
Auftrag: **1514038.2 Bern, Wylerringstrasse 27/29, Neubau Wylerrhof**
Aktennotiz: **Vordimensionierung der Versickerungsanlagen**

Erstellt von: Annick Rast

Verteiler:

- W2H Architekten AG, Herr Benjamin Meyer, Haslerstrasse 30, 3008 Bern (3 Exemplare zur Weiterleitung)
 - Metron Bern AG, Frau Samira Neuse, Neuengasse 43, Postfach 7265, 3001 Bern
-

1. Einleitung

EINGEGANGEN 30. Juli 2014

1.1 Ausgangslage, Auftrag

Auftraggeber: Ursula Wirz Stiftung, Wylerringstrasse 39, 3000 Bern 22
Vertreter des Auftraggebers: W2H Architekten AG, Haslerstrasse 30, 3008 Bern
Offerte: OF1512038.3 vom 14.07.2014
Auftragsbestätigung: Email vom 17.07.2014 von Herrn B. Meyer, W2H Architekten
Objekt/Parzelle: Bern, Wylerringstrasse 27/29 / Parzelle-Nr. 699
Koordinaten: 600'829 / 201'286
OK Terrain: ca. 553 m ü.M.
Gewässerschutzbereich: B

Im Projektgebiet ist der Rückbau der ehemaligen Maschinenfabrik Wifag und der Neubau einer altersgerechten Wohnüberbauung, bestehend aus den Gebäuden A und B, geplant. In diesem Zusammenhang soll das auf dem Dach der beiden Neubauten anfallende Regenwasser nach Möglichkeit versickert werden.

Die Sickerleistung des Untergrundes wurde am 2. Juni 2014 anhand eines Versickerungsversuches abgeklärt und die Resultate sind in unserem Bericht Nr. 1514038.1 vom 23.06.2014 enthalten.

Die vorliegende Aktennotiz beinhaltet die Ergebnisse der Vordimensionierung zweier Varianten (V1 + V2) zur Regenabwasserentsorgung im Projektgebiet

1.2 Projekt

Aus den vom Planer erhaltenen Unterlagen [2] und Eckdaten (Tel Frau S. Neuse vom 28.07.2014) gehen folgende Angaben hervor:

- **Dachflächen:**
 - Gebäude A: 58.3 m x 14.5 m = 846 m²
 - Gebäude B : 58.3 m x 14.65 m = 854 m²
 - Gesamte Dachfläche: 1'700 m²

- **Dachaufbau und Abflusskoeffizienten:**
 - 40% der gesamten Dachfläche: begrünt, Abflusskoeffizient 0.7
 - 60% der gesamten Dachfläche: Terrassenfläche mit voraussichtlich breitfugigen Platten, Abflusskoeffizient ca. 0.8, begehbar

Es wurden zwei Versickerungskonzepte erarbeitet:

- **Variante V1:** das auf die gesamte Dachfläche (begrünt und Terrassenfläche) anfallende Regenwasser wird über mehrere kleine Versickerungsmulden versickert.
- **Variante V2:** das auf die begrünter Flächen des Daches anfallende Regenabwasser wird in eine Versickerungsgalerie und das auf die Terrassenflächen (Dachbereich) anfallende Regenabwasser über eine Versickerungsmulde abgeleitet.

1.3 Benutzte Unterlagen

- [1] Bern, Wylerringstrasse 27/29, Neubau Wylerhof, geotechnische Baugrundbeurteilung, Bericht Nr. 1514038.1, GEOTEST AG (23.06.2014)
- [2] Situationsplan – Parzelle 5/699, Neubau Wylerhof Bern, 1:500, W2H Architekten AG (28.02.2014)
- [3] Geoportal des Kantons Bern (28.07.2014)
- [4] Richtlinien über das Versickern von Regen- und Reinabwasser, Verfahren und technische Hinweise, GSA (Ausgabe 1999)
- [5] Merkblatt für das Versickerung von Regen- und Reinabwasser, AWA (2009)

1.4 Ausgeführte Arbeiten

- Auswertung und Vordimensionierung von zwei verschiedenen Varianten V1, V2 zur Entsorgung des auf dem Dach anfallenden Regenabwassers
- Zusammenstellung der Resultate in einer Aktennotiz

2. Ergebnisse

2.1 Schichtaufbau

Gemäss [1] sind im Projektgebiet Rückstausedimente von Felderschottern überlagert, die sich für eine punktuelle Regenabwasserversickerung eignen. Diese haben im südlichen Projektperimeter eine Mächtigkeit von ca. 4 m und laufen gegen Norden praktisch aus. Detaillierte Angaben über die Geologie ist unserem Bericht [1] zu entnehmen.

