bsp ingenieure GmbH • Sudetenstraße 1e • 38114 Braunschweig

GMS Projekt GmbH
Ludwig-Erhard-Straße 25

30982 Pattensen

bsp ingenieure GmbH

Geschäftsführer:
Dr.-Ing. Thomas Bergs
Dipl.-Ing. Thomas Siegert

Beratende Ingenieure
Geotechnik Umweltschutz

Unser Zeichen:	Bearbeiter:	E-Mail:	Durchwahl:	Datum:
Projekt-Nr.: 187.24	Frau Wermes	t.wermes@bsp-ingenieure.de	0531 698813 31	05.07.2024

Projekt: **Regenrückhaltebecken Rgh 20, SZ-Ringelheim**

Bericht: **Baugrunduntersuchung und Versickerungsgutachten**

Auftraggeber: **GMS Projekt GmbH**
Ludwig-Erhard-Straße 25

30982 Pattensen

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

		Seite
1	Vorgang, Aufgabenstellung, Unterlagen	3
1.1	Vorgang, Aufgabenstellung	3
1.2	Unterlagen	3
2	Untersuchungsgebiet	4
3	Untersuchungen	4
3.1	Kleinrammbohrungen	4
3.2	Versickerungsversuche	4
3.3	Geotechnische Proben und Laborversuche	5
4	Baugrundaufbau	6
5	Grundwasser	7
6	Regenwasserversickerung	8

A N L A G E N V E R Z E I C H N I S

1	Lagepläne
1.1	Übersichtslageplan
1.2	Lageplan mit Aufschlusspunkten
2	Profilschnitt
3	Schichtenverzeichnisse
4	Bodenmechanische Laborversuche
4.1	Körnungslinien
5	Versickerungsversuch

1 Vorgang, Aufgabenstellung, Unterlagen

1.1 Vorgang, Aufgabenstellung

In Salzgitter-Ringelheim ist in dem Baugebiet Rgh 20 die Anlage eines rund 800 m² großen Regenrückhaltebeckens (RRB) geplant (siehe Anlage 1.1).

bsp ingenieure wurden von der GMS Projekt GmbH am 23.04.2024 sowie für eine zweite Erkundungsmaßnahme am 05.06.2024 per Mail beauftragt, Baugrunduntersuchungen durchzuführen und ein Versickerungsgutachten zu erstellen.

Im Jahr 2022 haben bsp ingenieure bereits Baugrunduntersuchungen für das Baugebiet durchgeführt [U2], [U3].

Für die Errichtung der Versickerungsanlage sind durch geotechnische Untersuchungen für die weiteren Planungen zu klären:

- Untergrundaufbau im Bestand,
- Feststellung des Schwankungsbereiches für Grundwasser,
- Abschätzung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes.

Der vorliegende Bericht beinhaltet die Untersuchungsergebnisse sowie Hinweise und Empfehlungen für die weitere Planung, Ausschreibung und Bauausführung.

1.2 Unterlagen

Für die Erstellung dieses Berichtes wurden folgende Unterlagen herangezogen:

[U1] Planerzirkel, Herr Schmalenberger: Angaben zum Bauvorhaben, Lageplan mit städtebaulichem Entwurf (M: 1:1.000, Stand 05.09.2023), per Mail am 12.04.2024

[U2] **bsp** ingenieure GmbH: Versickerung Baugebiet Salzgitter-Ringelheim, 1. Bericht 098.22_1: Baugrunduntersuchung und Versickerungsgutachten, 23.06.2022

[U3] **bsp** ingenieure GmbH: Bebauungsplan Baugebiet Salzgitter-Ringelheim, 2. Bericht 098.22_2: Baugrunduntersuchung und Baugrundgutachten, 28.06.2022

[U4] NIBIS Kartenserver (2021), Geologische Karte von Niedersachsen und Bremen 1:25.000, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover

[U5] DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Stand: April 2005

2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der südwestlichen Ecke des Bebauungsplans Rgh 20 in Salzgitter-Ringelheim.

Zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten wurde die Fläche landwirtschaftlich genutzt.

3 Untersuchungen

3.1 Kleinrammbohrungen

Zur Erkundung des Baugrundes sowie zur Entnahme von Bodenproben wurden am 08.05.2024 und 12.06.2024 insgesamt fünf Kleinrammbohrungen (KRB) DN 60 - 85 mm gemäß DIN EN ISO 22475-1 bis maximal 8,0 m unter Geländeoberkante (GOK) ausgeführt (Tabelle 1).

Tabelle 1: Kleinrammbohrungen (KRB)

Aufschluss	Datum	Endtiefe	Ansatzhöhe (GOK)	Grundwasser			Probe	Bemerkungen
				angebohrt	nach Bohrende	nach Bohrende		
		[m]	[mNHN]	[m u. GOK]	[m u. GOK]	[mNHN]	P	
KRB 1	08.05.24	5,0	144,70	-	-	-	5	-
KRB 2	08.05.24	5,0	144,75	-	-	-	5	-
KRB 3	08.05.24	5,0	144,92	-	-	-	4	-
KRB 4	12.06.24	8,0	144,75	7,5	6,5	138,25	6	-
KRB 5	12.06.24	8,0	144,81	6,5	7,5	137,31	7	-
Anzahl	5	31,0	5	2	2	2	27	-

Die Bohrpunkte wurden am 12.06.2024 per GPS eingemessen.

Die Lage der Untersuchungspunkte ist in der Anlage 1.2 eingetragen. Der Schichtenaufbau ist den Profilschnitten in der Anlage 2 zu entnehmen. Die Detailansprache ist in den jeweiligen Schichtenverzeichnissen in der Anlage 3 dokumentiert.

