

Gemeinde Büchen  
Amtsplatz 1

21514 Büchen

Lüneburg, 28.07.2021

## **Baugrunduntersuchung für das B-Plangebiet Nr. 2 in Langenlehsten**

**Juli 2021**

## Inhaltsverzeichnis

1. **Vorgang**
2. **Planunterlagen**
3. **Durchführung**
4. **Baugrundaufbau**
  - 4.1 Erkundeter Baugrundaufbau
5. **Beurteilung des vorhandenen Baugrundes**
  - 5.1 Straßenaufbau und Erschließung
  - 5.2 Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden
6. **Homogenbereiche**

## Anlagen

1. Lageplan
2. Bohrprofile
3. Schichtenverzeichnisse
4. Wasserdurchlässigkeit im Bohrlochverfahren

## **1. Vorgang**

Die Gemeinde Büchen plant die Ausweisung des Bebauungsplangebietes Nr. 2 in Langenlehsten.

Die Gemeinde Büchen hat unser Büro mit Bodenuntersuchungen im Plangebiet beauftragt. In einer gutachterlichen Stellungnahme sollen die Ergebnisse hinsichtlich Versickerungsfähigkeit und für die Belange Kanal- und Straßenbau beurteilt werden. Die Ergebnisse werden mit diesem Bericht vorgelegt.

## **2. Planunterlagen**

Für die Durchführung der Untersuchungen wurde uns ein Lageplan des B-Plangebietes von der Gemeinde Büchen zur Verfügung gestellt.

## **3. Durchführung**

Am 13.07.2021 wurden von uns insgesamt 5 Rammkernsondierbohrungen gemäß DIN EN ISO 22475 bis in eine Tiefe von 5,0 m unter der Geländeoberfläche abgeteuft.

Die relativen Höhen der Ansatzpunkte wurden eingemessen. Als Höhenbezug diente die Oberkante eines Wasserschiebers (siehe Lageplan).

Bei den Bohrungen BS 2 und BS 4 ist die Wasserdurchlässigkeit im Bohrlochverfahren gemessen worden.

Die Ergebnisse der Bohrungen wurden in Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022 festgehalten (Anlage 3) und sind in Form von Bohrprofilen gemäß DIN 4023 graphisch in Anlage 2 dargestellt. Die Lage der Ansatzpunkte kann den Lageplänen in Anlage 1 entnommen werden. Die Bohrlochtests sind in Anlage 4 ausgewertet.

## **4. Baugrundaufbau**

### **4.1 Erkundeter Baugrundaufbau**

An der Geländeoberfläche steht Mutterboden an, der sich bis in eine Tiefe von ca. 0,3-0,45 m unter der Geländeoberfläche erstreckt.

Auf den Mutterboden folgt Schmelzwassersand, der bis zur Endteufe nicht durchfahren worden ist.

Die **Lagerungsdichte** des Schmelzwassersandes wurde über den Bohrfortschritt als mitteldicht abgeschätzt.

Zum Erkundungszeitpunkt ist das **Grundwasser** in Tiefen zwischen 2,9 m und 3,5 m unter der Geländeoberfläche, entsprechend ca. 2,8-3,1 m unter der Oberkante des Höhenbezugspunktes Wasserschieber gemessen worden.

In niederschlagsreichen Perioden ist ein Grundwasseranstieg um ca. 1 m zu erwarten.

## **5. Beurteilung des vorhandenen Baugrundes**

### **5.1 Straßenaufbau und Erschließung**

Im Untersuchungsgebiet stehen nach Abtrag des Mutterbodens zunächst schwach schluffige Schmelzwassersande an, die in die Frostempfindlichkeitsklassen F1 und/oder F2 einzustufen sind.

Der Aufbau einer Frostschutzschicht wird somit notwendig. Für die Ermittlung der frostsicheren Mindestdicke sind gemäß RStO 12 folgende Mehrdicken vorzusehen:

- Frosteinwirkungszone II + 5 cm

Standardaufbauten des Straßenoberbaus können der RStO 12 entnommen werden.

