



12 | 2020

# Lebensraum Containerdach

Projektstudie  
Dachbegrünungs-Modul

## **IMPRESSUM**

### **Auftraggeberin:**

Stadt Zürich,  
Amt für Hochbauten,  
Fachstelle Nachhaltiges Bauen  
Amtshaus III, Lindenhofstrasse 21  
8021 Zürich

### **Projektleitung:**

Philipp Noger  
AHB Stadt Zürich  
[philipp.noger@zuerich.ch](mailto:philipp.noger@zuerich.ch)

### **Auftragnehmer:**

Fabio Stutzer  
WurzelRaum GmbH  
[fabio.stutzer@wurzelraum.ch](mailto:fabio.stutzer@wurzelraum.ch)  
[www.wurzelraum.ch](http://www.wurzelraum.ch)

### **Beigezogene Fachspezialisten/-innen:**

Dr. Jasmin Joshi, OST Ostschweizer Fachhochschule  
Dr. Christoph Küffer, OST Ostschweizer Fachhochschule  
Dr. Stephan Brenneisen, ZHAW, Wädenswil  
Lieve Dierckx, ZHAW, Wädenswil  
Simon Kraus, AHB Stadt Zürich  
Adrian Zimmermann, AHB Stadt Zürich  
Tobias Schmid, OHS Otto Hauenstein Samen, Rafz  
Daniel Labhart, Gärtnerei Labhart, Schafisheim  
Martin Matter, Galvaswiss  
Teufik Delic, Euromodul  
Adrian Bissegger, Condecta  
Benoit Weber, Condecta  
Christian Meixner, Containex  
Sacha Hildebrand, WLBAU AG

Download als pdf von  
[www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen](http://www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen)

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	5
1.1	Geschichte der Idee	
1.2	Ausgangslage	
1.3	Potentiale und Vision	
2	Konzept zur Modulentwicklung.....	8
2.1	Zielsetzung	
2.2	Prioritäten für die Entwicklung eines Prototypen	
2.3	Ausbaumöglichkeiten und Nebeneffekte	
3	Konstruktion des Moduls .....	17
3.1	Kurzbeschrieb	
3.2	Entwässerungsvarianten	
3.3	Bodenblechvarianten	
3.4	Materialisierung und Oberflächenbehandlung	
4	Innenleben des Moduls .....	21
4.1	Kurzbeschrieb	
4.2	Substratwahl und Aufbauvarianten	
4.3	Begrünungsvarianten	
5	Gesamtaufbau des Moduls.....	25
5.1	Auswertung der Varianten	
5.2	Technische Anforderungen	
5.3	Ausschreibungstext	
6	Anwendung.....	30
6.1	Vielfalt der Provisorien-Typen	
6.2	Mögliche Standorte für Prototypen	
6.3	Unterhalt	
6.4	Logistik und Lagerung	
6.5	Vision	

7	Designschutz .....	35
8	Danksagung .....	35
9	Quellenverzeichnis .....	36
10	Anhang .....	38
10.1	Gesprächsnotizen	
10.2	Aktennotiz „Workshop mit Containeranbietern“	
10.3	Planungshilfe Galvaswiss	
10.4	Produkt-Datenblatt Vulkamineral, Vulkatec	
10.5	Produkt-Datenblatt Optigrün M, Optigrün	
10.6	Saatgutmischungen	
10.7	Produkt-Datenblatt Kräuter-Rollmatten	

# 1 Einleitung

## 1.1 Geschichte der Idee

In einer schulischen Vertiefungsarbeit im Studium Landschaftsarchitektur an der Hochschule in Rapperswil befasste sich der Autor mit der Förderung der Biodiversität auf Baustellen. Im Rahmen dieser Arbeit kontaktierte der Autor den Projektleiter Philipp Noger vom Amt für Hochbauten der Stadt Zürich AHB. Das AHB bekundete Interesse an der Arbeit und unterstützte den Autor mit bisherigen Erkenntnissen und Erfahrungen zu dieser Thematik.

Das Amt für Hochbauten der Stadt Zürich AHB befasste sich bereits seit einigen Jahren zunehmend mit Untersuchungen und Betrachtungen im Bereich der Biodiversitätsförderung auf Baustellen, da die Bautätigkeit eine Chance bietet aktiv Massnahmen im Bereich Ökologie zu fördern. Erste Schwierigkeiten, welche die Stadt Zürich bisher feststellte, sind unter anderen der Zeitdruck und die knappen Raumverhältnisse auf Baustellen. Die Dauer von Baustellen wird mit fortschreitender Technologie von Jahr zu Jahr kürzer, was eine Entwicklung von wertvollen Gebieten für die Biodiversität und damit eine erfolgreiche Besiedlung von Lebensräumen für Tier- und Pflanzenarten deutlich erschwert. Das Beispiel von Kiesabbaufällen zeigt bereits heute aufgrund des steigenden Zeitdrucks Schwierigkeiten auf, ökologische Interessen während den Abbauphasen integrieren zu können. Kaum ist die schützende Schicht über dem Boden abgezogen, muss diese häufig auch sogleich wieder hergestellt werden.

Im Laufe der Recherchen und Beobachtungen während seiner schulischen Vertiefungsarbeit entdeckte der Autor die Möglichkeit der gezielten ökologischen Förderung auf ungenutzten Containerdächern.

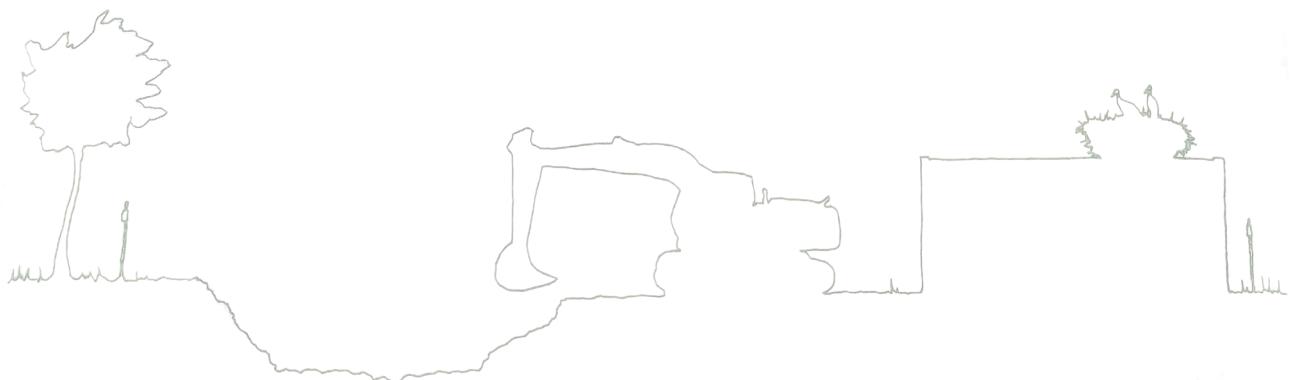


Abb. 1 Ideenskizze Biodiversität auf Baustellen

## 1.2 Ausgangslage

Die Thematik der Biodiversitätsförderung ist in den letzten Jahren immer mehr in den Fokus geraten. Sei es in der Landwirtschaft, der Waldbewirtschaftung, in Stadtparks oder Hausgärten - der Biodiversität wird vermehrt Beachtung geschenkt.

Diese Trendbewegung ist unter anderem auf eine erschreckende Verarmung der Artenvielfalt durch vielerorts einzughaltende Aufgeräumtheit, Intensivierung der Produktion, Einsatz von Pestiziden und Herbiziden und vor allem auch Wissensverlust bezüglich Naturzusammenhängen zurückzuführen. Ein anschauliches Beispiel für den schnell voranschreitenden Verlust der Naturvielfalt bieten die Wildbienen. Über 40% der in der Schweiz heimischen mehr als 600 Wildbienenarten sind heute bedroht.

Solche Zahlen liessen und lassen die Bevölkerung und zuständigen Behörden aufhorchen. Grosse, meist freiliegende, temporäre Flächen bieten die Bau- und Bürocontainer. Auf jeder Baustelle, ob Hoch- oder Tiefbau, ob in ländlichem Gebiet oder in der Stadt, ob auf kurze oder lange Zeitdauer, ob Gross- oder Kleinprojekt, befinden sich Bau- und Bürocontainer. Die Bauarbeiter/-innen brauchen diese als Umkleide- und Znüniraum, als Werkzeugdepot und Toiletten, die Bauführer/-innen benützen ihre Container als mobile Büroräume und Besprechungszimmer. Auf keiner Baustelle fehlen diese Container. Ebenso werden heute immer mehr Provisorien (Schulen, Kindergärten, etc.) in Modulform ausgeführt, welche häufig ungenutzte Dachflächen aufweisen.

Die Dächer der Container bieten einen nicht zu unterschätzenden Flächenanteil, welcher häufig ungestört und ungenutzt ist und damit für Lebewesen einen sicheren Rückzugsort darstellt. Dies ist ein grosses Potential, um dauerhaft vorhandene Lebensräume in der Stadt oder vorübergehend vorhandener Pionierlebensraum auf Baustellen zu ergänzen und zu optimieren.

Die Mobilität des Containerdachmoduls ermöglicht eine Langfristigkeit des Inhalts und somit eine Konstanz der ökologischen Abläufe im Modul.



Abb. 2 Collage Lebensraum Containerdach

### 1.3 Potentiale und Vision

Der Standort auf dem Container bringt bereits einige Vorteile mit sich.

Ein Containerdach ist ein relativ ungestörter Standort, welcher als sicheres Rückzugs- und Aufenthaltsgebiet für Tierarten dienen kann und Pflanzen genügend Zeitraum bietet um ohne äussere Störungen anzuwachsen und gedeihen zu können.

Die Umgebung eines Büro- oder Baustellencontainers ist häufig vielfältig. Unbewachsene und freigelegte Bodenflächen liegen in nächster Umgebung, welche Nahrung wie Kleintiere hervorbringen. Wasserpützen bilden sich an verdichteten Stellen, Sand- und Kiesdepots bieten Nistmaterial für Wildbienen.

Ein entscheidender Punkt ist die Tatsache, dass auf sämtlichen Baustellen mindestens ein Büro- oder Baustellencontainer anzutreffen ist und die Möglichkeit der Aufwertung dieser Flächen somit an allen Baustandorten besteht. Diese Chance gilt es mit einer geeigneten Belebung der Containerdächer zu nutzen.

Da zur Belebung von Provisorien oder von Baustellen durch die Bautätigkeit generell hohe Flexibilität und Mobilität gefragt ist, bietet sich eine modulare Belebung der Dächer an.

Ein Modul kann neben den vorhandenen positiven Eigenschaften der Standorte viele zusätzliche Anforderungen erfüllen um eine nachhaltige Aufwertung der Ökologie von Baustellen und der Stadt allgemein zu erreichen.

Mit dem Lebensraum Containerdach werden ökologisch wertvolle Mosaiksteine über die ganze Stadt verteilt. Diese Mosaiksteine bieten zudem vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten durch verschiedenste Ausstattungen bezüglich Struktur- und Materialwahl.

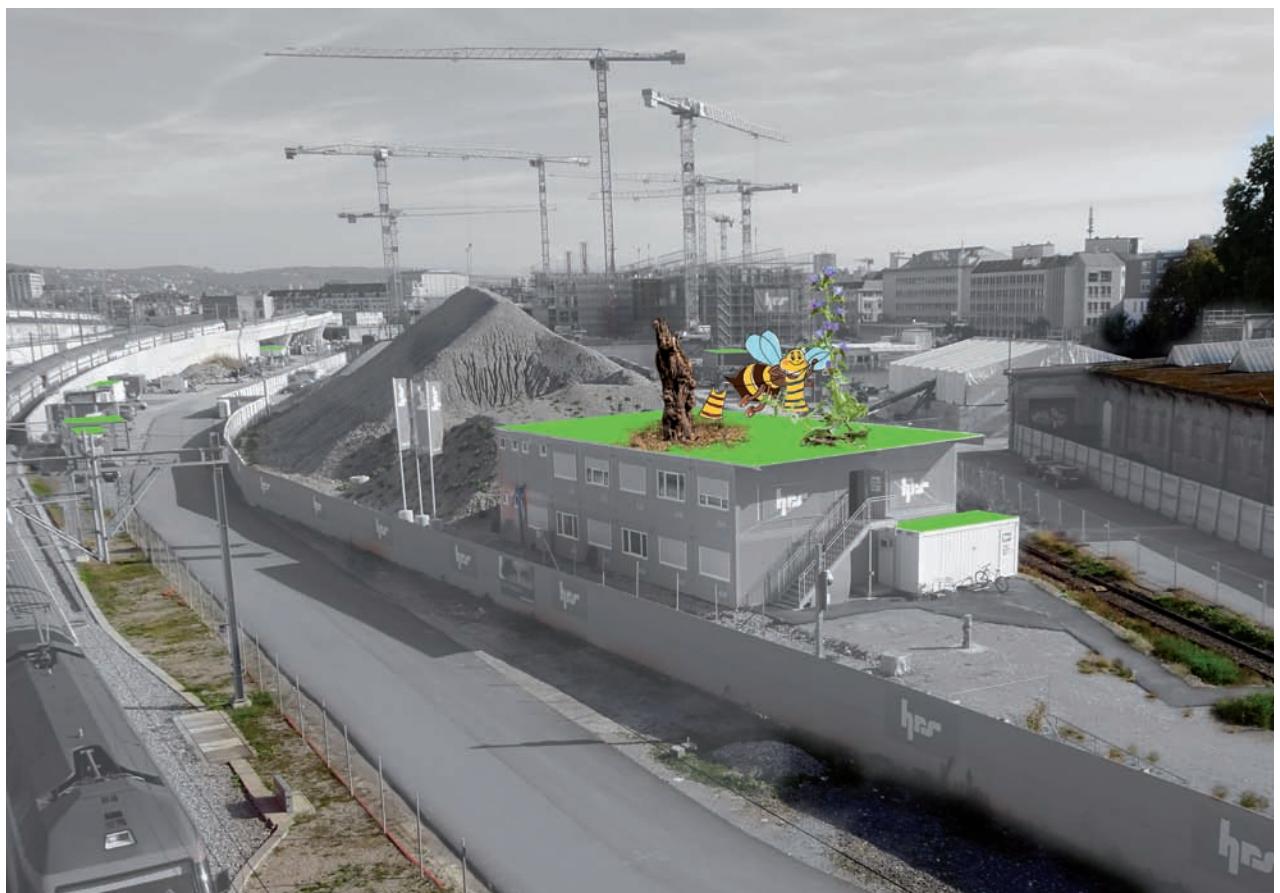
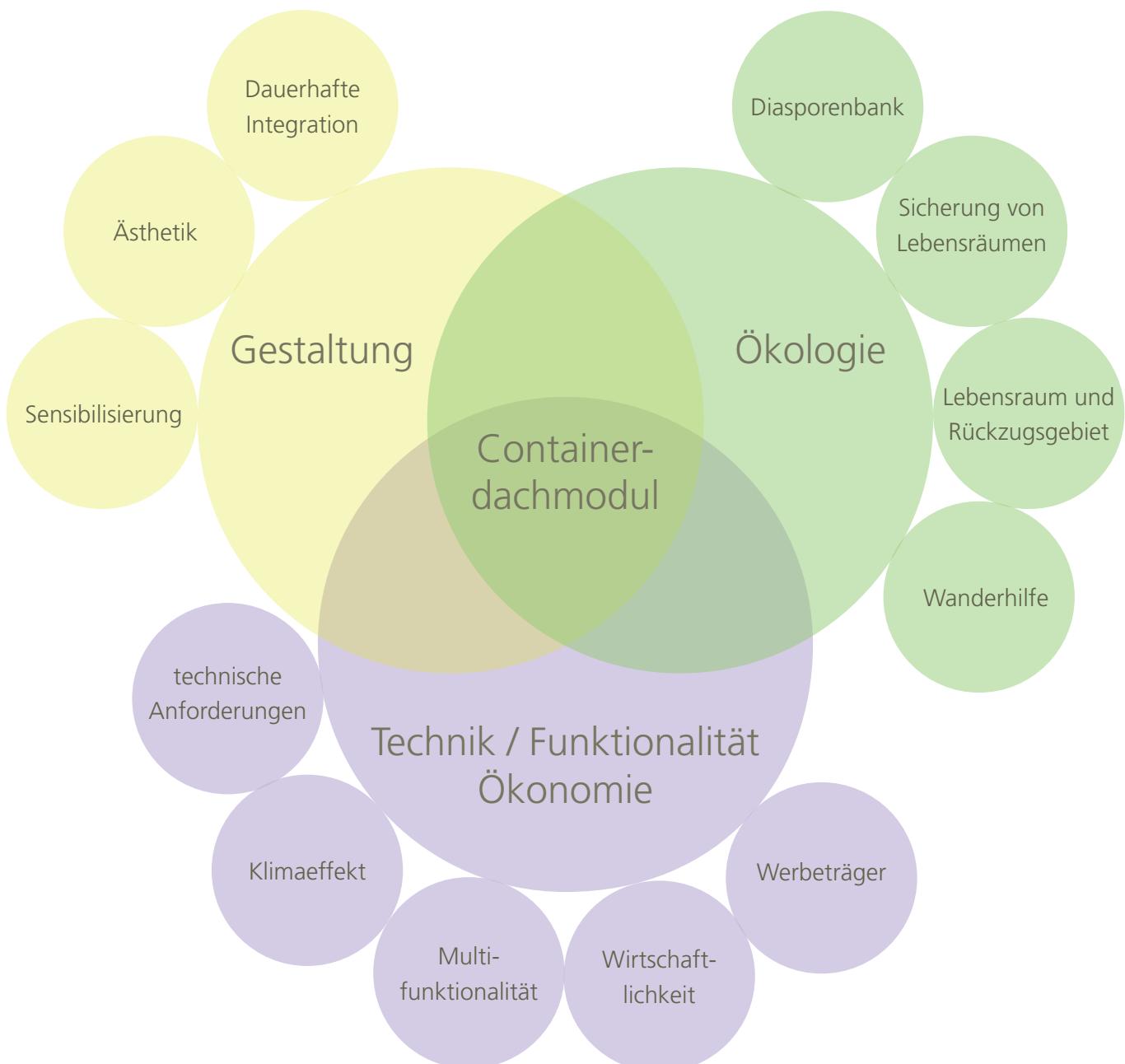


Abb. 3 Collage Vernetzung durch Containerdächer

## 2 Konzept zur Modulentwicklung

### 2.1 Zielsetzung

Um ein optimales Containerdachmodul zu entwickeln, welches den unterschiedlichen Anforderungen gerecht wird, sollen drei Kategorien an Ansprüchen definiert und unterschieden werden. Die Kategorien Ökologie, Gestaltung und Technik / Funktionalität / Ökonomie berücksichtigen die verschiedensten Aspekte zur Entwicklung dieses Lebensraumes.



## 2.2 Prioritäten für die Entwicklung eines Prototypen

Die Form des Containerdachmoduls wird von den Massen der herkömmlichen Büro- und Baustellencontainern abgeleitet. Um eine hohe Mobilität und eine einfache Handhabung zu gewährleisten, wird das System der Containerkonstruktionen übernommen. Dies gilt für die Stapelbarkeit mittels der vier tragenden Eckpunkten, wie auch die integrierten Aufhängeösen zur Seilbefestigung für den Transport, ganz nach dem Motto „form follows function“.

Durch die gewählte Modulkonstruktion wird die Idee der Containerdachbespielung am Vorhandenen entwickelt. Sowohl das System des Containers und des Dachmoduls, wie auch das gesamte Erscheinungsbild kommen typologisch aus einem Guss. Diese Typologie vermittelt dem Menschen im städtischen Raum ein gewohntes Bild, das durch den verbreiteten Einsatz der Container allgegenwärtig ist. Ebenso vermittelt der Container ein Symbol für die Bautätigkeit wie kaum ein anderes Element. Die Thematik des Temporären kann durch die Verbreitung des Moduls im bekannten „Containerkleid“ bestens inszeniert werden.

Die priorisierten Funktionen, welchen der Prototyp dieses Moduls gerecht werden soll, stellen sich wie folgt zusammen:<sup>1</sup>

- Lebensraum und Rückzugsgebiet für Flora und Fauna
- Wanderhilfe für Flora und Fauna
- Ästhetische Bereicherung des urbanen Raumes
- Sensibilisierung der Bevölkerung
- Werbeträger für z.B. Baufirmen

Mit diesem Modul soll der Weg für mehr Natur im urbanen Raum geebnet werden.

Nachfolgend werden die geforderten Funktionen und deren angestrebten Vorteile genauer erläutert.



Abb. 4 Visualisierung des platzierten Containerdachmoduls

---

<sup>1</sup> vgl. Gesprächsnотizen «Festlegung Anforderungen», Anhang 1

## 2.2.1 Lebensraum und Rückzugsgebiet für Flora und Fauna

Das Containerdachmodul soll in erster Linie einen möglichst vielfältigen Lebensraum bieten. Um das Potential des sicheren Standorts ausschöpfen zu können, ist eine attraktive Gestaltung für eine Vielzahl von Lebewesen wichtig. Nur so wird dieser Lebensraum auch besiedelt und kann den Vorteil des geschützten Standorts gewährleisten.

Als Lebensraum soll das Modul Nahrungs-, Unterschlupf- oder Nistmöglichkeiten bieten. Sobald das Modul die Grundbedürfnisse für Tier- und Pflanzenarten erfüllt, dient es auch als Rückzugsgebiet. Im urbanen Raum, sei es auf einer Baustelle oder in Siedlungsräumen allgemein, ist bereits eine Vielzahl von attraktiven Standorten vorhanden, welche aber einer ständigen hohen Dynamik ausgesetzt sind. Sie dienen so den Tieren lediglich als Orte für Kurzaufenthalte für das Sammeln von Nistmaterial oder der Nahrungsbeschaffung. Die Ergänzung dieser vorhandenen Flächen mit einem Refugium in Form des Containerdachlebensraumes wirkt sich somit auch auf alle umliegenden ökologisch wertvollen Gebiete positiv aus und stärkt deren Funktion.

Das Dachmodul kann eine gewisse Kontinuität bieten, da es mindestens über die Dauer der gesamten Bauphase oder der festgelegten Provisoriumsdauer keinen dynamischen Unruhen ausgesetzt ist. Solche Bau- oder Provisorienphasen dauern in der Regel je nach Situation von einem halben Jahr bis zu über zehn Jahren. Die Stabilität von Lebensräumen ist auch in den natürlichen Vorbildern wie Ruderal- oder Wiesenflächen oder Auengebieten von vergleichbarer Zeitdauer und somit für mögliche Besiedler als Aufenthalts- und Reproduktionsstandort wertvoll.

Es kann sich auf konzentriertem Raum ein kleines intaktes Ökosystem bilden, welches eine hohe Artenvielfalt aufweist und ökologische Nischen bilden und erhalten kann. Das Containerdachmodul ist sozusagen das „Samenkorn in der Baustellen-Wüste“.

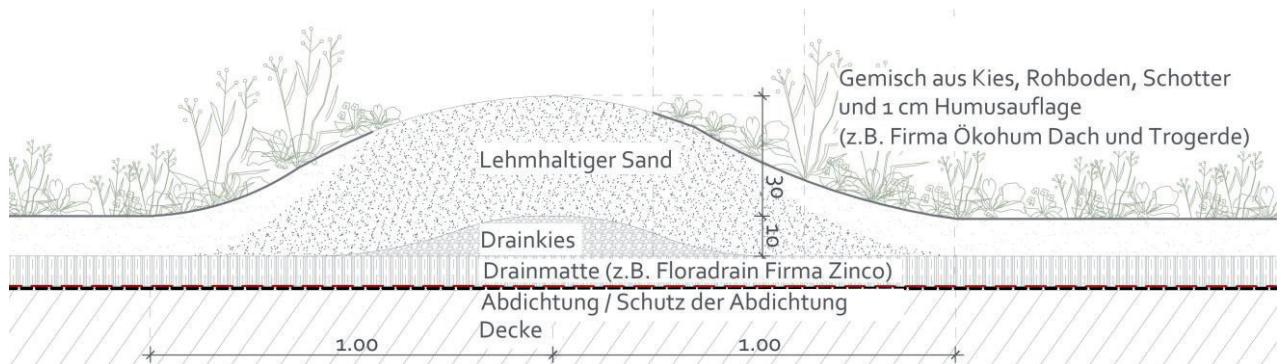


Abb. 5 Nisthügel mit optimaler Entwässerung für bodennistende Wildbienenarten



Abb. 6 Visualisierung: Das Containerdachmodul ergänzt die vorhandenen Lebensräume durch seine Kontinuität

## 2.2.2 Wanderhilfe für Flora und Fauna

Dank der modularen Einsatzweise der Containerdachmodule wird der Schwierigkeit der Kurzlebigkeit und sehr hohen Dynamik im urbanen Raum Rechnung getragen.

Die Module können mit dem Bau- oder Lastwagenkran wie die Containermodule selbst an Seilhaken aufgehängt und transportiert werden. Aufgeladen, wenn nötig gestapelt, werden die Module samt Inhalt per Lastwagen zum nächsten Standort geführt, wo sie auf den nächsten Container platziert werden.

So kann sich vereinfacht ausgedrückt eine wandernde, in sich stabile Baustellen-Population entwickeln, die Pflanzen, Wildbienen oder sonstige Kleinlebewesen beinhaltet.

Ein enormer Vorteil dieser Mobilität ist auch die Tatsache, dass jegliche Zerschneidungen der Wanderrouten durch Strassen oder Baukörper umgangen werden können. Käfer und Heuschrecken oder Raupen und Eier von Schmetterlingen werden keinen Gefahren ausgesetzt und aktiv zum nächsten Standort gebracht, von wo aus sie sich weiter ausbreiten können. Auch die grosse Vielfalt der Bodenmikrofauna, welche sich durch Pilze, Bakterien und niedere Gliedertiere in den Böden mit der Zeit bildet, bleibt durch die Mobilität des Moduls unversehrt erhalten und wird als Ganzes transportiert.



Abb. 7 Dachmodule sollen wie Container mit Kran und Lastwagen transportiert werden



Abb. 8 Dachmodule sorgen für ganzheitlichere und sicherere ökologische Vernetzung

### **2.2.3 Ästhetische Bereicherung des urbanen Raumes**

Ein Container wird mit einem Dachmodul ästhetisch aufgewertet. Kaum wahrgenommene Begleiter des alltäglichen Lebens, wie es die zu Tausenden in Städten und Dörfern verteilten Büro- und Baustellencontainer sind, werden durch die aufgesetzte Belebung zu Farbtupfern in unserem Alltag. Arbeitswege werden beispielsweise durch Baustellen nicht nur komplizierter und mühsamer, sondern werden durch neu geschaffene Situationen zu spannenden und abwechslungsreichen Bereicherungen. Provisorien können innert kürzester Zeit mit einem farbenfrohen, belebten Dach ausgestattet und bestens in bestehende Gesamtsituationen eingefügt werden.