3.2 Versickerungsversuche

Zur Ermittlung der Durchlässigkeit der anstehenden Böden im oberflächennahen Bereich wurde am 08.05.2024 ein Versickerungsversuch im offenen Bohrloch (Well Permeameter Method) durchgeführt. Hierzu wurde die Kleinrammbohrung KRB 3 mit einem 2“-PVC-Filter-

rohr ausgebaut, um ein Zufallen des Bohrlochs zu verhindern. Aus einem in Augenhöhe aufgebauten Wasserbehälter wurde über eine Schlauchleitung Wasser in das zu beprobende Bohrloch geleitet. Das Wasser fließt über ein Schwimmerventil, welches den Wasserstand in dem Bohrloch auf einem eingestellten Niveau hält. Zur Berechnung des k_f-Wertes werden der Durchmesser und die Tiefe des Bohrlochs sowie der Wasserstand in dem Bohrloch und die Infiltrationsmenge über die Zeit erfasst.

Das Ergebnis des durchgeführten Versickerungsversuches ist in der folgenden Tabelle 2 dargestellt. Das zugehörige Protokoll ist in der Anlage 6 abgelegt.

Tabelle 2: Ergebnis des Versickerungsversuches

Versuch	Infiltrationsbereich [m u. GOK]	k_f-Wert [m/s]	Schicht
VV KRB 3	2,9 – 3,0	$8{,}0 \cdot 10^{-7}$	Geschiebelehm, 3
Anzahl	-	1	-

Die Lage des Versickerungsversuches ist in Anlage 1.2 eingetragen.

3.3 Geotechnische Proben und Laborversuche

An drei repräsentativen Bodenproben wurden folgende bodenmechanische Laborversuche ausgeführt:

- drei Bestimmungen der Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind der nachfolgenden Tabelle 3 sowie der Anlage 4 zu entnehmen:

Tabelle 3: Kornverteilung

Aufschluss	Probe	Entnahmetiefe [m]	Feinanteil [%]	Sandanteil [%]	Kiesanteil [%]	k_f-Wert [m/s]	Schicht
KRB 3	P 2	0,3 – 2,2	86	14	0	$1{,}5 \cdot 10^{-8}$ *)	Löss, 2
KRB 3	P 3	2,2 – 4,2	62	30	8	$7{,}8 \cdot 10^{-10}$ *)	Geschiebelehm, 3
KRB 3	P 4	4,2 – 5,0	13	54	33	$7{,}1 \cdot 10^{-5}$	Sand, 4
Anzahl	3	-	3			3	-

*) nur orientierend, da empirisch ermittelt

4 Baugrundaufbau

Der erkundete Baugrundaufbau entspricht den Ergebnissen aus [U2] und [U3].

Nach der geologischen Karte [U4] ist im Untersuchungsgebiet mit Lösslehm der Weichsel-Kaltzeit zu rechnen.

Als Ergebnis der Kleinrammbohrungen steht folgender Baugrundaufbau an:

Oberboden (Schicht 1)

- Humoser Schluff mit feinsandigen und schwach kiesigen Anteilen
- Erbohrte Schichtmächtigkeiten: ca. 0,2 m – 0,3 m
- Farbe: dunkelbraun

Löss (Schicht 2)

- Schluff mit feinsandigen und schwach tonigen Anteilen, z.T. schwach feinkiesige Anteile
- Erbohrte Schichtoberkanten: 0,2 m – 0,3 m unter GOK
- Erbohrte Schichtunterkanten: 2,2 m – 2,5 m unter GOK
- Erbohrte Schichtmächtigkeiten: ca. 1,9 m – 2,2 m
- Farbe: braun
- Konsistenz nach geotechnischer Bohrkernansprache: steif
- Stark witterungs- und strukturempfindlich, neigt bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung zu starken Aufweichungen
- Durchlässigkeit nach DIN 18130-1, Tab. 1: schwach durchlässig (kf-Wert gemäß Laborversuch sowie [U2]: $1{,}5 \cdot 10^{-8}$ m/s und $3{,}1 \cdot 10^{-8}$ m/s)

Geschiebelehm (Schicht 3)

- Schluff mit tonigen, schwach kiesigen und variierenden kiesigen Anteilen
- Erbohrte Schichtoberkanten: 2,2 m – 2,5 m unter GOK
- Erbohrte Schichtunterkanten: 3,8 m – 4,2 m unter GOK
- Erbohrte Schichtmächtigkeiten: ca. 1,6 m – 2,0 m
- Farbe: braun
- Konsistenz nach geotechnischer Bohrkernansprache: weich – steif, steif
- Stark witterungsempfindlich, neigt bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung zu starken Aufweichungen

- Durchlässigkeit gemäß DIN 18130-1, Tab. 1: schwach durchlässig (k_f-Wert gemäß Versickerungsversuch: $8{,}0 \cdot 10^{-7}$ m/s; k_f-Wert gemäß Laborversuch und [U2]: $2{,}6 \cdot 10^{-8}$ m/s und $7{,}8 \cdot 10^{-10}$ m/s)

Sand (Schicht 4)

- Sand mit variierenden kiesigen und schluffigen Anteilen
- Erbohrte Schichtoberkanten: 3,8 m – 4,2 m unter GOK
- Erbohrte Schichtunterkanten: 5,0 m – 8,0 m u. GOK (Endtiefen in KRB 1 bis 4)
- Erbohrte Schichtmächtigkeiten: ca. 0,8 m – 4,2 m (Schichtunterkanten in KRB 1 bis 4 nicht erreicht)
- Farbe: braun
- Lagerungsdichte: erfahrungsgemäß mitteldicht
- Durchlässigkeit nach DIN 18130-1, Tab. 1: durchlässig (kf-Wert gemäß Laborversuch sowie [U2]: $7{,}1 \cdot 10^{-5}$ m/s und $8{,}6 \cdot 10^{-6}$ m/s)

Ton (Schicht 5)

- Ton mit schluffigen Anteilen in KRB 5
- Erbohrte Schichtoberkante: 6,7 m unter GOK
- Erbohrte Schichtunterkante: 8,0 m unter GOK (Endtiefe in KRB 5)
- Erbohrte Schichtmächtigkeit: ca. 1,3 m (Schichtunterkante nicht erreicht)
- Farbe: hellbraun, hellgrau
- Konsistenz nach geotechnischer Bohrkernansprache: steif – halbfest
- Stark witterungsempfindlich, neigt bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung zu starken Aufweichungen
- Durchlässigkeit gemäß DIN 18130-1, Tab. 1: sehr schwach durchlässig

5 Grundwasser

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurde das Grundwasser in den KRB 4 und KRB 5 in Tiefen von 6,5 m bzw. 7,5 m unter GOK angebohrt und nach Beendigung der Bohrungen in Tiefen von 6,5 m und 7,5 m unter GOK eingemessen (entspricht 137,42 mNHN bzw. 138,31 mNHN).

