Regenwasserbewirtschaftung

Flumroc

AGUA/ Rockflow

- Planungsanleitung
- Montageanleitung
- Betriebsanleitung

Impressum

Herausgeber	Flumroc AG, www.flumroc.ch, Ausgabe V2/2026
Texte	Markus Meili und Céline Voser, Flumroc AG
Gestaltung	DACHCOM.LI AG Communication, www.dachcom.li

Inhalt

Einleitung		**4–9**
1	**Vorwort**	**5**
2	**Begriffe**	**6**
3	**Grundlagen**	**7**
3.1	Rechtliche Rahmenbedingungen	7
3.2	Anlagenbeschrieb	8
3.3	Auswaschungen	9
Planungsanleitung		**10–17**
4	**Planungsgrundlagen**	**11**
4.1	NKP Ausschreibung	11
5	**Entscheidungswege**	**12**
5.1	Grundsatzabklärungen	13
5.2	Zulässigkeitsprüfung Niederschlagswasser	13
5.3	Dimensionierung des erforderlichen Retentionsvolumens	14
5.4	Auswahl der Höhe der Flumroc-AGUA Elemente	14
5.5	Planung des Wasserflusses	15
5.6	Anordnung des Retentionskörpers mit Flumroc-AGUA	15
5.7	Leitungsführung	15
5.8	Überdeckung und Druckfestigkeit der Flumroc-AGUA Elemente	16
5.9	Vorbehandlung des Niederschlagswassers	16
5.10	Filtereinrichtungen	17
Montageanleitung		**18–21**
6	**Montage von Flumroc-AGUA**	**19**
6.1	Lieferung Ablad	19
6.2	Versetzen der Flumroc-AGUA Elemente	19
6.3	Verlegebeispiel	20
6.4	Anschliessen der Rohre	20
6.5	Ausbildung Schlammsammler	21
6.6	Ausbildung Drosselschacht/Kontrollschacht	21
6.7	Montage des Filtersacks	21
6.8	Schlussarbeiten/Spülen	21
Betriebsanleitung		**22–23**
7	**Wartung der Versickerungsanlage**	**23**
7.1	Einzugsflächen	23
7.2	Schächte und Filter	23
7.3	Flumroc-AGUA Retentionskörper	23
Anhang		**24–26**
	Fragen und Antworten	24
	Checkliste für Anlageplanung	26

Einleitung

1. Vorwort

Steinwolle von Flumroc ist seit Jahrzehnten als nicht brennbarer, formstabiler und langlebiger Dämmstoff etabliert. In modifizierter Ausführung nutzt Flumroc-AGUA die natürlichen Eigenschaften der Steinwolle für die Bewirtschaftung von Niederschlagswasser im Erdreich. Die Steinfasern verrotten nicht, bleiben dauerhaft volumenstabil und behalten selbst bei wassergesättigtem Zustand ihre hohe Druckfestigkeit.

Flumroc-AGUA ist ein System, das Niederschlagswasser schnell aufnimmt, vorübergehend speichert und anschliessend kontrolliert an den Untergrund abgibt. Dadurch ermöglicht es ein optimiertes Regenwassermanagement, besonders an Orten mit begrenzten Platzverhältnissen, wo keine oberirdischen Retentionsflächen realisiert werden können.

Infrastruktur neu denken

Die Stadt von morgen baut auf eine leistungsfähige und resiliente Infrastruktur. Neben Verkehrswegen sowie Ver- und Entsorgungsleitungen gewinnt der Umgang mit Niederschlagswasser an Bedeutung.

Starkregenereignisse treten häufiger auf, gleichzeitig nehmen längere Trockenperioden zu. Technische Systeme müssen daher zwei Anforderungen gleichzeitig erfüllen:

- schnelle Aufnahme und temporäre Speicherung von Wasser bei Starkregen
- verzögerte Abgabe bzw. Versickerung zur Stabilisierung des lokalen Wasserhaushalts

Ein ausgewogenes Wassermanagement trägt zur Reduktion von Überflutungsrisiken, zur Entlastung der Kanalisation und zur Sicherung der Bodenfeuchte bei. Letztere bildet die Grundlage für Vegetation und Verdunstung und unterstützt damit ein ausgeglichenes Mikroklima im Siedlungsraum.

Unterirdische Retention mit hoher Flächeneffizienz

Die Versickerungs- und Speicherelemente aus Flumroc-Steinwolle werden vollständig unterirdisch eingebaut. Oberirdische Nutzungen bleiben uneingeschränkt erhalten. Durch die hohe Speicherfähigkeit der Steinwolle entsteht bei geringem Platzbedarf ein grosses Retentionsvolumen. Das System eignet sich sowohl für vollständige Versickerung als auch – bei ungenügender Sickerfähigkeit des Bodens – für gedrosselte Ableitung in die Kanalisation.

Dabei unterstützt Flumroc-AGUA:

- die Annäherung an den natürlichen Wasserkreislauf
- die Reduktion hydraulischer Spitzenbelastungen
- die langfristige Sicherung der Funktionsfähigkeit von Entwässerungssystemen
- eine ökologische Lösung, durch kreislauffähiges Material

Wirtschaftliche und ökologische Perspektive

Die dezentrale Rückhaltung von Regenwasser reduziert den Bedarf an überdimensionierten Kanalisationsleitungen und entlastet Abwasserreinigungsanlagen. Dies senkt Investitions- und Betriebskosten und erhöht gleichzeitig die Versorgungssicherheit bei Extremereignissen.

Flumroc-AGUA ist mineralisch, druckfest, langlebig und vollständig recycelbar. Das System ist einfach einzubauen, dauerhaft funktionsfähig und in bestehende wie neue Infrastrukturen integrierbar.

Ein zukunftsfähiger Siedlungsraum erfordert einen bewussten und technisch fundierten Umgang mit Niederschlagswasser. Nicht das rasche Ableiten, sondern das kontrollierte Zurückhalten und Versickern vor Ort bildet die Grundlage für klimaresiliente Städte und Gemeinden.

2. Begriffe

Versickerung

Niederschlagswasser ist nach Möglichkeit vor Ort in den Untergrund abzuleiten. Bei Starkregen übersteigt der Zufluss jedoch häufig die natürliche Sickerleistung des Bodens. Deshalb sind ausreichend dimensionierte Speichervolumen erforderlich, die das Wasser kurzfristig aufnehmen und zeitverzögert an den Untergrund abgeben. Solche Retentions- und Versickerungskörper können als Mulden, Geröllpackungen oder mit Flumroc-AGUA ausgeführt werden.

Retention

Retention bezeichnet das Auffangen, Zwischenspeichern und das verzögerte Abgeben von Niederschlagswasser. Die offene Faserstruktur von Steinwolle ermöglicht eine gleichmässige Wasseraufnahme und eine kontrollierte, zeitverzögerte Abgabe. Alternativ erfolgt Retention über geschlossene Tanksysteme. Flumroc-AGUA wird, wenn möglich, als offenes System ausgeführt. Das bedeutet: Wasser versickert entsprechend der natürlichen Sickerleistung des Bodens vor Ort. Dadurch werden die Abwasserleitungen entlastet.

GEP Genereller Entwässerungsplan

Der Generelle Entwässerungsplan wird in der Regel im Auftrag der Gemeinde erstellt. Darin wird definiert, wie mit anfallendem Niederschlagswasser umgegangen wird und unter welchen Umständen und Bedingungen Wasser in die Abwasserleitungen geführt werden darf.

Drosselung

Um Überlastungen des Leitungssystems bei Starkregen zu reduzieren, können Gemeinden die maximal zulässige Einleitmenge (in Liter pro Zeit) in die Kanalisation oder in ein Oberflächengewässer festlegen. Wasser aus Tanks oder Rigolen wird über Drosselventile entsprechend dosiert in das Abwassersystem eingeleitet.

Niederschlagsintensität

Die Niederschlagsintensität berücksichtigt extreme Regenereignisse. Diese sind regional unterschiedlich und abhängig von der zu berücksichtigenden Wiederkehrperiode des Ereignisses, sowie der betrachteten Zeitdauer. Die Niederschlagsintensität ist neben der Fläche des Einzugsgebietes der wichtigste Faktor zur Berechnung des benötigten Retentionsvolumens.

Abflussbeiwerte

Je nach Oberflächenbeschaffenheit fliesst das Wasser mehr oder weniger verzögert ab. Mit diesem Faktor werden die Einzugsflächen zur Retentionsberechnung entsprechend reduziert.

Schwammstadt

Schwammstadt oder Sponge City ist ein Konzept der Stadtplanung. Anfallendes Regenwasser wird in Städten lokal aufgenommen und gespeichert und nicht kanalisiert und abgeleitet. Dadurch werden Überlastungen der Kanäle bei Starkregenereignissen vermieden, das Stadtklima verbessert und die Gesundheit von Stadtbäumen sowie die Resilienz von gesamten Stadtökosystemen gefördert. Darüber hinaus tragen Stadtpflanzen zur Verbesserung der grünen Infrastruktur bei.

