

Samtgemeinde Amelinghausen  
Lüneburger Straße 50

Lüneburg, 08.02.2023

21385 Amelinghausen

## **Baugrunduntersuchung für den Neubau eines Feuerwehrgerätehauses in Rehlingen**

**Februar 2023**

**BAUGRUND • ALTLASTEN • QUALITÄTSNACHWEISE**

## Inhaltsverzeichnis

1. **Vorgang**
2. **Vorhandene Unterlagen**
3. **Durchgeführte Untersuchungen**
4. **Der Baugrund**
  - 4.1 Ergebnisse der Feldarbeiten
  - 4.2 Bodenmechanische Kennziffern
5. **Baugrundbeurteilung und Empfehlungen**
6. **Abdichtung**
7. **Regenwasserversickerung**

## Anlagen

1. Lageplan
2. Bohrprofile
3. Schichtenverzeichnisse
4. Wasserdurchlässigkeiten

## **1. Vorgang**

Die Samtgemeinde Amelinghausen plant den Neubau eines Feuerwehrgerätehauses in 21385 Rehlingen, Flur 12, Flurstück 47/2. Das Gebäude soll nicht unterkellert werden.

Die Bauherrin hat unser Büro mit der Durchführung einer Baugrunduntersuchung für das Bauvorhaben beauftragt. Die Untersuchungsergebnisse und die Baugrundbeurteilung werden mit diesem Bericht vorgelegt.

## **2. Vorhandene Unterlagen**

Frau Nadine Lorenz von den Lorenz Architekten BDA hat uns einen Lageplan zur Verfügung gestellt.

## **3. Durchgeführte Untersuchungen**

Am 06.02.2023 wurden von uns auf dem Baugrundstück insgesamt 8 Rammkernsondierbohrungen (BS 1 bis BS 8) im Durchmesser von 60 bzw. 36 mm gemäß DIN EN ISO 22475-1 zur Erkundung des Baugrundes niedergebracht. Die Sondiertiefe betrug i.d.R. 5,0 m.

Das Bohrgut wurde im Gelände durch Feldansprache hinsichtlich Bodenart und Zustand klassifiziert. Die Höhen der Bohransatzpunkte wurden eingemessen.

Bei den Sondierbohrungen BS 7 und BS 8 wurde die Wasserdurchlässigkeit im Bohrlochverfahren ermittelt.

Die Lage der Bohransatzpunkte kann der Anlage 1 entnommen werden. Die Ergebnisse der Sondierbohrungen wurden in Form von Schichtenverzeichnissen gemäß DIN 4022 festgehalten (Anlage 3) und sind in Form von Bohrprofilen in Anlage 2 graphisch dargestellt. Die Auswertung der Versuche zur Wasserdurchlässigkeitsbestimmung liegt als Anlage 4 vor.

## 4. Der Baugrund

### 4.1 Ergebnisse der Feldarbeiten

Im Rahmen der Feldarbeiten wurde folgender Baugrundaufbau erschlossen:

An der Geländeoberfläche steht Mutterboden i.d.R. bis in 0,1-0,5 m Tiefe an. Bei BS 2 wurde der Mutterboden bis ca. 1,6 m Tiefe erkundet, was möglicherweise auf Erdarbeiten in Zusammenhang mit dem nahen Beregnungsschacht zurückzuführen ist.

Auf den Mutterboden folgen Geschiebe- und Schmelzwassersande, an die teilweise Schmelzwasserlehm bis zur Endteufe anschließen. Bei BS 5 folgt Geschiebelehm in den Geschiebesand eingeschaltet.

Die **Lagerungsdichte** der Geschiebe- und Schmelzwassersande ist über den Bohrfortschritt als mitteldicht und als mitteldicht bis dicht abgeschätzt worden.

Die **Konsistenz** des Geschiebelehms ist als steif, die des Schmelzwasserlehms als weich und als steif angesprochen worden.

Zum Erkundungszeitpunkt wurde kein **Grund-oder Stauwasser** angetroffen. Nach stärkeren Niederschlägen ist von einer Stauwasserbildung oberhalb der Lehme auszugehen. Wir empfehlen einen **Bemessungswasserstand** von 65,6 m ü. NHN anzunehmen, sofern keine Dränage verbaut wird.

