

Stadt Munderkingen
Marktstraße 7
89597 Munderkingen

Ihr Zeichen: -

Az. 23456

Ulm, den 23.01.2024

Niederschlagswasserbeseitigung in Munderkingen, Christian-Necker-Straße
Baugrundbeurteilung und hydrogeologische Beratung

Bericht

1. Vorgang

In Munderkingen, Christian-Necker-Straße ist die Erschließung einer Gewerbefläche geplant. Das dabei anfallende Niederschlagswasser soll möglichst wieder versickert werden („Naturverträgliche Regenwasserbewirtschaftung“).

Zur Klärung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im betreffenden Bereich wurde die Ingenieurgesellschaft SCHIRMER beauftragt, eine geotechnisch-hydrogeologische Untersuchung durchzuführen und zur Möglichkeit einer Versickerung von Niederschlagswasser nach dem DWA-Regelwerk Stellung zu nehmen.

Für die Geländearbeiten und zur Erstellung des Berichts stand unter anderem ein Bepflanzungsplan, Maßstab 1:2.000, vom 21.09.2023 zur Verfügung.

2. Untersuchungsumfang

Zur Erkundung des Baugrundes wurden am 16.01.2024 sechs Schürfruben (SCH 1 bis 6) mit Tiefen zwischen 1,9 m und 4,0 m angelegt. Die Endtiefen von SCH 2, 4 und 5 ergaben sich aus felsigen Schichten, die im kleinen Aufschluss nicht weiter gelöst werden konnten. Im Zuge des Schürfaushubs erfolgte durch unsere Sachbearbeiterin eine Ansprache der angetroffenen Bodenarten und eine Beschreibung nach DIN EN ISO 14688-1.

In den Schürfruben SCH 1, 2, 4, 5 und 6 fanden darüber hinaus Versickerungsversuche (Pilot-Anlagen) statt. Mit den daraus gewonnenen Messwerten wurde die Durchlässigkeit des Untergrundes errechnet.

Die Untersuchungsstellen wurden der Lage nach eingemessen. Ihre Ansatzpunkte gehen aus der Anlage 1 hervor.

Die Ergebnisse der Bodenaufnahme sind unter Beachtung von DIN 4023 in Form von Schichtprofilen in der Anlage 2 enthalten.

3. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

Das untersuchte Areal liegt am Südrand der Schwäbischen Alb am Übergang eines Molassebeckens und ist insbesondere von Böden der geologischen Einheiten „Lössführende Fließerde“ und „Holozäne Abschwemmmassen“ (Decklehme) geprägt. Die Schichten werden von Weißjura-Kalken des Oberen Massenkalks bzw. von Ablagerungen der Unteren Süßwassermolasse unterlagert. Aufgrund der lebhaft variierenden Ablagerungsverhältnisse sind die Molassesedimente uneinheitlich zusammengesetzt und i.d.R. nicht horizontbeständig. Es handelt sich hierbei um Mergel (Molassemergel) und bereichsweise Sande (Molassesande), im unteren Teil liegt lokal Süßwasserkalkstein vor.

Im Einzelnen ergibt sich nach den Ergebnissen der Felduntersuchungen der nachfolgend beschriebene Schichtenaufbau (siehe Anlage 2.2).

Zunächst lag bei allen Aufschlüssen eine 0,1 m bis 0,3 m mächtige **Mutterbodenschicht** (Ackerkrume) vor.

Darunter folgte bei SCH 4 noch eine **Auffüllung** aus stark tonigem Schluff, die bis in eine Tiefe von 0,6 m reichte.

Unter den Auffüllungen bzw. bei den restlichen Schürfen unter dem Mutterboden wurden **Decklehme** aufgeschlossen, die aus schwach bis stark tonigen, schwach bis stark sandigen, schwach kiesigen bis kiesigen und schwach steinigen bis steinigen Schluffen bestanden. Diese reichten bis in Tiefen zwischen 0,9 m und 3,0 m.

Bei SCH 1 standen ab einer Tiefe von 2,3 m unter den Decklehmen schluffige bis stark schluffige **Molassesande** an. Diese reichten bis zur Endtiefe des Schurfs, in der sie noch nicht durchteuft waren.

Bei SCH 3 und SCH 6 wurde unterhalb der Decklehme **Molassemergel** in Form von schluffigen bis stark schluffigen, schwach kiesigen und schwach steinigen Tonen angetroffen. Die Molassemergel reichten bei SCH 3 und SCH 6 bis zur Endtiefe, in der sie noch nicht durchteuft waren.