3. Grundlagen

3.1 Rechtliche Rahmenbedingungen

Die rechtlichen Grundlagen sind in den folgenden Gesetzen zu finden:

- Bundesgesetz über den Umweltschutz, USG (SR 814.01) vom 7.10.1983
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer, GSchG (SR 814.20) vom 24.1.1991
- Gewässerschutzverordnung, GSchV (SR 814.201) vom 28.10.1998

Die gewässerschutzrechtliche Bewilligung bildet mit deren Auflagen die Grundlage für eine Bewirtschaftungsanlage. Zuständig ist der Kanton, in dem sich die Liegenschaft und damit auch die Anlage befindet. In der Regel liegt auf Basis der Verordnungen ein Genereller Entwässerungsplan (GEP) vor, welcher zusammen mit den Reglementen über die Siedlungsentwässerungen der Gemeinde die eigentliche baubehördliche Grundlage darstellt.

Versickerungs- und Retentionsanlagen unterliegen der behördlichen Genehmigung. Die Erstellung und Inbetriebnahme einer Versickerungs- oder Retentionsanlage bedürfen der behördlichen Abnahme. Dafür müssen die bei der Gemeinde zuständigen Stellen kontaktiert werden.

Die Abwasserbewirtschaftung liegt in der Verantwortung des Betreibers einer Liegenschaft. Entwässerungsanlagen sind vom Betreiber regelmässig auf ihren Zustand und ihre Funktionstüchtigkeit hin zu untersuchen, zu unterhalten und im Laufe der Nutzung unter Umständen anzupassen. Dazu müssen die Anlagen jederzeit zugänglich sein.

Bauproduktegesetz

Die Produkte, welche in der Anlage verbaut sind, unterliegen dem Bauproduktegesetz und dürfen nur für die vorgesehene Anwendung eingesetzt werden. Eine eindeutige Verwendung kann unter anderem durch CE-Kennzeichnung oder durch Herstellerangaben erfüllt werden. Die Verwendung des Regenwasserspeichers Flumroc-AGUA ist im Flumroc-Datenblatt (flumroc.ch/downloads) beschrieben und erfüllt die Anforderungen gemäss Bauproduktegesetz.

Sicherheit

Für die Installationsarbeiten als auch für die Grabarbeiten gelten die einschlägigen SUVA-Vorschriften. Diese sind im Rahmen der Arbeitsvorbereitung zu planen und während der Installation bis zur Inbetriebnahme einzuhalten.

3.2 Anlagenbeschrieb

Die Regenwasserbewirtschaftung mit Flumroc-AGUA ist Bestandteil der Liegenschaftsentwässerung. Das System übernimmt die Funktion eines unterirdischen Speicher- und Retentionselements zwischen Zufluss und Ableitung.

Eine Anlage besteht in der Regel aus:
- Zuleitungen von Dach- und Platzflächen
- einem Schlammsammler zur Vorreinigung
- gegebenenfalls Filterelementen bei belastetem Niederschlagsabwasser
- dem Flumroc-AGUA-Wasserspeicher

Abhängig von den örtlichen Anforderungen kann das System durch einen Drosselschacht mit Anschluss an die Kanalisation oder ergänzenden Grauwasserspeicher erweitert werden. Die konkrete Ausgestaltung richtet sich nach den Anforderungen und Gegebenheiten und nach den Vorgaben der zuständigen Behörden und der Bauherrschaft.

Grundprinzip

Eine Liegenschaftsentwässerung mit Flumroc-AGUA besteht aus modularen Speicherelementen aus Steinwolle, welche seitlich und in der Länge aneinandergereiht werden. Die Elemente sind über Wassereinlass- und Entlüftungskanäle verbunden. Das Niederschlagswasser gelangt über den unteren Zulauf in die Steinwollelemente und verteilt sich im Speicherraum. Die im System vorhandene Luft wird durch das Wasser verdrängt und über die obere Entlüftung abgeführt (siehe Abbildung 1). Flumroc-AGUA wird bevorzugt ohne Abdichtung, Trennlagen oder spezielle Sohlenausbildung eingebaut. Dadurch kann das gespeicherte Wasser entsprechend der natürlichen Sickerleistung des Bodens versickern und der lokale Wasserhaushalt wird möglichst naturnah unterstützt.

Abbildung 1:
Funktionsprinzip des Speichers eines Regenwassersystems mit Flumroc-AGUA. Wassereinlasskanäle unten, Luftauslass oben.

Materialeigenschaften

Das Fasergerüst aus Stein macht rund 5 % des Volumens eines Flumroc-AGUA-Elements aus. Die verbleibenden 95 % sind kleinste, untereinander offen verbundene Luftkammern, die mit einem Schwamm vergleichbar sind. Diese offene Struktur ermöglicht eine sehr schnelle Wasseraufnahme und -verteilung im gesamten Speicherkörper.
Durch die feine Faserstruktur entsteht zusätzlich ein Kapillareffekt. Adhäsionskräfte zwischen Wasser und Mineralfasern führen dazu, dass das Wasser im Material aufsteigt und gleichmässig verteilt wird. Das Element speichert Wasser bis zu einer Sättigung von rund 95 % des Eigenvolumens und gibt es anschliessend zeitverzögert an den Untergrund ab oder leitet es kontrolliert weiter.

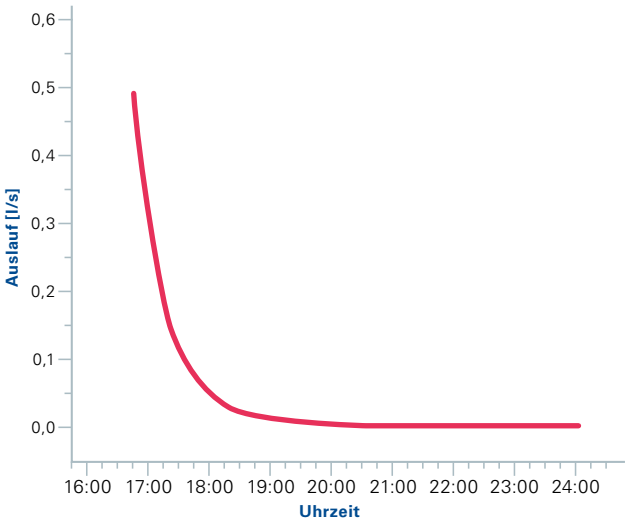


Abbildung 2:
Auslaufmessung aus einem AGUA Test-Wasserspeicher mit einer Grundfläche von 1,2 m x 0,15 m

Dank der hohen Druckfestigkeit eignet sich Flumroc-AGUA für den Einbau unter Verkehrsflächen wie Wege, Plätze oder Parkfelder. Dadurch kann auch im Bereich versiegelter Flächen eine dezentrale Versickerung realisiert werden, was insbesondere im urbanen Raum zur Stabilisierung des lokalen Wasserhaushalts beiträgt.

Ein Flumroc-AGUA Element besteht aus Gestein aus der Schweiz und dem nahen Ausland. Auswaschungsversuche bestätigen, dass das durchströmende Niederschlagswasser die relevanten gesetzlichen Grenzwerte einhält.

Anlageschema

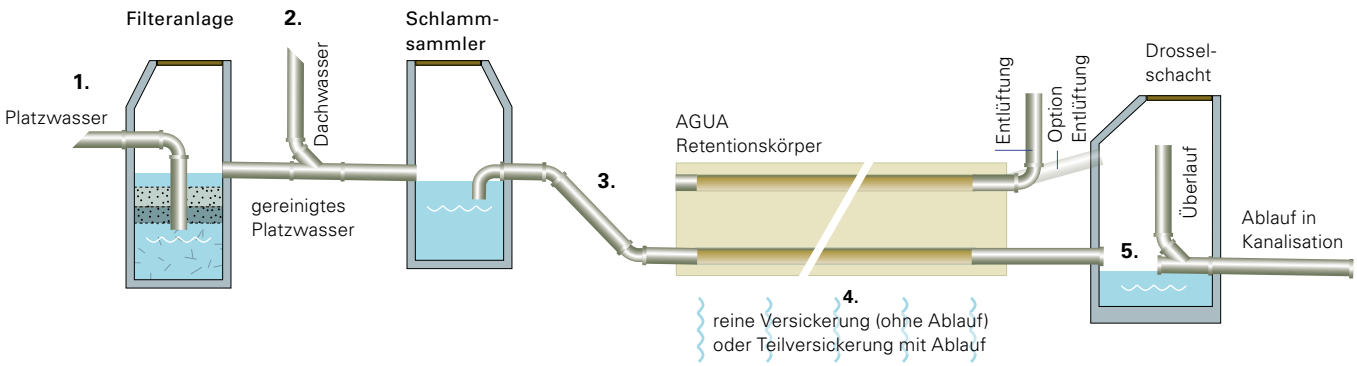


Abbildung 3:
Schematische Darstellung einer kombinierten Entwässerungsanlage mit Versickerung und gedrosseltem Ablauf.