Die Containerdachmodule dienen mit ihrem blühenden Wildstaudenbewuchs als Blickfang inmitten von Baustellen. Je nach Gewichtung der ästhetischen Wirkung kann mit der Verwendung von fremdländischen Blütenstauden oder einer gezielten Aussaat von Einjährigen, wie z.B. den Kosmeen, die Farbenpracht noch intensiviert werden. Der Kontrast, welcher zwischen der blühenden Farbenpracht und der funktionalen Containerkonstruktion entsteht, stärkt die Ästhetik des Gesamtbildes.



Abb. 9 Containerdächer werden zu blühenden Farbtupfern

### **2.2.4 Sensibilisierung der Bevölkerung**

Die Sensibilisierung der Bevölkerung für Naturzusammenhänge und deren Wichtigkeit ist das grosse Thema für Naturschützer weltweit. Ohne den Rückhalt und die Unterstützung durch die Bevölkerung können kaum erfolgreiche ökologische Massnahmen dauerhaft umgesetzt und nachhaltig realisiert werden. Auch gilt es dem Menschen aufzuzeigen, dass bereits kleine Schritte Grosses bewirken können. Sobald der Mensch für die Schönheit und vor allem Wichtigkeit der Naturkreisläufe sensibilisiert werden kann, wird er auch seinen Beitrag dazu leisten. Doch sind im Moment noch Wissenslücken vorhanden welche es zu schliessen gilt, indem die Facetten der Natur mit all ihrer Pracht und Komplexität dem Menschen direkt vor Augen geführt werden. Mit dem Dachmodul wird ein Beitrag zur Förderung der Biodiversität geleistet, welche sich direkt im Alltag vieler Personen abspielt. Fast jeder von uns kommt täglich auf dem Weg zur Arbeit oder in der Freizeit an einem Container vorbei, sei das in Form eines Provisoriums oder auf dem Bau.

Als Passant nimmt man das Dachcontainermodul durch seine Auffälligkeit wahr, wertvolle Diskussionen können angeregt werden. Die Sensibilisierung kann durch am Baucontainer angebrachte Informationstafeln unterstützt werden. Nicht zuletzt wird auch bei den Bauarbeitern, den Bauleitern oder den Bauherren durch die Einbindung dieser kleinen Naturstandorte im Bauablauf das Naturbewusstsein geschärft.



Abb. 10 Überraschende Beobachtungen auf Containerdächern

## 2.2.5 Werbeträger

Der Einsatz der Natur als Werbeträger wird in vielen Firmen bereits als geschickte Strategie angewendet.

Der Konsument achtet dank fortschreitender Sensibilisierung vermehrt auf biologische Produktion und einen schonenden Umgang der Produzenten mit den Ressourcen. Die Firmen ihrerseits verbessern stetig ihr Image dank Verbesserungen in Produktionsprozessen und der Beachtung von ökologischen Grundsätzen. Viele Labels dienen heutzutage bereits zur Zertifizierung von solchen Abläufen und somit auch zur Steigerung des Images eines Betriebes.

Damit der Kunde möglichst erfolgreich umworben werden kann, dienen in erster Linie auch markige Sprüche, welche die Natur in den Fokus rücken, als Lockvogel. Naturthemen wie Blütenpflanzen und besonders farbenreiche Tierarten, wie z.B. Schmetterlinge, werden als Werbeträger und Symbolbilder für eine ökologische Philosophie einer Firma verwendet.

Das Containerdachmodul vereint die Verbesserung des Images der Unternehmen und die Verbesserung der Lebensräume für die Natur erfolgreich. Werbeträger von Firmen wie beispielsweise der Schwalbenschwanz (Sytec Geoproducts) oder die Margerite (Implenia) werden vom Logo zu lebendigen Maskottchen.

Die häufig prominente Lage der Container stärkt die Wirkung als positiver Blickfang, ein grosser Anteil der Bevölkerung kann mit diesem „Eyecatcher“ abgeholt werden.



Abb. 11 Margeriten in Blumenwiese



Abb. 12 Schwalbenschwanz im Sytec-Logo



Abb. 13 „Naturnahe“ Werbung mit Sprüchen wie „Die mit der Blume“ und dem Einsatz der Margerite im Logo sind bereits verbreitet

## 2.3 Ausbaumöglichkeiten und Nebeneffekte

### ▪ **Klimatischer Effekt**

Die Ausstattung von Containerdächern mit einem Dachmodul bringt für den Menschen in der Nutzung der Container einen wertvollen klimatischen Effekt. Das berüchtigte „Baracken-Klima“ durch sommerliche Überhitzung wird auf ökologisch sinnvolle Weise erträglicher gestaltet. Das Containerdachmodul trägt zudem auch zu einem verminderten und verzögerten Regenwasserabfluss bei.

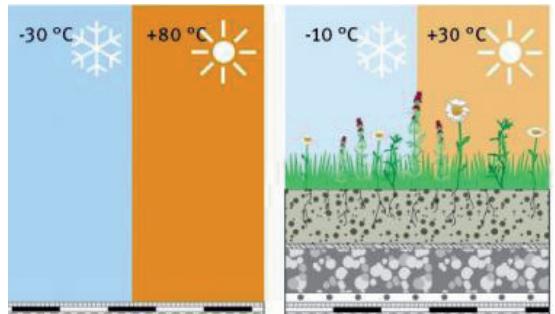


Abb. 14 Thermischer Effekt

### ▪ **Sicherung von Lebensräumen**

Das Modul kann direkt vor Ort zur Sicherung von Lebensräumen beitragen. Mit geringem Aufwand können Strukturen samt Bewuchs und allen Lebewesen auf Containerdächer umgesiedelt werden.



Abb. 15 Zwischenlagerung von Wiesensoden

### ▪ **Diasporenbank**

Das Modul kann mit Bodenmaterialien, sei dies A- oder B-Horizont, gefüllt werden.

Die wertvolle Samenbank des Bodens wird freigelegt und die Pflanzenarten, welche im Boden überdauert haben, erhalten eine Keimchance auf dem sicheren Standort des Containerdaches.



Abb. 16 Diasporenbank

### ▪ **Typologisches Element**

Eine dauerhafte Integration im öffentlichen Raum des gesamten Moduls ist allenfalls denkbar. Je nach Freiraumgestaltung findet das mit standortgerechter Biodiversität belebte Modul eine geeignete Platzierung als typologisches Element in der Neugestaltung. So können Flora und Fauna aus diesem Modul als ökologische „Impfung“ auf die Umgebung wirken. Eine Möblierung des öffentlichen Raumes mit dem Modul ist eine denkbare Weiterentwicklung.



Abb. 17 Visualisierung Möblierung im öffentlichen Raum

- **Multifunktionalität**

Die Funktionen, welche das Modul übernimmt, können neben einer gewohnten Dachbegrünung mit Pflanzen auch ganz anders aussehen. Ein leeres Modul auf dem Containerdach platziert kann abgedichtet ganz einfach durch den Regen gefüllt werden und so ein „Pfützendach“ bilden. Das so entstandene „blaue Dach“ stellt einen wertvollen Feuchtstandort für beispielsweise Libellen dar. Daraus könnte sich möglicherweise eine Moorvegetation entwickeln. Eine weitere Möglichkeit ist das Ausgestalten des Moduls mit künstlichen Nisthilfen, beispielsweise für Wildbienen.

Oder was wäre, wenn auf einmal die Bauarbeiter ihr „Znuni“ im Modul kultivieren würden?



Abb. 18 „Blaues Dach“



Abb. 19 Containerdachmodule bieten eine Vielzahl von Verwendungsmöglichkeiten

# 3 Konstruktion des Moduls

## 3.1 Kurzbeschrieb

Die Hülle des Dachbegrünungsmoduls muss die Entwässerung des Substrates der Befüllung, sowie einen Überlauf bei Starkregenfällen gewährleisten. Die Transportfähigkeit und Stapelbarkeit muss wie bei Raumcontainern gewährleistet werden können. Ebenso sind nebst diesen technischen Detaillösungen die Statik, die Materialisierung, die Oberflächenbehandlung und die Kompatibilität mit verschiedenen Containertypen wichtige Fragestellungen.

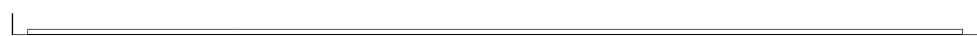


Abb. 20 Modulbasis

Schnitt M 1:50

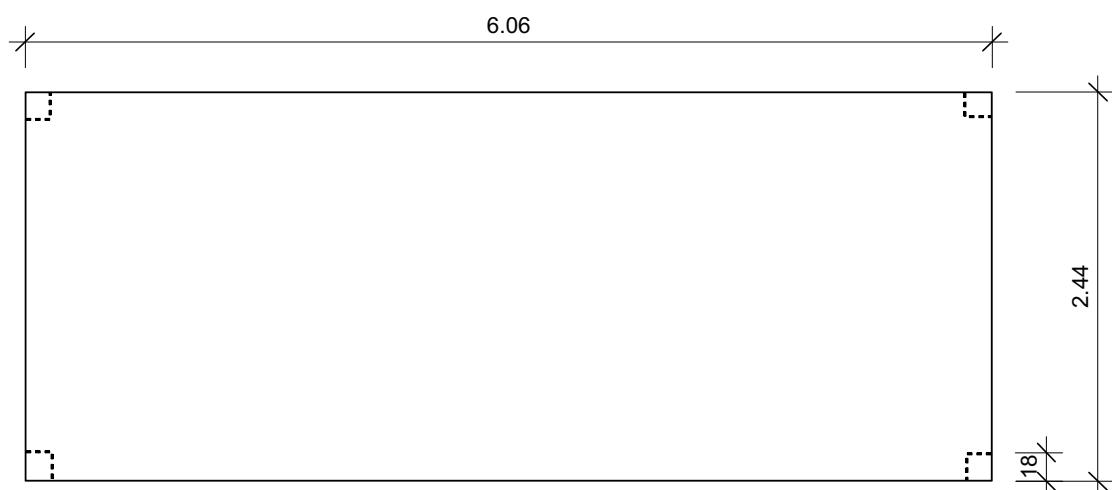


Abb. 21 Modulbasis

Aufsicht M 1:50

---

### Legende für Folgeseiten

Substrat	Filterkies	Stroh(-häcksel)	Lochblech	Wasser	Bodenwasser
- Gemisch 50/50: RC-Kies 0-25mm Kompost - Gew: 1.4 kg/dm <sup>3</sup>	- 8-16mm - Gew: 1.6 kg/dm <sup>3</sup>	- 10 kg/m <sup>2</sup>	- mit geringerem Lochdurchmesser als der grösste Korndurchmesser		
	A photograph showing a dense packing of light-colored gravel stones.	A photograph showing a dense packing of straw or hay fibers.	A photograph showing a sheet of perforated metal with a regular grid of holes.	A solid blue square representing water.	A photograph showing a surface with horizontal ridges and grooves, representing soil water accumulation.
	A small rectangular sample of light-colored gravel.	A small rectangular sample of straw or hay.	A small rectangular sample of perforated metal.	A solid blue square.	A photograph of a textured soil surface.

### 3.2 Entwässerungsvarianten

Im Aufbau der Hülle des Dachgrünungsmoduls gibt es verschiedenste Möglichkeiten. Folgend werden verschiedenen Ausbauvarianten der Wasserführung aufgezeigt. Dabei wird das Regenwasser jeweils den vier Eckprofilen zugeführt, in welchen die weitere Entwässerung über ein Sieb erfolgt.

#### **Wasserführung Typ Rinne**

- + Wasser wird seitlich weggeführt
- + Lochblech dient als Filter
- + simple Befüllung
- + einfacher Unterhalt
- + Gewichtsreduktion
- komplexere Konstruktion
- anfänglich wird Feinmaterial ausgeschwemmt

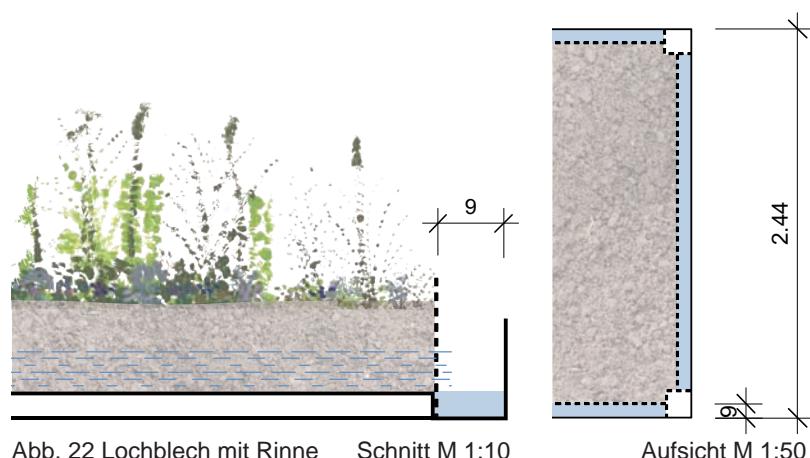


Abb. 22 Lochblech mit Rinne Schnitt M 1:10

Aufsicht M 1:50

#### **Wasserführung Typ Kiesstreifen**

- + Wasser wird seitlich weggeführt
- + Kies dient als Filter
- + simple Konstruktion
- komplexere Befüllung
- zusätzliches Gewicht

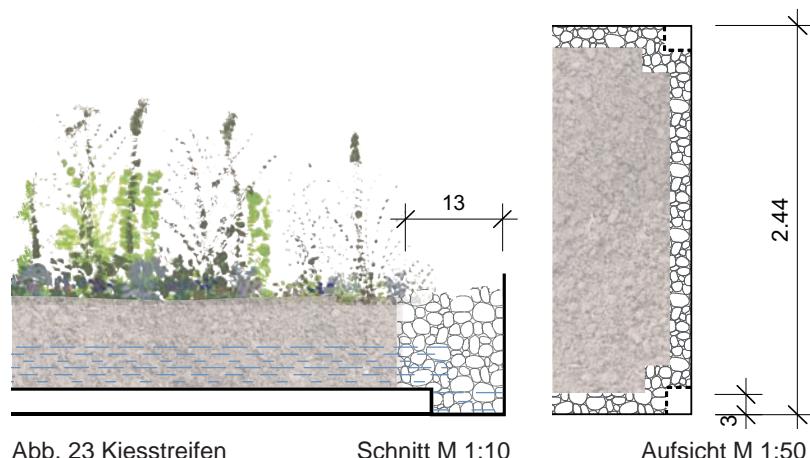


Abb. 23 Kiesstreifen Schnitt M 1:10

Aufsicht M 1:50

#### **Wasserführung Typ Kombi**

- + optimale Filterfunktion
- + Gewichtsreduktion
- komplexe Befüllung
- komplexe Konstruktion

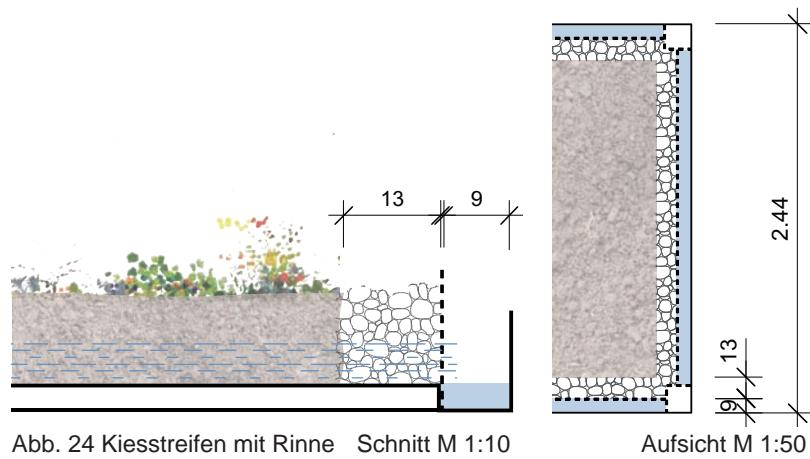
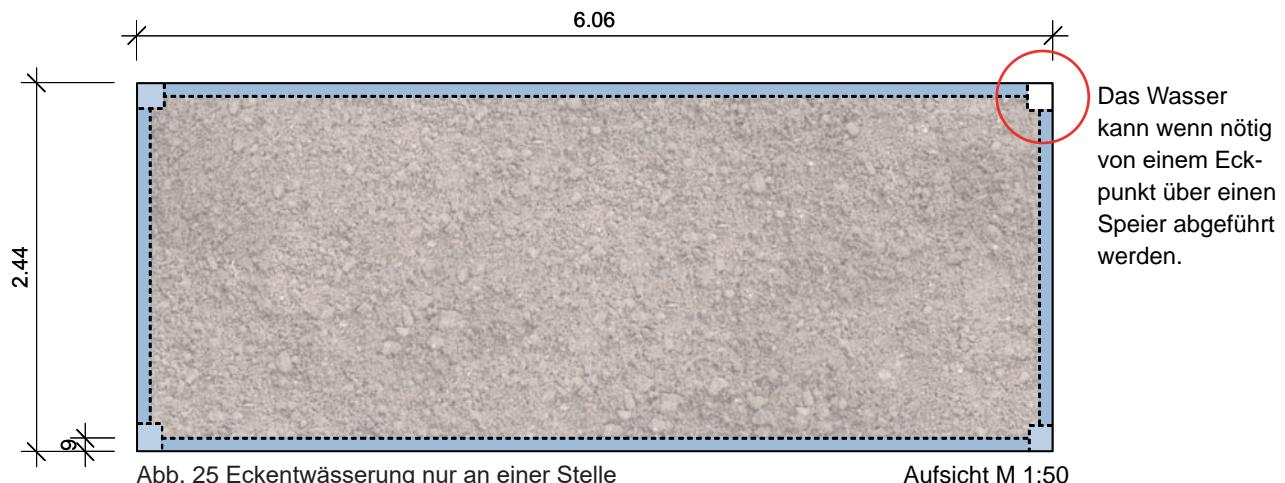


Abb. 24 Kiesstreifen mit Rinne Schnitt M 1:10

Aufsicht M 1:50

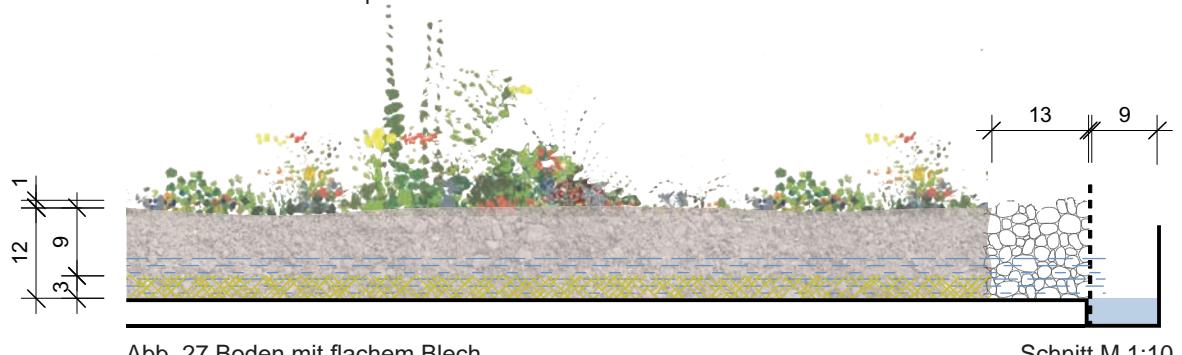
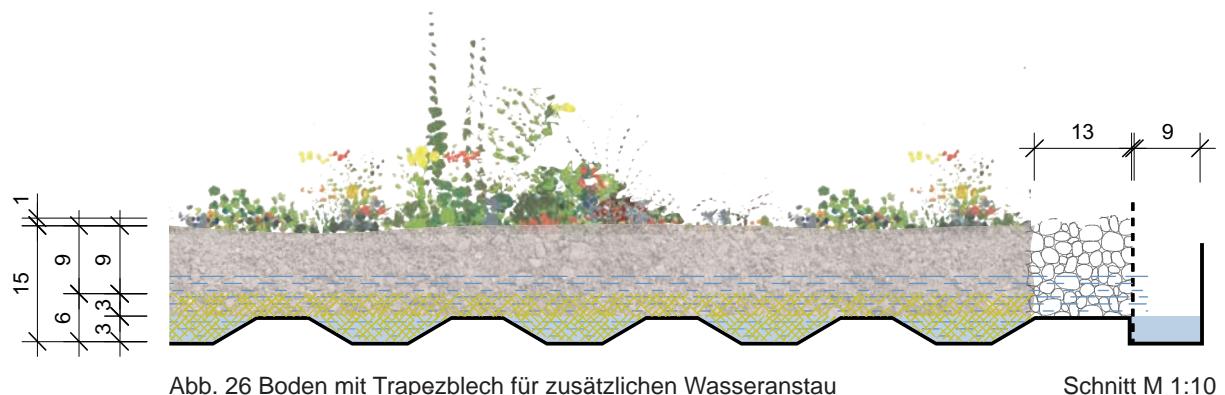
## Entwässerungsarten der verschiedenen Containertypen

Gemäss Angaben einiger verschiedener Containerproduzenten existieren unterschiedliche Entwässerungsarten der Containerdächer.<sup>2</sup> Wenn die Entwässerung des Dachwassers innerhalb der Eckprofile geschieht, kann das anfallende Regenwasser aus dem Dachmodul ebenfalls in diese geführt werden. Bei der Entwässerungsart über die Schulter des Containers kann das Regenwasser nicht in den Eckprofilen abgeführt werden. Abwaschungen der Containerbeschichtungen durch das durch den Erdkontakt zusätzlich angesäuerte Regenwasser muss vorgebeugt werden. Es besteht dank der umlaufenden Wasserführung in der Rinne die Möglichkeit, durch das Schliessen von drei Eckentwässerungspunkten das gesamte Regenwasser des Dachmoduls einem Eckpunkt zuzuführen. So kann das Wasser an dieser Stelle über einen zusätzlichen Speier oder ein Fallrohr ohne Kontakt zum darunterliegenden Raumcontainer abgeführt werden.



### 3.3 Bodenblechvarianten

Je nach statischen Anforderungen sind unterschiedliche Ausführungsarten des Modulbodens möglich. Die folgende Variation in Trapezform ermöglicht für den Innenaufbau des Moduls einen zusätzlichen Wasseranstau, ähnlich den handelsüblichen Retentionsmatten.



<sup>2</sup> vgl. Aktennotiz „Workshop mit Containeranbietern“, Anhang 2

### 3.4 Materialisierung und Oberflächenbehandlungen

Die Materialisierung des Moduls wird mit Baustahl empfohlen, wie dies bei handelsüblichen Raum- und Lagercontainern ebenfalls der Fall ist. Die Stahlprofile und Blechstärken müssen entsprechend den statischen Berechnungen gewählt werden, um der Belastung durch das in dieser Arbeit beschriebene Innenleben standzuhalten, sowie den Transport in gefülltem Zustand zu erlauben.

Die Beanspruchung des Stahls und dessen Oberflächen fällt beim Containerdachmodul hoch aus, da die Materialien durch den stetigen Erdkontakt einer andauernden Feuchtigkeit ausgesetzt sind. Die chemische Belastung durch die Erdsäuren ist zudem schwer vorhersehbar und muss mit dem Prototypen geprüft werden, da Erfahrungswerte fehlen.

Im Umgang mit diesen erhöhten Beanspruchungen gibt es verschiedene Möglichkeiten:

#### Oberflächenbehandlungen

Gemäss Angaben der Firma Galvaswiss ist Stahl im Süsswasser-Fliessgewässerbereich verzinkt bereits optimal geschützt. In stehendem Wasser oder Salzwasser sowie auch im dauerfeuchten Erdreich hingegen ist ein hydrolysebeständiger Beschichtungsaufbau mit ca. 420 bis 500 µm für den Schutz notwendig. Unter Berücksichtigung der Herstellungskosten bieten sich drei mögliche Varianten an:

- Variante 1: nur feuerverzinken
- Variante 2: feuerverzinken, aussen zusätzlich pulverbeschichtet, innen 300 µm Teer-Epoxid (angewendet für Blumentröge)
- Variante 3: Beschichtung nach Norm, min. 420 µm mit hydrolysebeständigen Lacken<sup>3</sup>

Variante 1 und Variante 2 entsprechen nicht ganz den Norm-Anforderungen. Je nach Substratwahl kann das Containerdachmodul bei diesen Varianten mit den Jahren innen zu rosten beginnen. Jedoch kann davon ausgegangen werden, dass in der Praxis auch diese beiden Varianten über 15 Jahre überdauern, bis Rotrost entstehen kann. Bei Variante 3 ist die Garantie für eine dauerhafte Beständigkeit nach SIA 118 gewährt.<sup>4</sup>

Bei den aufgeführten Behandlungsarten sind keine Beeinträchtigungen für das Pflanzenwachstum oder Belastungen des Regenwassers bekannt. Je nach ausgewählter Oberflächenbehandlung sind diesbezüglich weitere Abklärungen und Untersuchungen sinnvoll. Bei dünnen Blechen und stark unterschiedlichen Materialstärken am gleichen Teil besteht zudem die Gefahr des dauerhaften Verzugs der Konstruktion im Zinkbad.<sup>4</sup>

#### EPDM-Folie zum Schutz des Metalls

Um den Bereich der Stahlkonstruktion, welcher in stetigem Substratkontakt ist, zusätzlich und langfristig zu schützen, kann der Einsatz einer EPDM-Folie eine Möglichkeit darstellen. Die Folie kann beispielsweise ausschliesslich über den Blechbodenbereich ausgelegt sein und seitlich im Rinnenbereich in einem Schlitz fixiert werden. So ist die Folie auch nach erreichter Lebensdauer der Stahlkonstruktionen weiterverwendbar.

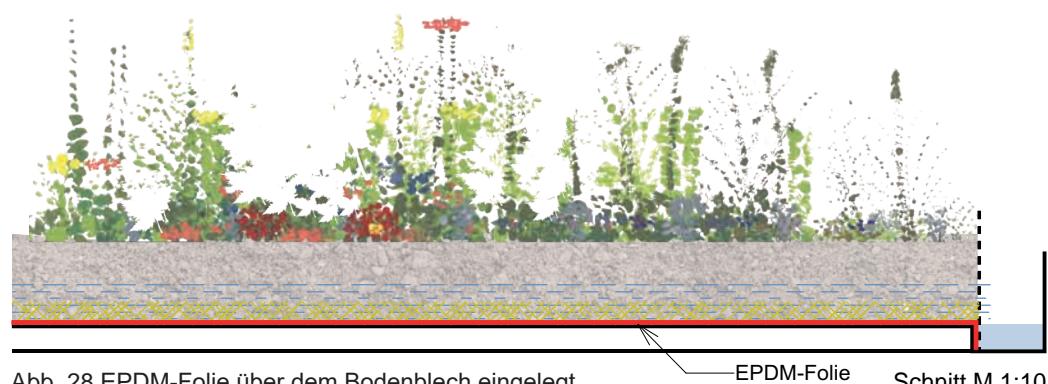


Abb. 28 EPDM-Folie über dem Bodenblech eingelegt

EPDM-Folie

Schnitt M 1:10

<sup>3</sup> vgl. Planungshilfe Galvaswiss, Anhang 3

<sup>4</sup> vgl. Gesprächsnachbericht „Konstruktion der Module“, Anhang 1

# 4 Innenleben des Moduls

## 4.1 Kurzbeschrieb

Um die in Kapitel 2.2 genauer erläuterten priorisierten Funktionen für den Prototypen des Moduls erreichen zu können, soll in erster Linie ein begrüntes Modul angestrebt werden. Dazu lohnt es sich die verschiedenen Arten von Dachbegrünungen genauer anzuschauen. Begrünte Dächer werden grundsätzlich in zwei Hauptkategorien unterteilt, in Intensiv- und Extensivbegrünungen.