2.2 Grundwasserverhältnisse

Die untersuchte Parzelle befindet laut [3] sich im Gewässerschutzbereich B und im Randgebiet eines Grundwasservorkommens.

Der mittlere Grundwasserspiegel lag am 28.05.2014 in der Kernbohrung ca. 6.3 m u.T. auf Kote ca. 547.0 m ü.M.. Die Feldernschotter waren zur Zeit der Ausführung der Baggerschlitzes und des Sicker Versuches nicht wasserführend (02.06.2014). Die Fliessrichtung ist gemäss [3] nach NNO gerichtet.

2.3 Spezifische Sickerleistung des Untergrundes

Zur Abklärung der spezifischen Sickerleistung des Untergrundes wurde am 2.06.2014 im Baggerschlitz Bs 03/14 ein Versickerungsversuch mit Wasser ab Hydrant ausgeführt. Die Resultate und Auswertung des Versuches sind in unserem Bericht [1] enthalten.

Für die weiteren Vordimensionierungen der Versickerungsanlagen gehen wir für den Baugrund von einer mittleren spezifischen Sickerleistung von ca. **10 l/min pro m² Eintrittsfläche** und für den Humus/Oberboden von ca. **2 l/min pro m² Eintrittsfläche** aus.

3. Folgerungen

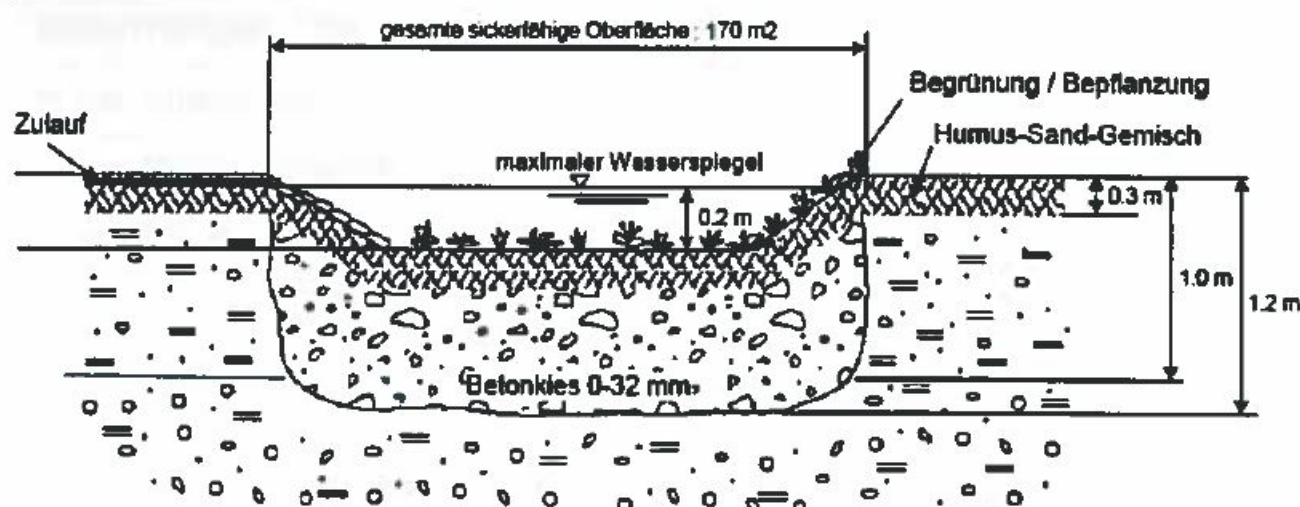
3.1 Versickerungskonzept

Unterhalb ca. 1.0 bis 1.5 m u.T. steht Kies an, der sich für eine konzentrierte Versickerung von Regenabwasser eignet. Unterhalb von ca. 2.8 bis 3.3 m sind Rückstausedimente zu erwarten, die undurchlässig sind. Das zu versickernde Regenabwasser wird sich über den Rückstausedimenten ansammeln und seitlich abfliessen. Um Vernässungen zu vermeiden, ist gegenüber nicht abgedichteten Untergeschossen ein seitlicher Abstand von mindestens 10 m einzuhalten oder die Untergeschosse/Einstellhalle dicht zu bauen.