1. Belastetes Niederschlagsabwasser läuft über eine Filteranlage in den Schlammsammler.
2. Unbelastetes Dachwasser läuft in den Schlammsammler.
3. Vom Schlammsammler fliesst das Wasser in die Flumroc-AGUA Elemente, der AGUA Retentionskörper wird von unten aufgefüllt. Eine Entlüftung sorgt für rasches Entweichen der verdrängten Luft.
4. Im Bereich der Flumroc-AGUA Elemente versickert das Wasser ins Erdreich.
5. Bei ungenügender Versickerung kann das Wasser zusätzlich über einen Drosselschacht in ein Oberflächengewässer oder die Kanalisation abfliessen.

Anlagebestandteile

Typ	Bezeichnung	gehört zu	Wartung*
	Artikel		ja/nein
Im Lieferumfang der Flumroc AG sind folgende Produkte enthalten:			
Versickerung/ Regenwassersystem	Artikel 950601/603, Flumroc-AGUA	Retentionsanlage und/oder Versickerungsanlage	ja
	Artikel 950602/604, Flumroc-AGUA mit Rohreinschnitt		
Folgende Produkte sind peripher an die Anlage angeschlossen:			
Schächte	Betonschacht mit Schachtfutter	Zuleitung	ja
Rohrleitung	PP DN = 125 mm	Zu- und Einleitung	ja
Zubehör	Tauchbogen d = 125 mm 90°	Schlammsammler	ja
	optional Filtersack Schöllkopf		

* Weitere Informationen zur Wartung finden Sie im Kapitel 7 auf Seite 23

3.3 Auswaschungen

Die Gewässerschutzverordnung (GSchV), die Altlastenverordnung (AltlV) sowie die Trinkwasserverordnung (TBDV) definieren zulässige Konzentrationswerte für Stoffe im Wasser. Labor- und Felduntersuchungen zeigen, dass Niederschlagswasser, das durch Flumroc-AGUA geleitet wird, diese Grenzwerte einhält. Die Zwischenspeicherung im Steinwollekörper führt zu keiner relevanten Erhöhung von Schadstoffkonzentrationen bei der Einleitung in ein Gewässer oder ins Grundwasser.

Flumroc-AGUA erfüllt damit die Anforderungen an den Gewässerschutz im Rahmen der geltenden gesetzlichen Bestimmungen.

FLUM
ROC

Planungsanleitung

4. Planungsgrundlagen

Voraussetzung

Es wird vorausgesetzt, dass die planende Fachperson mit den Grundlagen der Liegenschaftsentwässerung vertraut ist. Die Bemessung von Versickerungs- oder Retentionsanlagen mit Flumroc-AGUA erfolgt gemäss den gängigen Bemessungs- und Dimensionierungsvorgaben.

Regelwerk

Die Ausgestaltung und Dimensionierung der Regenwasserbewirtschaftung mit Flumroc-AGUA basiert auf folgenden Regelwerken:

- VSA Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter
- SN 592 000 Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung
- SN 640 350 Oberflächenentwässerung von Strassen, Regenintensität

Massgebend ist zudem der jeweilige Generelle Entwässerungsplan (GEP). Dieser definiert die örtlichen Vorgaben zur Abwasserbewirtschaftung. Der GEP sowie die kommunalen Reglemente zur Siedlungsentwässerung bilden die verbindliche baubehördliche Grundlage für Planung und Bewilligung.

Dokumentation

Folgende Dokumente sind Bestandteil einer vollständigen Baueingabe:

1. Entwässerungskonzept für die Liegenschaft
2. Bericht zur Entwässerung der Liegenschaft
3. Liegenschaftsentwässerungsplan

4.1 NPK Ausschreibung

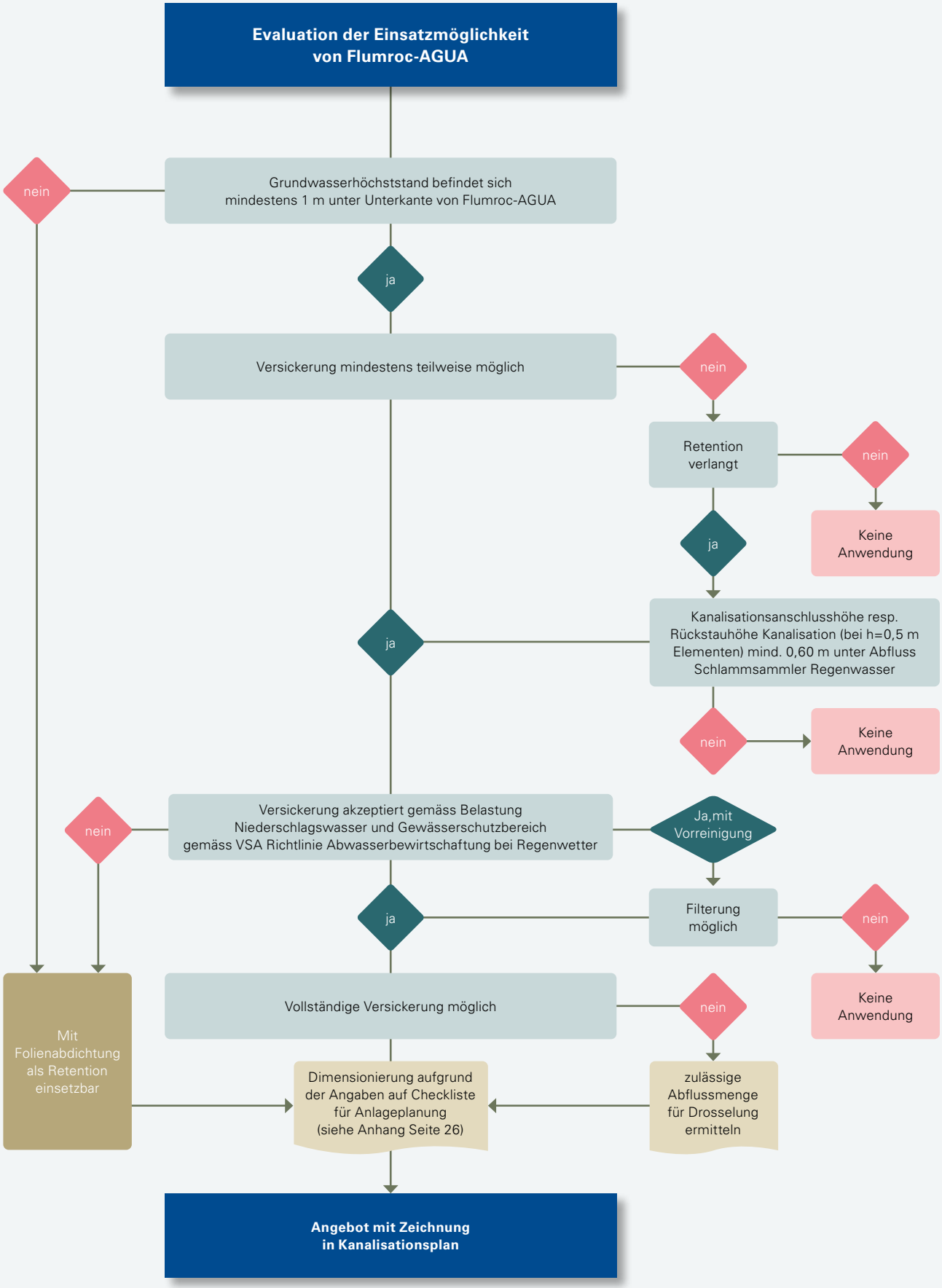
Flumroc-AGUA ist im CRB NPK erfasst:
Kapitel 237 Kanalisation und Entwässerung

- für die Anschlussrohre:
  461.200 Rohre liefern und verlegen
- für die Steinwolle:
  658.100 Systemelemente liefern und versetzen
- für eine allfällige Abdichtung:
  658.220 EPDM Membranen liefern, verlegen und schweissen.

Die detaillierten Ausschreibungstexte sind auf der Flumroc Homepage abrufbar.

flumroc.ch/agua

5. Entscheidungswege



5.1 Grundsatzabklärungen

Vor der Projektierung sind folgende Punkte zu klären:

- Generellen Entwässerungsplan (GEP) sowie das kommunale Reglement zur Siedlungsentwässerung prüfen.
- Mehrjährigen Grundwasserhöchststand bei Gemeinde oder Geologen abklären (teilweise im GIS verfügbar). Die Unterkante der Versickerungsanlage muss mindestens 1 Meter über dem massgebenden Grundwasserhöchststand liegen.
- Rückstauhöhe beziehungsweise Anschlusshöhe an die Kanalisation bei der Gemeinde ermitteln. Zwischen Auslauf des Schlammsammlers und Rückstauniveau ist ein Höhenunterschied von mindestens 60 cm erforderlich.

Diese Abklärungen bilden die Grundlage für die Wahl von Versickerung oder Retention sowie für die Höhenlage der Anlage.