Dagegen folgte bei SCH 4 und SCH 5 unterhalb der Decklehme **Süßwasserkalkstein**, der bis zur Endtiefe reichte, in der er noch nicht durchteuft und nicht weiter lösbar war.

SCH 2 zeigte unterhalb der Decklehme **Kalkfels** der Weißjura-Kalke. Dieser reicht bis zur Endtiefe des Schurfs, in der er noch nicht durchteuft und nicht weiter lösbar war.

Grundsätzlich sind im untersuchten Areal weitere Wechselhaftigkeiten bezüglich der Ausbildung und dem Zustand der einzelnen Schichten anzunehmen.

Während der Feldarbeiten am 16.01.2024 wurde in Schürfgrube SCH 3 an der Obergrenze der anstehenden Molassemergel in 3,0 m Tiefe ein **Wasserzulauf** festgestellt. Diese Angabe gilt nur für den Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten. Über die jahreszeitlich bedingten Änderungen des Grundwasserspiegels können aufgrund der Feldbeobachtungen keine Angaben gemacht werden.

4. Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit

In den Schürfgruben SCH 1, 2, 4, 5 und 6 wurden zur Bestimmung der Durchlässigkeit Sickerversuche durchgeführt, die insbesondere die Molassesande (SCH 1), den Kalkfels (SCH 2), die Molassemergel (SCH 6) und den Süßwasserkalk (SCH 4 und SCH 5) erfassten. Bei SCH 3 wurde aufgrund des Wasserzulaufs kein Sickerversuch durchgeführt.

Nach Abgleichen der Sohle wurden die Schürfgruben nach Länge, Breite und Tiefe vermessen und dann mit ungefähr 1 m³ Wasser gefüllt.

Aus den Absinkzeiten des Wasserspiegels wurden vertikale Durchlässigkeitsbeiwerte in der ungesättigten Zone ($k_{f,u}$) zwischen $1,3 \times 10^{-3}$ m/s (SCH 2) und $8,2 \times 10^{-8}$ m/s (SCH 1) ermittelt.

Die k_f -Werte für die Bemessung von Sickeranlagen entsprechen dem 2-fachen der $k_{f,u}$ -Werte und ergeben sich zu:

SCH 1: $k_f = 1,6 \times 10^{-7}$ m/s

SCH 2: $k_f = 2,6 \times 10^{-3}$ m/s

SCH 4: $k_f = 4,4 \times 10^{-7}$ m/s

SCH 5: $k_f = 4,6 \times 10^{-7}$ m/s

und

SCH 6: $k_f = 1,5 \times 10^{-7}$ m/s

Die untersuchten Molassesande, Molassemergel und Süßwasserkalksteine sind somit nur als „schwach durchlässiger“ ($k_f 10^{-8}$ bis 10^{-6} m/s) Untergrund nach DIN EN ISO 17892-11 einzustufen. Lediglich der Kalkfels bei SCH 2 ist als „stark durchlässiger“ ($k_f > 10^{-4}$ bis 10^{-2} m/s) Untergrund nach DIN EN ISO 17892-11 zu bewerten.

Im DWA-Regelwerk (Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) ist eine Anforderung von k_f höchstens 1×10^{-3} m/s und mindestens 1×10^{-6} m/s genannt.

Sie wird nach den Ergebnissen der Schurfversickerungen innerhalb der Molassesande, Molassemergel und Süßwasserkalksteine nicht erfüllt, d.h. darin ist keine Versickerung möglich.

Im Kalkfels bei SCH 2 ist eine Versickerung sehr gut möglich, hier wurde sogar ein zu hoher Wert erzielt. Daher ist dort eine zusätzliche Überdeckung des Kalkfels sowie eine Filterung des Wassers, z.B. mittels eines Schotterpakets, vor der Ableitung in den Untergrund erforderlich.

Die Vorgehensweise sollte grundsätzlich, auch wegen der Lage in der Wasserschutzgebiets-Zone III und IIIA, mit den zuständigen Fachbehörden abgestimmt werden.

Der untersuchte Kalkfels steht nach den Feldversuchsergebnissen ab einer Tiefe von 2,5 m an. Zum Erreichen dieser Schichten ist daher eine Rigole o.ä. erforderlich.