Bei Tiefbauarbeiten für den Kanalbau kann in Abhängigkeit von der Sohltiefe des Kanals und dem Grundwasserstand eine Wasserhaltung erforderlich werden.

Die angetroffenen Sande können in der Verfüllzone der Kanalgräben wiederverwendet werden. Schlufffreie Sande können auch im Bereich der Frostschutzschicht verwendet werden.

Beim Herstellen der Gräben für den Kanalbau ist die DIN 4124 zu beachten.

## 5.2 Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden

Die anstehenden Schmelzwassersande lassen eine Regenwasserversickerung zu. Im Bohrlochtest wurden folgende Wasserdurchlässigkeiten ermittelt:

BS 2	$3,9 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
BS 4	$1,5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

## 6. Homogenbereiche

Für die Ausschreibung wird die Ausweisung folgender Homogenbereiche empfohlen:

### A) Mutterboden

Benennung	(DIN 4022)	Sand, humos, schluffig, schw. kiesig
Bodengruppe	(DIN 18196)	OH
Bodenklasse	(DIN 18300)	1
Anteil an Steinen und Blöcken		<5%

### B) Schmelzwassersand

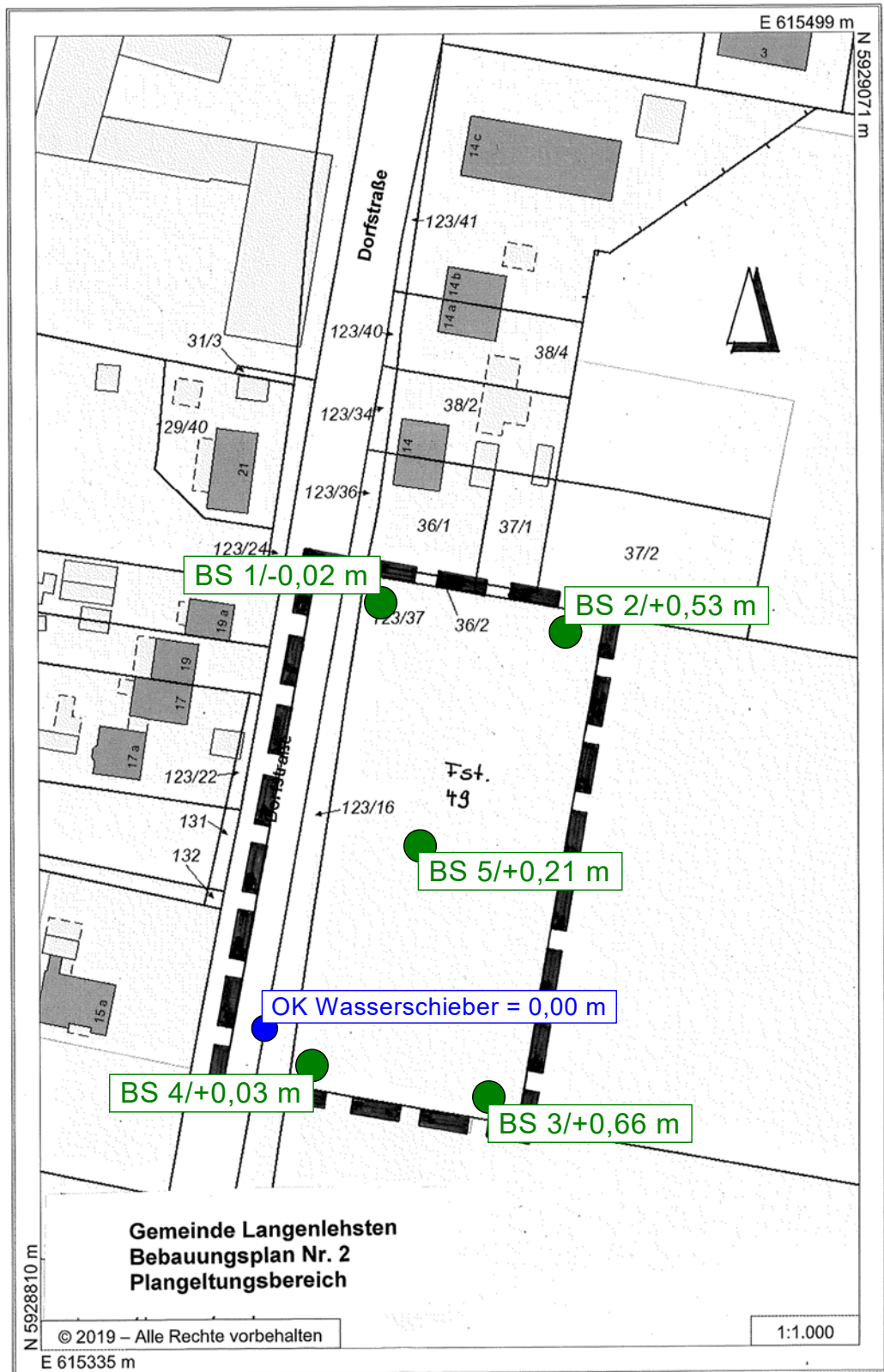
Benennung	(DIN 4022)	Sande, tw. schwach schluffig, tw. schwach kiesig
Bodengruppe	(DIN 18196)	SE/SU
Bodenklasse	(DIN 18300)	3
Anteil an Steinen und Blöcken		5%
Frostempfindlichkeitsklasse F1/F2		
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert		$5 \times 10^{-5} - 4 \times 10^{-4} \text{ m/sm/s}$
Wichte, erdfeucht	cal $\gamma$	= 18 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	cal $\gamma'$	= 7 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel		cal $\phi'$ = 33°
Kohäsion		cal $c'$ = 0,0 kN/m <sup>2</sup>