Als höchster zu erwartender Grundwasserstand (HGW) für den Bereich des Regenrückhaltebeckens ist ein Grundwasserstand von 5,5 m unter GOK bzw. 139,3 mNHN anzusetzen. Für

die Dimensionierung von Versickerungsanlagen kann ein mittlerer höchster Grundwasserstand (MHGW) von 5,8 m unter GOK bzw. ca. 139,0 mNN angesetzt werden.

6 Regenwasserversickerung

Die Bedingungen für eine planmäßige Versickerung von Niederschlagswasser werden in der DWA – A138 (ehemals: ATV-DVWK-Richtlinie A 138) benannt. Hierbei bestehen insbesondere folgende Forderungen:

- Durchlässigkeit der anstehenden Böden im Bereich zwischen $1x10^{-3}$ bis $1x10^{-6}$ m/s.
- Ausreichend mächtiger Sickerraum, d.h. Mindestabstand zwischen Versickerungselement und Mittlerem höchstem Grundwasserstand (MHGW; meist a $\geq$ 1,0 m).
- Ausreichender Abstand zu Kellern und anderen baulichen Anlagen.
- Keine Verunreinigungen, z.B. Altlasten, im hydraulischen Einflussbereich.
- Keine Stoffanreicherungen mit hohem Freisetzungspotential im Einflussbereich.
- Keine Materialien im Sickerraum, die eine nachteilige Veränderung des Sicker- und Grundwassers hervorrufen können.

Gemäß [U5] sind die aus der Kornverteilungsanalyse abgeleiteten k_f-Werte für die Bemessung von Versickerungsanlagen mit einem Korrekturbeiwert von 0,2 zu beaufschlagen. Die in Feldversuchen gewonnenen k_f-Werte sind mit einem Korrekturbeiwert von 2,0 zu beaufschlagen. Die aus den Kornverteilungen sowie Feldversuchen abgeleiteten k_f-Werte sowie die zugehörigen Bemessungs-k_f-Werte sind in der Tabelle 4 enthalten.

Die aus Kornverteilungen ermittelte Durchlässigkeiten sind nur orientierend anzusehen, da sie empirisch ermittelt werden. Die Durchlässigkeiten vor Ort sind in der Regel als „besser“ einzustufen. Dies zeigt der Versickerungsversuch, der im Geschiebelehm durchgeführt wurde.

Gemäß den Anforderungen der DWA-A 138 und den Ergebnissen des Versickerungsversuches wäre eine Versickerung in den Geschiebelehm theoretisch möglich. Es ist zu beachten, dass Geschiebeböden nicht homogene und ungeschichtete Bodenstrukturen besitzen und aus Schluffen, Sanden und Tonen mit unterschiedlichen Anteilen bestehen. Der Versickerungsversuch kann in eine Sandlinse oder in ein Sandband durchgeführt worden sein.

Tabelle 4: Darstellung der Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte (k_f-Werte)

Lage	Schicht	k_f-Wert (Kornverteilung) [m/s]	k_f-Wert (Feldversuche) [m/s]	Bemessungs-k_f-Wert (mit Korrekturfaktor von 0,2 / Kornverteilung bzw. 2,0 / Feldversuch) [m/s]
VV KRB 3	Geschiebelehm, 3	-	$8{,}0 \cdot 10^{-7}$	$1{,}6 \cdot 10^{-6}$
KRB 3 P 2	Löss, 2	$1{,}5 \cdot 10^{-8}$	-	$3{,}0 \cdot 10^{-9}$
KRB 3 P 2	Geschiebelehm, 3	$7{,}8 \cdot 10^{-10}$	-	$1{,}56 \cdot 10^{-10}$
KRB 3 P 3	Sand, 4	$7{,}1 \cdot 10^{-5}$	-	$1{,}42 \cdot 10^{-5}$
KRB 6 P 2 [U2]	Löss, 2	$3{,}1 \cdot 10^{-8}$ [U2]	-	$6{,}2 \cdot 10^{-9}$ [U2]
KRB 6 P 3 [U2]	Geschiebelehm, 3	$2{,}6 \cdot 10^{-8}$ [U2]	-	$5{,}2 \cdot 10^{-9}$ [U2]
KRB 6 P 5 [U2]	Sand, 4	$8{,}6 \cdot 10^{-6}$ [U2]	-	$1{,}7 \cdot 10^{-6}$ [U2]

Der im Versickerungsversuch ermittelte k_f-Wert sollte u.E. daher nicht angesetzt werden. Die durch die Körnungslinien ermittelte k_f-Werte für den Geschiebelehm variieren stark. Sie sind als sehr schwach durchlässig einzustufen und entsprechen nicht den Anforderungen der ATV.

Die in der Tiefe anstehenden Sande sind als durchlässig einzustufen und gemäß den Anforderungen der DWA-A 138 für die Versickerung geeignet.

Für den Sand kann ein **mittlerer Bemessungs-kf-Wert von $k_f = 5{,}0 \cdot 10^{-5}$ m/s** angesetzt werden, der den Anforderungen der DWA-A 138 entspricht.

