

---

Toolbox

# Schwammstadt

# Stadt Schaffhausen

---



# Inhalt

## Allgemeine Hinweise

1	Einleitung.....	1
1.1	Hintergrund.....	1
1.2	Ziel Toolbox .....	1
1.3	Das Schwammstadt-Prinzip.....	1
1.4	Wirkungsfelder Schwammstadt-Elemente .....	2
1.5	Übergeordnete Hinweise zum Planungsprozess.....	3
1.6	Charakterisierung der Schwammstadt-Elemente .....	4
1.7	Literaturverzeichnis.....	7
1.8	Abkürzungsverzeichnis.....	7

## Toolbox-Blätter zu 8 Schwammstadt-Elementen

2	Grünstreifen mit Retentionsvolumen .....	8
3	Versickerungsmulden und -becken .....	14
4	Tiefbeete.....	20
5	Baumgruben .....	25
6	Durchlässige Beläge.....	31
7	Dachbegrünung .....	39
8	Fassadenbegrünung .....	43
9	Regenwassernutzung .....	46

# 1 Einleitung

## 1.1 Hintergrund

Durch die Klimaveränderungen treten Ereignisse wie Starkregen, Hitzewellen und Trockenperioden häufiger auf. Dies ist nicht nur wissenschaftlich belegt, wir erleben dies in der Schweiz und in Europa gerade in den letzten Jahren in sehr eindrücklicher Weise. Deshalb ist es heute und in den kommenden Jahren und Jahrzehnten umso wichtiger, diese Phänomene in der kommunalen Planung zu berücksichtigen. Ziel ist es, verstärkt Massnahmen umzusetzen, die sowohl die Bevölkerung als auch die Infrastruktur vor solchen Extremereignissen schützen.

## 1.2 Ziel der Toolbox

Die vorliegende Toolbox Schwammstadt dient als Arbeitshilfe für Planende und dient zur Unterstützung in der Planung von Schwammstadt-Elementen. Sie zeigt auf, was bei der Planung verschiedener Schwammstadt-Elemente zu beachten ist, und legt die wichtigsten Randbedingungen dar, die es zu berücksichtigen gilt. Die Toolbox kann sowohl für private Bauvorhaben als auch für kommunale Projekte verwendet werden.

## 1.3 Das Schwammstadt-Prinzip

In Kontext der Klimaanpassung kann das Konzept der «Schwammstadt» oder wasser-sensiblen Siedlungsentwicklung wichtige Funktionen erfüllen. Das im Siedlungsgebiet anfallende Regenwasser soll aufgefangen, lokal gespeichert und genutzt werden. Die Verdunstung und die Versickerung sollen der direkten Ableitung vorgezogen werden, wodurch der natürliche, lokale Wasserkreislauf unterstützt wird. Die Möglichkeiten, Schwammstadt in Siedlungsgebieten umzusetzen, sind sehr vielfältig und reichen von Anlagen der Verdunstung, Versickerung (ober- und unterirdisch) hin zur Retention / Speicherung und ggf. auch Nutzung. Die Wahl der Schwammstadt-Elemente hängen von lokalen Randbedingungen ab.

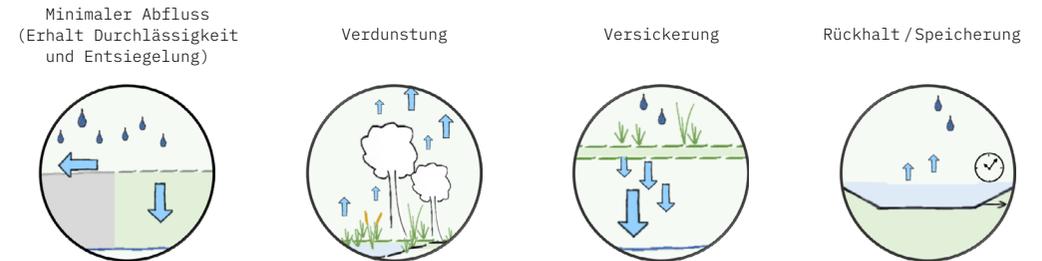


Abb.1: Übersicht des Prinzips Schwammstadt, unterteilt nach Funktionen im naturnahen Wasserhaushalt



Abb.2: Grünstreifen zur Einleitung von Strassen- und Trottoirwasser, Allmendstrasse, Zürich (links); Sickerfähige Oberflächen und Baumstandort, St. Johann, Schaffhausen (mitte); Temporärer Wasserrückhalt auf Wasserspielplatz, Bucheggplatz, Zürich (rechts).

## 1.4 Wirkungsfelder der Schwammstadt-Elemente

Schwammstadt-Elemente wirken auf mehreren Ebenen und haben vielfältige Effekte. Die diversen Wirkungsfelder werden im Folgenden erläutert:

Abflussminderung	Schwammstadt-Massnahmen gehen einher mit einer durchlässigen Oberflächengestaltung und geförderter Verdunstungs- und Versickerungsleistung. Der natürliche Wasserhaushalt wird dadurch unterstützt, womit u.a. die Menge an abfliessendem Wasser reduziert wird.
Hitzeminderung	Die durch Schwammstadt-Massnahmen vielfach unterstützte Vegetation leistet einen Beitrag zur verstärkten Verdunstung und Beschattung der Umgebung. Damit kann das Mikroklima insbesondere an warmen bis heissen Sommertagen gekühlt und die Aufenthaltsqualität gefördert werden.
Erhöhung Baumkronenanteil	Bäume sind natürliche Klimaanlage, die über Verdunstung und Beschattung die Umgebungstemperatur spürbar kühlen können. Je grösser der Baumkronenanteil in einer Stadt, desto mehr Kühlleistung ist vorhanden. Diverse Schwammstadt-Massnahmen werden oft in Kombination mit Baumpflanzungen angelegt, da sie die Vitalität der Bäume zusätzlich unterstützen.
Biodiversitätsförderung	Die naturnahe Begrünung bei Projekten mit Schwammstadt-Elementen kann einen Beitrag zur Biodiversitätsförderung leisten. Durch eine artenreiche, möglichst einheimische, standortgerechte, sowie klimaangepasste Vegetation kann die Diversität in Flora und Fauna gezielt gesteigert werden. Die naturnahe Pflege ist dabei ein weiterer wichtiger Faktor.
Freiraumgestaltung	Mit einer attraktiven Freiraumgestaltung kann eine deutliche Aufwertung erfolgen und das Wohlbefinden der Bevölkerung gesteigert werden. Öffentliche Flächen können für diverse Nutzer:innen attraktiv gestaltet werden, indem klimatische Bedingungen sowie das Erscheinungsbild gezielt berücksichtigt werden. Dabei können verschiedene Nutzungen geschickt kombiniert und überlagert werden (Multifunktionalität).

Es bestehen weitere Wirkungsfelder wie Grundwasserneubildung oder Starkregenvorsorge, welche an dieser Stelle nicht vertieft werden.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über mögliche Schwammstadt-Elemente und die qualitative Beurteilung dieser in Bezug zu den Wirkungsfeldern.

Schwammstadt-Element	Anwendung	Abflussminderung	Hitzeminderung	Erhöhung Baumkronenanteil	Biodiversitätsförderung	Freiraumgestaltung
Grünstreifen mit Retentionsvolumen	L/S	••	••	•• <sup>1</sup>	••	•
Versickerungsmulden	L/S	••	••	•• <sup>1</sup>	••	••
Tiefbeete	L/S	••	••	•• <sup>1</sup>	••	••
Baumgruben	L/S	••	••	••	••	••
Durchlässige Beläge	L/S	•	•	○	○/•	○
Dachbegrünung	L	••	•	• <sup>1</sup>	••	•
Fassadenbegrünung	L	○	••	○	••	••
Regenwassernutzung	L	•	•	○	○	○

○ = Kein Effekt    • = Leichter Effekt    •• = Starker Effekt

S = Anwendung im Strassenraum    L = Anwendung im Liegenschaftsbereich

<sup>1</sup> Effekt, wenn das Element mit Baumstandorten kombiniert wird. Kein Effekt, wenn keine Bäume gepflanzt werden.

Die Kombination und Vernetzung von Schwammstadt-Elementen in einem Siedlungsraum wird empfohlen, um die positiven Effekte zu verstärken.

## 1.5 Übergeordnete Hinweise zum Planungsprozess

Bei der Planung von Schwammstadt-Massnahmen sind folgende Punkte zu beachten:

### Frühzeitiges Einbeziehen des Regenwassers

Die Thematik Regenwasser ist so früh wie möglich im Planungsprozess zu beachten. So ist bereits in Testplanungen und Quartierplänen die Thematik Regenwasser zu verankern. Andererseits ist bei Bauprojekten sogleich bei der Bedürfnisformulierung (SIA-Phase 11) in der Zieldefinition das Regenwasser zu integrieren. Im Baubewilligungswesen ist stark auf die Beantwortung der Fragen der Regenwasserbewirtschaftung zu achten.

### Entwässerungskonzept

Bereits auf Stufe Machbarkeitsstudie ist der Flächenbedarf für Schwammstadt-Massnahmen verschiedener Varianten zu ermitteln. Der Umgang mit Regenwasser ist als Entscheidungskriterium für die Wahl der Bestvariante zu berücksichtigen. Ab Stufe Vorprojekt ist ein Regenwasserbewirtschaftungskonzept zu erstellen, welches den Umgang mit Regenwasser definiert, Schnittstellen klärt und grobe Dimensionen der Elemente wiedergibt. Auch ein Betriebs- und Unterhaltskonzept ist frühzeitig zu erstellen.

### Aufwendungen und Kosten

Je früher Schwammstadt-Massnahmen in einem Bauvorhaben integriert werden, desto geringer fallen Mehraufwendungen bei den Investitionskosten aus. Beim Betrieb und Unterhalt kann zusätzlicher Aufwand aufgrund von Schwammstadt-Massnahmen anfallen (z. B. Pflege der Vegetation statt ausschliesslich Reinigung von Asphaltflächen), wobei die Zuständigkeiten und das Budget entsprechend zu klären sind. Bei einer frühzeitigen Berücksichtigung von Unterhaltsaspekten im Planungs- und Bauprozess können die Unterhaltskosten ebenfalls optimiert werden.

### Einbezug von Fach- und Dienststellen

Betroffene Fach- und Dienststellen sind frühzeitig in die Planung informativ und/oder aktiv miteinzubeziehen. So können diverse Ansprüche frühzeitig abgeholt, Vorbehalte abgebaut und die Akzeptanz für Schwammstadt-Planungen erhöht werden. Dies gilt über den gesamten Prozess, von der Planung, über die Realisierung bis hin zu Betrieb und Unterhalt der Massnahmen.

### Multifunktionalität

Gerade in dichten urbanen Gebieten wie der Stadt Schaffhausen ist es wichtig, die vorhandenen Flächen multifunktional zu konzipieren und zu nutzen. Multifunktionale Lösungen erfüllen gleichzeitig auf der gleichen Fläche mehrere Funktionen. Eindimensionale Planungen, die Flächen vorsehen, die nur einen einzigen Nutzen ermöglichen, sind dabei möglichst zu vermeiden. Beispielsweise können Retentionsflächen bei Trockenwetter als Aufenthaltsraum oder Spielfläche, und bei Regenwetter als Volumen zur Zwischenspeicherung von Regenwasser dienen. Zudem können Retentionsflächen und andere Schwammstadt-Elemente gleichzeitig wertvolle Lebensräume für einheimische Flora und Fauna darstellen.

### Sensibilisierung

Schwammstadt-Massnahmen können das Stadtbild dahingehend verändern, dass beispielsweise Wasser gewollt sichtbar gemacht wird. Dies kann Fragen aufwerfen über die Funktionstüchtigkeit des Entwässerungssystems. Durch die Information und Sensibilisierung der Bevölkerung können Vorbehalte abgebaut und die Akzeptanz erhöht werden.

### Erfolgskontrolle und Monitoring

Um Erkenntnisse über die Funktionsweise der Schwammstadt-Elemente zu erlangen, ist frühzeitig ein Konzept zur Erfolgskontrolle und Monitoring aufzuzeigen. Dies kann bei kleineren Projekten einfach gehalten sein mit Sichtkontrollen der Vegetation (u. a. Baumvitalität) und Bodendurchlässigkeit nach starken Regenereignissen. Bei grösseren Projekten wird empfohlen, zusätzlich noch Messinstallationen zur Überprüfung des Wassereinstaus, Überlaufhäufigkeit einzubauen und ggf. auch Schöpfproben zur Überwachung der Reinigungsleistung des Bodenmediums durchzuführen.

## 1.6 Charakterisierung der Schwammstadt-Elemente

Im Folgenden wird erläutert, wie die betrachteten Schwammstadt-Elemente im Rahmen dieser Toolbox charakterisiert und beschrieben werden.

Es werden pro Abschnitt generelle Empfehlungen abgegeben, die für mehrere Schwammstadt-Elemente gelten und die daher nicht in den einzelnen Toolbox-Blättern wiederholt werden.

### Beschrieb

Die Funktionsweise und Aufbau der Elemente wird beschrieben inkl. Prinzipschnitten und Beispielfotos.

### Wirkungsebene

Die Elemente werden bezüglich ihrer Effekte auf Abflussminderung, Hitzeminderung, Erhöhung Baumkronenanteil, Biodiversitätsförderung und Freiraumgestaltung bewertet. Die Effekte werden dabei in drei Stufen eingeteilt:

- = Kein Effekt
- = Leichter Effekt
- = Starker Effekt

### Anwendung

Anwendungsmöglichkeiten der Elemente (Strassen, Gehwege, Zufahrten, Plätze, Liegenschaften etc.) werden beschrieben.

### Zulässigkeit Versickerung

Zu Beginn der Planung ist zu klären, was die Anforderungen an die Versickerung gemäss VSA Richtlinie Abwasserbewirtschaftung (2019) im Liegenschaftsbereich und der VSS-Normen für Strassen sind. Die Anforderungen sind abhängig von den folgenden lokalen Begebenheiten:

- Belastung des Regenwassers (Nutzung der berechneten Flächen, Oberflächenmaterialisierung, Verkehrsbelastung Strassen)
- Grundwasserschutzbereich (üb, Au, S1, S2, S3)
- Flurabstand zum Grundwasser
- Altlasten, belastete Standorte

Die Zulässigkeit der Versickerung von Regenwasser ist abhängig von der Herkunft des Wassers. Es wird bei den zu entwässernden Flächen zwischen Dach- und Fassadenflächen respektive Platz- und Verkehrsflächen unterschieden. Folgende Grundsätze gelten gemäss [1]:

- Versickerung in den Grundwasserschutzzonen S1 und S2 ist nicht zulässig.
- In der Zone S3 ist die Versickerung nur bei gering belastetem Wasser und mit einer Bodenpassage (biologisch aktive Bodenschicht zur Reinigung des Wassers) zulässig. Informationen und Anforderungen zur Bodenpassage sind in [1] zu finden.
- Für die Zonen Au und üb sind die Zulässigkeiten in den einzelnen Toolbox-Blättern zu finden. Wenn eine Versickerung nur mit Behandlung zulässig ist, wird spezifiziert, ob die Anlage der Anforderungsstufe Standard oder erhöht genügen muss. Details zu den Anforderungsstufen sind in Modul B, Kapitel 7 der VSA-Richtlinie zu finden [1].
- Der Flurabstand zum Grundwasser muss mindestens 1.0 m von der Sohle einer Versickerungsfläche betragen. Die planerische Grundlage kann im kantonalen GIS eingesehen werden.
- Für den Aufbau der Bodenschichten bei Versickerungsflächen gelten unterschiedliche Anforderungen je nach Art der Entwässerungsfläche und dem Anschlussverhältnis zwischen Entwässerungsfläche  $A_E$  und Versickerungsfläche  $A_V$  ( $A_E/A_V$ ), siehe Tabelle. Ist dieses Verhältnis über 5, gilt die Versickerung als Anlage und ist bewilligungspflichtig.

## Anforderungen an den Aufbau der Bodenschichten bei Versickerungsflächen:

Fläche	Liegenschaften	Strassen	Strassen
Anschlussverhältnis	alle	$A_E / A_V < 5$	$A_E / A_V > 5$ (Anlagen)
Richtlinie	VSA [1]	VSS [2]	VSS [3]
Aufbau	Liegenschaften	Strassen	Strassen
Anschlussverhältnis	Oberboden: $\geq 30$ cm	Oberboden: $\geq 25$ cm	Oberboden: $\geq 40$ cm
Richtlinie	Oberboden: $\geq 10$ cm Ober- und Unterboden: $\geq 30$ cm	Im GWS-Bereich Au ist Unterboden erforderlich	Oberboden: $\geq 20$ cm Unterboden: $\geq 30$ cm

Des Weiteren ist die Sickerleistung des Bodens und des Untergrunds entscheidend für die Planung einer Versickerung. Schwammstadt-Elemente können auch bei schlecht sickerfähigem Untergrund umgesetzt werden, indem die oberen Bodenschichten als Speicher verwendet werden (geförderte Pflanzenverfügbarkeit des Wassers und Verdunstung).

## Dimensionierungshilfe

Versickerungsflächen und -volumina sind auf ein Regenereignis mit Wiederkehrperiode von 10 Jahren (Jährlichkeit Z10) zu dimensionieren. Ist dies aus nachweislichen Gründen nicht möglich, können geringere Jährlichkeiten, z. B. Z1, Z2 oder Z5, als Basis gewählt werden. Dies hat bereits einen signifikanten Effekt auf die jährliche Wasserbilanz. Die Einplanung eines Notüberlaufs für Extremereignisse ist in jedem Fall vorzusehen. Ausgehend vom maximal vorgesehenen Wasserspiegel ist die Überfallkote des Überlaufs zu berechnen.

