

Bauherrschaft:
Konsortium Aarau Rohr
c/o BK BauKollektiv AG
Ringweg 12
5504 Othmarsingen
info@bk-baukollektiv.ch

MFH
Künzlimattstrasse 9
5032 Rohr (Aarau) AG

Baugrunduntersuchung

4 Rammsondierungen +
1 Rammkernbohrung
Sickerversuch in Piezometer

Bericht Nr. 7243 Gibswil, den 25.10.2025

CHRISTIAN HUBER DIPL. GEOL. ETH

vormals DR. WALTER HUBER & SOHN
Geologische und
Geotechnische Untersuchungen
Ghöchstrasse 205
8498 Gibswil (Bäretswil)
Telefon 044-381 42 37 www.hubergeologe.ch
E-mail: ch.huber@ammonite.ch

Inhalt

1. Geographische Lage
2. Untersuchung
3. Geologische und hydrologische Verhältnisse / Bodenkennwerte
4. Bautechnische Beurteilung
 - a) Wasser / Dachwasserversickerung
 - b) Belastbarkeit der Bodenschichten
 - c) Baugrubenabschluss
 - d) Abbaubarkeit der Bodenschichten, Bodenverschiebung
 - e) Bemerkung betreffend Erdsondenbohrung
 - f) Einstufung Baugrundklasse betreffend Erdbeben
 - g) Altlasten
 - h) Radonrisiko

Beilage 1: Situation Sondierplan mit UG Grundriss 1 : 500,
UG und EG Grundriss 1 : 500, Dachgeschoss und 3. OG 1 : 500,
Gebäudeschnitte, Grundwasserkarte, Karte Seismische Baugrundklassen,
Angaben aus AGIS Karten, Orthofoto mit Leitungskataster 1 : 500,
Ausschnitt Geologischer Atlas (Geoportal)

Beilage 2: Terrainschnitte 1 : 200 A-A', B-B'

Beilage 3: Berechnungsgraphik Dachwasserversickerung

Anhang 4-1, 4-2: Schema Sickerschacht, Schema Sickergalerie

Beilage 5: Versickerungsversuch in PR3

Bauherrschaft / Rechnungsadresse:

Konsortium Aarau Rohr
c/o BK BauKollektiv AG
Ringweg 12
5504 Othmarsingen
info@bk-baukollektiv.ch

Architekturbüro:

marco notinelli gmbh
architekturbüro SIA
dörflistrasse 8
ch-8057 zürich t. +41 44 312 40 69

Kontakt: Marco Notinelli dipl. Arch. IUAV SIA m.notinelli@notinelli.ch

Bauingenieur:

.
. .
. .
. .

Rammsondierungen:

LGT Geolab AG
Bodenuntersuchungsdienst in Obergösgen
Unterdorfstrasse 1, 4653 Obergösgen

Philipp Geiser 079 731 09 68 LGT Geolab
Telefon: +41 62 797 22 11 Mail: info@geolab.ch
www.geolab.ch zertifiziert ISO 9001

Auftrag

Bereiche Baugrunduntersuchung, Bodenuntersuchung und Chemische Analyse:

- Aufbau und geotechnische Eigenschaften des Baugrundes
- Baugrundwerte
- Bestimmung der Lagerungsdichte und Tragfähigkeit der Schichten
- Fundations- und Baugrubensicherungskonzept (Empfehlungen)
- Erkunden der Grund-/Hangwasserverhältnisse
- Generelle Beurteilung der Sickerfähigkeit des Untergrunds
- Empfehlungen für alternative Wärmenutzung (z.B. Erdwärmesonde)
- Bodenuntersuchung und Evaluierung der Schadstoffbelastung

1. Geographische Lage

Das Projekt liegt in Rohr - Aarau Kt. AG (Beilage 1).

2. Untersuchung

Am 10.10.2025 haben wir mit der Firma LGT Geolab AG 4 Rammsondierungen und eine Rammkernbohrung vorgenommen.

Lage und Höhe der Sondierstellen wurden eingemessen und auf dem Situationsplan 1 : 500 der Beilage 1 (R1-R4, RKS1) eingezeichnet. Zur Prüfung der Durchlässigkeit des Untergrunds haben wir im Piezometer PR3 einen Sickersversuch (Absenkversuch) durchgeführt.

Lage und Höhe der Sondierstellen wurden im Kurvenplan eingepasst und auf dem Situationsplan 1 : 500 der Beilage 1 durch die Punkte R1-R4 und RKS1 eingezeichnet.

Die geologischen Schichtprofile wurden auf den Terrainschnitten A-A' und B-B' der Beilage 2 im Massstab 1 : 200 dargestellt und geologisch koordiniert. Zwischen den Sondierstellen wurde geradlinig interpoliert. In Wirklichkeit dürfte der Schichtverlauf weniger regelmässig verlaufen.

3. Geologische und hydrologische Verhältnisse

Gemäss dem Geologischen Atlas (Ausschnitt Beilage 1) liegt das Grundstück im Bereich von qNT=Niederterrassenschotter.

Gemäss AGIS beträgt die Mächtigkeit der Lockergesteine 26-50 m. Die Molassefels Oberfläche liegt also 26 -50 m unter Terrain.

Gemäss der Grundwasserkarte im AGIS liegt das Grundstück in einem Gebiet mit grosser Grundwassermächtigkeit (10 m bis 20 m) im Gewässerschutzbereich (Beilage 1).

Gemäss Grundwasserkarte (Beilage 1) liegt der Grundwasserspiegel (Mittelwasserstand) bei **361 m.ü.M.**

Der Aufbau der verschiedenen Schichten:

D Deckschicht heterogen, wenig fest: Ober- und Unterboden, Ueberschwemmungslehm, Lehm mit wenig Kies, ev. Künstliche Auffüllung, nicht tragfähig
SCH1 Schotter mittelsteif: Kiessand mit Lehm oder locker gelagert (laminar eingeströmt)
SCH2 Schotter hart- sehr hartgelagert: Kiessand, gut sortiert, relativ sauber unterhalb dunkelblauer Linie ausserordentlich hargelagert (SCH3)
SCH2-(0) Fragliche Schicht innerhalb der hartgelagerten Schotter: Ton/Silt/Feinsand wenig fest...., oder laminar eingeströmte Kiese sehr locker gelagert, Bereich Hochwasserspiegel ? Für Bauvorhaben nicht relevant

Bodenkennwerte gemäss USCS - Klassifikation

D Deckschicht heterogen, wenig fest: Ober- und Unterboden, Ueberschwemmungslehm, Lehm mit wenig Kies, ev. Künstliche Auffüllung, nicht tragfähig				
Raumgewicht	Winkel der inneren Reibung	Kohäsion	Zusammendrückungs-Modul(Erstbelastung/Wiederbelastung)	Durchlässigkeitskoeffizient
γ [kN/m ³]	φ	c' [kN/m ²]	M_E [MN/m ²]	k [m/s]
16- 21	25 - 30	0	M_E 1-5 M_E' ---	10^{-4} - 10^{-5}

SCH1 Schotter mittelsteif: Kiessand mit Lehm oder locker gelagert (laminar eingeströmt)				
Raumgewicht	Winkel der inneren Reibung	Kohäsion	Zusammendrückungs-Modul(Erstbelastung/Wiederbelastung)	Durchlässigkeitskoeffizient
γ [kN/m ³]	φ	c' [kN/m ²]	M_E [MN/m ²]	k [m/s]
19-21	um 26 - 29	0	wassergesättigt M_E um 10-30 M_E 20-60	um 10^{-3} gemäss Sickerversuch > $8.3 \cdot 10^{-4}$ m/s

SCH2 Schotter hart- sehr hartgelagert: Kiessand, gut sortiert, relativ sauber				
unterhalb dunkelblauer Linie ausserordentlich hargelagert (SCH3*)				
Raumgewicht	Winkel der inneren Reibung	Kohäsion	Zusammendrückungs-Modul(Erstbelastung/Wiederbelastung)	Durchlässigkeitskoeffizient
γ [kN/m ³]	φ	c' [kN/m ²]	M_E [MN/m ²]	k [m/s]
19-21	29 - 34	0 (nur in Absenz von Wasser 0.2)	M_E 40-80 /110* M_E 70-100/160*	um 10^{-3} gemäss Sickerversuch > $8.3 \cdot 10^{-4}$ m/s

4. Bautechnische Beurteilung

a) Wasser

Wie schon erwähnt:

Gemäss AGIS beträgt die Mächtigkeit der Lockergesteine 26-50 m. Die Molassefels Oberfläche liegt also 26 -50 m unter Terrain.

Gemäss der Grundwasserkarte im AGIS liegt das Grundstück in einem Gebiet mit grosser Grundwassermächtigkeit (10 m bis 20 m) im Gewässerschutzbereich (Beilage 1).

Gemäss Grundwasserkarte (Beilage 1 liegt der Grundwasserspiegel (Mittelwasserstand) bei **361 m.ü.M.**

Bei unserer Untersuchung haben wir jedoch am 10.10.2025 im Piezometer PR3 nach Einbau vor dem Absenkversuch **bereits - 4.63 m unter Terrain (363.87) einen Wasserspiegel** beobachtet.

Bauwasserhaltung

OK BP des Gebäudekörpers liegt auf Kote 366.85. Der Gebäudekörper wird weder vom Grundwasserspiegel gemäss Karte **361 m.ü.M.** noch von gemessenen Grundwasserspiegel (**363.87**), welcher immerhin ca. 2.5 m unter UK Bodenplatte liegt nicht tangiert.

Allfällige Rühl- oder Spundwände würden allerdings den Grundwasserspiegel tangieren. Allenfalls ist bei permanent im Untergrund verbleibenden Sicherungseinbauten ins Grundwasser (z.B. Rühlwandträger) ein Grundwasser-Durchfluss-Ersatzmassnahmen-Konzept erforderlich.

Da wir im Bereich der Baugrubensohle gemäss Sickerversuch S1 kiesigen, gut durchlässigen Untergrund erwarten, und der Wasserspiegel markant unter dem Aushubniveau liegt, ist voraussichtlich keine Wasserhaltung erforderlich.

Falls wider Erwarten Hang-Stauwasser auftreten sollte, könnte dies in offener Wasserhaltung mit einem Pumpensumpf erfolgen.