Steifemodul  
Lagerungsdichte

cal  $E_s = 60,0 \text{ MN/m}^2$   
mitteldicht

Lüneburg, 28.07.2021

Dipl.-Geoök. D. Herbrich



Legende



Mutterboden



Sand

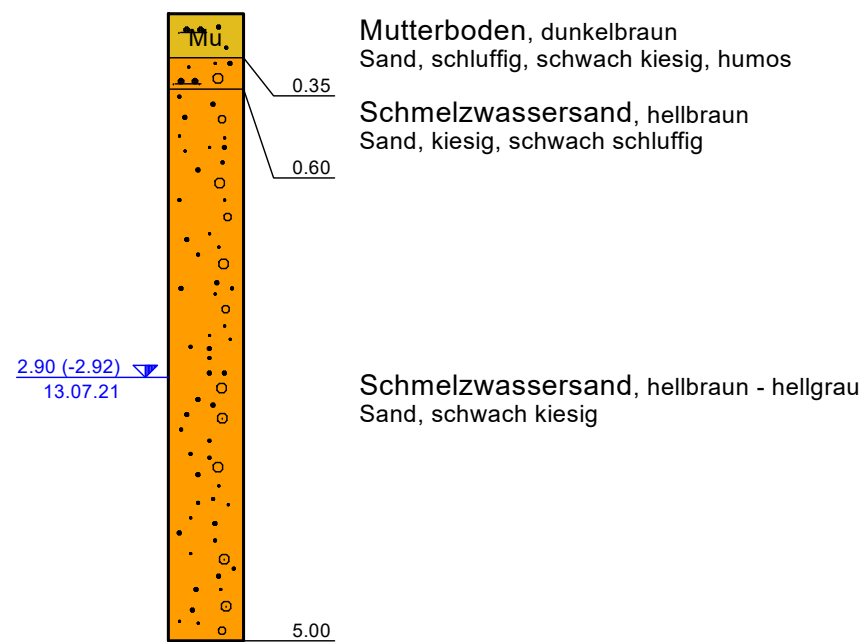
Büro für Bodenprüfung  
GmbH  
Saatkamp 21  
21335 Lüneburg