5.2 Zulässigkeitsprüfung Niederschlagswasser

Belastung Standort abklären: (Karten Geoportal)
Befindet sich die Liegenschaft in einem belasteten Standort, ist eine Sickeranlage nicht zulässig.
Durch Bodenproben und deren Auswertung in spezialisierten Labors kann die Schadstoffbelastung des Untergrunds beurteilt werden. Bei entsprechendem Nachweis der Schadstofffreiheit kann eine Sickeranlage trotz kritischer Rahmenbedingungen realisiert werden.

Belastung des Niederschlagsabwassers:
(gemäss VSA Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter)
Je nach Material der Dacheindeckung oder Nutzung der Flächen wird das Niederschlagsabwasser in unterschiedliche Belastungsklassen eingeteilt.

Belastungsklassen (für genaue Definition: VSA Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter Modul B, Kapitel 1)

Gering

- Dach- und Fassadenflächen:

Grün-/Kiesdächer ohne pestizidhaltige Materialien

Dächer oder Fassaden aus überwiegend inerten Materialien mit geringen Anteilen an Blei-, Kupfer-, Zink- und Zinninstallationen

- Platz- und Verkehrsflächen:

Hauszufahrten, Vorplätze, Parkplätze mit wenigen Fahrzeugwechseln

Geh-, Rad-, Feld-, Wald- und Flurwege

Naturrasen-Sportplätze ohne Einsatz von Pestiziden

Strassen mit kleiner Verkehrsfrequenz (<3000 Fzg/24h)

Mittel

- Dach- und Fassadenflächen:

Dächer mit leicht erhöhtem Anteil an Blei-, Kupfer-, Zink- und Zinninstallationen (>5 % der Gesamtfläche)

Dächer oder Fassaden mit pestizidhaltigen Materialien

Dächer oder Fassaden mit erhöhten Anteilen an **beschichteten** Metallflächen

- Platz- und Verkehrsflächen:

Umschlag- und Lagerplätze sowie Arbeitsflächen ohne wassergefährdende Stoffe

Sportplätze
öffentliche Parkplätze

Strassen mit mittlerer Verkehrsfrequenz (<10000 Fzg/24h)

Hoch

- Dach- und Fassadenflächen:

Dächer oder Fassaden mit erhöhten Anteilen an **unbeschichteten** Metallflächen (>50 %)

Terrassen, Balkone, Dachterrassen

- Platz- und Verkehrsflächen:

Umschlag- und Lagerplätze sowie Arbeitsflächen ohne wassergefährdende Stoffe

Sportplätze

öffentliche Parkplätze

Strassen mit grosser Verkehrsfrequenz (>10000 Fzg/24h)

Gewässerschutzbereich abklären: (Karten Geoportal)
Befindet sich die Liegenschaft in einem Gewässerschutzbereich müssen die jeweiligen Bedingungen für eine Versickerung erfüllt sein.

Entscheid Versickerung möglich mit oder ohne Vorreinigung
Die VSA Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter (Modul B Kap. 4) gibt Auskunft, ob die gegebenen Umstände eine Versickerung zulassen. Das Regenwassersystem Flumroc-AGUA gilt als Versickerung ohne Bodenpassage. Allenfalls müssen entsprechende Filteranlagen projektiert werden. Massgebend für die Zulässigkeit einer Versickerung sind der Gewässerschutzbereich (üB, Au, S3, S2, S1), die Art der zu entwässernder Fläche sowie die Belastungsklasse des Niederschlagsabwassers.

Entscheid Vorreinigung notwendig
(gemäss VSA Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter)
Ist eine Vorreinigung gefordert, können technische Filteranlagen eingesetzt werden. Der VSA stellt eine Liste von geprüften und empfohlenen Behandlungsanlagen online zur Verfügung: www.vsa.ch/adsorber

Entscheid Drosselung vor Einleitung notwendig
(Angabe Gemeinde)
Bei einer Retentionsanlage wird das Niederschlagsabwasser in genau definierten Mengen an das Trenn- oder Mischwassersystem abgegeben. In der Regel gibt die Gemeinde einen zulässigen Grundstückabflussbeiwert (Ψ) an. Multipliziert mit der zu entwässernden Fläche und der Regenspende ergibt sich der zulässige Drosselabfluss. Die Drosselung stellt eine zu bemessende Verengung des Querschnitts in der Kanalisationsleitung dar. Diese Verengung liegt beim Ausfluss des Drosselschachtes. Um Überflutungen in Extremsituationen zu verhindern, ist der Drosselschacht mit einem Überlauf mit nicht reduziertem Querschnitt in die Abwasserleitung ausgestattet. Das Niveau des Überlaufes liegt auf dem Niveau der Oberkante des Retentionskörpers.

5.3 Dimensionierung des erforderlichen Retentionsvolumens

(gemäss VSA Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Modul DA: Kapitel 1)

Aufgrund der in der Checkliste zusammengefassten Werte (siehe Anhang Seite 26) wird die geplante Anlage dimensioniert..

Ein Flumroc-AGUA Modul weist 95 Volumenprozent Luftzwischenraum auf, welcher mit Wasser gefüllt werden kann. Nach mehrmaligem Füllen und Entleeren verbleiben ca. 15 % des Wassers über längere Zeit im Material. D. h. 80 % des eingebauten Volumens steht bei einer Versickerungsanlage als Netto-Retentionsvolumen zur Verfügung.

Wird über die Anlage kein Wasser versickert (bei abgedichteter Anlage) werden die untersten 10 cm welche unter dem Ablauf liegen auch nach mehreren Tagen noch mit Wasser gesättigt sein, so dass dieses Volumen für reine Retentionsanlagen nicht berücksichtigt werden kann. Beim Standardmass von 1,00 m Elementhöhe ergibt das einen weiteren Abzug von 10 % des Gesamtvolumens womit die Wasserrückhaltekapazität bei 72 % des Gesamtvolumens liegt.

Ist keine vollständige Versickerung möglich, z. B. wegen mangelnder Sickerfähigkeit des Bodens, ist eine teilweise Versickerung keiner Versickerung vorzuziehen. In solchen Fällen ist eine Kombination mit Retentionsmassnahmen (→ Modul DA Kap. 2) sowie die Einplanung eines Notüberlaufs sinnvoll. Dabei muss sichergestellt werden, dass die Rückstauhöhe der Kanalisation (bei der Gemeinde anzufragen) tiefer liegt als der Ablauf aus dem Drosselschacht. Wird Niederschlagsabwasser in ein Mischwassersystem eingeleitet, muss nachgewiesen werden, dass kein zusätzliches Umgebungswasser das Abwassersystem belastet.

5.4 Auswahl der Höhe der Flumroc-AGUA Elemente

Der Retentionskörper muss mindestens 1 m über dem mehrjährigen Grundwasserhöchststand und über der Rückstauhöhe der Mischwasserkanalisation liegen.
Flumroc-AGUA besteht aus Steinwollplatten mit und ohne Halbrundausschnitt. Eine Flumroc-AGUA Steinwollplatte hat die Masse l × b × d = 1200 mm × 1000/500 mm × 150 mm. Die Platten können in der Höhe einlagig oder mehrlagig verlegt werden.
Höhenbegrenzend kann neben dem Grundwasserspiegel ein ungenügender Höhenunterschied von Einlauf und Auslauf in Richtung Kanalisationsleitung sein.

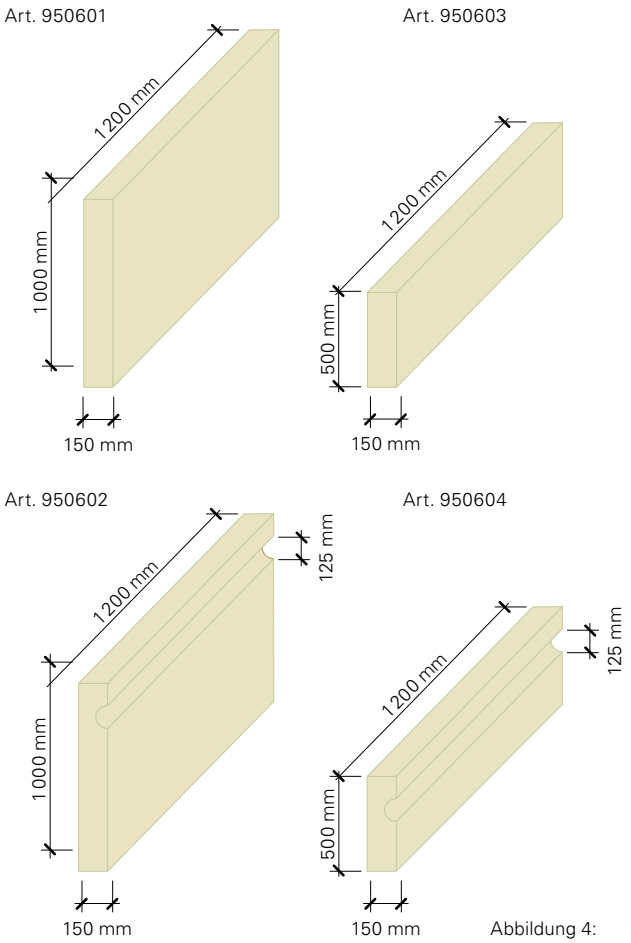


Abbildung 4: Dimension und Ausschnitte von Flumroc-AGUA

5.5 Planung des Wasserflusses

Bei bekanntem Volumen und Höhe können die Breite (Vielfaches der Elementbreite von 150 mm) und die Länge (Vielfaches der Elementlänge von 1200 mm) bestimmt werden. Die Wassereinführungskanäle im unteren Bereich der Flumroc-AGUA Elemente werden mit einem maximalen Abstand von 1200 mm gesetzt. Entlüftungsbohrungen im oberen Bereich der Flumroc-AGUA Elemente weisen einen maximalen Abstand von 3600 mm auf. Diese Maximalabstände sowie der maximale Zufluss (bei DN 125 und minimalem Gefälle von 1 % 6,5 l /Sek/Anschluss) bestimmen die Anzahl Wassereinführungen (Durchmesser 125 mm).