Trockenhaltung Untergeschoss (Permanentzustand)

Der UG Gebäudekörper wird vom eigentlichen Grundwasserspiegel nicht tangiert der Untergrund ist voraussichtlich auf Aushubniveau gut sickerfähig. **Sickerstauwasser in der Deckschicht, aber auch in bindigen Zonen innerhalb der Schottern kann aber trotzdem nicht ausgeschlossen werden. In diesem Fall** sollen mit Geröllhinterfüllungen und allenfalls Fundamendrainage-Gräben Verbindungen zu Bereichen mit sickerfähigem Kiesen geschaffen werden **(Augenschein Geologe falls bindige Kiese vorhanden)**. Je nach Anforderung des Bauherrn bezüglich Trockenhaltung des UG sollten die entsprechenden Isolationen vorgesehen .

Meteorwasserversickerung

Problemstellung

Es muss versucht werden, das zu erwartende Dachwasser auf dem zur Verfügung stehenden Grundstück zur Versickerung zu bringen. Der Vollzug obliegt bei Wohnbauten der Gemeindebehörde.

Zur Abklärung der Durchlässigkeit des Untergrunds haben wir am 10.10.2025 im **Piezometer PR3** einen **Sickerversuch** durchgeführt (Absenkversuche).

PR3 Terrain 368.5 m + Ueberstand 0.25 m , Ok Rohr: 368.75 - 4.88 = 363.87 Wasserspiegel am 10.10.2025 vor Absenkversuch

Grundwasserspiegel gemäss AGIS 361 m.ü.M.

Absenkversuch:

Zeit [Min] / Auffüllhöhe [cm]

Siehe 7243 Beilage 5 mindestens 1-2 cm / Minute bei - 4.70 m unter Terrain z = 0.07 m, h=07 m

1.5 cm/Minute * Wert für Berechnungen [x10]

Sickerleistung: **15 l / Minute / m²** [:60, : 1000]= 0.00025 m³/s / m²

Die Durchlässigkeit des Bodens wird nach folgender Formel berechnet:

k = Durchlässigkeitsbeiwert (m/s)

Q = Wassermenge pro Zeiteinheit (m³/s)

L = Länge Versickerungsgraben (m)

B = Breite Versickerungsgraben (m)

h = Höhe Ueberdeckung Grundwasser (m)

z = Wassertiefe (m)

$$k = \frac{2Q}{LB \frac{h+z}{h}}$$

PR3 $Q / m^2 = 0.00025 \text{ m}^3/s / m^2$, $L=1x$, $B=1y$, $h= 0.07 \text{ m}$, $z = 0.07 \text{ m}$
--

$k = 2.5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ $15 \text{ l} / \text{Minute} / m^2$ gemäss Absenkversuch

Abgemindert, da Messung im Piezometer:

☞ **Für Berechnung:** ☞ $10 \text{ l} / \text{Minute} / m^2$

Maximale Niederschlagsmenge (Platzregen: extremer Kurzregen 15 Min.)
Intensität = 300 l/sec Hektare (10'000 m²)
Ueberschreitungshäufigkeit z = 10 Jahre

a) Nicht begehbare Fläche Total: ca. 108 m²

b) *Begehbare Flächen, Terrassen ☞ oberflächliche Versickerung
 Dimensionierung (Sickermulden etc.) durch Fachplaner gemäss
 Regenrechner AWEL*

a) Dachfläche nicht begehbar: 108 m²

Flachdach extensiv begrünt Annahme = α 0.50

$108 \text{ m}^2 \cdot (1.8^{z=10} \text{ l/Min} \cdot \text{m}^2) \cdot 0.50^\alpha \text{ m}^2/\text{Min.} = 0.0972 \text{ m}^3/\text{Min}$

Für 15 Min. ☞ anfallende Dachwassermenge: **1.5 m³** (Eingesetzt in Graphik Beilage 3)

S = erwünschte / erforderliche Versickerungsleistung [l/min od m³/s]
 Gemäss Graphik (Beilage): entspricht mindestens der Steigung der Kurve der
 anfallenden Wassermenge herausgelesen aus Graphik (Beilage 3) mit
 Sicherheitsfaktor 1.8

Sspez = durch Versuch ermittelte **spezifische Sickerleistung in PR3**
 = **mindestens 10 l/Min/m²**

Avers = versickerungswirksame Fläche [m²]

a) $Q_s / S_{\text{Spez}} = A_v$ (benötigte versickerungswirksame Fläche)

18.2 l/Min. : 10 l/Min pro m² = 1.8 m²

+ Reserve ==> **empfohlen 2.25 m²** (Sickerschacht 1.5 m x 1.5 m)

Retentionsvolumen (gemäss Beilage 3): **1.8 m³**

Sickermulden (für begehbare Flächen obligatorisch):

*Dimensionierungshinweis: Einem gemäss der Anleitung in Kap. 3.4.4
 fachgerecht eingebrachten Boden darf eine spezifische Sickerleistung Spezif
 von etwa 1- max. 2 l/min pro m² zugeordnet werden. Dies ist der für die
 Dimensionierung (vgl. Kap 4.9) massgebende Wert. Dimensionierung*

FAZIT

Zur Abklärung der Durchlässigkeit des Untergrunds wurden am 10.10.2025 in **auf dem Grundstück im Piezo PR3** einen **Sickerversuch** durchgeführt (Absenkversuche).

Generell gelten k-Werte von mindestens $k = 1 \cdot 10^{-4}$ m/s als ausreichend für eine unterirdische Dachwasserversickerung.

In PR3 (mindestens $15 \text{ l} / \text{Minute} / \text{m}^2 / k = 2.5 \cdot 10^{-4}$ m/s) haben wir eine relativ gute, für eine unterirdische Versickerung ausreichende Sickerfähigkeit nachgewiesen.

Eine Sickerleistung von **10 l / Minute / m²** ist realistisch.

Bei der vorgegebenen, nicht begehbaren Dachfläche von ca. **108 m²** betrage die **benötigten Versickerungswirksamen Grundflächen Avers für einen Sickerschacht gemäss Beilage 4-2** rechnerisch 1.8 m² **☞ empfohlen 2.25 m²** (Sickerschacht 1.5 m x 1.5 m) und das **notwendige Retentionsvolumen 1.8 m³**.

Allerdings sind die quantitativen Ergebnisse von Sickerversuchen in Piezometern nicht immer zuverlässig. Sie geben lediglich einen qualitativen Hinweis betreffend Sickerfähigkeit des Untergrunds.

Wird eine unterirdische Versickerung (Sickergalerien, Sickeschächte) des Dachwassers angestrebt, muss die Sickerfähigkeit unbedingt bei den Aushubarbeiten mit Absenkversuchen durch den Geologen verifiziert werden (Durchläss in Schotter erforderlich).

Oberflächliche Versickerungsanlagen (Sickermulden) für begehbare Dachflächen sind auf Grund der hydrogeologischen Verhältnisse sowieso möglich (Durchlass mit Filterkies in kiesige Schotter erforderlich). Die Dimensionierung von oberflächlichen Versickerungsanlagen erfolgt jedoch durch den **Fachplaner mit Hilfe des AWEL Regenrechners**.

b) Belastbarkeit der Bodenschichten (Flachfundation)

D Deckschicht heterogen, wenig fest: Ober- und Unterboden, Ueberschwemmungslehm, Lehm mit wenig Kies, ev. Künstliche Auffüllung, nicht tragfähig	nicht tragfähig
SCH1 Schotter mittelsteif: Kiessand mit Lehm oder locker gelagert (laminar eingeströmt)	Flach Fundation um 1.00 kg/cm ² / um 100 kN/cm ² (Gebrauchsniveau)
SCH2 Schotter hart- sehr hartgelagert: Kiessand, gut sortiert, relativ sauber unterhalb dunkelblauer Linie ausserordentlich hargelagert (SCH3)	Flach Fundation um mindestens 2.50 kg/cm ² / 250 kN/cm ² (Gebrauchsniveau) SCH3: bis 3.5 kg/cm ² /350 kN/cm ² nach Augenschein Geologe auch höher belastbar
SCH2-(0) Fragliche Schicht innerhalb der hartgelagerten Schotter: Ton/Silt/Feinsand wenig fest...., oder laminar eingeströimte Kiese sehr locker gelagert, Bereich Hochwasserspiegel ? Für Bauvorhaben nicht relevant	nicht tragfähig

Flachfundation

Gemäss Terrainschnitte der Beilage 2 kommt der Gebäudekörper grösstenteils auf sehr gut tragfähigen Baugrund (hart- sehr hartgelagerte Schotter SCH2 (nur ganz hangseits eventuell auf SCH3, [Schnitt B-B] ☞ Tabelle oben) zu liegen. **Es kann flach fundiert werden.**

Allenfalls sind ganz talseits geringe Mehrtiefen, zur Überbrückung auf den festen Untergrund erforderlich (Beilage 2). Lokal auftretende **weichplastische tonig-siltige oder tonige Linsen** müssten mit Kiessand ersetzt werden.

☞ Ausführung gemäss Augenschein Geologe und Ingenieur bei der offenen Baugrube empfohlen, falls tonig-siltige Zonen oder Linsen auftreten.

c) Baugrubenabschluss

D Deckschicht heterogen, wenig fest: Ober- und Unterboden, Ueberschwemmungslehm, Lehm mit wenig Kies, ev. Künstliche Auffüllung, nicht tragfähig	in Absenz von Wasser bis 3 m Höhe ohne Sicherung 1 : 1
SCH1 Schotter mittelsteif: Kiessand mit Lehm oder locker gelagert (laminar eingeströmt)	Steilere Böschungen: Geröllbetonvorlage oder
SCH2 Schotter hart- sehr hartgelagert: Kiessand, gut sortiert, relativ sauber unterhalb dunkelblauer Linie ausserordentlich hargelagert (SCH3)	Baumeisterrühlwände idealerweise mit 3 : 2 Ab 4 m
SCH2-(0) Fragliche Schicht innerhalb der hartgelagerten Schotter: Ton/Silt/Feinsand wenig fest...., oder laminar eingeströimte Kiese sehr locker gelagert, Bereich Hochwasserspiegel ? Für Bauvorhaben nicht relevant	Berme erforderlich

Grundsätzlich könnte **gemäss obiger Tabelle abgebösch** werden (☞ Beilage 2).