Baugrunderkundung im B-Plan Nr. 2  
in Langenlehsten  
Profile

Maßstab: ohne  
Anlage Nr. 2  
Ausführungsdatum: 13.07.2021

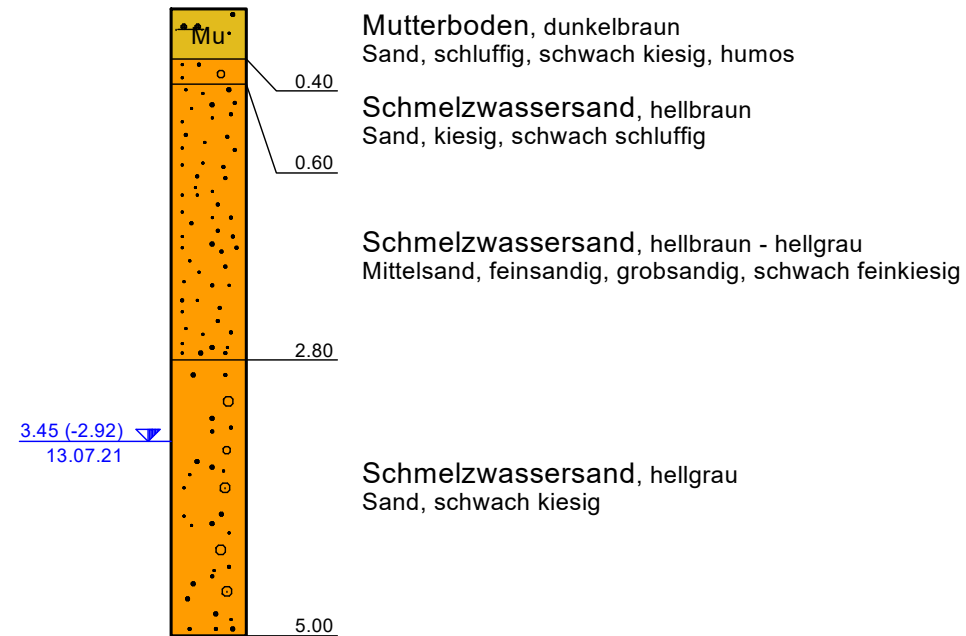
BS 1

-0,02 m



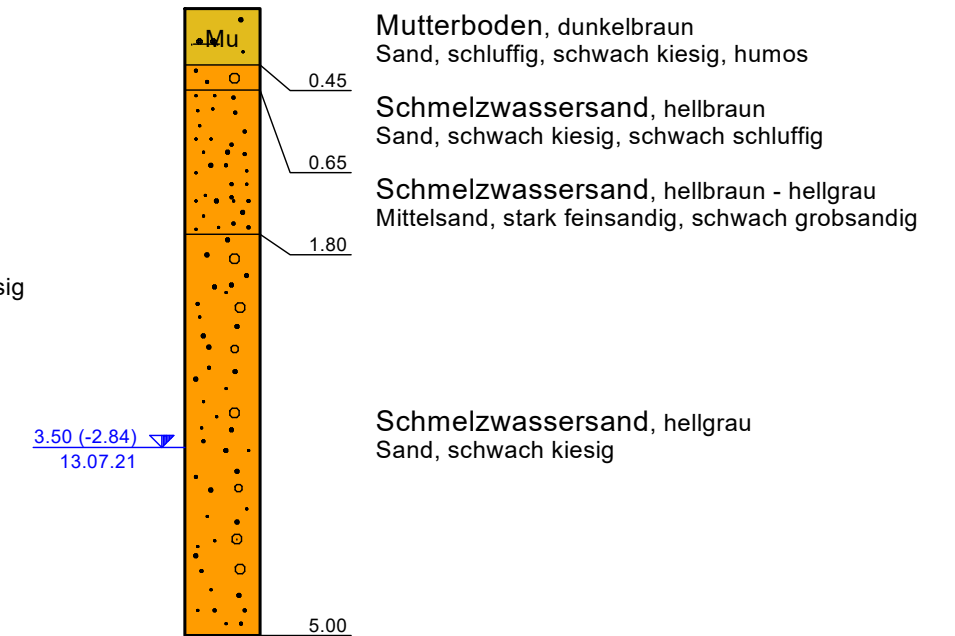
BS 2

+0,53 m