### 4.2 Bodenmechanische Kennziffern

Nach meinen Erfahrungen mit vergleichbaren Bodenarten können den angetroffenen Böden folgende bodenmechanische Kennziffern zugewiesen werden:

#### a) Mutterboden

Benennung	(DIN 4022)	Sand, humos, schluffig
Bodengruppe	(DIN 18196)	OH
Bodenklasse	(DIN 18300)	1

b) Schmelzwasser- und Geschiebesand

Benennung	(DIN 4022)	Sand, tw. schluffig, tw. kiesig
Bodengruppe	(DIN 18196)	SE/SU/SU*
Bodenklasse	(DIN 18300)	3/4
Wichte, erdfeucht		cal $\gamma$ = 18-19,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb		cal $\gamma'$ = 10-11,0 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel		cal $\varphi'$ = 33-35°
Kohäsion		cal $c'$ = 0,0 kN/m <sup>2</sup>
Steifemodul		cal $E_s$ = 60,0-70 MN/m <sup>2</sup>
Lagerungsdichte		mitteldicht, mitteldicht bis dicht

c) Schmelzwasserlehm

Benennung	(DIN 4022)	Schluff, feinsandig, schwach tonig bis tonig
Bodengruppe	(DIN 18196)	UL/UM
Bodenklasse	(DIN 18300)	4
Wichte, erdfeucht		cal $\gamma$ = 20,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb		cal $\gamma'$ = 10,0 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel		cal $\varphi'$ = 24°
Kohäsion		cal $c'$ = 0-5 kN/m <sup>2</sup>
Steifemodul		cal $E_s$ = 6-10,0 MN/m <sup>2</sup>
Konsistenz		weich, steif

d) Geschiebelehm

Benennung	(DIN 4022)	Schluff, tonig, stark sandig, schwach kiesig
Bodengruppe	(DIN 18196)	UL
Bodenklasse	(DIN 18300)	4
Wichte, erdfeucht		cal $\gamma$ = 21,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb		cal $\gamma'$ = 11,0 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel		cal $\varphi'$ = 30°
Kohäsion		cal $c'$ = 10 kN/m <sup>2</sup>
Steifemodul		cal $E_s$ = 15,0 MN/m <sup>2</sup>
Konsistenz		steif

## 5. Baugrundbeurteilung und Empfehlungen

Die anstehenden Sande sind gut zur Lastaufnahme geeignet. Die Lehme sind setzungsempfindlicher.

Die Oberkante Fertigfußboden des Gebäudes steht derzeit noch nicht fest.

Der Mutterboden ist vollständig abzutragen. Als Bodenersatz ist Füllsand zu verwenden, der lagenweise bis auf mindestens mitteldichte Lagerungsdichte verdichtet einzubauen ist. Die oberen 0,3 m der Sandbettung sind dabei aus gut wasser-durchlässigem Sand mit einem kf-Wert von min.  $1 \times 10^{-4}$  m/s aufzubauen.

Das geplante Gebäude kann dann flach auf Streifenfundamenten in einer frostsicheren Mindesteinbindetiefe von 0,8 m gegründet werden. Für die Fundamente ist ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von

$$\sigma_{R,d} = 210 \text{ kN/m}^2$$

einzuhalten.

Für die Bemessung der Sohle kann ergänzend ein charakteristisches Bettungsmodul von

$$k_{s,k} = 15 \text{ MN/m}^3$$

angesetzt werden.

Bei den zu erwartenden Lasten sind Setzungen von ca. 1 cm bei entsprechend kleineren Setzungsunterschieden zu erwarten.

## 6. Abdichtung

Für die Abdichtung der Sohlplatte kann die Wassereinwirkungsklasse W 1.1-E der DIN 18533-1 angenommen werden, sofern der Abstand zwischen unterer Abdichtungsebene (Oberkante der Sohlplatte) und Bemessungswasserstand 0,5 m nicht unterschreitet und durch entsprechende Geländeprofilierung sichergestellt ist, dass kein Oberflächenwasser dem Haus zulaufen kann.

Alternativ kann die Wassereinwirkungsklasse W 1.2-E angenommen werden, wobei über eine Dränage der bemessungswasserstand abgesenkt wird. Die weiteren Ausführungshinweise der DIN 18533-1 sind zu beachten.

In jedem Fall ist durch bauliche Maßnahmen (Gegengefälle, Entwässerungsrinnen etc.) sicher zu stellen, dass kein Oberflächenwasser an das Gebäude gelangen kann

## **7. Regenwasserversickerung**

Eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers ist in den anstehenden Sanden der Bodengruppe SE und SU möglich.

