

Versickerungsgutachten

Grundstück Forggenseestraße, Flurstücknummer 304/10, Roßhaupten Versickerungsnachweis Untergrund

<u>Projekt Nr.</u>	A2408007
<u>Bauvorhaben</u>	Grundstück Forggenseestraße, Flurstücknummer 304/10, Roßhaupten Versickerungsnachweis Untergrund
<u>Auftraggeber</u>	Gemeinde Roßhaupten Hauptstraße 10 87672 Roßhaupten
<u>Datum</u>	26.09.2024
<u>Bearbeitung</u>	Dipl.-Geol. Klaus Merk

Inhalt

1. Vorgang
2. Bodenschichten, bautechnische Beschreibung der Schichten
3. Grundwasserverhältnisse, Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten, Versickerungsmöglichkeiten nach DWA-A 138

Anlagen

- 1 Lageplan mit Untersuchungspunkten 2024, M. 1:1.000
- 2 Geologisches Profil, RKS2 – RKS1, M. d. H. 1:75, M. d. L. unmaßstäblich
- 3.1 Auswertung Sickerversuch RKS1 (Schmelzwasserkies)
- 3.2 Auswertung Sickerversuch RKS2 (Schmelzwasserkies)

1. Vorgang

Auf der Flurnummer 304/10, Forggenseestraße, Roßhaupten (siehe Anlage 1) soll ein Wohnhaus gebaut werden. Es ist beabsichtigt, Niederschlagswasser auf dem Grundstück zu versickern.

Das Büro fm geotechnik wurde von der Gemeinde Roßhaupten im August 2024 beauftragt, die Durchlässigkeit der maßgebenden Bodenschichten zu überprüfen. Hierzu wurden am 10.09.2024 zwei Rammkernsondierungen (RKS1 und RKS2) auf dem Gelände abgeteuft, um die Schichtenfolge zu erkunden. Die Sondierkanäle (DN80) der RKS1 und RKS2 wurde zur Stützung des jeweiligen Bohrlochs mit geschlitzten 2“ Filterrohren ausgebaut, in welchen Sickerversuche in den anstehenden Schmelzwasserkiesen durchgeführt worden sind, um die Durchlässigkeit (k_f -Wert) des Bodens bestimmen zu können.

Die Ansatzpunkte der Erkundungsstellen wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente ein Schachtdeckel (282RHGV175) auf dem Wiesengelände, dessen Höhe mit 811.66 m ü. NN angegeben wird. Die Lage der Aufschlusspunkte ist in dem Lageplan der Anlage 1 dargestellt. Die Höhen der Ansatzpunkte, ebenso wie die detaillierte, nach DIN EN ISO 14688-1 und -2, DIN 18 196 und DIN 18 300 (2012) klassifizierte Bodenaufnahme, sind in dem geologischen Profil der Anlage 2 aufgeführt.

2. Bodenschichten, bautechnische Beschreibung der Schichten

Das Untersuchungsgebiet befindet sich auf dem Flst. Nr. 304/10, östlich des Anwesens Forggenseestraße 14 in Roßhaupten. Das Gelände wird momentan als Wiesenfläche genutzt. Die Wiese fällt leicht von Süd nach Nord zur Forggenseestraße hin ab, die das Gelände im Norden begrenzt.

2.1 Bodenschichten

Anhand des ausgeführten Aufschlusses kann am Projektstandort von folgender genereller Schichtung ausgegangen werden:

Mutterboden	(Quartär: Holozän)
Verwitterungsdecke	(Quartär: Pleistozän - Holozän)
Schmelzwasserkies	(Quartär: Pleistozän)
Beckenablagerungen	(Quartär: Pleistozän).