Gemäß Regelwerk sollte zudem die Mächtigkeit des Sickerraums, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) mindestens 1 m betragen. Dieser Mindestabstand wird bei SCH 2 eingehalten, da es sich um ein Karstgebiet handelt.

Für die Bemessung und Ausbildung von Versickerungsanlagen ist das o.g. Regelwerk maßgebend. Eine Verringerung des k_f -Wertes durch Verschlammung während der Betriebszeit infolge längerer Verweildauer ist zu berücksichtigen.

5. Schlussbemerkung

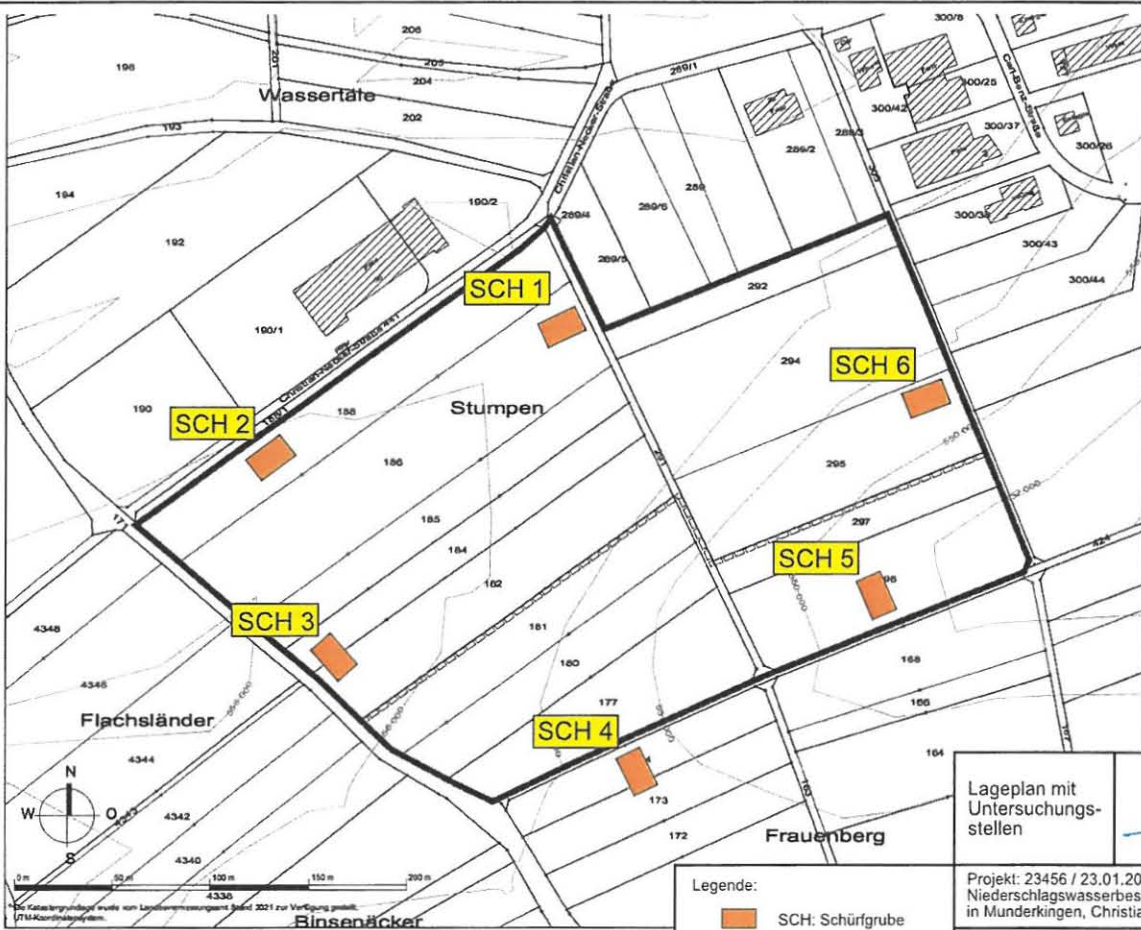
Der vorliegende Bericht beschreibt die durch die Aufschlüsse festgestellten Untergrundverhältnisse in hydrogeologischer Hinsicht. Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den uns zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichts bekannten Stand der Planung.

Falls sich im Zuge der weiteren Planung oder Bauausführung noch geotechnische Fragen ergeben, bitten wir unser Büro beratend einzuschalten.