Es wurden BS 7 und BS 8 die folgenden Wasserdurchlässigkeiten ermittelt:

**BS 7:**  $k_f\text{-Wert} = 2,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

**BS 8:**  $k_f\text{-Wert} = 2,5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

Die schluffigen und stark schluffigen Sande der Bodengruppe SU\* und der Geschiebelehm sind nicht zur Versickerung geeignet.

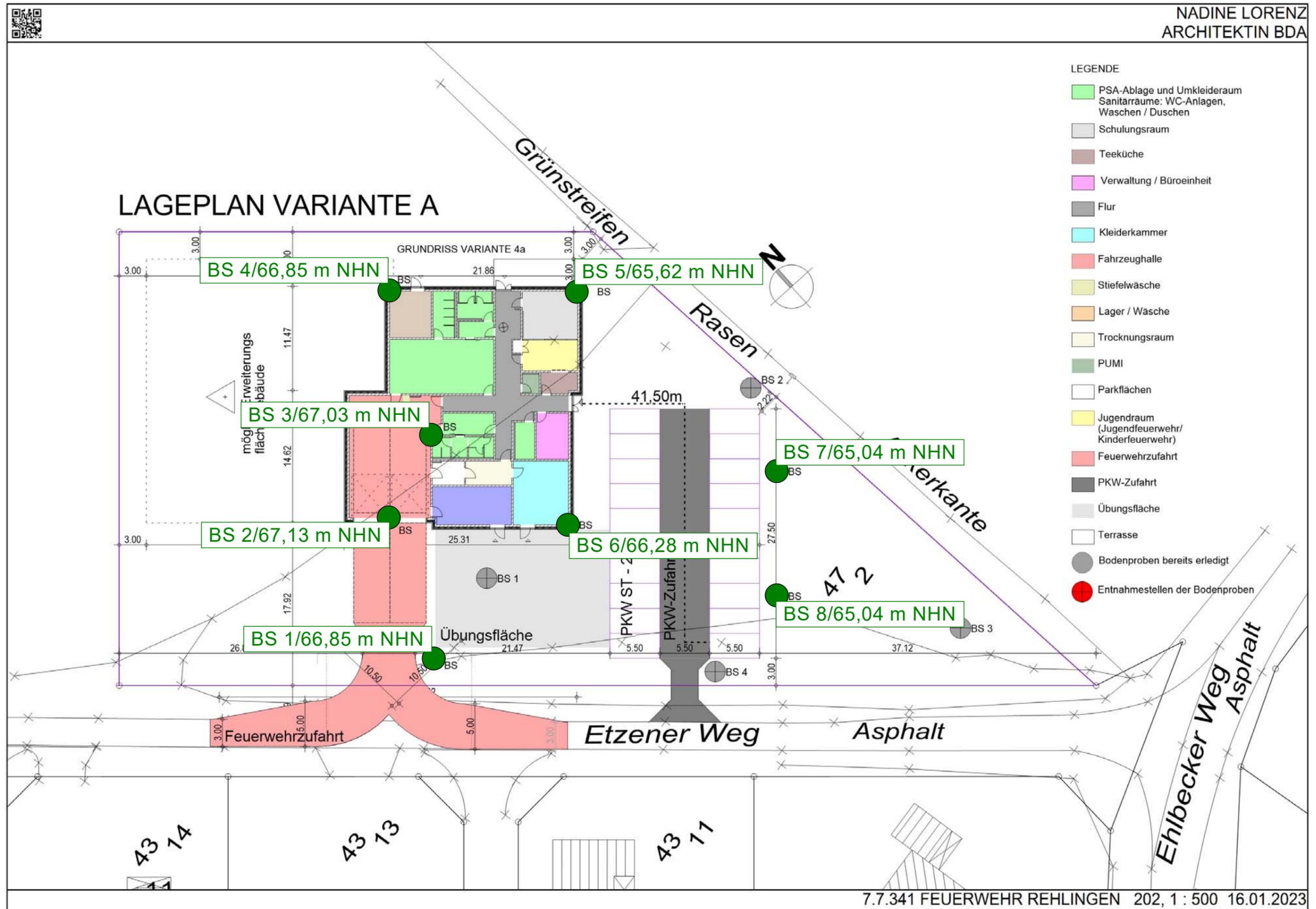
Bei der Planung der Versickerungsanlage sollte auf einen ausreichenden Abstand zu diesen Böden geachtet werden.

