



NATUR  
FINDET  
STADT



# D a c h b e g r ü n u n g

L e i t f a d e n

# GRÜNES DACH

NATUR  
FINDET  
STADT

## Wohnlichkeit

Grünräume in der Stadt tragen viel zu unserem Wohlbefinden bei. Dachbegrünungen sind ein Teil dieser Grünräume. Obwohl sie nur für wenige Menschen einsehbar sind und meist nicht genutzt werden können, beeinflussen sie das Stadtklima und die Wohnlichkeit unserer Städte positiv.

## Dachbegrünung für jedes Dach

Mit der immer dichteren Bauweise und der fortschreitenden Versiegelung des Bodens wird die Begrünung von Dächern und Fassaden zu einem teilweisen Ersatz für den Verlust an ebenerdigen Grünflächen. Berühmte, begrünte Flachdächer wie das hundertjährige Seewasserwerk Wollishofen mit seiner einmaligen Orchideenpracht oder die

## Viele Vorteile

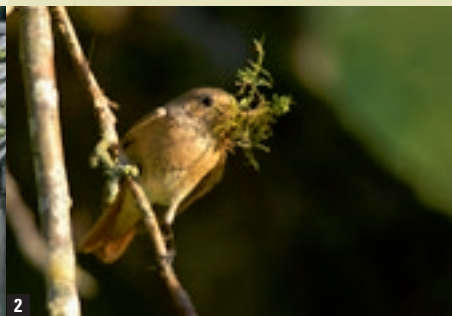
Begrünte Dächer tragen erheblich zur Verbesserung des Stadtklimas bei. An heißen Tagen heizen sich die Dachlandschaften und Asphaltflächen unserer Städte stark auf und strahlen eine grosse Wärme ab. Werden sie begrünt, kühlen die Pflanzen durch Verdunstung von Wasser die Umgebung und gleichen so das Klima etwas aus. Zudem binden Dachbegrünungen Staubpartikel und Schadstoffe aus der Luft, verlangsamen den Abfluss von Regenwasser und tragen dadurch zur Entlastung der Kanalisation bei. Gleichzeitig wirken sie isolierend, im Sommer bleiben die Räume darunter kühler, im Winter ist der Wärmeverlust durch das Dach geringer. Dachbegrünungen dienen als Schutzschild gegen den zermürbenden Einfluss der UV-Strahlung

## Dachbegrünung und Solaranlagen

Dachbegrünung und Solaranlagen ergänzen sich und bringen weitere Vorteile. Pflanzen verdunsten Wasser. Dadurch bleibt die Luft unmittelbar über dem Dach kühler und der Wirkungsgrad der Photovoltaikanlagen ist besser. Zudem entstehen unter den Panels schattige Standorte, was wieder anderen Tieren und Pflanzen zu gute kommt.



1



2



3



4



5

Dachbegrünungen von Hundertwasser sind Pionierprojekte. Heute kann aus einem reichen Fundus an Erfahrungen und Forschungsergebnissen geschöpft werden. Bei Flachdächern ab 100m<sup>2</sup> verlangt die Bauordnung der Stadt St.Gallen eine Dachbegrünung. Doch für Dachbegrünungen eignen sich nicht nur Flachdächer sondern auch Schräg- und Steildächer bis zu einer Neigung von 45°.

auf die Dachabdichtung und sie begünstigen die Artenvielfalt im Siedlungsraum.

Viele Pflanzen- und Tierarten, welche wir von Magerwiesen und anderen, heute seltenen Standorten kennen, können mit extensiven Dachbegrünungen gefördert werden.