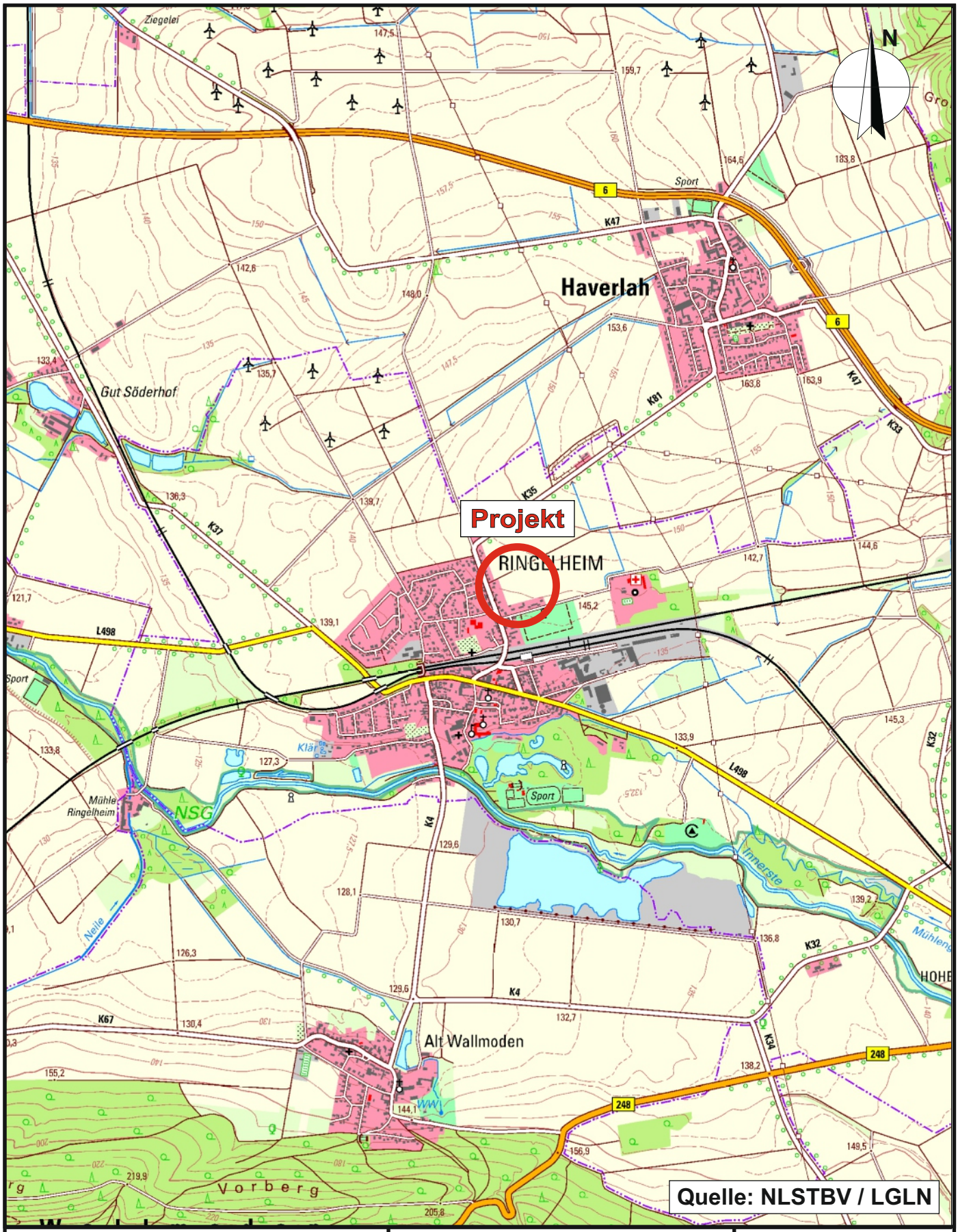
Ergeben sich zu dem geplanten Bauvorhaben Änderungen oder weitere Fragen, wird um entsprechende Benachrichtigung gebeten.