Lüneburg, 08.02.2023

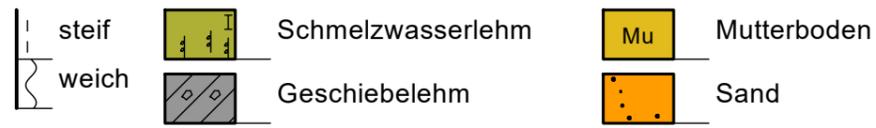
Dipl.-Geoök. D. Herbrich

NADINE LORENZ  
 ARCHITEKTIN BDA

### LAGEPLAN VARIANTE A



**Legende**



Büro für Bodenprüfung  
GmbH  
Saatkamp 21  
21335 Lüneburg

Neubau eines Feuerwehrgeräte-  
hauses in Rehlingen  
Profile

Maßstab: ohne  
Anlage Nr. 2.1  
Ausführungsdatum: 06.02.2023

**BS 2**

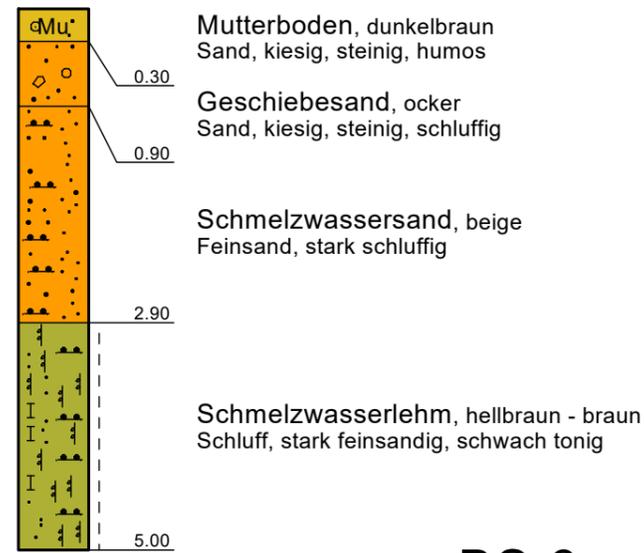
67,13 m NHN



Abbruch, kein Bohrfortschritt!