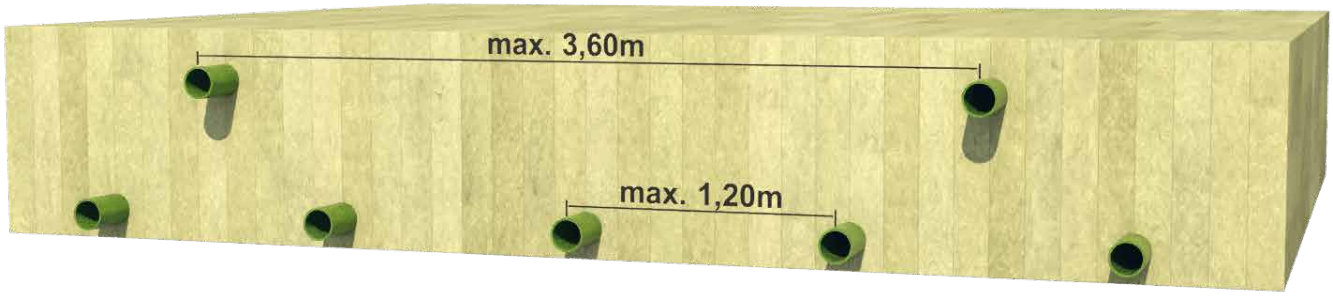


Abbildung 5: Maximalabstände von Einlauf- und Entlüftungsleitungen

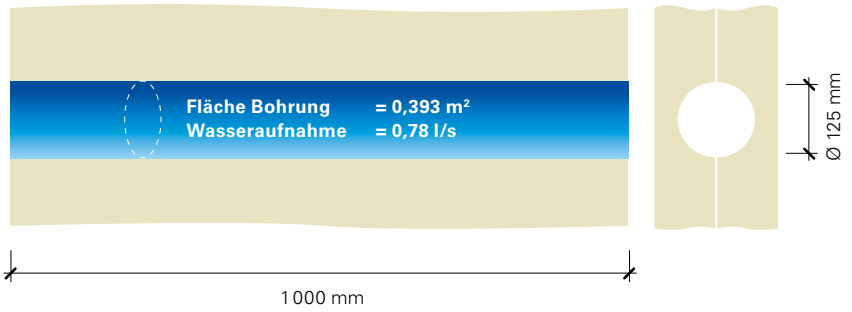


Abbildung 6: Wasseraufnahmekapazität pro Laufmeter Kanal

Die Wasseraufnahmekapazität der Steinwolle beträgt 2 l/m²/s.

Im Bereich der Bohrungen bedeutet das, dass bei einer Bohrung von 125 mm Durchmesser, 1 m Kanal 0,393 m² Fläche entspricht.

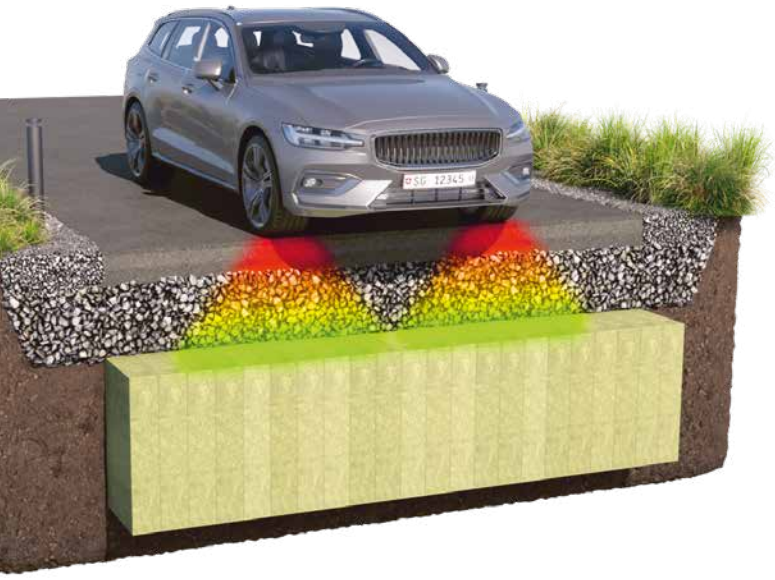
Pro Laufmeter Bohrung können also 0,78 l Wasser pro Sekunde aufgenommen werden.

5.6 Anordnung des Retentionskörpers mit Flumroc-AGUA

Flumroc-AGUA kann in der Form den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden. In der Regel geschieht die Befüllung in Längsrichtung – Kanäle bis 9 Meter Länge können bei Maximalauslastung der Rohre gleichmässig gefüllt werden. Bei einer Querbefüllung sind unter Umständen mehr Einlässe notwendig. Hindernisse im Bereich des Speicherkörpers können ausgespart werden. Es können auch zwei eigenständige Steinwollkörper über die Leitungen zu einem System verbunden werden.

5.7 Leitungsführung

Die Steinwollelemente sind grundsätzlich mit Einführungsöffnungen für Rohre mit Nenndurchmesser 125 mm ausgelegt. Um eine optimale Funktion und Reinigung der Anlage zu ermöglichen, müssen die Leitungen gemäss den Angaben in der SN 592000:2012 geplant und ausgeführt werden.



5.8 Überdeckung und Druckfestigkeit der Flumroc-AGUA Elemente

Je nach gewünschter Überfahrbarkeit sind unterschiedliche Überdeckungsstärken erforderlich. Wichtig ist, auch die Belastungen während der Bauzeit zu berücksichtigen. Die zulässige sich wiederholende oder Dauer-Belastung der stehend verlegten Flumroc-AGUA-Elemente beträgt 85 kPa (85 kNm^2).
Bei einer Lastausbreitung von 1:2 (65°) oder besser, kann in Abhängigkeit der Radlasten und der zulässigen Belastung die korrekte Überdeckung ermittelt werden. In der Berechnung muss eine allfällige Überlagerung von mehreren Einzelradlasten, zum Beispiel bei zwei nebeneinander stehenden oder fahrenden Fahrzeugen berücksichtigt werden. Auch das Eigengewicht der Überdeckung und eines allfälligen Belags muss in die Berechnung einfliessen.

Kofferstärke in Abhängigkeit der Belastung

Einzelradlast	Mindestüberdeckung durch Koffermaterial	
	während der Bauzeit	im Betrieb
<1000 kg	30 cm	40 cm
<2500 kg	50 cm	50 cm
<5000 kg	60 cm	70 cm

5.9 Vorbehandlung des Niederschlagswassers

Um eine übermässige Verschmutzung des Retentionssystems zu vermeiden ist im Minimum ein Schlammsammler mit genügend gross bemessener Nutztiefe (Schlammraum und Abscheideraum) einzuplanen. Für Sickeranlagen ohne Bodenpassage gilt es, den Schlammsammler für erhöhte Anforderungen zu dimensionieren (Verweildauer des Wassers bei maximalem Eintrag 120 s). Zur besseren Reinigung von feineren Verschmutzungen hat die Firma Schöllkopf einen Filtersack zum Einbringen in den Schlammsammler entwickelt. Es entsteht im Schlammsammler ein Zweikammersystem. Die periodische Reinigung beschränkt sich dadurch während Jahren auf die Reinigung des Sacks.

