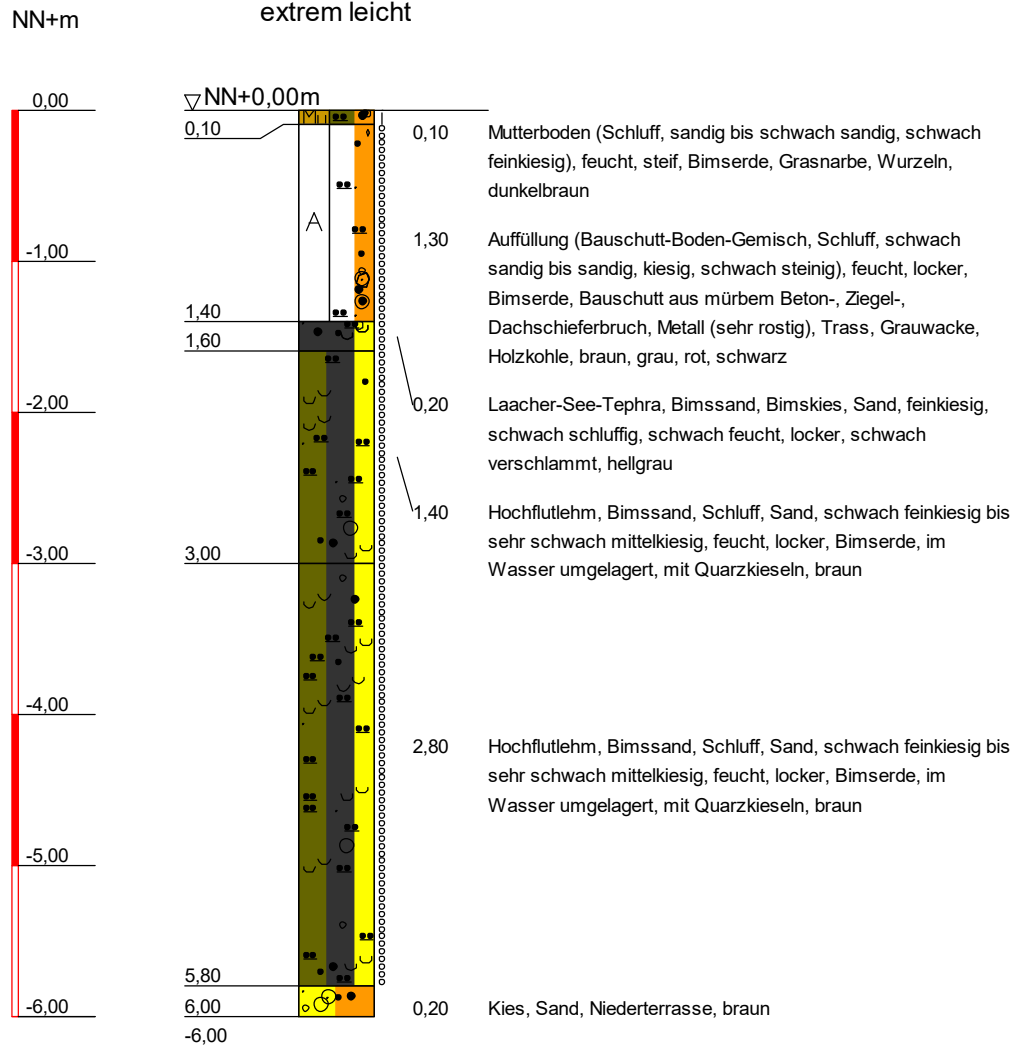
Projekt-Nr: GN 23 147 1

Datum: 24.01.2024

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: BC, AC

**A2 (RKS)**  
Bohrfortschritt 3-4m  
extrem leicht



**GNDR.NETTA**  
UMWELT- UND  
BODENGÜTACHTER

56072 Koblenz-Gulisastraße 66  
Tel.: 0261 - 41392  
Fax.: 0261 - 403782

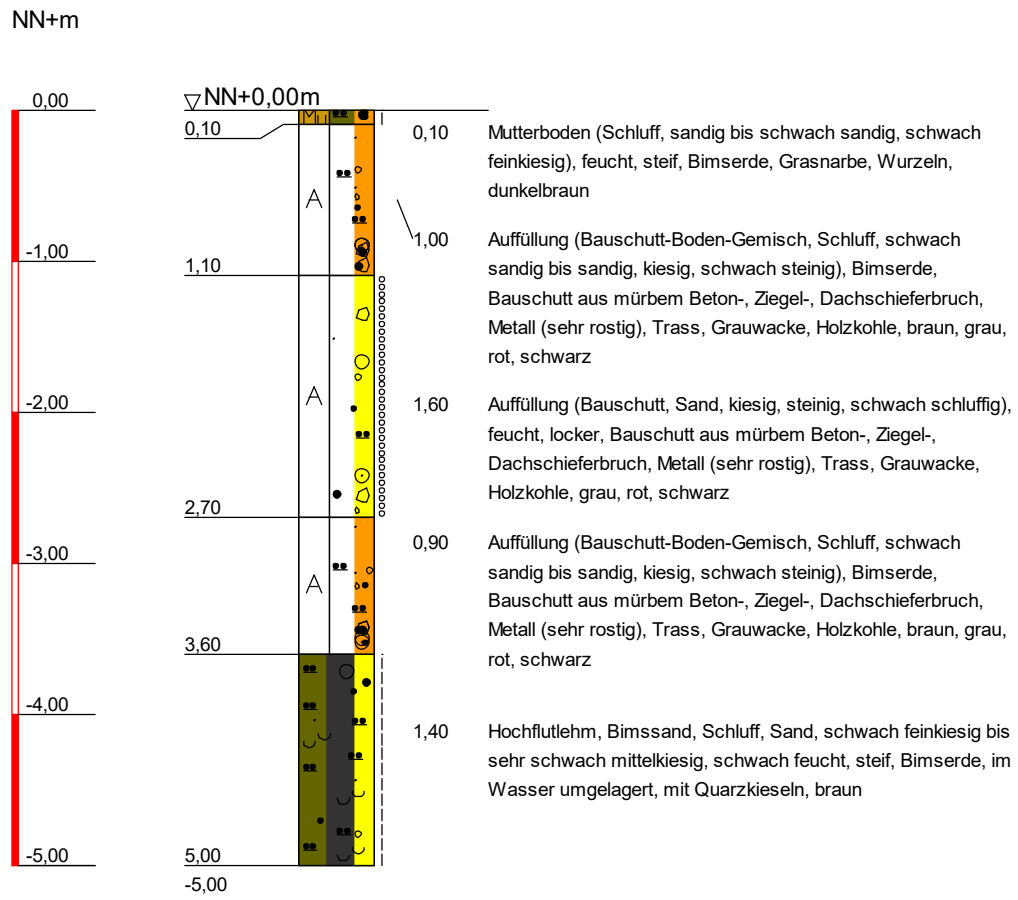
**Bauvorhaben:**  
Neubau Feuerwehrgerätehaus KO-Horchheim  
Geotechnischer Bericht 24.06.2024

**Planbezeichnung:**  
Schichtenprofile nach DIN 4023  
Rammprofile nach DIN 4094

Plan-Nr:	Anlage 3
Projekt-Nr:	GN 23 147 1
Datum:	24.01.2024
Maßstab:	1 : 50
Bearbeiter:	BC, AC

# A3 (RKS)

## Nähe A11 (DPH)



56072 Koblenz-Gulisastraße 66

Tel.: 0261 - 41392  
Fax.: 0261 - 403782

**Bauvorhaben:**  
Neubau Feuerwehrgerätehaus KO-Horchheim  
Geotechnischer Bericht 24.06.2024

**Planbezeichnung:**  
Schichtenprofile nach DIN 4023  
Rammprofile nach DIN 4094

Plan-Nr: Anlage 3

Projekt-Nr: GN 23 147 1

Datum: 24.01.2024

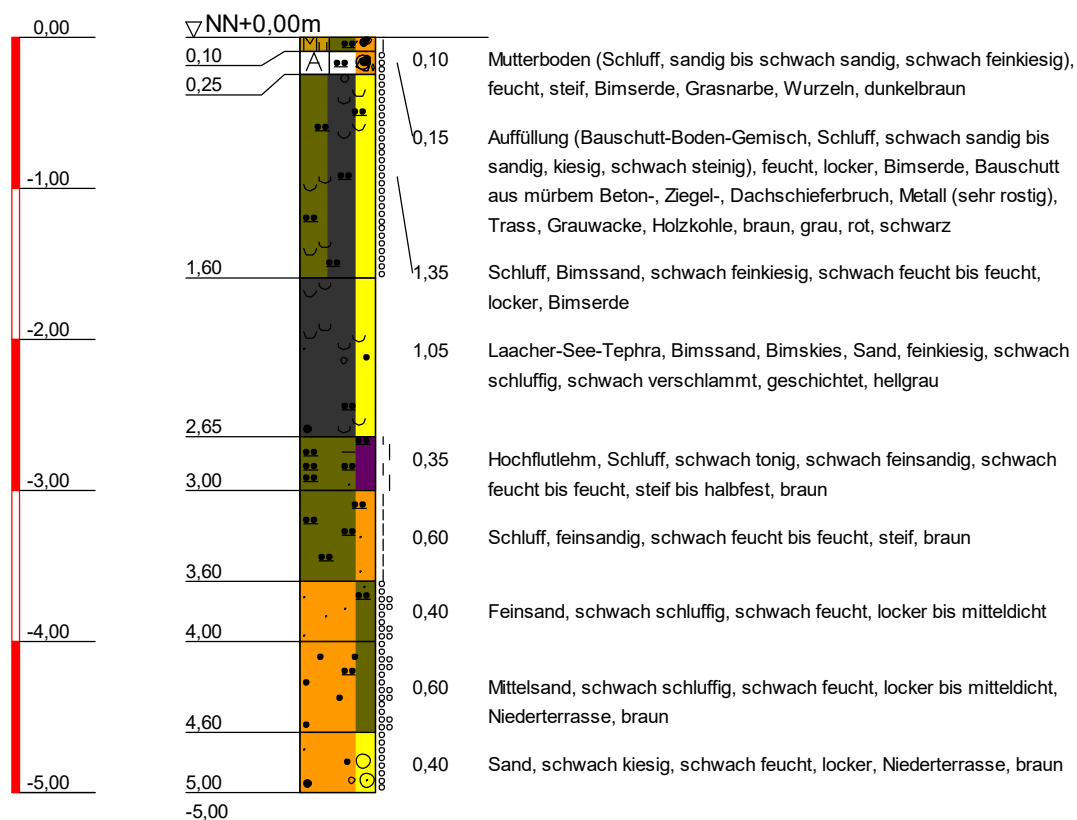
Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: BC, AC