Dr.-Ing. Thomas Bergs

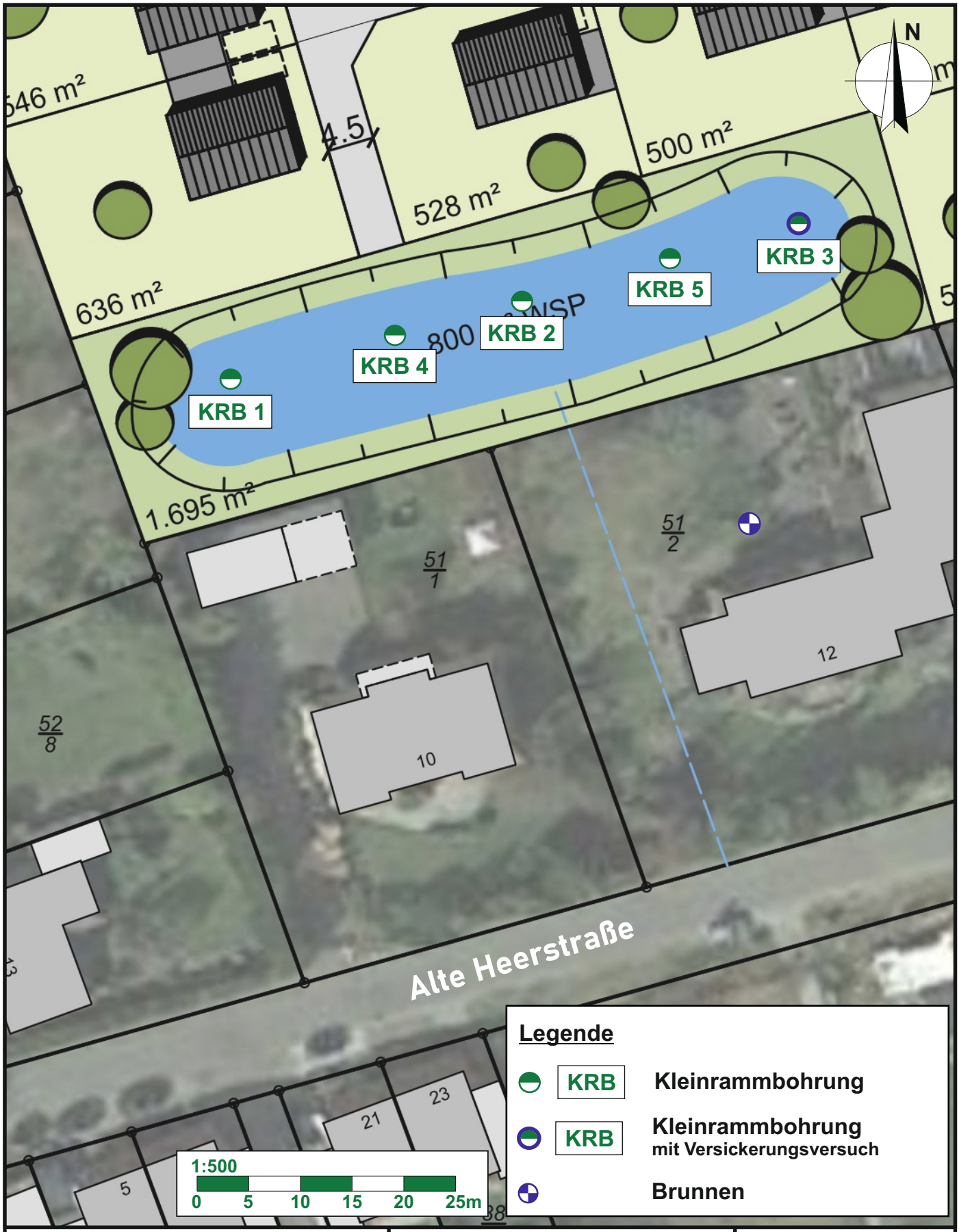
Dipl.-Ing. Tina Wermes

Verteiler
GMS Projekt GmbH 1 x Bericht

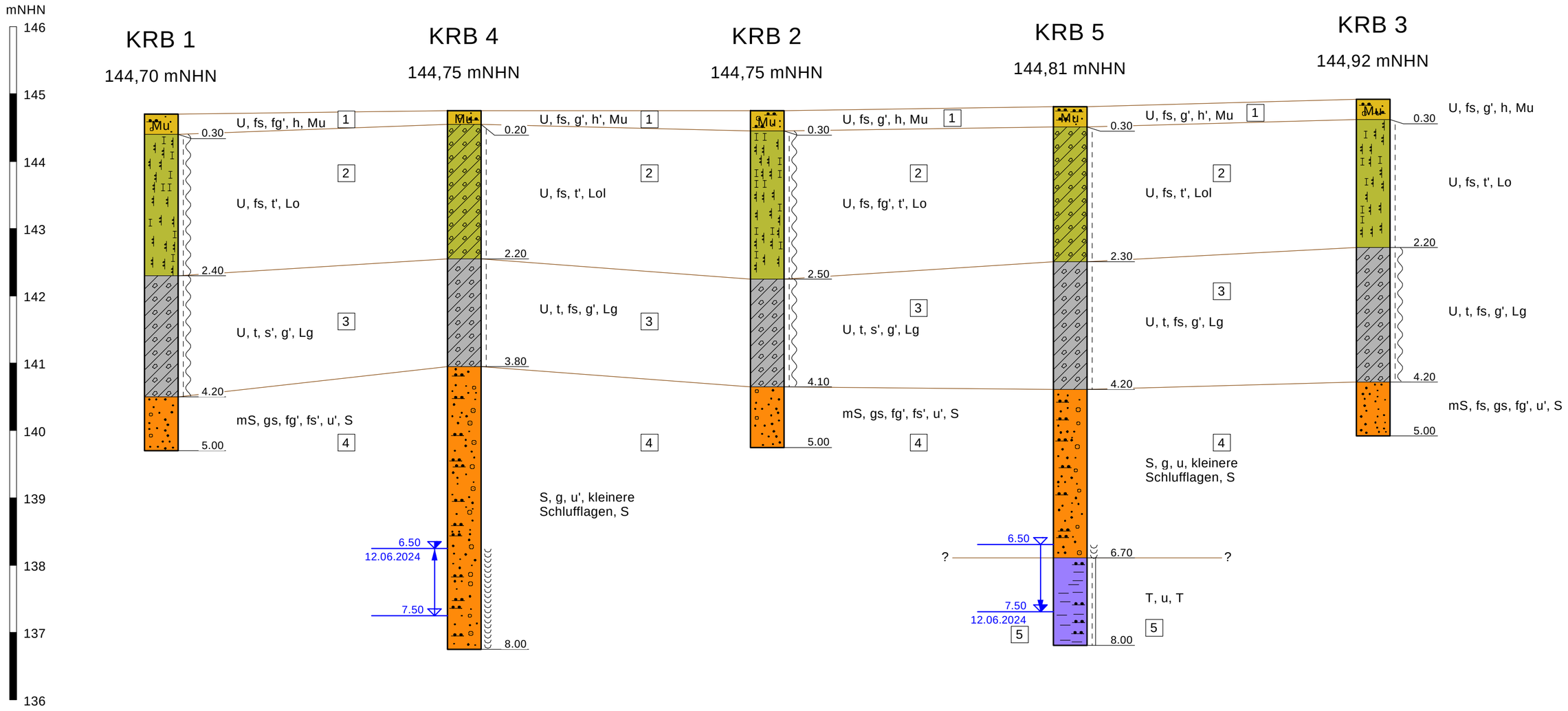
GMS Projekt GmbH	**Regenrückhaltebecken Rgh 20, SZ-Ringelheim**	Auftr.Nr.: 187.24
		Datum: 25.06.24
		M 1:
bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz GmbH Sudetenstr. 1e +49 531 698813-20 38114 Braunschweig	**Lagepläne**	Gez.: UM
		Bearb.: TW
		Anl.Nr.: 1