Im Einzelnen wurden mit den beiden Rammkernsondierungen folgende Schichtglieder bzw. Schichttiefen festgestellt:

Tabelle 1: Schichtglieder und Schichttiefen RKS1 und RKS2 (von - bis m unter Gelände)

Aufschluss Ansatzhöhe m ü. NN	RKS1/24 811.56	RKS2/24 811.52
Mutterboden	0,00 – 0,30	0,00 – 0,35
Verwitterungslehm	0,30 – 0,90	0,35 – 1,60
Schmelzwasserkies	0,90 – 4,60	1,60 – 4,75
Beckenablagerungen	4,60 – 6,00*	4,75 – 6,00*

* Endtiefe n. a.: Schicht bis zur Endtiefe nicht angetroffen

2.2 Bautechnische Beschreibung der Schichten

Zusätzlich zu der Schichtansprache, die bei dem Profil der Anlage 2 dargestellt ist, werden die bautechnischen Eigenschaften der Böden wie folgt beurteilt:

Mutterboden

Der Mutterboden setzt sich aus einem schwach tonigen, schwach feinsandigen bis feinsandigen sowie schwach humosen bis humosen Schluff weicher Konsistenz zusammen. Der Oberboden ist dunkelbraun gefärbt.

Verwitterungslehm

Der Verwitterungslehm ist als schwach toniger bis lokal gering toniger, feinsandiger bis stark feinsandiger, lokal gering bis schwach kiesiger Schluff anzusprechen. Die Konsistenz des Verwitterungslehms ist weich. Der Lehmboden ist stark frost- und witterungsempfindlich.

Schmelzwasserkies

Bei dem grau gefärbten Kies handelt es sich bautechnisch um einen schwach schluffigen, sandigen bis lagenweise stark sandigen sowie gering bis schwach steinigen Fein- bis Grobkies. Der Lagerungszustand ist als mitteldicht zu bezeichnen.

Beckenablagerungen

Unter den Kiesen folgen glaziale Ablagerungen eines Eisrandstausees, in dem sich durch die eingeschwemmten Trübstoffe feinkörnige Beckenablagerungen bildeten. Im vorliegenden Fall handelt es sich um ein Schluff – Feinsand – Gemisch.

3. Grundwasserverhältnisse, Durchlässigkeit der anstehenden Böden, Versickerungsmöglichkeiten nach dem DWA-A-138

3.1 Grundwasserverhältnisse

Während den Aufschlussarbeiten am 10.09.2024 wurde Grundwasser bei rd. 4,65 m u. GOK angetroffen (RKS1 GW bei 806.91 m ü. NN, RKS2 GW bei 806.87 m ü. NN).

Als Grundwasserleiter fungieren im Untersuchungsgebiet die sandigen Beckenablagerungen und der Schmelzwasserkies.

Ein Grundwasserschwankungsbereich auf Grundlage von Langzeitmessungen liegt nicht vor. Es wird von einem Bemessungswasserspiegel (Versickerung) von 806 m ü. NN ausgegangen.

3.2 *Durchlässigkeit der anstehenden Böden, Versickerungsmöglichkeiten nach dem DWA-A 138 (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abfall und Abwasser e. V. – Arbeitsblatt DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser)*

Die Versickerung von Niederschlagswasser setzt einen durchlässigen Untergrund und einen ausreichenden Abstand zur Grundwasseroberfläche voraus. Der Untergrund muss die anfallenden Sickerwassermengen aufnehmen können. Die Versickerung kann direkt erfolgen oder das Wasser kann über ein ausreichend dimensioniertes Speichervolumen durch eine Sickeranlage mit verzögerter Versickerung in Trockenperioden dem Untergrund zugeführt werden.

Nach dem DWA-A 138 (April 2005) sollte der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, in dem die Versickerung stattfinden soll, zwischen $k_f = 1,0 \cdot 10^{-03}$ m/s und $k_f = 1,0 \cdot 10^{-06}$ m/s liegen. Die Mächtigkeit des Sickertraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, rd. 1,0 m betragen, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten. Bei Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f < 1,0 \cdot 10^{-06}$ m/s ist eine Regenwasserbewirtschaftung ausschließlich über Versickerung nicht mehr gewährleistet, so dass eine ergänzende Ableitungsmöglichkeit (z.B. Notüberlauf) vorzusehen ist.

Um den Durchlässigkeitsbeiwert des maßgebenden, wasserfreien Schmelzwasserkieses zu bestimmen, wurden in den Rammkernsondierungen Sickerversuche ausgeführt. Anhand der aufgezeichneten Absenkungen wird der Durchlässigkeitsbeiwert bestimmt (vgl. Anlagen 3.1 und 3.2).