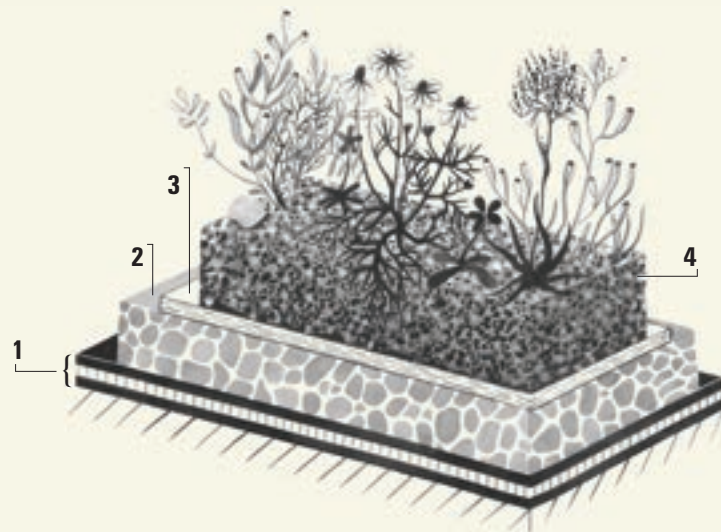
## Lebensdauer und Kosten

Sehr wichtig ist die sorgfältige Planung eines begrünten Daches. Kurzfristig sind die Kosten für die Anlage einer Dachbegrünung höher als für einen herkömmlichen Dachaufbau. Eine fachgerechte Begrünung schützt das Dach vor mechanischer Beschädigung, vor Ultraviolettstrahlung und dem Einfluss starker Temperaturschwankungen. Die Lebensdauer eines begrünten Daches ist deshalb wesentlich grösser als jene eines herkömmlichen Kiesdaches. Dadurch, dass begrünte Dächer mehr Regenwasser zurückhalten und im Sommer kühlend, im Winter auch Wärme dämmend (abhängig von der Dachisolation) wirken, helfen sie zudem, Abwassergebühren und Energie einzusparen. Damit stehen den anfänglichen Mehrkosten einer Dachbegrünung längerfristig durchaus lohnende Einsparungen gegenüber.

- 1 Spontan bewachsenes Dach
- 2 Rotschwanzweibchen mit Nistmaterial
- 3 Solarpanels kombiniert mit Dachbegrünung
- 4 Kleine, begrünte Dachfläche
- 5 Orchidee auf Flachdach (Kantonsspital St.Gallen)

# AUFBAU

Damit ein begrüntes Dach langfristig Bestand hat, muss der Aufbau sorgfältig geplant und fachlich gut umgesetzt werden. Entscheidend ist nicht nur, dass das Dach wasserdicht ist und die Pflanzen nicht durch die Abdichtung hindurch wachsen können. Wichtig ist auch, dass Überschusswasser ohne Bodenerosion abläuft, der Wasserabfluss verlangsamt wird (Retention) und dass die Substratschicht (Vegetationstragschicht) genügend Feuchtigkeit speichert, damit die Pflanzen auch in Trockenzeiten nicht verdursten.



## 1 Schutzschicht

Die Schutzschicht, meist ein Geotextil-Schutzvlies, bewahrt die Dachabdichtung (und die Wurzelschutzschicht) vor mechanischen Schäden während der Einbauphase. Sollen Gartenmöbel oder andere schwere Gegenstände auf dem Dach Platz finden, sind Schutzplatten zu planen, welche den Druck verteilen.

## 2 Dränschicht

Die Dränschicht nimmt das Überschusswasser auf und leitet es zu den Dachabläufen. Sie muss auf den geplanten Bewuchs und die Dachentwässerung abgestimmt sein. Je nach Dachneigung und Zusammensetzung der Vegetationstragschicht kann sie auch weggelassen werden. Die Dränschicht kann aus sauber gewaschenen Schüttstoffen wie zum Beispiel Geröll oder Rundkies bestehen oder



aus Kunststoffdränplatten oder -matten. Im Handel angebotene Kunststoffdränschichten sind oft kombiniert mit Wasserspeicherung.