3.1.1 Variante V1: Versickerungsmulden

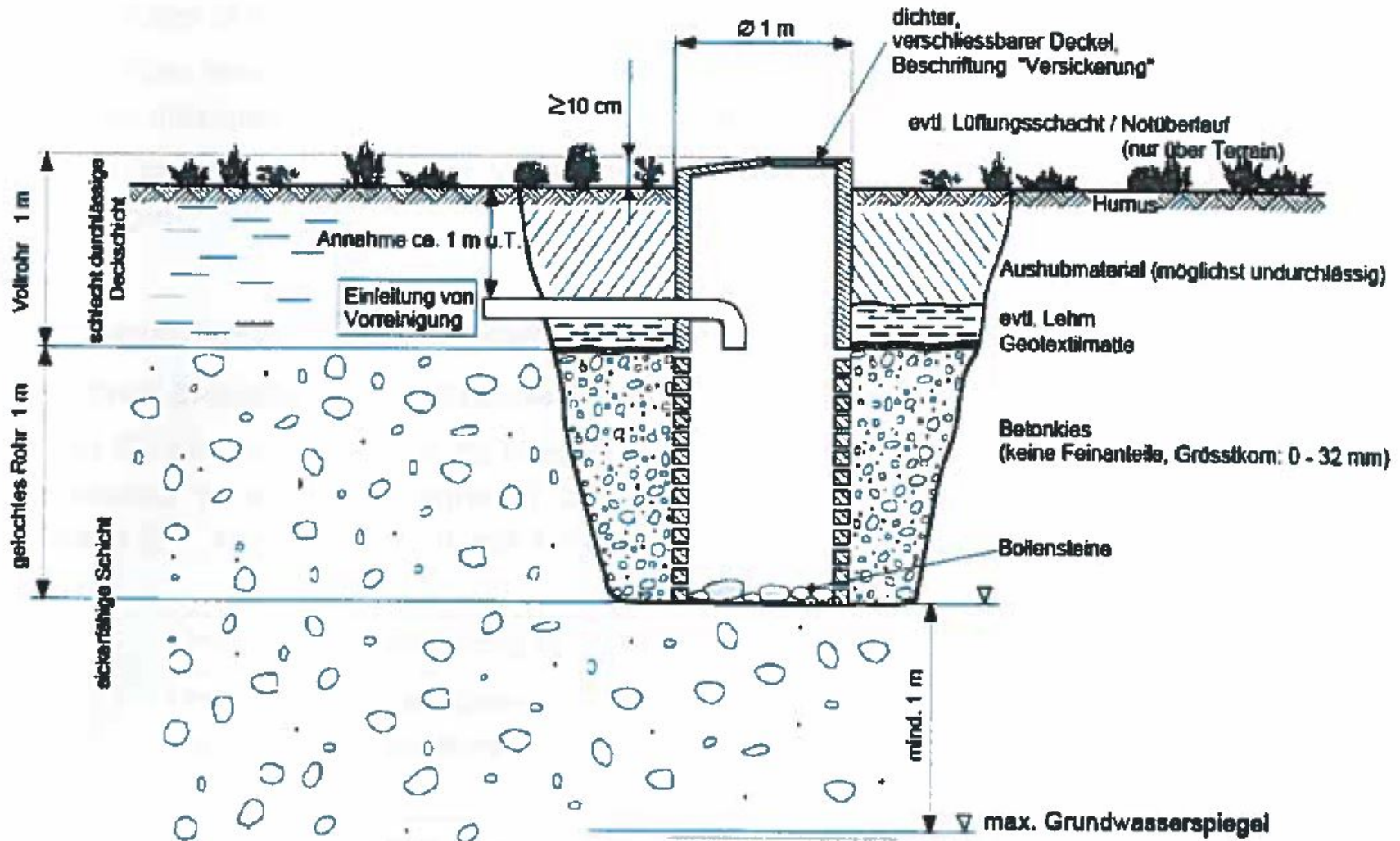
Das auf die gesamte Dachfläche der Gebäude A und B anfallende Regenwasser wird über mehrere untefe kleine Versickerungsmulden abgeleitet. Die Versickerungsmulden werden ausserhalb des Bereiches der Einstellhalle erstellt.