Der Durchlässigkeitsbeiwert aus den Sickerversuchen sowie der jeweilige Bemessungs – k_f – Werte nach dem Arbeitsblatt DWA - A 138, Tab. B.1, sind in der Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Ergebnis der Sickerversuche (Werte der Anlagen 3.1 und 3.2)

Aufschluss	Durchlässigkeit k_f -Wert Feldversuch (m/s)	Durchlässigkeit k_f -Wert Bemessung (m/s)	Bodenart
RKS1/24 Effektive Sickerstrecke 0,9 – 3,0 m u. GOK (Anlage 3.1)	$2,37 \cdot 10^{-04}$	(Korrekturfaktor 2) $4,74 \cdot 10^{-04}$	<u>Schmelzwasserkies</u> Kies, schwach schluffig, sandig – stark sandig Bodengruppe <u>GU</u>
RKS2/24 Effektive Sickerstrecke 1,6 – 4,0 m u. GOK (Anlage 3.2)	$7,83 \cdot 10^{-05}$	(Korrekturfaktor 2) $1,57 \cdot 10^{-04}$	<u>Schmelzwasserkies</u> Kies, schwach schluffig, sandig – stark sandig, Bodengruppe <u>GU</u>
Mittelwert		$3,15 \cdot 10^{-04}$	

Die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte (vgl. Tabelle 2) stufen den Schmelzwasserkies nach DIN 18130, Teil 1, Tabelle 1, als „stark durchlässigen“ Boden ein.

Der Verwitterungslehm hat erfahrungsgemäß Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 1,0 \cdot 10^{-07}$ bis $1,0 \cdot 10^{-08}$ m/s und ist somit als gering durchlässig und nicht zur Versickerung geeignet zu beschreiben.

Der anstehende Schmelzwasserkies ist zur direkten Versickerung von Niederschlagswasser, gemäß den Bedingungen des Arbeitsblattes DWA-A 138, geeignet. Die Verwitterungslehme sind mit Sickeranlagen bis zu den feinkornarmen Kiesen zu durchstoßen. Nach dem Aushub der Versickerungsanlage ist die Sohle des Beckens zwingend von unserem Büro zu begutachten und freizugeben.