Intensivbegrünungen entsprechen Staudenbepflanzungen, Rasenflächen und auch Gehölzpflanzungen, wie man sie von der Freifläche auf dem Boden kennt. Sie benötigen daher eine Substratstärke von mindestens 30cm und müssen wie ihre verwandten Flächen auf Bodenniveau regelmässig gewässert, gedüngt und gepflegt werden.

Extensivbegrünungen bezeichnen naturnahe Bepflanzungen mit einer Substratstärke von 3-15cm, welche abgesehen vom Regen keine zusätzlichen Wasser- und Nährstoffgaben benötigen. Dabei wird eine dauerhaft geschlossene Pflanzendecke ausdürresistenten, frostarten Moosen, Sukkulanten, Kräutern oder Gräsern angestrebt. Eine natürliche Regenerationsfähigkeit soll erzielt werden, was am ehesten mit Wildpflanzen erreicht wird.<sup>5</sup> Die vorliegende Arbeit zeigt den Aufbau des Moduls mit einer Extensivbegrünung.

---

<sup>5</sup> Minke Gernot (2010), S. 23-26

## 4.2 Substratwahl und Aufbauvarianten

Das Substrat dient als Nährstoff- und Wasserspeicher.

Für Extensivbegrünungen wie Magerrasen, Wildkräuter und Sedumpflanzungen dürfen nicht zu hohe humose Anteile im Substrat enthalten sein (nährstoffarm), sowie darf das Substrat nicht zu bindig (tonhaltig) sein. Oberboden (A-Horizont) muss dafür normalerweise mit Sand abgemagert werden.<sup>6</sup> Zudem wird aus statischen Gründen auf Dächern möglichst leicht gearbeitet.

Bei der Substratmischung kann durch das Verwenden von Blähton oder ähnlichen Materialien zwar das Gewicht reduziert werden, der Aufwand für die Ausführenden für die Befüllung auf der Baustelle wird aber bedeutend höher und die Anschaffung des Füllmaterials fällt kompliziert und teuer aus. Die Herstellung von Blähton ist zudem mit hohem Energieaufwand verbunden, was die ökologische Gesamtbilanz des Moduls vermindern würde.

Auch ein Aufbau mit vorhandenem A- oder B-Horizont ist denkbar.

Auf dem Markt sind viele Substrate zum Anlegen von extensiven Dachbegrünungen erhältlich. Die Eigenschaften der verschiedenen Substrate unterscheiden sich minimal, häufig haben die Substratmischungen einen sehr hohen mineralischen Anteil. Für Extensivbegrünungen wird meist ein möglichst geringes Gewicht angestrebt, was im Minimum je nach Substratanbieter bei 900-1200 kg/m<sup>3</sup> liegt. Folgend zwei Datenblattausschnitte von Systemanbietern:<sup>7</sup>

Vulkamineral®	Körnung (Ø in mm)	LB 0-12*	Typ leicht	NRW 0.3
	Korngrößenverteilung (Anteil an der Gesamtmasse in %) Abschlämmbare Bestandteile Anteile an Teilen ≥ 4 mm	< 10 30-60	< 10 30-60	< 10 30-60
	Volumengewicht (t/m³) Anlieferzustand DIN EN 1097-3, lose Bei max. Wasserkapazität, verdichtet Abflussbeiwert C	0,90-1,00 1,40-1,60	0,80-0,90 1,20-1,30	0,90-1,00 1,40-1,60
Bauweise nach FLL: extensiv, Einschichtaufbau				Bei 6 cm: 0,25 Bei 8 cm: 0,16 Bei 10 cm: 0,13
Zusammensetzung: Naturprodukt (Eruptivsteingemisch) bestehend aus Augit, Olivin, Magnetit, Limonit, Biotit Typ Leicht: angereichert mit Blähton oder Blähschiefer	Wasser-/Luft-Haushalt, verdichtet Maximale Wasserkapazität Wasserdurchlässigkeit mod. K <sub>f</sub>	20-30 Vol.% 60-150 mm/min	20-30 Vol.% 60-200 mm/min	20-30 Vol.% 60-150 mm/ min
	pH-Wert Salzgehalt	6,5-7,5 0,1-0,5 g/l	6,0-7,5 0,1-1,0 g/l	6,5-7,5 0,1-0,5 g/l

Abb. 29 Datenblattausschnitt Leichtsubstrat Vulkamineral von Vulkatec

OPTIGRÜN M		Optigrün-Extensiv-Einschichtsubstrat M als kombinierte Drän- und Vegetationstragschicht für extensive Dachbegrünungen in Einschichtbauweise, auf Dachflächen mit geringer Tragfähigkeit.
<b>Extensiv-Einschichtsubstrat</b>		<b>Einsatzbereich</b> Vegetationstragschicht für extensive Dachbegrünungen in Einschichtbauweise.
Material (Hauptbestandteile)	Blähschiefer, Blähton, Lava, Bims, Ziegelsplitt, Porolith und Grünschnittkompost. Je nach Region in variabler Zusammensetzung.	
Gewicht trocken (verdichtet)	mind. 670 kg/m³ (leichte Variante) mind. 920 kg/m³ (schwere Variante)	- Entspricht den Anforderungen der FLL-Richtlinie für Dachbegrünungen.
Gewicht wassergesättigt (verdichtet)	900-1.260 kg/m³ (leichte Variante) 1.180-1.490 kg/m³ (schwere Variante)	- Genauere Angaben zum Gewicht sind, in Abhängigkeit der Region des Bauvorhabens, bei Optigrün anzufragen.

Abb. 30 Datenblattausschnitt Leichtsubstrat Optigrün M von Optigrün

<sup>6</sup> Minke Gernot (2010), S. 23-26

<sup>7</sup> vgl. Produkt-Datenblatt Vulkatec, Anhang 4 und Produkt-Datenblatt Optigrün, Anhang 5

Die Verwendung der, auf der vorhergehenden Seite aufgezeigten, marktüblichen Substrate ist vor allem bei einer sehr geringen statischen Belastungsmöglichkeit sinnvoll. Um die Begrünung der Container möglichst ökologisch mit lokal vorhandenen Materialien und niedrigen Kosten zu ermöglichen, wird aufgrund der Erfahrungen von Dr. Stephan Brenneisen, ZHAW Wädenswil, folgende Substratmischung für das Containerdachmodul empfohlen:<sup>8</sup>

- 50% Beton-Recyclingkies 0-25mm - spez. Gewicht wassergesättigt = ca. 1800 kg/m<sup>3</sup>
- 50% Kompost - spez. Gewicht wassergesättigt = ca. 900 kg/m<sup>3</sup>

Unterschiedliche Substratstärken in jedem Modul sind dabei für eine vielfältige Vegetationsentwicklung und unterschiedliche Lebensräume von grosser Wichtigkeit.

Gemischt wird dieses Substrat direkt in der Kompostieranlage. Das spezifische Gewicht dieser Substratmischung beträgt in wassergesättigtem Zustand 1350 kg/m<sup>3</sup>. Bei einer Schichtstärke von 12cm wird rein durch das Substrat somit eine Belastung von 162 kg/m<sup>2</sup> erzeugt.<sup>8</sup>

Im Vergleich dazu würde mit dem Einbau eines handelsüblichen Leichtsubstrates (spez. Gew. wasserges. ca. 1000 kg/m<sup>3</sup>) bei 12cm Schichtstärke ein Gewicht von 120 kg/m<sup>2</sup> erreicht werden.

Mit dem Einbau einer Strohschicht kann aber auch das Gewicht der lokalen Substratmischung pro m<sup>2</sup> weiter reduziert werden. Diese Strohschicht dient vor allem zur Gewichtsreduktion, aber auch als zusätzlicher Wasserspeicher und als Nährstofflieferant durch die natürliche Zersetzung. Bei einem Aufbau von 9cm Substrat und dem Einbau von 10kg Stroh pro m<sup>2</sup> wird durch den Aufbau eine Belastung von 132 kg/m<sup>2</sup> erzeugt. Das Stroh kann sowohl in gehäckselter Form, wie auch direkt ab Ballen mit langen Halmen ausgebracht werden. Zwischen dem Stroh und der Substratmischung braucht es kein Filtervlies.<sup>8</sup>

#### Legende

##### Substrat

- Gemisch 50/50:
- RC-Kies 0-25mm
- Kompost
- Gew: 1350 kg/m<sup>3</sup>



##### Stroh(-häcksel)

- 10 kg/m<sup>2</sup>



##### Bodenwasser



Abb. 31 Pflanzenvielfalt dank varierender Substratstärken



Abb. 32 Substrataufbau einschichtig

Schnitt M 1:10

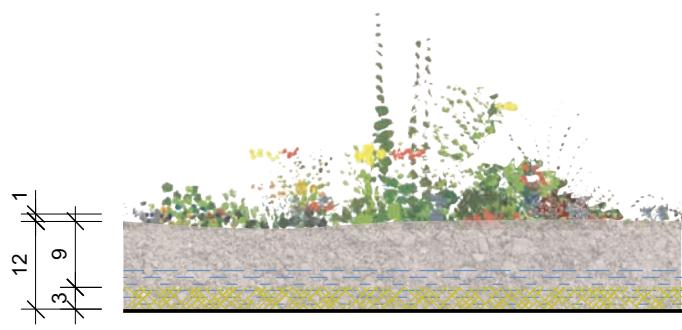


Abb. 33 Substrataufbau zweischichtig

Schnitt M 1:10

<sup>8</sup> vgl. Gesprächsnote „Innenleben der Module“, Anhang 1

### 4.3 Begrünungsvarianten

Folgende unterschiedliche Begrünungsarten sind je nach Situation möglich:

- Schnittgut (Direktsaat)
  - Schnittgut einer umliegenden Magerwiese
  - extrem zeit- und ortsabhängig (nicht immer verfügbar- und ausbringbar)
  - standortgerecht
- Saatgut<sup>9</sup>
  - widerstandsfähige Pflanzen
  - unter die obersten 5mm Substrat einarbeiten (sonst windgefährdet)
  - 6 bis 8 g Saatgut pro m<sup>2</sup> (halbes Saatgut im Herbst, die andere Hälfte im Frühling)
  - zur ästhetischen Sofort-Aufwertung Mohnsamen für höhere Akzeptanz von Entwicklungsflächen
  - einheimisches Saatgut verwenden (z.B. von Patricia Willi, UFA, etc.)
- Sprossensaat (häufig verschiedene Arten der Gattung Sedum)
  - leichtes Anwachsen, überstehen Trockenheit
  - 50 g/m<sup>2</sup>
- Stauden
  - Initialpflanzungen
  - wenn schneller Effekt erwünscht
  - kostenintensiv, mit Ansaat kombinierbar
- Vorhandene Wiesensoden (bei der Bautätigkeit)
  - streifenweise oder flächig
  - erzielen schnellen Begrünungseffekt
  - geringes Eindringen von Neophyten und Gehölzsämlingen
  - Sichern vorhandener Vegetation beispielsweise während der Bauphase
- Kräuter-Rollmatten<sup>10</sup> (im Handel erhältlich)
  - streifenweise oder flächig
  - erzielen schnellen Begrünungseffekt
  - geringes Eindringen von Neophyten und Gehölzsämlingen
  - hoher ästhetischer Wert
  - kostenintensiv

Die Verwendung von vorhandenen Wiesensoden oder Schnittgut einer umliegenden Magerwiese ist ökologisch die sinnvollste Begrünungsvariante. Aber auch die Ansaat mit lokalem Saatgut ist ökologisch ähnlich wertvoll. Diese Ansaaten müssten idealerweise im Frühling oder im Herbst getötigt werden.

Um möglichst innerhalb eines kurzen Zeitraumes bereits einen hohen ästhetischen Wert zu erreichen, bietet sich die Verwendung von im Handel erhältlichen Kräuter-Rollmatten an.

Diese werden optimalerweise ebenfalls im Herbst oder im frühen Frühjahr auf dem Substrat ausgebracht. Das zusätzliche Gewicht dieser Kräuter-Rollmatten beträgt 25 kg/m<sup>2</sup>.<sup>11</sup>

Die ersten Wochen nach dem Ausbringen müssen bei starker Trockenheit sowohl das Saatgut, die Wiesensoden wie auch die Kräuter-Rollmatten bewässert werden.

---

<sup>9</sup> vgl. Saatgutmischungen, Anhang 6

<sup>11</sup> Gesprächsnachbericht „Innenleben der Module“, Anhang 1

# 5 Gesamtaufbau des Moduls

## 5.1 Auswertung der Varianten

Die Variante mit dem Lochblech als Filterelement erlaubt einen einfachen Innenaufbau der Module. Die offene Wasserführung ermöglicht einen sicheren Abfluss und zugleich einen einfachen Unterhalt. In den seitlichen Entwässerungsritten wird das Regenwasser zu den Eckprofilen geführt und über ein zusätzliches Sieb im Eckprofil entwässert. Das Lochblech hat einen Überstand von 2cm über Fertighöhe des Bodenaufbaus. Der Durchmesser der Lochung beträgt abhängig vom Substrat ca. 5-10mm.

Dank des niedrigeren Randabschlusses mit dem Außenblech wird eine Sicht auf die Begrünung der Module so gut als möglich unterstützt.

Der Bodenaufbau mit der Substratmischung aus Beton-Recyclingkies 0-25mm und Kompost und der zusätzlichen Strohschicht ermöglicht eine gute Nährstoffversorgung und einen optimalen Wasserhaushalt. Das Substrat kann aus lokal vorhandenen Ressourcen gemischt werden.

Die Kräuter-Rollmatten als Begrünungselement sorgen für einen sofortigen Aufwertungseffekt. Zudem ist mit der flächigen Deckschicht für einen umfänglichen Schutz des Bodenaufbaus vor Starkregenereignissen gesorgt. Auch das Aufkommen von unerwünschten Beikräutern, invasiven Neophyten oder Gehölzsämlingen kann so unterbunden werden.

Das Gesamtgewicht dieses Innenlebenaufbaus beträgt 157 kg/m<sup>2</sup>.

- Kräuter-Rollmatte

- s = 1cm
  - 25 kg/m<sup>2</sup>



- Substratmischung

- 50% Beton-RC-Kies  
0-25mm
  - 50% Kompost
  - s = 9cm
  - ca. 121.5 kg/m<sup>2</sup>
  - spez. Gew. 1350 kg/m<sup>3</sup>



- Strohschicht

- s = ca. 3cm verdichtet
  - ca. 10 kg/m<sup>2</sup>



- Hülle mit Lochblech

- Lochung = ca. 5-10mm
  - h = 15cm



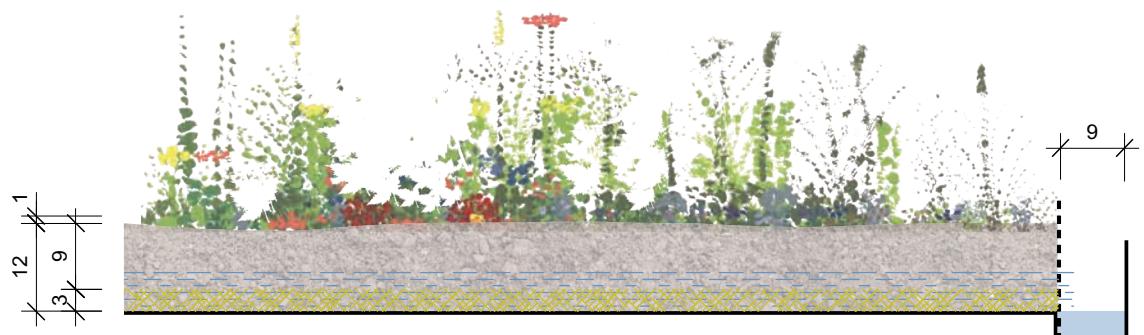


Abb. 34 Empfohlener Gesamtaufbau des Modulinnenlebens

Schnitt M 1:10

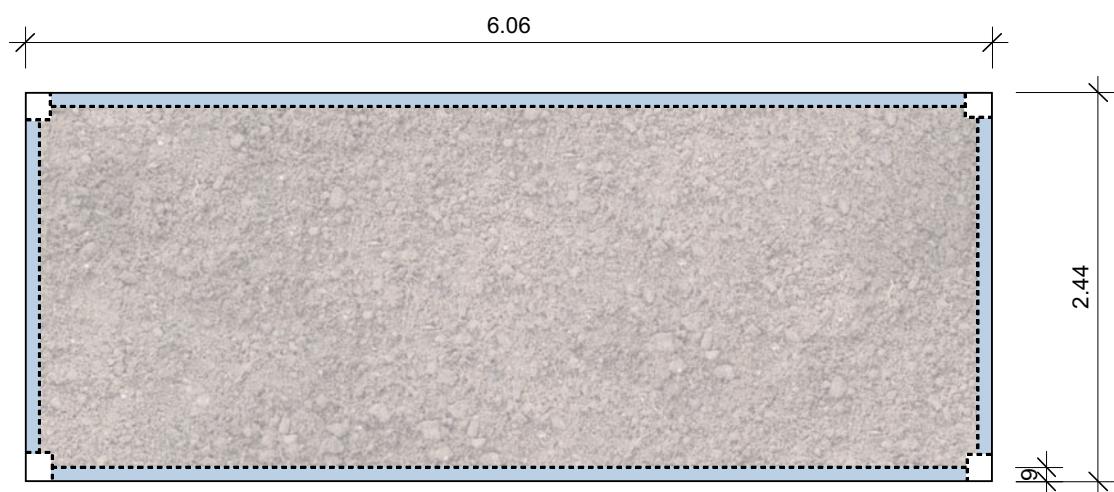


Abb. 35 Empfohlener Gesamtaufbau des Modulinnenlebens

Aufsicht M 1:50



Abb. 36 Ansicht des platzierten Containerdachmoduls

ohne Massstab

## 5.2 Technische Anforderungen

### 5.2.1 Gewicht

Das Gewicht des empfohlenen Aufbau des Modulinnenlebens beträgt wie in Kapitel 5.1 genauer erläutert 157 kg/m<sup>2</sup> in wassergesättigtem Zustand. Auf die Containergrösse eines Typs 20' aufgerechnet ergibt dies ein Gesamtgewicht des Modulinnenlebens von ca. 2300 kg.

Das Maximalgewicht, welches die Befüllung des Moduls nicht überschreiten sollte um möglichst variabel einsetzbar zu sein, beträgt 200kg/m<sup>2</sup>. Für diese Belastung sind die meisten normal stapelbaren Containersysteme ausgelegt. So würde die eingerechnete Belastungsgrenze auch mit dem Begrünungs-Modul eingehalten werden und eine Stapelbarkeit wäre im gleichen Ausmass wie mit Raumcontainern möglich. Containersysteme, welche in 2-geschossiger Höhe angewendet werden, sind gemäss Angaben der Containeranbieter meist auf eine 3-fache Stapelbarkeit ausgelegt. Das heisst eine Anwendung des Dachbegrünungs-Modul wäre auch in solchen Fällen denkbar. Eine zusätzliche Aufstapelung des Begrünungsmoduls auf einen 3-geschossigen Containerbau wäre jedoch somit höchstwahrscheinlich nicht möglich. Grundsätzlich muss die statische Mehrbelastung vorgängig bekannt sein, damit die Anforderungen an die zusätzliche statische Belastbarkeit keine ausserordentlich hohen Kosten mit sich ziehen. Grundsätzlich wird die typenspezifische Anpassung auf die Statik der jeweiligen Anwendung empfohlen.<sup>12</sup>

### 5.2.2 Grösse

Es gibt einige verschiedene marktübliche Containerformate. Der Containertyp 20' mit den Ausenmassen von 6.05 x 2.43m wird gemäss Angaben der Containerproduzenten zu 90% in allen Containersystemen verwendet.<sup>12</sup>

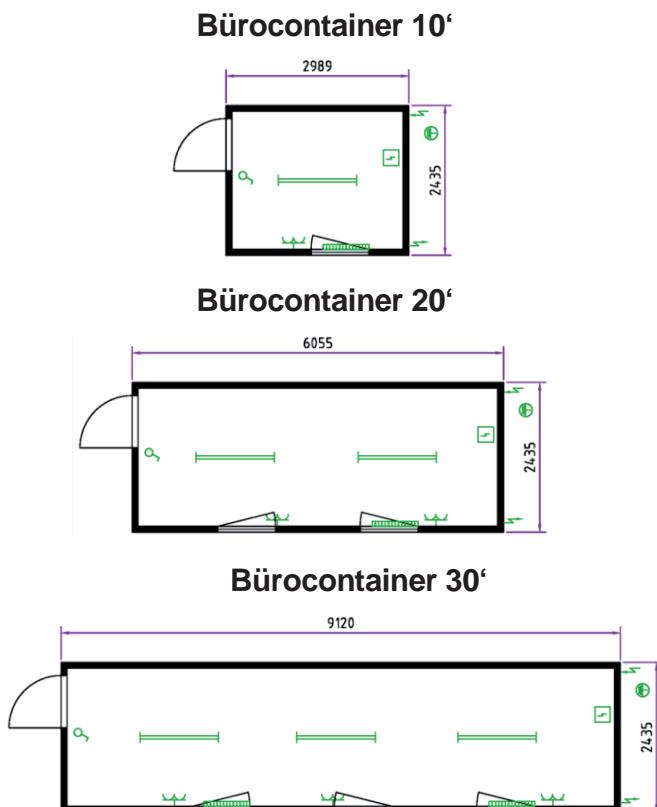


Abb. 37 Standardausführungen von Bürocontainern im Grundriss

<sup>12</sup> vgl. Aktennotiz „Workshop mit Containeranbietern“, Anhang 2

### 5.2.3 Kompatibilität verschiedener Containertypen

Gemäss Angaben von Containerproduzenten sollte trotz der Vielfalt der Containeranbieter und verschiedener Containertypen eine Kompatibilität eines einzigen Begrünungs-Modultypen mit verschiedenen Containermodulen möglich sein.<sup>13</sup>

Es wird eine typenspezifische Anpassung auf die Dimensionen des jeweiligen Herstellers empfohlen.

### 5.2.4 Stapelbarkeit und Transportfähigkeit

Das Modul muss die für Raumcontainer standardmässige Stapelbarkeit ebenso erfüllen. Es sollten im Minimum sechs Containerdachmodule aufeinander gestapelt werden können und mittels dem standardmässigen Containerverbindungssystem in den Ecken miteinander verbunden werden können. So soll auch die Aufhängung und Transportfähigkeit garantiert werden können.

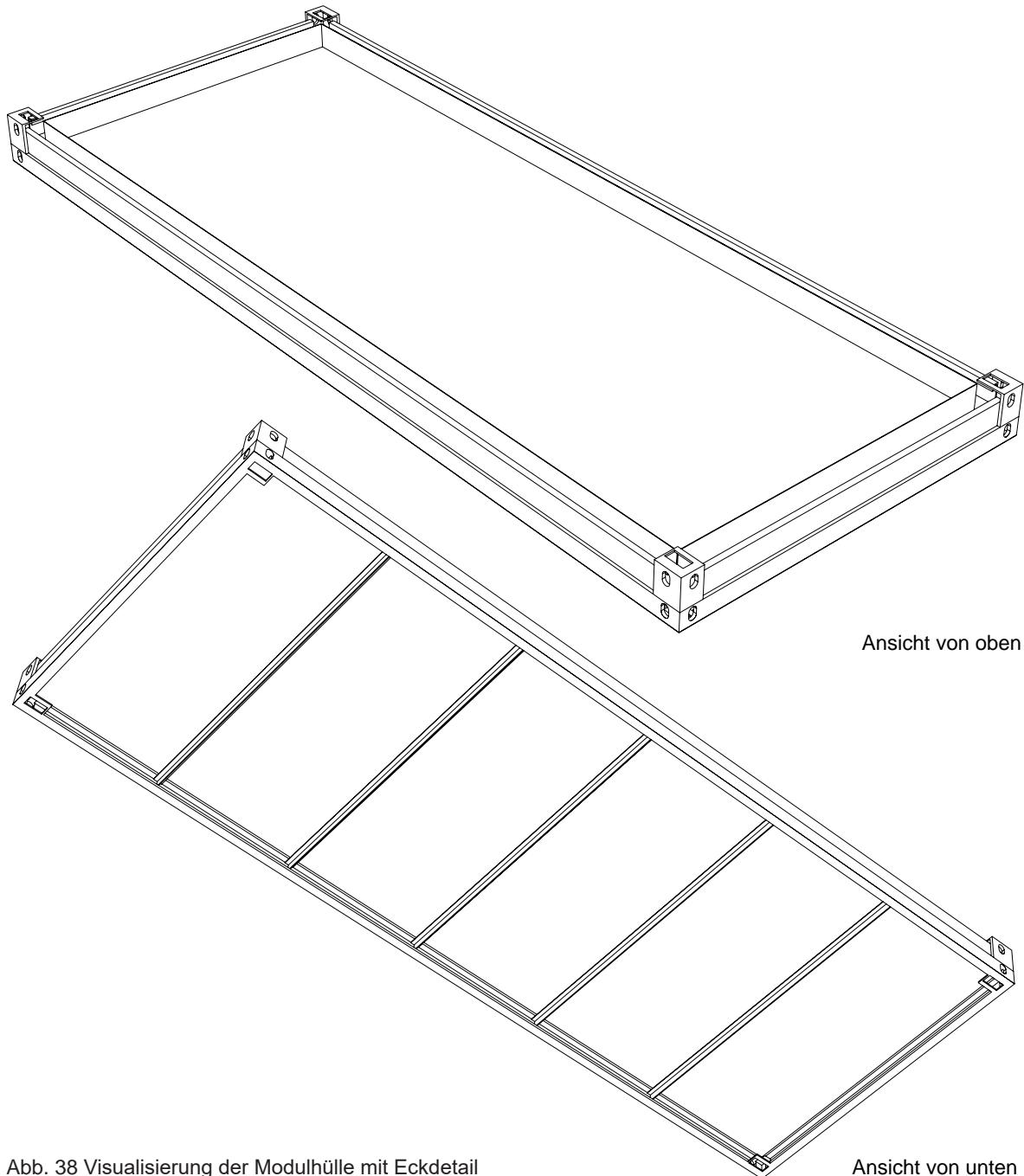


Abb. 38 Visualisierung der Modulhülle mit Eckdetail

<sup>13</sup> vgl. Aktennotiz „Workshop mit Containeranbietern“, Anhang 2

### 5.3 Ausschreibungstext

Damit eine Stapelung des Begrünungs-Moduls auf Containerprovisorien möglich ist, müssen die Anforderungen der zusätzlichen Belastbarkeit zwingend in der Ausschreibung für die Provisorien aufgeführt werden. In der Ausschreibung muss die Grösse und das Gewicht des zusätzlich aufzubringenden Begrünungs-Moduls definiert sein. So kann das darunterliegende Container-System entsprechend dimensioniert werden.<sup>14</sup> Ein möglicher Text um die Module in die öffentlichen Ausschreibungen von Provisorien einzubinden könnte folgendermassen lauten:

Die Provisorien müssen mit modularen Containerdachmodulen des Typs „Transportable box for habitats“ oder vergleichbaren Modulen ausgestattet werden. Die Befüllung der Dachmodule muss eine Substratstärke von mindestens 10cm aufweisen und über das allgemeine Regenwassersystem entwässert werden können.