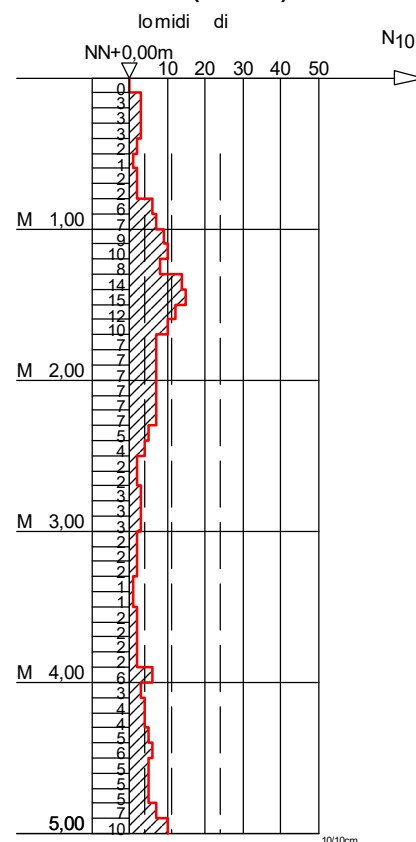
# A4 (RKS + DPH + BVS)

Versickerungsversuch Bohrloch

NN+m



# A4 (DPH)



56072 Koblenz-Gulisastraße 66

Tel.: 0261 - 41392  
Fax.: 0261 - 403782

**Bauvorhaben:**  
Neubau Feuerwehrgerätehaus KO-Horchheim  
Geotechnischer Bericht 24.06.2024

**Planbezeichnung:**  
Schichtenprofile nach DIN 4023  
Rammprofile nach DIN 4094

Plan-Nr: Anlage 3

Projekt-Nr: GN 23 147 1

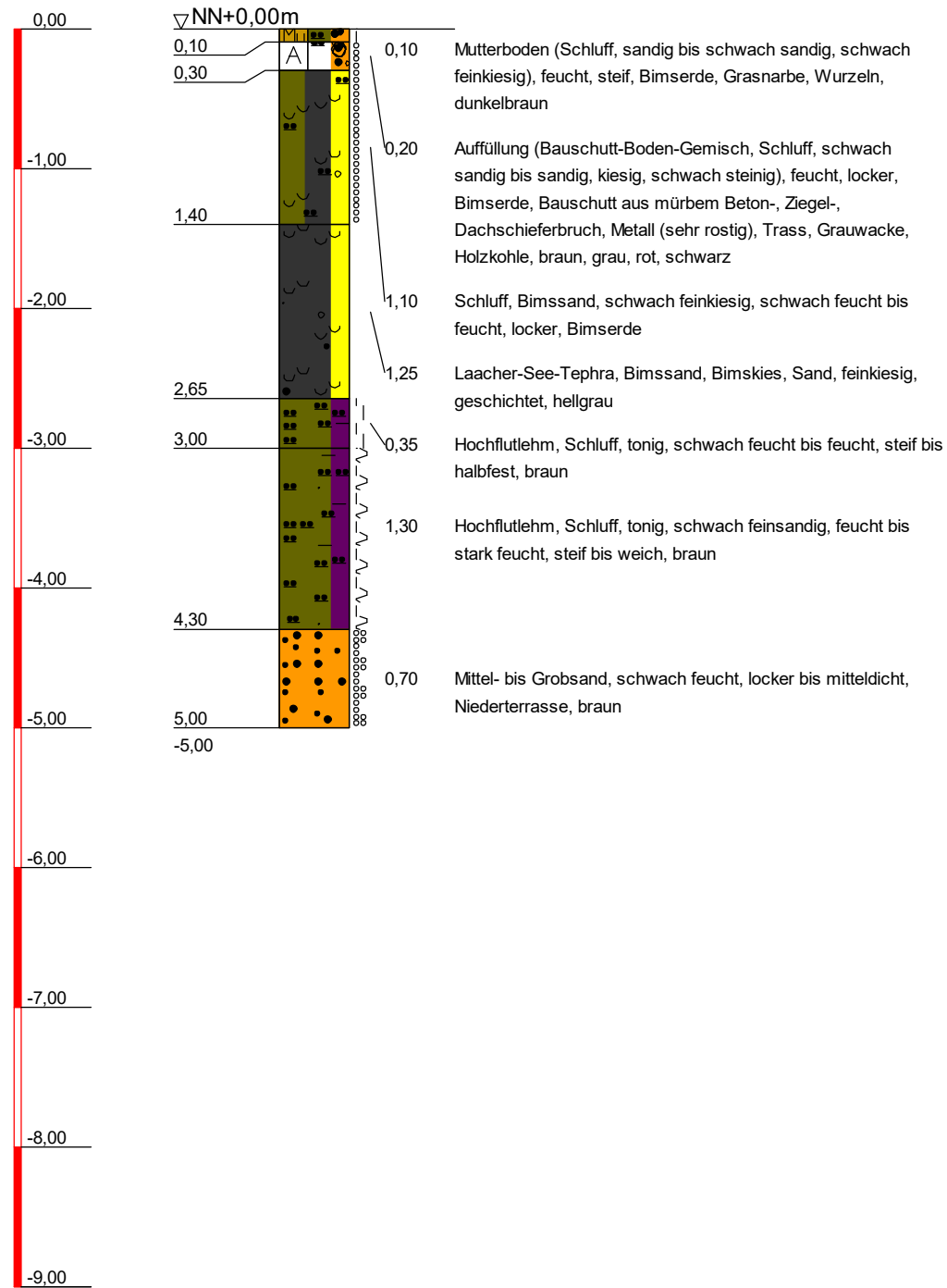
Datum: 24.01.2024

Maßstab: 1 : 50

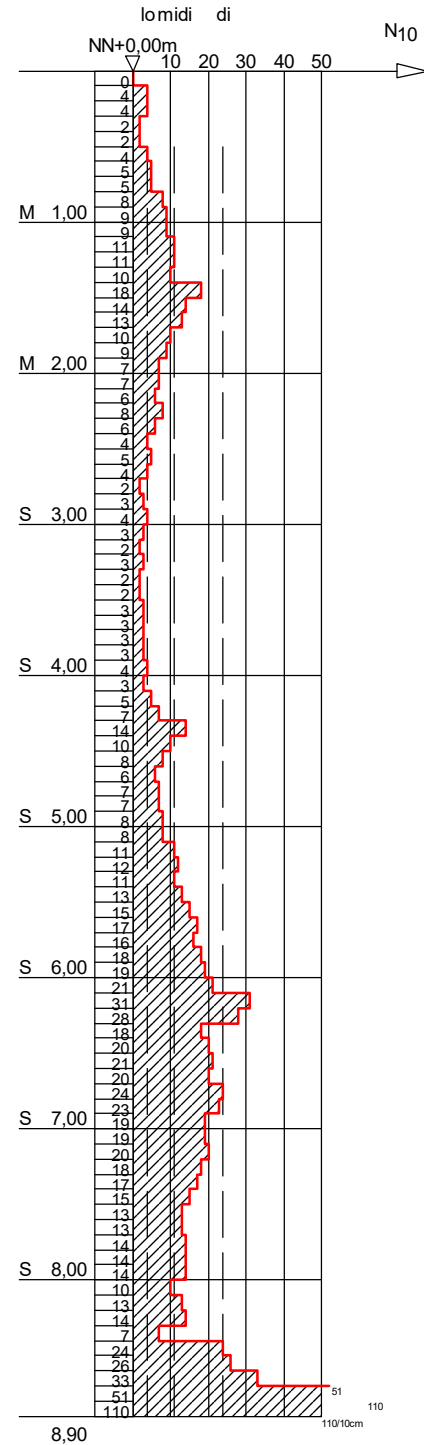
Bearbeiter: BC, AC

# A5 (RKS + DPH)

NN+m



# A5 (DPH)



kein Rammfortschritt



56072 Koblenz-Gulisastraße 66

Tel.: 0261 - 41392  
Fax.: 0261 - 403782

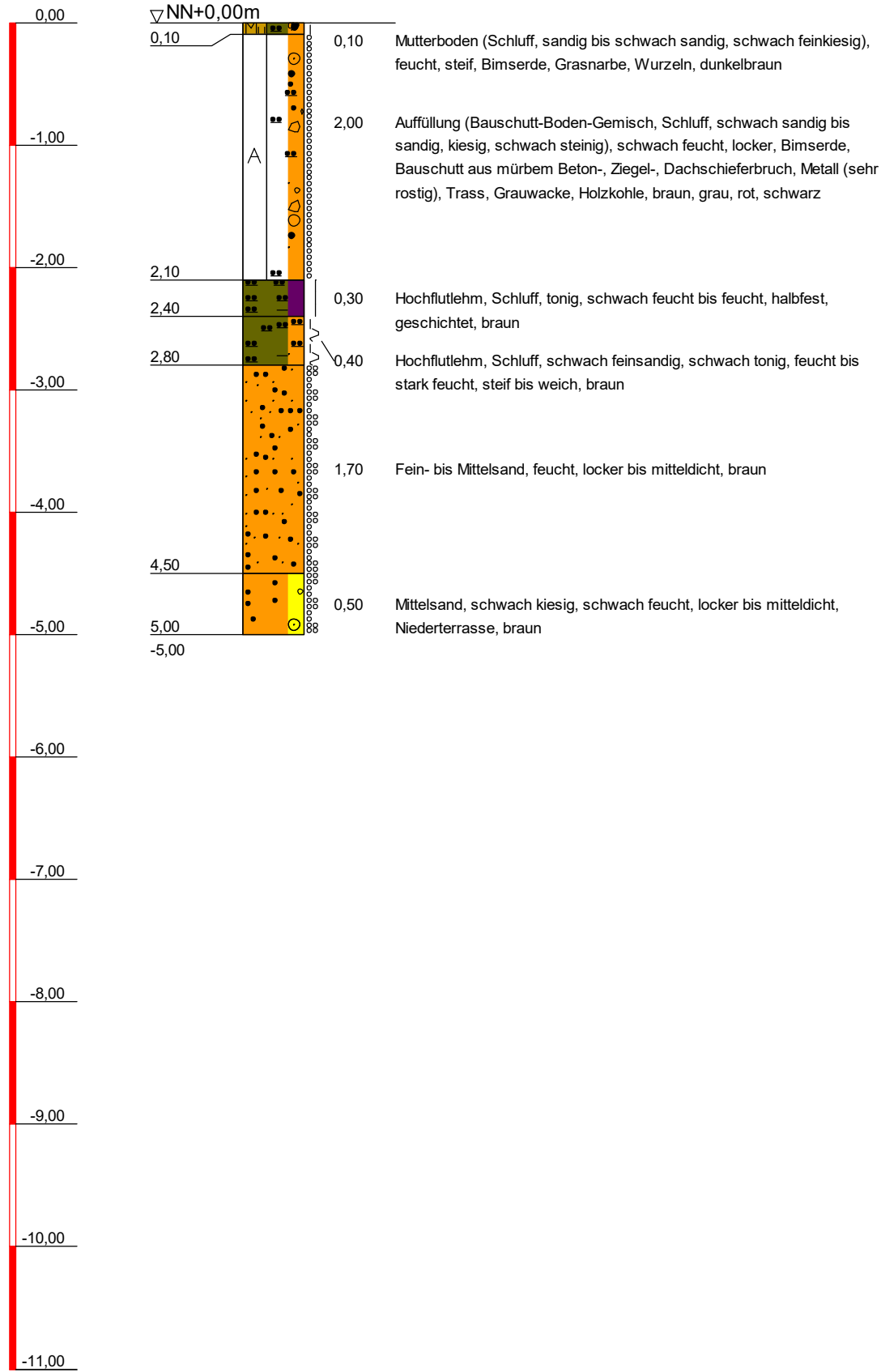
**Bauvorhaben:**  
Neubau Feuerwehrgerätehaus KO-Horchheim  
Geotechnischer Bericht 24.06.2024

**Planbezeichnung:**  
Schichtenprofile nach DIN 4023  
Rammprofile nach DIN 4094

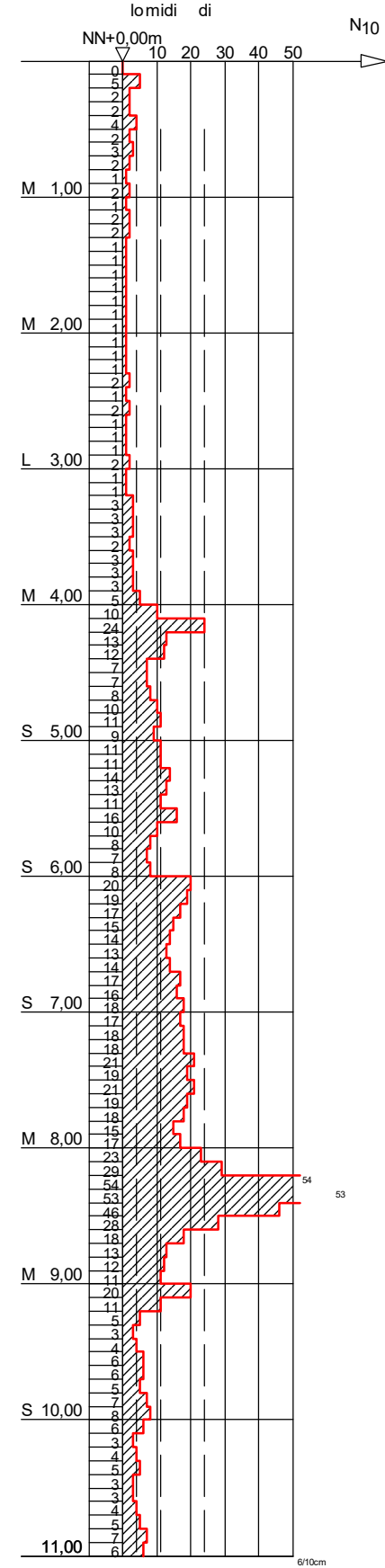
Plan-Nr:	Anlage 3
Projekt-Nr:	GN 23 147 1
Datum:	24.01.2024
Maßstab:	1 : 50
Bearbeiter:	BC, AC

# A6 (RKS + DPH)

NN+m



# A6.1 (DPH)



56072 Koblenz-Gulisastraße 66

Tel.: 0261 - 41392  
Fax.: 0261 - 403782

**Bauvorhaben:**  
Neubau Feuerwehrgerätehaus KO-Horchheim  
Geotechnischer Bericht 24.06.2024