Dort wo aus Platzgründen oder aus Sicherheitsgründen (z.B. hangseits empfohlen) Böschungen nicht in Frage kommen sollen senkrechte Baugrubenanschnitte gesichert werden.

Allenfalls ist bei permanent im Untergrund verbleibenden Sicherungseinbauten ins Grundwasser (z.B. Rühlwandträger) ein Grundwasser-Durchfluss-Ersatzmassnahmen-Konzept erforderlich.

Je nach Position kann es sein, dass eine Rühlwand aus gewässerschutzrechtlichen Gründen nicht in Frage kommt, da der permanente Einbau der Rühlwand Träger orthogonal zum mutmasslichen Grundwasserdurchfluss eine zu dichte Barriere bilden würden.

In diesen Fall müsste, falls eine in Etappen eingebrachte Baumeisterrühlwand auch nicht in Frage kommt, z.B. eine Spundwand, welche nach Abschluss der Arbeiten wieder gezogen werden kann, zu Anwendung kommen. Die

Spundwand muss voraussichtlich **vorgebohrt** werden, da die Schotter SCH3 sehr hartgelagert sind und grösseres Geschiebe auftreten kann.

Anker sollten so geneigt sein, dass **sie mindestens 6 m** in die ankerfähige Schicht SCH1, SCH2 oder in SCH3 eingebunden werden.

Bei der **Dimensionierung von Ankern** empfehlen wir davon auszugehen, dass in der **siltig-tonigen schotter SCH1** eine maximale Ankertraglast von um **200-400 kN** (Bruch des Untergrunds im Bereich des Verankerungskörpers), in **den hartgelagerten Schottern SCH2** circa **400-600 kN** und in **SCH3 um 700 kN** möglich ist.

d) Abbaubarkeit der Bodenschichten

Die Deckschicht D und die Schotter SCH1, SCH2 sind leicht abbaubar. Grobes Geschiebe kann nicht ausgeschlossen werden.

e) Bemerkung betreffend Erdsondenbohrung

Erdwärmesonden nicht möglich. Dafür Grundwasserwärmepumpe möglich

f) Einstufung Baugrundklasse betreffend Erdbeben

Baugrundklasse = E (gemäss AGIS)

Gemäss AGIS beträgt die Mächtigkeit der Lockergesteine 26-50 m. Die Molassefels Oberfläche liegt also über 26 m - 50 m unter Terrain.

g) Altlasten

- Das Grundstück liegt nicht im Prüfperimeter für Bodenverschiebung.
☞ Keine Untersuchungen und Analysen nach Vbbo erforderlich
- Das Grundstück liegt nicht im Kataster der belasteten Standorte KbS. Künstliche Auffüllungen mit anthropogenem Material haben wir in der Rammkernbohrung nicht nachgewiesen. Rammsondierungen geben keinen

direkten Aufschluss über den anthropogenen Anteil oder chemische Belastungen im Untergrund. Künstliche Auffüllungen können nicht ausgeschlossen werden. Falls im Aushub kein anthropogenes Material (z.B. Bauschutt, Ziegelsteine < 1%) angetroffen wird, kann darüber frei verfügt werden.

- Das Grundstück liegt nicht in einer archeologischen Zone.
- Synoptische Gefahrenkarte und übrige Gefahrenkarten: Kein Eintrag
- Neophyteneintrag: negativ

h) Radonrisiko

Für die ausgewählte Fläche der Parzelle werden die Wahrscheinlichkeit einer Überschreitung des Radonreferenzwertes von 300 Bq/m³ in Gebäuden sowie ein Vertrauensindex angegeben :

Wahrscheinlichkeit 6 %, Vertrauensindex Mittel

Radondatenbank des Bundesamt für Gesundheit

https://map.geo.admin.ch/?layers=ch.bag.radonkarte&lang=de&topic=ech&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-farbe&layers_opacity=0.75&E=2700688.25&N=1250141.88&zoom=10

Radonschutz bei Neu- und Umbauten

Gemäss Artikel 163 StSV macht die Baubewilligungsbehörde die Gebäudeeigentümerin oder den Gebäudeeigentümer oder bei Neubauten die Bauherrin oder den Bauherrn im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens für Neu- und Umbauten auf die Anforderungen der StSV betreffend Radonschutz aufmerksam soweit dies sinnvoll ist. Die Gebäudeeigentümerin oder der Gebäudeeigentümer und bei Neubauten die Bauherrschaft sind dafür besorgt, dass dem Stand der Technik entsprechende präventive bauliche Massnahmen getroffen werden, um eine Radongaskonzentration zu erreichen, die unter dem Radonreferenzwert von 300 Bq/m³ liegt.

Informationen zum Radonschutz innerhalb des Baubewilligungsverfahrens für Neu- und Umbauten werden besonders dann als sinnvoll erachtet, sobald Räume vorhanden sind, in denen sich Personen mindestens 15 Stunden pro Woche aufhalten. Die Baubewilligungsbehörde kann im Einzelfall auf die Information verzichten, falls das Bauvorhaben von der Radonproblematik nicht betroffen ist, z. B. bei einem Umbau einer Hochhauswohnung auf einer höheren Etage. Der Stand der Technik wird insbesondere durch die SIA-Normen sowie durch verschiedene BAG-Empfehlungen bestimmt. Im Anhang steht eine Vorlage zur Verfügung, die für die Erarbeitung eines Informationsblatts als Beilage für die Unterlagen des Baubewilligungsverfahrens verwendet werden kann. Die Vorlage enthält Hinweise, wie das Radonrisiko für ein bestehendes Gebäude rasch abgeschätzt werden kann und welche vorsorglichen Radonschutzmassnahmen sinnvoll sein können.

Im Vergleich zu anderen Ländern ist die Schweiz sehr stark von einer Belastung durch das radioaktive Gas Radon betroffen. Beinahe im ganzen Siedlungsgebiet der Schweiz kann der Referenzwert von 300 Bq/m³ in Gebäuden überschritten werden. Die statischen Werte aus der Radondatenbank des Bundesamt für Gesundheit (BAG) dienen

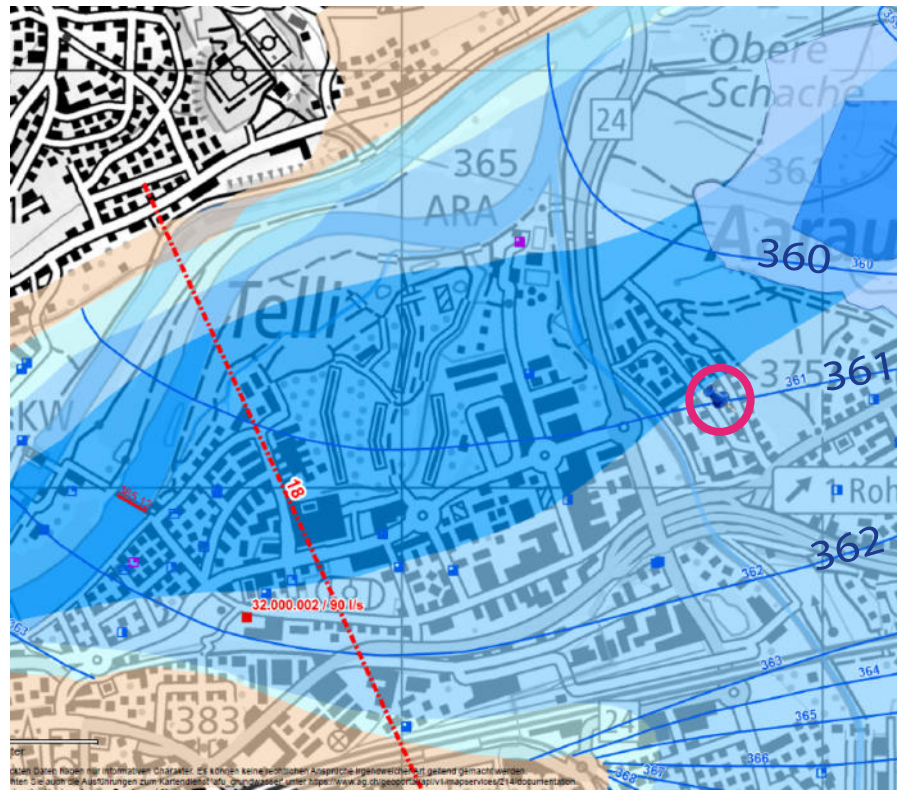
nur zur Orientierung. Es ist durchaus möglich, dass es Gebäude gibt, in denen die bisher gemessenen Höchstwerte in einer Gemeinde signifikant überboten werden. Gewissheit bringen schlussendlich nur aussagekräftige Messungen im jeweiligen Objekt!