Längsschnitt



3.1.2 Variante V2: Versickerungsmulden und zwei Sickerschächte

Das auf den extensiv begrünten Bereichen der Dächer anfallende Regenwasser wird über zwei Sickerschächte und das auf den begehbaren Terrassen anfallende Regenwasser über un tiefe kleine Versickerungsmulden (vgl. Abbildung Kap. 3.1.1) abgeleitet.



3.2 Dimensionierung der Versickerungsanlagen

3.2.1 Variante V1: Versickerungsmulden

Gemäss SN 640 350 haben wir für Niederschläge variabler Dauer die auf dem Dach anfallende Regenwassermenge berechnet (berechnete Fläche total 1'700 m², mittl. Abflusskoeffizient 0.76, keine Retention auf berechneten Flächen, Wiederkehrperiode 10 Jahre, Mittelland).

Postulierte Sickerleistung der Anlagen	340 l/min
Sickerfähigen Fläche aller Versickerungsmulden	170 m²
In der Anlage min. vorhandene Aufstaumöglichkeit	0.2 m
In der Mulde vorhandene Retention	34 m ³
Benötigte Retention gemäss Regensummenkurve	30 m ³
Benötigte Aufstaumöglichkeit	0.18 m
Sicherheit	1.1

Aus den Berechnungen folgt folgende Dimensionierung der Versickerungsmulden:

- Aushubsohle min. 0.5 m u. OK Terrain; Sickerfähige Oberfläche (über den Humuspassage) = min. 170 m²
- Lokaler Materialersatz bis in den gut durchlässigen Schotter.
- Einbau einer 30 cm mächtigen Oberbodenpassage aus locker gelagerten Humus mit einer maximalen Sickerleistung von 2 l/min pro m²
- Aufstaumöglichkeit in der Versickerungsmulde von ca. 0.2 m (oberhalb der Bodenpassage)

3.2.2 Variante V2: Versickerungsmulden und Sickerschächte

→ Zwei Sickerschächte (Entwässerung begrünter Dachfläche):

Gemäss SN 640 350 haben wir für Niederschläge variabler Dauer die auf den Dächer anfallende Regenwasser berechnet (berechnete Fläche total 680 m² (40% von 1'700 m²) begrünt, Abflusskoeffizient 0.7, keine Retention auf berechneten Flächen, Wiederkehrperiode 10 Jahre, Mittelland).

Postulierte Sickerleistung der Anlagen	2 x 240 = 480 l/min
In den beiden Versickerungsschächten vorhandene Retention (Annahme: Einstau in der Anlage bis 1.0 m u.T.)	ca. 9.5 m ³
Benötigte Retention gemäss Regensummenkurve	4.0 m ³
Sicherheit	2.4

Aus den Berechnungen folgt folgende **Dimensionierung der beiden Versickerungsschächte**:

- Einleitung in die beiden Versickerungsschächte ca. 1.0 m u.T.¹
- Aushubsohle ca. 2.0 m u. OK Terrain (mindestens 0.5 m in den gut durchlässigen Schottern), Länge und Breite auf Aushubsohle: 4.0 x 4.0 m² (oder flächengleicher Ersatz)
- Einbau von gewaschenem Kiessand von 2.0 bis 1.0 m u. OK Terrain, Einbau von nicht gut durchlässigen Aushubmaterial zwischen 1.0 m u OK Terrain bis zur Terrainoberkante, Trennfließ zwischen den beiden Schichten einbauen
- Entlüftung des ganzen Systems; die Entlüftung des südlichen Schachtes dient zugleich als Notüberlauf

¹ Bei Abweichungen von mehr als ± 0.2 muss die Dimensionierung der Anlage überprüft werden.