GMS Projekt GmbH	**Regenrückhaltebecken Rgh 20, SZ-Ringelheim**	Auftr.Nr.: 187.24
		Datum: 25.06.24
		M 1: 25.000
bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz GmbH Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig +49 531 698813-20	**Übersichtslageplan**	Gez.: UM
		Bearb.: TW
		Anl.Nr.: 1.1



GMS Projekt GmbH	**Regenrückhaltebecken Rgh 20, SZ-Ringelheim**	Auftr.Nr.: 187.24
		Datum: 25.06.24
		M 1: 500 (A4)
bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz GmbH Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig +49 531 698813-20	**Lageplan mit Aufschlusspunkten**	Gez.: UM
		Bearb.: TW
		Anl.Nr.: 1.2



Legende

steif - halbfest
steif
weich - steif
nass

Mu Mutterboden
Löss
Geschiebelehm
Sand
Ton

1 Oberboden
2 Löss
3 Geschiebelehm
4 Sand
5 Ton

GMS Projekt GmbH	Regenrückhaltebecken Rgh 20, SZ-Ringelheim	Auftr.Nr.:	187.24
		Datum:	25.06.24
		M. d. H.:	1:50
bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz GmbH +49 531 698813-20 Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig	Profilschnitt	Gez.:	UM
		Bearb.:	TW
		Anl.Nr.:	2

GMS Projekt GmbH	**Regenrückhaltebecken Rgh 20, SZ-Ringelheim**	Auftr.Nr.: 187.24
		Datum: 25.06.24
		M 1:
bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz GmbH Sudetenstr. 1e +49 531 698813-20 38114 Braunschweig	**Schichtenverzeichnisse**	Gez.: UM
		Bearb.: TW
		Anl.Nr.: 3

bsp ingenieure
Geotechnik Umweltschutz GmbH +49 531 698813-20 Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: 187.24

Anlage: 3.1

Vorhaben: Regenrückhaltebecken Rgh 20, SZ-Ringelheim

Bohrung KRB 1 / Blatt: 1 Höhe: 144,70 mNHN

Datum: 08.05.2024

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Schluff, feinsandig, schwach feinkiesig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OU	i) O				
2.40	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig				schwach feucht	P P	2 3	1.00 2.40
	b)							
	c) weich - steif	d) mittel	e) braun					
	f) Löss	g)	h) UL	i) O				
4.20	a) Schluff, tonig, schwach sandig, schwach kiesig				schwach feucht	P	4	4.20
	b)							
	c) weich - steif	d) mittel	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h) ST*-TL	i) O				
5.00	a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinkiesig, schwach feinsandig, schwach schluffig				schwach feucht	P	5	5.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) braun					
	f) Sand	g)	h) SU	i) O				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: 187.24

Anlage: 3.2

Vorhaben: Regenrückhaltebecken Rgh 20, SZ-Ringelheim

Bohrung KRB 2 / Blatt: 1 Höhe: 144,75 mNHN

Datum: 08.05.2024

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Schluff, feinsandig, schwach kiesig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OU	i) O				
2.50	a) Schluff, feinsandig, schwach feinkiesig, schwach tonig				schwach feucht	P P	2 3	1.00 2.50
	b)							
	c) weich - steif	d) mittel	e) braun					
	f) Löss	g)	h) UL	i) O				
4.10	a) Schluff, tonig, schwach sandig, schwach kiesig				schwach feucht	P	4	4.10
	b)							
	c) weich - steif	d) mittel	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h) ST*-TL	i) O				
5.00	a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinkiesig, schwach feinsandig, schwach schluffig				schwach feucht	P	5	5.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) braun					
	f) Sand	g)	h) SU	i) O				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: 187.24

Anlage: 3.3

Vorhaben: Regenrückhaltebecken Rgh 20, SZ-Ringelheim

Bohrung KRB 3 / Blatt: 1 Höhe: 144,92 mNHN

Datum: 08.05.2024

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Schluff, feinsandig, schwach kiesig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)	d) leicht	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OU	i) O				
2.20	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig				schwach feucht	P	2	2.20
	b)							
	c) steif	d) leicht - mittel	e) braun					
	f) Löss	g)	h) UL	i) O				
4.20	a) Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig				schwach feucht	P	3	4.20
	b)							
	c) weich - steif	d) mittel	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h) ST*-TL	i) O				
5.00	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach feinkiesig, schwach schluffig				schwach feucht	P	4	5.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) braun					
	f) Sand	g)	h) SU	i) O				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: 187.24

Anlage: 3.4

Vorhaben: Regenrückhaltebecken Rgh 20, SZ-Ringelheim

Bohrung KRB 4 / Blatt: 1 Höhe: 144,75 mNHN

Datum: 12.06.2024

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [1]					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.20	a) Schluff, feinsandig, schwach kiesig, schwach humos				schwach feucht	P	1	0.20
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OU	i) O				
2.20	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig				schwach feucht	P P	2 3	1.00 2.20
	b)							
	c) steif	d) mittel	e) braun					
	f) Löss	g)	h) UL	i) O				
3.80	a) Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig				schwach feucht	P	4	3.80
	b)							
	c) steif	d) mittel	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h) ST*-TL	i) O				
8.00	a) Sand, kiesig, schwach schluffig				nass, GW angebohrt(7.5), GW bei Bohrende (6.5, 12.06.2024) Kernverlust	P P	5 6	6.00 8.00
	b) kleinere Schlufflagen							
	c)	d) mittel	e) braun					
	f) Sand	g)	h) SU	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Sudetenstr. 1e 38114 Braunschweig