Gibswil, den 25.10.2025

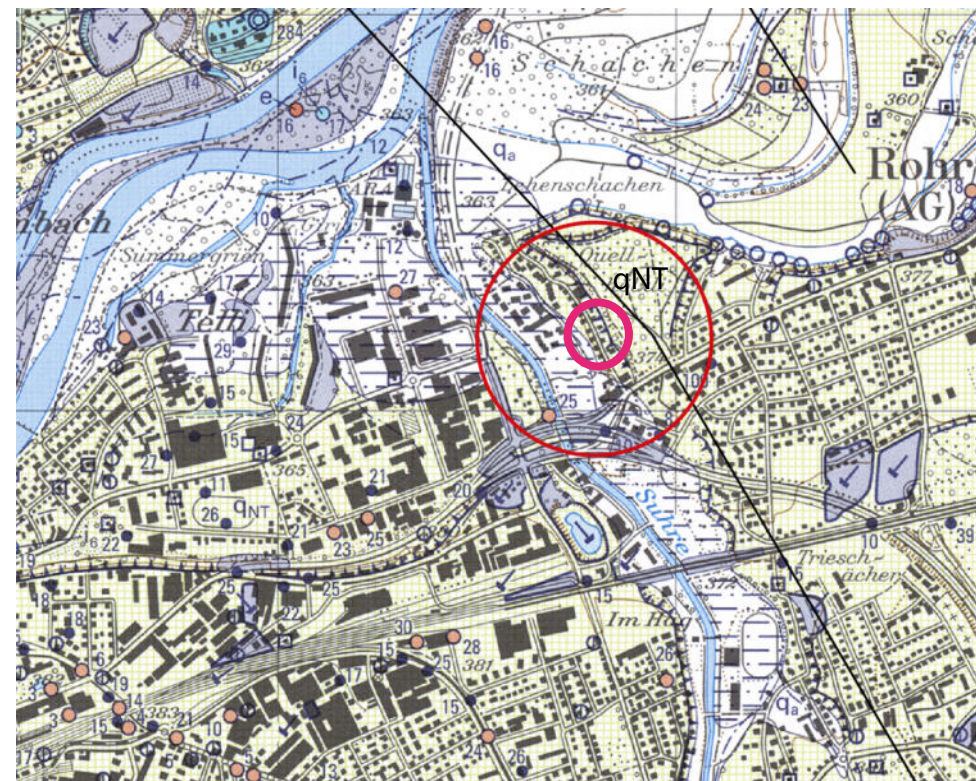


Christian Huber, Geologe

Ausschnitt Grundwasserkarte

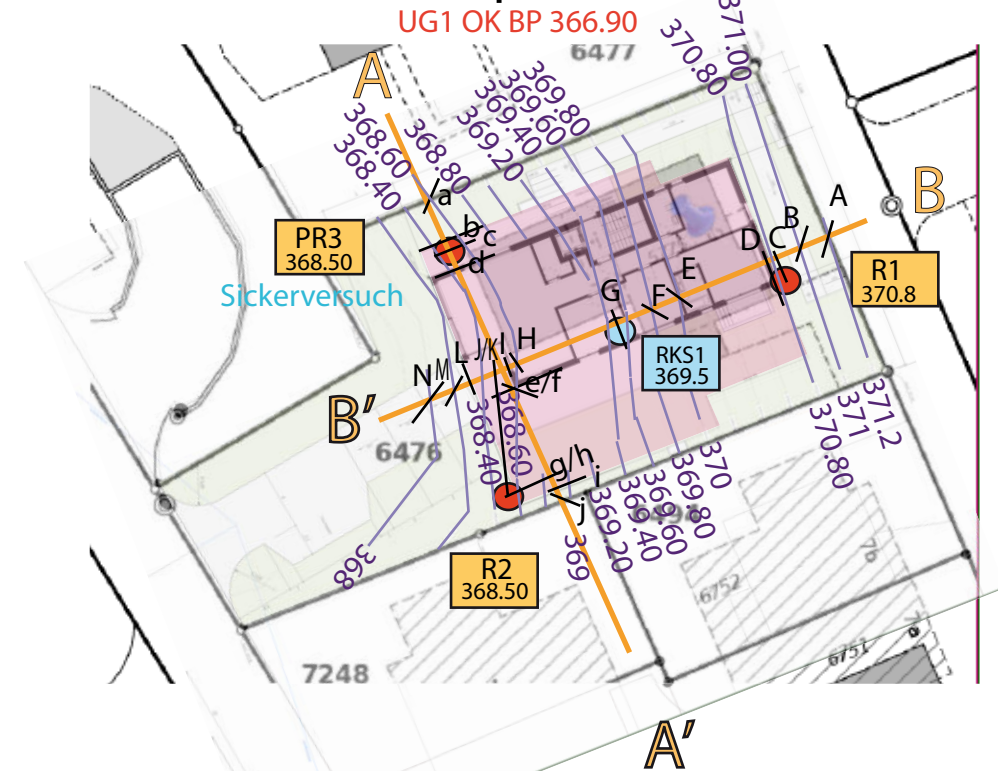


Ausschnitt Geologischer Atlas / qNT=Niederterrassenschotter

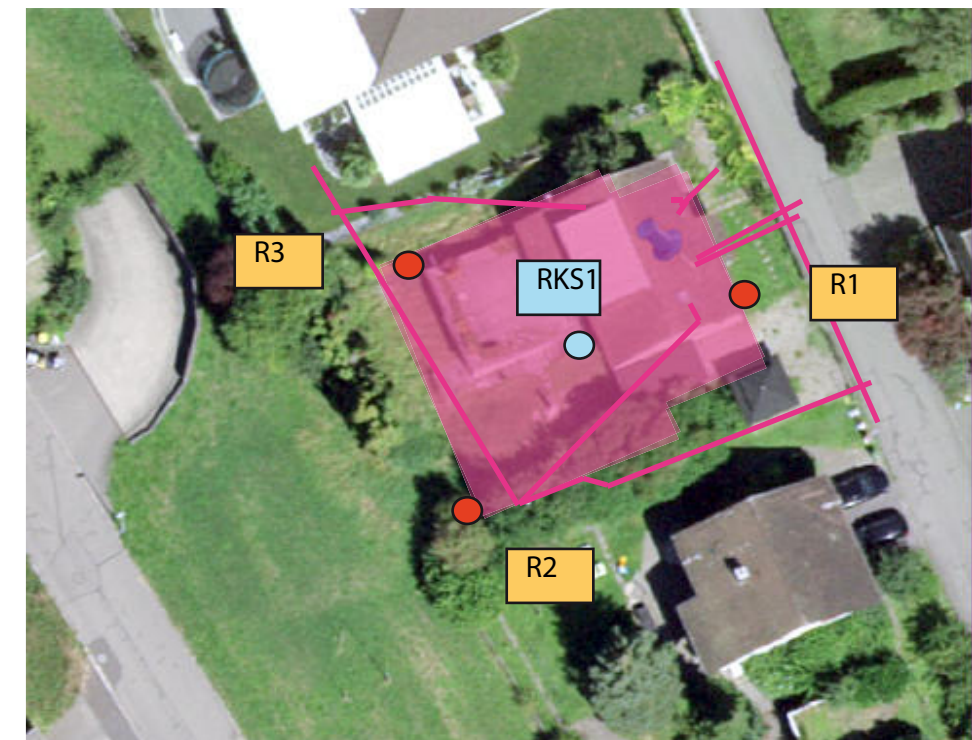


Bericht Nr. 7243 Beilage 1
Baugrunduntersuchung
Neubau MFH Künzlimattstrasse 9
Kat. NR. 6476, 5032 Rohr Aarau

Sondierplan 1 : 500

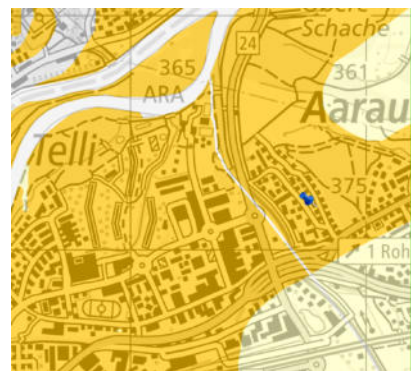


Orthofoto 1 : 500



- Angaben im AGIS:
- Grundwasserspiegel 361.00
- Grundwasserschutzbereich Au
- Versickerung: gut
- KbS, Prüfperimeter
- für Bodenverschiebung: -negativ
- Felsoberfläche 26-50 m
- Grundwasserwärmepumpe möglich
- Archeologische Zone: negativ
- alle Gefahrenkarten: negativ