**Planbezeichnung:**  
Schichtenprofile nach DIN 4023  
Rammprofile nach DIN 4094

Plan-Nr: Anlage 3

Projekt-Nr: GN 23 147 1

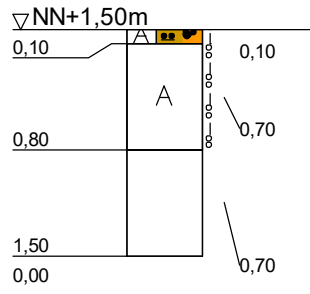
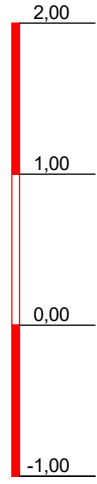
Datum: 24.01.2024

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: BC, AC

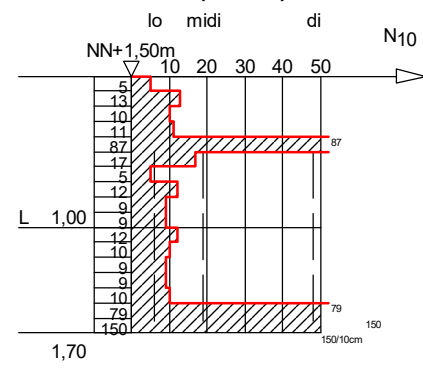
NN+m

### A7 (RKS)



- 0,10 Auffüllung (Mutterboden (Schluff, sandig bis schwach sandig)), feucht, steif, Bimserde und Lehm, Grasnarbe, Wurzeln, dunkelbraun
- 0,70 Auffüllung, schwach feucht bis feucht, steif bis locker, Bauschutt-Boden-Gemisch, Lehm und viel Ziegelbruch, untergeordnet Bauschutt aus mürbem Beton-, Ziegel-, Dachschieferbruch, Metall (sehr rostig), Trass, Grauwacke, Holzkohle
- 0,70 Kernverlust, Stein vorgeschoben

### A7 (DPL)



kein Rammfortschritt



56072 Koblenz-Gulisastraße 66

Tel.: 0261 - 41392  
Fax.: 0261 - 403782

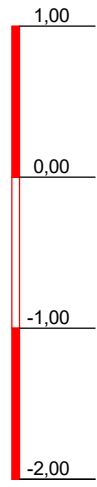
**Bauvorhaben:**  
Neubau Feuerwahrgerätehaus KO-Horchheim  
Geotechnischer Bericht 24.06.2024

**Planbezeichnung:**  
Schichtenprofile nach DIN 4023  
Rammprofile nach DIN 4094

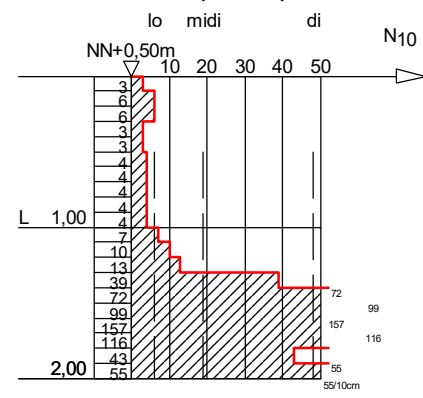
Plan-Nr:	Anlage 3
Projekt-Nr:	GN 23 147 1
Datum:	24.01.2024
Maßstab:	1 : 50
Bearbeiter:	BC, AC