## Bauliche und technische Hinweise

In diesem Abschnitt werden Hinweise zu Ausmass, Geometrie und Materialisierung der Schwammstadt-Elemente gegeben.

## Begrünung und Vegetation

Es werden Grundsätze zur Planung und Realisierung einer möglichst naturnahen Begrünung von Schwammstadt-Elementen formuliert. Darunter fallen auch Informationen zur Biodiversitätsförderung und Erstellungspflege (<2 Jahre). Kriterien des Gold-Standard des Grünstadt Schweiz Labels sind zu berücksichtigen. Für weiterführende Informationen sei insbesondere auf das [Fachthema Naturnahe Pflanzenverwendung](#) auf fokus-n verwiesen. Folgende übergeordnete Grundsätze gelten für die Begrünungen von Schwammstadt-Elementen:

- Substrat (Aufbau, Typ, Dimension) und Vegetation aufeinander abstimmen
- Baumstandorte mit (überbaubarem) Substrat für eine optimierte Nährstoff-, Luft- und Wasserversorgung versehen
- Artenreiche, möglichst einheimische sowie standortgerechte und klimaangepasste Begrünungen anstreben. Möglichst regionales Saat- und Pflanzgut aus lokalen Quellen beziehen
- Bei Pflanzenwahl Einstautiefe des Wassers, klimatische und andere Standortbedingungen sowie künftige Veränderungen berücksichtigen
- Früh austreibende (inkl. Geophyten) und salztolerante Pflanzenarten auswählen – je nach Nutzung der angeschlossenen Flächen
- Keine invasiven gebietsfremden Pflanzen verwenden
- Für Standort und anvisiertes Zielbild ideale Begrünungsmethode festlegen
- Standort vor Begrünung optimal auf Pflanzen vorbereiten
- Umweltschonende Maschinen, Geräte und Hilfsmittel einsetzen
- Pflanzenschutz und Qualitätskontrolle im Rahmen der Lieferung gewährleisten
- Wo möglich und sinnvoll Kleinstrukturen (Steine, Holz) vorsehen
- Langfristige Entwicklung und Pflege frühzeitig berücksichtigen; Erstellungspflege an Begrünungsart anpassen

## Pflege

Es werden Grundsätze einer möglichst naturnahen Pflege von Schwammstadt-Elementen formuliert. Die Pflege erfolgt fachgerecht, dem Standort, der Nutzung und der Vegetation angepasst sowie biodiversitätsfördernd. Kriterien des Gold-Standard des Grünstadt Schweiz Labels sind zu berücksichtigen. Für weiterführende Informationen sei insbesondere auf das [Fachthema Naturnahe Pflege](#) bei fokus-n verwiesen.

Folgende übergeordneten Grundsätze gelten für die Pflege (Erhaltungspflege) von begrünten Schwammstadt-Elementen:

- ➔ Pflege auf Standortbedingungen abstimmen
- ➔ Verkehrssicherheit zu jedem Zeitpunkt sicherstellen
- ➔ Pflanzenrückschnitt erfolgt vegetationsangepasst, abschnittsweise und möglichst nach der Samenreife wertvoller Pflanzenarten; Säume und Blumeninseln stehen lassen
- ➔ Spontanvegetation zulassen und fördern
- ➔ Problempflanzen – insbesondere invasive gebietsfremde Pflanzenarten – selektiv und frühzeitig bekämpfen und fachgerecht entsorgen
- ➔ Falls Bewässerung nötig, erfolgt diese bedarfsgerecht und wassersparend
- ➔ Laub nur dort entfernen, wo nötig
- ➔ Bodendurchlässigkeit mittels Laubmanagement, Mulch und bodenschonendem Unterhalt fördern und gegebenenfalls mittels Bodenlockerung oder Nutzungseinschränkungen verbessern
- ➔ Bio-konforme Düngung und Pflanzenschutz nutzen sowie aktive Nützlingsförderung betreiben
- ➔ Verzicht auf den Einsatz von Herbiziden und Pestiziden
- ➔ Grünflächen nicht zum Deponieren von Schnee und nicht zum Abstellen von Fahrzeugen nutzen

- ➔ Entsorgung von belastetem Schnittgut im Unterhaltkonzept definieren. Schnittmaterial von belasteten Versickerungsflächen muss in einer KVA verbrannt werden.
- ➔ Entfernung von Sedimenten, Müll und sonstigen Ablagerungen regelmässig und insbesondere nach Überflutungsereignissen vornehmen
- ➔ Maschinen tier- und ressourcenschonend einsetzen
- ➔ Kontrolle und Wartung regelmässig und insbesondere nach Überflutungsereignissen vornehmen und gegebenenfalls Massnahmen ergreifen
- ➔ Fachgerechte Pflege langfristig gewährleisten sowie hierfür notwendige Kompetenzen und Ressourcen sichern

## Herausforderungen und Lösungsansätze

Aufgrund des Winterdienstes fallen Salzfrachten an, welche es bei der Planung zu berücksichtigen gilt. Lösungen sind an der Quelle zu suchen (Reduktion der Salzfracht) sowie beim Schutz der Pflanzenstandorte vor negativen Einflüssen der Tausalze:

### Massnahmen an der Quelle

Reduktion des Salzeintrags, z.B. differenzierte Austragung von Tausalz je nach Strassentyp/Nutzung  
Verwendung alternativer Enteisierungsmassnahmen (z.B. Verwendung von Splitt, Kies)

### Schutz der Baum- und Pflanzstandorte

Einleitung des Strassenabwassers zwischen die Baumstandorte (nicht direkt an Stamm / im Bereich der Baumscheibe)  
Pflanzung salztoleranter Arten  
Gezielte Auswaschung der Tausalze im Frühjahr (vor Vegetationsperiode), falls keine natürlichen Starkregen stattfinden  
Schneeablagerungen auf Begrünungen und Baumscheiben vermeiden

## Beteiligte und Zuständigkeiten

Es ist wichtig, bei der Planung von Schwammstadt-Elementen die relevanten Akteure frühzeitig miteinzubeziehen. Es wird unterschieden, welche Akteure zwingend und welche bei Bedarf einzubeziehen sind.

## 1.7 Literaturverzeichnis

- [1] VSA, Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, 2019.
- [2] VSS, Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute, 640 354 - Entwässerung über das Bankett, 2010.
- [3] VSS, Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute, SN 640 361 - Behandlungsanlagen SABA, 2017.
- [4] Beratungsstelle für Unfallverhütung (BFU), Kleingewässer, 2020.
- [5] Stadt Winterthur, Merkblatt Dachbegrünung, 2022.
- [6] AWEL, Richtlinie und Praxishilfe Regenwasserbewirtschaftung, 2022.
- [7] Stadt Zürich Tiefbau- und Entsorgungsdepartement, Verdunstung und Versickerung in Stadträumen: Arbeitshilfe zum guten Umgang mit Regenwasser, 2023.
- [8] fokus-n.ch, Wissensportal für naturnahe Freiräume.
- [9] BAFU/ARE, Regenwasser im Siedlungsraum, 2022.

## 1.8 Abkürzungsverzeichnis

- $A_E$  = Angeschlossene Fläche
- $A_V$  = Versickerungsfläche
- BP = Bodenpassage
- BK = Belastungsklasse
- GWS = Grundwasserschutz
- Au = nutzbare unterirdischen Gewässer sowie die zu ihrem Schutz notwendigen Randgebiete
- üB = übrige Bereiche
- VSA = Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute
- VSS = Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute

# 2 Grünstreifen mit Retentionsvolumen

## 2.1 Beschreibung

Das Regenwasser wird oberflächlich von einer Strasse oder einer versiegelten Fläche in den Grünstreifen geleitet und dort versickert. Belastetes Regenwasser, insbesondere von Strassenflächen, ist vor der Versickerung ins Grundwasser zu behandeln. Die Anforderungen an die Behandlung hängen von der Stärke der Belastung und des Grundwasserschutzbereichs ab. Die Behandlung kann in erster Linie von natürlichen Bodenschichten («Bodenpassage») geleistet werden. Weitere Angaben zur Behandlung und Zulässigkeiten der Versickerung sind in [1] zu finden.

Grünstreifen können mit variabler Einstautiefe und Geometrie ausgestaltet werden, je nach Ziel hinsichtlich der Menge an zu versickerndem Regenwasser. Je grösser die angeschlossene Fläche ist, desto grösser muss das Retentionsvolumen sein. Grünstreifen sind zudem, wenn immer möglich, mit Baumpflanzungen auszustatten.

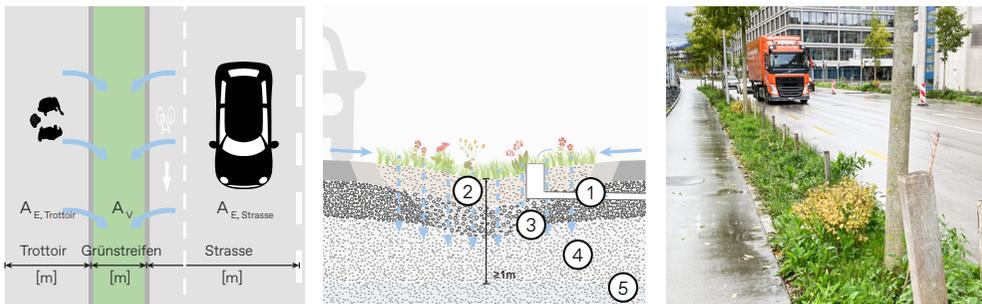


Abb. 3: Grünstreifen: Beispiel Grünstreifen mit Retentionsvolumen (links); Schematischer Aufbau mit (1) Notüberlauf, (2) Oberboden, (3) Unterboden, (4) Untergrund, (5) Grundwasserspiegel (mitte); Grünstreifen Wollishoferstrasse Zürich zur Aufnahme von Regenwasser der Strassen- und Gehwegsflächen (rechts).

## 2.2 Wirkungsebene

Schwammstadt-Element	Abflussminderung	Hitzeminderung	Erhöhung Baumkronenanteil	Biodiversitätsförderung	Freiraumgestaltung
Grünstreifen mit Retentionsvolumen	●●	●●	●● <sup>1</sup>	●●	●

○ = Kein Effekt ● = Leichter Effekt ●● = Starker Effekt  
<sup>1</sup> Effekt, wenn das Element mit Baumstandorten kombiniert wird. Kein Effekt, wenn keine Bäume gepflanzt werden.

## 2.3 Anwendung

Anwendbar insbesondere entlang von Strassenläufen. Bei starker Längsneigung der Strasse können die Grünstreifen kaskadenartig angeordnet werden, damit das Regenwasser versickern kann.

## 2.4 Zulässigkeit Versickerung

Übergeordnete Grundsätze und Empfehlungen sind in der Einleitung zu finden. Folgende Tabelle wiedergibt die Zulässigkeit der Versickerung in Grünstreifen mit Bodenpassage gemäss [1].

GWS-Bereich	Dach- und Fassadenflächen			Platz- und Verkehrsflächen		
	BK gering	BK mittel	BK hoch	BK gering	BK mittel	BK hoch
A <sub>u</sub>	■	■	■*	■	■	■*
üB	■	■	■*	■	■	■*

Für Abkürzungen siehe [Abkürzungsverzeichnis](#)

■ = zulässig ■ = zulässig mit Behandlung in Anlage der Anforderungsstufe «standard» (-) oder «erhöht» (+) ■ = nicht zulässig

\* Kantonale Fachstelle kann verlangen, dass das Wasser nach der Bodenpassage gefasst wird, um Reinigungsleistung kontrollieren zu können. Siehe VSA-Richtlinie, Modul B, Kapitel 4.1.2 [1]

## 2.5 Dimensionierungshilfe

Übergeordnete Empfehlungen sind in der [Einleitung, Kapitel 1.6](#) zu finden. Die folgende Tabelle gibt Richtgrößen zur groben Dimensionierung von Grünstreifen im Strassenraum:

Jährlichkeit	Breite Strasse [m]	Breite Grünstreifen [m]	$A_e/A_v$
Z1	5	1.30	5.4
	8	1.60	6.3
	10	1.70	7.1
Z5	5	1.80	3.9
	8	2.30	4.3
	10	2.60	4.6
Z10	5	2.10	3.3
	8	2.70	3.7
	10	3.00	4.0

*Bemerkungen zur Berechnung: Es wird eine spezifische Sickerleistung des Oberbodens von 1.0 l/min/m<sup>2</sup> angenommen. Trottoirbreite beidseitig 2 m, Böschung des Grünstreifens 1:3, Einstautiefe = 20 cm, Berechnungsgrundlage: AWEL Regenwasserrechner (2022). Erläuterungen zum Anschlussverhältnis  $A_e/A_v$  sind in [Kapitel 1.6](#) zu finden.*

## 2.6 Bauliche/technische Hinweise

- Der Aufbau des Ober- und Unterbodens zur Gewährleistung der Reinigungsleistung ist gemäss [\[1\]](#) auszubilden. Mehr Informationen finden sich in [Kapitel 1.6](#).
- Ein Grünstreifen ist abzusenken und klar von den anliegenden Flächen zu trennen: visuelle Abgrenzung zur Fahrbahn mittels Wasserstein oder unterbrochenen Randabschlüssen und auf Gehwegen durch einen taktilen Unterschied am Boden, damit auch sehbehinderte Personen die Trennung erkennen können.

- Bei punktuellen Einleitungen ist ein Erosionsschutz einzubauen.
- Die maximale Einstautiefe der Grünstreifen liegt bei 20 cm (Höhenunterschied zwischen anliegenden Flächen und Grundfläche des Grünstreifens) [\[4\]](#).
- Böschungen von Grünstreifen sind im Idealfall nicht steiler als 1:3 [\[4\]](#).
- Ab einem Längsgefälle der Strasse von 3 bis 5 % sind kaskadenartige Versickerungsvolumen vorzusehen.
- Überläufe in Kanäle oder Gewässer müssen oberirdisch sichtbar sein.
- Sind Platzverhältnisse eng und werden die Grünstreifen mit Baumstandorten kombiniert, ist Baums substrat zu verwenden, das u. a. überbaubar ist. So kann das Substrat unter angrenzende befahr- und begehbare Flächen reichen, wodurch der Wurzelraum vergrößert werden kann.

## 2.7 Begrünung und Vegetation

Informationen zu Grundsätzen der naturnahen Begrünung und Vegetation sind in der [Einleitung, Kapitel 1.6](#) zu finden.

Im Bereich des Grünstreifens eignen sich insbesondere Begrünungsarten, die sich durch ihre standfeste, vertikale und «wiesenartige» Vegetation auszeichnen. So können artenreiche Blumenwiesen oder -rasen angelegt werden – auf herkömmliche Rasensaatensorten oder sogar Rollrasen ist zu verzichten. Möglich sind auch Staudenbepflanzungen, die mit wechselfeuchten/-trockenen Bedingungen zurechtkommen. Grünstreifen sind mit Sträuchern und Bäumen zu kombinieren. Hinweise zu Baumpflanzungen sind im [Kapitel Baumgruben](#) zu finden.