Anmerkungen

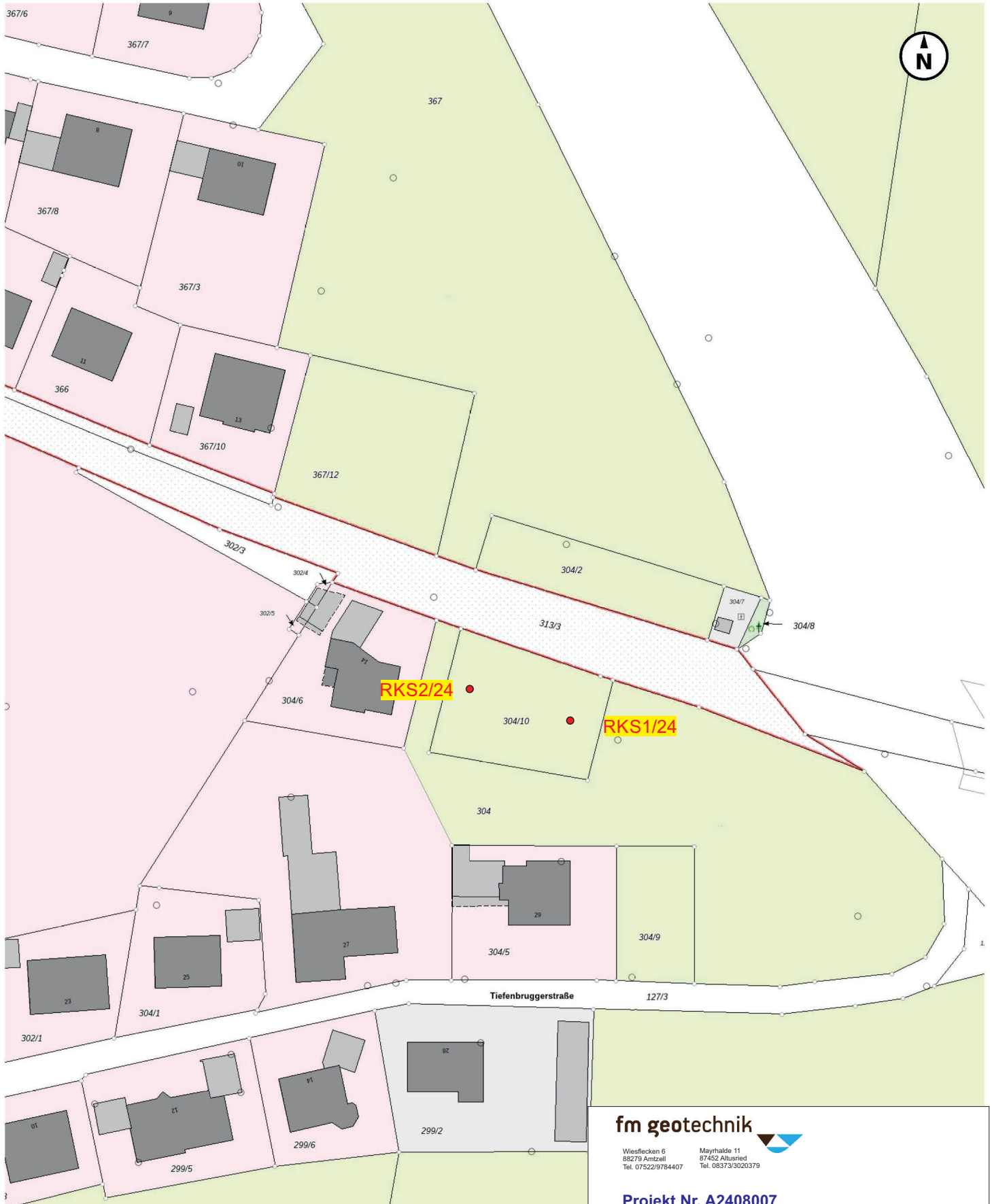
Die im Bericht enthaltenen Angaben beziehen sich auf die bei den Untersuchungsstellen ermittelten Bodenschichten und deren geotechnischen Eigenschaften. Abweichungen von den gemachten Angaben (Schichttiefen, Bodenzusammensetzung, Wasserstände etc.) können auf Grund einer Heterogenität des Untergrundes nicht ausgeschlossen werden. Ferner ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen erforderlich.

Das Gutachten ist nur zusammen mit allen Anlagen gültig. Eine auszugsweise Weitergabe ist nicht gestattet. Die Vervielfältigung des Gutachtens bedarf der Zustimmung des auf Seite 1 genannten Auftraggebers.

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Dipl.-Geol. Klaus Merk

fm geotechnik 



Vervielfältigung nur mit Erlaubnis

fm geotechnik

Wiesflecken 6 Mayrhalde 11
88279 Amtzell 87452 Allersried
Tel. 07522/9784407 Tel. 08373/3020379

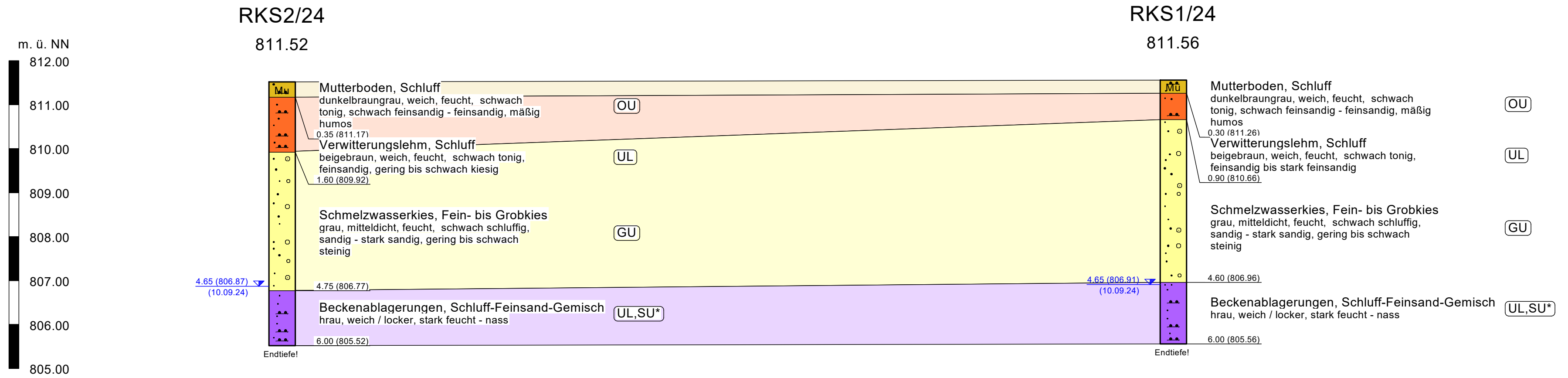
Projekt Nr. A2408007
Forgenseestraße Roßhaupten, Flur-Nr. 304/10
Anlage 1 - Lageplan Aufschlüsse 10.09.2024
Maßstab 1:1.000