NN+m

### A8 (RKS)



### A8 (DPL)



56072 Koblenz-Gulisastraße 66

Tel.: 0261 - 41392  
Fax.: 0261 - 403782

**Bauvorhaben:**  
Neubau Feuerwehrrätehaus KO-Horchheim  
Geotechnischer Bericht 24.06.2024

**Planbezeichnung:**  
Schichtenprofile nach DIN 4023  
Rammprofile nach DIN 4094

Plan-Nr: Anlage 3

Projekt-Nr: GN 23 147 1

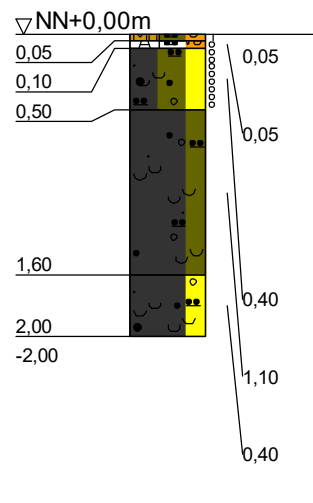
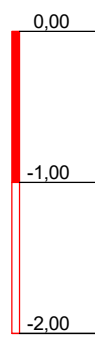
Datum: 24.01.2024

Maßstab: 1 : 50

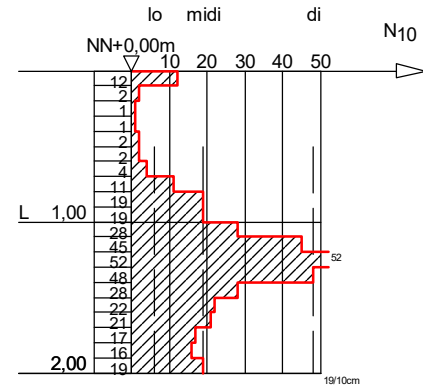
Bearbeiter: BC, AC

# A9 (RKS)

NN+m



# A9 (DPL)



56072 Koblenz-Gulisastraße 66

Tel.: 0261 - 41392  
Fax.: 0261 - 403782

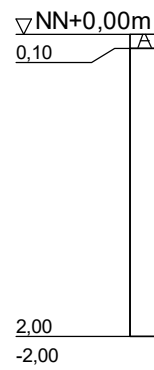
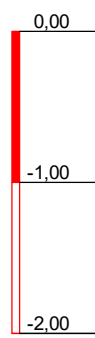
**Bauvorhaben:**  
Neubau Feuerwehrgerätehaus KO-Horchheim  
Geotechnischer Bericht 24.06.2024

**Planbezeichnung:**  
Schichtenprofile nach DIN 4023  
Rammprofile nach DIN 4094

Plan-Nr:	Anlage 3
Projekt-Nr:	GN 23 147 1
Datum:	24.01.2024
Maßstab:	1 : 50
Bearbeiter:	BC, AC

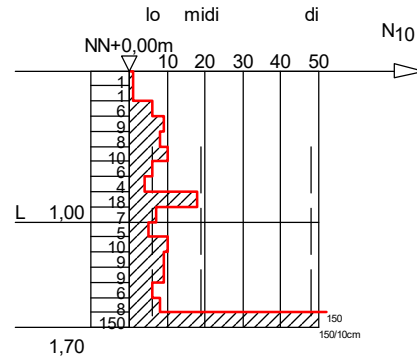
# A10 (RKS)

NN+m



- 0,10 Auffüllung (Mutterboden (Schluff, sandig bis schwach sandig)), feucht, steif, Bimserde und Lehm, Grasnarbe, Wurzeln, dunkelbraun
- 1,90 Auffüllung, schwach feucht bis feucht, steif bis locker, Bauschutt-Boden-Gemisch, Lehm und viel Ziegelbruch, untergeordnet Bauschutt aus mürbem Beton-, Ziegel-, Dachschieferbruch, Metall (sehr rostig), Trass, Grauwacke, Holzkohle

# A10 (DPL)



kein Rammfortschritt

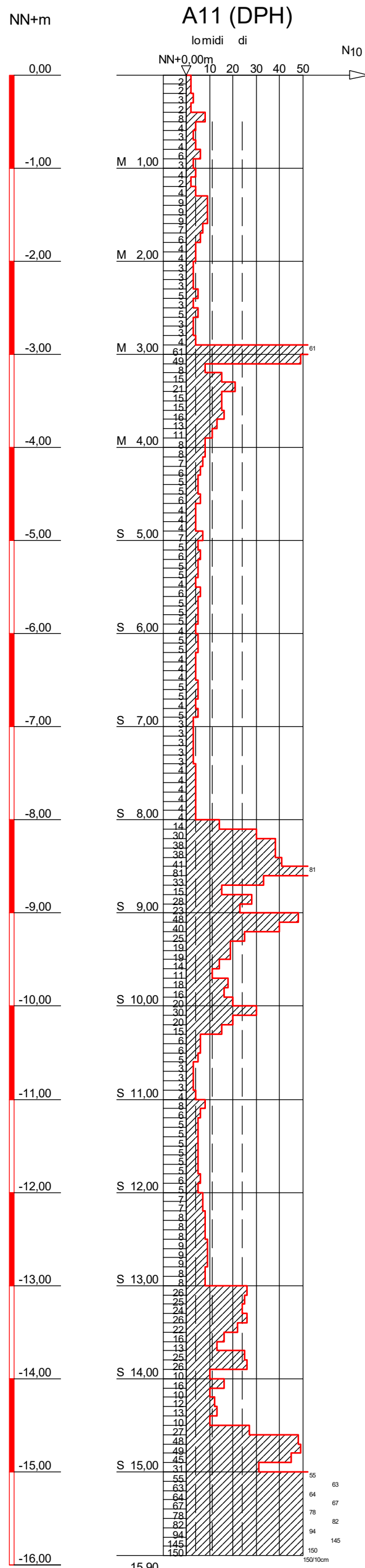
**GNDR.NETTA**  
UMWELT- UND  
BODENGÜTACHTER

56072 Koblenz-Gulisastraße 66  
Tel.: 0261 - 41392  
Fax.: 0261 - 403782

**Bauvorhaben:**  
Neubau Feuerwahrgerätehaus KO-Horchheim  
Geotechnischer Bericht 24.06.2024

**Planbezeichnung:**  
Schichtenprofile nach DIN 4023  
Rammprofile nach DIN 4094

Plan-Nr:	Anlage 3
Projekt-Nr:	GN 23 147 1
Datum:	24.01.2024
Maßstab:	1 : 50
Bearbeiter:	BC, AC



**GNDR.NETTA**  
 UMWELT- UND  
 BODENGÜTACHTER

56072 Koblenz-Gulisastraße 66  
 Tel.: 0261 - 41392  
 Fax.: 0261 - 403782

**Bauvorhaben:**  
 Neubau Feuerwahrgerätehaus KO-Horchheim  
 Geotechnischer Bericht 24.06.2024

**Planbezeichnung:**  
 Schichtenprofile nach DIN 4023  
 Rammprofile nach DIN 4094

Plan-Nr:	Anlage 3
Projekt-Nr:	GN 23 147 1
Datum:	24.01.2024
Maßstab:	1 : 50
Bearbeiter:	BC, AC

## ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

### BODENARTEN

Auffüllung		A	
Bimskies		BK	
Bimssand		BS	
Hochflutlehm		HL	
Kies	kiesig	G g	
Lehm	lehmig	L l	
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Steine	steinig	X x	
Ton	tonig	T t	

### KORNGRÖßENBEREICH

f fein  
m mittel  
g grob

### NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)  
— stark (ca. 30-40 %)  
" sehr schwach; = sehr stark

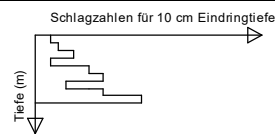
### KONSISTENZ

wch weich      stf steif  
hfst halbfest    loc locker  
mdch mitteldicht

### FEUCHTIGKEIT

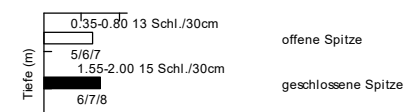
f' schwach feucht  
f feucht  
f stark feucht

### RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



	DPL 10	DPM 10	DPH 15
Spitzendurchmesser	3.57 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	10.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Rambbürgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	20.00 cm	50.00 cm

### BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



## Bauvorhaben:

Neubau Feuerwahrgerätehaus KO-Horchheim  
Geotechnischer Bericht 24.06.2024

## Planbezeichnung:

Schichtenprofile nach DIN 4023  
Rammprofile nach DIN 4094

Plan-Nr:

Anlage 3



56072 Koblenz-Gulisastraße 66

Tel.: 0261 - 41392  
Fax.: 0261 - 403782

Maßstab:

Bearbeiter: BC, AC

Datum:

Gezeichnet:

24.01.2024

Geändert:

Gesehen:

Projekt-Nr: GN 23 147 1

# Insitu-Bestimmung der Durchlässigkeit des Bodens bei Versickerung mit fallendem Wasserspiegel

Versickerungsort: BV Feuerwehrgerätehaus Horchheim,  
Emser Str., KO-Horchheim

Datum: 24.01.2024

Ausführung: BC

Versuch Nr.