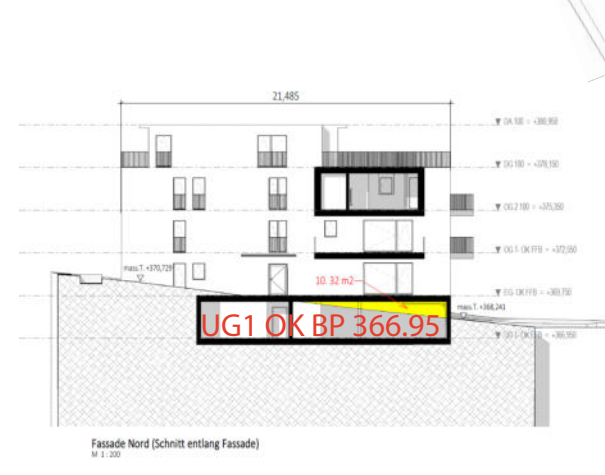
Seismische Baugrundklasse E



Dachgeschoss - 1 : 500 - 3. Obergeschoss



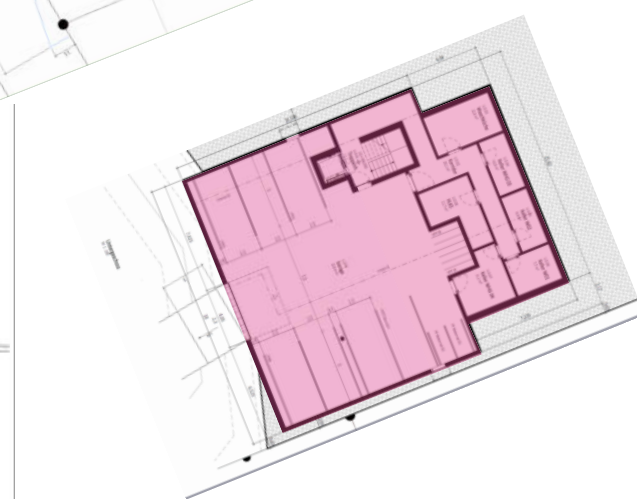
Gebäudeschnitte



EG Grundriss 1 : 500



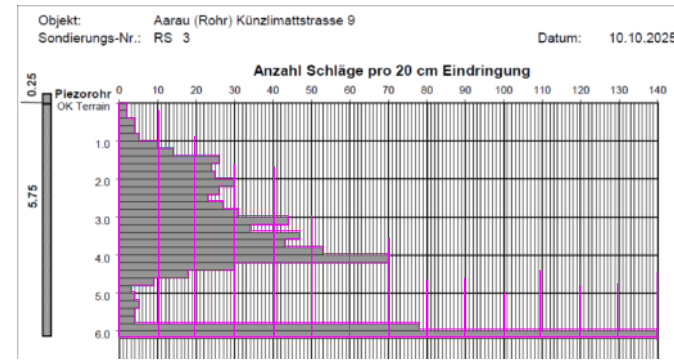
UG Grundriss 1 : 500



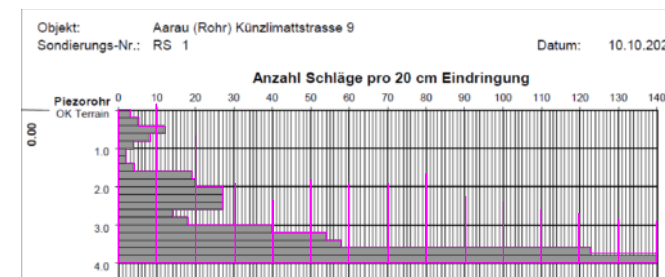
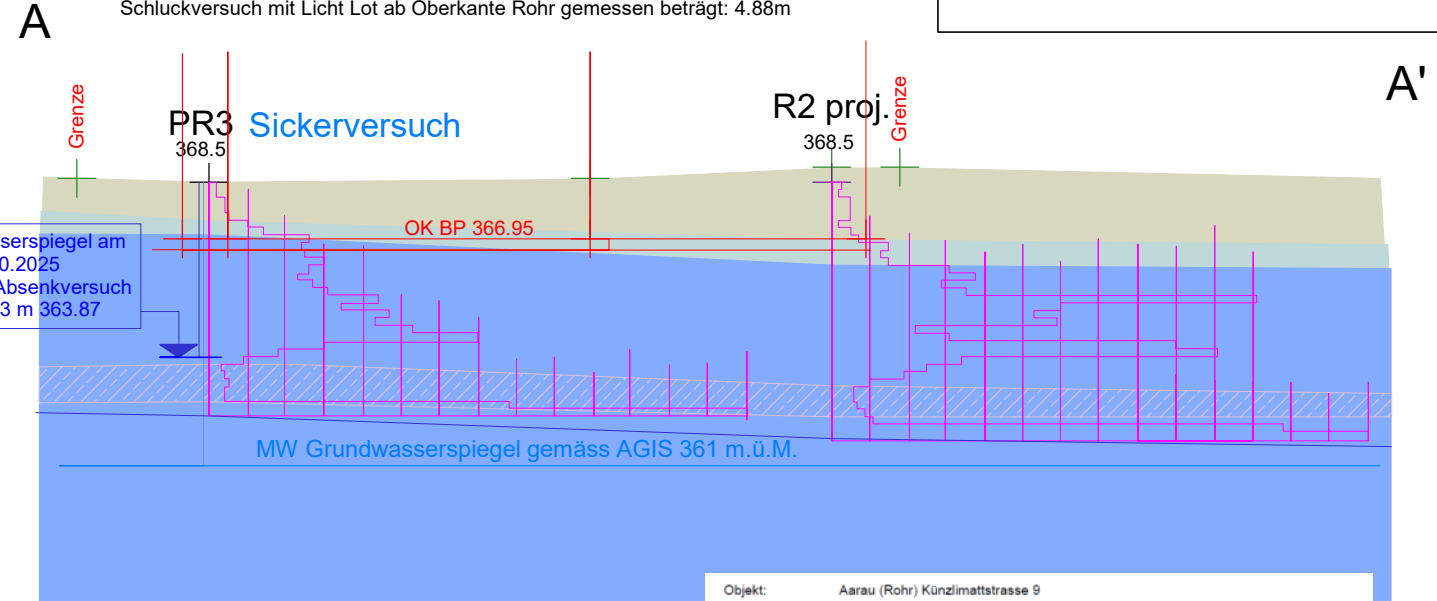
Terrainschnitte 1 : 200

Bericht Nr. 7243 Beilage 2
 Baugrunduntersuchung
 Neubau MFH Künzlimattstrasse 9
 Kat. NR. 6476, 5032 Rohr Aarau

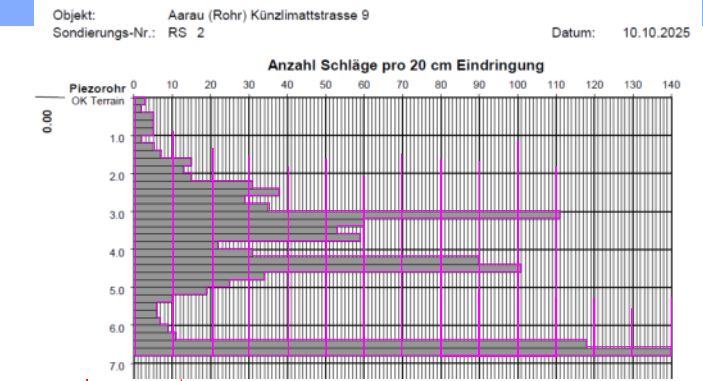
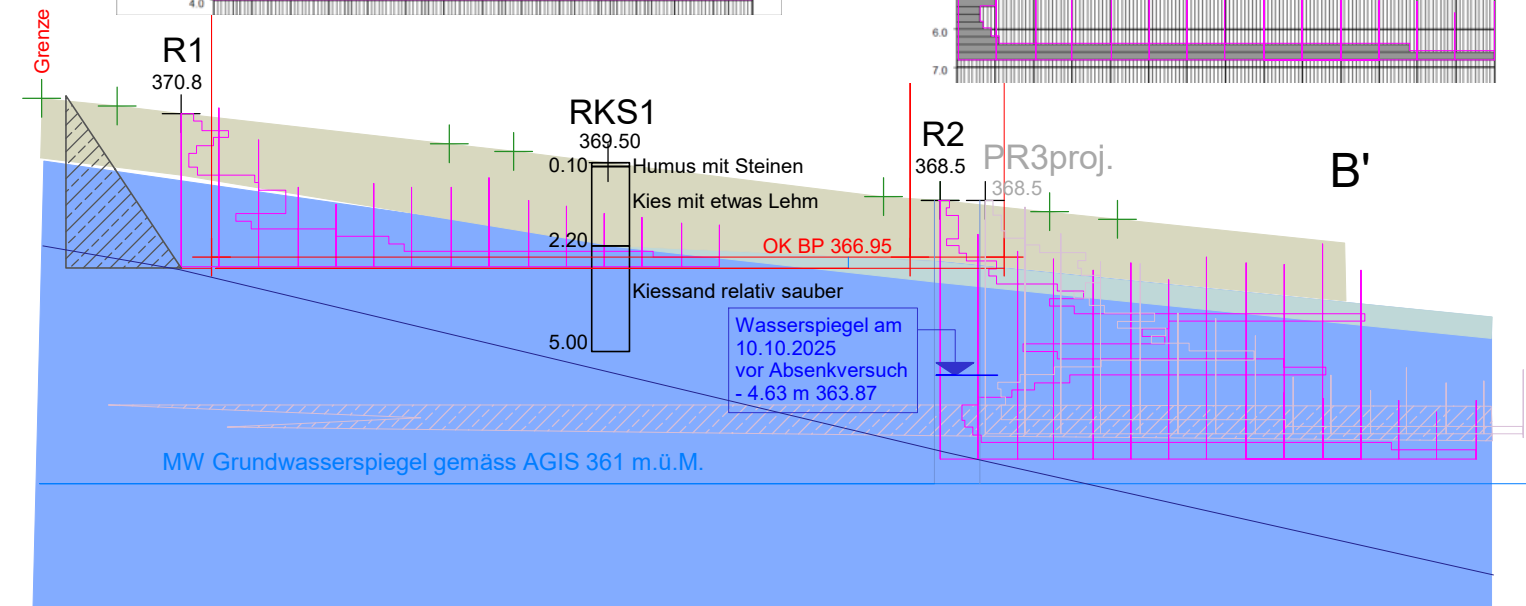
RS 3 6m 1 Zoll Piezo (5m gelocht / 1 m Vollrohr) eingebaut. Überstand 0.25m. Wasserstand vor Schluckversuch mit Licht Lot ab Oberkante Rohr gemessen beträgt: 4.88m



RS 3 6m 1 Zoll Piezo (5m gelocht / 1 m Vollrohr) eingebaut. Überstand 0.25m. Wasserstand vor Schluckversuch mit Licht Lot ab Oberkante Rohr gemessen beträgt: 4.88m
 363.87 Wasserspiegel am 10.10.2025 vor Absenkvorsch



B



- D Deckschicht heterogen, wenig fest: Ober- und Unterboden, Ueberschwemmungslehm, Lehm mit wenig Kies, ev. Künstliche Auffüllung, nicht tragfähig
 - SCH1 Schotter mittelsteif: Kiessand mit Lehm oder locker gelagert (laminar eingeströmt)
 - SCH2 Schotter hart- sehr hartgelagert: Kiessand, gut sortiert, relativ sauber unterhalb dunkelblauer Linie ausserordentlich hargelagert (SCH3)
 - SCH2-(0) Fragliche Schicht innerhalb der hartgelagerten Schotter: Ton/Silt/Feinsand wenig fest..., oder laminar eingeströimte Kiese sehr locker gelagert, Bereich Hochwasserspiegel ?
- Wasserspiegel im Piezometer

- a) Konsistenz sehr weich < 5 Schläge resp. MN/m²
- b) Konsistenz weich bis mittelsteif 5-10 Schläge
- c) Konsistenz mittelsteif bis hart 10-20 Schläge
- d) Konsistenz hart bis sehr hart 20- > 30 Schläge