Die Wahl der Begrünung ist auf die Nutzung, vorgesehene Einstautiefe und -dauer anzupassen. Für die einzelnen Begrünungsarten gelten bei der Planung und Realisierung folgende wichtige Grundsätze:

Begrünungsart	Grundsätze der Planung	Grundsätze der Realisierung
<p><b>Blumenwiese</b></p> <p>Weiterführende Informationen Fokus-n: Blumenwiese</p> 	<p>Ideale Standortverhältnisse schaffen: nährstoffarm, trocken und besonnt, wasserdurchlässiger Untergrund</p> <p>Flächen mit standortgerechtem und einheimischem Saat- und Pflanzgut regionaler Ökotypen begrünen, besonders trockenresistente Arten bevorzugen</p> <p>Auch nicht-einheimische Pflanzenarten-/sorten verwenden, die mit wechselfeuchten Bedingungen umgehen können</p>	<p>Wenn nötig, Bodenverbesserungen vornehmen und Boden nach Bearbeitung 3 Wochen absetzen lassen</p> <p>Potenziale von Ansaaten und Direktbegrünungen nutzen und fachgerecht umsetzen</p> <p>Keine Bewässerung und Düngung nach Aussaat</p> <p>Erstellungspflege nicht vernachlässigen, Säuberungsschnitte im Aussaatjahr durchführen</p>
<p><b>Blumenrasen</b></p> <p>Weiterführende Informationen Fokus-n: Blumenrasen</p> 	<p>Ideale Standortverhältnisse schaffen: nährstoffarm, trocken und halbschattig bis besonnt, wasserdurchlässiger Untergrund</p> <p>Fläche mit einheimischen und standortgerechten Pflanzen ansäen</p> <p>Als Substrat nach Möglichkeit vorhandenen Oberboden nutzen</p> <p>Nur extensive Nutzung vorsehen</p>	<p>Nach Bodenvorbereitung Boden &gt; 4 Wochen absetzen lassen</p> <p>Vor Ansaat aufkommende Pflanzen manuell oder maschinell entfernen, für unkrautfreien Boden sorgen</p> <p>Ansaat von April bis Mitte Juni und September, danach nicht bewässern und düngen</p>
<p><b>Staudenbepflanzung</b></p> <p>Weiterführende Informationen: Fokus-n: Staudenbepflanzung Fokus-n: Hochstaudenflur</p>  	<p>Standortverhältnisse analysieren, lokaler Wasserhaushalt, Lichtverhältnisse und Schneelast berücksichtigen</p> <p>Bodeneigenschaften prüfen und wenn nötig, verbessern</p> <p>Möglichst durchlässiges, tiefgründiges und verdichtungsresistentes Substrat wählen</p> <p>Substratdicke und Aufbau auf Standort, Pflanzung und Funktion abstimmen</p> <p>Standortgerechte und möglichst einheimische Stauden verwenden, hohe Pflanzenvielfalt anstreben, Orientierung an natürlichen Pflanzengesellschaften und an wechselfeuchte Bedingungen</p> <p>Pflanzplanung inklusive Pflegekonzept erstellen</p> <p>Blühspektrum über ganzes Jahr verteilt, hohe Strukturvielfalt und attraktives Erscheinungsbild</p>	<p>Verdichtung des Bodens vermeiden, verdichtete Böden tiefgründig lockern und Durchlässigkeit verbessern</p> <p>Substrate lokal beschaffen</p> <p>Mineralischer Mulch (Wasserrückhalt / Strukturstabilität) verwenden</p> <p>Pflanzungen im Herbst oder Frühling</p> <p>Randabschluss mit «Schleppenstauden» und unter Gehölzen laubschluckende Stauden vorsehen</p> <p>Mit Frühblüher (z. B. Geophyten) einen Blühaspekt bereits im zeitigen Frühjahr schaffen</p> <p>Eher dicht pflanzen, um Lücken schneller zu schliessen</p> <p>Bei Trockenheit im Rahmen der Erstellungspflege wässern</p> <p>Im ersten Jahr mehrere Kontrollgänge durch Fachperson durchführen</p>

## Begrünungsart

## Strauchbepflanzung

Weiterführende Informationen  
Fokus-n: [Strauchbepflanzung](#)



## Grundsätze der Planung

Bestehende gesunde und standortgerechte Gehölzpflanzungen möglichst erhalten

Möglichst hoher Anteil an einheimischen Gehölzen anstreben – unter Berücksichtigung der Standorteigenschaften

Ausreichend Wurzelraum gewährleisten

Pflanzen aus regionaler Herkunft beziehen

Naturnahe Unterpflanzung und Krautsaum vorsehen

## Grundsätze der Realisierung

Laubabwerfende Gehölze Ende November, immergrüne Gehölze zwischen März und Ende April pflanzen

Pflanzgrösse der Gehölze so klein wie möglich, so gross wie nötig

Pflanzen und Wurzeln bei Transport und Lagerung vor Austrocknung und Sonne schützen

Fachgerechter Pflanz- und Wurzelschnitt durchführen

Gehölze fachgerecht pflanzen, befestigen und angießen

Mit Mulch Austrocknung des Bodens verhindern

Bei Trockenheit im Rahmen der Erstellungspflege tiefgründig wässern

Im Strassenbereich Sichtweiten und Lichtraumprofile beachten

## 2.8 Pflege

Informationen zu Grundsätzen der naturnahen Pflege sind in der [Einleitung, Kapitel 1.6](#) zu finden. Für die einzelnen Begrünungsarten gelten folgende wichtige Pflegegrundsätze:

Begrünungsart	Pflegegrundsätze
<p><b>Blumenwiese</b></p> <p>Weiterführende Informationen Fokus-n: <a href="#">Blumenwiese/Pflege</a></p> 	<p>1 bis 3 Mal pro Jahr abschnittsweise mähen und mindestens 10 % der Fläche als Altgrasstreifen stehen lassen; erster Schnitt vor Mittsommer; bei zu hohem Nährstoffeintrag (Wassereinleitung) gegebenenfalls zusätzlich mähen</p> <p>Mit Balkenmäher oder Sense mähen, Schnitthöhe 7 bis 10 cm</p> <p>Schnittgut möglichst trocknen und absamen lassen</p> <p>Schnittgut abführen (belastetes Material muss in KVA verbrannt werden)</p> <p>1 bis 2 Mal pro Jahr lauben</p> <p>Keine Bewässerung, Düngung und Pestizide</p> <p>Jährlich 2 bis 3 Durchgänge für Neophytenkontrolle, ist gerade während Erstellungspflege wichtig</p>
<p><b>Blumenrasen</b></p> <p>Weiterführende Informationen Fokus-n: <a href="#">Blumenrasen/Pflege</a></p> 	<p>4 bis 6 Mal pro Jahr mähen, Blumeninseln oder Randstreifen, wo möglich und sinnvoll, stehen lassen; Schnitthöhe &gt; 5 cm</p> <p>Schnittgut abführen (belastetes Material muss in KVA verbrannt werden)</p> <p>Problempflanzen punktuell und manuell entfernen</p> <p>1 bis 2 Mal pro Jahr lauben</p> <p>Ränder nach Bedarf mit Spaten in klarer Linie abstechen</p> <p>Keine Bewässerung, Düngung und Pestizide</p> <p>Jährlich 2 bis 3 Durchgänge für Neophytenkontrolle, ist gerade während Erstellungspflege wichtig</p>
<p><b>Begrünungsart</b></p> <p><b>Staudenbepflanzung</b></p> <p>Weiterführende Informationen: Fokus-n: <a href="#">Staudenbepflanzung/Pflege</a> Fokus-n: <a href="#">Hochstaudenflur/Pflege</a></p>  	<p><b>Pflegegrundsätze</b></p> <p>Sichtkontrolle 3 bis 4 Mal pro Jahr</p> <p>Hochstaudenpflanzungen und Staudenhecken 1 Mal pro Jahr mähen; «wiesenartige» Staudenbepflanzungen 2 Mal pro Jahr zurückschneiden, erster Schnitt vor Mittsommer</p> <p>Strukturbildner / Teilflächen über Winter stehen lassen</p> <p>Selektives Wässern und Lauben in Ausnahmefällen</p> <p>Keine Düngung und Pestizide</p> <p>Mulchschicht als Verdunstungsschutz einsetzen; Verschlammung/Kolmatierung der Mulchschicht verhindern</p>
<p><b>Begrünungsart</b></p> <p><b>Strauchbepflanzung</b></p> <p>Weiterführende Informationen: Fokus-n: <a href="#">Strauchbepflanzung/Pflege</a></p> 	<p><b>Pflegegrundsätze</b></p> <p>Artgerechter, schonender, der natürlichen Wuchsform entsprechender Schnitt</p> <p>Erhaltungs- und Verjüngungsschnitt von September bis April</p> <p>Frühblühende Sträucher nach der Blüte schneiden</p> <p>Krautsaum abschnittsweise und bei Bedarf ab September mähen</p> <p>Boden unter Sträucher mit Mulch oder Unterpflanzung bedecken</p> <p>Laub möglichst liegen lassen</p> <p>Keine Bewässerung und Pestizide</p> <p>Unerwünschte Arten punktuell und manuell entfernen</p>

Für Informationen zur Pflege von Bäumen wird auf das Kapitel [Baumgruben](#) verwiesen.

## 2.9 Herausforderungen und Lösungsansätze

Bei eingeschränkten Platzverhältnissen im Strassenraum (Parkplätze, Velostreifen, Gehweg) können folgende Lösungsansätze verfolgt werden:

- ➔ Anpassung des Verkehrsregimes (z. B. Herabsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit) und Verringerung der Fahrbahnbreite
- ➔ Aufhebung zweiseitiger Gehwege
- ➔ Verringerung der Gehwegsbreite
- ➔ Reduzierung des Raums für Parkplätze

Diese Möglichkeiten sind in enger Abstimmung mit dem **städtischen Gesamtverkehrskonzept** zu beurteilen.

## 2.10 Beteiligte / Zuständigkeiten

Folgende Akteure sollen in der Stadt Schaffhausen frühzeitig in Planungsprozesse einbezogen werden:

Akteur	Einbezug	betreffend
Grün Schaffhausen	●	Planung, Pflege, Unterhalt
Stadtplanung Stadt Schaffhausen	○	Abgleich Planungsinstrumente (z.B. Gesamtverkehrskonzept)
Hochbau Stadt Schaffhausen	○	Möglichkeiten parzellen- übergreifender Lösungen
Liegenschaftsentwässerung Stadt Schaffhausen	●	Dimensionierung
Stabsstelle Tiefbau Stadt Schaffhausen	●	Strassenquerschnitt
Tiefbau Schaffhausen Abteilung Gewässer	○	Anschluss Gewässer
SH Power, Abteilung Siedlungsentwässerung	○	Anschluss Siedlungsentwässerung
SH Power Werkleitungen alle Abteilungen	○	Unterirdische Raumordnung

● = Einbezug zwingend ○ = Einbezug bei Bedarf

# 3 Versickerungsmulden und -becken

## 3.1 Beschreibung

Das Regenwasser von Aussen- und Dachflächen wird oberirdisch in die Versickerungsmulden oder -becken geleitet, wo es eingestaut wird, verdunstet und versickert. Sie sind wie Grünstreifen mit flächendeckendem Bewuchs ausgestattet, sind aber häufig geometrisch diverser und grösser. Belastetes Regenwasser, insbesondere von Strassenflächen, ist vor der Versickerung ins Grundwasser zu behandeln. Die Anforderungen an die Behandlung hängen von der Stärke der Belastung und des Grundwasserschutzbereichs ab. Die Behandlung kann in erster Linie von natürlichen Bodenschichten («Bodenpassage») geleistet werden. Weitere Angaben zur Behandlung und Zulässigkeiten der Versickerung sind in [1] zu finden.

Mit einer stufenweisen Anordnung der Becken kann das Retentionsvolumen unter Einhaltung der sicheren Wassertiefen erhöht werden [3].

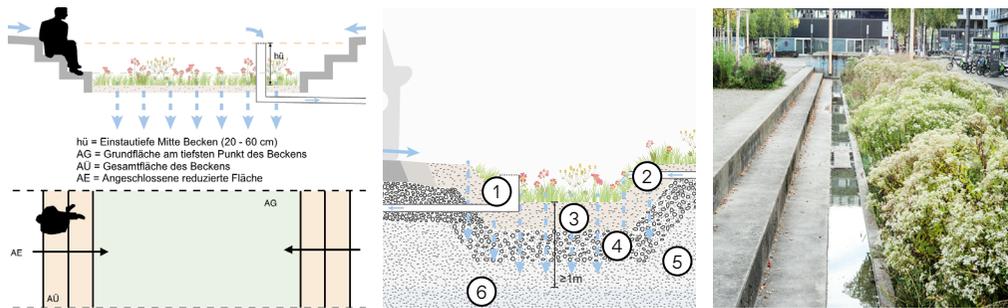


Abb. 4: Versickerungsmulde/-becken: Beispiel Schnitt Becken (links); Schematischer Aufbau mit (1) Notüberlauf, (2) evtl. Zufluss, (3) Dachflächen, (4) Oberboden, (5) Unterboden, (6) Untergrund, (7) Grundwasserspiegel (mitte); Versickerungsbecken für Regenwasser der Platzfläche, Turbinenplatz Zürich (rechts).

## 3.2 Wirkungsebene

Schwammstadt-Element	Ablflussminderung	Hitzeminderung	Erhöhung Baumkronenanteil	Biodiversitätsförderung	Freiraumgestaltung
Versickerungsmulde	••	••	•• <sup>1</sup>	••	•

○ = Kein Effekt    ● = Leichter Effekt    ●● = Starker Effekt  
<sup>1</sup> Effekt, wenn das Element mit Baumstandorten kombiniert wird. Kein Effekt, wenn keine Bäume gepflanzt werden.

## 3.3 Anwendung

Anwendbar insbesondere auf Platzflächen und auf Aussenflächen von Arealen. Multifunktionale Ausgestaltung ist für die Nutzung als Aufenthaltsraum während Trockenwetter und als Retentionsraum bei Regenwetter möglich. Auch anwendbar im Liegenchaftsbereich (Dachwasserversickerung, Versickerung Vorplätze etc.).

## 3.4 Zulässigkeit Versickerung

Übergeordnete Grundsätze und Empfehlungen sind in der Einleitung, Kapitel 1.6 zu finden. Folgende Tabelle wiedergibt die Zulässigkeit der Versickerung in Versickerungsmulden mit Bodenpassage gemäss [1].

GWS-Bereich	Dach- und Fassadenflächen			Platz- und Verkehrsflächen		
	BK gering	BK mittel	BK hoch	BK gering	BK mittel	BK hoch
A <sub>u</sub>	■	■	■*	■	■	■*
üB	■	■	■*	■	■	■*

Für Abkürzungen siehe [Abkürzungsverzeichnis](#)

■ = zulässig    ■ = zulässig mit Behandlung in Anlage der Anforderungsstufe «standard» (-) oder «erhöht» (+)    ■ = nicht zulässig

\* Kantonale Fachstelle kann verlangen, dass das Wasser nach der Bodenpassage gefasst wird, um Reinigungsleistung kontrollieren zu können. Siehe VSA-Richtlinie, Modul B, Kapitel 4.1.2 [1]

### 3.5 Dimensionierungshilfe

Übergeordnete Empfehlungen sind in der [Einleitung](#), [Kapitel 1.6](#) zu finden. Für 100m<sup>2</sup> angeschlossene Fläche  $A_E$  ergeben sich folgende benötigte Versickerungsflächen  $A_V$  und -volumen:

Jährlichkeit	Angeschlossene Fläche $A_E$ [m <sup>2</sup> ] inkl. $A_V$	Versickerungswirksame Fläche $A_V$ [m <sup>2</sup> ]	Retentionsvolumen [m <sup>3</sup> ]	$A_E/A_V$
Z1	109	9	2	12.1
Z5	116	16	3	7.3
Z10	120	20	4	6.0

*Bemerkungen zur Berechnung: Es wird eine spezifische Sickerleistung des Oberbodens von 1.0 l/min/m<sup>2</sup> angenommen. Annahme zur Vereinfachung: Einstautiefe = 20cm, keine Böschung, senkrechter Abschluss; mit Böschung ist mit einer grösseren benötigten Versickerungsfläche  $A_V$  zu rechnen, Erläuterungen zum Anschlussverhältnis  $A_E/A_V$  sind in [Kapitel 1.6](#) zu finden, Berechnungsgrundlage: AWEL Regenwasserrechner (2022)*

### 3.6 Bauliche/technische Hinweise

- Der Aufbau des Ober- und Unterbodens zur Gewährleistung der Reinigungsleistung ist gemäss [1] auszubilden. Mehr Informationen finden sich in der [Einleitung](#), [Kapitel 1.6](#).
- Böschungen von Versickerungsmulden sind idealerweise nicht steiler als 1:3.
- Bei punktuellen Einleitungen in Versickerungsmulden ist ein Erosionsschutz einzubauen.
- Eine Einstautiefe von 20 cm soll nicht überschritten werden, solange nicht zusätzliche Sicherungsmassnahmen getroffen werden oder eine stufenweise Ausgestaltung erfolgt [4].
- Überläufe in Kanäle oder Gewässer müssen oberirdisch sichtbar sein. Überläufe mit entsprechenden Schachtsystemen versehen.

- Überläufe sind so zu gestalten, dass sie Klein- und Wildtiere sowie Amphibien und Reptilien vor dem Eintritt schützen.
- Die Mulden können zu einem Mulden-Rigolen-System erweitert werden. Dabei wird unterhalb der Mulde ein Retentionsvolumen angeordnet.
- Bautenschutz von allfälligen vorhandenen baulichen Elementen im Untergrund. Neue Situation darf nicht zum Nachteil vorhandener Elemente werden.

### 3.7 Begrünung und Vegetation

Die Wahl der Begrünung ist auf die Grösse der Fläche, Nutzung, vorgesehene Einstautiefe und -dauer anzupassen.

Um die Struktur, die biologische Aktivität sowie die Filterleistung des Bodens langfristig optimal zu erhalten, sollte eine extensive, geschlossene und flachwurzelnde Begrünung erfolgen. Tiefwurzelnde Pflanzen können präferentielle Fliesswege begünstigen, was zu einem reduzierten Schutz des Grundwassers führen kann. Dies gilt auch für Bäume und Sträucher. Deren Verwendung ist aber an geeigneten Standorten und bei passender Pflanzenauswahl möglich. Hinweise zu Baumpflanzungen sind im [Kapitel Baumgruben](#) zu finden.

In einer Versickerungsmulde kann ein tief liegender Teil zur Schaffung eines Biotops abgedichtet werden. Die Versickerung findet dann in einer gezielt gestalteten Überschwemmungszone in den Randbereichen statt.

Versickerungsmulden sollten erst nach erfolgreichem Bewuchs in Betrieb genommen werden. Wegen Verschmutzungs- und Kolmatierungsgefahr aber keinesfalls schon während der Bauzeit.