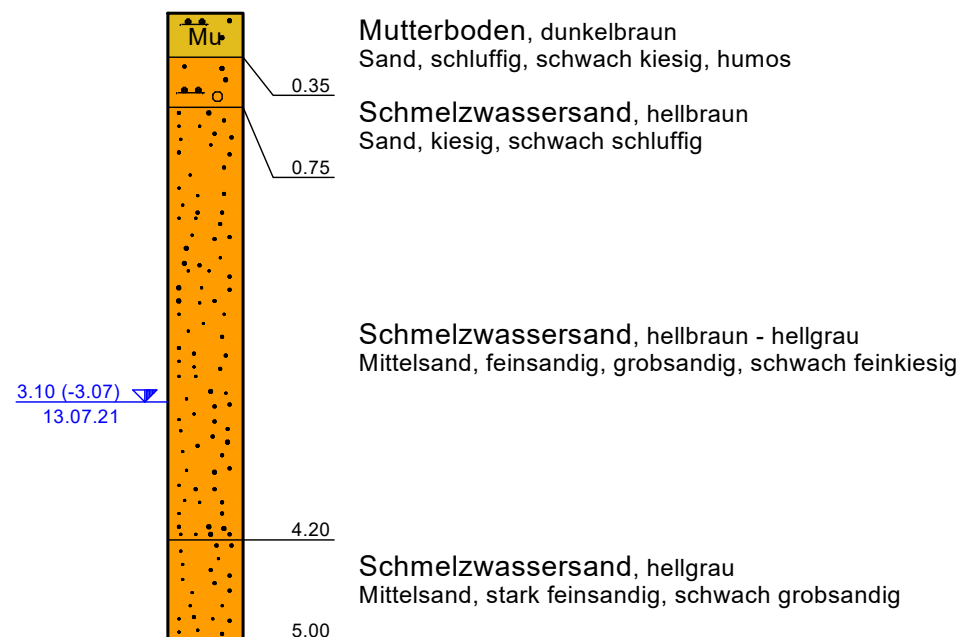
BS 3

+0,66 m



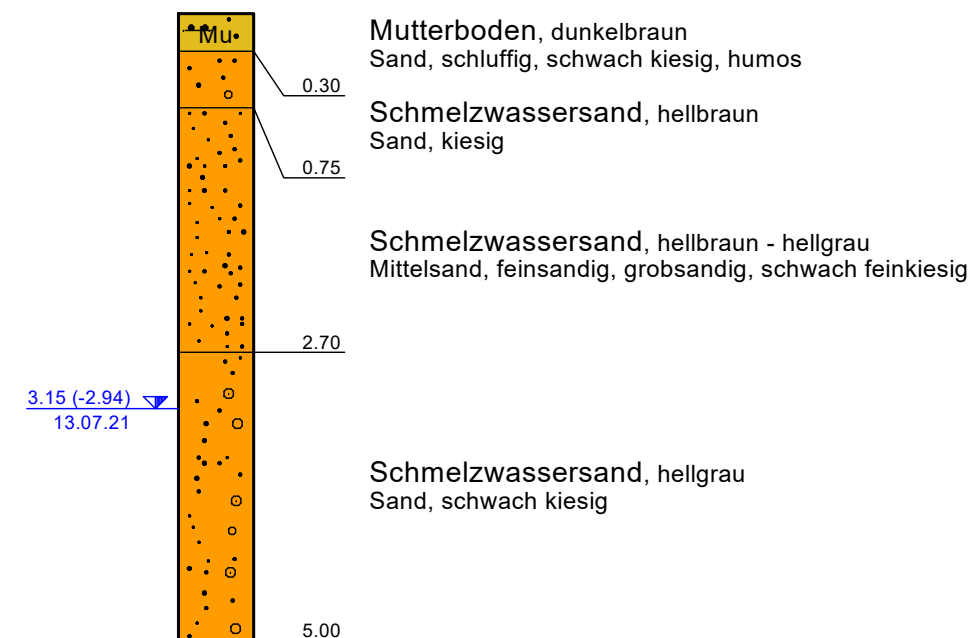
BS 4

+0,03 m



BS 5

+0,21 m





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: 3.1
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plan Nr. 2 in Langenlehsten