5.10 Filtereinrichtungen

Grobe Verschmutzungen werden in einem genügend dimensionierten Schlammsammler abgeschieden und gelangen so nicht in die Versickerungsanlage. Eine regelmässige Reinigung des Schlammsammlers beugt einer übermässigen Verschmutzung der Versickerungsanlage vor.
Je nach Belastungsklasse oder Gewässerschutzbereich ist eine weiterführende Reinigung des Regenabwassers vor der Einleitung in eine unterirdische Anlage notwendig. Die Anforderungen an die Filteranlage variieren je nach Anwendung und Belastungsart. Der VSA stellt eine Liste der geprüften und für verschiedene Anwendungen geeigneten Filteranlagen zur Verfügung. (www.vsa.ch/adsorber)

Die Funktion einer Filteranlage:
Ein- und Auslauf einer Filteranlage sind durch einen Filter, oft in Form eines speziellen Filtersubstrats getrennt. Wichtig ist eine genügende Dimensionierung um auch bei Starkregen eine angemessene Verweilzeit des Niederschlagsabwassers sicherzustellen. So können sich in einem ersten Schritt Sedimente absetzen. Danach muss das Wasser die Filterschicht durchströmen. Feinstoffe werden so gefiltert und gelöste Schadstoffen werden je nach Art des Filtermaterials zurückgehalten. Das gereinigte Wasser wird dann an die unterirdische Versickerungs- oder Retentionsanlage weitergegeben.

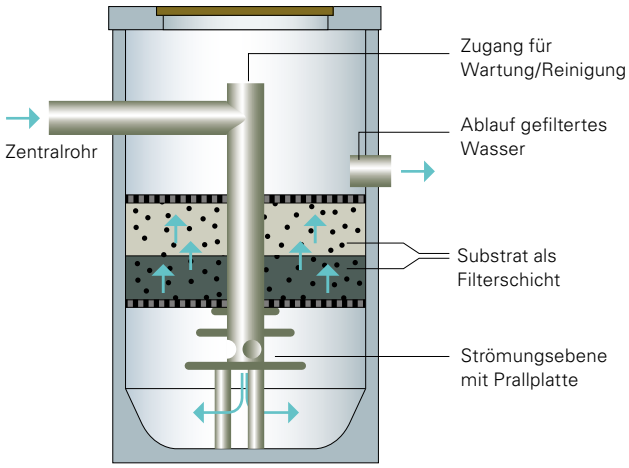


Abbildung 7: Funktionsprinzip einer Filteranlage
Quelle: www.aco.ch

Montageanleitung

6. Montage von Flumroc-AGUA

6.1 Lieferung Ablad

Verpackungseinheit:	bei 1200 mm x 1000 mm x 150 mm:	8 Elemente/Pal. = 1,44 m³/Palette
	bei 1200 mm x 500 mm x 150 mm:	16 Elemente/Pal. = 1,44 m³/Palette
Ablad per Kran Gewicht	= ca. 200 Kg/Pal.	

Achtung: Bei im Freien gelagertem Material kann das Gewicht deutlich höher sein!

6.2 Versetzen der Flumroc-AGUA Elemente

Aushub: Die Sohle für die Flumroc-AGUA Elemente wird horizontal erstellt, evtl. mit leichtem Gefälle weg vom Einlass. Allfällige nicht ohne grossen Aufwand zu entfernende Hindernisse können in den Platten ausgeschnitten werden.

Fundation: Bei homogenen Bodenverhältnissen kann grundsätzlich direkt auf das gewachsene Terrain verlegt werden. Ein genaues Verlegen wird durch das Einbringen einer feinen Sand-, Splitt- oder Kiesschicht vereinfacht.

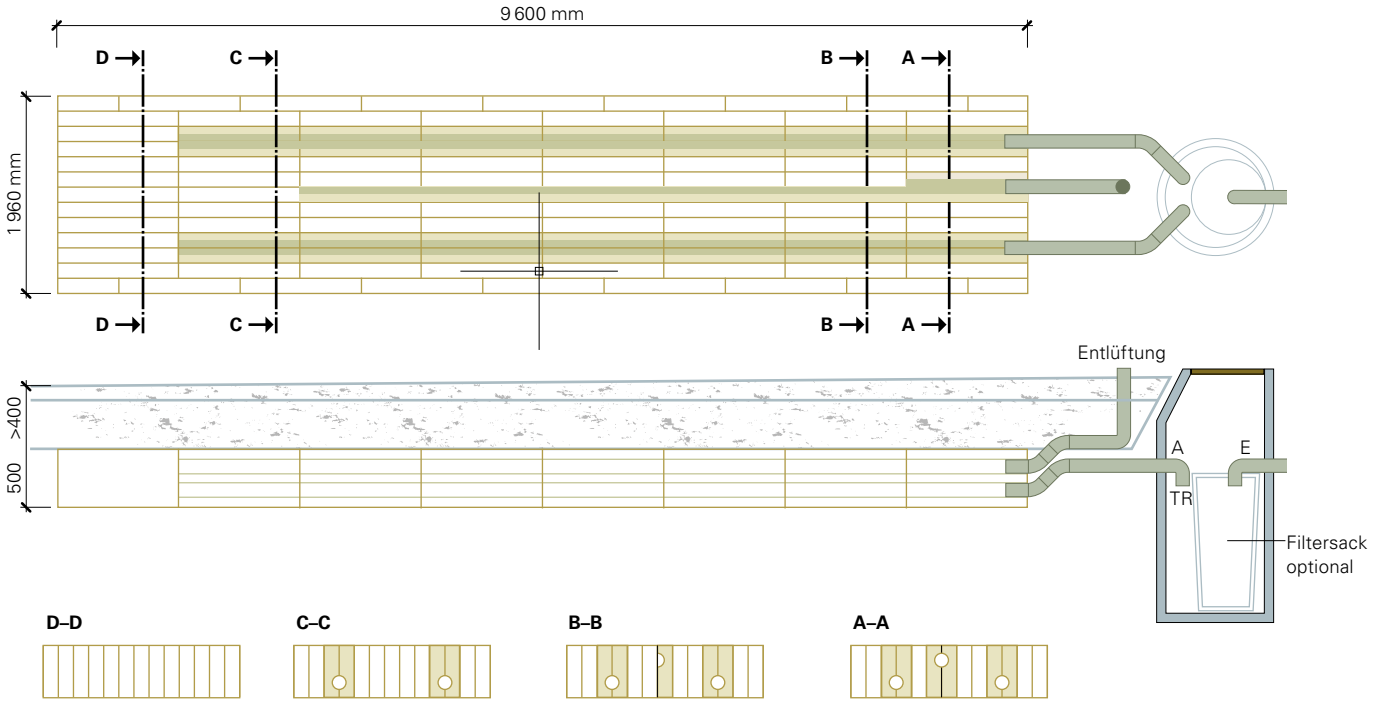
Hebegeräte: Ganze Platten auf Paletten werden vorzugsweise mit Kran und Palettengabel oder Hebebändern an den Verlegeort gehoben und dort von zwei Personen verlegt.

Abschlüsse: Randplatten können um eine halbe Plattenlänge versetzt angebracht werden. Dies führt zu einem schöneren seitlichen Verbund und verhindert das Einschwemmen von Erde über die Fugen.
Im Bereich von Kanälen ohne Anschlüsse soll die letzte Platte ohne Ausschnitt versetzt werden, oder die Öffnung gegen das Erdreich mit einem Muffendeckel DN 125 mm verschlossen werden.

Entlüftung: Der Entlüftungskanal wird mit nur einer eingeschnittenen Platte ausgeführt, für einen einfachen Anschluss können im Bereich des Leitungsanschlusses zwei eingeschnittene Platten versetzt werden.

Abdeckung: Die Platten müssen nicht durch Folien oder Vliese vom Erdreich getrennt werden. Gibt es keine Verkehrslasten über dem Retentionskörper, kann eine Lage Flumroc-AGUA liegend auf den Retentionskörper verlegt werden. Dadurch wird im oberen Bereich mehr Wasser zurückgehalten und ein Einschwemmen von Erde durch die stehenden Fugen wird verhindert. Das Einschwemmen von Erde ist grundsätzlich kein Problem. Bei ungenau verlegten Platten kann ein Einschwemmen von Erde jedoch zu kleinen Setzungen führen.

6.3 Verlegebeispiel



6.4 Anschliessen der Rohre

Anschlüsse: Die Anschlüsse bestehen aus zwei halbrunden Ausschnitten, die sich jeweils in einer Platte befinden. Durch das Zusammenfügen dieser beiden Platten entsteht der Anschluss für die Kanalisationsleitungen mit Durchmesser DN 125 mm. Die Rohre werden 25 cm in die Öffnung geschoben.

Abdichtungen: Im Bereich der Versickerungsanlage liegende Kellerwände müssen gegen Wasser abgedichtet werden. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass der unmittelbare Bereich um den AGUA Retentionskörper kurzzeitig wassergesättigt ist.

Spülstutzen: Befindet sich der Schlammsammler bei einer Versickerungsanlage deutlich höher als der Retentionskörper, sollte das Spülen der Anlage durch eine separat angelegte Leitung mit möglichst wenig Niveauunterschied und Spülstutzen ermöglicht werden. Diese Leitung wird mit einem Deckel verschlossen und steht je nach Niveauunterschied bei gefülltem Retentionskörper unter Druck.

Bögen: Richtungswechsel mit zu reinigenden Leitungen werden mit 45° Bögen ausgeführt. Zwischen zwei 45° Bögen wird eine gerade Strecke von 300 mm eingeplant. Damit ist eine hindernisfreie Reinigung gewährleistet.