Für die einzelnen Begrünungsarten gelten bei Planung und Realisierung folgende wichtige Grundsätze:

Begrünungsart	Grundsätze der Planung	Grundsätze der Realisierung
<p><b>Blumenwiese</b></p> <p>Weiterführende Informationen Fokus-n: Blumenwiese</p> 	<p>Ideale Standortverhältnisse schaffen: nährstoffarm, trocken und besonnt, wasserdurchlässiger Untergrund</p> <p>Flächen mit standortgerechtem und einheimischem Saat- und Pflanzgut regionaler Ökotypen begrünen, besonders trockenresistente Arten bevorzugen</p> <p>Auch nicht-einheimische Pflanzenarten-/sorten verwenden, die mit wechselfeuchten Bedingungen umgehen können</p>	<p>Wenn nötig, Bodenverbesserungen vornehmen und Boden nach Bearbeitung 3 Wochen absetzen lassen</p> <p>Potenziale von Ansaaten und Direktbegrünungen nutzen und fachgerecht umsetzen</p> <p>Keine Bewässerung und Düngung nach Aussaat</p> <p>Erstellungspflege nicht vernachlässigen, Säuberungsschnitte im Aussaatjahr durchführen</p>
<p><b>Blumenrasen</b></p> <p>Weiterführende Informationen Fokus-n: Blumenrasen</p> 	<p>Ideale Standortverhältnisse schaffen: nährstoffarm, trocken und halbschattig bis besonnt, wasserdurchlässiger Untergrund</p> <p>Fläche mit einheimischen und standortgerechten Pflanzen ansäen</p> <p>Als Substrat nach Möglichkeit vorhandenen Oberboden nutzen</p> <p>Nur extensive Nutzung vorsehen</p>	<p>Nach Bodenvorbereitung Boden &gt; 4 Wochen absetzen lassen</p> <p>Vor Ansaat aufkommende Pflanzen manuell oder maschinell entfernen, für unkrautfreien Boden sorgen</p> <p>Ansaat von April bis Mitte Juni, danach nicht bewässern und düngen</p>
<p><b>Staudenbepflanzung</b></p> <p>Weiterführende Informationen: Fokus-n: Staudenbepflanzung Fokus-n: Hochstaudenflur</p>  	<p>Standortverhältnisse analysieren, lokaler Wasserhaushalt, Lichtverhältnisse und Schneelast berücksichtigen</p> <p>Bodeneigenschaften prüfen und wenn nötig, verbessern</p> <p>Möglichst durchlässiges, tiefgründiges und verdichtungsresistentes Substrat wählen</p> <p>Substratdicke und Aufbau auf Standort, Pflanzung und Funktion abstimmen</p> <p>Standortgerechte und möglichst einheimische Stauden verwenden, hohe Pflanzenvielfalt anstreben, Orientierung an natürlichen Pflanzengesellschaften und an wechselfeuchte Bedingungen</p> <p>Pflanzplanung inklusive Pflegekonzept erstellen</p> <p>Blühspektrum über ganzes Jahr verteilt, hohe Strukturvielfalt und attraktives Erscheinungsbild</p>	<p>Verdichtung des Bodens vermeiden, verdichtete Böden tiefgründig lockern und Durchlässigkeit verbessern</p> <p>Substrate lokal beschaffen</p> <p>Mineralischer Mulch (Wasserrückhalt / Strukturstabilität) verwenden</p> <p>Pflanzungen im Herbst oder Frühling</p> <p>Randabschluss mit «Schleppenstauden» und unter Gehölzen laubschluckende Stauden vorsehen</p> <p>Mit Frühblüher (z. B. Geophyten) einen Blühaspekt bereits im zeitigen Frühjahr schaffen</p> <p>Eher dicht pflanzen, um Lücken schneller zu schliessen</p> <p>Bei Trockenheit im Rahmen der Erstellungspflege wässern</p> <p>Im ersten Jahr mehrere Kontrollgänge durch Fachperson durchführen</p>

## Begrünungsart

## Strauchbepflanzung

Weiterführende Informationen  
Fokus-n: [Strauchbepflanzung](#)



## Grundsätze der Planung

Bestehende gesunde und standortgerechte Gehölzpflanzungen möglichst erhalten

Möglichst hoher Anteil an einheimischen Gehölzen anstreben – unter Berücksichtigung der Standorteigenschaften.

Ausreichend Wurzelraum gewährleisten

Pflanzen aus regionaler Herkunft beziehen

Naturnahe Unterpflanzung und Krautsaum vorsehen

## Grundsätze der Realisierung

Laubabwerfende Gehölze Ende November, immergrüne Gehölze zwischen März und Ende April pflanzen

Pflanzgrösse der Gehölze so klein wie möglich, so gross wie nötig

Pflanzen und Wurzeln bei Transport und Lagerung vor Austrocknung und Sonne schützen

Fachgerechter Pflanz- und Wurzelschnitt durchführen

Gehölze fachgerecht pflanzen, befestigen und angießen

Mit Mulch Austrocknung des Bodens verhindern

Bei Trockenheit im Rahmen der Erstellungspflege tiefgründig wässern

## 3.8 Pflege

Informationen zu Grundsätzen der naturnahen Pflege sind in der [Einleitung, Kapitel 1.6](#) zu finden. Für die einzelnen Begrünungsarten gelten folgende wichtige Pflegegrundsätze:

Begrünungsart	Pflegegrundsätze
<b>Blumenwiese</b> Weiterführende Informationen Fokus-n: Blumenwiese/Pflege 	<p>1 bis 3 Mal pro Jahr abschnittsweise mähen und mindestens 10% der Fläche als Altgrasstreifen stehen lassen; erster Schnitt vor Mittsommer; bei zu hohem Nährstoffeintrag (Wassereinleitung) gegebenenfalls zusätzliche mähen</p> <p>Mit Balkenmäher oder Sense mähen, Schnitthöhe 7 bis 10 cm</p> <p>Schnittgut abführen (belastetes Material muss in KVA verbrannt werden)</p> <p>1 bis 2 Mal pro Jahr lauben</p> <p>Keine Bewässerung, Düngung und Pestizide</p> <p>Jährlich 2 bis 3 Durchgänge für Neophytenkontrolle, ist gerade während Erstellungspflege wichtig</p>
<b>Blumenrasen</b> Weiterführende Informationen Fokus-n: Blumenrasen/Pflege 	<p>4 bis 6 Mal pro Jahr mähen, Blumeninseln oder Randstreifen, wo möglich und sinnvoll, stehen lassen; Schnitthöhe &gt; 5 cm</p> <p>Schnittgut abführen (belastetes Material muss in KVA verbrannt werden)</p> <p>Problempflanzen punktuell und manuell entfernen</p> <p>1 bis 2 Mal pro Jahr lauben</p> <p>Ränder nach Bedarf mit Spaten in klarer Linie abstechen</p> <p>Keine Bewässerung, Düngung und Pestizide</p> <p>Jährlich 2 bis 3 Durchgänge für Neophytenkontrolle, ist gerade während Erstellungspflege wichtig</p>

### Begrünungsart

#### Staudenbepflanzung

Weiterführende Informationen:  
 Fokus-n: Staudenbepflanzung/Pflege  
 Fokus-n: Hochstaudenflur/Pflege



#### Strauchbepflanzung

Weiterführende Informationen:  
 Fokus-n: Strauchbepflanzung/Pflege



### Pflegegrundsätze

Sichtkontrolle 3 bis 4 Mal pro Jahr

Hochstaudenpflanzungen und Staudenhecken 1 Mal pro Jahr mähen; «wiesenartige» Staudenbepflanzungen 2 Mal pro Jahr zurückschneiden, erster Schnitt vor Mittsommer

Strukturbildner / Teilflächen über Winter stehen lassen

Selektives Wässern und Lauben in Ausnahmefällen

Keine Düngung und Pestizide

Mulchschicht als Verdunstungsschutz einsetzen; Verschlammung/Kolmatierung der Mulchschicht verhindern

Artgerechter, schonender, der natürlichen Wuchsform entsprechender Schnitt

Erhaltungs- und Verjüngungsschnitt von September bis April

Frühblühende Sträucher nach der Blüte schneiden

Krautsaum abschnittsweise und bei Bedarf ab September mähen

Boden unter Sträucher mit Mulch oder Unterpflanzung bedecken

Laub möglichst liegen lassen

Keine Bewässerung und Pestizide

Unerwünschte Arten punktuell und manuell entfernen

Für Informationen zur Pflege von Bäumen wird auf das Kapitel [Baumgruben](#) verwiesen.

### 3.9 Herausforderungen und Lösungsansätze

Eine Befahrung von Versickerungsmulden würde zu einer Bodenverdichtung führen, was zu einer verringerten Versickerungsleistung führt.

- ➔ Die Versickerungsmulden sollten nicht mit Fahrzeugen befahren werden.
- ➔ Eingeschränkten Platzverhältnissen kann mit Überlegungen der multifunktionalen Nutzung entgegengewirkt werden: Versickerungsmulden können bei Regenwetter zur primären Aufnahme, Rückhalt und Versickerung von Regenwasser, und bei Trockenwetter als Aufenthaltsraum dienen (keine Parkierung, siehe oben).

### 3.10 Beteiligte / Zuständigkeiten

Folgende Akteure sollen in der Stadt Schaffhausen frühzeitig in Planungsprozesse einbezogen werden.

Akteur	Einbezug	betreffend
Grün Schaffhausen	●	Planung, Pflege, Unterhalt
Stadtplanung Stadt Schaffhausen	○	Abgleich Planungsinstrumente (z.B. Gesamtverkehrskonzept)
Hochbau Stadt Schaffhausen	○	Möglichkeiten übergreifender Lösungen zwischen Gebäuden und Umgebung
Liegenschaftsentwässerung Stadt Schaffhausen	●	Dimensionierung
Stabsstelle Tiefbau Stadt Schaffhausen	○	Strassenquerschnitt
Tiefbau Schaffhausen Abteilung Gewässer	○	Anschluss Gewässer
SH Power, Abteilung Siedlungsentwässerung	○	Anschluss Siedlungsentwässerung
SH Power Werkleitungen alle Abteilungen	○	Unterirdische Raumordnung

● = Einbezug zwingend    ○ = Einbezug bei Bedarf

# 4 Tiefbeete

## 4.1 Beschreibung

Das Regenwasser wird oberflächlich von einer Strasse oder einer versiegelten Fläche in das Tiefbeet eingeleitet und versickert. Belastetes Regenwasser, insbesondere von Strassenflächen, ist vor der Versickerung ins Grundwasser zu behandeln. Die Anforderungen an die Behandlung hängen von der Stärke der Belastung und des Grundwasserschutzbereichs ab. Die Behandlung kann in erster Linie von natürlichen Bodenschichten («Bodenpassage») geleistet werden. Weitere Angaben zur Behandlung und Zulässigkeiten der Versickerung sind in [1] zu finden. Tiefbeete sind ähnlich wie Grünstreifen divers bepflanzt, allerdings senkrecht eingefasst. Da sie somit keine Böschungen aufweisen, besitzen sie bei gleichem Platzbedarf ein grösseres Retentionsvolumen.

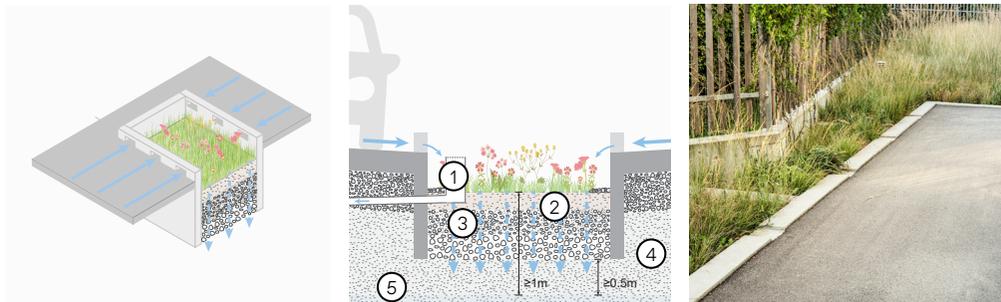


Abb. 5: Schema Tiefbeet (links); Schematischer Schnitt mit (1) Notüberlauf, (2) Oberboden, (3) Unterboden, (4) Retentionsschicht, (5) Untergrund (mitte); Tiefbeete entlang Aussenfläche auf dem Labitzke-Areal, Zürich (rechts).

## 4.2 Wirkungsebene

Schwammstadt-Element	Abflussminderung	Hitzeminderung	Erhöhung Baumkronenanteil	Biodiversitätsförderung	Freiraumgestaltung
Tiefbeet	●●	●●	●● <sup>1</sup>	●●	●

○ = Kein Effekt   ● = Leichter Effekt   ●● = Starker Effekt  
<sup>1</sup> Effekt, wenn das Element mit Baumstandorten kombiniert wird. Kein Effekt, wenn keine Bäume gepflanzt werden.

## 4.3 Anwendung

Anwendbar entlang von Strassenläufen und als Elemente für die Verkehrsberuhigung und -lenkung, zudem auf Platzflächen und auf Aussenflächen von Arealen.

## 4.4 Zulässigkeit Versickerung

Übergeordnete Grundsätze und Empfehlungen sind in der Einleitung, Kapitel 1.6 zu finden. Folgende Tabelle wiedergibt die Zulässigkeit der Versickerung in Versickerungsmulden mit Bodenpassage gemäss [1].

GWS-Bereich	Dach- und Fassadenflächen			Platz- und Verkehrsflächen		
	BK gering	BK mittel	BK hoch	BK gering	BK mittel	BK hoch
A <sub>u</sub>	■	■	■*	■	■	■*
üB	■	■	■*	■	■	■*

Für Abkürzungen siehe [Abkürzungsverzeichnis](#)

■ = zulässig   ■ = zulässig mit Behandlung in Anlage der Anforderungsstufe «standard» (-) oder «erhöht» (+)   ■ = nicht zulässig

\* Kantonale Fachstelle kann verlangen, dass das Wasser nach der Bodenpassage gefasst wird, um Reinigungsleistung kontrollieren zu können. Siehe VSA-Richtlinie, Modul B, Kapitel 4.1.2 [1]

## 4.5 Dimensionierungshilfe

Übergeordnete Empfehlungen sind in der [Einleitung](#), [Kapitel 1.6](#) zu finden. Für 100m<sup>2</sup> angeschlossene Fläche  $A_E$  ergeben sich folgende benötigte Versickerungsflächen  $A_V$  und -volumen:

Jährlichkeit	Angeschlossene Fläche $A_E$ [m <sup>2</sup> ] inkl. $A_V$	Versickerungswirksame Fläche $A_V$ [m <sup>2</sup> ]	Retentionsvolumen [m <sup>3</sup> ]	$A_E/A_V$
Z1	109	9	2	12.1
Z5	116	16	3	7.3
Z10	120	20	4	6.0

*Bemerkungen zur Berechnung: Es wird eine spezifische Sickerleistung des Oberbodens von 1.0 l/min/m<sup>2</sup> angenommen. Keine Böschung, Erläuterungen zum Anschlussverhältnis  $A_E/A_V$  sind in [Kapitel 1.6](#) zu finden, Berechnungsgrundlage: AWEL Regenwasserrechner (2022)*

## 4.6 Bauliche/technische Hinweise

- Der Aufbau des Ober- und Unterbodens zur Gewährleistung der Reinigungsleistung ist gemäss [\[1\]](#) auszubilden. Mehr Informationen finden sich in [Kapitel 1.6](#).
- Bei punktuellen Einleitungen in Tiefbeete ist ein Erosionsschutz einzubauen.
- Eine Einstautiefe von 20 cm soll nicht überschritten werden, solange nicht zusätzliche Sicherungsmassnahmen getroffen werden oder eine stufenweise Ausgestaltung erfolgt [\[3\]](#).
- Tiefbeete können mit lichtdurchlässigen Gittern überdeckt werden, damit sie multifunktional genutzt werden können. So kann auch die erlaubte Einstautiefe und somit das Retentionsvolumen erhöht werden.

- Ein Ausstieg aus dem Tiefbeet für Amphibien ist je nach Standort sinnvoll.
- Überläufe in Kanäle oder Gewässer müssen oberirdisch sichtbar sein. Überläufe mit entsprechendem Schachtsystem versehen.
- Überläufe sind so zu gestalten, dass sie Klein- und Wildtiere sowie Amphibien und Reptilien vor dem Eintritt schützen.
- Tiefbeete können zu einem Mulden-Rigolen-System erweitert werden. Dabei wird unterhalb des Tiefbeets ein Retentionsvolumen angeordnet.
- Bautenschutz von allfälligen vorhandenen baulichen Elementen im Untergrund. Neue Situation darf nicht zum Nachteil vorhandener Elemente werden.

## 4.7 Begrünung und Vegetation

Die Wahl der Begrünung ist auf die Nutzung, vorgesehene Einstautiefe und -dauer anzupassen.

Um die Struktur, die biologische Aktivität sowie die Filterleistung des Bodens langfristig optimal zu erhalten, sollte eine extensive, geschlossene und flachwurzelnde Begrünung erfolgen. Tiefwurzelnde Pflanzen können präferentielle Fließwege begünstigen, was zu einem reduzierten Schutz des Grundwassers führen kann. Dies gilt auch für Bäume und Sträucher. Deren Verwendung ist aber an geeigneten Standorten und bei passender Pflanzenauswahl möglich. Hinweise zu Baumpflanzungen sind in [Kapitel Baumgruben](#) zu finden.