Bohrung <b>BS 1</b> / Blatt: 1	Höhe: -0,02 m Datum: 13.07.2021
--------------------------------	---------------------------------------

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				
0.35	a) Sand, schluffig, schwach kiesig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht- mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
0.60	a) Sand, kiesig, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)				
5.00	a) Sand, schwach kiesig							
	b) Grundwasser ab 2.90 m							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun - hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE - SW	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: 3.2
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plan Nr. 2 in Langenlehsten

<b>Bohrung BS 2</b> / Blatt: 1	Datum: 13.07.2021
--------------------------------	----------------------

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				
0.40	a) Sand, schluffig, schwach kiesig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht- mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
0.60	a) Sand, kiesig, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)				
2.80	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach feinkiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun - hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
5.00	a) Sand, schwach kiesig							
	b) Grundwasser ab 3.45 m							
	c)	d) mittelschwer	e) hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE - SW	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	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.3
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plan Nr. 2 in Langenlehsten

<b>Bohrung BS 3</b> / Blatt: 1	Datum: 13.07.2021
--------------------------------	----------------------

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				
0.45	a) Sand, schluffig, schwach kiesig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht- mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
0.65	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)				
1.80	a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun - hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
5.00	a) Sand, schwach kiesig							
	b) Grundwasser ab 3.50 m							
	c)	d) mittelschwer	e) hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE - SW	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: Baugrunderkundung im B-Plan Nr. 2 in Langenlehsten

<b>Bohrung BS 4</b> / Blatt: 1	Höhe: +0,03 m Datum: 13.07.2021
--------------------------------	---------------------------------------

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				
0.35	a) Sand, schluffig, schwach kiesig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht- mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
0.75	a) Sand, kiesig, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)				
4.20	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach feinkiesig							
	b) Grundwasser ab 3.10 m							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun - hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
5.00	a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	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: 3.5
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plan Nr. 2 in Langenlehsten

<b>Bohrung BS 5</b> / Blatt: 1	Höhe: +0,21 m	Datum: 13.07.2021
--------------------------------	---------------	----------------------

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, schwach kiesig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht- mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
0.75	a) Sand, kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SW	i)				
2.70	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach feinkiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun - hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
5.00	a) Sand, schwach kiesig							
	b) Grundwasser ab 3.15 m							
	c)	d) mittelschwer	e) hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE - SW	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

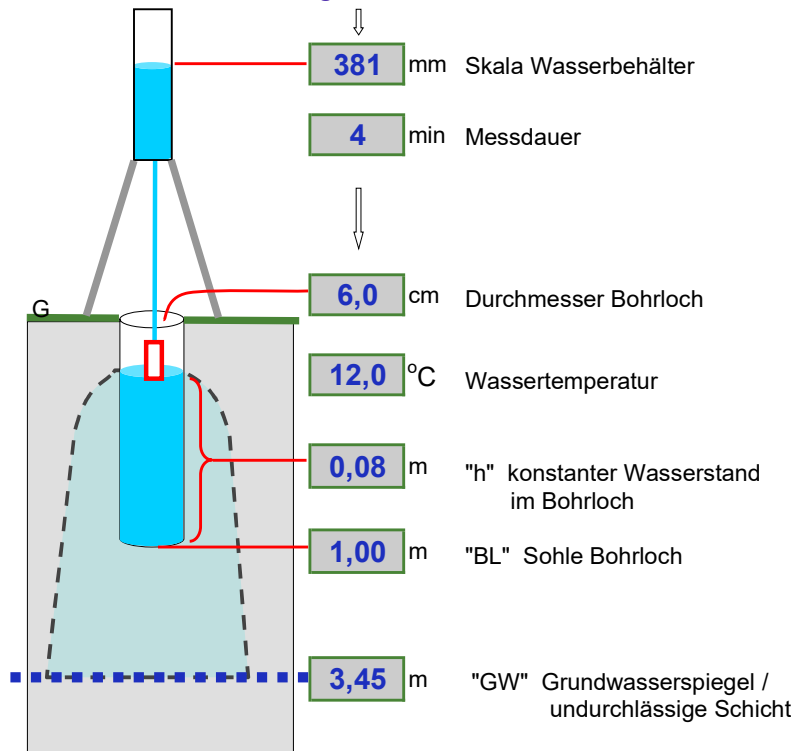
## Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