SCHIRMER - Ingenieurgesellschaft mbH

(Dipl.-Ing. Daniel Schirmer)

- Anlagen:**
- (1) Lageplan mit Untersuchungsstellen, Maßstab ca. 1:2.630
 - (2) Schichtprofile, Höhenmaßstab ca. 1:50



Lageplan mit
Untersuchungs-
stellen



Legende:
 SCH: Schürfgrube

Projekt: 23456 / 23.01.2024
 Niederschlagswasserbeseitigung
 in Munderkingen, Christian-Necker-Straße

Maßstab: ca. 1 : 2.630 bei DIN A4 Anlage 1

Benennung	Kurzzeichen		Signatur
	Bodenart	Beimengung	
Auffüllung	A	-	A
Mutterboden	Mu	-	Mu
Kies	G	g	
Sand	S	s	
Schluff	U	u	
Ton	T	t	
Steine	X	x	
Blöcke	Y	y	
organische Beimengung	-	o	
Fels, verwittert	Zv	-	Zv
Fels, allgemein	Z	-	Z
Sandstein	Sst	-	Z·
Schluffstein	Ust	-	Z△
Tonstein	Tst	-	Z-
Mergelstein	Mst	-	Z-I
Kalkstein	Kst	-	ZI
Kalktuffstein	Ktst	-	ZII
Torf, Humus	H	h	
Faulschlamm	F	-	

Künstlicher Aufschluss
SCH = Schürfgrube
EKB = Erkundungsbohrung
RKS = Rammkernsondierung
GWM = Grundwassermessstelle
DPH = schwere Rammsond. n. DIN EN ISO 22476-2

Konsistenz	
= breiig	= nass
= weich	
= steif	
= halbfest	
= fest	

Grundwasserspiegel
Grundwasser angetroffen
Grundwasser nach Beendigung des Aufschlusses
Ruhewasserstand in einer Grundwassermessstelle

Probenentnahme
B: Bodenprobe F: Feststoffprobe
S: Sammelprobe M: Mischprobe

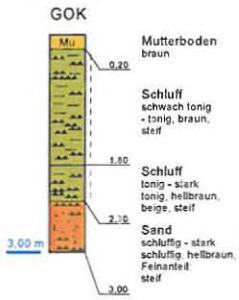
Beimengung
Darstellung einer "schwachen" durch [] einer "starken" Beimengung durch [*] hinter dem Kurzzeichen.

Legende zu den Bodenprofilen nach DIN 4023

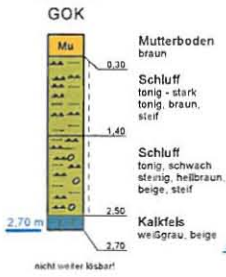


Projekt: 23456 / 23.01.2024
Niederschlagswasserbeseitigung
in Munderkingen, Christian-Necker-Straße

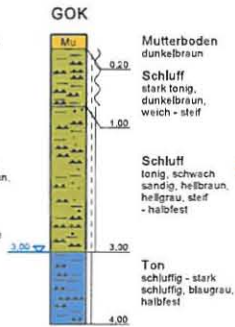
SCH 1



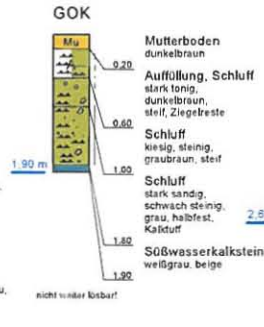
SCH 2



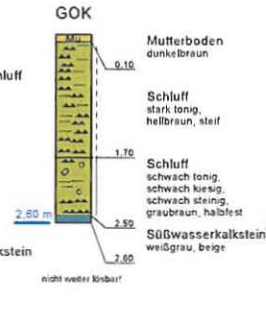
SCH 3



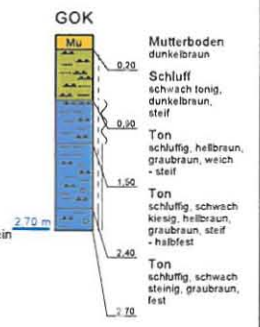
SCH 4



SCH 5



SCH 6



— Versickerungsversuch mit Tiefenangabe

Bodenprofile	
Projekt 23456 / 23.01.2024 Niederschlagswasserbeseitigung in Munderkingen, Christian-Necker-Straße	
Hohenmaßstab ca. 1:50 bei A3	Anlage 2.2