Geologisches Profil

fm geotechnik <small>Wiesflecken 6 88279 Amtzell Mayrhalden 11 87452 Altusried</small>	Projekt	Anlage
	Forggenseestr. östlich Nr. 14 Roßhaupten, Flurnummer 304/10	2
		Projekt Nr.
		A2408007

Geologisches Profil

M. d. H. 1:75, M. d. L. unmaßstäblich



Lagerungszustände / Konsistenzen + Bodenarten

Mu	Mutterboden
	Verwitterungslehm
	Schmelzwasserkies
	Beckenablagerungen

Legende GW-Symbole

▼	SW / GW Bohrende
▽	SW / GW angebohrt
▼	SW / GW Ruhe
☒	Kernprobe
☐	gestörte Probe

Anm.: Die Aufschlüsse stellen nur punktuelle Untersuchungsergebnisse dar
Die Schichtlinien zwischen den Aufschlüssen sind interpoliert

Absenkversuch im Bohrloch, Einleitung über GW-Spiegel

gemäß Insitiut für Bau und Umwelt IBU, Hochschule Rapperswill HSR

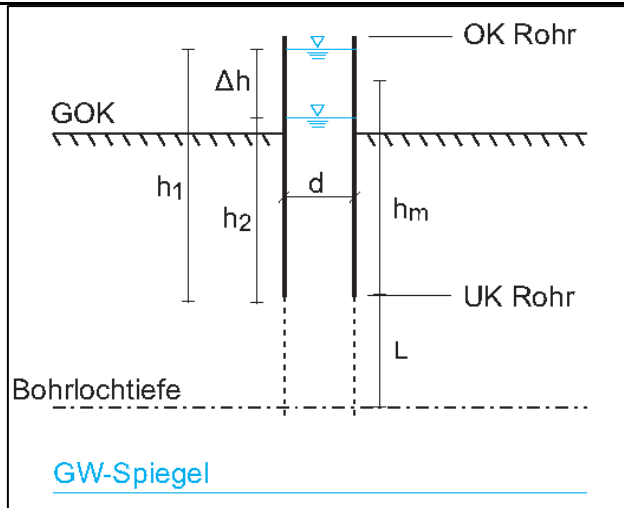
Forggenseestr. Flurstück 304/10

Sickerversuch Nr.: 1

Aufschluss: RKS1/24	Bodenart: Kies 0,9 - 3,0 m	Versuchsdatum: 10.09.2024
----------------------------	-----------------------------------	----------------------------------

Bohrloch DN80, Ausbau mit Filterrohren DN50

Eingangsparameter:	
Durchmesser d [m]:	0,08
OK Rohr [m ü. GOK]:	0,50
UK Rohr [m u. GOK]:	2,50
Rohrlänge gesamt [m]:	3,00
Bohrlochtiefe [m u. GOK]:	3,00
freie Bohrlochstrecke L [m]:	0,50
GW-Spiegel [m u. GOK]:	5,00
WSP u. OK Rohr Versuchsbeginn [m]	0,50
WSP ü. UK Rohr Versuchsbeginn [m]	2,50



Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]:

$$k_f = C \times \frac{1}{h_m} \times \frac{\Delta h}{\Delta t}$$

mit C [m] bei Einleitung über GW-Spiegel:

$$C = \frac{d^2}{4 \times (d + \frac{L}{3})}$$

C = 6,486E-03 m

Versuchsparameter:

Sickerfähige Schicht Schmelzwasserkies ab 0,9 m

t [sec]	Δt [sec]	WSP u. OK Rohr [m]	Wassersäule h[m]	h_m [m]	Δh [m]	k_f [m/s]
0	0,00	0,50	2,50			
10	10,00	1,35	1,65	2,08	0,85	2,66E-04
15	15,00	1,75	1,25	1,88	1,25	2,88E-04
25	25,00	1,99	1,01	1,76	1,49	2,20E-04
40	40,00	2,25	0,75	1,63	1,75	1,75E-04

Mittelwert Feldersuch k_f : 2,37E-04

Bemessungswert nach DWA A-138 (Faktor 2) k_f : 4,74E-04

Absenkversuch im Bohrloch, Einleitung über GW-Spiegel

gemäß Insituit für Bau und Umwelt IBU, Hochschule Rapperswill HSR

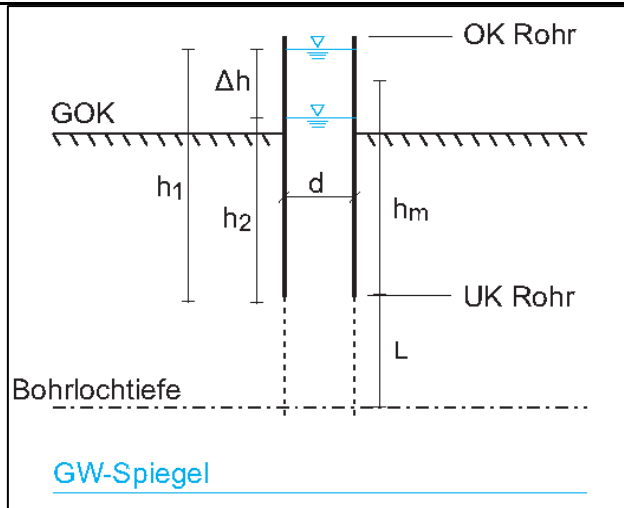
Forggenseestr. Flurstück 304/10

Sickerversuch Nr.: 2

Aufschluss: RKS2/24	Bodenart: Kies 1,6 - 4,0 m	Versuchsdatum: 10.09.2024
----------------------------	-----------------------------------	----------------------------------

Bohrloch DN80, Ausbau mit Filterrohren DN50

Eingangsparameter:	
Durchmesser d [m]:	0,08
OK Rohr [m ü. GOK]:	1,00
UK Rohr [m u. GOK]:	3,00
Rohrlänge gesamt [m]:	4,00
Bohrlochtiefe [m u. GOK]:	4,00
freie Bohrlochstrecke L [m]:	1,00
GW-Spiegel [m u. GOK]:	5,00
WSP u. OK Rohr Versuchsbeginn [m]	1,00
WSP ü. UK Rohr Versuchsbeginn [m]	3,00



Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]:

$$k_f = C \times \frac{1}{h_m} \times \frac{\Delta h}{\Delta t}$$

mit C [m] bei Einleitung über GW-Spiegel:

$$C = \frac{d^2}{4 \times (d + \frac{L}{3})}$$

C = 3,871E-03 m

Versuchsparameter:

Sickerfähige Schicht Schmelzwasserkies ab 1,6 m

t [sec]	Δt [sec]	WSP u. OK Rohr [m]	Wassersäule h[m]	h_m [m]	Δh [m]	k_f [m/s]
0	0,00	1,00	3,00			
10	10,00	1,62	2,38	2,69	0,62	8,92E-05
20	20,00	1,95	2,05	2,53	0,95	7,28E-05
30	30,00	2,35	1,65	2,33	1,35	7,49E-05
50	50,00	2,98	1,02	2,01	1,98	7,63E-05

Mittelwert Feldersuch k_f : 7,83E-05

Bemessungswert nach DWA A-138 (Faktor 2) k_f : 1,57E-04