## 3 Filterschicht

Die Filterschicht lässt Wasser durch, verhindert jedoch das Eindringen von Feinteilen aus der Vegetationstragschicht in die darunter liegende Schicht. Sie besteht in der Regel aus einem dünnen Kunststoffvlies (Geotextilie) und ist für die Pflanzen durchwurzelbar.

## 4 Vegetationstragschicht

Die Vegetationstragschicht (Substratschicht) dient nicht nur als Nährboden und Verankerung für die Pflanzen, sondern auch zur Wasserspeicherung. Sie bindet einen Teil des Regenwassers, so dass es entweder den Pflanzen zu gute kommt oder durch direkte Verdunstung wieder in die Atmosphäre gelangt. Je nach Begrünungsziel und Tragfähigkeit des Daches wird mit unterschiedlichen Substratmischungen und Höhen von 8–30cm (reliefartig) gearbeitet, bei Intensivbegrünungen bis 150cm.

1 Verschiedene Substratzusammensetzungen

2 Begrüntes Schrägdach

3 Orchideen auf kleinem Anbau

## BEGRÜNUNGSARTEN

In der Regel wird unterschieden zwischen extensiver und intensiver Begrünung. Meist wird die Art der Begrünung durch das Benutzungsziel bestimmt. Wer einen Dachgarten möchte, wählt oft eine intensive Begrünung. Sie lässt mehr Platz zum Gestalten und Formen. Wer lieber seltene einheimische Pflanzen und Tiere fördern und weniger Pflegeaufwand möchte, wählt eine extensive Begrünung. Ob sehr karg oder intensiv grün und hochwachsend wird mit der Wahl des Substrates und der Substrathöhe entschieden.

### EXTENSIVE BEGRÜNUNG

Die extensive Begrünung wird dann gewählt, wenn das Dach nicht als zusätzlicher Freiraum genutzt wird. Sie eignet sich auch für Tonnen- und Schrägdächer. Extensive Begrünung bietet eine ausgezeichnete Gelegenheit, die Artenvielfalt im Siedlungsraum zu unterstützen. Dies kann durch Variationen in der Schichtdicke, der Modellierung und der Zusammensetzung der Vegetationstragschicht, durch Struktur- und Vernetzungselemente für verschiedene Tiergruppen und durch die Art der Pflanzenwahl und der Pflege erfolgen (vgl. auch SIA-Norm 312).



1



2

#### Dachkonstruktion

Flachdächer von Wohn- und Geschäftsgebäuden werden meist extensiv begrünt. Natürliche Substrate aus der Umgebung wie Erde oder Wandkies sind ökologisch wertvoller, bringen aber ca. 30–50% mehr Gewicht auf das Dach als die früher oft mit Blähton oder Blähschiefer durchsetzten Substrate. Die Substrathöhe einer extensiven Begrünung sollte mindestens 8cm betragen. Bei Neubauten muss dies miteingerechnet, bei Altbauten durch Fachleute die mögliche Traglast abgeklärt werden.

Schräg- und Steildächer bieten Wind und Regen mehr Angriffsfläche. Deshalb sollte ab einer Neigung von 6° geprüft werden, ob ein Erosionsschutz notwendig ist, ab 15° ist ein Erosionsschutz einzuplanen. Desgleichen sind, um das Abgleiten der Gründachschichten zu verhindern, ab einer Neigung von 15° verankerte Schubsicherungen notwendig. Eine Dränschicht hingegen ist nicht notwendig, da das Wasser von selbst abfließt. Im Firstbereich wird es schnell sehr trocken, deshalb erhält hier die Wasserspeicherfähigkeit eine viel grössere Bedeutung.

#### Substratzusammensetzung

Früher musste das Substrat für eine Dachbegrünung möglichst leicht sein, deshalb setzte man zu einem grossen Teil Bims Kies oder Blähton ein. Beide haben jedoch eine schlechte Ökobilanz, sind grobporig und trocknen schneller aus als Boden oder Recycling-Erde aus der Region. Letztere können dank ihren Feinporen und natürlichen Humusbestandteilen Wasser besser speichern.