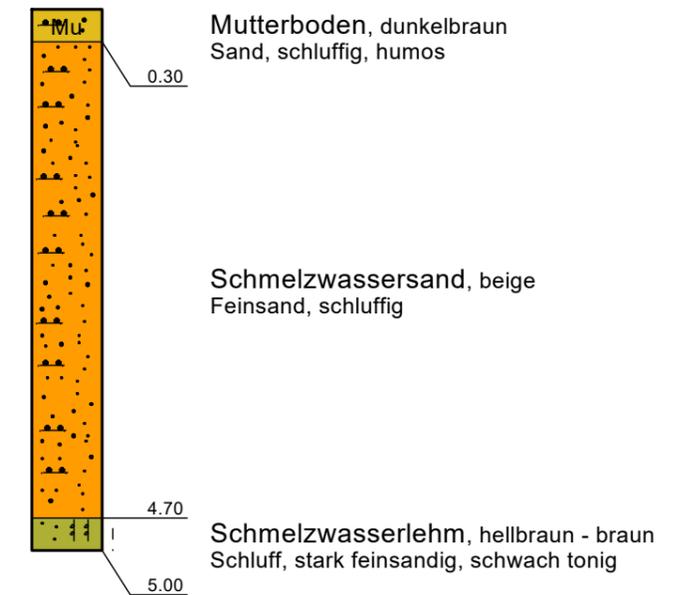
**BS 3**

67,03 m NHN



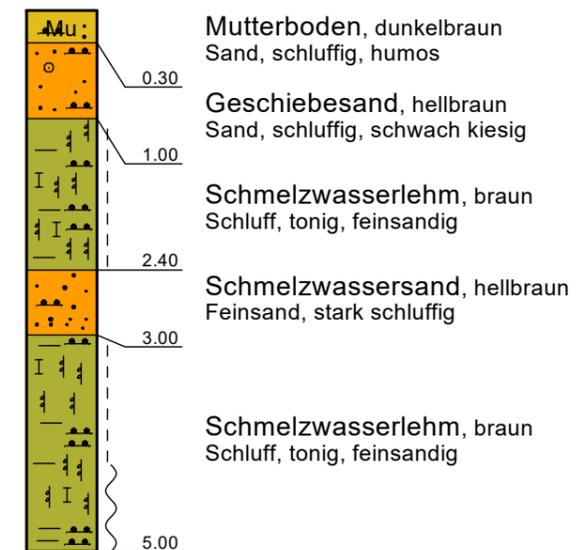
**BS 4**

66,85 m NHN



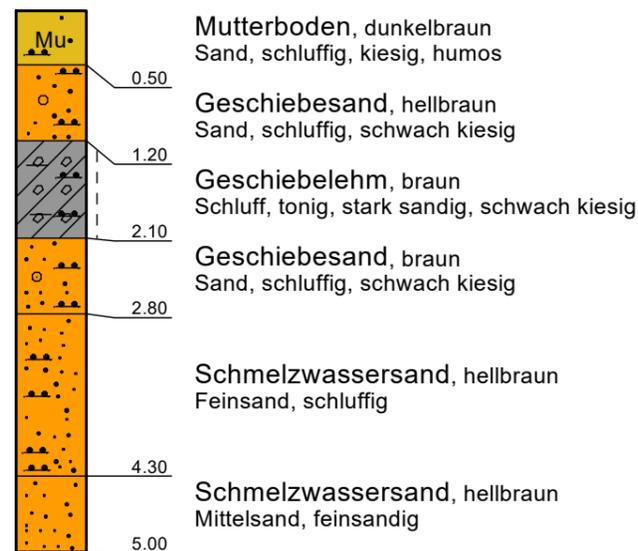
**BS 6**

66,28 m NHN



**BS 5**

65,62 m NHN



Legende

- Mutterboden
- Sand

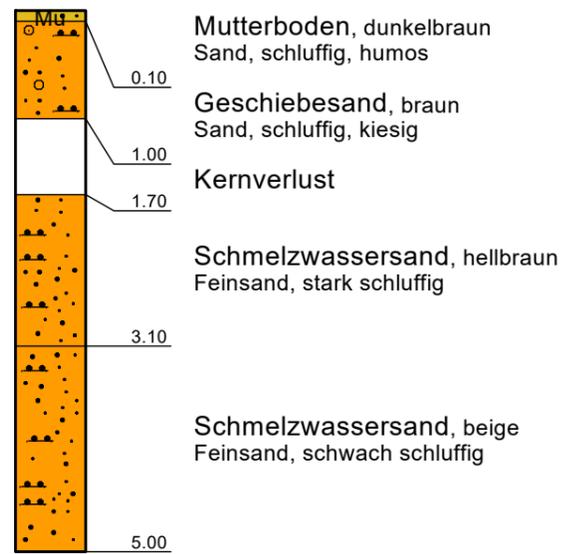
Büro für Bodenprüfung  
GmbH  
Saatkamp 21  
21335 Lüneburg