6.5 Ausbildung Schlammsammler

Der Schlammsammler wird gemäss SN 592 000 erstellt. Die Nutztiefe (Schlammraum plus Abscheideraum) beträgt mind. 1,00 m. Im Zusammenhang mit Sickeranlagen, welche sich in der Regel kaum reinigen lassen, gelten grundsätzlich erhöhte Anforderungen für den Schlammsammler, das heisst, die Aufenthaltszeit des Wassers im Schlammsammler wird von 30 s (Standard) auf 120 s erhöht.

Um für einen eventuellen Einbau eines Filtersacks vorbereitet zu sein, sollten die Einlaufrohre ca. 150 mm in den Schacht hineinragen. Beim Aufbau eines Konusrings sollten die Einläufe auf der geraden Seite und die Ausläufe auf der sich verjüngenden Seite eingebaut werden. Sowohl Einlauf wie Auslauf werden beim Einsatz eines Filtersacks mit 90° Bögen ergänzt.

6.6 Ausbildung Drosselschacht/ Kontrollschacht

Die Einlaufhöhe entspricht der Auslaufhöhe im Flumroc-AGUA Körper. Die Auslaufhöhe muss oberhalb der Stauhöhe der Kanalisation liegen. Bei kombinierten Anlagen (Versickerung und gedrosselter Ablauf) soll die Auslaufhöhe mind. 150 mm oberhalb Unterkante Flumroc-AGUA liegen. Damit wird eine verzögerte Abgabe von Regenwasser in die öffentlichen Leitungen erreicht. Einige Kantone fordern dies im Zusammenhang mit Retentionsanlagen. Die Schachtsohle kann zwecks Sedimentablagerungen und einfacherer Reinigung ca. 300 mm unter der Einlaufhöhe liegen. Die Ausbildung des Ablaufs in die Kanalisation wird in der Regel mit einem T-Stück ausgeführt, nach oben wird die Abzweigung mit einem Rohr bis auf die Höhe von Oberkante Retentionskörper ergänzt. Nach vorne wird ein Deckel mit entsprechender Bohrung gemäss Kanalisationsplan angebracht. Bei kombinierten Anlagen wird die Bohrung möglichst im oberen Vollquerschnittbereich angebracht. Bei abgedichteten reinen Retentionsanlagen kommt die Bohrung zwecks maximaler Entleerung im unteren Bereich des Vollquerschnitts zu liegen.

6.7 Montage des Filtersacks

Nach Fertigstellung des Schlammsammlers können die für die Fertigung eines Filtersacks relevanten Daten aufgenommen werden.

Bei den Anschlüssen an den Schlammsammler gilt zu beachten:

- Die Rohrenden der Einläufe sollen 150 mm in den Schacht hineinragen und mindestens 50 mm über den Ausläufen liegen. Die Aus- und Einläufe werden mit Rohrbögen versehen, um einen sauberen Einlauf in den Filtersack zu gewährleisten. Bei mehreren Einläufen und Ausläufen sollten diese jeweils auf gleicher Höhe eingeführt werden.

- Die Tauchbögen der Ausläufe werden mit speziellen Abweisplatten versehen und durch den Lieferanten des Filtersacks geliefert. Die Aufhängung des Filtersacks wird mittels Ankerschrauben in der Schachtwand fixiert, die Kettenlängen werden so eingestellt, dass Oberkante Filtersack direkt unter den Einlauf zu liegen kommt. Für eine bessere Wasserführung werden auch die Einläufe mit einem Tauchbogen ausgestattet.

- Bei üblicherweise eingesetzten asymmetrischen Konusaufsätzen ist darauf zu achten, dass die Einläufe im geraden Bereich und die Ausläufe im nach unten verbreiterten Bereich montiert sind. Es kann damit eine optimale Befüllung des Sacks gewährleistet werden.

6.8 Schlussarbeiten/Spülen

Die Leitungen und Schächte sollen vor der Inbetriebnahme gespült und gereinigt werden. Es muss kontrolliert werden, ob alle notwendigen Tauchbögen versetzt wurden. Je nach Komplexität der Entwässerung kann es sinnvoll sein, durch einen Testlauf sicherzustellen, dass alle Leitungen an den vorhergesehenen Ort führen.

Um ein Auswaschen von Steinwollfasern und eine damit verbundene Schwächung des Retentionskörpers zu vermeiden, sind die 125-mm-AGUA-Kanäle mit einer ½"-Rinnendüse mit rückwärtigem Strahlwinkel von 0° zu reinigen. Empfohlen wird die ENZ Granat-Bombe 0° 1,4 kg mit 8 × M8 Schubstrahl 2,0 mm ohne Frontstrahl. Bei einer Pumpenleistung von 110 l/min ergibt das einen Düsendruck von ca. 20 bar. Bei grossen Niveauunterschieden ist der Kanal gegebenenfalls auszusaugen. Die Düse kann bei der Flumroc AG ausgeliehen werden.

Betriebsanleitung

7. Wartung der Versickerungsanlage

Um Einschränkungen in der Funktion zu vermeiden wird die Versickerungsanlage in regelmässigen Abständen kontrolliert und gewartet.

Die Anlage kann mit handelsüblichen Kamerasystemen inspiziert werden. Der Zugang bei reinen Sickeranlagen erfolgt über den Schlammsammler, welcher direkt mit der Anlage verbunden ist.

Bei grossen Niveauunterschieden zwischen Schlammsammler und Flumroc-AGUA Retentionskörper kann eine zusätzliche Leitung mit Spülstutzen notwendig sein.

Bei Retentionsanlagen mit gedrosselter Einleitung in ein Gewässer oder eine Abwasserleitung erfolgt der Zugang für die Reinigung am einfachsten über den Drosselschacht.

Die erste Kontrolle/Reinigung von Flumroc-AGUA sollte im Zuge der Abnahme der Anlage erfolgen. Es wird eine Sichtkontrolle sowie eine Kamerainspektion der Rohre und Kanäle empfohlen. Die Ergebnisse sollten in einem Betriebstagebuch festgehalten werden.

Komponenten und die dazugehörenden Installationen werden in den untenstehenden Zyklen auf ihren Zustand überprüft und bei Bedarf gereinigt oder ersetzt:

Position	**Überprüfungsintervall** [1] in Monaten		**Dimension** mm	**Methode**
Dachwasserleitung	48		125	Spüldüse
Schlammsammler	6		≥800	Sichtkontrolle
	60	(oder nach Bedarf)	–	absaugen
Filtersack	6–12			Leeren, Spülen
Profil des Spülkanals	60		125	Kanalkamera/Spülen

[1] Die angegebenen Intervalle sind Richtwerte und können je nach Situation stark variieren.

7.1 Einzugsflächen

Die Einzugsflächen werden sauber gehalten. Intakte und unverschmutzte Oberflächen verringern den Schmutzeintrag in die Anlage. Je nach Beanspruchung und Witterungsverhältnissen ist ein Spülen der Grundleitungen alle zwei bis sechs Jahre sinnvoll.

7.2 Schächte und Filter

Schlammsammler
Schächte und Filter werden mittels Sichtkontrolle überprüft, Verunreinigungen entfernt und ein Eintrag im Unterhaltsblatt erstellt. Sowohl die Filterkomponenten als auch die Tauchbögen werden auf ihre Funktionalität geprüft und gegebenenfalls ersetzt.

Drosselungsinfrastruktur
Der Drosselabfluss muss auf seine Durchlässigkeit und Funktionstüchtigkeit geprüft werden.

7.3 Flumroc-AGUA Retentionskörper

Einlaufmündung
Mittels Sichtkontrolle wird die Sauberkeit der Rohrzuleitung zur Anlage beurteilt.

Spülkanal und Entlüftung
Die Öffnung, welche als durchgängiger Kanal im Flumroc-AGUA Retentionskörper ausgebildet ist, muss frei von Schmutz sein. Bei Verschmutzung wird das gesamte Rundprofil durch eine qualifizierte Fachkraft gereinigt (**Siehe Kapitel 6.8, Schlussarbeiten/Spülen).**

Der anfallende Schmutz wird fachgerecht entsorgt.

Die Entlüftung wird visuell auf freien Zugang in die Anlage geprüft.

Anhang

Fragen und Antworten

Gibt es Filterungen, welche einer Bodenpassage gleichgesetzt werden können?

Es gibt Filtersysteme, welche anstelle einer Bodenpassage dem Flumroc-AGUA Retentionskörper vorgeschaltet werden können. Der von uns vorgeschlagene Filtersack der Firma Schöllkopf filtert bis 90 % Gummipartikel und 60–70 % Kupfer und Zink aus dem Meteorwasser.

Was kostet das System?