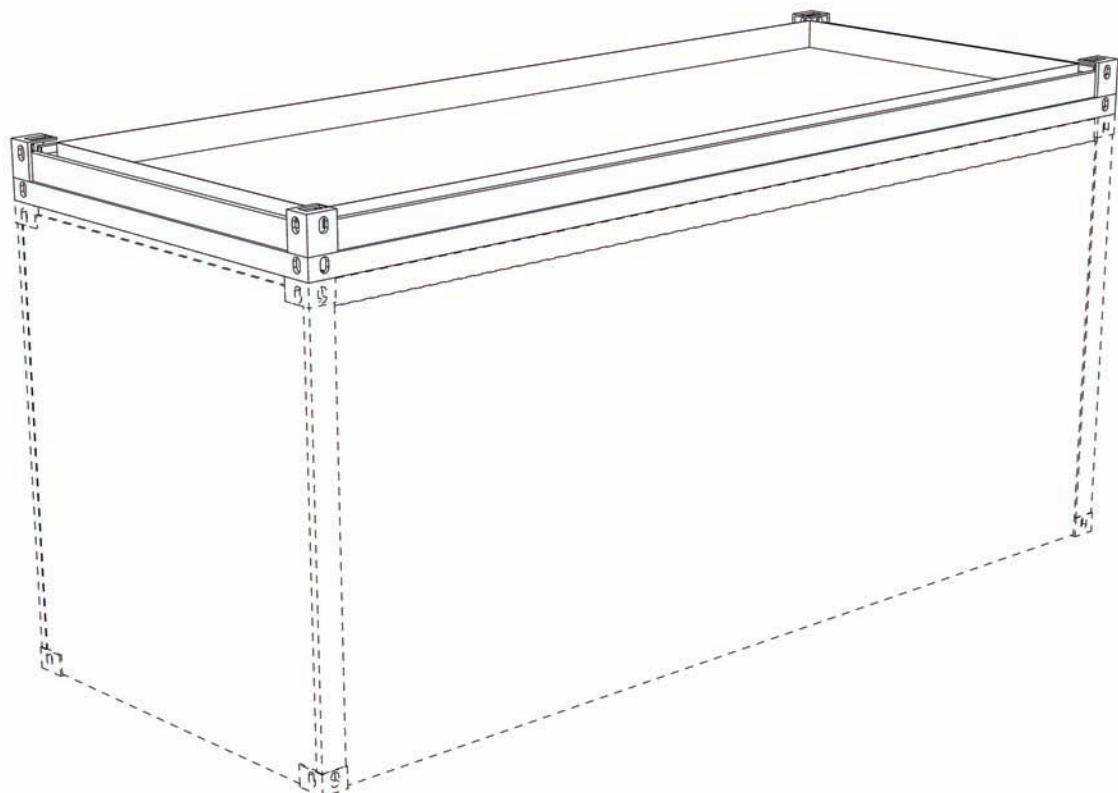


Abb. 39 Visualisierung der Modulhülle auf einem Dach platziert

---

<sup>14</sup> vgl. Aktennotiz „Workshop mit Containeranbietern“, Anhang 2

# 6 Anwendung

## 6.1 Vielfalt der Provisorien-Typen

Provisorien als potentielle Dachmodul-Träger finden an den verschiedensten Standorten und mit unterschiedlichsten Anforderungen ihre Anwendung. Es wird differenziert zwischen Baustellencontainern, Bauprovisorien, Provisorien ohne Baustelle und „Züri-Modular“-Pavillons.

### 6.1.1 Baustellencontainer

- Einsatzgebiet: Baustelleninstallationen
- Einsatzdauer: bis 5 Jahre
- Eigenschaften: viele verschiedene Typen von verschiedenen Anbietern, teilweise sehr alte Modelle, daher häufig unbekannte Belastbarkeit
- Koordination: häufig durch Baufirmen<sup>15</sup>



Abb. 40 Baustellencontainer beim Umbau des Kongresshauses in der Stadt Zürich



Abb. 41 Baustellencontainer beim Umbau des Konzernhauptsitzes der Zurich Versicherungen in der Stadt Zürich

<sup>15</sup> vgl. Gesprächsnote „Logistik und Organisation“, Anhang 1

### 6.1.2 Bauprovisorien

- Einsatzgebiet: Provisorien während Bauphasen
- Einsatzdauer: bis 10 Jahre
- Eigenschaften: Container genau nach Ausmass und Anforderungen<sup>16</sup>
- Koordination: Stadt Zürich oder zuständige Eigentümer



Abb. 42 Bauprovisorien während Umbau des Schulhauses Halden in der Stadt Zürich

### 6.1.3 Provisorien ohne Baustelle

- Einsatzgebiet: Provisorien zur temporären Erweiterung der Nutzung
- Einsatzdauer: ca. 10-15 Jahre
- Eigenschaften: Container genau nach Ausmass und Anforderungen<sup>16</sup>
- Koordination: Stadt Zürich oder Private



Abb. 43 Kindergarten-Provisorium an der Winzerhalde in Höngg, Stadt Zürich

<sup>16</sup> vgl. Gesprächsnote „Logistik und Organisation“, Anhang 1

#### 6.1.4 „Züri-Modular“- Pavillon

- Einsatzgebiet: Provisorische Schulhäuser in spezifischer Modulbauweise
- Einsatzdauer: ca. 10-20 Jahre
- Eigenschaften: Pavillons genau nach Ausmass und Anforderungen
- Koordination: Stadt Zürich



Abb. 44 „Züri-Modular“-Pavillon bei der Schulanlage Milchbuck



Abb. 45 Installation „Züri-Modular“-Segment bei der Pavillonschule Ruggaecher in Zürich Affoltern

## 6.2 Mögliche Standorte für Prototypen

In der Stadt Zürich existieren einige Provisorienstandorte, welche sich zur Anwendung eines ersten Prototypen des Containerdachmoduls eignen könnten. Zur Anwendung der Containerdachmodule stehen vorerst die Bauprovisorien und die Provisorien ohne Baustelle, welche im Kapitel 6.1 genauer beschrieben sind, im Fokus.

Denkbar wäre beispielsweise eine Anwendung auf den Provisorien beim Schulhaus Halden an der Regensbergstrasse 108. Diese Mietcontainer des 20'-Typs der Containerfirma Condecta stehen voraussichtlich noch bis ins Jahr 2021. Auf den Dächern dieser Container befinden sich teilweise Luft-Wärmepumpen, welche aber gemäss Angaben der Firma Condecta auch seitlich montiert werden könnten.

Eine Anwendung eines Prototyps auf einer Baustelle scheint nach heutigem Wissensstand nur mit grossem Aufwand realisierbar.<sup>17</sup> Deshalb soll der Fokus vorerst auf die Anwendung des Moduls auf Provisorien gelegt werden.



Abb. 46 Beispiel für einen Prototypenstandort, Schulhaus Halden



Abb. 47 Beispiel für einen Prototypenstandort, Schulhaus Halden

---

<sup>17</sup> vgl. Gesprächsnote „Logistik und Organisation“, Anhang 1

### **6.3 Unterhalt**

Die Containerdachmodule erfordern wenig Pflege. Dank des nährstoffarmen Substrates beschränkt sich das Pflanzenwachstum auf ein Minimum und der jährlich anfallende Grünanteil kann als Düngegabe liegen gelassen werden oder allenfalls maximal einmal jährlich durch einen Pflegeeingriff entfernt werden.

Der Problematik des Bewuchses mit invasiven Neophyten, wie beispielsweise dem einjährigen Berufskraut (*Erigeron annuus*) oder der Goldrute (*Solidago*), kann durch die Verwendung von Kräuter-Rollmatten entgegengewirkt werden. Durch die Kräuter-Rollmatten ist eine von Anfang an geschlossene Vegetationsschicht vorhanden, welche das Keimen von unerwünschten Neophyten wirkungsvoll verhindert. Werden die Containerdachmodule hingegen durch eine Ansaat begrünt, ist eine regelmässige Kontrolle beim Aufwachsen der Keimlinge unumgänglich, bis sich die gewünschte Vegetation ausreichend entwickelt hat.

Die Entwässerungsrinne muss regelmässig einer Funktionskontrolle unterzogen werden.

### **6.4 Logistik und Lagerung**

Die Logistik der Containerdachmodule muss für eine erfolgreiche dauerhafte Anwendung im gleichen Arbeitsschritt wie die Transporte der Raumcontainer abgewickelt werden können. Da die Stadt Zürich selbst über sehr beschränkte Lagermöglichkeiten verfügt, muss die Lagerung der Containerdachmodule von Containeranbietern gewährleistet werden können.<sup>18</sup>

Gemäss Angaben der Containeranbieter befürchten diese hohe Aufwände beim Unterhalt der Containerdachmodule in der Lagerung.<sup>19</sup> Im Optimalfall sind die Containerdachmodule in regelmässigem Einsatz, sodass sich die Lagerungszeiten auf ein Minimum beschränken. Eine Lagerung der Containerdachmodule über den Winter wäre absolut problemlos und unterhaltsfrei. Selbst wenn die Module über Monate ohne Wasser und mit wenig Licht gelagert würden, wären die langfristigen Auswirkungen nicht verheerend. Die Vegetation kann sich bei der Wiederverwendung des Moduls und der dadurch verbundenen Bewässerung durch den Regen aus der vorhandenen Samenbank in und auf dem Substrat wieder regenerieren.

### **6.5 Vision**

In der Stadt Zürich sind gemäss Schätzung von Containeranbietern über 600 Container der Grösse 6.05m x 2.43m allein für Provisorien im Stadteigentum zeitgleich im Einsatz.<sup>18</sup> Diese 600 Containerdächer ergeben eine Gesamtfläche von 8820m<sup>2</sup>. Eine beachtliche Fläche, welche mit einem immer seltener werdenden Lebensraum für unzählige Tierarten belebt werden könnte inmitten der Stadt Zürich.

---

<sup>18</sup> vgl. Gesprächsnachbericht „Logistik und Organisation“, Anhang 1

<sup>19</sup> vgl. Aktennotiz „Workshop mit Containeranbietern“, Anhang 2

## 7 Designschutz

Das Container-Dachbegrünungsmodul steht unter dem Namen des Autors als „Transportable box for habitats“ unter internationalem Designschutz mit der International Registration Number DM/205 651 im Internationalen Designs Bulletin der WIPO.

Die Stadt Zürich ist gemäss Vereinbarung befreit von Lizenzgebühren für die stadtinterne Verwendung des Container-Dachbegrünungsmoduls bis ins Jahre 2023.

## 8 Danksagung

Ich möchte mich ganz herzlich beim Amt für Hochbauten der Stadt Zürich und im Speziellen bei Philipp Noger bedanken, welche mir die Projektstudie über die Dachcontainermodule in Auftrag gegeben haben. Mit Philipp Noger als Projektbetreuer hatte ich beste Unterstützung zu meiner Seite. Nebst seinem fundierten Wissen und seinen guten Ideen, auf welche ich stets zählen konnte, freute mich seine positive Art, mit welcher er diese Projektstudie begleitete.

Am Ursprung der Idee des Dachbegrünungsmoduls stand die Thematik der „Biodiversität auf Baustellen“. In dieser Schularbeit durfte ich auf das breite ökologische Wissen von Dr. Jasmin Joshi und Dr. Christoph Küffer zählen, welche mich begleitet und tatkräftig unterstützt haben. Mit Dr. Stephan Brenneisen und Lieve Dierckx der ZHAW Wädenswil durfte ich auf wertvolles Wissen im Bereich Dachbegrünung zurückgreifen. Innerhalb vom Amt für Hochbauten gilt es zudem Simon Kraus für seine Unterstützung in allen Fragen rund um Provisorien und viele zusätzliche Inputs herauszuheben. Weitere hilfreiche Informationen zur Projektstudie konnte Adrian Zimmermann vom Amt für Hochbauten, Daniel Labhart der Gärtnerei Labhart, Tobias Schmid von Otto Hauenstein Samen und Martin Matter von GalvaSwiss beisteuern. Auch der Austausch mit den Beratern einiger Containerfirmen wie Teufik Delic von Euromodul, Adrian Bissegger und Benoit Weber von Condecora, Christian Meixner von Containex, sowie Sacha Hildebrand von WL Bau AG lieferte interessante und wichtige Erkenntnisse. All ihnen herzlichen Dank für die Zeit, welche sie sich zur Unterstützung dieser Arbeit genommen haben.

Fabio Stutzer

WurzelRaum GmbH

Mettmenstetten, 25.03.2021

# 9 Quellenverzeichnis

## 9.1 Literaturverzeichnis

Minke Gernot (2010, 4. Auflage). Dächer begrünen. Staufen bei Freiburg: ökobuch Verlag.

## 9.2 Abbildungsverzeichnis

Abb 5: Nisthügel mit optimaler Entwässerung für bodennistende Wildbienenarten,  
[https://www.wbg-zh.ch/wp-content/uploads/2017/11/05\\_Wildbienen.pdf](https://www.wbg-zh.ch/wp-content/uploads/2017/11/05_Wildbienen.pdf)  
(zuletzt besucht am 31.12.2019)

Abb 7: Dachmodule sollen wie Container mit Kran und Lastwagen transportiert werden,  
<https://www.conducta.ch/de/produkte/products/kranen-und-transporte/p-a/show.html>  
(zuletzt besucht am 31.12.2019)

Abb 8: Containerdachmodule sorgen für ganzheitlichere und sicherere ökologische Vernetzung,  
<https://www.halternerzeitung.de/bilder/unter-den-baeumen-sterben-viele-hummeln--1432883.jpg>  
(zuletzt besucht am 31.12.2019)

Abb 9: Containerdächer werden zu blühenden Farbtupfern,  
Zvg. von D. Labhart, Schafisheim  
(zuletzt besucht am 31.12.2019)

Abb 10: Überraschende Beobachtungen auf Containerdächern,  
[https://www.info-graz.at/partyfotos-eventfotos-bilder-fotosgalleries6311\\_grazhats](https://www.info-graz.at/partyfotos-eventfotos-bilder-fotosgalleries6311_grazhats)  
(zuletzt besucht am 31.12.2019)

Abb 11: Margeriten in Blumenwiese,  
<https://www.schleitzer.de/de/gestaltung-planung-pflege/gartengestaltung/dachbegruenung.html>  
(zuletzt besucht am 31.12.2019)

Abb 12: Schwabenschwanz im Sytec-Logo,  
<https://ch.buildup.group/orga/c0ffeeaa-2603-7624-f255-d5dd1cb853e7/product/view>  
(zuletzt besucht am 31.12.2019)

Abb 13: «Naturnahe Werbung» mit Sprüchen wie «Die mit der Blume» sind bereits verbreitet,  
<https://sustainability.implenia.com/nhb2018/alle-implementia-stories-auf-einen-blick/story/neue-fachkraefte-anlocken-und-gewinnen-implementia-construction.html>  
(zuletzt besucht am 31.12.2019)

Abb 14: Thermischer Effekt,  
<http://www.dachbegruenung-ratgeber.de/dachbegruenung>  
(zuletzt besucht am 31.12.2019)

Abb 15: Zwischenlagerung von Wiesensoden,  
<https://docplayer.org/docs-images/91/105498328/images/3-0.jpg>  
(zuletzt besucht am 31.12.2019)

Abb 16: Diasporenbank

<https://www.haupt.ch/Verlag/Buecher/Natur/Umwelt-Oekologie/Magerwiesen-in-Liechtenstein.html>  
(zuletzt besucht am 31.12.2019)

Abb 18: «Blaues Dach»,

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/88/T%C3%BCmpel\\_uf.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/88/T%C3%BCmpel_uf.JPG)  
(zuletzt besucht am 31.12.2019)

Abb 19: Containerdachmodule bieten eine Vielzahl von Verwendungsmöglichkeiten,

<https://www.flickr.com/photos/indivisuell/7744658180>  
(zuletzt besucht am 31.12.2019)

Abb 29:Datenblatt-Ausschnitt Leichtsubstrat Vulkamineral von Vulkatec,

[http://www.vulkatec.de/images/Datenblaetter/Katalog2018/Katalog\\_Dach.pdf](http://www.vulkatec.de/images/Datenblaetter/Katalog2018/Katalog_Dach.pdf)  
(zuletzt besucht am 31.12.2019)

Abb 30: Datenblatt-Ausschnitt Leichtsubstrat Optigrün M von Optigrün,

[https://www.optigruen.de/fileadmin/Datenblaetter/Optigruen\\_Datenblaetter\\_NEUES\\_LAYOUT/04%20Substrate/Optigruen-Einschicht-Extensivsubstrat-M.pdf](https://www.optigruen.de/fileadmin/Datenblaetter/Optigruen_Datenblaetter_NEUES_LAYOUT/04%20Substrate/Optigruen-Einschicht-Extensivsubstrat-M.pdf)  
(zuletzt besucht am 31.12.2019)

Abb 31: Pflanzenvielfalt dank varierender Substratstärken,

[https://www.wbg-zh.ch/wp-content/uploads/2017/11/05\\_Wildbienen.pdf](https://www.wbg-zh.ch/wp-content/uploads/2017/11/05_Wildbienen.pdf)  
(zuletzt besucht am 31.12.2019)

Abb 37: Standardausführungen von Bürocontainern im Grundriss,

<https://www.containini.de/pdf/Technische-Beschreibung-BMSAGA.pdf>  
(zuletzt besucht am 31.12.2019)

Abb 43: Kindergarten-Provisorium an der Winzerhalde in Höngg, Stadt Zürich,

Amt für Hochbauten der Stadt Zürich

Abb 44: „Züri-Modular“-Pavillon bei der Schulanlage Milchbuck,

<https://bauart.ch/werkverzeichnis/zueri-modular-2-generation-seit-2012/>  
(zuletzt besucht am 04.02.2020)

Abb 45: Installation „Züri-Modular“-Segment bei der Pavillonschule Ruggaecher,

[https://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/stzh/hbd/Deutsch/Ueber\\_das\\_Departement/Medienmitteilungen/2014/April/Installation\\_ZM-Segment\\_Pavillonschule%20Ruggaecher\\_Zuerich-Affoltern.jpg](https://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/stzh/hbd/Deutsch/Ueber_das_Departement/Medienmitteilungen/2014/April/Installation_ZM-Segment_Pavillonschule%20Ruggaecher_Zuerich-Affoltern.jpg)  
(zuletzt besucht am 04.02.2020)

Alle nicht im Verzeichnis aufgeführten Abbildungen stammen vom Autor.

# 10 Anhang

## **10.1 Gesprächsnotizen**

Festlegung der Anforderungen  
Innenleben der Module  
Konstruktion der Module  
Logistik und Organisation

## **10.2 Aktennotiz „Workshop mit Containeranbietern“**

### **10.3 Planungshilfe Galvaswiss**

### **10.4 Produkt-Datenblatt Vulkamineral, Vulkatec**

### **10.5 Produkt-Datenblatt Optigrün M, Optigrün**

### **10.6 Saatgutmischungen**

Einheimische Pflanzen für Wildbienen, Wildstaudengärtnerei Patricia Willi  
Einheimische Pflanzen für Schmetterlinge, Wildstaudengärtnerei Patricia Willi  
UFA Dachkräuter – 17 CH  
UFA Dachkräuter – 49 CH

### **10.7 Produkt-Datenblatt Kräuter-Rollmatten**

Produkt-Datenblatt Kräuter-Rollmatte, D. Labhart  
Produkt-Datenblatt OH-ch Kräuter-Rollmatte, OHS

# Dachmodule für Container - Projektstudie AHB Zürich

## Gesprächsnotizen

Inhalt:

1. Festlegung Anforderungen	S. 2
2. Innenleben der Module	S. 4
3. Konstruktion der Module	S. 7
4. Logistik und Organisation	S. 9

# 1. Festlegung Anforderungen

## Anforderungen / Ziele -> Festlegung der Prioritäten

Gesprächsnotizen:

Philipp Noger, Auftraggeber AHB (Gespräch vom 14.08.2019)

Ziel: Fokussierung auf einen „Mustermodul-Typ“, welcher als Prototyp umgesetzt werden könnte. Mögliches Ausbaupotential und Multifunktionalität sollen durch den Aufbau nicht eingeschränkt werden. Die Stadt soll mit dieser Projektstudie die Dachmodule mit klar definierten Anforderungen in eine Ausschreibung einbinden können.

Das „Mustermodul“ erfüllt:

- Lebensraum und sicheres Rückzugsgebiet

-> Kontinuität

- Ästhetik

-> aktive Ansaat, Bepflanzung mit Pflanzmatten etc.

-> Pflegeaufwand?

- sehr wichtig für Anklang, aber nicht oberste Priorität

- „es muss im ersten Jahr blühen“

- Aktive „künstliche“ Belebung

-> Impfung und Belebung von Provisorien und Baustandorten

- ohne „künstliche“ Belebung droht zögerlicher „Wow-Effekt“

- Modul wird belebt / begrünt auf Baustelle gebracht und nur noch platziert

- Wanderhilfe

- die Module „wandern“ von Baustelle zu Baustelle mit möglichst kurzer Zwischenlagerung

- Flora wie Fauna haben eine „sichere“ Wandermöglichkeit zu nächsten Pionierstandorten

- Sensibilisierung

-> Information Bevölkerung und Passanten?

-> Integration Infos zur Ökologie auf Containerkonstruktion?

- Unterhalt

- das Ziel ist kein Unterhalt auf den Modulen zu tätigen (kein Bewässern, kein Jäten etc.)

# 1. Festlegung Anforderungen

## Anforderungen / Ziele -> Festlegung der Prioritäten

Gesprächsnotizen:

Philipp Noger, Auftraggeber (Gespräch vom 14.08.2019)

Das „Mustermodul“ kann erfüllen:

- Sicherung von Lebensräumen
  - > Zwischensiedlung von Bewuchs und Strukturen samt Lebewesen
  - schwierig umsetzbar, bedingt viel Betreuungsaufwand vor Ort
- Diasporenbank
  - > Zunutze machen der Sekundärsukzession -> wiederaufleben lassen alter Lebensräume
  - > Gefahr von Neophyten / Unterhaltintensivität
- Multifunktionalität
  - > verschiedene Ausformulierungen von Modulen?
  - > mehr / weniger Wassereinstau?
  - > weitere Lebensräume wie Nisthilfen..? Animal Aided Design?
- Klimatischer Effekt
  - > geringere Priorität? Modultyp „Klima“?
  - > höhere Kosten für spezielle Konstruktion ohne „Luftraum“
- Verzögerter Regenwasserabfluss
  - > Gewicht Modul bei grossem Retentionsraum
- Dauerhafte Integrationsmöglichkeit
  - > weitere Multifunktionalität im Gebrauch? ZB. Sitzgelegenheit?
- Ökologie Herstellung
  - > Recycling?

## 2. Innenleben der Module

### Aufbau des Innenlebens der Module

Gesprächsnotizen:

Dr. Stephan Brenneisen, Lieve Dierckx, Philipp Noger (Gespräch vom 14.08.2019)

#### - Art der Belebung / Begrünung

- Sellana Pflanzenziegel von D.Labhart -> sofortiger Effekt, sehr geringer Pflegeaufwand oder Kräuterrollmatten von OHS
- auch Rollrasen möglich (einige Stellen vertrocknen -> Vielfalt entsteht)
- Mohnsamen-Ansaat anfangs Jahr sorgt für Akzeptanz von braunen Entwicklungsflächen
- bei Ansaaten optimal: halbes Saatgut im Herbst, andere Hälfte im Frühling ausbringen  
-> verschiedene Typen nebeneinander auf Prototyp?

#### - Substrat

- vorhandener Boden in der Stadt häufig kontaminiert und somit nicht einsetzbar
- Empfehlung Stadt Basel: 30% sandiger Kies, 40% Kompost, 30% Lavabims
- Empfehlung von Stephan Brenneisen: 50% Kompost (Stadtgärtnerei) mit 50% Sand  
-> gemischt in Kompostieranlage (spez. Gew. wassergesättigt = 1250 kg/m<sup>3</sup>)
- evtl. auch Recyclingmaterialien wie RC-Beton anwendbar?
- minimale Substratstärke inkl. Speicherschicht (Schilf) = 10cm
- Gesamtgewicht wassergesättigt = 100 kg/m<sup>2</sup>, minimalst möglich = 60 kg/m<sup>2</sup>

#### - Drainschicht

- Speicherschicht aus Chinaschilf-Häcksel oder Stroh-Häcksel (25kg / m<sup>2</sup> = ca. 3-4cm)  
(spez. Gewicht wassergesättigt komprimiert = 1000 kg/m<sup>3</sup>)
- versch. organische Materialien denkbar, alles Mögliche was in der Stadt anfällt?
- keine Trennung mit Vlies oder Anderem
- Boden des Moduls kann flach, horizontal und ohne zusätzliche Strukturen ausgeführt sein

#### - Abdichtung / Materialisierung

- > Oberflächenbehandlung des Metalls problematisch für Wurzeln?
- sollte kein Problem darstellen, herstellerbezogene Frage (was wird gelöst?)

#### - Entwässerung

- Wassereinstau durch Überlaufkante bei Eckentwässerung
- Notüberlauf bei Starkregen notwendig -> Filterraum, Eckrohr oben offen?

#### - Stapelbarkeit

- > ökologisch gesehen eine Stapelung von belebten Modulen vertretbar?
- im Winter problemlos und auch während Vegetationsphase kurzzeitig möglich

## 2. Innenleben der Module

### Aufbau des Innenlebens der Module

Gesprächsnotizen:

Dr. Stephan Brenneisen (Telefonat vom 07.10.2019)

#### - Art der Belebung / Begrünung

- wenn finanziell möglich mit Kräuter-Rollmatten, wirkt am schnellsten
- ansonsten einige Initialziegel oder Matten und die restliche Fläche ansäen

#### - Substrat

- 50% Beton RC-Kies 0-16mm (oder auch 0-32mm) und 50% Kompost
- Schichtstärke Substrat mindestens 7cm auf Strohschicht!
- spez. Gewicht:
  - > Kompost: ca. 0.8-1.0 kg/dm<sup>3</sup>
  - > RC-Kies: ca. 1.7-2.0 kg/dm<sup>3</sup>
  - > gemischt ca. 1.2-1.4 kg/dm<sup>3</sup>
- Schneelast im Raum Mitteland ca. 90kg/m<sup>2</sup> -> ist in Ing.-Berechnungen einkalkuliert
  - > wird nicht zusätzlich zum Anforderungsgewicht angegeben!