Neubau eines Feuerwehrgeräte-  
hauses in Rehlingen  
Profile

Maßstab: ohne  
Anlage Nr. 2.2  
Ausführungsdatum: 06.02.2023

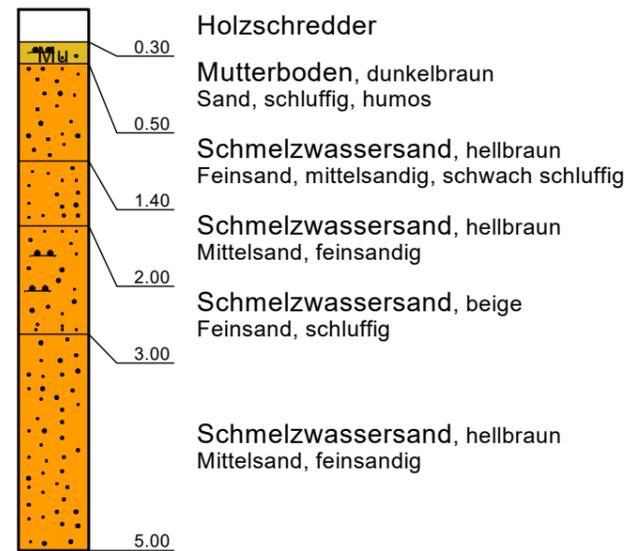
### BS 1

66,85 m NHN



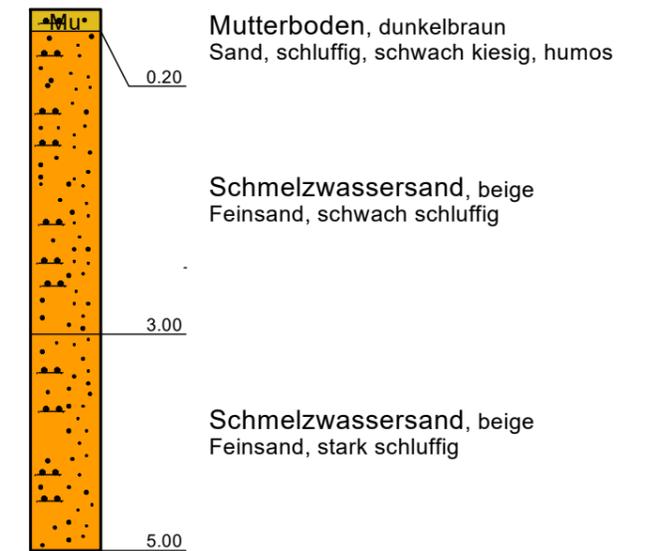
### BS 7

65,04 m NHN



### BS 8

65,04 m NHN



Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.1
---	---	----------------

Vorhaben: **Neubau eines Feuerwehrgerätehauses in Rehlingen**

<b>Bohrung BS 1</b> / Blatt: 1	Höhe: 66,85 m NHN	Datum: 06.02.2023
--------------------------------	-------------------	----------------------

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.10	a) Sand, schluffig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht- mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.60	a) Sand, schluffig, kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) braun					
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*	i)				
1.70	a) Kernverlust							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
3.10	a) Feinsand, stark schluffig							
	b)							
	c)	d) leicht- mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU*	i)				
5.00	a) Feinsand, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer- schwer	e) beige					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.2
---	---	----------------

Vorhaben: **Neubau eines Feuerwehrgerätehauses in Rehlingen**

<b>Bohrung BS 2 / Blatt: 1</b>	Datum: 06.02.2023
--------------------------------	----------------------

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1.00	a) Sand, schluffig, kiesig, stark steinig, humos							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
2.30	a) Sand, kiesig, steinig							
	b) Abbruch, kein Bohrfortschritt!							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.3
---	---	----------------

Vorhaben: **Neubau eines Feuerwehrgerätehauses in Rehlingen**

<b>Bohrung BS 3</b> / Blatt: 1	Datum: 06.02.2023
--------------------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6				
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges						
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Entnommene Proben			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>				h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt		
0.30	a) Sand, kiesig, steinig, humos								
b)									
c)	d) leicht	e) dunkelbraun							
f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH				i)			
0.90	a) Sand, kiesig, steinig, schluffig								
b)									
c)	d) mittelschwer	e) ocker							
f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*				i)			
2.90	a) Feinsand, stark schluffig								
b)									
c)	d) mittelschwer	e) beige							
f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU*				i)			
5.00	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig								
b)									
c) steif	d) mittelschwer	e) hellbraun - braun							
f) Lehm	g) Schmelzwasserlehm	h) UL - UM				i)			
	a)								
	b)								
	c)	d)				e)			
	f)	g)				h)	i)		

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.4
---	---	----------------

Vorhaben: **Neubau eines Feuerwehrgerätehauses in Rehlingen**

<b>Bohrung BS 4 / Blatt: 1</b>	Höhe: 66,85 m NHN Datum: 06.02.2023
--------------------------------	--

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Sand, schluffig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht- mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
4.70	a) Feinsand, schluffig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer- schwer	e) beige					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU*	i)				
5.00	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig							
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer	e) hellbraun - braun					
	f) Lehm	g) Schmelzwasserlehm	h) UL - UM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.5
---	---	----------------

Vorhaben: **Neubau eines Feuerwehrgerätehauses in Rehlingen**

<b>Bohrung BS 5 / Blatt: 1</b>	Höhe: 65,62 m NHN Datum: 06.02.2023
--------------------------------	--

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.50	a) Sand, schluffig, kiesig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.20	a) Sand, schluffig, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*	i)				
2.10	a) Schluff, tonig, stark sandig, schwach kiesig							
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer	e) braun					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL - UM	i)				
2.80	a) Sand, schluffig, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) braun					
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*	i)				
4.30	a) Feinsand, schluffig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer-schwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU*	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.6
---	---	----------------