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht: 187.24

Anlage: 3.5

Vorhaben: Regenrückhaltebecken Rgh 20, SZ-Ringelheim

Bohrung KRB 5 / Blatt: 1 Höhe: 144,81 mNHN

Datum: 12.06.2024

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Schluff, feinsandig, schwach kiesig, schwach humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OU	i) O				
2.30	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig				schwach feucht	P P	2 3	1.00 2.30
	b)							
	c) steif	d) mittel	e) braun					
	f) Löss	g)	h) UL	i) O				
4.20	a) Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig				schwach feucht	P	4	4.20
	b)							
	c) steif	d) mittel	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h) ST*-TL	i) O				
6.70	a) Sand, kiesig, schluffig				nass, GW angebohrt (6.5)	P P	5 6	5.50 6.70
	b) kleinere Schlufflagen							
	c)	d) mittel	e) braun					
	f) Sand	g)	h) SU	i) ++				
8.00	a) Ton, schluffig				schwach feucht, GW bei Bohrende (7.5, 12.06.2024)	P	7	8.00
	b)							
	c) steif - halbfest	d) mittel	e) hellbraun hellgrau					
	f) Ton	g)	h) TM	i) ++				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GMS Projekt GmbH	**Regenrückhaltebecken Rgh 20, SZ-Ringelheim**	Auftr.Nr.: 187.24
		Datum: 25.06.24
		M 1:
bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz GmbH Sudetenstr. 1e +49 531 698813-20 38114 Braunschweig	**Bodenmechanische Laborversuche**	Gez.: UM
		Bearb.: TW
		Anl.Nr.: 4

bsp ingenieure
Geotechnik Umweltschutz
GmbH Sudetenstr. 1e
+49 531 - 69 88 13 20
38114 Braunschweig

Körnungslinie

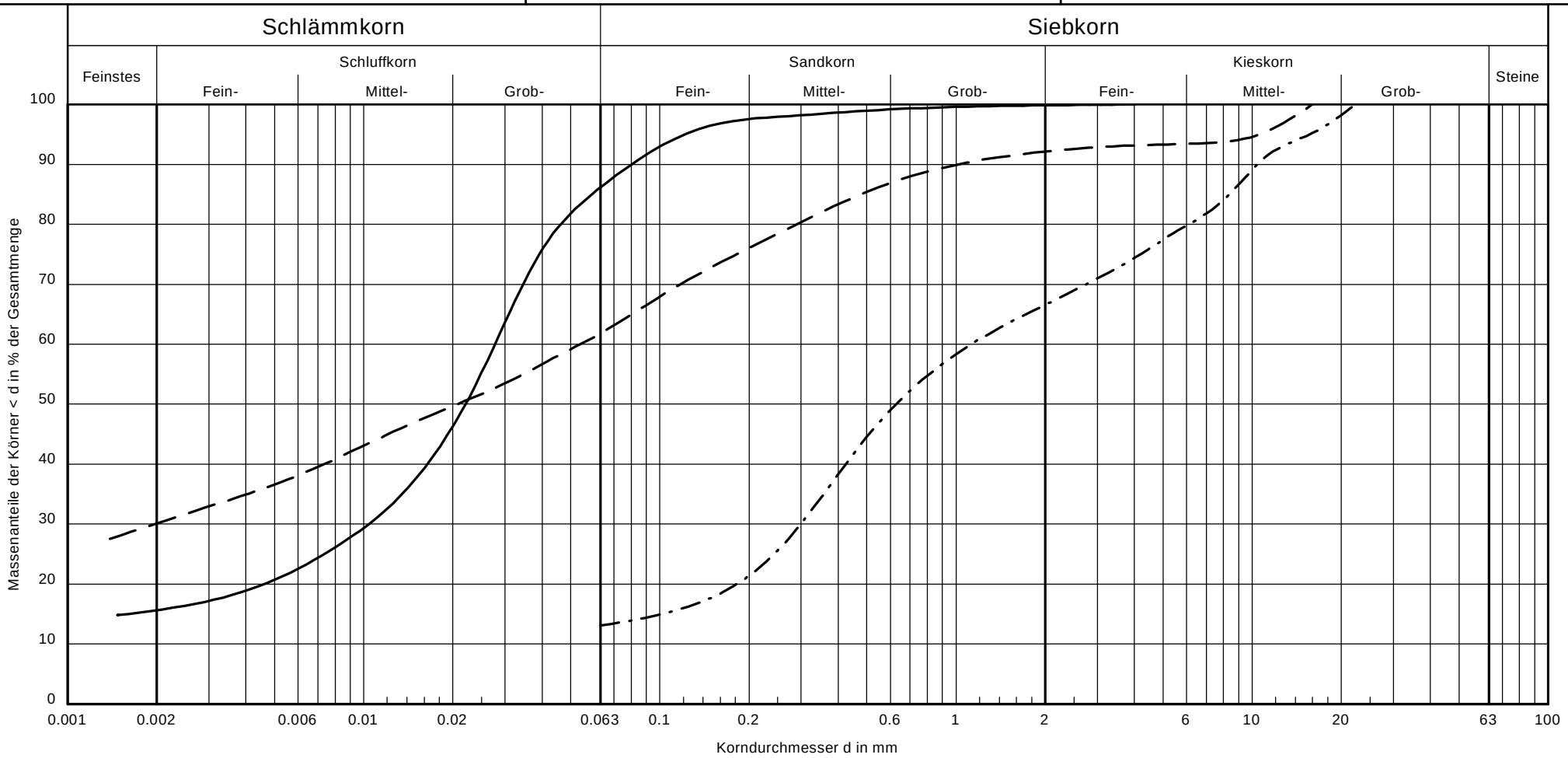
nach DIN EN ISO 17892-4

Regenrückhaltebecken Rgh 20, SZ-Ringelheim

Projekt -Nr.: 187.24

Entnahmedatum: 08.05.2024

Prüfungsdatum: 27.-30.05.2024



Kurve Nr.:	———	— — —	—·—·—
Bezeichnung:	KRB 3 P 2	KRB 3 P 3	KRB 3 P 4
Tiefe [m]:	0,3 - 2,2	2,2 - 4,2	4,2 - 5,0
Bodenart:	U, t, fs'	U, t, fs', ms', gs', mg'	S, mg, u', fg'
Bodengruppe:	-	-	SU
Cu/Cc:	-/-	-/-	-/-
T/U/S/G [%]:	15.7/70.5/13.7/0.2	30.1/31.7/30.3/7.8	- /13.1/53.5/33.4
k-Wert:	1.5 E-8 (n. Mallet) **	7.8 E-10 (n. Kaubisch) **	7.1 E-5 (n. Mallet) **
Arbeitsweise:	Schlämmanalyse	Kombinierte Sieb- Schlämm.	Nasssiebung