A1 S-VS Schurfversickerung	kf =	2,49E-05 m/s	T = 0,30 m
A1 B-VS Bohrlochversickerung	kf =	8,87E-05	T = 5,00 m
A4 B-VS Bohrlochversickerung	kf =	7,21E-05 m/s	T = 5,00 m

Mittelwert kf = 6,19E-05 m/s

Protokolle Versickerungsversuche



Bericht vom  
24.06.2024

Gulisastraße 66, 56072 Koblenz  
Tel. 0261 / 41392 Fax: 0261-403782

Proj.-Nr. GN 23 147 1

BV Feuerwehrgerätehaus Horchheim  
Geotechnischer Bericht

Anlage 4

Datum: 24.01.2024

Ausführung: BC

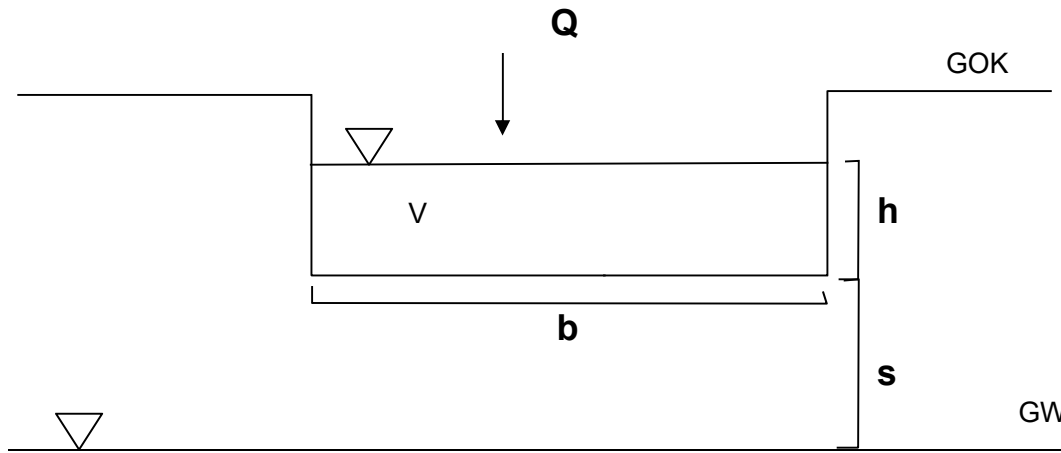
Verfahren: Schurfversickerung

Bodenart: Auffüllung, Bauschutt-Boden-Gemisch

Versickerungstiefe: 0,3 m u. GOK

Versuch-Nr.: A1 S-VS (Schurf bei A1)

### Schurfversickerung nach MAROTZ



$$k_f = 2 * \frac{Q * s}{l * b * (s + h)} \quad (\text{MAROTZ, 1968})$$

#### Schurf

#### Feldparameter:

Wasservolumen vers.	V=	<b>0,0144</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
Dauer	t=	<b>7200</b>	<b>s</b>
Schurfänge/ Radius	l / r=	<b>0,4</b>	<b>m</b>
Schurfbreite	b=	<b>0,4</b>	<b>m</b>
Höhe Wassersäule in Schurf	h=	<b>0,09</b>	<b>m</b>
Absenkung Wassersäule	Δh=	<b>0,09</b>	<b>m</b>
Abstand zu GWsp.	s=	<b>15</b>	<b>m</b>
Durchfluss	Q=	<b>2,00E-06</b>	<b>m/s</b>

#### Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwerts:

**k<sub>f</sub> = 2,49E-05 m/s**

Schurfversickerung nach MAROTZ (1986)



56072 Koblenz, Gulisastraße 66  
 Tel: 0261 41392 Fax: 0261 403782

Versuch A1 S-VS  
0,30m Tiefe uGOK

Bericht vom  
24.06.2024

Proj.-Nr. GN 23 147 1

BV Feuerwehrgerätehaus KO-Horchheim  
Geotechnischer Bericht

Anlage 4

# Insitu-Bestimmung der Durchlässigkeit des Bodens bei Versickerung mit fallender Wassersäule, nach MAAG, E. (1941)

Versickerungsort: BV Feuerwehrgerätehaus Horchheim,  
Emser Str., KO-Horchheim

Versuch Nr.: A1 B-VS Bohrloch A4 (RKS)

Datum: 24.01.2024	Bodenart: Auffüllung, Bauschutt-Boden-Gemisch Quartär: Hochflutlehm
Ausführung: BC	Maße des Versickerungspegels:
Verfahren: Bohrlochversickerung	Abstand zum GW (geschätzt): 14 m Radius(m) = 0,03 m Versickerungstiefe: 5 m u. GOK

**Versuch 1** Beginn: 11:30:00 Uhr

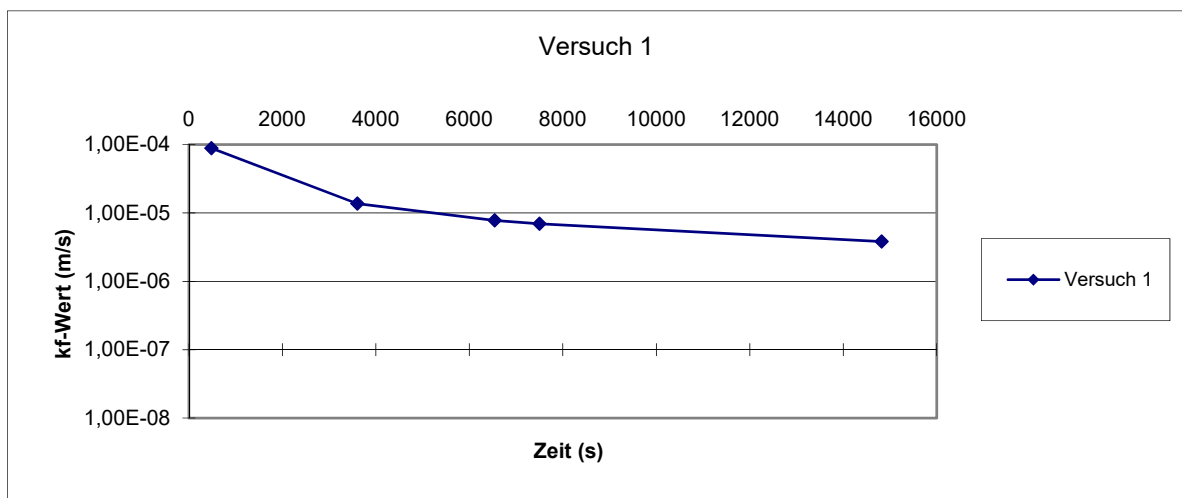
Ableseung Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Zeit der Ableseung	11:38:00	12:30:00	13:19:00	13:35:00	15:37:00			
	00:08:00	01:00:00	01:49:00	02:05:00	04:07:00			
Meßzeitspanne t (sec)	480	3600	6540	7500	14820			
am Anfang h1 (m)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2			
am Ende h2 (m)	0,80	0,75	0,74	0,73	0,70			
kf-Wert (m/sec)	8,87E-05	1,37E-05	7,76E-06	6,96E-06	3,82E-06			
kf-Mittelwert (m/sec)	<b>8,87E-05</b>							

**Versuch** Beginn: Uhr

Ableseung Nr.	9	10	11	12	13	14	15
Zeit der Ableseung							
Meßzeitspanne t (sec)							
am Anfang h1 (m)							
am Ende h2 (m)							
kf-Wert (m/sec)							
kf-Mittelwert (m/sec)							

**Versuch** Beginn:

Ableseung Nr.							
Zeit der Ableseung							
Meßzeitspanne t (sec)							
am Anfang h1 (m)							
am Ende h2 (m)							
kf-Wert (m/sec)							
kf-Mittelwert (m/sec)							



Versickerungsversuch A1 B-VS



Bericht vom  
20.06.2024

Gulisastraße 66, 56072 Koblenz  
Tel. 0261 / 41392 Fax: 0261-403782

Proj.-Nr. **GN 23 147 1**

BV Feuerwehrgerätehaus KO-Horchheim  
Geotechnischer Bericht

Anlage 4

# Insitu-Bestimmung der Durchlässigkeit des Bodens bei Versickerung mit fallender Wassersäule, nach MAAG, E. (1941)

Versickerungsort: BV Feuerwehrgerätehaus Horchheim,  
Emser Str., KO-Horchheim

Versuch Nr.: A4 B-VS4.: Bohrloch A4 (RKS)

Datum: 24.01.2024	Bodenart: Auffüllung, Bauschutt-Boden-Gemisch Quartär: Hochflutlehm
Ausführung: BC	Maße des Versickerungspegels:
Verfahren: Bohrlochversickerung	Abstand zum GW (geschätzt): 14 m Radius(m) = 0,03 m Versickerungstiefe: 5 m u. GOK