#### - Drainschicht

- Stroh (-häcksel) sind keine Drainschicht, aber machen das Modul leichter
- Angabe in kg/m<sup>2</sup> -> 5-10 kg/m<sup>2</sup> (Höhe schwer definierbar, sind komprimiert ca. 1-2cm)
  - > kommen in Ballen
- gehäckseltes Stroh ist einfacher in der Handhabung, für Bodeneig. aber vernachlässigbar

#### - Entwässerung

- Substrat mit Lochblech einzufassen und über Rinne zu entwässern ist technisch möglich
- Lochblecheinfassung soll ca. 2cm über Fertighöhe des Aufbaus hinausragen
- Lochblech mit Lochdurchmesser von ca. 5-10mm -> kleiner als grösster Korndurchmesser
- Eckabläufe werden zusätzlich mit Sieb ausgestattet

## 2. Innenleben der Module

### Vegetationsart vorkultiviert

Gesprächsnotizen:

Tobias Schmid, OHS Otto Hauenstein Samen, Rafz (Telefonat vom 29.08.2019)

Daniel Labhart, Gärtnerei Labhart, Schafisheim (E-Mail vom 03.09.2019)

- Geeignete Vegetationstypen aus ihrem Firmenangebot
  - OH-ch Kräuter Rollmatten (siehe Produktbeschrieb im Anhang) / Sedum-Rollmatten
  - Kräuter-Rollmatten (siehe Produktbeschrieb im Anhang) / Sedum-Rollmatten
- Wirkung im 1. Jahr
  - Kräuter blühen nicht üppig wie im 2. Jahr, aber blühen (kommen „gemäht“ wie Rollrasen)
  - alles schon da, wird im April gleich blühen
- Empfohlener Schichtaufbau, Substrat, minimale Schichtstärke
  - gängige Extensiv-Substrate, organischer Anteil gewünscht, dann auch unter 15cm s
  - wichtig ist das Abführen von überschüssigem Wasser mit geeigneter Drainschicht
  - empfiehlt eine Ausgleichsschicht unter Rollen mit „Grami Plan“ Spezial-Planiesubstrat
  - 10cm Minimum, für Kräuter-Rollmatten besser 15cm (abhängig von Bewässerung)
  - Substrat Vulkafloor
- Optimalster Ausbringungszeitpunkt
  - Frühling, sind aber erst ab ca. Ende Mai 2020 lieferbar
  - Verlegen: Herbst oder frühes Frühjahr
  - Lieferbar: Kräuter-Rollmatten Ende Oktober 2019, Sedum-Rollmatten sofort
- Empfohlener Unterhalt für optimales Anwachsen und Gedeihen
  - nur bei extremer Trockenheit ist Wässern notwendig, kein Schnitt, evtl. Sämlinge jätzen
  - erste Wochen regelmässig auf Wasser kontrollieren
- Eigengewicht pro m<sup>2</sup>
  - 25-30 kg / m<sup>2</sup>
  - 20-25 kg / m<sup>2</sup>
- Preis
  - Kräuter-Rollmatten 36 CHF / m<sup>2</sup> + Lieferung ca. 100 CHF
  - Kräuter-Rollmatten 37 CHF / m<sup>2</sup>, ab 20 Stk. 33 CHF / m<sup>2</sup>
  - Sedum-Rollmatten 30 CHF / m<sup>2</sup>

### 3. Konstruktion der Module

#### Technische Fragestellungen

Gesprächsnotizen:

Firma Containex (Telefonat vom 30.07.2019)

- Grössen , -> Masse, welche Typen im Einsatz? (Welche werden häufig sowieso verwendet?)
  - Mietflotte: 10 Fuss: 3 x 2.5m, 20 Fuss: 6 x 2.5m
- Abklärungen bezüglich alte Container (werden diese recycelt?)
  - ca. 1 Container pro Jahr wird entsorgt
- Gewicht
  - > max. Belastung pro m<sup>2</sup>? (inkl. oder exkl. Konstruktion?)
  - Standard Bürocontainer      am Boden 200 kg/m<sup>2</sup>  
                                      gestapelt 150 kg/m<sup>2</sup>
  - Lagercontainer                bei Typ 20 Fuss Gesamtnutzlast von 10 to
- Entwässerung
  - > über Ecken oder flächig?
  - > keine Schäden durch Erdsäuren auf darunterliegende Container
  - wenn 1 Container = über Ecken entwässert
- Materialisierung
  - > Metall mit beschichteter Oberfläche?
  - Standard Bürocontainer      Stahl mit Isolation
  - Lagercontainer                Stahlwand
    - > Stahl mit Zinkphosphatierung und KTL-Pulverbesch. (Kathod. Tauchlackierung)
    - <http://www.containex.ch/de/einsatzbereiche/lager-und-materialcontainer>

### 3. Konstruktion der Module

#### Oberflächenbehandlung

Gesprächsnotizen:

Martin Matter, Galvaswiss (Telefonat vom 28.11.2019 und Email vom 10.12.2019)

- Dient eine KTL-Beschichtung (häufig im Containerbau verwendet) als genügenden Schutz von Stahl bei Erdkontakt?
  - KTL-Grundierung und Decklack (z.B. Pulverlack) genügt für die Korrosivitätsklasse C4
- Beschichtungsempfehlung für Stahlteile im Erdkontakt
  - Während Süßwasser – Fliessgewässer nur verzinkt schon optimal geschützt sind, ist bei stehendem Wasser oder Salzwasser sowie auch im dauerfeuchten Erdreich ein hydrolyse-beständiger Beschichtungsaufbau mit ca. 420 bis 500 µm gefordert. Weniger Schichtdicke kann nach wenigen Jahren zum Versagen der organischen Beschichtung führen.
  - Damit der Trog nach Norm nicht zu teuer zu stehen kommt, bieten sich 3 Varianten an:
    - Feuerverzinkt (sollte ausreichen, sofern nicht sehr saure Erde verwendet wird)
    - Feuerverzinkt, aussen zusätzlich beschichtet, innen 300 µm Teer-Epoxid (entspricht noch nicht ganz der Norm, hält i.d.R. für Blumentröge)
    - Beschichtung nach Norm, min. 420 µm mit hydrolysebeständigen Lacken

Bei Var. 1 und 2 liegen wir nicht ganz bei den Norm-Anforderungen. Der Kunde müsste darauf aufmerksam gemacht werden, dass je nach Erdreich bei Variante 1 der Trog mit den Jahren innen zu rosten beginnen könnte. Mit 10mm Stahlblech denke ich, dauert es dann über 20 Jahre, bis die Tröge durchgerostet sind.

Bei Var. 3 wäre erst die Garantie nach SIA 118 gewährt. Wir sind aber zuversichtlich, dass Variante 1 + 2 in der Praxis über 15 Jahre überdauern, bis Rotrost entstehen könnte.

- Welche Stoffe werden von der Feuerverzinkung evtl. gelöst und gelangen ins Wasser?

Aus unserer Erfahrung wären auch gewisse Konzentrationen von Zink in Böden für keinerlei Pflanzen ein Nachteil. Zink ist ein notwendiges Spurenelement, das in Multivitamintabletten, Wundsalben und als Zinkoxid in hoher Konzentration im Schweinemastfutter verwendet wird. Also kein Schwermetall wie Blei oder Cadmium.
- Welche Stoffe werden von der Teer-Epoxid-Beschichtung evtl. gelöst und gelangen ins Wasser?

Wir setzen das Produkt Colortar EP ein, dies ist ein spezieller Nasslack, welcher in 2-3 Schichten aufgetragen wird. In den Unterlagen ist nicht erwähnt bzgl. Giftigkeit, müsste ich abklären. Er wird aber z.B. auch bei Kandelabern im Erdbereich eingesetzt.
- Welche Schwierigkeiten bei den Beschichtungsarten im Bezug auf die Konstruktion bestehen?

Bei dünnen Blechen und stark unterschiedlichen Materialstärken am gleichen Teil besteht Gefahr des dauerhaften Verzugs der Konstruktion im Zinkbad.

## 4. Logistik und Organisation

### Provisorien

Gesprächsnotizen:

Simon Kraus, AHB Stadt Zürich (Besprechung vom 03.09.2019)

#### - Zuständigkeiten

- > Bestellung und Lieferung Container (Stadt, Baufirmen, Containerfirmen?)
- > häufige Containerfirmen, Containerkompatibilität
- Stadt Zürich bestellt Container genau nach Ausmass und Anforderungen
- Module werden häufig gemietet von Containerfirmen
- Euromodul, Condecta (Masse sollten ziemlich kompatibel sein, wird abgeklärt)

#### - Mobilität

- > Weiterverlegungen von Containern
- > Koordinationszuständigkeit (Stadt, Baufirmen?, Containerfirmen?)
- > Transportzuständigkeit
- Lagerung, Transport und Koordination läuft über Containerfirmen

#### - Provisorienstandorte

- > Möglichkeiten des Einsatzes (Provisorienstandorte)
- > „Prototyp-Provisorium“
- > Provisoriendauer
- > ZüriModular -> sind diese noch mehr belastbar?
- einige potentielle Provisorienstandorte sind in / vor Ausschreibung

#### - Rechtliche Grundlagen

- > keine Stapelungen von Containern erlaubt? -> heisst für Containermodul?
- > Einschränkungen?
- Belastung von Containern -> diese muss zwingend in Ausschreibungen rein

#### - Ausschreibungen

- > Einbindung von Dachmodulen -> Vorgaben? z.b. Ausschreibungstext für Container
- > Problematik, Schwierigkeiten - Ausgrenzung von Containerfirmen da nicht auf versch. Typen kompatibel (nicht vereinbar mit öffentl. Submissionswesen)
- könnte gut in Ausschreibungen eingebunden werden

## 4. Logistik und Organisation

### Baustellen

Gesprächsnotizen:

Adrian Zimmermann, AHB Stadt Zürich (Besprechung vom 03.09.2019)

#### - Zuständigkeiten

- > Bestellung und Lieferung Container (Stadt, Baufirmen, Containerfirmen?)
- > häufige Containerfirmen, Containerkompatibilität
- Baufirmen bringen soviele Container wie diese brauchen (inkl. Sanitär, Elektriker etc.)
- Stadt mietet sich lediglich ein in „Bürocontainern“
- sehr viele verschiedene, teilweise sehr alte Containertypen im Einsatz
- je nach Baustellendauer mieten die Baufirmen die Container von Containerherstellern
- häufige Baufirmen: Spleiss, BWT, Angliker, Implenio etc.

#### - Mobilität

- > Weiterverlegungen von Containern
- > Koordinationszuständigkeit (Stadt, Baufirmen?, Containerfirmen?)
- > Transportzuständigkeit
- Baufirmen

#### - Rechtliche Grundlagen

- > keine Stapelungen von Containern erlaubt? -> heisst für Containermodul?
- > Einschränkungen?
- kaum rechtliche Einschränkungen

#### - Ausschreibungen

- > Einbindung von Dachmodulen -> Vorgaben? z.b. Ausschreibungstext für Container
- > Problematik, Schwierigkeiten - Ausgrenzung von Containerfirmen da nicht auf versch. Typen kompatibel (nicht vereinbar mit öffentl. Submissionswesen)
- schwer einzubinden, da Baufirmen die Belastbarkeit ihrer Container häufig nicht kennen

# Projektstudie Dachbegrünungs-Modul

## Protokoll – Workshop mit Containeranbietern

Datum: 23. Oktober 2019  
Zeit: 13.30 – 16.30 Uhr  
Ort: Amt für Hochbauten, Amtshaus 3, Zimmer 118  
Thema: Dachbegrünungs-Modul

Seite 1 (von 3)

---

Teilnehmende: Teufik Delic, stv. Michael Homberger, Euromodul  
Adrian Bissegger und Benoit Weber, Condecta  
Christian Meixner, Containex  
Sacha Hildebrand, WLBau AG  
Simon Kraus, Projektleiter AHB  
Philipp Noger, Fachstelle nachhaltiges Bauen  
Fabio Stutzer, Projektverfasser

## 1. Begrüssung und Vorstellungsrunde

Philipp Noger begrüssst die anwesenden Sitzungsteilnehmer und bittet um eine kurze Vorstellungsrunde.

## 2. Biodiversität im AHB

Philipp Noger stellt das AHB und ihr Engagement im Bereich der Biodiversitätsförderung in ihren Bauprojekten vor. In verschiedenen Projekten, beispielsweise der gezielten Förderung von ökologisch wertvollen Baustellendepots, soll der «Hotspot der Biodiversität» im Raum Zürich weiter gefördert werden.

## 3. Vorstellung Projekt Container-Begrünung

Fabio Stutzer präsentiert den aktuellen Stand der Projektstudie zum Containerbegrünungs-Modul.

## 4. Anwendungsmöglichkeiten bei Container-Provisorien

Simon Kraus zeigt anhand eines Container-Provisoriums für einen Kindergarten ein mögliches Anwendungsgebiet des Containerbegrünungs-Modul. Zugleich geht er auf die Anforderungen an Containerdächer und dessen Begrünungsvorschriften ab einer Anwendungsdauer von mehr als drei Jahren ein. Er erwähnt ebenfalls die Problematik der grossen Hitze im Sommer, sowie des Schalls beim Regenfall.

## 5. Diskussion

### 5.1 Marktsituation

In Raum Zürich gibt es über 10 verschiedene Containeranbieter. Auch bei grösseren Objekten wie Schulprovisorien sind mindestens 6 verschiedene Containeranbieter auf dem Markt. Diese Containeranbieter haben teilweise ihre eigenen Produktionsbetriebe oder aber kaufen von diversen Produzenten ihre Container zu.

Die Stadt bestellt ihre Provisorien häufig direkt bei den Containeranbietern. In den meisten Fällen werden dabei die Container von der Stadt lediglich gemietet. Auf Baustellen läuft die Bestellung der Container meistens über die Baufirmen. Diese haben aber meist auch einen Grossteil an eigenen Containerbeständen an Lager.

In der Stadt Zürich sind gemäss Schätzung der Anwesenden über 600 Container der Grösse 6.05m x 2.43m allein für Provisorien im Stadteigentum zeitgleich im Einsatz.

Die Einsatzdauer eines Containers bei den Containeranbietern beträgt ungefähr 10 Jahre, danach wird dieser weiterverkauft, meist an Baufirmen. Die gesamte Lebensdauer eines Containers beträgt circa 25 Jahre.

### 5.2 Logistik

Der Transport von bereits auf Containern platzierten Begrünungs-Modulen scheint aufgrund der beschränkten Transporthöhe unrealistisch. Deshalb müssten die Begrünungs-Module separat aufeinander gestapelt transportiert werden können.

Die Lagerung der Begrünungs-Module beurteilen die anwesenden Containeranbieter als sehr problematisch. Der mit der Lagerung verbundene Unterhaltsaufwand, damit die Vegetation die schwierigen Lagerungsverhältnisse übersteht, scheint den Anbietern relativ gross. Deshalb könnten sie sich vorstellen die Module jeweils nach Gebrauch zu entleeren oder zumindest die Belebung absterben zu lassen, um sie dann bei Wiedergebrauch neu zu begrünen. Diese Handhabung würde den Verlust der Modularität der Biodiversität bedeuten, eine der Grundideen des Begrünungs-Moduls.

Gemäss Angaben der Anwesenden sollte trotz der Vielfalt der Containeranbieter und verschiedener Containertypen eine Kompatibilität eines einzigen Begrünungs-Modultypen mit verschiedenen Containermodulen möglich sein. Der Containertyp 20' mit den Ausenmassen von 6.05 x 2.43m ist gemäss Schätzungen der Anwesenden zu 90% in allen Containersystemen verwendet.

### 5.3 Technische Grundfragen

Das Maximalgewicht, welches die Befüllung des Moduls nicht überschreiten sollte um möglichst variabel einsetzbar zu sein, beträgt 200kg/m<sup>2</sup>. Für diese Belastung sind die meisten normal stapelbaren Containersysteme auch ausgelegt. So würde die eingerechnete Belastungsgrenze auch mit dem Begrünungs-Modul eingehalten werden und eine Stapelbarkeit wäre im gleichen Ausmass wie mit Raumcontainern möglich. Containersysteme, welche in 2-geschossiger Höhe angewendet werden, sind gemäss Angaben der Containeranbieter meist auf eine 3-fache Stapelbarkeit ausgelegt. Das heisst eine Anwendung des Dachbegrünungs-Modul wäre auch in solchen Fällen denkbar. Eine zusätzliche Aufstapelung des Begrünungsmoduls auf einen 3-geschossigen Containerbau wäre jedoch somit höchstwahrscheinlich nicht möglich. Grundsätzlich muss die statische Mehrbelastung vorgängig bekannt sein, damit die Anforderungen an die zusätzliche statische Belastbarkeit keine ausserordentlich hohen Kosten mit sich ziehen.

Eine Produktion eines solchen Begrünungs-Moduls aus recycelten Containern ist kaum denkbar, da der Aufwand einen alten Container aufzutrennen sehr kostenintensiv ist.

### 5.4 Technische Details

Die präsentierte Entwässerungslösung der Projektverfasser fand bei den Containeranbietern einen positiven Anklang. Die verschiedenen Containerfirmen haben jeweils unterschiedliche Entwässerungssysteme. Die Firma Containex entwässert ihre Container alle über die Schulter, die Container der Firma Condecta werden in den Eckprofilen entwässert und die Container der Firma Euromodul haben jeweils typenabhängig unterschiedliche Entwässerungsarten, teilweise auch über ein Fallrohr. Bei all diesen Systemen würde aber eine Eckentwässerung des Begrünungs-Moduls funktionieren und das anfallende Wasser könnte mit dem standardmäßig vorgehegesenen Entwässerungssystem aufgenommen werden.

Eine offene Frage beim Regenwassermanagement ist der Gehalt an Huminsäuren und sonstigen gelösten Stoffen in dem aus dem Begrünungs-Modul fliessenden Regenwasser. Ob dieser Gehalt an Säuren sich schädigend auf die Oberflächen der behandelten Metallmaterialien auswirkt und mit welchen Oberflächenbehandlungen oder Materialisierungen dieser Problematik begegnet werden könnte, können die Anwesenden Containeranbieter nicht beantworten.

#### 5.4 Anliegen der Branche

Damit eine Stapelung des Begrünungs-Moduls auf Containerprovisorien möglich ist, müssen die Anforderungen der zusätzlichen Belastbarkeit zwingend in der Ausschreibung aufgeführt werden. In der Ausschreibung muss die Grösse und das Gewicht des zusätzlich aufzubringenden Begrünungs-Moduls definiert sein. So kann das darunterliegende Container-System entsprechend dimensioniert werden.

Gemäss Benoit Weber wäre eine solche Bedingung für die Firma Condecta möglicherweise ein Grund, um sich nicht für eine Ausschreibung zu bewerben.

Wenn die Containeranbieter das Begrünungs-Modul selber liefern müssten und dieses nicht beispielsweise von der Stadt angeboten wird, würden sich die dadurch anfallenden Produktionskosten direkt auf den Besteller auswirken. Die Containeranbieter müssten die Kosten für das Modul bis zum Ende der Leihdauer gedeckt haben. Denn die momentane Marktlage wäre zu unsicher, um nach der erstmaligen Vermietung mit weiteren Einsätzen des Begrünungs-Moduls rechnen zu können.

### 6. Ausblick

#### 6.1 Prototyp

Alle anwesenden Personen sind der Meinung, dass sich die Entwicklung eines Prototypen lohnen würde und sehen bei der Anwendung eines Begrünungs-Moduls vielversprechende Chancen. Herr Teufik Delic der Firma Euromodul und Herr Sacha Hildebrand der Firma WLBau AG zeigen sich interessiert an einer Weiterverfolgung der Idee und sind bereit an der Entwicklung eines Prototypen mitzuarbeiten.

#### 6.2 Weiteres Vorgehen

Fabio Stutzer wird die Erkenntnisse aus diesem Workshop in der Projektstudie einbinden. Das AHB der Stadt Zürich wird zum weiteren Vorgehen zu gegebener Zeit entsprechend informieren.

Fabio Stutzer  
Bäch, 25. Oktober 2019

Planungshilfe Korrosionsschutz von wasserführenden Konstruktionen und Stahlwasserbau.

<b>Text:</b>	<b>Info / Massnahme:</b>
Korrosionsschutz und Beschichtungssysteme für wasserführende Teile, Erdreich und Bereiche mit Dauerfeuchtigkeit.	<p>Die Feuerverzinkung ist grundsätzlich für Süßwasser (Immersionsklasse Im1) geeignet. Salzwasser und Erdreich führen zu höherer Korrosionsgeschwindigkeit von Zink, weswegen in der Immersionsklasse Im2 und Im3 eine zusätzliche Duplex-Beschichtung von ca. 500 µm notwendig ist. Temperatur, Druck, chemische Zusammensetzung, Durchflussmenge, Erosion und Abrieb durch angeschwemmte Teile, im Zufluss- und Abflussbereich etc. können lokal unterschiedlichen Korrosionsangriff bewirken. (Leitfaden für Korrosionsangriff von Zink in Gewässern: siehe auch unter EN 12502-3).</p> <p>Süßwasser – Anwendungen / Fließgewässer (Im1): Feuerverzinkung mit 85 oder 140 µm. Salzwasser oder chemikalienbelastetes Wasser oder Erdreich (Im2 und Im3) mit zusätzlichen Anstrichen mit min. 420 µm bis min. 500 µm oder mehr.</p> <p>Alternativen für intensiv genutzte Brunnen / wasserführende Konstruktionen mit mechanischer Belastung sind auch Innen-Auskleidungen z.B. mit Polyesterharz und Glasfaser – Matten oder Behälter aus Inox-oder Wasser-tauglichen Alu-Blechen (z.B. AlMg3, halbharte Knetlegierung, See- und Salzwasser-beständig).</p>

#### **Korrosionsschutzsystem für wasserführende Teile / Brunnen etc. Süßwasser, Im1**

<b>Arbeitsgang:</b>	<b>Produkt / Behandlung Prodotto / Trattamento:</b>	<b>Schichtdicke / Spessore:</b>
Feuerverzinkung	Nach EN 1461, Profile über 6mm Wanddicke: Es wird empfohlen, die Zinkschicht zu erhöhen, was bei den meisten Profilen möglich ist.	Min. 85 µm Min. 140 µm

#### **Korrosionsschutzsystem für Brunnen, Erdreich, Konstruktionen im Meerwasser etc. Im2, Im3**

<b>Arbeitsgang:</b>	<b>Produkt / Behandlung Prodotto / Trattamento:</b>	<b>Schichtdicke / Spessore:</b>
Feuerverzinkung	Nach EN 1461, Profile über 6mm Wanddicke:	Min. 85 µm
Vorbehandlung Pretrattamento	Staubstrahlreinigung mit scharfkantigem, mineralischem Korn Sabbiatura con grano mineralico con spigoli vivi:	SA 2 ½ Rz ca. 15 – 25 µm
Grundierung auf Zink / Vernice di Base sulla Zincatura	1 x 2K Epoxi-Grund- Beschichtung Gehopon E81 Protect od. vergl.bare 2K Hydrolyse- und diffusions-beständige Beschichtung f. Stahlwasserbau. (auf Stahl: phosphathaltige Grundierung) meist langsamtrocknend.	Soll: 60 µm
Zwischenanstrich Mano intermediaria	3 x 2K Epoxi – Dickschicht Zwischenanstrich, Eisenglimmerhaltig, für Stahlwasserbau geeignet	Soll: 300 µm
Decklack: Vernice di Finissione:	2K PU – Decklack, hochvernetzt, für Dauerfeuchtigkeits- und Wasserbelastung geeignet.	Soll: 60 µm
Spessore min. Mindestschichtdicken:	Soll-Schichtdicke mit Feuerverzinkung: Spessore medio minimo medio / Epaisseur moyen Einzelmessungen lokal Spessore locale minimo, mesure uniques: (EN 12944):	Soll: 505 µm Einzelmessungen: > 400 µm

<b>Beschichtungs-Systeme für Immersions-Klassen:</b>	<b>Korrosionsschutz – Aufbau:</b>			<b>Schicht – dicken:</b>	<b>(1) Preis pro m2</b>	<b>Nutzungs-dauer: (2)</b>
<b>Im1: Süßwasser /.</b> Fließgewässer ohne Chemikalien, Im1	<b>Im1</b>	Dauerkontakt mit Süßwasser, Brunnen mit Fließgewässer Contact permanent avec l'eau douce, fontaines avec l'eau courante	FVZ ZAC Duplex	<b>(FVZ) Feuerverzinken (ZAC) zingage à chaud</b> <b>FVZ + 3x Nasslack ZAC + 3x laque mouillée</b>	140 <sup>(2)</sup> FVZ / ZAC +420	23.– 98.–
			Stahl roh Acier brut	<b>4x Nasslack</b> 4x laque mouillée	500	94.– 20
				<b>FVZ + 3-4 Teer-Anstriche</b> ZAC + 3-4 couches goudron <b>FVZ + 2x Pulver + Teer-A.</b> ZAC + 2x poudre + c. goudron <b>FVZ + 2x Nass + Teer-A.</b> ZAC + 2x mouillée + c. goudron	FVZ / ZAC +500 FVZ / ZAC +420	95.– 102.–
<b>Im3: Erdreich und Meerwasser</b>  (1) Gerader Stahlbau > 20 to (2) Unterhaltsfreie Nutzungsdauer	<b>Im3</b>	Dauerkontakt mit Erdreich oder Salzwasser Contact permanent avec le sol ou l'eau salée	Duplex	<b>4x Nasslack</b> 4x laque mouillée	500	94.– 20

<b>Richtpreise Wasserbelastbare Beschichtungen:</b>	Wasserbelastbare Beschichtungen kosten zwischen CHF 95.- / m2 (3-Schichter mit 420 µm) bis 350.-/m2 (Polyester-Glasmatte). Für eine jahrelange Nutzungsdauer lohnt sich eine entsprechend Feuchtigkeits- und Abrasions-beständige Beschichtung.
<b>Süßwasser: Belastungsklasse Im1:</b>	Behälter / Brunnen, die Fließgewässer ohne Chemikalienzusatz, sind Feuerverzinkt optimal einzusetzen im pH Wert Bereich des Wassers: von 5.7 < pH-Wert < 12
<b>Salzwasser / Erdreich Im2 und Im 3</b>	In den Bereichen sind Beschichtungen auf Stahl oder Duplex-Beschichtungen ab 420 µm mit hydrolyse- und diffusionsbeständigen Beschichtungsstoffen notwendig (Brunnentröge werden oft verzinkt und Duplexiert; Innenseite: ca. 420 µm, Aussenseite 160 bis 240 µm. Am Trogrand überlappende Beschichtung kann unterwandergefährdet sein. Oftmals genügen rein verzinkte Behälter für erdführende Tröge, (entspricht der Praxis) sicherheitshalber ist eine Duplex-Beschichtung vorzuziehen. Rein verzinkte Konstruktionen mit Erdberührung sind nicht garantiert, da die Aggressivität des Erdreiches schwer zu beurteilen und vereinzelt auch sauer ist. Auf Zink: generell min. 420 µm. auf Stahl min. 500 µm Beschichtung hydrolyse- und diffusionsbeständig

**Korrosionsschutz**

**Immersionsklasse Im1 (Süßwasser),  
Im2 (Salz- u. Brackwasser) / Im3 (Erdreich)**

Galvaswiss Planung Brunnen  
Dauerfeuchtigkeit\_17 S5.6.doc

Beschichtung auf Inox (V4A –) Behälter und Wasserbecken:

Inox- Behälter werden empfohlen, nicht zu beschichten.  
Soll aus Gründen der Farbgebung beschichtet werden, so ist das rostfreie Blech zu Sweepstrahlen und anschliessend mit 160 µm Stahlwasserbaugleich 2K Epoxi Grundierung (z.B. Gehpon E60 Korrogrund oder Sika Poxicolor SW) plus ca. 80 µm 2K PU Decklackierung zu versehen.