Bemerkungen:

** Berechnung außerhalb der Gültigkeitsregeln. kf-Wert dient hier nur zur orientierenden Einstufung der Durchlässigkeit.

Bearbeiter: MA

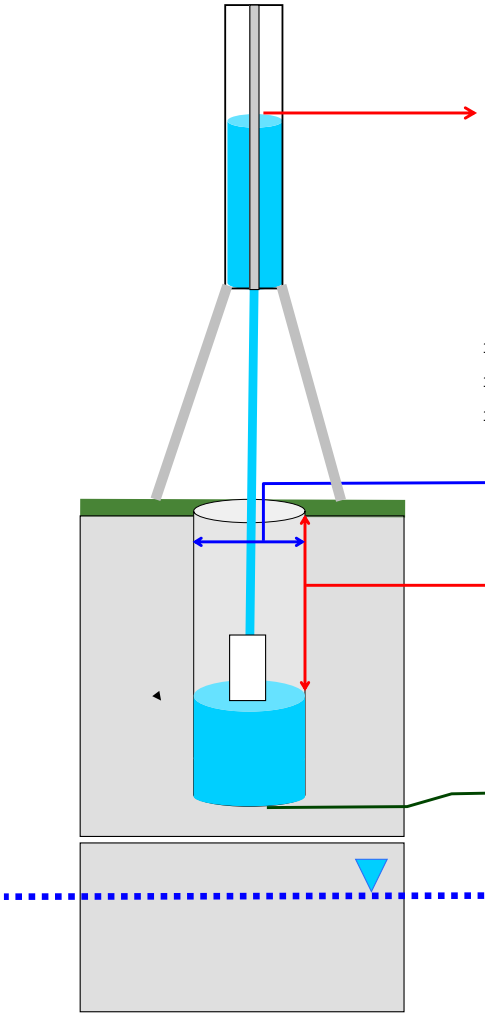
Anlage: 4.1

GMS Projekt GmbH	**Regenrückhaltebecken Rgh 20, SZ-Ringelheim**	Auftr.Nr.: 187.24
		Datum: 25.06.24
		M 1:
bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz GmbH Sudetenstr. 1e +49 531 698813-20 38114 Braunschweig	**Versickerungsversuch**	Gez.: UM
		Bearb.: TW
		Anl.Nr.: 5

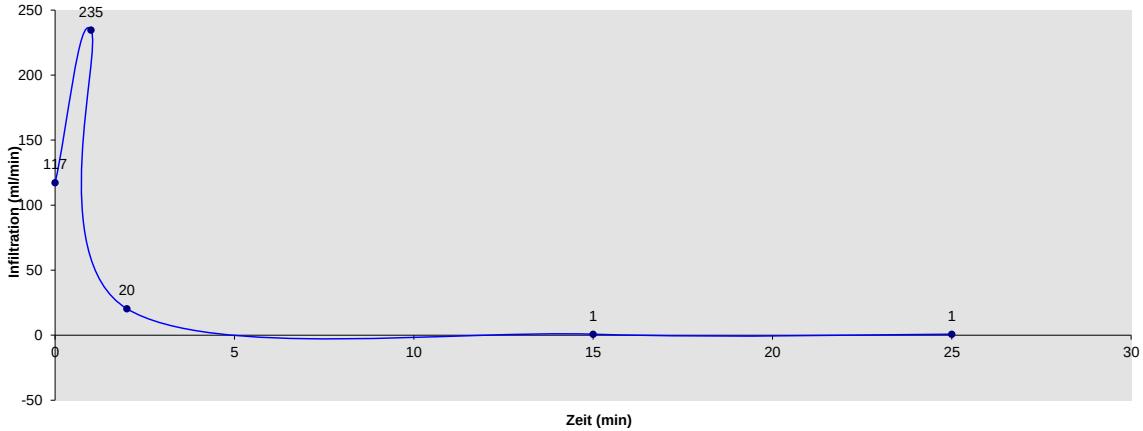
Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: Versickerung RRB Rgh 20 **Test:** VV KRB 3 **Datum:** 08.05.2024 **Bearbeiter:** P. Otto



	mm	min	Q/min
1	600	0	0
2	623	1,0	235
3	625	2,0	20
4	626	15,0	1
5	626	25,0	1
6			---
7			---
8			---
9			---
10			---
11			---
12			---



6	cm	Durchmesser Bohrloch
290	cm	Tiefe Bohrloch bis Wasserstand (h_o) Wasserstand im Bohrloch ≥10 cm
3	°C	Wassertemperatur
300	cm	Tiefe Bohrloch (H)
300	cm	Grundwasserstand (GW) / wasserundurchlässige Bodenschicht

Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	0,01	ml/sec	Wasserbehälter Ø mm : 114
	0,8	ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	3	cm	
Wert "ho"	290	cm	
Wert "h" = H-ho	10	cm	
Wert "S" = GW-H	0	cm	
Viskosität "V"	1,6		Wasserviskosität im Bohrloch / Wasserviskosität bei 20°C (=1,0)

wenn $S \geq 2h$ dann $k = Q\,V * \frac{\ln\left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1}\right] - 1}{2\pi * h^2}$ [m/s] FALSCH 3,06E-7

wenn $S < 2h$ dann $k = Q\,V * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r}\right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$ [m/s] WAHR 8,01E-7

$k_{f(20)}$-Wert: 8,0 * 10 -7 m/s = 0,07 m/Tag

© Geotechnisches Büro Wiltschut 2010
www.wiltschut.de
Gerät Nr.

Klute, A.: Methods of soil analysis, Part 1, Physical and mineralogical methods. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin. 1986