Für die einzelnen Begrünungsarten gelten bei Planung und Realisierung folgende wichtige Grundsätze:

## Begrünungsart

## Grundsätze Planung

## Grundsätze Realisierung

## Blumenwiese

Weiterführende Informationen  
Fokus-n: Blumenwiese



Ideale Standortverhältnisse schaffen: nährstoffarm, trocken und besonnt, wasserdurchlässiger Untergrund

Flächen mit standortgerechtem und einheimischem Saat- und Pflanzgut regionaler Ökotypen begrünen, besonders trockenresistente Arten bevorzugen

Auch nicht-einheimische Pflanzenarten-/sorten verwenden, die mit wechselfeuchten/-trockenen Bedingungen umgehen können

Wenn nötig, Bodenverbesserungen vornehmen und Boden nach Bearbeitung 3 Wochen absetzen lassen

Potenziale von Ansaaten und Direktbegrünungen nutzen und fachgerecht umsetzen

Keine Bewässerung und Düngung nach Aussaat

Erstellungspflege nicht vernachlässigen, Säuberungsschnitte im Aussaatjahr durchführen

## Staudenbepflanzung

Weiterführende Informationen:  
Fokus-n: Staudenbepflanzung  
Fokus-n: Hochstaudenflur



Standortverhältnisse analysieren, lokaler Wasserhaushalt, Lichtverhältnisse und Schneelast berücksichtigen

Bodeneigenschaften prüfen und wenn nötig, verbessern

Möglichst durchlässiges, tiefgründiges und verdichtungsresistentes Substrat wählen

Substratdicke und Aufbau auf Standort, Pflanzung und Funktion abstimmen

Standortgerechte und möglichst einheimische Stauden verwenden, hohe Pflanzenvielfalt anstreben, Orientierung an natürlichen Pflanzengesellschaften und an wechselfeuchte/-trockene Bedingungen

Pflanzplanung inklusive Pflegekonzept erstellen

Blühspektrum über ganzes Jahr verteilt, hohe Strukturvielfalt und attraktives Erscheinungsbild

Verdichtung des Bodens vermeiden, verdichtete Böden tiefgründig lockern und Durchlässigkeit verbessern

Substrate lokal beschaffen

Mineralischer Mulch (Wasserrückhalt / Strukturstabilität) verwenden

Pflanzungen im Herbst oder Frühling

Randabschluss mit «Schleppenstauden» und unter Gehölzen laubschluckende Stauden vorsehen

Mit Frühblühern (z. B. Geophyten) einen Blühaspekt bereits im zeitigen Frühjahr schaffen

Eher dicht pflanzen, um Lücken schneller zu schliessen

Bei Trockenheit im Rahmen der Erstellungspflege wässern

Im ersten Jahr mehrere Kontrollgänge durch Fachperson durchführen

## Strauchbepflanzung

Weiterführende Informationen  
Fokus-n: Strauchbepflanzung



Bestehende gesunde und standortgerechte Gehölzpflanzungen möglichst erhalten

Möglichst hoher Anteil an einheimischen Gehölzen anstreben – unter Berücksichtigung der Standorteigenschaften.

Ausreichend Wurzelraum gewährleisten

Pflanzen aus regionaler Herkunft beziehen

Naturnahe Unterpflanzung und Krautsaum

Sichtfelder und Lichtraumprofile beachten

Laubabwerfende Gehölze Ende November, immergrüne Gehölze zwischen März und Ende April pflanzen

Pflanzgrösse der Gehölze so klein wie möglich, so gross wie nötig

Pflanzen und Wurzeln bei Transport und Lagerung vor Austrocknung und Sonne schützen, fachgerechter Pflanz- und Wurzelschnitt durchführen

Gehölze fachgerecht pflanzen, befestigen und angießen

Mit Mulch Austrocknung des Bodens verhindern

Bei Trockenheit im Rahmen der Erstellungspflege tiefgründig wässern

## 4.8 Pflege

Informationen zu Grundsätzen der naturnahen Pflege sind in der [Einleitung, Kapitel 1.6](#) zu finden. Für die einzelnen Begrünungsarten gelten folgende wichtige Pflegegrundsätze:

### Begrünungsart

### Pflegegrundsätze

#### Blumenwiese

Weiterführende Informationen:  
Fokus-n: Blumenwiese/Pflege



1 bis 3 Mal pro Jahr abschnittsweise mähen und mindestens 10% der Fläche als Altgrasstreifen stehen lassen; erster Schnitt vor Mittsommer; bei zu höher Nährstoffeintrag (Wassereinleitung) gegebenenfalls zusätzliche mähen

Mit Balkenmäher oder Sense mähen, Schnitthöhe 7 bis 10 cm

Schnittgut möglichst trocknen und absamen lassen

Schnittgut abführen (belastetes Material muss in KVA verbrannt werden)

1 bis 2 Mal pro Jahr lauben

Keine Bewässerung, Düngung und Pestizide

Jährlich 2 bis 3 Durchgänge für Neophytenkontrolle, ist gerade während Erstellungspflege wichtig

#### Staudenbepflanzung

Weiterführende Informationen:  
Fokus-n: Staudenbepflanzung/Pflege  
Fokus-n: Hochstaudenflur/Pflege



Sichtkontrolle 3 bis 4 Mal pro Jahr

Hochstaudenpflanzungen und Staudenhecken 1 Mal pro Jahr mähen; «wiesenartige» Staudenbepflanzungen 2 Mal pro Jahr zurückschneiden, erster Schnitt vor Mittsommer

Strukturbildner und Teilflächen über Winter stehen lassen

Selektives Wässern und Lauben in Ausnahmefällen

Keine Düngung und Pestizide

Mulchschicht als Verdunstungsschutz einsetzen; Verschlammung/Kolmatierung der Mulchschicht verhindern

### Begrünungsart

### Pflegegrundsätze

#### Strauchbepflanzung

Weiterführende Informationen:  
Fokus-n: Strauchbepflanzung/Pflege



Artgerechter, schonender, der natürlichen Wuchsform entsprechender Schnitt

Erhaltungs- und Verjüngungsschnitt von September bis April

Frühblühende Sträucher nach der Blüte schneiden

Krautsaum abschnittsweise und bei Bedarf ab September mähen

Boden unter Sträucher mit Mulch oder Unterpflanzung bedecken

Laub möglichst liegen lassen

Keine Bewässerung und Pestizide

Unerwünschte Arten punktuell und manuell entfernen

Für Informationen zur Pflege von Bäumen wird auf das Kapitel [Baumgruben](#) verwiesen.

## 4.9 Herausforderungen und Lösungsansätze

Bei eingeschränkten Platzverhältnissen im Strassenraum (Parkplätze, Velostreifen, Gehweg) können folgende Lösungsansätze verfolgt werden.

- ↗ Anpassung des Verkehrsregimes (z.B. Herabsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit) und Verringerung der Fahrbahnbreite
- ↗ Aufhebung zweiseitiger Gehwege
- ↗ Verringerung der Gehwegsbreite
- ↗ Reduzierung der Parkierungsmöglichkeiten
- ↗ Überdeckung der Tiefbeete mittels Gitter für alternative Nutzungen

Diese Möglichkeiten sind in enger Abstimmung mit dem **städtischen Gesamtverkehrskonzept** zu beurteilen.

## 4.10 Beteiligte / Zuständigkeiten

Folgende Akteure sollen in der Stadt Schaffhausen frühzeitig in Planungsprozesse einbezogen werden.

Akteur	Einbezug	betreffend
Grün Schaffhausen	●	Planung, Pflege, Unterhalt
Stadtplanung Stadt Schaffhausen	○	Abgleich Planungsinstrumente (z.B. Gesamtverkehrskonzept)
Hochbau Stadt Schaffhausen	○	Möglichkeiten parzellenübergreifender Lösungen
Liegenschaftsentwässerung Stadt Schaffhausen	●	Dimensionierung
Stabsstelle Tiefbau Stadt Schaffhausen	●	Strassenquerschnitt
Tiefbau Schaffhausen Abteilung Gewässer	○	Anschluss Gewässer
SH Power, Abteilung Siedlungsentwässerung	○	Anschluss Siedlungsentwässerung
SH Power Werkleitungen alle Abteilungen	○	Unterirdische Raumordnung

● = Einbezug zwingend ○ = Einbezug bei Bedarf

# 5 Baumgruben

## 5.1 Beschreibung

Bäume spielen eine zentrale Rolle bei der Hitzeminderung durch Beschattung und Verdunstung und verbessern die Aufenthaltsqualität im Freien. Regenwasser von Strassen, Plätzen oder Dächern kann zur Bewässerung von Bäumen genutzt werden. Belastetes Regenwasser ist zu behandeln (z.B. Bodenpassage), bevor es in die Baumgrube gelangt und dort gespeichert und verdunstet wird. Die Bauweise der Baumgruben hängt von der Sickerfähigkeit des Bodens und Untergrunds, Untergrundbauten, Gewässerschutz, Grundwasserstand und Trockenperioden ab. Ein gesunder Baum braucht ausreichend Wurzelraum; bei wenig Platz ist überbaubares Baumsubstrat sinnvoll. Die Baumwahl beeinflusst die Biodiversität massgebend und ist abhängig von den Standortbedingungen.

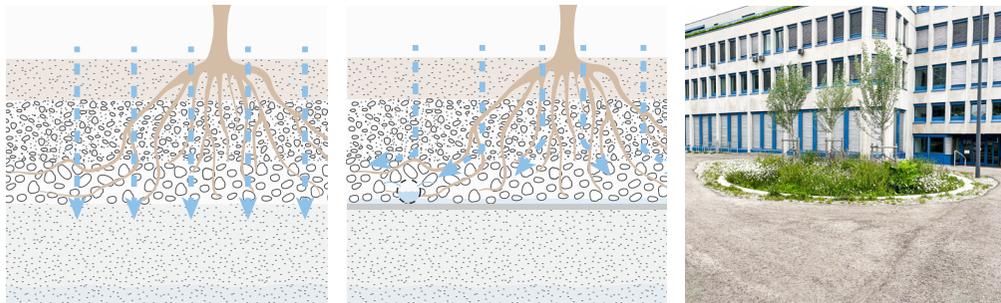


Abb. 6: Möglichkeiten Grubenaufbau: Baumgrube offen gegen unten (links); Baumgrube gegen unten abgedichtet (mit Drainage) (mitte); Grüninsel mit Baumpflanzungen zur Aufnahme von Regenwasser der Platzfläche in der Spindelstrasse, Zürich (rechts).

## 5.2 Wirkungsebene

Schwammstadt-Element	Abflussminderung	Hitzeminderung	Erhöhung Baumkronenanteil	Biodiversitätsförderung	Freiraumgestaltung
Baumgrube	●●	●●	●●	●●	●●

○ = Kein Effekt ● = Leichter Effekt ●● = Starker Effekt

## 5.3 Anwendung

Anwendung entlang von Strassenläufen, auf Platzflächen und auf Aussenflächen von Arealen. Dachwasser kann in Baumgruben eingeleitet werden für eine verbesserte Wasserverfügbarkeit.

## 5.4 Zulässigkeit Versickerung

Übergeordnete Grundsätze und Empfehlungen sind in der [Einleitung, Kapitel 1.6](#) zu finden. Wird Baums substrat in der Baumgrube verwendet und entspricht der Aufbau somit nicht einer Bodenpassage gemäss [1], handelt sich dieses Element um eine Versickerung ohne Bodenpassage mit den nachfolgend geltenden Zulässigkeiten:

GWS-Bereich	Dach- und Fassadenflächen			Platz- und Verkehrsflächen		
	BK gering	BK mittel	BK hoch	BK gering	BK mittel	BK hoch
A <sub>u</sub>	■	-/**	+	-/****	-	+
üB	■	■	+	-/**	-	+

Für Abkürzungen siehe [Abkürzungsverzeichnis](#)

■ = zulässig ■ = zulässig mit Behandlung in Anlage der Anforderungsstufe «standard» (-) oder «erhöht» (+) ■ = nicht zulässig

\*\* Bei Dächern oder Fassaden aus überwiegend inerten Materialien mit leicht erhöhten Anteilen an Blei-, Kupfer-, Zink- und Zinninstallationen (5 – 10% der Kontaktfläche) kann nach Rücksprache mit der kantonalen Fachstelle von einer Behandlung abgesehen werden, sofern eine Gefährdung des Grundwassers ausgeschlossen werden kann

\*\*\* Eine Versickerung am Ort des Anfalles ist ohne weitere Behandlungsmassnahmen zulässig. Bei beschränkten Platzverhältnissen ist nach Rücksprache mit der kantonalen Fachstelle ein Überlauf in eine unterirdische Versickerung zulässig. Die zulässige Überlaufhäufigkeit ist durch die kantonale Fachstelle zu bestimmen.

\*\*\*\* Eine Versickerung am Ort des Anfalles über Rasengitter-/Sicker-/Verbundsteine, Schotterrassen, nicht befestigte Wege und andere Ruderalfächen ist ohne weitere Behandlungsmassnahmen zulässig, solange der Anteil der undurchlässigen Flächen (z.B. Fahrstreifen bei Parkplätzen) nicht überwiegt. Bei genügenden Grundwasserflurabständen kann nach Rücksprache mit der kantonalen Fachstelle von einer Behandlung abgesehen werden, sofern eine Gefährdung des Grundwassers ausgeschlossen werden kann.

## 5.5 Dimensionierungshilfe

Übergeordnete Empfehlungen sind in der [Einleitung, Kapitel 1.6](#) zu finden. Massgebend für die Dimensionierung von Baumgruben ist die angeschlossene Fläche und die Wahl des Bodenaufbaus. Letztere bestimmt die Annahme über die spezifische Sickerleistung, welche für die Dimensionierung verwendet wird:

Aufbau	Spezifische Sickerleistung [l/s/m²]	Bemerkung Reinigungsleistung
Natürlicher Aufbau mit Ober- und Unterboden (gemäss [1])	0.5 bis 2	Entspricht einer Bodenpassage und es gelten die Zulässigkeiten des Elements «Grünstreifen mit Retentionsvolumen» (Kapitel 2.5)
Baumsubstrat	> 5 (Herstellerangaben)	Entspricht nicht einer Bodenpassage und es gelten die Zulässigkeiten des Elements «Baumgrube» (Kapitel 5.4)

## 5.6 Bauliche/technische Hinweise

- ➔ Der Wurzelraum ist offen auszugestalten, entsprechend ist auf geschlossene Pflanztröge zu verzichten.
- ➔ Baumstandorte können mit Versickerungsflächen kombiniert werden (Grünstreifen, Versickerungsmulden, Tiefbeete). Sie sind in diesen Fällen etwas erhöht zu pflanzen, sodass direkter Schadstoff- und Salzeintrag beim Wurzelballen verhindert wird.
- ➔ Die Einleitung von Wasser aus angeschlossenen Flächen soll nicht unmittelbar beim Baum geschehen, sondern zwischen die Baumpflanzungen.
- ➔ Belastetes Regenwasser kann zuerst in vorgeschalteten naturnahen (z.B. Grünstreifen) oder technischen Reinigungen (z.B. Adsorber) geleitet werden, bevor es in die Baumgrube gelangt.

- ➔ Ober- und/oder unterirdische Verbindung der Baumgruben mit Baumsubstrat fördert die Vitalität der Bäume.
- ➔ Der Wurzelraum ist genügend gross auszugestalten (12 bis 36 m³ pro Baum je nach Verhältnisse).
- ➔ Bei beengten Platzverhältnissen im Untergrund ist ein geeignetes Baumsubstrat zu verwenden (siehe Abbildung 7).

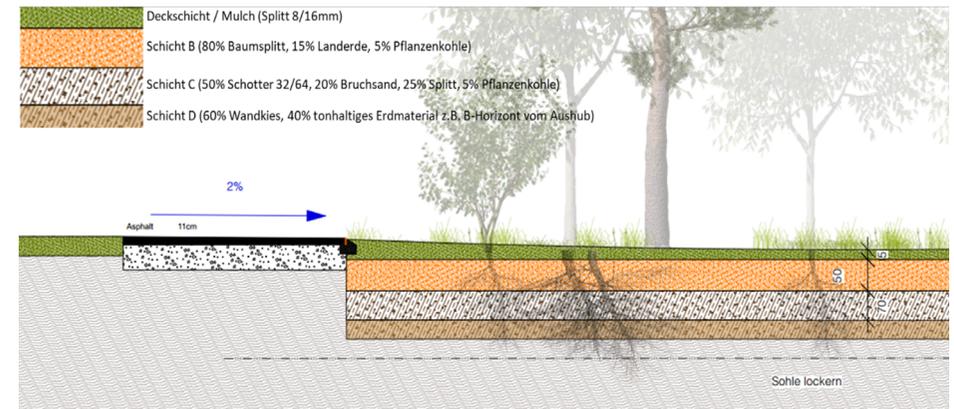


Abb. 7: Aufbau Schwammstadt-Anlage Schulhaus Kreuzgut, Schaffhausen.

## 5.7 Begrünung und Vegetation

Für die einzelnen Begrünungsarten gelten bei Planung und Realisierung folgende wichtige Grundsätze:

### Begrünungsart

### Grundsätze der Planung

### Grundsätze der Realisierung

#### Strassenbaum

Weiterführende Informationen  
Fokus-n: Strassenbaum



Boden- und Standortanalyse für Bepflanzungskonzept vornehmen

Bestehende Strassenbäume nach Möglichkeit erhalten

Funktion und Bedürfnisse klären und priorisieren

Potenzial von standortgerechten und einheimischen Baumarten ausschöpfen

Hohe Pflanzenvielfalt anstreben (Mischpflanzung)

Grosse und mittelkronige Baumarten mischen

Wurzelechte Baumarten (keine Veredelung, keine Sorten), Ökotypen und Naturverjüngung beachten, bzw. vorziehen

Durchwurzelbaren Bereich und Baumscheibe ausreichend gross vorsehen, vor Störungen schützen

Wurzelkorridore planen

Substrat(-aufbau) sorgfältig wählen

Baumgruben und Wurzelkorridore in blau-grüne Infrastruktur einbeziehen

Unterpflanzung mit schattierenden und laubschluckenden Pflanzen vorsehen und fördern

Pflanzgrösse so klein wie möglich, so gross wie nötig

Pflege von Beginn an mitberücksichtigen

Bestehende Strassenbäume während Bauphase schützen

Fachgerechter Transport und Entladung

Bestellung kontrollieren: Qualität, Herkunftsnachweis, Gesundheit, Schäden

Verzahnung der aufgelockerten Grubensohle mit dem eingebauten Substrat

Bäume in richtiger Höhe pflanzen; Wurzelanläufe sind nach Pflanzung sichtbar

Verankerung ermöglicht weiterhin leichte Bewegung von Krone und Stamm

Baumscheibe mit standortgerechten und einheimischen Pflanzenarten begrünen

Ballierte und wurzelnackte Pflanzen sind im Normalfall im Herbst nach Laubfall oder im Frühling vor dem Einsetzen des Triebwachstums zu pflanzen

Giessmulde und Sonnenschutz anbringen

Während der Erstellungspflege nur bei langandauernder Trockenheit wässern, keine Düngung

Fachgerechte Jungbaumpflege gewährleisten

Als vorbeugende Massnahme keine Befestigung von Gurten oder sonstigen Hebeeinrichtungen am Stamm. Stämme beim Transport oder Entladung vor Beschädigung schützen.