Legende

Mantelreibung

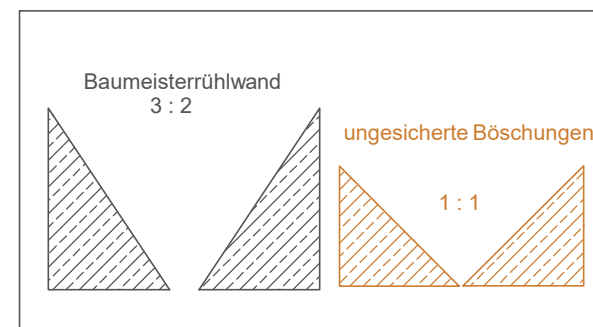
spez. Rammwiderstand: x 10³ kN/m²

Anzahl Schläge je 20 cm Eindringung

Schwere Rammsonde: Ramm-Masse: 63.5 kg

Fallhöhe: 0.50 m

Spitzenoberfläche: 15 cm²



Rammsondierung Superschwere Rammsonde

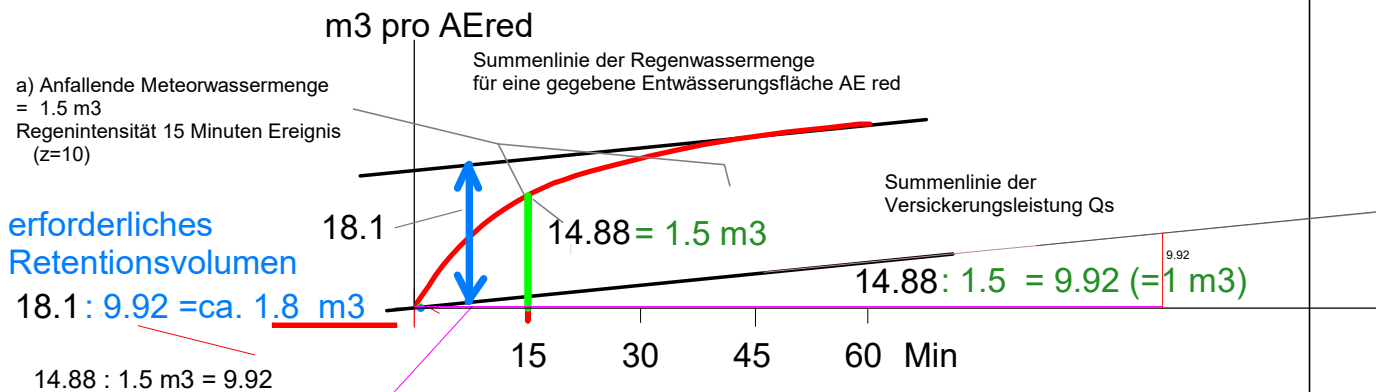
LGT Geolab
 Labor für Geotechnik und Tonmineralogie

- R = Rammhärgewicht 63.5 kg
- Nachschlag-Widerstand nach x Schlägen
- h = Fallhöhe 50 cm
- Nachschlag-Widerstand 0 da Senkung nur durch Rammhärgewicht
- F = Spitze 15 cm²
- Heben der Sonde um 30 cm und
- Nachschlagen um 20 cm

Bericht Nr. 7243
 Baugrunduntersuchung
 Neubau MFH Künzlimattstrasse 9
 Kat. NR. 6476, 5032 Rohr Aarau

DACHWASSERVERSICKERUNG
 (Dachfläche nicht begehbar)

Vergleich Abschätzung der notwendigen Fläche zur Versickerung des Dachwassers
 Ueberarbeitete Berechnung neu nach VSA Regenwasserentsorgung
 2.03.2007



1 m³ : 99.04 Min = 10.1 l/Min x 1.8 Sicherheitsfaktor
 = Qs Erforderliche Versickerungsleistung 18.2 l/min

Qs/ S Spez = Av (benötigte versickerungswirksame Fläche)
 18.2 l/Min. : 10 l/Min pro m²
 = 1.8 m²

* Sickermulden (für begehbare Flächen obligatorisch):
 Dimensionierungshinweis: Einem gemäss der Anleitung in Kap. 3.4.4 fachgerecht eingebrachten Boden darf eine spezifische Sickerleistung Spezif von etwa 1- max. 2 l/min pro m² zugeordnet werden.
 Dies ist der für die Dimensionierung (vgl. Kap 4.9) massgebende Wert

4.5.2 Versickerungsschacht

Prinzip: In einem Versickerungsschacht erfolgt die Versickerung punktförmig direkt in die durchlässige, sickerfähige Schicht über dem Grundwasserspiegel. Versickerungsschächte eignen sich vor allem für kleinere Einzelobjekte bei gering belastetem Wasser und knappen Platzverhältnissen.

Bau: Ein Versickerungsschacht erfordert einen sehr geringen Platzbedarf. Die zu erstellende Baugrube muss die sickerfähige Schicht erschliessen. Die Aushubsohle muss mindestens 1 m oberhalb des Grundwasserspiegels bei Hochwasserstand liegen. Der Schacht wird mit unten gelochten Rohren erstellt. Im Schachtinneren wird ein Filterkörper aus Kiessand oder Betonkies aufgebaut. Darüber werden zur Vermeidung von Aufwirbelungen Bollensteine verlegt. Der Ringraum des Schachts wird mit Kiessand oder Betonkies aufgefüllt, in der Regel bis höchsten 1 m unter Terrain. Darüber erfolgt die Grabenfüllung des Ringraumes ähnlich wie bei einem Kieskörper: Geotextilmatte zur Vermeidung von Ausschwemmungen, darüber sauberes Auffüllmaterial und am Schluss wird der Oberboden wieder hergestellt.

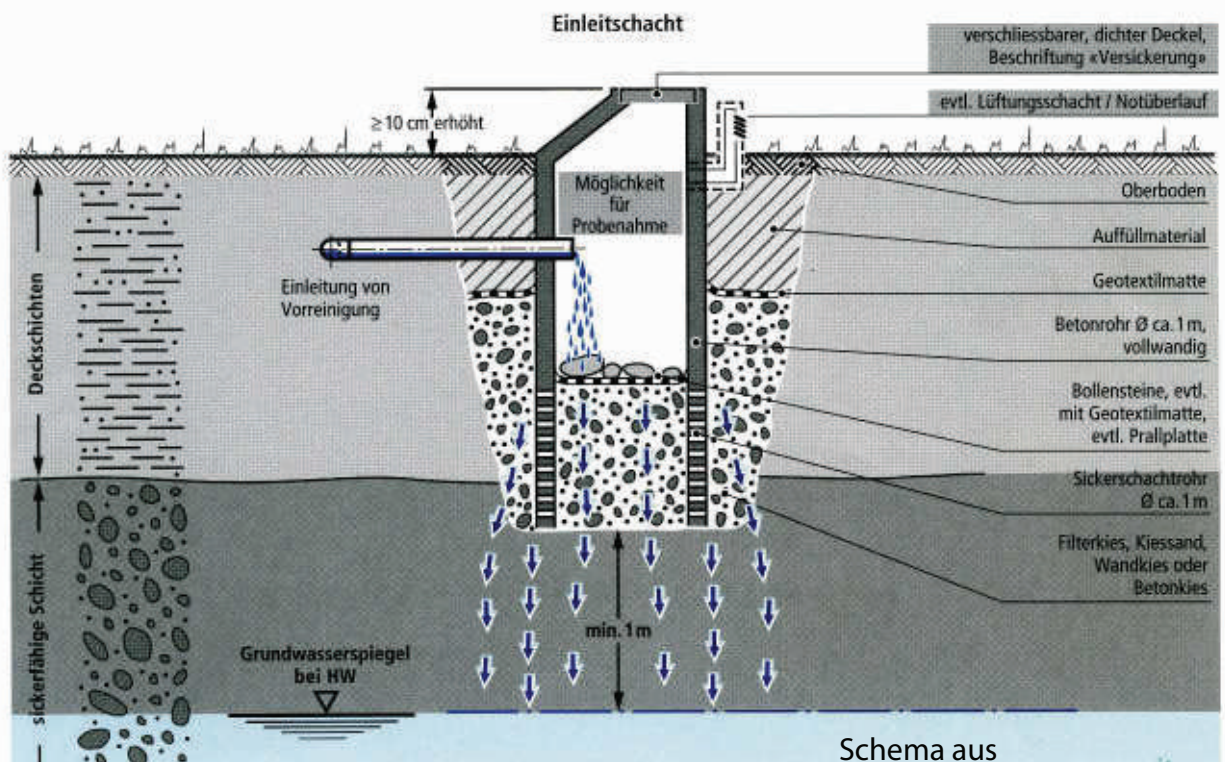
Einschränkungen: Da der Versickerungsschacht direkt eine durchlässige, sickerfähige Schicht erschliessen muss, muss diese in erreichbarer Tiefe liegen. Sind die schlecht durchlässigen Deckschichten mächtiger als ca. 4 m, ist ein Versickerungsschacht meistens unwirtschaftlich.

Ein Versickerungsschacht ist sehr empfindlich bezüglich Kolmation durch Schwebstoffe. Eine mechanische Vorreinigung des Wassers ist deshalb unerlässlich.

Tipps

- Ein Versickerungsschacht lässt sich bei Bedarf erweitern, indem ein Versickerungsstrang zugeschaltet oder die kiesige Hinterfüllung vergrössert wird.
- Ein Versickerungsschacht besitzt eine grosse Versickerungsleistung, aber ein kleines Retentionsvolumen. Deshalb ist es oft zweckmässig, ein solches in geeigneter Form vorzuschalten.
- Der Unterhalt von Versickerungsschächten lässt sich dadurch erleichtern, dass im Schacht Filterelemente aus Geotextil montiert werden, welche Feinpartikel abfiltrieren und bei Bedarf ausgewechselt werden können (vgl. Abbildung 4.15).

Abbildung 4.11 Versickerungsschacht



Schema aus
Richtlinie zur Versickerung,
Retention und
Ableitung von
Niederschlagswasser in
Siedlungsgebieten;
November 2002
Verband Schweiz.
Abwasser- und
Gewässerschutzfachleute

4.5.3 Versickerungsstrang

Prinzip: In einem Versickerungsstrang (auch Versickerungsgalerie genannt) erfolgt die Versickerung linienförmig über ein Versickerungsrohr, welches direkt in der gut durchlässigen Schicht über dem Grundwasserspiegel erstellt wird.