Vorhaben: **Neubau eines Feuerwehrgerätehauses in Rehlingen**

<b>Bohrung BS 5 / Blatt: 2</b>	Höhe: 65,62 m NHN	Datum: 06.02.2023
--------------------------------	-------------------	----------------------

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5.00	a) Mittelsand, feinsandig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer- schwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.7
---	---	----------------

Vorhaben: **Neubau eines Feuerwehrgerätehauses in Rehlingen**

<b>Bohrung BS 6</b> / Blatt: 1	Datum: 06.02.2023
--------------------------------	----------------------

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Sand, schluffig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht- mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.00	a) Sand, schluffig, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*	i)				
2.40	a) Schluff, tonig, feinsandig							
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer	e) braun					
	f) Lehm	g) Schmelzwasserlehm	h) UM	i)				
3.00	a) Schmelzwassersand, Feinsand, stark schluffig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU*	i)				
5.00	a) Schluff, tonig, feinsandig							
	b)							
	c) steif, weich	d) mittelschwer	e) braun					
	f) Lehm	g) Schmelzwasserlehm	h) UM	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.8
---	---	----------------

Vorhaben: **Neubau eines Feuerwehrgerätehauses in Rehlingen**

<b>Bohrung BS 7 / Blatt: 1</b>	Höhe: 65,04 m NHN	Datum: 06.02.2023
--------------------------------	-------------------	----------------------

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Holzschredder							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0.50	a) Sand, schluffig, humos							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.40	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)				
2.00	a) Mittelsand, feinsandig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
3.00	a) Feinsand, schluffig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer- schwer	e) beige					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU*	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.9
---	---	----------------

Vorhaben: **Neubau eines Feuerwehrgerätehauses in Rehlingen**

<b>Bohrung BS 7</b> / Blatt: 2	Höhe: 65,04 m NHN Datum: 06.02.2023
--------------------------------	--

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr		Tiefe in m (Unter- kante)		
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt						
5.00	a) Mittelsand, feinsandig			b)					
	c)	d) mittelschwer- schwer	e) hellbraun						
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)					
	a)			b)					
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)			b)					
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)			b)					
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)			b)					
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.10
---	---	-----------------

Vorhaben: **Neubau eines Feuerwehrgerätehauses in Rehlingen**

<b>Bohrung BS 8</b> / Blatt: 1	Höhe: 65,04 m NHN	Datum: 06.02.2023
--------------------------------	-------------------	----------------------

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Sand, schluffig, schwach kiesig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
3.00	a) Feinsand, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) beige					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)				
5.00	a) Feinsand, stark schluffig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer- schwer	e) beige					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU*	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

# Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes ( $k_f$ -Wert)

nach der Methode

## Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

### Geländedaten

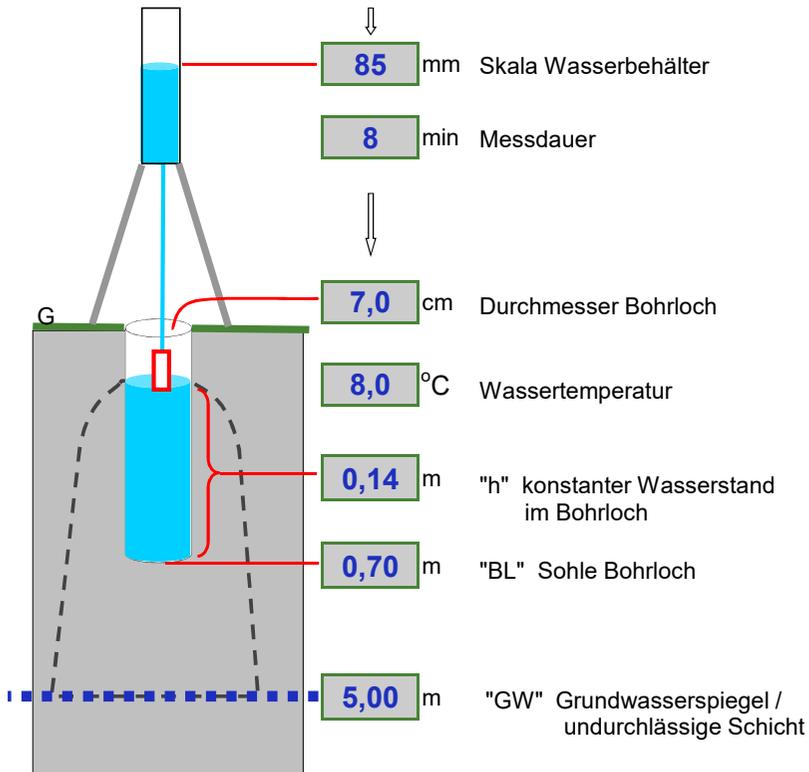
Projekt: **Feuerwehrgerätehaus Rehlingen**  
 Sondierpunkt: **BS 7**  
 Datum: **06.02.23**