Das Substrat für eine extensive Dachbegrünung muss über eine gute Wasserspeicherkapazität verfügen, einen mittleren pH-Wert von 6,5–8 aufweisen und zu 50–70% aus grobem Material (Korngrösse 0,2–6cm) bestehen. Nur ca. 30% sollten Feinanteile sein, ähnlich zum Beispiel der Zusammensetzung einer Gletschermoräne. In der Praxis bietet sich an, unbelasteten Strassen-, Beton- oder Wandkies oder sauberes Recyclingmaterial wie Ziegelsteinbruch oder Ähnliches mit bis zu 20% Erde oder zum Beispiel Laub- und Rindenkompost aufzubringen. Damit sich auf demselben Dach eine gewisse Artenvielfalt etablieren kann, lohnt es sich, die Substratmischung und die Substrathöhe zu variieren.

#### Wertvolle Lebensräume einrichten

Dachbegrünungen sollen der Natur wieder etwas von dem zurückgeben, was wir durch die Überbauung des Bodens wegnehmen. Dies erreicht man am besten, indem mit unterschiedlichen Substraten und Abwechslung in der Substrathöhe verschiedenartige Standorte eingerichtet werden. Hügel bleiben im Innern länger feucht, flache Bereiche trocknen schneller aus. So entstehen verschiedene Vegetationsformen, wovon mehr Tierarten profitieren können. Bienen, Heuschrecken, Käfer und Schwebfliegen auf einem begrüntem Dach werden oft nicht beachtet. Die Vögel, welche kommen um sie zu jagen, hingegen schon. Zu solchen «Dachbesuchern» zählen zum Beispiel Bachstelze, Hausrotschwanz und auch der Distelfink. Unterstützt werden kann die Artenvielfalt auch durch Totholz, vernässte Stellen, Ansitzwarten für Vögel und kleine, auf der Fläche verteilte Wildbienenhotels.

1 Schubsicherungen auf einem Steildach

2 Unterschiedliche Substratzusammensetzungen



### Pflanzen

Bei extensiven Dachbegrünungen müssen die Pflanzen extremen Anforderungen gewachsen sein. Während andauernden Niederschlagsperioden kann es zu Staunässe kommen. Bei langen Hitzeperioden trocknet die dünne Substratschicht hingegen leicht aus, oft welken die Pflanzen. Arten, die unter derartigen Bedingungen gedeihen können, findet man in den selten gewordenen Magerwiesen, Geröllhalden und Felsfluren. Sie haben besondere Strategien entwickelt, um an solchen Standorten überleben zu können: Samen, die bereits im Herbst keimen, damit sie im nächsten Frühjahr schneller zum Blühen kommen, Blätter mit Verdunstungsschutz oder die Speicherung von Nährstoffen in Wurzeln, Zwiebeln und Rhizomen.

### Ansäen, anpflanzen oder abwarten?

Soll das Dach schnell und gezielt eine Vegetationsdecke erhalten, kann eine Samenmischung ausgebracht werden. Die Ansaat erfolgt in der Regel im Frühjahr. Dabei sollte das Augenmerk auf einheimisch produzierte, standortangepasste Samenmischungen gelegt werden. Es können auch

vorkultivierte Stauden flächig oder als Initialpflanzen verwendet werden. Diese müssen bereits bei der Anzucht an die entsprechenden Bedingungen gewöhnt werden. Eine weitere Möglichkeit bietet das Auslegen von Schnittgut artenreicher Mager- oder Riedwiesen.

Unabhängig davon ob einzelne Stauden angepflanzt werden oder/und grossflächig angesät wird, werden durch Vögel und Wind weitere Samen, Sprosse und Rhizome eingetragen, manchmal auch solche von sich schnell ausbreitenden (invasiven) Arten, welche andere verdrängen. Allerdings sorgen die extremen Standortbedingungen bei Extensivbegrünungen dafür, dass sich diese nicht lange halten können.