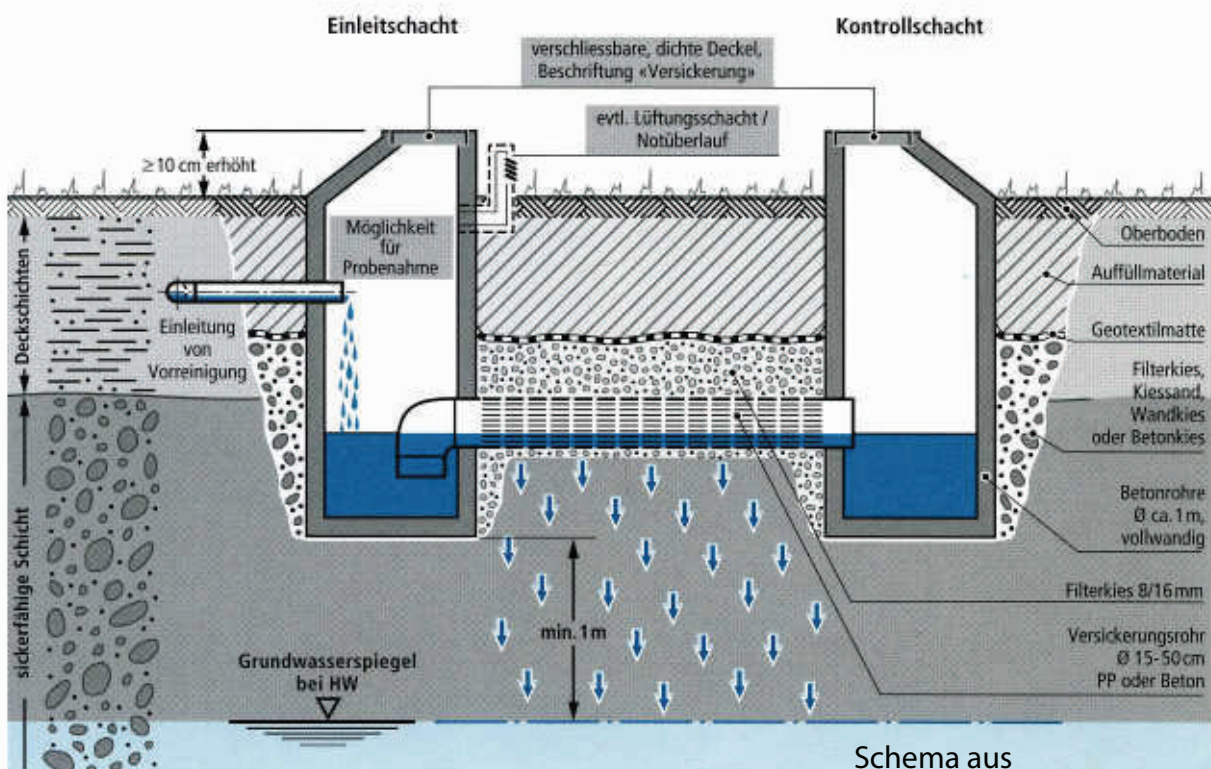
Bau: Das Versickerungsrohr wird in einem Graben beliebiger Länge verlegt und von Filterkies z.B. 8/16 mm ummantelt. Die restliche Auffüllung im tieferen Teil des Grabens kann mit Kiessand oder Betonkies erfolgen. Am einen Ende wird ein Einleitschacht, am anderen Ende ein Kontrollschacht erstellt. Einleit- und Kontrollschacht können entweder mit undurchlässiger Sohle im Sinne eines Schlamm-sammlers konzipiert oder ihrerseits mit durchlässiger Sohle, analog einem Versickerungsschacht, erstellt werden. Die Auffüllung über dem Versickerungsstrang erfolgt ähnlich wie bei einem Kieskörper: Geotextilmatte zur Vermeidung von Ausschwemmungen, darüber sauberes Auffüllmaterial und Wiederherstellung der Oberbodenschicht.

Einschränkungen: Ein Versickerungsstrang ist nur bei gut sickerfähigem Untergrund zu empfehlen, d.h. er wird in den meisten Fällen direkt die sickerfähige Schicht erschliessen. Der Versickerungsstrang bzw. die Schachtssole muss mindestens 1 m über dem Grundwasserspiegel bei Hochwasserstand liegen, damit der Grundwasserspiegel beim Bau nicht aufgeschlossen und der Versickerungsstrang nicht eingestaut wird. An das zu versickernde Wasser sind hohe qualitative Anforderungen zu stellen, und dieses soll möglichst schwebstofffrei sein. Deshalb ist eine mechanische Vorreinigung des Wassers unerlässlich.

Tipp

- Ein Versickerungsstrang besitzt eine relativ grosse Versickerungsleistung, aber ein kleines Retentionsvolumen. Deshalb ist es in vielen Fällen zweckmässig, ein solches in geeigneter Form vorzuschalten.

Abbildung 4.12 Versickerungsstrang (Versickerungsgalerie)



Schema aus
Richtlinie zur Versickerung,
Retention und
Ableitung von
Niederschlagswasser in
Siedlungsgebieten;
November 2002
Verband Schweiz.
Abwasser- und
Gewässerschutzfachleute

4.4 Bau von Versickerungsanlagen mit Bodenpassage

4.4.1 Versickerung «über die Schulter» (bzw. über das Bankett)

Prinzip: Das oberflächliche Verlaufen- und Versickernlassen von nicht oder wenig verschmutztem Regenwasser entspricht einem natürlichen Zustand. Auf der Liegenschaft kann die oberflächliche Versickerung durch geeignete Gestaltung der Gartenfläche gefördert werden. Am Rand von Plätzen oder von Strassen kann das Regenwasser über das Bankett auf den angrenzenden Böschungs- und Grünstreifen abgeleitet werden, wo es flächenförmig versickern kann.

Voraussetzungen: Ist das Verhältnis Entwässerungsfläche zu Versickerungsfläche grösser als 5, muss der Boden als Anlage oder als Anlagebestandteil deklariert werden (vgl. Kapitel 4.1.3). Eine weitere Anforderung an solche Versickerungsflächen ist, dass der Untergrund eine gewisse, wenn auch bescheidene Durchlässigkeit und Schluckfähigkeit aufweisen muss. Wenn der Untergrund aus sehr schlecht durchlässigen oder bereits natürlicherweise wassergesättigten Schichten aufgebaut ist (z.B. Seeablagerungen, Uferbereich von Gewässern etc.) ist eine Versickerung über die Schulter nicht möglich.

Bau: Die Rohplanie von Versickerungsflächen muss möglichst horizontal angelegt werden, um zu verhindern, dass das versickerte Wasser an der Schichtgrenze über der Rohplanie abfließt und zu ungewollten Überschwemmungen führt. In Hanglagen ist ein terrassierter Aufbau der Rohplanie erforderlich.

Bei der Herrichtung der Flächen ist der Ober- und Unterboden locker aufzubringen und darf nicht verdichtet werden. Die Versickerungsfläche ist durch konstruktive Massnahmen auf den vorhandenen sog. Belastungsstreifen zu begrenzen, wie er in Kapitel 3.4.2 beschrieben wird. Dessen bauliche Gestaltung soll unter normalen Niederschlagsverhältnissen ein Versickern des Strassenabwassers innerhalb des Belas-

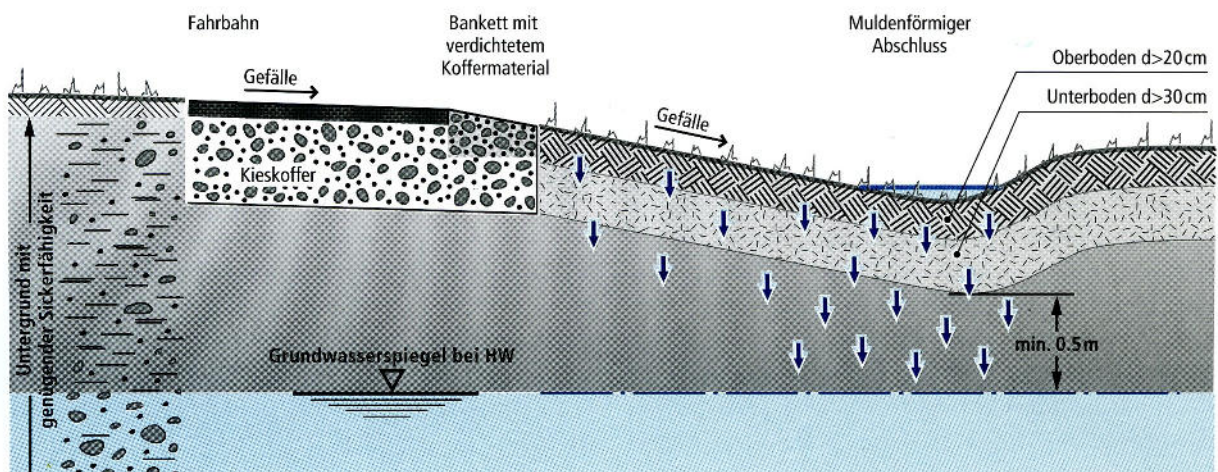
tungsstreifens ermöglichen und ein Ausbreiten darüber hinaus verhindern. Der aussenliegende Rand ist in Form eines schwach muldenförmigen, bewachsenen Abschlusses (humoser Oberboden über gut abgestuftem Unterbodenmaterial ohne Stauschicht, Details s. Kap. 10) zu gestalten. Im Einzelnen sind an die Gestaltung und den Unterhalt des Belastungsstreifens folgende Anforderungen zu stellen:

- Entlang von stark befahrenen Hauptverkehrsstrassen und Autobahnen soll das Anlegen von Hecken geprüft werden. Diese vermindern die Ausbreitung der Schadstoffe und tragen zu einer höheren Infiltrationsrate im Randstreifen bei.
- Eine landwirtschaftliche oder gartenbauliche Nutzung ist untersagt (ausgenommen, der Nachweis der Unbedenklichkeit werde erbracht).
- Beim Unterhalt anfallendes (Pflanzen-)Material ist einer geregelten Entsorgung zuzuführen.
- Diese Nutzungsvorgaben gelten auch für den speziell ausgeschiedenen Perimeter allfälliger spezieller Versickerungsanlagen bei Hochleistungsstrassen.
- Sinnvollerweise sind, wo immer möglich und vor allem bei Neuanlagen von Strassen, diese Streifen als Anlagenteile auszuscheiden, die dem Strassenperimeter zugeschlagen werden.

Die obigen Anforderungen gelten auch für schon bestehende Strassenanlagen, bei denen die Entwässerung über die Schulter praktiziert wird.

Einschränkungen: Bei einer Umgebungsgestaltung mit oberflächlicher Versickerung muss darauf geachtet werden, dass das Regenwasser bei länger dauernden Starkregen nicht zu Überschwemmungsschäden führt. Dies kann dadurch erreicht werden, dass in einem Schacht am tiefsten Geländepunkt eine Überlaufmöglichkeit geschaffen wird und das Überlaufwasser entweder in einer geeigneten Versickerungsanlage zur Versickerung gebracht oder anderweitig schadlos abgeleitet oder wieder verwendet wird.