**Versuch 1** Beginn: 13:42:00 Uhr

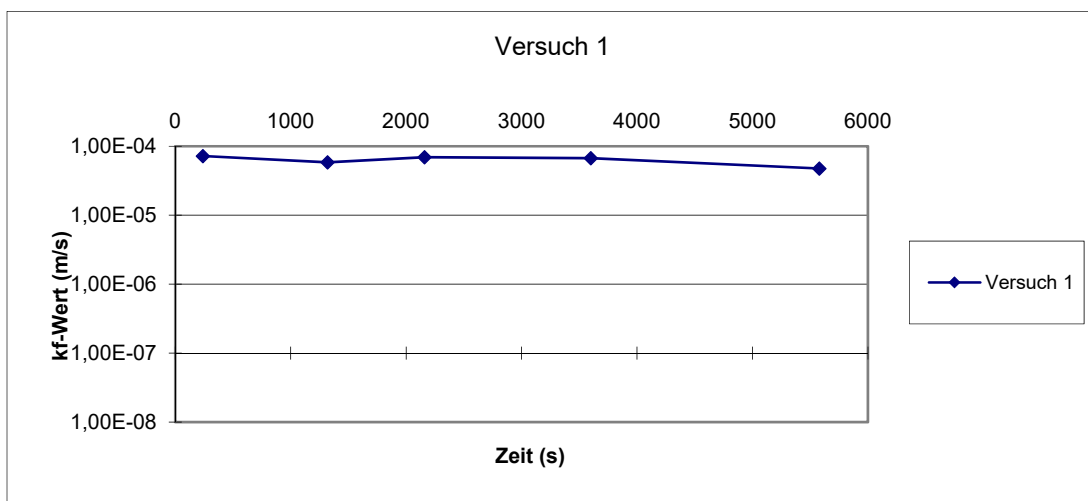
Ableseung Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Zeit der Ableseung	13:46:00	14:04:00	14:18:00	14:42:00	15:15:00			
	00:04:00	00:22:00	00:36:00	01:00:00	01:33:00			
Meßzeitspanne t (sec)	240	1320	2160	3600	5580			
am Anfang h1 (m)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5			
am Ende h2 (m)	2,12	1,20	0,60	0,25	0,20			
kf-Wert (m/sec)	7,21E-05	5,84E-05	6,94E-05	6,72E-05	4,75E-05			
kf-Mittelwert (m/sec)	<b>7,21E-05</b>							

**Versuch** Beginn: Uhr

Ableseung Nr.	9	10	11	12	13	14	15
Zeit der Ableseung							
Meßzeitspanne t (sec)							
am Anfang h1 (m)							
am Ende h2 (m)							
kf-Wert (m/sec)							
kf-Mittelwert (m/sec)							

**Versuch** Beginn:

Ableseung Nr.							
Zeit der Ableseung							
Meßzeitspanne t (sec)							
am Anfang h1 (m)							
am Ende h2 (m)							
kf-Wert (m/sec)							
kf-Mittelwert (m/sec)							



Versickerungsversuch A4 (B-VS)



Bericht vom  
20.06.2024

Gulisastraße 66, 56072 Koblenz  
Tel. 0261 / 41392 Fax: 0261-403782

Proj.-Nr. **GN 23 147 1**

BV Feuerwehrgerätehaus KO-Horchheim  
Geotechnischer Bericht

Anlage 4

# **Berechnung von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138**

24.06.2024

**Projektbezeichnung:**

Anlage 5, Orientierende Bemessung, keine verbindliche Planung  
BV Feuerwehrgerätehaus  
Emser Str., KO-Horchheim  
Proj.-Nr. GN 23 147 1

**Auftraggeber:**

Stadt Koblenz, Amt 65, ZGM  
Bahnhofstr. 47  
56068 Koblenz

**Aufgestellt:**

GN Dr. Netta Beratende Ingenieure und Geowissenschaftler  
Gulisastr. 66  
56072 Koblenz

## Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Koblenz-Horchheim
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	109
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	140
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD-2020 (4.1)
KOSTRA-Zeitspanne	

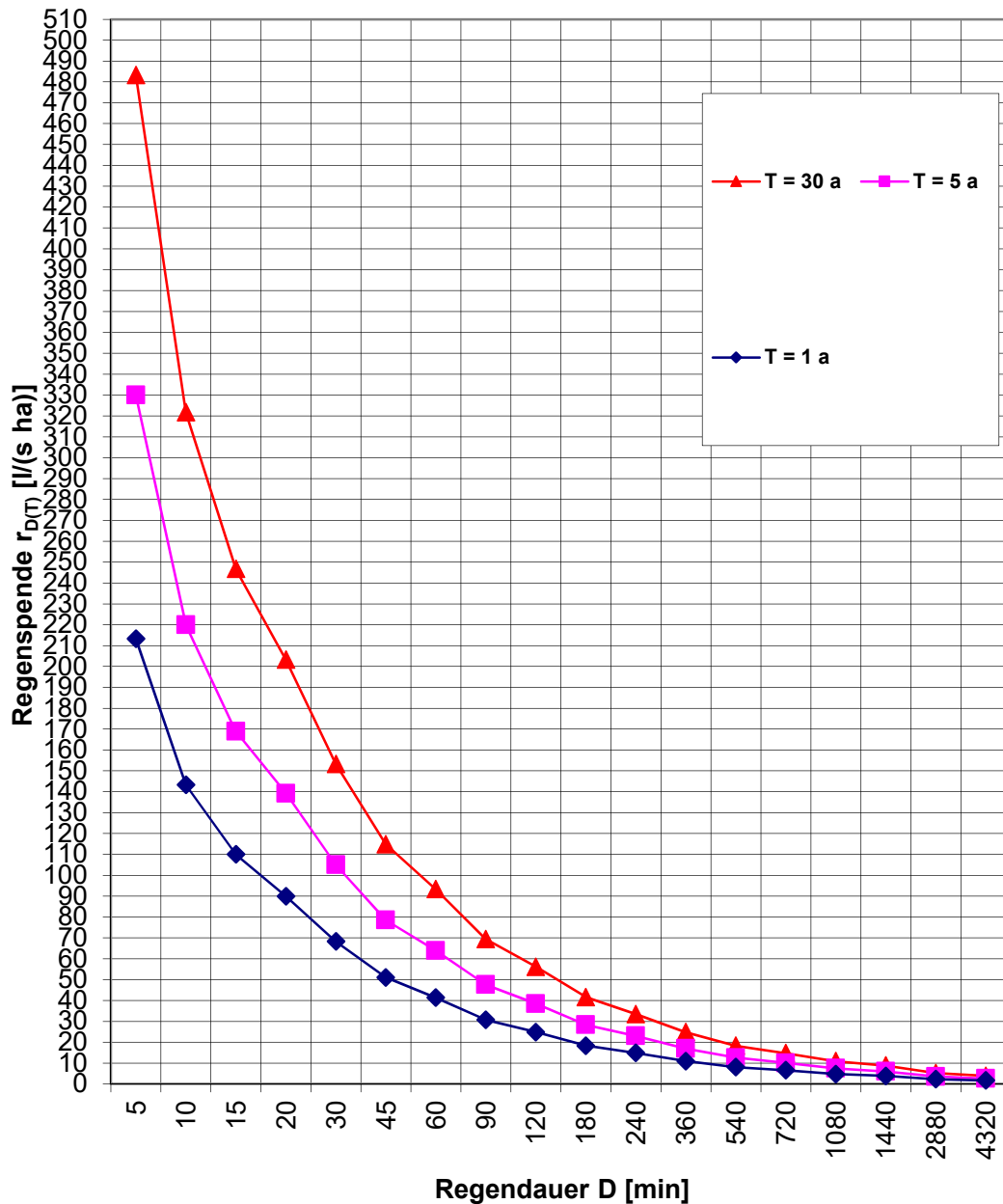
Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	1	5	30
5	213,3	330,0	483,3
10	143,3	220,0	321,7
15	110,0	168,9	246,7
20	90,0	139,2	203,3
30	68,3	105,0	153,3
45	51,1	78,5	114,8
60	41,4	63,9	93,3
90	30,7	47,6	69,3
120	24,9	38,5	56,1
180	18,4	28,4	41,6
240	14,9	23,0	33,5
360	11,0	17,0	24,8
540	8,1	12,6	18,3
720	6,6	10,1	14,8
1080	4,8	7,5	10,9
1440	3,9	6,0	8,8
2880	2,3	3,6	5,2
4320	1,7	2,6	3,9

**Bemerkungen:**

## Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Koblenz-Horchheim
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	109
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	140
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD-2020 (4.1)
KOSTRA-Zeitspanne	

### Regenspendenlinien



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0268-1062

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen  $A_u$   
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0	500	1,00	500
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

<b>Gesamtfläche Einzugsgebiet <math>A_E</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>500</b>
<b>Summe undurchlässige Fläche <math>A_u</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>500</b>
<b>resultierender mittlerer Abflussbeiwert <math>\Psi_m</math> [-]</b>	<b>1,00</b>

**Bemerkungen:**

GN 23 147 1 BV Feuerwehrgerätehaus KO-Horchheim  
Emser Straße, 56076 Koblenz

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Feuerwehrgerätehaus Horchheim  
Emser Str.. KO-Horchheim  
**noch keine verbindliche Planung!**

### Auftraggeber:

Stadt Koblenz  
Amt 65, ZGM  
Bahnhofstr. 47  
56068 Koblenz

### Mulden-Rigolen-Element:

für 5-jähriges Regenereignis  
Rigole bis in gewachsenen Boden, Seiten abgedichtet

### Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{S,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	500
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	1,00
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	500
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	m <sup>2</sup>	65
gewählte Muldenbreite	$b_M$	m	5
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	6,0E-05
Regenhäufigkeit Mulde	$n_M$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,15

### Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + b_R * k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	m <sup>2</sup>	
gewählte Breite der Rigole	$b_R$	m	2,0
gewählte Höhe der Rigole	$h_R$	m	2,5
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	$s_R$	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_a$	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_i$	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	$a$	-	
Gesamtspeicherkoefizient	$s_{RR}$	-	0,30
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	6,0E-05
Regenhäufigkeit Rigole	$n_R$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,15



## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

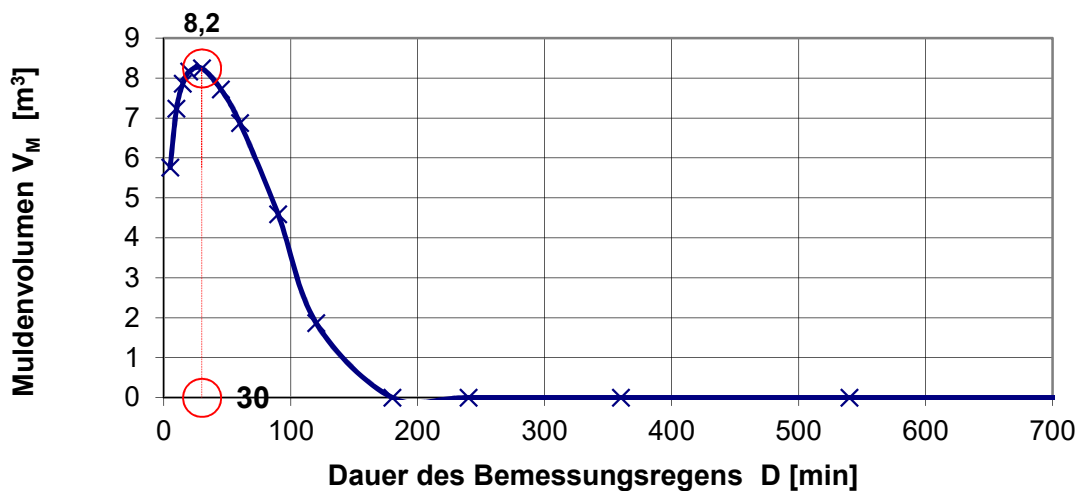
### Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	$V_M$	$m^3$	8,2
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M, \text{gew}}$	$m^3$	8,2
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,30
vorhandene Muldenfläche	$A_{S, M \text{ vorh}}$	$m^2$	27
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	2,8

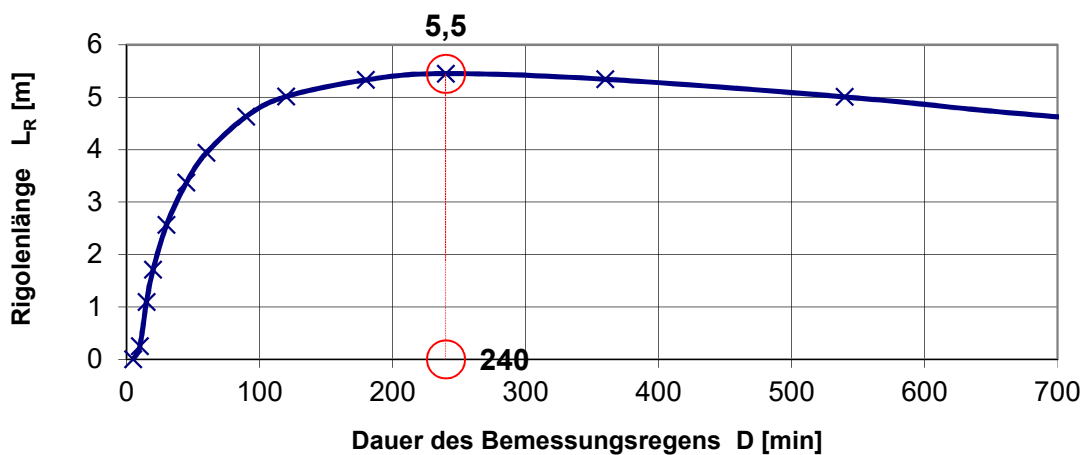
### Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	$L_R$	m	5,5
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	$V_R$	$m^3$	8,0
gewählte Rigolenlänge	$L_{R, \text{gew}}$	m	5,4
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R, \text{gew}}$	$m^3$	7,9
Rigolenaushub	$V_{R, \text{Aushub}}$	$m^3$	26,5

### Mulde



### Rigole



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0268-1062

Feuerwache  
Büro-, Sozialgebäude

Fahrzeughalle,  
nicht unterkellert

A1 (RKS + BVS + SYS)  
Verstärkungsversuche  
Bohrloch und Schurf

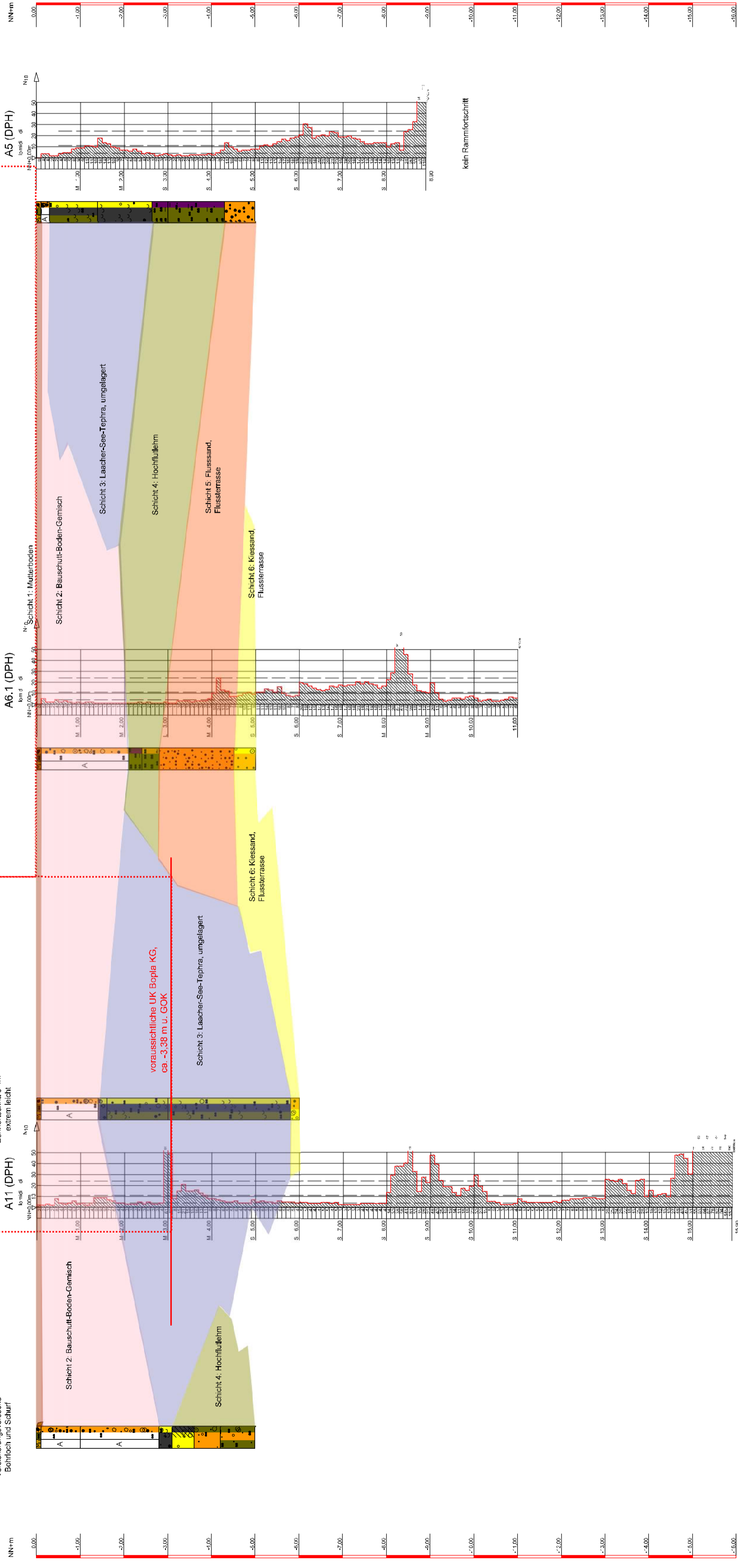
A2 (RKS)  
Bohrfortschritt 3-4m  
extrem leicht

A6 (RKS + DPH)