### Sedumspalten-Ansaat

Im Handel sind verschiedene Sprossmischungen erhältlich, mit welchen ein Dach begrünt werden kann. Sie bestehen vorwiegend aus den Sprossen verschiedener Mauerpfeffer-, Hauswurz- und Steinbrecharten. Diese verfügen über Fettblätter mit einem raffinierten Verdunstungsschutz, mit dessen Hilfe sie auch lange Trockenperioden gut überstehen. Daraus kann sich ein mosaikartiger, lückiger Bewuchs von ca. 8–10cm Höhe entwickeln. Es empfiehlt sich regionale Mischungen mit bekannter Herkunft zu verwenden.

- 1 Extensive Begrünung mit Gartensitzplatz
- 2 Bachstelze
- 3 Biene auf Sedumblüten
- 4 Totholz mit blühender Walderdbeere
- 5 Begrünte Schrägdächer mit unterschiedlichen Substraten

## Kräutermischung

Im Handel sind auch «Dach»-Kräuter- Saatgutmischungen erhältlich. Sie enthalten unter anderem verschiedene Nelkenarten und Kräuter wie Feldthymian und Wiesensalbei. Solche Kräutermischungen können mit der Aussaat von Sedumsprossen ergänzt werden. Auch hier empfiehlt es sich, regionale Samenmischungen mit bekannter Herkunft zu verwenden.

## Das Orchideendach

Die meisten Orchideenarten der Schweiz sind gefährdet oder vom Aussterben bedroht, weil ihre Standorte durch den Menschen zerstört oder verändert wurden. Auf extensiv begrünten Dächern können Orchideen neue Lebensräume finden. Sie benötigen zum Gedeihen nährstoffarme Flächen, Licht und artspezifische Bodenpilze (Mykorrhiza). Durch das feine Pilzgeflecht im Boden beziehen



1



3



2



4



5



6

## Ein Dach für Bienen

Zur Bestäubung unserer Nutzpflanzen sind wir auf Wildbienen und Honigbienen angewiesen. Doch die Blütezeit der Nutzpflanzen ist kurz. Begrünte Dächer können ein Ersatzlebensraum für Bienen und andere Insekten sein. Auf den ungedüngten und nicht mit Pestiziden behandelten Dachlandschaften finden diese Insekten fast das ganze Jahr über blühende Pflanzen und überstehen dank dem Nahrungsangebot den Winter besser. Unterstützen kann man sie zusätzlich mit Totholz, Sandlinsen und einem Wildbienenhotel.

sie Nährstoffe und Wasser und liefern diesen dafür diejenigen Produkte, welche die Pilze selbst nicht bilden können. In vielen Substraten, welche aus der Umgebung eingebracht wurden, sind die entsprechenden Mykorrhiza vorhanden. Die staubfeinen Orchideensamen können durch die Luft oder durch entsprechendes Schnittgut auf das Dach gelangen. Lichteinfall und Bodenzusammensetzung bestimmen die Arten, welche sich letztlich auf einem Dach ansiedeln werden. Einige lieben es feucht und schattig, können also auch auf Dächern mit Solaranlagen gedeihen, andere benötigen trockene, sonnige Standorte. Immer aber dauert es eine lange Zeit, bis sich Orchideen ansiedeln und entwickeln.

- 1 Schwebfliege auf Wegwarte
- 2 Sedumdach mit Steinhafen
- 3 Artenreiches Orchideendach
- 4 Kiesweg entlang von Dachaufbauten
- 5 Küchenschelle auf Dach
- 6 Eingewachsener Plattenweg mit Königskerze