Abbildung 4.8 Versickerung über die Schulter



Spezielle Hinweise zur Rezeptur und zum Aufbau der belebten Bodenschicht in Versickerungsanlagen finden sich im Kap. 3.4.3 (Tabelle 3.4), 3.4.4 und 10.6.2.

In der belebten Bodenschicht, durch welche über das Bankett versickerndes Strassenabwasser versickert, sammeln sich im Laufe der Zeit Schadstoffe an (vgl. Kapitel 10). Bei Ausserbetriebnahme der Versickerung sind chemische Analysen des Bodens erforderlich. Je nach Schadstoffgehalt kann solcher Boden nicht für jeden beliebigen Zweck wieder verwendet werden.

Dimensionierungshinweis: Einem gemäss der Anleitung in Kap. 3.4.4 fachgerecht eingebrachten Boden darf eine spezifische Sickerleistung S_{spezif} von etwa 1–2 l/min pro m^2 zugeordnet werden. Dies ist der für die Dimensionierung (vgl. Kap. 4.9) massgebende Wert.

Tipps

Im Liegenschaftsbereich kann das oberflächliche Verlaufen und Versickernlassen des Regenwassers mit baulichen Massnahmen noch zusätzlich gefördert werden [52], z.B. durch:

- Kaskadenartige Wasserläufe mit zwischengeschalteten Retentionsbereichen;
- Gestaltung der Versickerungsfläche mit muldenförmigen Vertiefungen;
- Bei wenig verschmutztem Regenwasser: Zwischenschaltung von Ruderalflächen aus kiesigem Material, in denen das Wasser besser versickern kann.

4.4.2 Versickerungsbecken

Prinzip: Das Versickerungsbecken (auch humusierte Mulde oder Versickerungsmulde genannt) ist eine naturnahe und, angesichts seines meist grossen Retentionsvolumens, leistungsfähige Versickerungsanlage. Die Versickerung erfolgt über die belebte Bodenschicht, wobei das Wasser eine optimale Reinigung erfährt. Dank seinem Retentionsvermögen kann ein Versickerungsbecken auch realisiert werden, wenn die Versickerungsleistung des Untergrunds bescheiden ist, wie z.B. in Moränenböden.

Bau: Ein Versickerungsbecken kann praktisch in jeder beliebigen Form ausgeführt und in die Landschaft eingepasst werden.

In der Regel steht der sickerfähige Untergrund erst in einer bestimmten Tiefe unter schlecht durchlässigen Deckschichten an. Im Interesse genügender Leistungsfähigkeit sollte das Versickerungsbecken so tief ausgehoben werden können, dass die Deckschichten durchstossen werden und direkt der sickerfähige Untergrund erschlossen wird. Auf jeden Fall muss mindestens so tief ausgehoben werden, dass der als Filter eingebrachte Boden (Oberboden und Unterboden) in der erforderlichen Mächtigkeit aufgebaut werden kann.

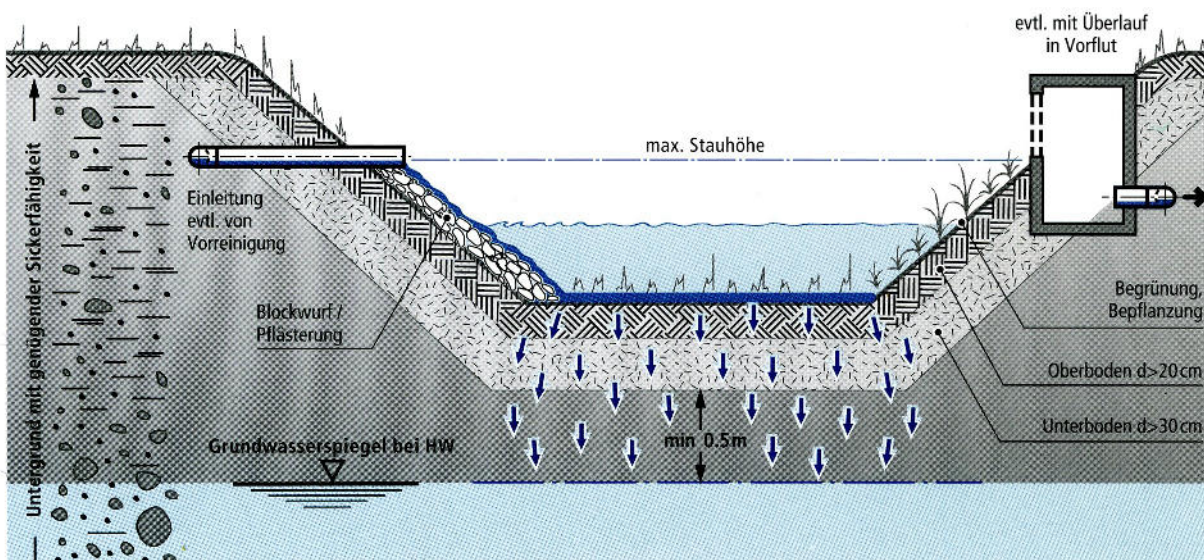
Ein limitierender Faktor für die Tiefe eines Versickerungsbeckens ist die Lage des Grundwasserspiegels: Die vertikale Sickerstrecke im nicht wassergesättigten Untergrund zwischen der Beckensohle und dem Grundwasserspiegel bei Hochwasserstand muss mindestens 1 Meter betragen. Anders als bei unterirdischen Anlagen darf die Mächtigkeit des künstlich eingebrachten Ober- und Unterbodens in die minimale Sickerstrecke von 1 Meter eingerechnet werden, solange sichergestellt ist, dass beim Bau der Anlage der Grundwasserspiegel nicht freigelegt wird.

Beim Bau eines Versickerungsbeckens ist darauf zu achten, dass die Bodenschichten einen optimalen Feuchtigkeitsgehalt aufweisen und dass sie «vor Kopf» eingebracht, d.h. nicht verdichtet werden.

Da auch ein Versickerungsbecken nicht beliebig gross dimensioniert werden kann, muss es bei Extremereignissen in vorhersehbarer Weise überlaufen können. Dabei muss u.U. eine temporäre Überschwemmung der Umgebung in Kauf genommen werden (s. auch Kap. 4.10).

Spezielle Hinweise zur Rezeptur und zum Aufbau der Bodenschichten in Versickerungsanlagen finden sich in den Kap. 3.4.3 (Tabelle 3.4), 3.4.4 und 10.6.2.

Abbildung 4.9 Versickerungsbecken



Einschränkungen: Versickerungsbecken weisen einen grossen Platzbedarf auf. Beckensohle und -böschung sind wegen der periodischen Überflutungen nur als Streuland nutzbar. Düngung ist nicht zulässig. Das Gras darf nicht für Futterbau verwendet und sollte nicht kompostiert, sondern muss verbrannt werden. Gefüllte Becken können eine Gefahr für spielende Kinder darstellen. Bei entsprechendem Risiko müssen Versickerungsbecken umzäunt werden (vgl. SUVA-Richtlinien).

Auch für Versickerungsbecken gilt, dass die belebte Bodenschicht als Anlagebestandteil zu deklarieren ist. In ihr werden langfristig Schadstoffe angereichert, so dass der Boden beim Rückbau voraussichtlich speziell entsorgt werden muss.

Dimensionierungshinweis: Ein gemäss der Anleitung in Kap.3.4.4 fachgerecht eingebrachter Boden besitzt eine spezifische Sickerleistung S_{spezif} von etwa 1–2 l/min pro m². Dies ist der für die Dimensionierung (vgl. Kap. 4.9) massgebende Wert. Für den anstehenden Untergrund gilt als Minimalanforderung eine spezifische Sickerleistung von etwa

1 bis 3 l/min pro m². Bei geringerer Sickerfähigkeit des Untergrunds besteht die Gefahr, dass das Wasser im Versickerungsbecken stehen bleibt.

Tipps

Zur Gestaltung des Beckens bestehen unzählige Möglichkeiten [52, 85].

- Zum Beispiel kann innerhalb des Versickerungsbeckens ein Bereich ganz abgedichtet und zum Biotop ausgebaut werden.
- Ein Versickerungsbecken kann auch so angelegt werden, dass der tiefere Teil abgedichtet und als Biotop gestaltet wird und die Versickerung nur im Randbereich des Biotops in einer bewusst gestalteten «Überschwemmungszone» stattfindet.
- Ein Versickerungsbecken sollte erst in Betrieb genommen werden, wenn sich ein Bewuchs eingestellt hat, auf keinen Fall aber bereits während der Bauzeit (Verschmutzungs- und Kolmatierungsgefahr).

Schluckversuch

Objekt: Aarau (Rohr) Künzlimattstrasse 9

Schluckversuch im Piezo von RS 3 (Tiefe 6.2m)

6m 1 Zoll Piezo (5m gelocht / 1m Vollrohr/Überstand 0.25m)

Wasserstand im Piezo vor Versuch: 4.88m

Datum: 10.10.2025

Wassermenge für Versuch aus Kanister: 50 Liter

Zeit (Min+Sek)	Messung mit Licht Lot ab ok. Rohr (in Meter)	
15 sek	3.39	
30 sek	3.63	96 cm /Minute
45 sek	3.69	24 cm /Minute
1 min	3.72	12 cm / Minute
75 sek	3.74	
90 sek	3.79	
105 sek	3.84	
2 min	3.90	18 cm /Minute
135 sek	4.00	
150 sek	4.08	
165 sek	4.13	
3 min	4.19	29 cm/Minute
195 sek	4.23	
210 sek	4.28	
225 sek	4.29	
4 min	4.32	13 cm/Minute
255 sek	4.32	
270 sek	4.34	
285 sek	4.39	
5 min	4.41	9 cm/Minute
6 min	4.50	11 cm/Minute
7 min	4.56	6 cm/Minute
8min	4.60	4 cm/Minute
9 min	4.63	3 cm/Minute
10 min	4.66	3 cm/Minute
11 min	4.68	2 cm/Minute
12 min	4.70	2 cm/Minute
13 min	4.72	2 cm/Minute
14 min	4.73	1 cm/Minute
15 min	4.74	1 cm/Minute
16 min	4.75	1 cm/Minute
17 min	4.75	
18 min	4.76	
19 min	4.76	
20 min	4.77	0.5 cm/Minute

Rammkernbohrung RKS1