Zierbrunnen:

Duplex System

Feuerverzinkung

Plus 4 Schichten Stahlwasserbau-geeignete Beschichtungen mit ca. 500 µm Farbbebeschichtung auf der gesweepten Feuerverzinkung.



Blumentröge,

Innen 420 µm 2K Epoxi wasserbeständig

Aussen: 160 µm (2K Epoxi-Grund und PU Decklack)



Feuerverzinkung im Süßwasser – Bereich (Immersionsklasse Im1):

Hafenanlage Bodensee Arbon,

erbaut 1971, nach 36 Jahren ist der Korrosionsschutz durch Feuerverzinkung noch intakt.



**GALVAG SWISS**

Hafenkonstruktion mit 150m Spundwand, auch in der aggressiven Wechselwasserzone ist die Feuerverzinkung nach über 30 Jahren noch intakt.  
Schichtdicke Hafenanlage um 40 – 80 µm

**Auszug aus der Garantie für Duropex / Thermoplex (bis Klimaklasse C5) :**

Unzulässige externe Einflüsse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mechanische Beschädigungen (Vandalismus, Spuren von Wurfgegenständen etc.), Montageschäden (die nicht fachgerecht ausgebessert worden sind), Berührung mit anderen Gegenständen, wofür die Beschichtung nicht konfiguriert ist (Schaber zum Reinigen, befahren, betreten, schleifen, schaben, Steinfall etc.)</li> <li>Verschraubungen (Anzugsmoment der Schrauben zu hoch bzw. zu kleine Unterlagsscheiben, HV-Verschraubungen, nachträgliches Bohren von Löchern / schneiden von Gewinden) sind nicht gedeckt. Bei nachträglich geschnittenen Gewinden verzinkte Schrauben verwenden. HV Verschraubungen sind bis ca. 120µm Thermoplex möglich. Details auf Anfrage.</li> <li>Abrasions der Beschichtung durch mechanische Belastung (Abtreten der Beschichtung, Sand, Geschiebe, Gletscherschliff etc.) Bei höherer Abrasion sind dicker und abrasionsbeständigere Schichten möglich.</li> <li>Temperaturen über 80°C, Feuer u.a. thermische Belastungen, die für Epoxi-Polyester Polyurethane etc. nicht zulässig sind.</li> <li>Bei Erd- oder Wasserbelastung: Kriechströme und unterschiedliche Metalle am gleichen Objekt können zu Korrosion führen. Entsprechende Massnahmen zur Kriechstromunterbindung sind vorzunehmen.</li> </ul>
Unterhalt:	Ablagerungen, Pflanzenbewuchs und andere Rückstände regelmäßig mit nicht aggressiven Industriereinigern entfernen. Keine Hochdruckreiniger. Ablagerungen sind periodisch mit Reinigungsmittel und Schwamm zu entfernen. Reinigungsmittel gem. Lackhersteller verwenden. Bei Ausbleiben der Unterhaltsarbeiten reduziert sich die Garantie auf SIA 118.

Kontakt	GL und BL	Verkauf	Vertrieb	Zentrale
Aarberg	Markus Graf	Thomas Teutsch	Florian Dietrich	032 391 20 20
Wellhausen	Beat Meili	Rolf Fausch	Markus Hauser	052 766 21 21
Pratteln	Andreas David	Rolf Pempe	Guido Lämmler	061 826 92 40 / 45
Oberndorf	Schaible Hans-Walter	Norbert Kopp	Hans Ulrich Behr	+49 7423 86 7070



# Vulkamineral®

Blasfähiges Substrat für die extensive Einschichtbauweise.  
Offenporiges Korngemisch mit stetig verlaufender Sieblinie,  
bestehend aus Natur-Bims und Leicht-Lava; auf Wunsch mit  
Düngerzusatz. Variante Leicht unter Zusatz von Blähton oder  
Blähhschiefer. Auf Wunsch auch mit geringeren Schüttgewichten  
von bis zu 850 kg/m³ bei WK max.

## Details:

- Die Körnung ist oberflächenrau, offenporig, trittfest, struktur- und lagerungsstabil, verwehsicher
- Gute Wasserspeicherfähigkeit sowie hohe Wasserdurchlässigkeit bei großem Luftvolumen
- Erfüllt die Anforderungen der aktuellen FLL-Richtlinie sowie der Düngemittelverordnung
- Fremdüberwachung für Vulkamineral LB 0-12 im Rahmen der RAL Gütesicherung
- Für den Transport mit Silo-LKW optimiert; auch als Schüttgut, 1,0 bzw. 1,5 m³ Big Bag oder im 25 l Sack lieferbar

## Bauweise nach FLL:

extensiv, Einschichtaufbau

## Zusammensetzung:

Naturprodukt (Eruptivsteingemisch) bestehend aus Augit, Olivin, Magnetit, Limonit, Biotit  
Typ Leicht: angereichert mit Blähton oder Blähhschiefer



## Extensive Einschichtbegrünung

- Vegetation
- 8 – 15 cm Vulkamineral® LB 0-12
- Trenn- u. Schutzlage 300 g/m²
- Wurzeldichte Abdichtung
- Baukörper

## Einsatzbereiche:

- Extensive Einschichtbegrünung
- Basiskomponente für höherwertige Substrate
- Stadtbaumsanierung und Verpflanzung
- Als 2–12 mm Absiebung für die Innenraumbegrünung
- Als Untersubstrat verwendbar
- Bodenverbesserung

Körnung (Ø in mm)	LB 0-12*	Typ leicht	NRW 0.3
<b>Korngrößenverteilung</b> (Anteil an der Gesamtmasse in %)			
Abschlämmbare Bestandteile	< 10	< 10	< 10
Anteile an Teilen ≥ 4 mm	30–60	30–60	30–60
<b>Volumengewicht</b> (t/m³)			
Anlieferzustand DIN EN 1097-3, lose	0,90–1,00	0,80–0,90	0,90–1,00
Bei max. Wasserkapazität, verdichtet	1,40–1,60	1,20–1,30	1,40–1,60
Abflussbeiwert C			Bei 6 cm: 0,25 Bei 8 cm: 0,16 Bei 10 cm: 0,13
<b>Wasser-/Luft-Haushalt, verdichtet</b>			
Maximale Wasserkapazität	20–30 Vol. %	20–30 Vol. %	20–30 Vol. %
Wasserdurchlässigkeit mod. K <sub>f</sub>	60–150 mm/min	60–200 mm/min	60–150 mm/min
<b>pH-Wert</b>	6,5–7,5	6,0–7,5	6,5–7,5
<b>Salzgehalt</b>	0,1–0,5 g/l	0,1–1,0 g/l	0,1–0,5 g/l

# OPTIGRÜN M

## Extensiv-Einschichtsubstrat

Optigrün-Extensiv-Einschichtsubstrat M als kombinierte Drän- und Vegetationstragschicht für extensive Dachbegrünungen in Einschichtbauweise, auf Dachflächen mit geringer Tragfähigkeit.



<b>Material (Hauptbestandteile)</b>	Blähschiefer, Blähton, Lava, Bims, Ziegelsplitt, Porolith und Grünschnittkompost. Je nach Region in variabler Zusammensetzung.
<b>Gewicht trocken (verdichtet)</b>	mind. 670 kg/m <sup>3</sup> (leichte Variante) mind. 920 kg/m <sup>3</sup> (schwere Variante)
<b>Gewicht wassergesättigt (verdichtet)</b>	900-1.260 kg/m <sup>3</sup> (leichte Variante) 1.180-1.490 kg/m <sup>3</sup> (schwere Variante)
<b>max. Wasserkapazität</b>	≥ 20 Vol%
<b>pH-Wert</b>	6,0 - 8,5
<b>Salzgehalt</b>	≤ 3,5 g/l
<b>Wasserdurchlässigkeit</b>	≥ 60 mm/min
<b>Verdichtungsfaktor</b>	1,15
<b>organische Substanzen</b>	< 40 g/l
<b>Gesamtporenvolumen</b>	> 60 - 70 Vol%
<b>Lieferform</b>	- lose geschüttet mit offenem LKW - geblasen im Silo-LKW - im Big-Bag mit offenem LKW - als Sackware auf Europalette per Spedition
<b>Menge/Liefereinheit</b>	gemäß Bestellumfang

### Einsatzbereich

Vegetationstragschicht für extensive Dachbegrünungen in Einschichtbauweise.

### Besondere Eigenschaften

- Entspricht den Anforderungen der FLL-Richtlinie für Dachbegrünungen.
- Genaue Angaben zum Gewicht sind, in Abhängigkeit der Region des Bauvorhabens, bei Optigrün anzufragen.

Bei den obengenannten Daten handelt es sich um Richtwerte, die unter Laborbedingungen erzielt wurden. Die Werte unterliegen einer gewissen Fertigungstoleranz. Die in dieser Produktinformation enthaltenen Daten entsprechen dem technischen Wissen von Optigrün z.Zt. ihrer Herausgabe. Es bleibt Optigrün vorbehalten, sie zu gegebenem Zeitpunkt entsprechend neueren Erkenntnissen zu ergänzen und zu ändern, sowie die genannten Eigenschaften zu modifizieren. Keine Haftung für Druckfehler.

**Optigrün international AG**

Am Birkenstock 15 – 19, 72505 Krauchenwies-Göggingen  
Tel. +49 7576 772-0, Fax +49 7576 772-299, info@optigruen.de

**Optigrün Niederlassung Österreich**

Landstraße Hauptstraße 71/2, 1030 Wien  
Tel. +43 1 71728-417, Fax +43 1 71728-110, info@optigruen.at

**OPTIGRÜN®**  
DIE DACHBEGrüNER



## Einheimische Wildpflanzen für Wildbienen

In der Schweiz wurden 614 Wildbienenarten nachgewiesen.

Sie sind für einen Grossteil der Bestäubung unserer Kultur- und Wildpflanzen verantwortlich. Wildbienen sind friedfertig, sie machen keinen Honig.

Die kleinste Biene der Schweiz ist mit rund 3 mm Körperlänge die Steppenbiene, die grössten mit fast 3,5 cm die Königinnen der Erdhummeln. Die meisten Wildbienen leben solitär.

Wildbienen sind auf geeignete Nistplätze und ein sehr spezifisches, kontinuierliches Blütenangebot in deren Nähe angewiesen. Beim Erwerb von Nektar, der ihnen v.a. als Kraftstoff dient, sind sie nicht sehr wählerisch. Dagegen sind viele Wildbienen beim Sammeln von Pollen, den sie v.a. für die Ernährung ihres Nachwuchses brauchen, auf bestimmte einheimische Wildpflanzenarten spezialisiert.

Einheimische Wildpflanzen dienen Wildbienen nicht nur als Nahrungsquelle, bestimmte Pflanzenteile (Blütenblätter, Pflanzenhaare, Blatt, Stängelmark, Harz etc.) werden auch für den Nestbau benötigt. Der Grossteil der Wildbienen nistet im Boden (Sand, Lehm) oder in Hohlräumen. Es gibt aber auch Arten, die ihre Nester in markhaltigen Stängeln, in morschem Holz oder in verlassenen Schneckenhäusern bauen. Zudem dienen Pflanzen bzw. Blüten auch als Paarungs-, Schutz- und Schlafplatz.

Mit dem Pflanzen von geeigneten Wildstauden und -gehölzen kann ein wichtiger Beitrag geleistet werden, um diese wertvollen Tiere zu unterstützen.

Ein Wildbienenhäuschen sowie natürliche Niststrukturen wie offene Bodenflächen, markhaltige Stängel, Trockenmauern oder Morschholz bieten weitere wichtige Voraussetzungen für die Fortpflanzung von Wildbienen.

Diese Liste bietet eine Übersicht der heimischen Futterpflanzen für Wildbienen, sie erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

### Quellen, empfehlenswerte Literatur

- Bienen Mitteleuropas; F. Amiet, A. Krebs; Haupt-Verlag; ISBN 978-3-258-07903-5
- Wildbienen – Die anderen Bienen: P. Westrich; F. Pfeil; ISBN 978-3-89937-136-9
- [www.wildbienen.info](http://www.wildbienen.info)
- [www.wildbienen.de](http://www.wildbienen.de)
- [www.wildbieneundpartner.ch](http://www.wildbieneundpartner.ch)
- [www.wildbee.ch](http://www.wildbee.ch)

Unser gesamtes Angebot (inkl. Preise) finden Sie in unserem Pflanzenshop auf [www.wildstauden.ch](http://www.wildstauden.ch) oder in der Sortimentsliste, die Sie gerne von der Website herunterladen oder bei uns bestellen können.

Botanischer Name	Deutscher Name	NP	PP	Botanischer Name	Deutscher Name	NP	PP
<i>Achillea millefolium</i> *	Wiesen-Schafgarbe	x	x	<i>Allium schoenoprasum</i> *	Schnittlauch	x	x
<i>Achillea ptarmica</i>	Sumpfschafgarbe	x	x	<i>Allium sphaerocephalon</i> *	Kugelköpfiger Lauch	x	x
<i>Acinos alpinus</i> *	Alpen-Steinquendel	x	x	<i>Allium ursinum</i>	Bärlauch	x	x
<i>Acinos arvensis</i>	Feld-Steinquendel	x	x	<i>Allium vineale</i> *	Weinberg-Lauch	x	x
<i>Aconitum napellus</i>	Blauer Eisenhut	x	x	<i>Alyssum montanum</i>	Berg-Steinkraut	x	x
<i>Aconitum vulparia</i>	Gelber Eisenhut	x	x	<i>Amelanchier ovalis</i> *	Felsenmispel, Felsenbirne	x	x
<i>Actaea spicata</i>	Christophskraut	x		<i>Anchusa officinalis</i>	Echte Ochsenzunge	x	
<i>Adenostyles alliariae</i>	Grauer Alpendost	x	x	<i>Anemone narcissiflora</i>	Narzissen-Windröschen	x	
<i>Adenostyles alpina</i>	Grüner oder Kahler Alpendost	x	x	<i>Anemone nemorosa</i>	Busch-Windröschen	x	
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Kleiner Odermennig	x		<i>Anemone ranunculoides</i>	Gelbes Windröschen	x	
<i>Agrimonia procera</i>	Wohlriechender Odermennig	x		<i>Anemone silvestris</i>	Hügel- oder Grosses Windröschen	x	
<i>Ajuga genevensis</i>	Genfer Günsel	x	x	<i>Angelica silvestris</i>	Wald-Engelwurz	x	x
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel	x	x	<i>Anthemis tinctoria</i> *	Färber-Hundskamille	x	x
<i>Alchemilla conjuncta</i>	Kalk-Silbermantel	x		<i>Anthericum liliago</i>	Astlose Graslilie	x	
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	Gemeiner Frauenmantel	x		<i>Anthericum ramosum</i>	Ästige Graslilie	x	
<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchhederich	x	x	<i>Anthriscus silvestris</i> *	Wiesen-Kerbel	x	x
<i>Allium angulosum</i> *	Kantiger Lauch	x	x	<i>Anthyllis vulneraria</i>	Gewöhnlicher Wundklee	x	x
<i>Allium carinatum</i>	Gekielter Lauch	x	x	<i>Aquilegia atrata</i>	Dunkle Akelei	x	x
<i>Allium carinatum</i> ssp. <i>pulchellum</i> *	Schöner Gekielter Lauch	x	x	<i>Aquilegia vulgaris</i>	Gemeine Akelei	x	x
<i>Allium lusitanicum</i> *	Berg-Lauch	x	x	<i>Arabis alpina</i>	Alpen-Gänsekresse	x	
<i>Allium oleraceum</i> *	Ross- oder Gemüselauch	x	x	<i>Arabis turrita</i>	Turm-Gänsekresse	x	

\* für viele Wildbienen besonders wichtige Wildpflanze

NP = Nektarpflanze PP = Pollenpflanze

Botanischer Name	Deutscher Name	NP	PP	Botanischer Name	Deutscher Name	NP	PP
<i>Arctium lappa</i>	Grosse Klette	x	x	<i>Cirsium oleraceum</i> *	Kohldistel	x	x
<i>Aruncus dioicus</i>	Wald-Geissbart		x	<i>Cirsium palustre</i> *	Sumpf-Kratzdistel	x	x
<i>Aster amellus</i> *	Berg- oder Kalkaster	x	x	<i>Cirsium tuberosum</i> *	Knollige Kratzdistel	x	x
<i>Aster linosyris</i> *	Gold-Aster	x	x	<i>Cirsium vulgare</i> *	Gemeine Kratzdistel	x	x
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	Süßer Tragant	x	x	<i>Clematis alpina</i>	Alpen-Waldrebe		x
<i>Astrantia major</i> *	Grosse Sterndolde		x	<i>Clematis recta</i>	Aufrechte Waldrebe		x
<i>Athamanta cretensis</i>	Augenwurz		x	<i>Clematis vitalba</i>	Gemeine Waldrebe, Niele	x	x
<i>Ballota nigra</i> *	Schwarznessel	x	x	<i>Clinopodium vulgare</i>	Wirbeldost	x	x
<i>Barbara vulgaris</i>	Barbarakraut	x	x	<i>Colchicum autumnale</i>	Herbst-Zeitlose	x	x
<i>Bellis perennis</i>	Gänseblümchen	x	x	<i>Conium maculatum</i>	Gefleckter Schierling		x
<i>Berula erecta</i>	Kleiner Merk		x	<i>Consolida regalis</i>	Acker-Rittersporn	x	x
<i>Bryonia dioica</i> *	Zweihäusige Zaunrübe	x	x	<i>Convallaria majalis</i>	Maiglöckchen		x
<i>Buglossoides purpurocaerulea</i>	Blauer Steinsame		x	<i>Coronilla coronata</i> *	Berg-Kronwicke	x	x
<i>Buphthalmum salicifolium</i> *	Weidenblättriges Rindsauge	x	x	<i>Coronilla vaginalis</i>	Scheiden-Kronwicke	x	x
<i>Bupleurum falcatum</i>	Sichelblättriges Hasenohr		x	<i>Corydalis cava</i> *	Hohlknölliger Lerchensporn		x
<i>Bupleurum longifolium</i>	Langblättriges Hasenohr		x	<i>Corydalis lutea</i>	Gelber Lerchensporn		x
<i>Bupleurum rotundifolium</i>	Rundblättriges Hasenohr		x	<i>Crepis aurea</i> *	Gold-Pippau	x	x
<i>Calamintha menthifolia</i> *	Wald-Bergminze	x	x	<i>Crepis biennis</i> *	Wiesen-Pippau	x	x
<i>Calendula arvensis</i> *	Acker-Ringelblume	x	x	<i>Crocus albiflorus</i>	Frühlings-Krokus	x	x
<i>Caltha palustris</i>	Sumpf-Dotterblume	x	x	<i>Cymbalaria muralis</i>	Zimbelkraut		x
<i>Campanula cochleariifolia</i> *	Niedliche Glockenblume	x	x	<i>Cynoglossum officinale</i> *	Echte Hundszunge	x	x
<i>Campanula glomerata</i> *	Knäuel-Glockenblume	x	x	<i>Cytisus nigricans</i> *	Schwarzwerdender Geissklee	x	x
<i>Campanula latifolia</i> *	Breitblättrige Glockenblume	x	x	<i>Daucus carota</i> *	Wilde Möhre	x	x
<i>Campanula patula</i> *	Wiesen-Glockenblume	x	x	<i>Delphinium elatum</i>	Hoher Rittersporn		x
<i>Campanula persicifolia</i> *	Pfirsichblättrige Glockenblume	x	x	<i>Dianthus carthusianorum</i>	Kartäuser-Nelke		x
<i>Campanula rapunculoides</i> *	Acker-Glockenblume	x	x	<i>Digitalis grandiflora</i> *	Grossblütiger Fingerhut		x
<i>Campanula rapunculus</i> *	Rapunzel-Glockenblume	x	x	<i>Digitalis lutea</i> *	Gelber Fingerhut		x
<i>Campanula rotundifolia</i> *	Rundblättrige Glockenblume	x	x	<i>Digitalis purpurea</i> *	Roter Fingerhut	x	x
<i>Campanula thyrsoides</i> *	Straussblütige Glockenblume	x	x	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> *	Mehrjährige Rucola		x
<i>Campanula trachelium</i> *	Nesselblättrige Glockenblume	x	x	<i>Dipsacus fullonum</i> *	Wilde Karde	x	x
<i>Cardamine amara</i>	Bitteres Schaumkraut		x	<i>Dipsacus pilosus</i> *	Behaarte Karde	x	x
<i>Cardamine bulbifera</i>	Knöllchentragende Zahnwurz		x	<i>Draba aizoides</i>	Immergrünes Felsenblümchen		x
<i>Cardamine heptaphylla</i>	Fiederblättrige Zahnwurz		x	<i>Dracocephalum ruyschiana</i>	Berg-Drachenkopf	x	x
<i>Cardamine pentaphyllos</i>	Fingerblättrige Zahnwurz		x	<i>Dryas octopetala</i>	Silberwurz		x
<i>Cardamine pratensis</i>	Wiesen-Schaumkraut	x	x	<i>Echium vulgare</i> *	Gemeiner Natterkopf	x	x
<i>Carduus defloratus</i> *	Gewöhnliche Berg-Distel	x	x	<i>Epilobium angustifolium</i> *	Wald-Weidenröschen	x	x
<i>Carduus nutans</i> *	Nickende Distel	x	x	<i>Epilobium dodonaei</i> *	Rosmarin-Weidenröschen		x
<i>Carex alba</i>	Weisse Segge		x	<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen	x	x
<i>Carex caryophyllea</i>	Frühlings-Segge		x	<i>Eranthis hyemalis</i>	Winterling		x
<i>Carex digitata</i>	Finger-Segge		x	<i>Erinus alpinus</i>	Leberbalsam		x
<i>Carex elata</i>	Steife Segge		x	<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdistel	x	x
<i>Carex flacca</i>	Schlaffe Segge		x	<i>Falcaria vulgaris</i>	Sicheldolde		x
<i>Carex flava</i>	Gelbe Segge		x	<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		x
<i>Carex pendula</i>	Hänge-Segge		x	<i>Filipendula vulgaris</i>	Knolliger Geissbart		x
<i>Carex remota</i>	Lockerähnige Segge		x	<i>Fragaria vesca</i>	Wald-Erdbeere	x	x
<i>Carex silvatica</i>	Wald-Segge		x	<i>Fritillaria meleagris</i>	Perlhuhn-Schachblume		x
<i>Carlina vulgaris</i>	Golddistel	x	x	<i>Gagea fragifera</i>	Röhriger Gelbstern		x
<i>Carum carvi</i>	Kümmel	x	x	<i>Galanthus nivalis</i>	Schneeglöckchen	x	x
<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	x	x	<i>Galium album</i>	Weisses Wiesen-Labkraut	x	x
<i>Centaurea jacea</i> *	Wiesen-Flockenblume	x	x	<i>Galium verum</i>	Echtes oder Gelbes Labkraut	x	x
<i>Centaurea montana</i>	Berg-Flockenblume	x	x	<i>Genista tinctoria</i>	Färber-Ginster	x	x
<i>Centaurea scabiosa</i> *	Skabiosen-Flockenblume	x	x	<i>Geranium nodosum</i>	Knotiger Storzschnabel	x	x
<i>Centaurea stoebe</i> *	Rheinische Flockenblume	x	x	<i>Geranium palustre</i>	Sumpf-Storzschnabel	x	x
<i>Cephalaria alpina</i> *	Alpen-Schuppenkopf		x	<i>Geranium phaeum</i>	Brauner Storzschnabel	x	x
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	Gebirgs-Kälberkropf		x	<i>Geranium pratense</i> *	Wiesen-Storzschnabel	x	x
<i>Chelidonium majus</i>	Schöllkraut		x	<i>Geranium pyrenaicum</i> *	Pyrenäen-Storzschnabel	x	x
<i>Cichorium intybus</i> *	Wegwarte	x	x	<i>Geranium robertianum</i>	Ruprechtskraut	x	x
<i>Cirsium eriophorum</i> *	Wollköpfige Kratzdistel	x	x	<i>Geranium sanguineum</i> *	Blutroter Storzschnabel	x	x
<i>Cirsium helenioides</i> *	Verschiedenblättrige Kratzdistel	x	x	<i>Geranium sylvaticum</i>	Wald-Storzschnabel	x	x