## Begrünungsart

## Parkbaum

Weiterführende Informationen  
Fokus-n: Parkbaum



## Grundsätze der Planung

Boden- und Standortanalyse für Bepflanzungskonzept vornehmen  
Bestehende Pflanzen nach Möglichkeit erhalten  
Potenzial von standortgerechten und einheimischen Baumarten ausschöpfen und hohe Pflanzenvielfalt anstreben  
Wurzelechte Baumarten (keine Veredelung, keine Sorten), Ökotypen und Naturverjüngung beachten, bzw. vorziehen  
Pflanzgrösse so klein wie möglich, so gross wie nötig  
Unterpflanzung aus laubschluckenden Arten vorsehen und fördern  
Krautsaum vorsehen und fördern  
Pflege von Beginn an mitberücksichtigen

## Grundsätze der Realisierung

Bestehende Bäume während Bauphase schützen  
Fachgerechter Transport und Entladung  
Bestellung kontrollieren: Qualität, Herkunftsnachweis, Gesundheit, Schäden  
Ballierte und wurzelnackte Pflanzen sind im Normalfall im Herbst nach Laubfall oder im Frühling vor dem Einsetzen des Triebwachstums zu pflanzen  
Bäume in richtiger Höhe pflanzen; Wurzelanläufe sind nach Pflanzung sichtbar  
Verankerung ermöglicht weiterhin leichte Bewegung von Krone und Stamm  
Giessmulde und Sonnenschutz anbringen  
Unterpflanzung/Baumscheibe mit standortgerechten und einheimischen Arten begrünen  
Fachgerechte Jungbaumpflege gewährleisten  
Als vorbeugende Massnahme keine Befestigung von Gurten oder sonstigen Hebeeinrichtungen am Stamm. Stämme beim Transport oder Entladung vor Beschädigung schützen.

## 5.8 Pflege

Informationen zu Grundsätzen der naturnahen Pflege sind in der [Einleitung, Kapitel 1.6](#) zu finden. Für die einzelnen Begrünungsarten gelten folgende wichtige Pflegegrundsätze:

Begrünungsart	Pflegegrundsätze
<p><b>Strassenbaum</b></p> <p>Weiterführende Informationen Fokus-n: <a href="#">Strassenbaum/Pflege</a></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachgerechte Schnittmassnahmen durch Fachperson</li> <li>Kleine Schnittflächen – keine Kappungen</li> <li>Baumschnitt möglichst zu Beginn der Vegetationsperiode</li> <li>Artgerechter, schonender, der natürlichen Wuchsform (Habitus) entsprechender Rückschnitt</li> <li>Alternativen zu Schnittmassnahmen prüfen (z.B. Kronensicherung)</li> <li>Keine Holzschutzmittel oder Pestizide verwenden</li> <li>Extensive Baumscheibenpflege – Belassen von Laub</li> <li>Vermeiden von Schneeablagerungen und Nutzung als Abstellplatz von Fahrzeugen (Verhinderung der Verdichtung und Beschädigung)</li> <li>Bei Belastung des Substrats durch Schadstoffeintrag kann eine periodische Erneuerung der obersten Substratschicht von Vorteil sein.</li> </ul>
<p><b>Parkbaum</b></p> <p>Weiterführende Informationen Fokus-n: <a href="#">Parkbaum/Pflege</a></p> 	<p><b>Pflegegrundsätze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachgerechte Schnittmassnahmen durch Fachperson</li> <li>Kleine Schnittflächen – keine Kappungen</li> <li>Baumschnitt möglichst zu Beginn der Vegetationsperiode</li> <li>Belassen von baumfremdem Bewuchs (z.B. Efeu), Totholz und Laub sofern möglich</li> <li>Artgerechter, schonender, der natürlichen Wuchsform entsprechender Rückschnitt</li> <li>Alternativen zu Schnittmassnahmen (z.B. Kronensicherung) prüfen</li> <li>Altbäume pflegen</li> <li>Keine Holzschutzmittel oder Pestizide verwenden</li> <li>Vermeiden von Schneeablagerungen und Nutzung als Abstellplatz von Fahrzeugen (Verhinderung der Verdichtung und Beschädigung)</li> <li>Bäume mit Kronendefizit mit statischer oder dynamischer Kronensicherung so lange wie möglich erhalten</li> </ul>

## 5.9 Herausforderungen und Lösungsansätze

In dichten urbanen Gebieten steht oftmals nur geringer Wurzelraum für die Bäume zur Verfügung. Mittels überbaubarem Baumsubstrat kann diesem Umstand entgegen gewirkt werden. Dieses kann auch unter angrenzenden Geh- und Strassenflächen eingebaut werden.

Ausserdem bestehen Zielkonflikte zwischen Baumstandorten und Werkleitungen, wenn entweder neue Werkleitungen in der Nähe bestehender Bäume gebaut oder wenn Bäume nahe von bestehenden Werkleitungen gepflanzt werden sollen. Lösungsansätze im Umgang mit Wurzelräumen und Werkleitungen sind:

→ Umlanieren und Suchen eines anderen Werkleitungs-Trassees oder eines anderen Baumstandorts.

→ Massnahmen an Werkleitungen:

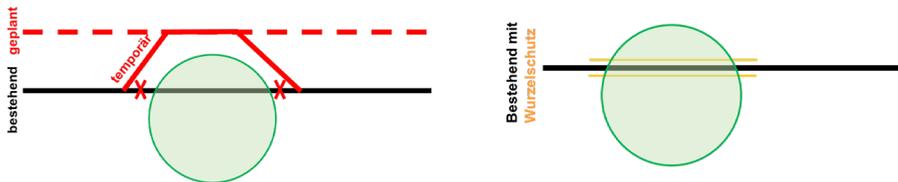


Abb.8: Werkleitungen temporär und lokal in künftiges Werkleitungs-Trasse umlegen (links); Werkleitungen lokal wurzelfest erneuern oder Wurzelschutz um Werkleitungen: Schutzrohr, wurzelfeste Rohrverbindungen, Wurzelsperren oder Wurzelführungselemente (Platten, Folien entlang Leitungsgraben)(rechts)

→ Massnahmen am Baum: Lenkung der Wurzeln weg vom Werkleitungs-Graben anhand gut geplanter Pflanzgruben (hohe Luft-, Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit)

## 5.10 Beteiligte / Zuständigkeiten

Folgende Akteure sollen in der Stadt Schaffhausen frühzeitig in Planungsprozesse einbezogen werden.

Akteur	Einbezug	betreffend
Grün Schaffhausen	●	Planung, Pflege, Unterhalt
Stadtplanung Stadt Schaffhausen	○	Abgleich Planungsinstrumente
Hochbau Stadt Schaffhausen	○	Möglichkeiten parzellenübergreifender Lösungen
Liegenschaftsentwässerung Stadt Schaffhausen	●	Dimensionierung
Stabsstelle Tiefbau Stadt Schaffhausen	●	Lichttraumprofil
Tiefbau Schaffhausen Abteilung Gewässer	○	Anschluss Gewässer
SH Power, Abteilung Siedlungsentwässerung	○	Anschluss Siedlungsentwässerung
SH Power Werkleitungen alle Abteilungen	○	Werkleitungen im Wurzelraum
Externe Werke Telekommunikation	○	

● = Einbezug zwingend ○ = Einbezug bei Bedarf

# 6 Durchlässige Beläge

## 6.1 Beschreibung

Anfallendes Regenwasser kann auf durchlässigen Belägen vor Ort (teil-)versickern, es können aber nur begrenzt zusätzliche Flächen angeschlossen werden. Beläge mit Humusanteil sind möglichst solchen ohne Humusanteil zu bevorzugen. Die Möglichkeit einer (Spontan-)Begrünung auf humusierten Flächen unterstützt die lokale Biodiversität und wirkt der Kolmation des Belags entgegen. Rasengittersteine, Schotterrasen und Plattenbeläge mit breiten, begrünten Fugen sind Beispiele für durchlässige Beläge mit Humusanteilen. Kies- oder Splittbeläge, Chaussierung, sowie Pflaster-/ Sickerbetonsteine sowie Plattenbeläge mit schmalen Fugen sind Beispiele für (teil-)durchlässige Beläge, die rein mineralisch sind.

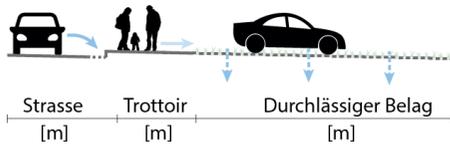


Abb. 9: Schnitt durchlässiger Belag Parkplatz (links); Parkplatz mit verschiedenen durchlässigen Belägen, Dreispitz Zürich Oerlikon (rechts).

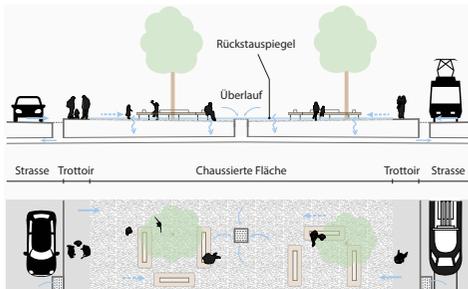


Abb. 10: Schnitt Durchlässiger Belag Platzfläche (links); Chaussierte Platzfläche, Vulkanplatz Zürich (rechts).

## 6.2 Wirkungsebene

Schwammstadt-Element	Abflussminderung	Hitzeminderung	Erhöhung Baumkronenanteil	Biodiversitätsförderung	Freiraumgestaltung
Durchlässige Beläge mit Humusanteil	•	•	○	•	•
Durchlässige Beläge rein mineralisch	•	•	○	○	•

○ = Kein Effekt    • = Leichter Effekt    •• = Starker Effekt

## 6.3 Anwendung

Wenn immer es die Nutzung zulässt, sind Oberflächen durchlässig zu halten. Durchlässige Beläge sind anwendbar auf Parkplätzen, Gehwegen, auf Platzflächen oder gering belasteten Vorplätzen und Zufahrten.

## 6.4 Zulässigkeit Versickerung

Übergeordnete Grundsätze und Empfehlungen sind in der [Einleitung, Kapitel 1.6](#) zu finden. Folgende Tabelle wiedergibt die Zulässigkeit der Versickerung über durchlässige Beläge ohne Bodenpassage gemäss [\[1\]](#).

GWS-Bereich	Dach- und Fassadenflächen			Platz- und Verkehrsflächen		
	BK gering	BK mittel	BK hoch	BK gering	BK mittel	BK hoch
A <sub>u</sub>	■	-/**	+	-/****	-	+
üb	■	■	+	-/****	-	+

Für Abkürzungen siehe [Abkürzungsverzeichnis](#)

■ = zulässig ■ = zulässig mit Behandlung in Anlage der Anforderungsstufe «standard» (-) oder «erhöht» (+) ■ = nicht zulässig

\*\* Bei Dächern oder Fassaden aus überwiegend inerten Materialien mit leicht erhöhten Anteilen an Blei-, Kupfer-, Zink- und Zinninstallationen (5 – 10% der Kontaktfläche) kann nach Rücksprache mit der kantonalen Fachstelle von einer Behandlung abgesehen werden, sofern eine Gefährdung des Grundwassers ausgeschlossen werden kann

\*\*\* Eine Versickerung am Ort des Anfalles ist ohne weitere Behandlungsmassnahmen zulässig. Bei beschränkten Platzverhältnissen ist nach Rücksprache mit der kantonalen Fachstelle ein Überlauf in eine unterirdische Versickerung zulässig. Die zulässige Überlaufhäufigkeit ist durch die kantonale Fachstelle zu bestimmen.

\*\*\*\* Eine Versickerung am Ort des Anfalles über Rasengitter-/Sicker-/Verbundsteine, Schotterrasen, nicht befestigte Wege und andere Ruderalflächen ist ohne weitere Behandlungsmassnahmen zulässig, solange der Anteil der undurchlässigen Flächen (z.B. Fahrstreifen bei Parkplätzen) nicht überwiegt. Bei genügenden Grundwasserflurabständen kann nach Rücksprache mit der kantonalen Fachstelle von einer Behandlung abgesehen werden, sofern eine Gefährdung des Grundwassers ausgeschlossen werden kann.

## 6.5 Bauliche/technische Hinweise

Grundsätzliche Hinweise:

- ➔ Der Belastung und Nutzung entsprechende Bauweise und Materialisierung wählen
- ➔ Bei Belägen mit Fugen: bei gewünschtem Bewuchs der Fugen werden Abstandhalter sowie Oberboden oder spezielle Fugenpflastersubstrate in die Zwischenräume gegeben und eine anspruchslose Saatmischung ausgebracht oder Spontanvegetation ermöglicht.
- ➔ Helle Deckschichtmaterialien und Steine verwenden zur Hitzeminderung
- ➔ Die Stärke der Kiesfundation gemäss der späteren Nutzung und Vorgaben SIA-Norm 318 ausgestalten: Falsche Schichtstärken führen zu technischen Problemen.

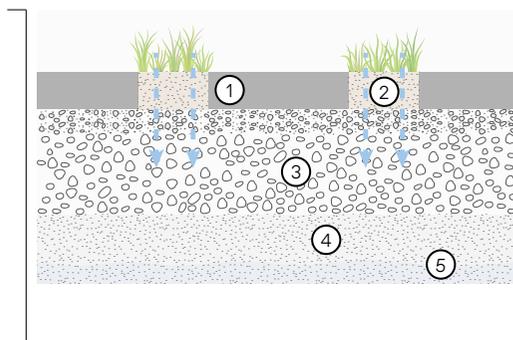
Hinweise für einzelne Materialisierungen:

Materialisierung

Schematischer Aufbau

Bemerkung

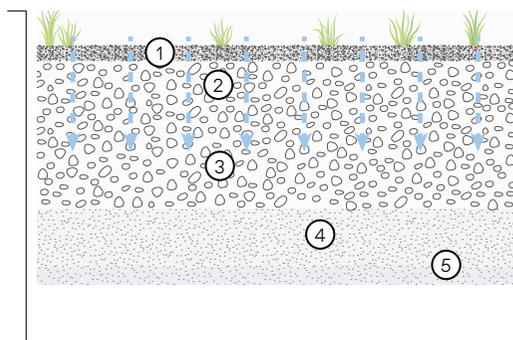
Rasengittersteine



- 1: Stein
- 2: Zwischenräume (Oberboden)
- 3: Fundationsschicht (zwingend aus frostsicherem Kiesgemisch)
- 4: Untergrund
- 5: Grundwasserspiegel

Zwischenräume sind mit einem Oberboden-Sand-Gemisch gefüllt  
 Die Rasengittersteine können aus Sickerbeton erstellt werden, was die Sickerleistung der Oberfläche zusätzlich erhöht  
 Mind. 3cm Fugenbreite  
 Geeignet für Parkplätze, Zufahrten und Vorplätze  
 Stärke der Steine an Belastungsklasse und gemäss Vorgaben SIA-Norm 318 anpassen.  
 Stärke Fundationsschicht gemäss Nutzung und Vorgaben SIA-Norm 318

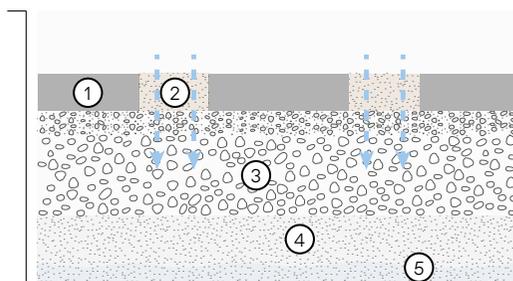
Schotterrasen



- 1: Deckschicht ca. 3cm
- 2: Wachstumsschicht 10cm
- 3: Fundationsschicht (zwingend aus frostsicherem Kiesgemisch)
- 4: Untergrund
- 5: Grundwasserspiegel

Die Deckschicht besteht aus gewalztem Splitt  
 Die Wachstumsschicht aus Kiessand kann einen Humusanteil von 15 bis 20% beinhalten  
 Ein zunehmender Humusanteil reduziert die Tragfähigkeit  
 Geeignet für Parkplätze und Gehwege in Parks, Parkanlagen, Spielplätze  
 Stärke Fundationsschicht gemäss Nutzung und Vorgaben SIA-Norm 318

Plattenbeläge mit breiten, begrüntem Fugen



- 1: Steinhöhe (gem. Nutzung und SIA-Norm 318, ≥ 6cm)
- 2: Zwischenräume (Oberboden)
- 3: Fundationsschicht (zwingend aus frostsicherem Kiesgemisch)
- 4: Untergrund
- 5: Grundwasserspiegel