Systeme für vergleichbare Anwendungsbereiche bewegen sich in einem ähnlichen Kostenrahmen. Die Wahl des Systems erfolgt daher nicht allein über den Preis, sondern anhand projektspezifischer Anforderungen. Kriterien wie Platzbedarf, Unterhaltsaufwand, Tragfähigkeit, Materialeigenschaften, Flexibilität sowie die Kreislauffähigkeit und Recycelbarkeit der Steinwolle sprechen in vielen Fällen für Flumroc-AGUA – und senken die Folgekosten nachhaltig.

Was ist der GEP?

Der Generelle Entwässerungsplan einer Gemeinde regelt den Umgang mit anfallendem Niederschlagswasser und bildet die Grundlage der individuellen Entwässerungsanforderungen der Gemeinden.

Was bedeutet Schwammstadt?

Schwammstadt bedeutet, auch im städtischen Gebiet einen möglichst naturnahen Wasserhaushalt zu erreichen. Das heisst, anfallendes Niederschlagswasser soll nicht einfach möglichst rasch abgeleitet werden, sondern vor Ort zurückgehalten werden. So befindet sich genug Wasser im Erdreich, um auch während längeren Trockenperioden Lebensgrundlage für die Vegetation zu sein. Die Pflanzen können somit über ihre Blätter Wasser verdunsten, was sich positiv auf die Temperaturen und damit auf den Komfort für die Bewohner auswirkt.

Können Feinanteile und Sand oder stark kalkhaltiges Wasser die Anlage kolmatieren (verstopfen)?

Primär setzen sich Verschmutzungen des Niederschlagswassers im vorgeschalteten Schlammsammler ab. Restverschmutzungen sammeln sich im Kanal und dringen nicht in die AGUA Elemente ein, da diese feine Faserstrukturen aufweisen. Die Bedingungen für eine Verdunstung und damit ausfällendem Kalk sind im Speicher nicht gegeben, da das Wasser nur kurzzeitig im Speicher verweilt und isotherme Temperaturen herrschen.

Was bedeutet dies für die Anlage?

Schmutz und Kalk reichert sich in der Anlage nicht an. Es kommt zu keinen Verschlammungen oder Versandungen wie in anderen offeneren Systemen (Zysternen, Kunststoffhohlkörper). Allfällige Verschmutzungen verbleiben lose im Kanal und können durch Spülen entfernt werden.

Wie kann die Anlage gereinigt/ gewartet werden?

Die Anlage kann mittels Spüldüse durch die Schächte (Schlammsammler oder Drosselschacht) via Leitungen gereinigt bzw. durchgespült werden. Auf demselben Weg ist diese auch mit handelsüblichen Kanalkameras inspizierbar. Je nach Anordnung der Anlage kann es sinnvoll sein, einen Zugang via separatem Spülstutzen und Spülleitung einzuplanen.

Wie wird das Material entsorgt wenn die Anlage nicht mehr gebraucht wird?

Die Steinwolle aus Flums ist zu 100 % ohne Qualitätsverlust wiederverwertbar. Sie wird bei einem Rückbau zurückgenommen und wieder in den Kreislauf der Produktion zurückgeführt.

Kann Flumroc-AGUA unter eine Bodenplatte eingebaut werden?

Die zulässige Druckfestigkeit in eingebautem, nassem Zustand von 85 kPa (85 kN/m^2, entspricht 8,5 t /m^2) sind zu berücksichtigen. Wird die Bodenplatte entsprechend gestaltet, kann Flumroc-AGUA unter einer Bodenplatte eingebaut werden.

Was ist der k_f-Wert und wie hoch ist der k_f-Wert von gesättigter Steinwolle?

Der Durchlässigkeitsbeiwert k_f beschreibt die Permeabilität eines Stoffes und hängt in erster Linie von dessen Porosität, also der Durchlässigkeit ab. Der k_f-Wert von Steinwolle beträgt mindestens $1{,}8 \times 10^{-3}$ m/s das entspricht 110 l/min/m², resp. 2 l/s/m². Die Absorberfläche im Bereich der Bohrungen beträgt bei einem Durchmesser von 125 mm 0,393 m² pro Laufmeter. Pro Laufmeter werden also 0,78 l/s von der Steinwolle aufgenommen.

Für die Bemessung der Versickerungsfläche wird in der Schweiz zwischen $8{,}3 \times 10^{-6}$ (30 mm/h, mässig durchlässig) bis 3×10^{-5} (120 mm/h, gut durchlässig) angenommen. Kies weist einen k_f-Wert von 1×10^{-1} bis 1×10^{-2} auf.

Können sich mit der Zeit Organismen in der Steinwollstruktur entwickeln, so dass das Speichervolumen für Wasser abnehmen kann?

Aktuelle Untersuchungen befassen sich mit der Besiedlung der Steinwollstruktur durch Organismen und dem möglichen Einfluss auf das Speichervolumen. Die bisherigen Ergebnisse aus laufenden Studien zeigen ein sehr positives Bild: Es liegen keine Hinweise darauf vor, dass sich Organismen in relevantem Ausmass im Steinwollkörper entwickeln oder die Funktion und Leistungsfähigkeit des Systems beeinträchtigen.

Kann Regenwasser aus Flumroc-AGUA genutzt werden?

Eine Regenwassernutzung im Zusammenhang mit einem abgedichteten System ist möglich. Ein Pumpenschacht kann an den Körper angeschlossen werden. Wird das Wasser aus einem Kanal gewonnen, welcher nicht direkt mit dem Einlauf verbunden ist, wird sauberes Wasser zur Verfügung stehen.

Wie gross ist die Aufnahmekapazität von Steinwolle?

Steinwolle besteht zu gut 95 % aus Zwischenräumen welche komplett mit Wasser gefüllt werden können. Dieses Wasser entleert sich zu 70 % innert 24 Stunden. 30 % Wasser verbleiben je nach Saugfähigkeit des Untergrundes länger in der Steinwolle.
Bei abgedichteten Retentionsanlagen steht ein grosser Teil des Speichervolumens effektiv zur Verfügung. Aufgrund der Anordnung des Auslaufs 10 cm über der Unterkante der Anlage bleibt ein definierter Restbereich erhalten. Dadurch können bei 1 m hohen Elementen rund 90 % des Volumens und bei 0,5 m hohen Elementen rund 80 % des Volumens als Retentionsvolumen genutzt werden.

Wie sind die Ökologieauflagen im Bereich Wassermanagement?

Die Anforderungen an den Gewässerschutz und die Regenwasserbewirtschaftung werden kantonal und kommunal unterschiedlich gehandhabt. Für Flumroc-AGUA liegen Ergebnisse aus Auswaschungsversuchen vor, welche die relevanten Grenzwerte gemäss geltenden Richtlinien einhalten. Die Beurteilung erfolgt jedoch projekt- und standortspezifisch durch die zuständigen Behörden. In Einzelfällen kann dies zu erhöhtem Abklärungsbedarf oder zu abweichenden Einschätzungen führen.

Checkliste für Anlageplanung

Bauherr: _____

Planer: _____

Standort: _____

Kontakt Flumroc: _____

Genereller Entwässerungsplan sagt	____ Versickern ____ l/s Einflussmenge in Kanalisation oder Oberflächenwasser
Grundwasserhöchststand	____ >2,5 m unter Terrain ____ >2,0 m unter Terrain ____ <2,0 m unter Terrain
Belastung Niederschlagsabwasser	____ gering ____ mittel ____ hoch
Belasteter Standort	____ ja ____ nein
Gewässerschutzbereich	____ übriger Bereich ____ Bereich Au ____ Schutzareal
Fläche Einzugsgebiet	____ m^2 Steildach ____ m^2 Flachdach Kies ____ m^2 Flachdach begrünt ____ Platz mit sickerfähigem Belag
Versickerungskapazität	____ mm/m^2
Kanalisationsplan vorhanden	____ DWG ____ PDF ____ nein
Höhen bekannt	____ m ü. M. OK Terrain ____ m ü. M. Kanalisationsanschluss ____ m ü. M. Dachwasserleitungen ____ m ü. M. Rückstauhöhe Kanalisation
Darüberliegende Nutzung	____ nicht befahrbar ____ befahrbar PW ____ befahrbar LKW

Flumroc AG
Industriestrasse 8
8890 Flums

+41 81 734 11 11
info@flumroc.com
www.flumroc.ch

057.02.2609.d.pw 1000 Für dieses Druckprodukt wurde ein finanzieller Beitrag zu Klimaschutzprojekten geleistet.
Mehr unter www.flumroc.ch/umwelt. Änderungen vorbehalten. In Zweifelsfällen setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.

Swiss made
Für die Herstellung der Flumroc-Steinwolle wird Gestein aus der Schweiz und dem nahen Ausland verwendet. Über 220 Mitarbeiter:innen stellen die Produktion und Auslieferung von hochwertigen Dämmprodukten für Wärmedämmung, Schallschutz und vorbeugenden Brandschutz sicher. Zum Angebot gehören zudem Steinwollelemente für Anwendungen in der Wasserwirtschaft.

Die Schweizer Dämmung.

MINERGIE® Leadingpartner