## Pflege

Eine Extensive Begrünung erfordert wenig Pflege. Bereits in der Planung sollte der Deckungsgrad nach zwei Vegetationsperioden festgelegt werden, damit eine Erfolgskontrolle stattfinden kann. In den ersten zwei Jahren muss eine Erstellungspflege erfolgen, welche die erfolgreiche Begrünung gewährleistet. Später genügen als Pflegemassnahme 1–2 jährliche Kontrollgänge, bei welchen unerwünschte Jungpflanzen entfernt werden. Dazu gehören unter anderem Quecken, viele Rhizome bildende Pflanzen wie Bambus oder Schilf, weil sie bituminöse Abdichtungen durchdringen können, sowie Baumkeimlinge wie Weide, Ahorn oder Pappel, weil diese bei alten und rissigen Abdichtungen und unsachgemäss verschweissten Dachbahnen einwachsen und langfristig Probleme verursachen können. Die Dachentwässerungsanlagen müssen mehrmals jährlich einer Funktionskontrolle unterzogen werden.

## INTENSIVE BEGRÜNUNG

Die intensive Begrünung ermöglicht eine individuelle Gartengestaltung, der kaum Grenzen gesetzt sind. Verträumt und verwildert oder aufgeräumt und geordnet – immer gedacht als Ort zum Verweilen und Ausruhen.



### Substratschicht / Dachkonstruktion

Voraussetzung für eine Intensivbegrünung ist, je nach Gestaltungsziel, eine minimale Substratschicht von 15cm. Sie kann aber auch eine Mächtigkeit von bis zu 150cm erreichen. Eine dickere Substratschicht vermag mehr Wasser aufzunehmen und zu speichern, deshalb gedeihen hier auch grosse Pflanzen. Diese drei Faktoren führen zusammen zu einer höheren Flächenbelastung des Daches. Aus diesem Grund muss dessen Tragfähigkeit gegenüber einem herkömmlichen Flachdach stark erhöht werden. In der Regel fällt die Wahl auf eine Intensivbegrünung, wenn das Dach als Aufenthalts- und Freiraum genutzt werden soll und daher ohnehin tragfähiger konstruiert werden muss.

### Substratzusammensetzung

Die Substratschicht für eine intensive Dachbegrünung enthält mehr Humus und mehr Nährstoffe als für eine extensive Begrünung. Die Korngrösse sollte mit zunehmender Schichtdicke abnehmen. Das Substrat muss nach einem Regenereignis Wasser gut speichern können, da hier Pflanzen gedeihen sollen, die Trockenheit schlecht ertragen. Ab einer Schichtstärke von 30cm ist auf einen bodennahen, natürlichen Aufbau mit Unterboden und Oberboden zu achten.

### Pflanzen

Die besseren Substratbedingungen erlauben das Gedeihen von zahlreichen Pflanzenarten. Diese grosse Auswahl bietet vielfältige gestalterische Möglichkeiten. Neben Wiesen und Rasenflächen können auch Sträucher, Gosssträucher oder Bäume gepflanzt werden. Um als Ersatzlebensraum für verschiedene Tierarten zu dienen, sollten auch hier einheimischen Stauden und Gehölze, wenn möglich lokal und biologisch gezogen, verwendet werden.

- 1 Naturnahe Strukturen
- 2 Kleines Dachgartenjuwel
- 3 Wiese mit beranktem Zaun als Geländer
- 4 Parkartige Dachgestaltung

### Pflege

Intensivbegrünungen sind mit konventionellen Gartenanlagen vergleichbar und benötigen dieselbe Pflege. Um Schäden an der Vegetation zu verhindern, müssen solche Anlagen während Trockenperioden bewässert werden.

## PFLANZENGEFÄSSE AUF KIES- ODER BETONDÄCHERN

Wenn eine bestehende Dachkonstruktion eine grossflächige Begrünung nicht zulässt, können stattdessen Pflanzentöpfe, Kisten, Töpfe oder vor Ort konstruierte Einbauten zur Begrünung verwendet werden. Sie helfen mit, eine befestigte Dachfläche räumlich zu gliedern und sorgen durch ihren Schattenwurf und die Begrünung für ein ausgeglichenes Mikroklima.