\* für viele Wildbienen besonders wichtige Wildpflanze

NP = Nektarpflanze PP = Pollenpflanze

Botanischer Name	Deutscher Name	NP	PP	Botanischer Name	Deutscher Name	NP	PP
<i>Geum montanum</i>	Berg-Nelkenwurz	x		<i>Lysimachia thrysiflora</i> *	Strauss-Gilbweiderich		x
<i>Geum rivale</i>	Bach-Nelkenwurz	x	x	<i>Lysimachia vulgaris</i> *	Gemeiner Gilbweiderich		x
<i>Geum urbanum</i>	Echte Nelkenwurz	x	x	<i>Lythrum salicaria</i> *	Blut-Weiderich	x	x
<i>Gladiolus palustris</i>	Sumpf-Gladiole	x		<i>Maianthemum bifolium</i>	Zweiblättrige Schattenblume		x
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundelrebe	x	x	<i>Malva alcea</i> *	Sigmarswurz, Rosenmalve	x	x
<i>Globularia bisnagarica</i>	Gemeine Kugelblume	x		<i>Malva moschata</i> *	Moschus- oder Bisam-Malve	x	x
<i>Globularia cordifolia</i>	Herzblättrige Kugelblume	x		<i>Malva neglecta</i> *	Kleine Malve, Käslikraut	x	
<i>Globularia nudicaulis</i>	Schaft-Kugelblume	x		<i>Malva silvestris</i> *	Wilde Malve	x	x
<i>Hedera helix</i>	Efeu	x	x	<i>Marrubium vulgare</i> *	Gemeiner Andorn	x	x
<i>Helianthemum nummularium</i>	Gemeines Sonnenröschen	x	x	<i>Matricaria chamomilla</i> *	Echte Kamille	x	x
<i>Helleborus foetidus</i>	Stinkende Nieswurz	x		<i>Medicago falcata</i> *	Gelbe Luzerne, Sichelklee	x	x
<i>Helleborus niger</i>	Christrose	x		<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee	x	x
<i>Helleborus viridis</i>	Grüne Nieswurz	x		<i>Medicago sativa</i> *	Saat-Luzerne	x	x
<i>Hepatica nobilis</i>	Leberblümchen	x		<i>Melilotus albus</i> *	Weisser Honig- oder Steinklee	x	x
<i>Heracleum sphondylium</i>	Wiesen-Bärenklau	x	x	<i>Melilotus officinalis</i> *	Echter Honig- oder Steinklee	x	x
<i>Hieracium aurantiacum</i> *	Orangerotes Habichtskraut	x	x	<i>Melittis melissophyllum</i> *	Immenblatt	x	x
<i>Hieracium cymosum</i>	Trugdoldiges Habichtskraut	x	x	<i>Mentha aquatica</i> *	Wasser-Minze	x	x
<i>Hieracium lactucella</i> *	Öhrchen-Habichtskraut	x	x	<i>Mentha arvensis</i> *	Acker-Minze	x	x
<i>Hieracium murorum</i>	Wald-Habichtskraut	x	x	<i>Mentha longifolia</i> *	Ross-Minze	x	x
<i>Hieracium pilosella</i> *	Langhaariges Habichtskraut	x	x	<i>Mentha pulegium</i> *	Polei-Minze	x	x
<i>Hieracium sabaudum</i>	Savoyer Habichtskraut	x	x	<i>Mentha suaveolens</i> *	Rundblättrige Minze	x	x
<i>Hippocrepis comosa</i> *	Schopfiger Hufeisenklee	x	x	<i>Meum athamanticum</i>	Bärenwurz		x
<i>Hippocrepis emerus</i> *	Strauchwicke	x	x	<i>Muscari racemosum</i> *	Gemeine Traubenhazinthe		x
<i>Hypericum perforatum</i>	Echtes Johanniskraut	x	x	<i>Mycelis muralis</i>	Mauerlattich	x	x
<i>Hypochaeris radicata</i>	Wiesen-Ferkelkraut	x	x	<i>Myosotis scorpioides</i>	Sumpf-Vergissmeinnicht	x	x
<i>Hyssopus officinalis</i> *	Echter Ysop	x	x	<i>Myrrhis odorata</i>	Süssdolde		x
<i>Inula conyzae</i>	Dürrwurz-Alant	x	x	<i>Nasturtium officinale</i>	Echte Brunnenkresse		x
<i>Inula salicina</i> *	Weiden-Alant	x	x	<i>Nepeta cataria</i> *	Echte Katzenminze	x	x
<i>Iris pseudacorus</i>	Gelbe Schwertlilie	x	x	<i>Onobrychis viciifolia</i> *	Saat-Esparsette	x	x
<i>Iris sibirica</i>	Sibirische Schwertlilie	x	x	<i>Ononis repens</i> *	Kriechende Hauhechel	x	
<i>Isatis tinctoria</i>	Färber-Waid	x	x	<i>Ononis spinosa</i> *	Dornige Hauhechel	x	
<i>Knautia arvensis</i> *	Feld-Witwenblume	x	x	<i>Onopordum acanthium</i> *	Eselsdistel	x	x
<i>Knautia dipsacifolia</i> *	Wald-Witwenblume	x	x	<i>Origanum vulgare</i> *	Echter Dost, Wilder Majoran	x	x
<i>Lactuca perennis</i>	Blauer Lattich	x	x	<i>Orlaya grandiflora</i>	Grossblütiger Breitsame		x
<i>Lamium album</i> *	Weisse Taubnessel	x	x	<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	Pyrenäen-Milchstern		x
<i>Lamium galeobdolon</i> *	Goldnessel	x	x	<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Doldiger Milchstern		x
<i>Lamium maculatum</i> *	Gefleckte Taubnessel	x	x	<i>Papaver rhoeas</i>	Klatsch-Mohn		x
<i>Laserpitium latifolium</i>	Breitblättriges Laserkraut	x		<i>Pastinaca sativa</i> *	Pastinak	x	x
<i>Laserpitium prutenicum</i>	Preussisches Laserkraut	x		<i>Petasites albus</i>	Weisse Pestwurz	x	x
<i>Laserpitium siler</i>	Berg-Laserkraut	x		<i>Petasites hybridus</i>	Rote Pestwurz	x	x
<i>Lathyrus pratensis</i> *	Wiesen-Platterbse	x	x	<i>Petrorhagia saxifraga</i>	Steinbrech-Felsenkelke	x	x
<i>Lathyrus silvestris</i> *	Wald-Platterbse	x	x	<i>Peucedanum austriacum</i> ssp. <i>rabilense</i>	Raibler Haarstrang		x
<i>Lathyrus vernus</i> *	Frühlings-Platterbse	x	x	<i>Peucedanum carvifolia</i>	Kümmelblättriger Haarstrang		x
<i>Leontodon autumnalis</i>	Herbst-Milchkraut	x	x	<i>Peucedanum cervaria</i>	Hirschwurz		x
<i>Leontodon hispidus</i>	Raues Milchkraut	x	x	<i>Peucedanum ostruthium</i>	Meisterwurz		x
<i>Leonurus cardiaca</i> *	Löwenschweif, Herzgespann	x	x	<i>Peucedanum palustre</i>	Sumpf-Haarstrang		x
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Wiesen-Margerite	x	x	<i>Peucedanum verticillare</i>	Riesen-Haarstrang		x
<i>Lilium martagon</i>	Türkenbund	x		<i>Phyteuma orbiculare</i>	Rundköpfige Rapunzel, Teufelskralle		x
<i>Linaria vulgaris</i> *	Gemeines Leinkraut	x	x	<i>Phyteuma ovatum</i>	Hallers Rapunzel		x
<i>Linum perenne</i>	Alpen-Lein	x	x	<i>Phyteuma spicatum</i>	Ährige Rapunzel		x
<i>Lithospermum officinale</i>	Echter Steinsame	x	x	<i>Pimpinella major</i>	Grosse Bibernelle	x	x
<i>Lonicera periclymenum</i>	Wald-Geissblatt	x	x	<i>Pimpinella saxifraga</i>	Kleine Bibernelle	x	x
<i>Lotus corniculatus</i> *	Gewöhnlicher Hornklee	x	x	<i>Plantago alpina</i>	Alpen-Wegerich		x
<i>Lotus maritimus</i> *	Gelbe Spargelerbse	x	x	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich		x
<i>Lotus pedunculatus</i> *	Sumpf-Hornklee	x	x	<i>Plantago media</i>	Mittlerer Wegerich		x
<i>Lunaria rediviva</i> *	Wilde Mondviole	x	x	<i>Polemonium caeruleum</i>	Himmelsleiter, Jakobsleiter	x	x
<i>Lycopus europaeus</i> *	Wolfsfuss	x	x	<i>Polygonatum multiflorum</i>	Vielblütiges Salomonssiegel		x
<i>Lysimachia nemorum</i>	Hain-Gilbweiderich	x		<i>Polygonatum odoratum</i>	Echtes Salomonssiegel		x
<i>Lysimachia nummularia</i>	Pfennigkraut	x		<i>Polygonatum verticillatum</i>	Quirlblättriges Salomonssiegel		x

Botanischer Name	Deutscher Name	NP	PP	Botanischer Name	Deutscher Name	NP	PP
Polygonum bistorta	Schlangen-Knöterich	x	x	Sedum telephium ssp.maximum *	Gewöhnliches Riesen-Fettkraut	x	x
Potentilla anserina	Gänse-Fingerkraut	x	x	Selinum carvifolia	Silge		x
Potentilla argentea *	Silber-Fingerkraut	x	x	Senecio ovatus	Fuchs' Greiskraut, Fuchs' Kreuzkraut	x	x
Potentilla erecta *	Blutwurz, Tormentill		x	Senecio paludosus	Sumpf-Greiskraut, Sumpf-Kreuzkraut	x	x
Potentilla palustris *	Blutauge		x	Serratula tinctoria	Färber-Scharte	x	x
Potentilla recta *	Hohes Fingerkraut	x		Seseli libanotis	Hirschheil	x	x
Potentilla rupestris *	Felsen-Fingerkraut	x		Silaum silaus	Wiesensilge, Ross-Kümmel		x
Potentilla verna *	Frühlings-Fingerkraut	x	x	Silene dioica	Rote Wald- oder Lichtnelke	x	x
Prenanthes purpurea	Purpurlattich, Hasenlattich	x		Silene flos-cuculi	Kuckucks-Lichtnelke	x	x
Primula elatior	Wald- oder Hohe Schlüsselblume	x	x	Silene flos-jovis	Jupiter-Lichtnelke	x	x
Primula veris	Frühlings-Schlüsselblume	x	x	Silene nutans	Nickendes Leimkraut	x	x
Prunella grandiflora	Grosse Brunelle	x	x	Silene pratensis	Weisse Wald- oder Lichtnelke	x	x
Prunella vulgaris	Kleine Brunelle	x	x	Silene viscaria	Gemeine Pechnelke	x	x
Pseudolysimachion spicatum *	Ähriger Ehrenpreis	x		Silene vulgaris	Klatschnelke, Aufgeblasenes Leimkraut	x	x
Pulicaria dysenterica *	Grosses Flohkraut	x	x	Silybum marianum *	Mariendistel	x	x
Pulmonaria obscura *	Dunkelgrünes Lungenkraut	x		Solidago virgaurea	Echte Goldrute	x	x
Pulmonaria officinalis *	Echtes oder Geflecktes Lungenkraut	x		Stachys alpina *	Alpen-Ziest	x	x
Pulsatilla vulgaris	Gemeine Kuhschelle, Küchenschelle	x		Stachys officinalis *	Echte Betonie, Heil-Ziest	x	x
Ranunculus aconitifolius	Eisenhutblättriger Hahnenfuss	x		Stachys palustris *	Sumpf-Ziest	x	x
Ranunculus auricomus	Gold-Hahnenfuss	x		Stachys recta *	Aufrechter Ziest	x	x
Ranunculus flammula	Kleiner Sumpf-Hahnenfuss	x		Stachys sylvatica *	Wald-Ziest	x	x
Ranunculus lanuginosus	Wolliger Hahnenfuss	x		Succisa pratensis *	Abbisskraut, Teufelsabbiss	x	x
Ranunculus lingua	Grosser Zungen-Hahnenfuss	x		Sympytum officinale *	Echte Wallwurz, Beinwell	x	x
Reseda lutea *	Gelbe Reseda, Gelber Wau	x	x	Tanacetum corymbosum	Straussblütige Margerite	x	x
Reseda luteola *	Färber-Reseda, Färber-Wau	x	x	Tanacetum vulgare *	Rainfarn	x	x
Rosa agrestis	Acker-Rose	x		Teucrium chamaedrys *	Edel-Gamander	x	x
Rosa arvensis	Feld-Rose	x		Teucrium montanum	Berg-Gamander	x	x
Rosa canina	Hunds-Rose	x		Teucrium scorodonia	Salbeiblättriger Wald-Gamander	x	x
Rosa gallica	Essig-Rose	x		Thalictrum aquilegiifolium	Akeleiblättrige Wiesenraute	x	x
Rosa glauca	Bereifte Rose	x		Thalictrum flavum	Gelbe Wiesenraute		x
Rosa majalis	Zimt-Rose, Mai-Rose	x		Thalictrum foetidum	Stinkende Wiesenraute		x
Rosa pendulina	Alpen-Hagrose	x		Thalictrum minus	Kleine Wiesenraute		x
Rosa rubiginosa	Wein-Rose	x		Thymus pulegioides *	Arznei-Feld-Thymian, Quendel	x	x
Rosa spinosissima	Reichstachelige Rose	x		Tofieldia calyculata	Kelch-Simsenlilie		x
Rosa tomentosa	Filzige Rose	x		Torilis japonica	Wald-Borstdolden	x	x
Rosa villosa	Apfel-Rose	x		Tragopogon dubius	Grosser Bocksbart	x	x
Rosa vosagiaca	Vogesen-Rose	x		Tragopogon pratensis	Wiesen-Bocksbart, Habermarch	x	x
Sagittaria sagittifolia	Echtes Pfeilkraut	x	x	Trifolium montanum	Berg-Klee	x	x
Salvia glutinosa *	Klebrige oder Gelbe Salbei	x	x	Trifolium rubens	Purpur-Klee	x	x
Salvia pratensis *	Wiesen-Salbei	x	x	Trollius europaeus	Trollblume, Rigirolle		x
Salvia sclarea *	Muskateller-Salbei	x	x	Tussilago farfara	Huflattich, Zyterösali	x	x
Salvia verticillata *	Quirlige Salbei	x	x	Valeriana officinalis	Arznei-Baldrian	x	x
Sanguisorba minor	Kleiner Wiesenknopf	x	x	Verbascum blattaria *	Schabenkraut, Motten-Königskerze		x
Sanguisorba officinalis	Grosser Wiesenknopf	x	x	Verbascum densiflorum *	Grossblütige Königskerze	x	x
Sanicula europaea	Sanikel	x		Verbascum lychnitis *	Lampen- oder Mehlige Königskerze	x	x
Saponaria officinalis	Echtes Seifenkraut	x		Verbascum nigrum *	Dunkle Königskerze	x	x
Scabiosa columbaria *	Tauben-Skabiose	x	x	Verbena officinalis *	Eisenkraut	x	x
Scilla bifolia *	Zweiblättriger Blaustern	x	x	Veronica beccabunga *	Bachbungen-Ehrenpreis		x
Scrophularia nodosa *	Knotige Braunwurz	x	x	Veronica chamaedrys *	Gamander-Ehrenpreis	x	x
Scrophularia umbrosa *	Geflügelte Braunwurz	x		Veronica officinalis *	Echter oder Wald-Ehrenpreis	x	
Scutellaria galericulata	Sumpf-Helmkraut	x	x	Veronica teucrium *	Grosser Ehrenpreis	x	x
Securigera varia	Bunte Kronwicke	x	x	Veronica urticifolia *	Nessel-Ehrenpreis		x
Sedum acre	Scharfer Mauerpfleffer	x	x	Vicia cracca *	Vogel-Wicke	x	x
Sedum album *	Weisser Mauerpfleffer	x	x	Vicia dumetorum *	Hecken-Wicke	x	x
Sedum dasyphyllum	Dickblättriger Mauerpfleffer	x	x	Vicia sativa *	Wald-Wicke	x	x
Sedum hispanicum *	Spanischer Mauerpfleffer	x	x	Vinca minor	Kleines Immergrün	x	x
Sedum rupestre *	Felsen-Mauerpfleffer, Tripmadam	x	x	Viola alba	Weisses Veilchen		x
Sedum sexangulare *	Milder Mauerpfleffer	x	x	Viola odorata	Wohlriechendes Veilchen	x	
Sedum telephium *	Riesen-Fettkraut, Fetthenne	x	x	Viola tricolor	Feld-Stiefflüchterchen	x	x

\* für viele Wildbienen besonders wichtige Wildpflanze

NP = Nektarpflanze PP = Pollenpflanze



## Schmetterlingspflanzen

Alle Schmetterlinge sind in ihrem Leben mehrfach auf Pflanzen angewiesen: Als Raupe ernähren sie sich hauptsächlich von Blättern, als ausgewachsene Falter benötigen sie Nektar von Blüten. Sehr viele Nektar produzierende Pflanzen dienen als Futterquelle für Schmetterlinge, hingegen benötigen manche Schmetterlingsraupen ihre ganz spezifischen Futterpflanzen. Einheimische Wildpflanzen bieten heimischen Schmetterlingen ein hervorragendes Nahrungsangebot. Die meisten (exotischen) Zierpflanzen hingegen sind für unsere Schmetterlinge ohne grossen Wert, da sie – mit Ausnahmen – als Nektarspender weniger geeignet und für die Raupen als Futterpflanzen meist ungeeignet sind. Als zusätzliche Hilfe können Kleinstrukturen dienen: In Reisig- oder Laubhaufen, Brennholzstapeln, Steinhaufen, Trockenmauern, Efeu, ungeschnittenen Säumen und Brombeerbusch können Raupen, Puppen und Falter ungestört überwintern.

Diese Liste bietet eine Übersicht der heimischen Futter- und Nektarpflanzen für Schmetterlinge; sie erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es wurde bewusst keine Auswahl bezüglich Attraktivität der Pflanzen oder der Schmetterlinge getroffen. Die komplexen Zusammenhänge der Schmetterlingsentwicklung und der Biotopsansprüche können hier nicht berücksichtigt werden.

### Empfehlenswerte Bücher

- D. J. Carter/B. Hargreaves: Raupen und Schmetterlinge Europas und ihre Futterpflanzen – Verlag Paul Parey – 1987 – ISBN 3-490-13918-6
- Schweizerischer Bund für Naturschutz/Pro Natura: Tagfalter/Schmetterlinge und ihre Lebensräume – Band 1–3 – 1987/1997/2000 (sehr detailliert und umfangreich!)
- Tagfalter, H.J. Weidemann, Naturbuch-Verlag, ISBN 3-89440-115-X
- Nachtfalter, H.J. Weidemann & J. Köhler, Naturbuch-Verlag, ISBN 3-89440-128-1
- floraweb.de/pflanzenarten/schmetterlingspflanzen.xsql (basierend auf der Schmetterlingsdatenbank LEPIDAT des Bundesamtes für Naturschutz, Deutschland)
- [www.schmetterling-raupe.de](http://www.schmetterling-raupe.de) (detaillierte Beschreibungen, viele Bilder)
- [www.ulbu.ch/kontakt/publikationen](http://www.ulbu.ch/kontakt/publikationen) – Schmetterlinge im Garten (sehr informativer Flyer, Download)

Unser gesamtes Angebot (inkl. Preise) finden Sie in unserem Pflanzenshop auf [www.wildstauden.ch](http://www.wildstauden.ch) oder in der Sortimentsliste, die Sie gerne von der Website herunterladen oder bei uns bestellen können.

Botanischer Name	Deutscher Name	NP	RP	Botanischer Name	Deutscher Name	NP	RP
<i>Achillea millefolium</i>	Gemeine Schafgarbe	x	x	<i>Campanula trachelium</i>	Nesselblättrige Glockenblume		x
<i>Achillea ptarmica</i>	Sumpfschafgarbe	x	x	<i>Cardamine amara</i>	Bitteres Schaumkraut	x	x
<i>Acinos alpinus</i>	Alpen-Steinquendel	x		<i>Cardamine bulbifera</i>	Knöllchentragende Zahnwurz	x	
<i>Acinos arvensis</i>	Feld-Steinquendel	x		<i>Cardamine pratensis</i>	Wiesen-Schaumkraut	x	x
<i>Aconitum napellus</i>	Blauer Eisenhut	x		<i>Carduus defloratus</i>	Gewöhnliche Berg-Distel	x	x
<i>Aconitum vulparia</i>	Gelber Eisenhut	x		<i>Carduus nutans</i>	Nickende Distel	x	x
<i>Acorus calamus</i>	Kalmus	x		<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		x
<i>Actaea spicata</i>	Christophskraut	x		<i>Carex alba</i>	Weisse Segge		x
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Kleiner Odermennig	x		<i>Carex flacca</i>	Schlaffe Segge		x
<i>Agrostemma githago</i>	Kornrade	x		<i>Carex flava</i>	Gelbe Segge		x
<i>Ajuga genevensis</i>	Genfer Günsel	x		<i>Carex remota</i>	Lockrährige Segge		x
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel	x		<i>Carex sylvatica</i>	Wald-Segge		x
<i>Alcea rosea Nigra</i>	Schwarze Stockrose	x		<i>Carlina vulgaris</i>	Golddistel		x
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	Gemeiner Frauenmantel	x		<i>Carum carvi</i>	Kümmel		x
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gemeiner Froschlöffel	x		<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume		x
<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchhederich	x	x	<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume	x	x
<i>Allium schoenoprasum</i>	Schnittlauch	x		<i>Centaurea montana</i>	Berg-Flockenblume		x
<i>Allium sphaerocephalon</i>	Kugelköpfiger Lauch	x		<i>Centaurea scabiosa</i>	Skabiosen-Flockenblume	x	x
<i>Allium ursinum</i>	Bärlauch	x		<i>Centaurea stoebe</i>	Rheinische Flockenblume		x
<i>Allium vineale</i>	Weinberg-Lauch	x		<i>Centaurium erythraea</i>	Echtes Tausendgüldenkraut	x	x
<i>Alyssum montanum</i>	Berg-Steinkraut	x	x	<i>Chelidonium majus</i>	Schöllkraut		x
<i>Althaea officinalis</i>	Echter Eibisch	x		<i>Chenopodium bonus-henricus</i>	Guter Heinrich		x
<i>Anchusa officinalis</i>	Echte Ochsenzunge	x	x	<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	x	x
<i>Anemone nemorosa</i>	Busch-Windröschen	x		<i>Cirsium eriophorum</i>	Wollköpfige Kratzdistel	x	x
<i>Anemone ranunculoides</i>	Gelbes Windröschen	x		<i>Cirsium oleraceum</i>	Kohldistel	x	x
<i>Anethum graveolens</i>	Dill	x		<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel	x	x
<i>Angelica archangelica</i>	Echte Engelwurz	x		<i>Cirsium tuberosum</i>	Knollige Kratzdistel	x	x
<i>Angelica silvestris</i>	Wald-Engelwurz	x	x	<i>Cirsium vulgare</i>	Gemeine Kratzdistel	x	x
<i>Anthemis tinctoria</i>	Färber-Hundskamille	x	x	<i>Clematis alpina</i>	Alpen-Waldrebe		x
<i>Anthericum liliago</i>	Astlose Graslilie	x		<i>Clematis vitalba</i>	Gemeine Waldrebe, Niele	x	x
<i>Anthericum ramosum</i>	Ästige Graslilie	x		<i>Clinopodium vulgare</i>	Wirbeldost		x
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel	x		<i>Consolida regalis</i>	Acker-Rittersporn		x
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Echter Wundklee	x	x	<i>Coronilla coronata</i>	Berg-Kronwicke		x
<i>Aquilegia atrata, vulgaris</i>	Dunkle, Gemeine Akelei	x		<i>Coronilla vaginalis</i>	Scheiden-Kronwicke		x
<i>Arabis alpina</i>	Alpen-Gänsekresse	x		<i>Corydalis cava</i>	Hohlknölliger Lerchensporn		x
<i>Arctium lappa</i>	Grosse Klette	x		<i>Crepis biennis</i>	Wiesen-Pippau		x
<i>Artemisia absinthium</i>	Echter Wermut	x		<i>Cruciata laevis</i>	Behaartes Kreuzlabkraut		x
<i>Artemisia campestris</i>	Feld-Beifuss	x		<i>Cynoglossum officinale</i>	Echte Hundszunge	x	x
<i>Artemisia vulgaris</i>	Gemeiner Beifuss	x		<i>Cytisus nigricans</i>	Schwarzwerdender Geissklee	x	
<i>Aruncus dioicus</i>	Wald-Geißbart	x		<i>Datura stramonium</i>	Weisser Stechapfel		x
<i>Asperula cynanchica</i>	Hügel-Waldmeister	x		<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	x	x
<i>Aster amellus</i>	Berg- oder Kalkaster	x	x	<i>Delphinium elatum</i>	Hoher Rittersporn	x	x
<i>Aster linosyris</i>	Goldschopf-Aster	x	x	<i>Deschampsia caespitosa</i>	Rasen- oder Horstbildende Schmiele		x
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	Süßer Tragant	x	x	<i>Descurainia sophia</i>	Sophienkraut		x
<i>Astrantia major</i>	Grosse Sterndolde	x	x	<i>Dianthus armeria</i>	Raue Nelke		x
<i>Ballota nigra</i>	Schwarznessel	x		<i>Dianthus carthusianorum</i>	Kartäuser-Nelke	x	x
<i>Barbarea vulgaris</i>	Barbarakraut	x		<i>Dianthus deltoides</i>	Heide-Nelke	x	x
<i>Bellis perennis</i>	Gänseblümchen	x	x	<i>Dianthus silvestris</i>	Stein-Nelke	x	x
<i>Berula erecta</i>	Kleiner Merk, Wassersellerie	x		<i>Dianthus superbus</i>	Pracht-Nelke	x	
<i>Brachypodium silvaticum</i>	Wald-Zwenke	x		<i>Dictamnus albus</i>	Diptam		x
<i>Briza media</i>	Mittleres Zittergras	x		<i>Digitalis grandiflora</i>	Grossblütiger Fingerhut		x
<i>Bromus erectus</i>	Aufrechte Trespe	x		<i>Digitalis lutea</i>	Gelber Fingerhut		x
<i>Buglossoides purpurocaerulea</i>	Blauer Steinsame	x		<i>Digitalis purpurea</i>	Roter Fingerhut		x
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	Weidenblättriges Rindsauge	x		<i>Dipsacus fullonum</i>	Wilde Karde	x	x
<i>Bupleurum falcatum</i>	Sichelblättriges Hasenohr	x	x	<i>Dipsacus pilosus</i>	Behaarte Karde		x
<i>Bupleurum longifolium</i>	Langblättriges Hasenohr	x		<i>Dryas octopetala</i>	Silberwurz		x
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	Wald-Reitgras	x		<i>Dryopteris affinis</i>	Schuppiger Wurmfarne		x
<i>Calamintha menthaefolia</i>	Wald-Bergminze	x		<i>Dryopteris filix-mas</i>	Gemeiner Wurmfarne		x
<i>Calendula arvensis</i>	Acker-Ringelblume	x		<i>Echium vulgare</i>	Gemeiner Natterkopf	x	x
<i>Caltha palustris</i>	Sumpf-Dotterblume	x	x	<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbinse		x
<i>Campanula cochleariifolia</i>	Niedliche Glockenblume	x		<i>Epilobium angustifolium</i>	Schmalblättriges Weidenröschen	x	x
<i>Campanula patula</i>	Wiesen-Glockenblume	x		<i>Epilobium dodonaei</i>	Rosmarin-Weidenröschen	x	x
<i>Campanula persicifolia</i>	Pfirsichblättrige Glockenblume	x		<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges oder Behaartes Weidenröschen	x	x
<i>Campanula rotundifolia</i>	Rundblättrige Glockenblume	x		<i>Eriophorum angustifolium</i>	Schmalblättriges Wollgras		x