### Kalkulation

#### Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	867 ml	
Versickerungszeit	480 sec	
Infiltrationsrate "Q"	1,8 ml/s	$\Leftrightarrow 1,8E-6 \text{ m}^3/\text{s}$
Radius-Bohrloch "r"	0,04 m	
Wert "h"	0,14 m	
Wert "H"	4,44 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	1,1	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

#### Eingabewerte



für  $H > 3h$  gilt I :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[ \frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

für  $h \leq H \leq 3h$  gilt II :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

für  $H < h$  gilt III :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s] } *$$

berechneter  $k_f$ -Wert nach Formel I, da  $H > 3h$  :

**$2,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$**

entspricht 73,5 mm/h

entspricht 176,3 cm/d

# Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes ( $k_f$ -Wert)

nach der Methode

## Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

### Geländedaten

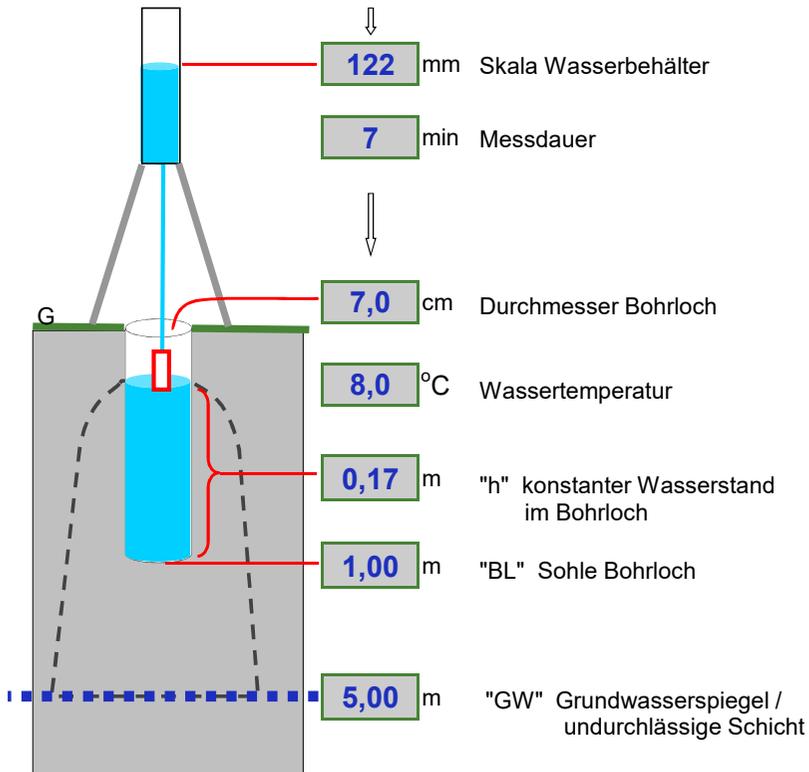
Projekt: **Feuerwehrgerätehaus Rehlingen**  
 Sondierpunkt: **BS 8**  
 Datum: **06.02.23**

### Kalkulation

#### Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	1245 ml	
Versickerungszeit	420 sec	
Infiltrationsrate "Q"	3,0 ml/s	$\Leftrightarrow 3,0E-6 \text{ m}^3/\text{s}$
Radius-Bohrloch "r"	0,04 m	
Wert "h"	0,17 m	
Wert "H"	4,17 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	1,1	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

#### Eingabewerte



für  $H > 3h$  gilt I :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[ \frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] \cdot \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

für  $h \leq H \leq 3h$  gilt II :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

für  $H < h$  gilt III :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s] } *$$

berechneter  $k_f$ -Wert nach Formel I, da  $H > 3h$  :

**$2,5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$**

entspricht 91,4 mm/h

entspricht 219,3 cm/d