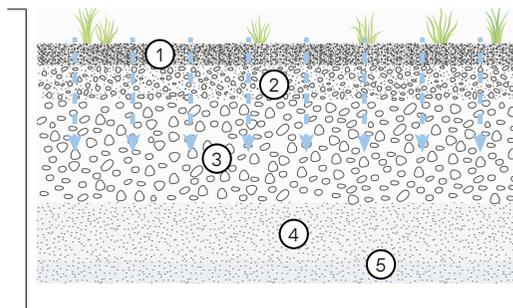
Die Fugenbreite ist ca. 3cm auszugestalten und mit humushaltigem (ca. 3%) Fugensubstrat zu verfüllen  
 Geeignet für Parkplätze, Vorplätze und Zufahrten  
 Stärke der Steine an Belastungsklasse und gemäss Vorgaben SIA-Norm 318 anpassen  
 Stärke Fundationsschicht gemäss Nutzung und Vorgaben SIA-Norm 318

Materialisierung

Schematischer Aufbau

Bemerkung

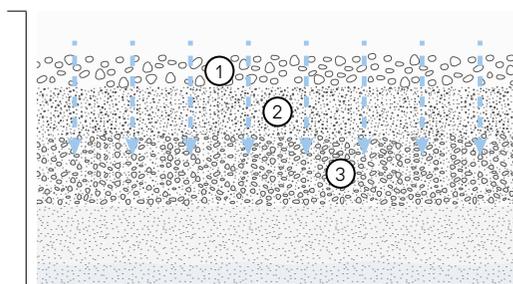
Chaussierung



- 1: Deckschicht (Chaussierung)
- 2: Ausgleichsschicht (Kiesgemisch 0/22)
- 3: Foundationsschicht (zwingend aus frostsicherem Kiesgemisch)
- 4: Untergrund
- 5: Grundwasserspiegel

Wassergebundene Deckschicht aus gebrochenem Natursteinmaterial  
 Feinanteile wirken als Bindemittel und steigern die Belastbarkeit  
 Bindemittel können natürlicher oder synthetischer Herkunft sein  
 Geeignet für Fusswege, Platzflächen, Parkplätze, Vorplätze und Zufahrten  
 Für Deckschicht Bindigkeit von Material prüfen  
 Stärke Foundationsschicht gemäss Nutzung und Vorgaben SIA-Norm 318

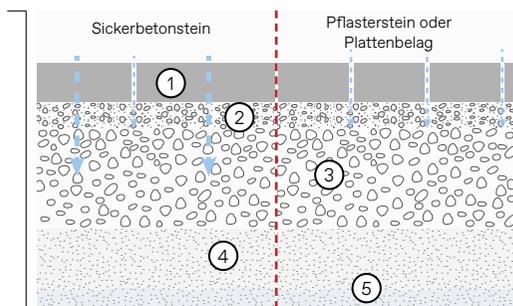
Rundkies-/Splittbeläge



- 1: Deckschicht (Rundkies)
- 2: Foundationsschicht (Kiesgemisch)
- 3:  $\geq 30$  cm Unterboden

Rundkies und Splittbeläge weisen, im Gegensatz zu Chaussierung, keine wassergebundene Deckschicht auf und sind daher durchlässiger  
 Rundkies: besteht aus abgerundeten kleinen Steinen, ist unregelmässiger und instabiler als Split (geeignet für Spielplätze)  
 Splitt: besteht aus scharfkantigen, gebrochenen Steinen, ist stabiler und weist eine dichtere Oberfläche auf (geeignet für Fusswege)  
 Stärke Foundationsschicht gemäss Nutzung und Vorgaben SIA-Norm 318

Pflaster-/Sickerbetonsteine



- 1: Deckschicht mit Fugen
- 2: Bettungsschicht (Splitt)
- 3: Foundationsschicht (Kiesgemisch)
- 4:  $\geq 30$  cm Unterboden
- 5: Grundwasserspiegel (Hochwasser  $HW_{10}$ )

Fugenbreite variiert je nach Produkt, mindest. jedoch 1 cm  
 Ungebundene Fugen wählen  
 Eine sorgfältige Fugenfüllung ist nötig, um eine regelmässige Oberfläche und somit die Hindernisfreiheit zu gewährleisten  
 Sickerbetonsteine vermögen Wasser aufzunehmen und zu versickern, wodurch deren Versickerungsleistung und Verdunstungspotenzial höher ist als bei Pflastersteinen  
 Je breitere Fugen, desto geringer die Kolmatierungsgefahr  
 Geeignet für Fusswege, Parkplätze, Vorplätze und Zufahrten  
 Fugen mit Substrat verfüllen und Beläge im Nachgang abrütteln, damit sich Substrat senkt und es nicht zu Auswaschungen bei Niederschlag kommt.  
 Stärke Foundationsschicht gemäss Nutzung und Vorgaben SIA-Norm 318

## 6.6 Begrünung und Vegetation

Für die einzelnen Begrünungsarten gelten bei Planung und Realisierung folgende wichtige Grundsätze:

Begrünungsart	Grundsätze der Planung	Grundsätze der Realisierung
Rasengittersteine	<p>Standortgerechte Begrünung mit Saatgut aus Schweizer Ökotypen vorsehen oder Spontanbegrünung zulassen.</p> <p>Tritttolerante, niederliegende und regenerationsfähige Arten wählen</p> <p>Steindicke der Nutzung anpassen</p>	<p>Rasengittersteine bis Oberkante mit Substrat befüllen, dann abrütteln</p> <p>Ansaat von April bis Ende Juni und im September möglich</p> <p>Bis zur Keimung Fläche je nach Witterung alle zwei Tage und nach dem Auflaufen alle drei Tage beregnen.</p> <p>Spontanvegetation zulassen</p>
Schotterrasen	<p>Schotterrasen insbesondere an halbschattigen und sonnigen Standorten vorsehen</p> <p>Standortgerechte, belastungsresistente, trockenheitsverträgliche und regenerationsfähige Arten wählen</p> <p>Aus ökologischer Sicht sind Saadmischungen, welche ausschliesslich Gräser enthalten zu vermeiden. Es sollte ein Staudenanteil vorhanden sein.</p> <p>Im Randbereich ist eine Bepflanzung mit Wildstauden oder Zusatzsaat möglich, da hier der Nutzungsdruck geringer ist.</p> <p>Kleinstrukturen im Randbereich oder z.B. für die Markierung von Parkplatz-Stellflächen vorsehen</p>	<p>Ansaat von April bis Ende Juni und im September : Saatgut bei Bodentemperaturen von mindestens 8°C gleichmässig ausbringen, nicht einarbeiten</p> <p>Bei Trockenheit, unzureichender Bodenfeuchte oder zur Vermeidung von Verwehung bewässern</p> <p>Erstellungs- und Entwicklungspflege: Erste Mahd bei 10 cm Wuchshöhe, Schnitthöhe 4-6 cm, nicht mehr als die Hälfte der Aufwuchshöhe entfernen, Schnittgut entfernen.</p> <p>Nutzung erst nach Verwurzelung: Fläche frühestens nach 3 – 4 Monaten befahren, bis dann absperren</p> <p>In weniger genutzten Bereichen Spontanvegetation erlauben</p> <p>Zur Stärkung der Grasnarbe im ersten Jahr mehrmals mähen</p> <p>Binefähiges Kies verwenden; vor Einbau im Werk prüfen</p>

## Begrünungsart

## Grundsätze der Planung

## Grundsätze der Realisierung

## Chaussierung

Einbezug von Strukturen, die zur Hitzeminderung und Versickerung beitragen können wie Bäume und Grünflächen

Helle Deckschichtmaterialien wählen, diese erhitzen sich weniger stark als dunkle

Sanfte Übergänge zu angrenzenden Grünflächen planen

Die Oberflächenentwässerung hat einen entscheidenden Einfluss auf die Haltbarkeit der Chaussierung und muss berücksichtigt werden. Dies geschieht über die Schulter durch eine abflusswirksame Neigung oder bei grösseren Flächen (zur Vermeidung von Erosion) über Entwässerungsrinnen oder Steinschwellen.

Chaussierte Wege und Plätze können Bewuchs aufweisen. Randbereiche und Übergangsfächen zur angrenzenden Vegetation bieten jedoch Lebensraum für Spontanvegetation.

Kleinstrukturen im Randbereich oder z.B. für die Markierung von Parkplatz-Stellflächen vorsehen

Keine Vliese und Folien verwenden

Zwischenlagerung des Materials vermeiden, Baustoffgemisch in feuchtem Zustand einbauen

Bei geforderter Verdichtung der Deckschicht statisch mit einer Walze verdichten, Kernzertrümmerung vermeiden

Planum nicht beeinträchtigen

Erstellungspflege beachten (wässern, walzen, wiederherstellen der Ebenheit)

Bindefähiges Kies verwenden, vor Einbau im Werk prüfen

## 6.7 Pflege

Informationen zu Grundsätzen der naturnahen Pflege sind in der [Einleitung, Kapitel 1.6](#) zu finden. Für die einzelnen Begrünungsarten gelten folgende wichtige Pflegegrundsätze:

Begrünungsart	Pflegegrundsätze
Rasengittersteine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mittels Jätbesen hohen Bewuchs entfernen</li> <li>Invasive gebietsfremde Arten sowie Gehölze mechanisch entfernen</li> <li>Beim Mähen eine Schnitthöhe von 10 cm nicht unterschreiten und Balkenmäher verwenden (zum Schutz von Kleintieren)</li> <li>Schnittgut abführen</li> <li>Im Winterdienst keine Streusalze verwenden (pflanzenschädigende Auswirkung)</li> <li>Nicht abflammen</li> </ul>
Schotterrasen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schnitt der Nutzung anpassen; je nachdem muss nie oder 4 bis 5 mal im Jahr gemäht werden</li> <li>Schnittgut abführen</li> <li>Invasive gebietsfremde Arten sowie Gehölze entfernen</li> <li>Weder düngen noch wässern</li> <li>Laub Ende Herbst entfernen (verhindert Eintrag von organischem Material)</li> <li>Im Winterdienst abstumpfende Materialien statt Streusalz ausbringen</li> <li>Kein Herbizideinsatz</li> </ul>

### Begrünungsart

#### Chaussierung

### Pflegegrundsätze

- Bewuchs wo möglich tolerieren
- Bewuchs bei Bedarf mechanisch entfernen, z.B. mit Pendelhacke; Bewuchs nie ausreißen, da Deckschicht aufgerissen wird und so Stabilität verloren geht.
- Kein Einsatz von Herbiziden
- Wird Bewuchs toleriert und mittels Mahd kurzgehalten geschieht dies mittels hochgestellten Rasenmähern, Balkenmähern oder Sense
- Mähgutrückstände, Laub und Abfall regelmässig entfernen
- Entwässerungseinrichtungen regelmässig reinigen
- Deckschicht pflegen, Unebenheiten ausbessern. Beim Nachstreuen von Deckschichtmaterial muss vorher die vorhandene Deckschicht aufgeraut werden, um eine Verzahnung mit dem ausgestreuten Material zu ermöglichen.
- Im Winterdienst keine Schneeschieber und Auftausalze verwenden (pflanzenschädigende Auswirkung), möglichst wenig Streumaterialien ausbringen. Es können Reservematerial der Deckschicht, gleichfarbige Sande und Splitte sowie Sägespäne verwendet werden.
- Chaussierung bei Frostaufgang und Frost-Tau-Wechsel nicht befahren

#### Pflästerungen

- Ungebundene Fugen bei Bedarf nachfüllen
- Pflästerungen mit ungebundenen Fugen werden schonend von Hand oder mit dem Besen gereinigt. Auf saugende Geräte und Hochdruckreiniger ist zu verzichten
- Kein Einsatz von Herbiziden
- Nicht abflammen

## 6.8 Herausforderungen und Lösungsansätze

Nicht alle durchlässigen Beläge sind barrierefrei. Es gibt verschiedene Ansätze, damit umzugehen:

- Gezielte barrierefrei geführte Oberflächen mittels versiegelter Bahnen
- Schmale Fugenbreite
- Vollkantige Steine verwenden
- Sorgfältige Ausführung von Pflästerungen

## 6.9 Beteiligte / Zuständigkeiten

Folgende Akteure sollen in der Stadt Schaffhausen frühzeitig in Planungsprozesse einbezogen werden.

Akteur	Einbezug	betreffend
Grün Schaffhausen	●	Planung, Pflege, Unterhalt
Stadtplanung Stadt Schaffhausen	○	Abgleich Planungsinstrumente
Hochbau Stadt Schaffhausen	○	Möglichkeiten parzellen- übergreifender Lösungen
Liegenschaftsentwässerung Stadt Schaffhausen	○	Oberflächenentwässerung
Stabsstelle Tiefbau Stadt Schaffhausen	●	Planung, Pflege, Unterhalt

● = Einbezug zwingend    ○ = Einbezug bei Bedarf

# 7 Dachbegrünungen

## 7.1 Beschreibung

Flachdächer können je nach Mächtigkeit des verwendeten Dachsubstrats extensiv oder intensiv begrünt werden. Das anfallende Regenwasser auf der Dachfläche wird im Substrat gespeichert, von der Dachbegrünung aufgenommen und verdunstet. Retentionselemente können zusätzliches Speichervolumen zur Verfügung stellen.

Flachdächer sind somit ein entscheidender Faktor hinsichtlich der Menge an abfließendem Regenwasser einer Parzelle. Die Dachbegrünung hat zudem eine kühlende Wirkung auf die Umgebung und das Gebäude. Im Winter kann die Begrünung isolierend wirken.

Die Art der Bepflanzung ist massgebend für die Effekte auf die Biodiversität. Dachbegrünung und Solar-/PV-Anlagen schliessen sich gegenseitig nicht aus, sondern ergänzen sich.

Die Dachbegrünung sollte bereits früh in der Planungsphase berücksichtigt werden. Je nach Wahl der Begrünungsart (intensiv oder extensiv) ist Dachstatik und -aufbau massgebend. Zudem muss die Schneelast berücksichtigt werden.



Abb. 11: Schnitt Dachbegrünung mit intensivem und extensivem Aufbau (links); Begrüntes Flachdach, Tourismusbüro Chur (rechts).

## 7.2 Wirkungsebene

Schwammstadt-Element	Abflussminderung	Hitzeminderung	Erhöhung Baumkronenanteil	Biodiversitätsförderung	Freiraumgestaltung
Dachbegrünung	••	•	• <sup>1</sup>	••	•

○ = Kein Effekt    • = Leichter Effekt    •• = Starker Effekt  
<sup>1</sup> Effekt, wenn das Element mit Baumstandorten kombiniert wird. Kein Effekt, wenn keine Bäume gepflanzt werden.

## 7.3 Anwendung

Anwendbar bei Flachdächern (Neigung bis 10°) und Schrägdächern (Neigung bis 45°, nur extensive Begrünung).

## 7.4 Zulässigkeit Versickerung

Fällt mehr Regenwasser an, als auf dem Flachdach gespeichert werden kann, wird es über die Dachentwässerung vom Gebäude abgeleitet. Anschliessend ist es möglichst versickern zu lassen. Auch das anfallende Regenwasser von Schrägdächern ist, wenn immer möglich, zu versickern. Die Anforderungen an die Versickerung von Dachflächen ist abhängig von den Materialien der Flächen (z.B. bestehend Auflagen bei übermässigen Metall-Anteilen etc.).

GWS-Bereich	Dach- und Fassadenflächen			Für Abkürzungen siehe <a href="#">Abkürzungsverzeichnis</a>
	BK gering	BK mittel	BK hoch	
A <sub>u</sub>	■	■ -/**	■ +	■ = zulässig ■ = zulässig mit Behandlung in Anlage der Anforderungsstufe «standard» (-) oder «erhöht» (+) ■ = nicht zulässig
üB	■	■	■ +	

\*\* Bei Dächern oder Fassaden aus überwiegend inerten Materialien mit leicht erhöhten Anteilen an Blei-, Kupfer-, Zink- und Zinninstallationen (5 -10% der Kontaktfläche) kann nach Rücksprache mit der kantonalen Fachstelle von einer Behandlung abgesehen werden, sofern eine Gefährdung des Grundwassers ausgeschlossen werden kann.