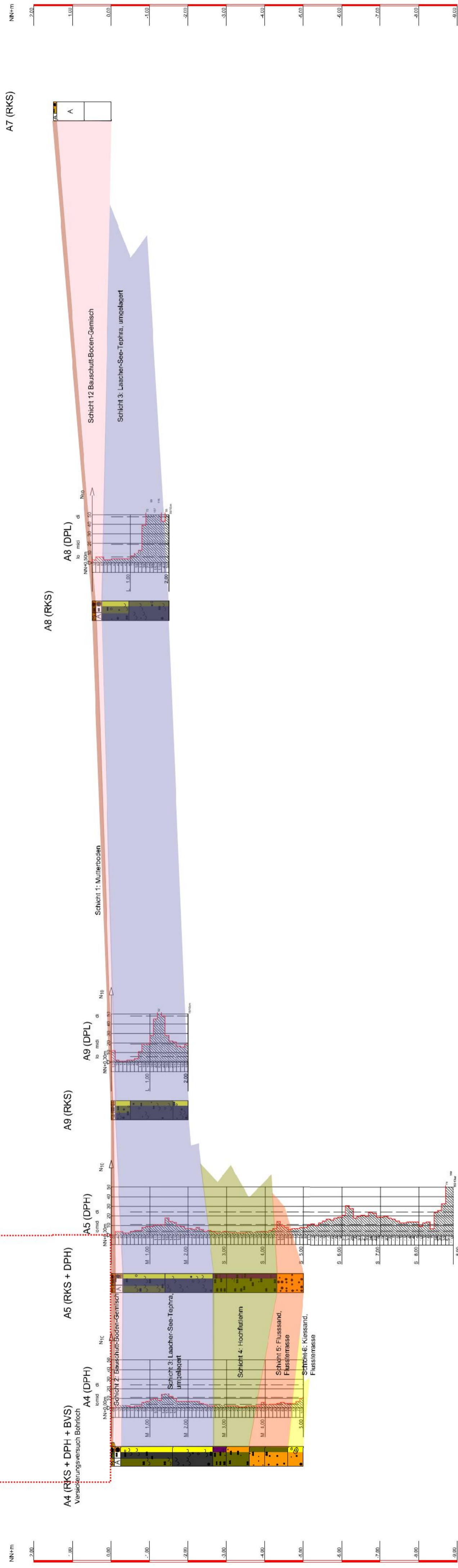
A6.1 (DPH)

A5 (RKS + DPH)

A5 (DPH)



Fahrzeughalle,  
nicht unterkellert



Kein Rammfortschritt



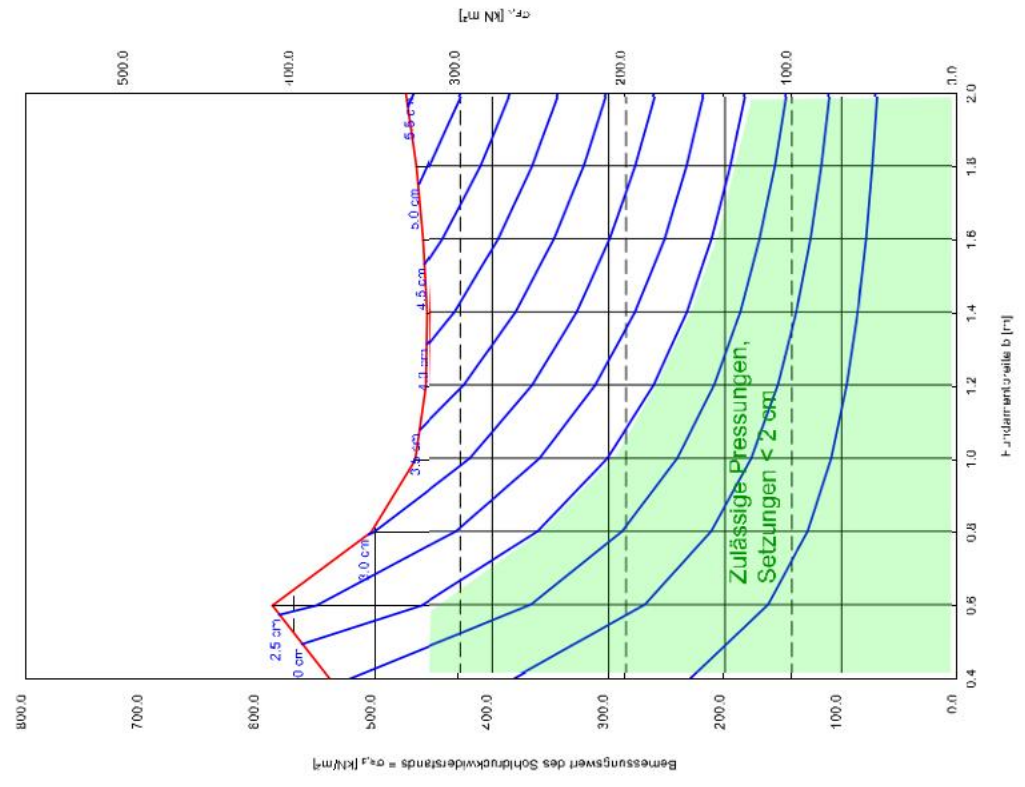
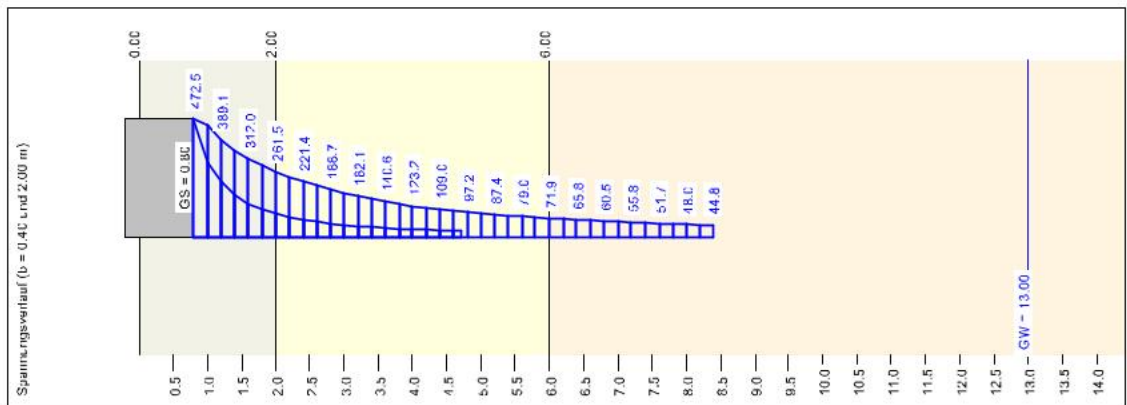
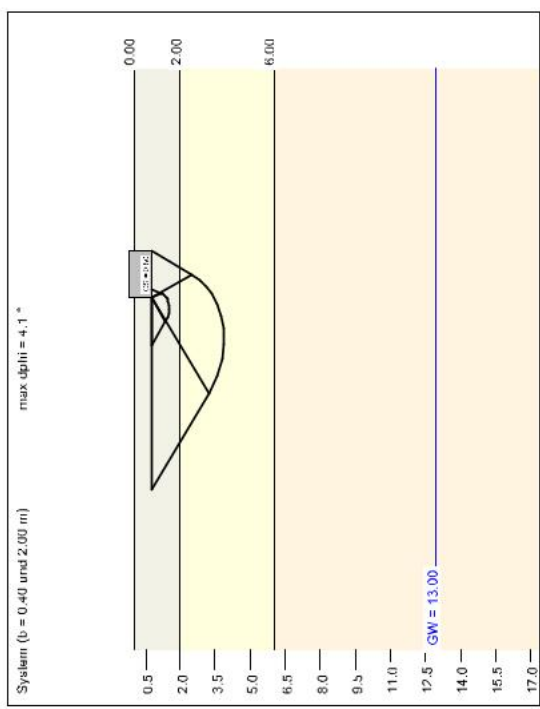




**Berechnungsgrundlagen:**  
 23 147 Feuerwehrgerätehaus Horchheim, Fahrzeughalle Streifen in B.-Verb.  
 Norm: EC 7  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10,00 m)  
 $\gamma_{c,0} = 1,40$   
 $\gamma_{e,0} = 1,35$   
 $\gamma_0 = 1,50$

**Anteil Veränderliche Lasten = 0.500**  
 $\gamma_{c,0} = 0,500 \cdot \gamma_0 + (1 - 0,500) \cdot \gamma_e$   
 $\gamma_{e,0} = 1,425$   
 Grundrisssohle = 0,80 m  
 Grundwasser = 13,00 m  
 Grenztiefe mit p = 20,0 %  
 Grenztiefen-spannungsvariabel bestimmt  
 — Solldruck  
 — Setzungen

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma^*$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	C [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
0.00 - 2.00	20.0	10.0	33.0	5.0	50.0	0.00	Bodenverbesserung
2.00 - 6.00	18.0	8.0	27.5	0.0	8.0	0.00	Lockersedimente
6.00 - 13.00	19.0	10.0	32.5	0.0	60.0	0.00	Kleissand Flussterrasse



b [m]	$\sigma_{s,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{s,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{s,s}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	$\sigma_{c,0}$ [°]	cell c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma^*$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_{c,0}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_y$ [m]	UK I S [m]
10,00	537,8	215,1	377,4	1,66	33,0	5,00	20,00	16,00	4,70	1,61
10,00	587,8	352,7	412,5	2,71	33,0	5,00	20,00	16,00	5,73	1,88
10,00	502,4	401,9	352,6	3,01	31,6	3,69	19,93	16,00	6,03	2,14
10,00	465,6	485,6	326,8	3,34	30,8	2,89	19,73	16,00	6,38	2,43
10,00	455,2	548,2	318,4	3,78	30,3	2,43	19,55	16,00	6,78	2,72
10,00	453,9	635,5	318,6	4,20	29,9	2,11	19,39	16,00	7,20	3,01
10,00	457,6	732,2	321,1	4,66	29,6	1,86	19,25	16,00	7,60	3,30
10,00	464,1	835,4	325,7	5,11	29,4	1,67	19,15	16,00	8,00	3,60
10,00	472,5	945,0	331,6	5,58	29,2	1,51	19,06	16,00	8,38	3,89

$\sigma_{c,0} = \sigma_{s,d} / (\gamma_{c,0} \cdot \gamma_e) = \sigma_{s,d} / (1,40 \cdot 1,43) = \sigma_{s,d} / 1,99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderlich(Q)/Gesamlasten(G+Q) = 0,50