→ **Mehrere kleine Versickerungsmulden (Entwässerung begehbare Terrassenfläche)**

Gemäss SN 640 350 haben wir für Niederschläge variabler Dauer die auf den Dächer anfallende Regenwasser berechnet (berechnete Fläche total 1'020 m² (60% von 1'700 m²) Terrassen, Abflusskoeffizient 0.8, keine Retention auf berechneten Flächen, Wiederkehrperiode 10 Jahre, Mittelland).

Postulierte Sickerleistung der Anlagen	200 l/min
Sickerfähigen Fläche aller Versickerungsmulden	100 m²
In der Anlage min. vorhandene Aufstaumöglichkeit	0.2 m
In der Mulde vorhandene Retention	20 m ³
Benötigte Retention gemäss Regensummenkurve	19 m ³
Benötigte Aufstaumöglichkeit	0.19 m
Sicherheit	1.1

Aus den Berechnungen folgt folgende Dimensionierung der **Versickerungsmulden**:

- Aushubsohle min. 0.5 m u. OK Terrain; sickerfähige Oberfläche (über den Humuspassage) = min. 100 m²
- Lokaler Materialersatz bis in den gut durchlässigen Schotter.
- Einbau einer 30 cm mächtigen Oberbodenpassage aus locker gelagerten Humus mit einer maximalen Sickerleistung von 2 l/min pro m²
- Aufstaumöglichkeit in der Versickerungsmulde von ca. 0.2 m (oberhalb der Bodenpassage)

4. Empfehlung

Die Versickerung von Regenabwasser darf nur über sauberem, gewachsenem Untergrund erfolgen. Lokale, durch Auffüllungen verschmutzte Bereiche sind auszuheben und durch sauberes, gut durchlässiges Material zu ersetzen (vgl. [1]).

Wir empfehlen, den Aushub für die Versickerungsanlage vom Geologen/Geotechniker begleiten und die Sohle der Anlage vor dem Einbringen der Sickerpackung abnehmen und allfällige zusätzliche Versickerungsversuche ausführen zu lassen. Auf der Aushubsohle muss eine abschliessende visuelle Kontrolle bezüglich Fremdstoffen erfolgen. In der nordwestlichen Ecke des Projektgebietes eignet sich die tendenziell wenig mächtige Felderschotterschicht für eine punktuelle Versickerung nicht. Falls Sickerschächte erstellt werden sollen, empfehlen wir vorgängig den Schichtaufbau und die Durchlässigkeit am Standort der geplanten Anlage mittels eines Baggerschlitzes mit Sicker Versuch abzuklären.

Die Versickerungsanlagen dürfen erst nach Abschluss sämtlicher Bauarbeiten und Reinigung des Leitungsnetzes in Betrieb genommen werden. Sonst besteht die Gefahr, dass verschmutztes Wasser in die Anlage fliesst und deren Sickerleistung beeinträchtigt wird. Die begrüneten Ver-

sickerungsmulden dürfen erst nach erfolgter Begrünung und erstem Grasschnitt in Betrieb genommen werden. Bis zu diesem Zeitpunkt muss das anfallende Wasser gefasst und in die Kanalisation abgepumpt werden.

Die Regenwasserversickerungsanlagen sind für Niederschlagsereignisse mit einer Wiederkehrperiode von 10 Jahren dimensioniert. Für extreme, seltene Niederschlagsereignisse, welche zu einem hohen Einstau in der Anlage führen können, ist ein oberflächliches Austreten des Regenwassers zu ermöglichen. Dabei muss sichergestellt werden, dass es zu keinen Schäden an Gebäuden kommt.

Die Regenwasserversickerungsanlagen müssen auf einen vorübergehenden Einstau dimensioniert werden und dürfen keinen Überlauf ins Kanalisationsnetz aufweisen. Es ist davon auszugehen, dass wegen der geringen Kiesmächtigkeit im Umfeld der Versickerungsanlage ein Aufstau entsteht, weil das Wasser nicht vertikal abfliessen kann. Die umliegenden Untergeschosse sind dicht auszubilden.


Michael Soom

GEOTEST AG


Annick Rast