## 7.5 Bauliche/technische Hinweise

- Bei der Planung von Gründächern ist die Traglast des Daches zu berücksichtigen
- Vielfältige Strukturen und Variation in Substraten und Substrathöhen möglich
- Begehbare Dächer können als Dachgärten dienen und wertvollen Naherholungsraum für Stadtbevölkerung und die lokale Biodiversität darstellen
- Substratdicke für intensive Dachbegrünung: 25 bis 100 cm, spezielles Gründachsubstrat verwenden (SIA-Norm 312)
- Substratdicke für extensive Dachbegrünung: mindestens 10 cm, spezielles Gründachsubstrat verwenden (SIA-Norm 312). Dieses kann auch bei Schrägdächern bis zu 45° eingebaut werden.
- Bewässerungssystem bereits in der Planung berücksichtigen; vorzugsweise mit Regenwassertanks am Grund des Gebäudes mit Pumpensystem für Flachdach.
- Die Kombination von Gründächern und Photovoltaikanlagen ist möglich und sinnvoll, muss aber gut koordiniert sein: die Aufbaustärke des Dachsubstrats, die Ansaat sowie die Module sind auf die Aufständerung, den Abstand der Module und deren Orientierung abzustimmen. Der Reihenabstand der Solarmodule soll min. 50 cm betragen und die Substratstärke kann variieren, siehe nachfolgende Abbildung für zwei empfohlene Orientierungen [5]:

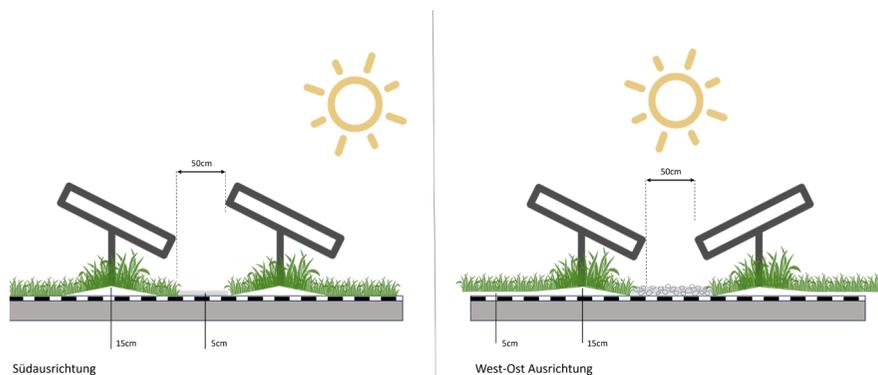


Abb. 12: Substratstärke und Ausrichtung Solar-Module

## 7.6 Begrünung und Vegetation

Auf einer Dachbegrünung sind je nach Begrünungs- und Bauart verschiedene Vegetationstypen möglich. Während extensive Begrünungen aus niederwüchsigen Pflanzen (Moose, Sukkulente, Kräuter, Gräser) bestehen, können intensive Begrünungen zusätzlich diverse Vegetationstypen beinhalten. Hierzu gehören beispielsweise Stauden, Sträucher, kleinere Bäume und Wiesen. Intensive Dachbegrünungen sind für das Schwammstadt-Prinzip besonders wirksam, da sie durch höhere Substratschichten und grössere Pflanzen – folglich mehr Biomasse – mehr Wasser speichern und langsamer abgeben können als extensive Begrünungen.

Für die Begrünungsarten gelten bei Planung und Realisierung folgende wichtige Grundsätze:

## Begrünungsart

## Grundsätze der Planung

## Grundsätze der Realisierung

## Dachbegrünung

Weiterführende Informationen  
Fokus-n: Dachbegrünung



Wahl der geeigneten Begrünungsart (extensiv oder intensiv) in Abhängigkeit von Nutzung, bautechnischen Gegebenheiten und Bauweise

Ab 15 cm Mächtigkeit kann eine Trockenwiese angelegt werden

Ansaat und Pflanzung mit regional- und standorttypischen Arten oder Schnittgutübertragung lokaler artenreicher Wiesen

Begrünung wo möglich in Kombination mit Photovoltaikanlagen planen

Kleinstrukturen einplanen

Substrat mit gutem Wasserspeichervermögen wählen

Dachbegrünung mit Verbindungselementen zum Boden kombinieren (z.B. Fassadenbegrünung)

Absturzsicherungen bzw. Höhensicherung für spätere Pflegearbeiten bereits in Planung berücksichtigen

Vorhandener Ober- und Unterboden für die Dachbegrünung verwenden

Substrattypen und -stärken der gewünschten Vegetation anpassen

Substrat in Form eines Reliefs modellieren (Hügel und Mulden)

Saat- und Pflanzgut oder Schnittgut von geeigneter Spenderfläche ausbringen

Ansaat und Pflanzung im Frühling oder Herbst

Gleichmässige, kreuzweise Ausbringung des Saatgutes, anschliessend anklopfen oder walzen

Nur in Ausnahmefällen nach der Erstellung bewässern

Umsetzung von Kleinstrukturen

## 7.7 Pflege

Informationen zu Grundsätzen der naturnahen Pflege sind in der [Einleitung, Kapitel 1.6](#) zu finden. Für die Begrünungsart gelten folgende wichtige Pflegegrundsätze:

Begrünungsart	Pflegegrundsätze
<p>Dachbegrünung</p> <p>Weiterführende Informationen Fokus-n: Dachbegrünung/Pflege</p> 	<p>Wartung und Überprüfung der Absturzsicherung</p> <p>1 bis 2 Sichtkontrollen zwischen April und September</p> <p>Je nach Aufkommen von invasiven gebietsfremden Arten 3 bis 6 Kontrollgänge pro Jahr.</p> <p>Bei intensiven Dachbegrünungen kommen je nach Begrünungstyp zusätzlich Schnitt-, Mulch- und Winterschutzmassnahmen, sowie das Beseitigen von Laub hinzu. Hier können 4 bis 8 Pflegedurchgänge im Jahr erforderlich sein.</p> <p>Invasive gebietsfremde Pflanzen, Gehölze und Problempflanzen entfernen</p> <p>Verzicht auf Dünger und Bewässerung bei extensiver Begrünung. Bei intensiver Begrünung je nach Vegetation.</p> <p>Vegetation nur bei Bedarf im Herbst mähen, Teilflächen stehen lassen</p> <p>Freihalten von Randzonen, Kiesstreifen und Entwässerungsanlagen</p> <p>Funktionsfähigkeit der Entwässerungsanlagen überprüfen</p>

## 7.8 Herausforderungen und Lösungsansätze

Diverse Nutzungsansprüche können an die Dachflächen gestellt werden (Aufenthalt, Energieproduktion, Umgang mit Regenwasser, ...). Diese Nutzungen sind aufeinander abzustimmen und die Flächen multifunktional zu gestalten:

- ➔ Dachgärten dienen sowohl dem Aufenthalt als auch für den nachhaltigen Umgang mit Regenwasser.
- ➔ Kombination Dachbegrünung und Energieproduktion (siehe baulich/technischer Hinweis).
- ➔ Nutzung des Dachwassers für Toilettenspülung und/oder Gartenbewässerung.
- ➔ Nutzung der Fassadenflächen als Ergänzung der Dachflächennutzung (Fassadenflächen mit Energieproduktion oder Fassadenbegrünung)

## 7.9 Beteiligte / Zuständigkeiten

Folgende Akteure sollen in der Stadt Schaffhausen frühzeitig in Planungsprozesse einbezogen werden.

Akteur	Einbezug	betreffend
Grün Schaffhausen	●	Planung, Pflege, Unterhalt
Stadtplanung Stadt Schaffhausen	○	Abgleich Planungsinstrumente
Hochbau Stadt Schaffhausen	●	Unterhalt, Planung, Möglichkeiten parzellenübergreifender Lösungen
Liegenschaftsentwässerung Stadt Schaffhausen	●	Dimensionierung
Stabsstelle Tiefbau Stadt Schaffhausen	○	Möglichkeiten parzellenübergreifender Lösungen
SH Power, Abteilung Siedlungsentwässerung	○	Ableitung in Siedlungsentwässerung

● = Einbezug zwingend ○ = Einbezug bei Bedarf

# 8 Fassadenbegrünungen

## 8.1 Beschreibung

Fassadenbegrünungen bilden wertvolle Lebensräume für Insekten und andere Kleintierarten. Durch Verdunstung des Regenwassers und das Spenden von Schatten können sie eine kühlende Wirkung auf die Umgebung und das Gebäude haben. Es gibt unterschiedliche Typen von Vertikalbegrünung: Zum einen die fassadengebundene, bei welcher die Pflanzgefässe an der Wand befestigt sind und zum anderen die bodengebundene, bei welcher die Pflanzen im Boden verwurzelt sind und von dort Wasser und Nährstoffe beziehen. Des Weiteren können die Pflanzen entweder am Boden oder auf Balkonen/Terrassen in Trogen gepflanzt und an der Fassade angebracht werden.



Abb. 13: Bodengebundene Fassadenbegrünung Stadtgärtnerei Zürich (links); Wandgebundene Fassadenbegrünung Stadtgärtnerei Zürich (rechts).

## 8.2 Wirkungsebene

Schwammstadt-Element	Abflussminderung	Hitzeminderung	Erhöhung Baumkronenanteil	Biodiversitätsförderung	Freiraumgestaltung
Fassadenbegrünung	○	●●	○	●●	●●

○ = Kein Effekt   ● = Leichter Effekt   ●● = Starker Effekt

## 8.3 Anwendung

Anwendbar bei Gebäudefassaden, freistehenden Mauern, Zäunen, etc.

## 8.4 Bauliche/technische Hinweise

- Statik beachten, Fassadentyp/-eignung prüfen, Kletterhilfe auf Pflanze abstimmen
- Einfacher Zugang zur Fassade für Pflege notwendig
- Standortgerechte Pflanze wählen, an verfügbaren Wurzelraum anpassen, allenfalls Spalierobst einsetzen
- Bei fassadengebundenen Begrünungen muss ein Bewässerungssystem integriert werden und auch die Düngung ermöglicht werden.
- Schäden an Fassade verhindern (kein Eindringen von Wurzeln, Ranken)
- Überläufe in Kanäle oder Gewässer müssen oberirdisch sichtbar sein
- Die Kombination von Fassadenbegrünung und Photovoltaik ist möglich. Dabei bietet es sich an, den unteren Gebäudeteil, der stärker verschattet ist, zu begrünen, den oberen Teil hingegen für die Erzeugung von Solarstrom zu nutzen.

## 8.5 Begrünung und Vegetation

Für die Begrünungsarten gelten bei Planung und Realisierung folgende wichtige Grundsätze:

### Begrünungsart

### Grundsätze der Planung

### Grundsätze der Realisierung

#### Fassadenbegrünung bodengebunden

Weiterführende Informationen  
Fokus-n: Vertikalbegrünung



Fassadenausrichtung sowie Windrichtung und -stärke beachten  
Wasserversorgung gewährleisten, möglichst mit Regenwasser  
1 m<sup>3</sup> durchwurzelbarer Bodenraum pro Kletterpflanze einplanen  
Standortgerechte, wenn möglich einheimische Kletterpflanzen verwenden  
Kletterhilfe und Kletterpflanze aufeinander abstimmen  
Unterpflanzung planen  
Frühzeitige Abklärung nötiger Brandschutzmassnahmen, Bewilligungen und statischen Vorgaben sowie Denkmalschutz  
Zugänglichkeit und Durchführung der zukünftigen Pflege in Planung integrieren, Höhengsicherung einplanen

Pro Pflanze 1 m<sup>3</sup> durchwurzelbarer Raum aus Oberboden oder strukturstabilen Substraten einbauen  
Kletterpflanzen im Frühling oder Herbst pflanzen  
Die Kletterpflanzen werden unterpflanzt  
Bewässerung sicherstellen, möglichst mit Regenwasser  
Kletterhilfe in einem zur Kletterpflanze passenden Abstand zur Fassade anbringen (8 bis 20 cm)  
Pflanzen werden über lokale/regionale Betriebe bezogen  
Pflanze in einem 45° Winkel zur Kletterhilfe pflanzen

#### Fassadenbegrünung wandgebunden

Fassadengebundene Vertikalbegrünungen richten sich in Auswahl, Anbringung und Pflege nach den Anweisungen des Lieferanten  
System(-hersteller) auswählen  
Klärung der Wandeignung und der statischen Belastbarkeit  
Klärung des gewünschten Flächenbilds

Die Realisierung richtet sich nach dem gewählten System und dem Lieferanten

## 8.6 Pflege

Informationen zu Grundsätzen der naturnahen Pflege sind in der [Einleitung, Kapitel 1.6](#) zu finden. Für die einzelnen Begrünungsarten gelten folgende wichtige Pflegegrundsätze:

Begrünungsart	Pflegegrundsätze
Fassadenbegrünung bodengebunden Weiterführende Informationen Fokus-n: Vertikalbegrünung/Pflege 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mindestens 1 Mal pro Jahr Sichtkontrolle</li> <li>Triebe anbinden, lenken, schneiden, bei Bedarf abwickeln und neu aufbinden</li> <li>Dach, Regenrinne, Fallrohre und Mauerkrone freihalten (Verhinderung von Schäden)</li> <li>Bei Pflege der Rankhilfe darauf achten, keine pflanzenschädigenden Stoffe zu verwenden. Dies gilt speziell für Rostschutzanstriche und Imprägnierungsmittel.</li> <li>Rankhilfe bei Bedarf nachspannen oder lockern</li> <li>Bewässern nur bei Bedarf, wenn möglich mit Niederschlagswasser</li> <li>Düngen nur bei Bedarf und mit organischem Langzeitdünger oder Kompost</li> <li>Umfangreiche Pflege- und Schnittmassnahmen nur zwischen Oktober und Februar durchführen (Clematis-Arten direkt nach der Blüte schneiden)</li> </ul>
Fassadenbegrünung fassadengebunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pflege von fassadengebundenen Vertikalbegrünungen je nach verwendetem Systems Die Angaben des Lieferanten sind zu beachten.</li> <li>Anwendung von ganzjähriger, automatisch gesteuerter Wasser- und Nährstoffversorgung</li> <li>Bewässerung möglichst mit Niederschlagswasser</li> <li>Periodische Überprüfung und Wartung der technischen Versorgungsvorrichtung</li> </ul>

## 8.7 Beteiligte / Zuständigkeiten

Folgende Akteure sollen in der Stadt Schaffhausen frühzeitig in Planungsprozesse einbezogen werden.

Akteur	Einbezug	betreffend
Grün Schaffhausen	●	Planung, Pflege, Unterhalt
Stadtplanung Stadt Schaffhausen	○	Abgleich Planungsinstrumente
Hochbau Stadt Schaffhausen	●	Unterhalt, Planung, Möglichkeiten parzellenübergreifender Lösungen
Liegenschaftsentwässerung Stadt Schaffhausen	●	Dimensionierung
Stabsstelle Tiefbau Stadt Schaffhausen	●	Planung, Pflege, Unterhalt
SH Power, Abteilung Siedlungsentwässerung	○	Ableitung in Siedlungsentwässerung

● = Einbezug zwingend    ○ = Einbezug bei Bedarf

# 9 Regenwasserernutzung

## 9.1 Beschreibung

Regenwasser kann von Dachflächen oder Aussenflächen gesammelt und in einen Speicher geleitet werden. Von dort wird es unter Umständen mittels Pumpe zu den Verbrauchsanlagen (Toiletten, Waschmaschinen etc.) befördert oder zur Gartenbewässerung oder Fahrzeugreinigung gebraucht. Die einfachste Art ist, das Regenwasser in einer Regenwassertonne aufzufangen. Es kann aber auch ein unterirdischer Regenwassertank aus Beton oder Kunststoff angelegt werden, wodurch das Speichervolumen vergrößert werden kann. Der Überlauf von Regenwasserspeichern ist wenn möglich zur Versickerung zu bringen.



Abb. 14: Systemskizze einer Regenwasseranlage (links); Grosse Zisternen Friedhof Hörnli in Riehen zur Bewässerung des Friedhofs (Quelle: sponge-city.info) (rechts).

## 9.2 Wirkungsebene

Schwammstadt-Element	Abflussminderung	Hitzeminderung	Erhöhung Baumkronenanteil	Biodiversitätsförderung	Freiraumgestaltung
Regenwasserernutzung	●	●	○	○	○

○ = Kein Effekt ● = Leichter Effekt ●● = Starker Effekt

## 9.3 Anwendung

Anwendung bei Toiletten, Waschmaschinen, Gartenbewässerung, Reinigung von Fahrzeugen, etc.

## 9.4 Zulässigkeit Versickerung

Der Speicher kann an eine Versickerungsfläche oder -anlage (Grünstreifen, Versickerungsmulden, Tiefbeete) angeschlossen werden.

## 9.5 Bauliche/technische Hinweise

- Strikte Trennung der Leitungssysteme von Brauch- und Trinkwasser nötig
- Notüberlauf in der Planung berücksichtigen
- Kombination mit unterschiedlichsten anderen Schwammstadtelementen zur Bewässerung oder Versickerung möglich
- Eine unterirdische Retention ist platzsparend und kann auch umgesetzt werden, wenn die Platzverhältnisse beschränkt sind.
- Das Abdecken von Regentonnen (z.B. durch ein Netz) oder das Anbringen einer Ausstiegshilfe (z.B. in Form einer Holzlatte) schützt Tiere vor dem Ertrinken und mindert – im Falle der Abdeckung – ebenfalls Verschmutzung.

## 9.6 Pflege

- ➔ Regelmässige Kontrolle und Wartung, sowie Reinigung der Anlage
- ➔ Vor einem Regenereignis sollte der Tank leer sein, um erneut als Retentionsvolumen zu dienen. Wenn Wasser nicht gebraucht oder versickert werden kann, muss es in die Kanalisation eingeleitet werden.

## 9.7 Beteiligte / Zuständigkeiten

Folgende Akteure sollen in der Stadt Schaffhausen frühzeitig in Planungsprozesse einbezogen werden.

Akteur	Einbezug	betreffend
Grün Schaffhausen	○	Begrünung öffentlicher Grünflächen und Pflanzen
Stadtplanung Stadt Schaffhausen	○	Abgleich Planungsinstrumente
Hochbau Stadt Schaffhausen	●	Planung, Möglichkeiten parzellenübergreifender Lösungen
Liegenschaftsentwässerung Stadt Schaffhausen	●	Dimensionierung
SH Power, Abteilung Siedlungsentwässerung	○	Ableitung in Siedlungsentwässerung

● = Einbezug zwingend ○ = Einbezug bei Bedarf

## Impressum

### Auftraggeber:

Grün Schaffhausen  
Rheinholdenstrasse 6  
CH-8200 Schaffhausen  
Telefon: 052 632 51 50

### Auftragnehmer:

HOLINGER AG  
Schützenstrasse 3  
CH-8400 Winterthur

ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften  
Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen  
Forschungsgruppe Grünraumentwicklung  
Grüentalstrasse 14  
CH-8820 Wädenswil