NP = Nektarpflanze RP = Raupenpflanze

Botanischer Name	Deutscher Name	NP	RP	Botanischer Name	Deutscher Name	NP	RP
<i>Eriophorum latifolium</i>	Breitblättriges Wollgras	x		<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesen-Platterbse		x
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost	x	x	<i>Lathyrus silvestris</i>	Wald-Platterbse	x	
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Mandelblättrige Wolfsmilch	x	x	<i>Lathyrus vernus</i>	Frühlings-Platterbse	x	
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Zypressenblättrige Wolfsmilch	x	x	<i>Leontodon autumnalis</i>	Herbst-Milchkraut	x	
<i>Euphorbia dulcis</i>	Süsse Wolfsmilch	x	x	<i>Leontodon hispidus</i>	Raues Milchkraut	x	x
<i>Euphorbia palustris</i>	Sumpf-Wolfsmilch	x	x	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Wiesen-Margerite	x	x
<i>Euphorbia verrucosa</i>	Warzige Wolfsmilch	x	x	<i>Lilium bulbiferum</i>	Feuerlilie	x	
<i>Falcaria vulgaris</i>	Sicheldolde		x	<i>Lilium martagon</i>	Türkenbund	x	
<i>Festuca ovina</i>	Schaf-Schwingel		x	<i>Linaria alpina</i>	Alpen-Leinkraut	x	
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüss	x		<i>Linaria vulgaris</i>	Gemeines Leinkraut	x	
<i>Foeniculum vulgare</i>	Gewürzfenchel	x		<i>Linum usitatissimum</i>	Flachs, Saat-Lein	x	
<i>Fragaria vesca</i>	Wald-Erdbeere	x		<i>Lonicera periclymenum</i>	Wald- oder Schlingendes Geißblatt	x	x
<i>Fritillaria meleagris</i>	Perlhuhn-Schachblume	x		<i>Lotus corniculatus</i>	Gewöhnlicher Hornklee	x	x
<i>Galium album</i>	Weisses Wiesen-Labkraut	x		<i>Lotus maritimus</i>	Gelbe Spargelerbse	x	
<i>Galium odoratum</i>	Echter Waldmeister	x		<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee	x	x
<i>Galium sylvaticum</i>	Wald-Labkraut	x		<i>Lunaria rediviva</i>	Wilde Mondviole	x	x
<i>Galium verum</i>	Echtes oder Gelbes Labkraut	x	x	<i>Luzula campestris</i>	Feld-Hainsimse	x	
<i>Genista tinctoria</i>	Färber-Ginster	x		<i>Luzula sylvatica</i>	Wald-Hainsimse	x	
<i>Gentiana asclepiadea</i>	Schwalbenwurz-Enzian	x		<i>Lycopus europaeus</i>	Wolfsfuss	x	
<i>Gentiana cruciata</i>	Kreuzblättriger Enzian	x		<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	Strauss-Gilbweiderich	x	
<i>Gentiana lutea</i>	Gelber Enzian	x		<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich	x	x
<i>Geranium palustre</i>	Sumpf-Storzschnabel	x	x	<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich	x	x
<i>Geranium pratense</i>	Wiesen-Storzschnabel	x	x	<i>Malva alcea</i>	Sigmarswurz, Rosenmalve	x	
<i>Geranium pyrenaicum</i>	Pyrenäen-Storzschnabel	x		<i>Malva moschata</i>	Moschus- oder Bisam-Malve	x	x
<i>Geranium robertianum</i>	Ruprechtskraut	x	x	<i>Malva neglecta</i>	Kleine Malve, Käslikraut	x	
<i>Geranium sanguineum</i>	Blutroter Storzschnabel	x	x	<i>Malva silvestris</i>	Wilde Malve, Grosses Käslikraut	x	x
<i>Geranium sylvaticum</i>	Wald-Storzschnabel	x	x	<i>Marrubium vulgare</i>	Gemeiner Andorn	x	
<i>Geum rivale</i>	Bach-Nelkenwurz	x	x	<i>Matricaria chamomilla</i>	Echte Kamille	x	
<i>Geum urbanum</i>	Echte Nelkenwurz	x		<i>Medicago falcata</i>	Gelbe Luzerne, Sichelklee	x	x
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundelrebe, Gundermann	x		<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee	x	
<i>Globularia bisnagarica</i>	Gemeine Kugelblume	x	x	<i>Medicago sativa</i>	Saat-Luzerne	x	x
<i>Gypsophila repens</i>	Kriechendes Gipskraut	x		<i>Melica ciliata</i>	Wimper-Perlgas	x	
<i>Hedera helix</i>	Efeu	x	x	<i>Melica nutans</i>	Nickendes Perlgras	x	
<i>Helianthemum nummularium</i>	Gemeines Sonnenröschen	x	x	<i>Melilotus albus</i>	Weisser Honig- oder Steinklee	x	x
<i>Helleborus niger</i>	Christrose, Schneerose	x		<i>Melilotus officinalis</i>	Echter Honig- oder Steinklee	x	
<i>Hepatica nobilis</i>	Leberblümchen	x		<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze	x	x
<i>Heracleum sphondylium</i>	Wiesen-Bärenklau	x	x	<i>Mentha arvensis</i>	Acker-Minze	x	x
<i>Hesperis matronalis</i>	Nachtviole	x	x	<i>Mentha longifolia</i>	Ross-Minze	x	
<i>Hieracium aurantiacum</i>	Orangerotes Habichtskraut	x	x	<i>Mentha pulegium</i>	Polei-Minze	x	x
<i>Hieracium cymosum</i>	Trudoldiges Habichtskraut	x	x	<i>Menyanthes trifoliata</i>	Fieberklee	x	
<i>Hieracium lactucella</i>	Öhrchen-Habichtskraut	x	x	<i>Mercurialis perennis</i>	Wald-Bingelkraut	x	
<i>Hieracium murorum</i>	Wald-Habichtskraut	x	x	<i>Meum athamanticum</i>	Bärenwurz	x	
<i>Hieracium pilosella</i>	Langhaariges Habichtskraut	x	x	<i>Molinia arundinacea</i>	Rohr-Pfeifengras	x	
<i>Hieracium sabaudum</i>	Savoyer Habichtskraut	x	x	<i>Molinia caerulea</i>	Blaues Pfeifengras	x	
<i>Hippocrepis comosa</i>	Schopfiger Hufeisenklee	x	x	<i>Muscari racemosum</i>	Gemeine Traubenzypresse	x	x
<i>Hippocrepis emerus</i>	Strauchwicke	x	x	<i>Myosotis scorpioides</i>	Sumpf-Vergissmeinnicht	x	
<i>Humulus lupulus</i>	Hopfen	x		<i>Myrrhis odorata</i>	Süssdolde	x	
<i>Hyoscyamus niger</i>	Schwarzes Bilsenkraut	x		<i>Nasturtium officinale</i>	Echte Brunnenkresse	x	
<i>Hypericum perforatum</i>	Echtes Johanniskraut	x	x	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Saat-Esparsette	x	x
<i>Hypochoeris radicata</i>	Wiesen-Ferkelkraut	x		<i>Ononis repens</i>	Kriechende Hauhechel	x	
<i>Inula conyzae</i>	Dürrwurz-Alant	x		<i>Ononis spinosa</i>	Dornige Hauhechel	x	
<i>Inula salicina</i>	Weiden-Alant	x		<i>Onopordum acanthium</i>	Eselsdistel	x	x
<i>Iris pseudacorus</i>	Gelbe oder Wasser-Schwertlilie	x		<i>Origanum vulgare</i>	Echter Dost, Wilder Majoran	x	x
<i>Isatis tinctoria</i>	Färber-Waid	x		<i>Orlaya grandiflora</i>	Grossblütiger Breitsame, Strahlendolde	x	x
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Binse	x		<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Doldiger Milchstern	x	
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse	x		<i>Papaver somniferum</i>	Schlaf-Mohn	x	
<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Binse	x		<i>Pastinaca sativa</i>	Pastinak	x	x
<i>Knautia arvensis</i>	Feld-Witwenblume	x	x	<i>Petasites albus</i>	Weisse Pestwurz	x	
<i>Knautia dipsacifolia</i>	Wald-Witwenblume	x		<i>Petasites hybridus</i>	Rote Pestwurz	x	
<i>Lamium album</i>	Weisse Taubnessel	x		<i>Peucedanum carvifolia</i>	Kümmelblättriger Haarstrang	x	
<i>Lamium galeobdolon</i>	Goldnessel	x		<i>Peucedanum cervaria</i>	Hirschzunge	x	
<i>Lamium maculatum</i>	Gefleckte Taubnessel	x		<i>Peucedanum oreoselinum</i>	Berg-Haarstrang	x	
<i>Laserpitium siler</i>	Berg-Laserkraut	x		<i>Peucedanum ostruthium</i>	Meisterwurz	x	x
<i>Lathyrus aphaca</i>	Ranken-Platterbse	x		<i>Peucedanum palustre</i>	Sumpf-Haarstrang	x	

Botanischer Name	Deutscher Name	NP	RP	Botanischer Name	Deutscher Name	NP	RP
<i>Peucedanum ratile</i>	Raibler Haarstrang	x	x	<i>Senecio ovatus</i>	Fuchs' Greiskraut, Fuchs' Kreuzkraut	x	x
<i>Peucedanum verticillare</i>	Riesen-Haarstrang	x		<i>Senecio paludosus</i>	Sumpf-Greiskraut, Sumpf-Kreuzkraut	x	x
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		x	<i>Serratula tinctoria</i>	Färber-Scharte	x	x
<i>Phragmites australis</i>	Schilf, Schilfrohr	x	x	<i>Seseli libanotis</i>	Hirschheil		x
<i>Phyteuma orbiculare</i>	Rundköpfige Rapunzel, Teufelskralle	x		<i>Sesleria caerulea</i>	Kalk-Blaugras		x
<i>Phyteuma spicatum</i>	Ährige Rapunzel	x		<i>Silaum silaus</i>	Ross-Kümmel		x
<i>Pimpinella major</i>	Grosse Bibernelle	x		<i>Silene dioica</i>	Rote Wald- oder Lichtnelke	x	x
<i>Pimpinella saxifraga</i>	Kleine Bibernelle		x	<i>Silene flos-cuculi</i>	Kuckucks-Lichtnelke	x	x
<i>Plantago alpina</i>	Alpen-Wegerich, Adelgras	x		<i>Silene nutans</i>	Nickendes Leimkraut	x	x
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich	x		<i>Silene pratensis</i>	Weisse Wald- oder Lichtnelke	x	x
<i>Plantago major</i>	Breit-Wegerich	x		<i>Silene viscaria</i>	Gemeine Pechnelke		x
<i>Plantago media</i>	Mittlerer Wegerich	x		<i>Silene vulgaris</i>	Klatschnelke, Aufgeblasenes Leimkraut	x	x
<i>Polygonum bistorta</i>	Schlangen-Knöterich	x	x	<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten	x	x
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut	x		<i>Solidago virgaurea</i>	Echte Goldrute	x	x
<i>Potentilla argentea</i>	Silber-Fingerkraut	x		<i>Sparganium emersum</i>	Einfacher Igelkolben		x
<i>Potentilla erecta</i>	Blutwurz, Tormentill	x	x	<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben		x
<i>Potentilla palustris</i>	Blutauge	x	x	<i>Stachys alpina</i>	Alpen-Ziest		x
<i>Potentilla recta</i>	Hohes Fingerkraut	x		<i>Stachys officinalis</i>	Echte Betonie, Heil-Ziest	x	x
<i>Potentilla verna</i>	Frühlings-Fingerkraut	x	x	<i>Stachys palustris</i>	Sumpf-Ziest		x
<i>Prenanthes purpurea</i>	Purpurlattich, Hasenlattich	x	x	<i>Stachys recta</i>	Aufrechter Ziest		x
<i>Primula elatior</i>	Wald- oder Hohe Schlüsselblume	x	x	<i>Stachys sylvatica</i>	Wald-Ziest	x	x
<i>Primula veris</i>	Frühlings-Schlüsselblume	x	x	<i>Succisa pratensis</i>	Abbysskraut, Teufelsabbiss	x	x
<i>Prunella grandiflora</i>	Grosse Brunelle	x		<i>Symphytum officinale</i>	Echte Wallwurz, Beinwell		x
<i>Prunella vulgaris</i>	Kleine Brunelle	x		<i>Tanacetum corymbosum</i>	Straussblütige Margerite		x
<i>Pseudolysimachion spicatum</i>	Ähriger Ehrenpreis	x		<i>Tanacetum parthenium</i>	Mutterkraut, Falsche Kamille		x
<i>Pulmonaria obscura</i>	Dunkelgrünes Lungenkraut	x		<i>Tanacetum vulgare</i>	Rainfarn	x	x
<i>Pulmonaria officinalis</i>	Echtes oder Geflecktes Lungenkraut	x		<i>Teucrium chamaedrys</i>	Edel-Gamander	x	x
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	Gemeine Kuhschelle, Küchenschelle	x	x	<i>Teucrium montanum</i>	Berg-Gamander		x
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	Wolliger Hahnenfuss	x		<i>Teucrium scorodonia</i>	Salbeiblättriger Wald-Gamander	x	x
<i>Reseda lutea</i>	Gelbe Reseda, Gelber Wau	x		<i>Thalictrum aquilegiifolium</i>	Akeleiblättrige Wiesenraute		x
<i>Reseda luteola</i>	Färber-Reseda, Färber-Wau	x		<i>Thalictrum flavum</i>	Gelbe Wiesenraute		x
<i>Rumex acetosa</i>	Wiesen-Sauerampfer	x		<i>Thalictrum minus</i>	Kleine Wiesenraute		x
<i>Rumex acetosella</i>	Kleiner Sauerampfer	x		<i>Thymus pulegioides</i>	Arznei-Feld-Thymian, Quendel	x	x
<i>Rumex scutatus</i>	Schildblättriger Ampfer	x		<i>Torilis japonica</i>	Wald-Borstdolde		x
<i>Ruta graveolens</i>	Wein-Raute	x		<i>Tragopogon pratensis</i>	Wiesen-Bocksbart, Habermarch	x	x
<i>Salvia glutinosa</i>	Klebrige Salbei, Gelbe Salbei	x		<i>Trifolium arvense</i>	Hasen-Klee		x
<i>Salvia pratensis</i>	Wiesen-Salbei	x	x	<i>Trifolium montanum</i>	Berg-Klee	x	x
<i>Salvia sclarea</i>	Muskateller-Salbei	x		<i>Trollius europaeus</i>	Trollblume, Rigirolle		x
<i>Salvia verticillata</i>	Quirlige Salbei	x		<i>Tussilago farfara</i>	Huflattich, Zyterösali	x	x
<i>Sambucus ebulus</i>	Zwerg-Holunder	x	x	<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		x
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf	x	x	<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		x
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Grosser Wiesenknopf	x	x	<i>Typha minima</i>	Zwerg-Rohrkolben		x
<i>Sanicula europaea</i>	Sanikel	x		<i>Urtica dioica</i>	Grosse Brennessel		x
<i>Saponaria ocymoides</i>	Rotes Seifenkraut	x		<i>Valeriana dioica</i>	Sumpf-Baldrian	x	x
<i>Saponaria officinalis</i>	Echtes Seifenkraut	x	x	<i>Valeriana officinalis</i>	Arznei-Baldrian	x	x
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	Rundblättriger Steinbrech	x		<i>Valeriana tripteris</i>	Dreiblatt-Baldrian	x	x
<i>Scabiosa columbaria</i>	Tauben-Skabiose	x	x	<i>Verbascum blattaria</i>	Schabenkraut, Motten-Königskerze		x
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	Gelbe Skabiose	x	x	<i>Verbascum densiflorum</i>	Grossblütige Königskerze		x
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	See-Flechbinse	x		<i>Verbascum lychnitis</i>	Lampen- oder Mehlige Königskerze		x
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Tabernaemontanus' Flechbinse	x		<i>Verbascum nigrum</i>	Dunkle Königskerze		x
<i>Scrophularia nodosa</i>	Knotige Braunwurz	x		<i>Verbascum thapsus</i>	Kleinblütige Königskerze		x
<i>Scrophularia umbrosa</i>	Geflügelte Braunwurz	x		<i>Veronica chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis		x
<i>Securigera varia</i>	Bunte Kronwicke	x	x	<i>Veronica officinalis</i>	Echter oder Wald-Ehrenpreis	x	
<i>Sedum acre</i>	Scharfer Mauerpfeffer	x	x	<i>Veronica teucrium</i>	Grosser Ehrenpreis	x	x
<i>Sedum album</i>	Weisser Mauerpfeffer	x	x	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke	x	x
<i>Sedum dasypylloides</i>	Dickblättriger Mauerpfeffer	x	x	<i>Vicia dumetorum</i>	Hecken-Wicke		x
<i>Sedum hispanicum</i>	Spanischer Mauerpfeffer	x	x	<i>Vicia sylvatica</i>	Wald-Wicke		x
<i>Sedum reflexum</i>	Felsen-Mauerpfeffer, Tripmadam	x	x	<i>Vinca minor</i>	Kleines Immergrün		x
<i>Sedum sexangulare</i>	Milder Mauerpfeffer	x	x	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	Schwalbenwurz		x
<i>Sedum telephium</i>	Riesen-Fettkraut, Fetthenne	x	x	<i>Viola alba</i>	Weisses Veilchen		x
<i>Sedum telephium</i> ssp. <i>maximum</i>	Gewöhnliches Riesen-Fettkraut	x	x	<i>Viola odorata</i>	Wohlriechendes Veilchen	x	x
<i>Selinum carvifolia</i>	Silge	x		<i>Viola reichenbachiana</i>	Wald-Veilchen		x
<i>Sempervivum tectorum</i>	Dach-Hauswurz	x	x	<i>Viola tricolor</i>	Feld-Stiefmütterchen		x

Stand 2018

## UFA-Dachkräuter-17 CH

### Blumen

i Achillea millefolium	Wiesen-Schafgarbe
i Acinos arvensis	Feld-Steinquendel
i Allium schoenoprasum	Schnittlauch
i Alyssum alyssoides	Kelch-Steinkraut
i Anthyllis carpatica	Karpaten-Wundklee
i Arabis hirsuta	Rauhaarige Gänsekresse
i Asperula cynanchica	Hügel-Waldmeister
i Campanula cochlearifolia	Niedliche Glockenblume
i Campanula rotundifolia	Rundblättrige Glockenblume
i Carlina vulgaris	Golddistel
i Dianthus carthusianorum	Kartäuser-Nelke
i Dianthus deltoides	Heide-Nelke
i Dianthus sylvestris	Stein-Nelke
i Filago vulgaris	Deutsches Filzkraut
i Galium verum	Echtes Labkraut
i Globularia bisnagarica	Gemeine Kugelblume
i Helianthemum nummularium	Gewöhnliches Sonnenröschen
i Hieracium pilosella	Langhaariges Habichtskraut
i Hieracium piloselloides	Florentiner Habichtskraut
i Linaria vulgaris	Gemeines Leinkraut
i Origanum vulgare	Echter Dost
i Papaver argemone	Sand-Mohn
i Petrorhagia prolifera	Sprossende Felsennelke
i Petrorhagia saxifraga	Steinbrech-Felsennelke
i Potentilla argentea	Silber-Fingerkraut
i Potentilla verna	Frühlings-Fingerkraut
i Prunella grandiflora	Grosse Brunelle
i Pseudolysimachion spicatum	Ähriger Ehrenpreis
i Reseda lutea	Gelbe Reseda
i Salvia pratensis	Wiesen-Salbei
i Saxifraga granulata	Knöllchen-Steinbrech
i Sedum acre	Scharfer Mauerpfeffer
i Sedum album	Weisser Mauerpfeffer
i Sedum rupestre	Gewöhnlicher Felsen-Mauerpfeffer
i Sedum sexangulare	Milder Mauerpfeffer
i Teucrium botrys	Trauben-Gamander
i Teucrium chamaedrys	Edel-Gamander
i Thymus carniolicus	Krainer Feld-Thymian
i Thymus polytrichus	Gebirgs-Feld-Thymian
i Thymus praecox	Früher Feld-Thymian
i Thymus pulegioides	Arznei-Feld-Thymian

i = Schweizer Ökotyp

## UFA-Dachkräuter-49 CH

### Blumen

i	<i>Achillea millefolium</i>	Wiesen-Schafgarbe
i	<i>Acinos arvensis</i>	Feld-Steinquendel
i	<i>Alyssum alyssoides</i>	Kelch-Steinkraut
i	<i>Anthemis tinctoria</i>	Färber-Hundskamille
i	<i>Anthericum ramosum</i>	Ästige Graslilie
i	<i>Anthyllis carpatica</i>	Karpaten-Wundklee
i	<i>Buphtalmum salicifolium</i>	Weidenblättriges Rindsauge
i	<i>Campanula cochleariifolia</i>	Niedliche Glockenblume
i	<i>Campanula rapunculoides</i>	Acker-Glockenblume
i	<i>Campanula rapunculus</i>	Rapunzel-Glockenblume
i	<i>Campanula rotundifolia</i>	Rundblättrige Glockenblume
i	<i>Carlina vulgaris</i>	Golddistel
i	<i>Cytisus nigricans</i>	Schwarzwerdender Geissklee
i	<i>Dianthus armeria</i>	Raue Nelke
i	<i>Dianthus carthusianorum</i>	Kartäuser-Nelke
i	<i>Dianthus sylvestris</i>	Stein-Nelke
i	<i>Echium vulgare</i>	Gemeiner Natterkopf
i	<i>Erigeron acris</i>	Scharfes Berufkraut
i	<i>Euphorbia cyparissias</i>	Zypressenblättrige Wolfsmilch
i	<i>Galeopsis angustifolia</i>	Schmalblättriger Hohlzahn
i	<i>Galium verum</i>	Echtes Labkraut
i	<i>Globularia bisnagarica</i>	Gemeine Kugelblume
i	<i>Helianthemum nummularium</i>	Gewöhnliches Sonnenröschen
i	<i>Hieracium cymosum</i>	Trudoldiges Habichtskraut
i	<i>Hieracium pilosella</i>	Langhaariges Habichtskraut
i	<i>Hieracium piloselloides</i>	Florentiner Habichtskraut
i	<i>Inula salicina</i>	Weiden-Alant
i	<i>Lactuca perennis</i>	Blauer Lattich
i	<i>Leucanthemum praecox</i>	Frühe Wiesen-Margerite
i	<i>Nepeta cataria</i>	Echte Katzenminze
i	<i>Origanum vulgare</i>	Echter Dost
i	<i>Papaver argemone</i>	Sand-Mohn
i	<i>Petrorhagia prolifera</i>	Sprossende Felsennelke
i	<i>Petrorhagia saxifraga</i>	Steinbrech-Felsennelke
i	<i>Potentilla argentea</i>	Silber-Fingerkraut
i	<i>Potentilla verna</i>	Frühlings-Fingerkraut
i	<i>Prunella grandiflora</i>	Grosse Brunelle
i	<i>Prunella vulgaris</i>	Kleine Brunelle
i	<i>Pseudolysimachion spicatum</i>	Ähriger Ehrenpreis
i	<i>Salvia pratensis</i>	Wiesen-Salbei
i	<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf
i	<i>Scabiosa columbaria</i>	Tauben-Skabiose
i	<i>Sedum acre</i>	Scharfer Mauerpfeffer
i	<i>Sedum album</i>	Weisser Mauerpfeffer
i	<i>Sedum rupestre</i>	Gewöhnlicher Felsen-Mauerpfeffer
i	<i>Sedum sexangulare</i>	Milder Mauerpfeffer
i	<i>Silene nutans</i>	Nickendes Leimkraut
i	<i>Silene vulgaris</i>	Klatschnelke

i Stachys recta	Aufrechter Ziest
i Teucrium botrys	Trauben-Gamander
i Teucrium botrys	Trauben-Gamander
i Thymus polytrichus	Gebirgs-Feld-Thymian
i Thymus praecox	Früher Feld-Thymian
i Thymus pulegioides	Arznei-Feld-Thymian
i Verbascum densiflorum	Grossblütige Königsckerze
i Verbascum nigrum	Dunkle Königsckerze

i = Schweizer Ökotyp

# Rollmatten



## Sedum-Rollmatten

Für die Begrünung von Garagen und Flachdächern.

Enthält Sprossenmischung B

Mit verrottbarem Ökovlies

Enthält 2 cm Ökoerde ohne Torf- und Kokosfasern

Einheit 50 x 200 cm, 30–35 kg



## Phedimus-Rollmatten

Für die Begrünung von Banketten, Böschungen, als Rasenersatz. Enthält *Phedimus hybridus* 'Immergrünchen', *floriferus* 'Weihenstephaner Gold', *selskianus*, *kamtschaticus*-Sorten, *aizoon* und *Sedum* in Sorten zum Füllen. Mit nicht verrottbarem Vlies, dadurch Schutz vor Dickmaulrüssler-Befall.

Enthält 2 cm Ökoerde ohne Torf- und Kokosfasern

Einheit 50 x 200 cm, 30–35 kg

## Kräuter-Rollmatten

Für die Begrünung von Dächern, Banketten und Böschungen auf mageren Böden.

Enthält: *Campanula rotundifolia*, *Dianthus carthusianorum*, *Gypsophila repens*, *Hieracium pilosella*, *Origanum vulgare*, *Petrorhagia saxifraga*, *Potentilla argentea*, *Prunella vulgaris*, *Saponaria ocymoides*, *Sedum hispanicum*, *Thymus serpyllum* und *Veronica spicata*.

Mit nicht verrottbarem Vlies

Enthält 1 cm Kulturerde

Einheit 50 x 200 cm, 15–20 kg



## Befestigungshilfe für steile Böschungen

### Artikel

### Grösse

Stahlstifte	7 x 230 mm
-------------	------------

## OH-ch Kräuter Rollmatten

### Rollmatte:

- Auf Kokos gezogen für sofortige Begrünung
- Rollen zu 50 x 200cm
- Eigengewicht von 25-30 kg
- Bestehend aus Sedum mit Kräutern
- Verfügbarkeit: ca. ab Ende Mai

### Einsatz:

- Für die Begrünung von Dächern, Banketten und Böschungen auf mageren Böden
- Für extensive Kräuterflächen
- An offenen Verkehrsflächen zur Verhinderung von Einwandern von invasiven Neophyten

### Vorteile:

- Sofortige, voll funktionsfähige und abnahmefähige Dachbegrünung
- Blühfreudig und pflegeleicht
- Rascher Erosionsschutz
- Wildblumen Ökotypen aus der Schweiz

### Infos über Kräuter

- Verwendung von verschiedenen trockenheitstoleranten einheimischen Kräutern und Wildblumen:
- u.a.:  
*Dianthus carthusianorum*  
*Dianthus deltoides*  
*Helianthemum nummularium*  
*Hieracium pilosella*  
*Origanum vulgare*  
*Petrorhagia saxifraga*  
*Potentilla argentea*  
*Prunella vulgaris*  
*Sanguisorba minor*  
*Sedum acre, Sedum album*  
*Sedum montanum, S. rupestre*  
*Sedum sexangulare*  
*Silene nutans, Silene vulgaris*  
*Thymus pulegioides*  
*Veronica spicata*



verschiedenste Wildblumen



OH-ch Kräuter Rollmatte



OH-ch Kräuter Rollmatten verlegt an einer Böschung