### Geländedaten

Projekt: **B-Plan Nr. 2, Langenlehsten**  
 Sondierpunkt: **BS 2**  
 Datum: **13.07.21**

#### Eingabewerte



### Kalkulation

#### Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	3887 ml	
Versickerungszeit	240 sec	
Infiltrationsrate "Q"	16,2 ml/s	$\Leftrightarrow 1,6E-5 \text{ m}^3/\text{s}$
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m	
Wert "h"	0,08 m	
Wert "H"	2,53 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	0,9	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

für  $H > 3h$  gilt I :

$$k_{s10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[ \frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] \cdot \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

für  $h \leq H \leq 3h$  gilt II :

$$k_{s10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

für  $H < h$  gilt III :

$$k_{s10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s] } *$$

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

**$3,9 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$**

entspricht 1391,8 mm/h

entspricht 3340,4 cm/d

\*) EARTH MANUAL: U.S.Department of the Interior. Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

# Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes ( $k_f$ -Wert)

nach der Methode

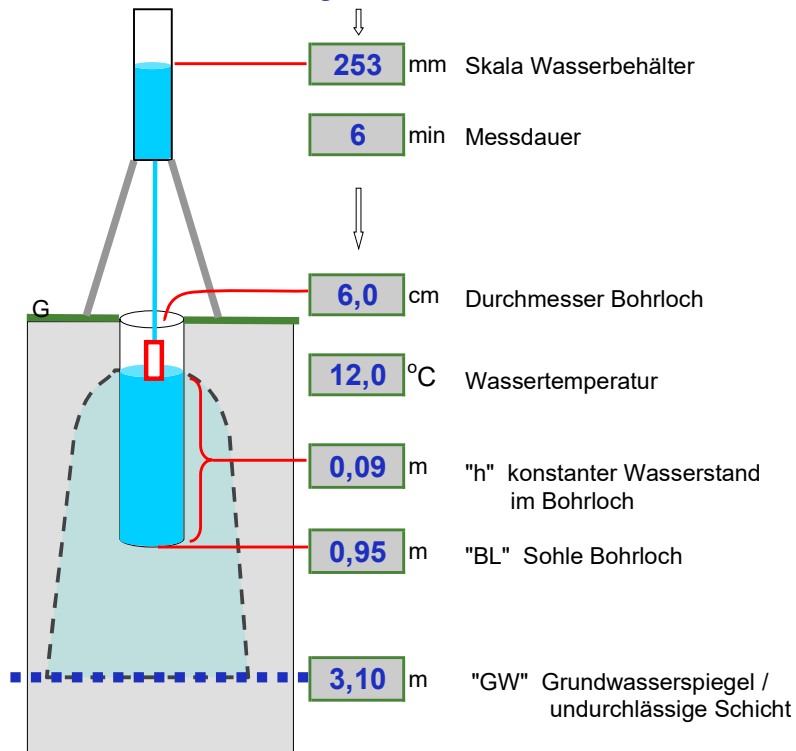
## Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

### Geländedaten

Projekt: **B-Plan Nr. 2, Langenlehsten**  
 Sondierpunkt: **BS 4**  
 Datum: **13.07.21**

### Eingabewerte



### Kalkulation

#### Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	2581 ml	
Versickerungszeit	360 sec	
Infiltrationsrate "Q"	7,2 ml/s	$\Leftrightarrow 7,2E-6 \text{ m}^3/\text{s}$
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m	
Wert "h"	0,09 m	
Wert "H"	2,24 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	0,9	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

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  $H > 3h$  :

**$1,5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$**

entspricht 526,8 mm/h

entspricht 1264,3 cm/d

\*) EARTH MANUAL: U.S.Department of the Interior. Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.