Pflanzengefässe bieten sich auch als provisorische Lösung an. Mit ihnen lässt sich ausprobieren, wie einem das Dach am besten gefällt. Oder was auf welchem Substrat gedeiht. Die Grösse der verwendeten Gefässe ist abhängig von der Tragfähigkeit des Daches und der Windexposition. Grosse Gefässe und Pflanzen sollten in der Nähe von stützenden Elementen platziert und gegen Windwurf gesichert werden.



### Blumen, Gemüse und Früchte

Wer gerne gärtert und ein begehrtes Flachdach zur Verfügung hat, kann eigene Früchte und Gemüse ziehen. Auch Blumen und duftende Kräuter eignen sich gut. Damit lässt sich eine Dachterrasse gemütlich einrichten und gliedern. Gleichzeitig beeinflussen die Pflanzen das Mikroklima. Sie kühlen die nahe Umgebung durch die Verdunstung von Wasser und das Dach wird dank der Beschattung nicht so heiss.

1 bis 4 Lebensqualität über den Dächern

### Pflege

Der Pflegeaufwand für Pflanzengefässe variiert je nach Art der Begrünung und der Substratwahl. Ist die Begrünung naturnah, kann die Pflege auf Bewässerung während der Trockenperioden beschränkt werden. Ist die Begrünung eher konventionell, muss bewässert, unerwünschte Kräuter entfernt und zurückgeschnitten oder geerntet werden.



# DACHBEGRÜNUNG UND SOLARANLAGEN

Mit Solaranlagen kann elektrische Energie (Photovoltaik) oder Warmwasser (Solarthermie) produziert werden. Welcher Anlagentyp gewählt wird, spielt für die Dachbegrünung keine Rolle. Ob ein Dach für die Nutzung der Solarenergie geeignet ist, zeigt das Solarkataster der Stadt St.Gallen ([www.stadt.sg.ch](http://www.stadt.sg.ch), Stichwort Solarkataster).

NATUR  
FINDET  
STADT



## Befestigung der Solarpanels

Solarpanels werden nach der Sonne ausgerichtet. Aufgeständerte Panels können gut mit einer Dachbegrünung kombiniert werden. Der Gründachaufbau wird unter den Panels durchgezogen und dient zur Beschwerung der Aufständering, als Sicherung gegen das Kippen, verursacht durch den Wind. Dadurch muss die Halterung nicht mit der Unterkonstruktion verbunden und die Dachabdichtung nicht durchbrochen werden.

## Schattige Bereiche beleben

Damit Solarpanels das Sonnenlicht voll ausnützen können, werden sie geneigt und in Reihen aufgestellt. Sie dürfen sich gegenseitig nicht beschatten, deshalb werden sie in Abständen montiert. Damit die vom Regen abgeschirmten Bereiche unter den Panels genügend Feuchtigkeit erhalten, wird das ablaufende Wasser oft in einem Drän- und Wasserspeichersystem unter diese geleitet. Zwingend notwendig ist es jedoch nicht. In den schat-

tigen Bereichen unter den Panels bleibt der Boden länger feucht. Dort können sich andere Pflanzen und Tiere ansiedeln und er dient in Trockenperioden als Rückzugsort für verschiedene Kleinlebewesen.

## Substrathöhe und Vegetation

Die Vegetation darf nicht so hoch werden, dass die Pflanzen die Panels beschatten. Je nach Höhe der Aufständering muss deshalb die Substrathöhe in einem Bereich von 30–50cm vor den Panels auf 5cm reduziert werden. Die Substrathöhe hängt von der Wasserspeicherkapazität und von der durchschnittlichen jährlichen Niederschlagsmenge ab. Ist der Abstand der Panelreihen grösser als 80cm, kann eine Geländemodellierung realisiert werden. Unter den Panels bis 12cm hoch, 50cm vor der nächsten Panelreihe wieder absinkend auf 5cm. Im Bereich vor den Panels darf nur eine Samenmischung mit niedrig wachsenden Pflanzenarten ausgebracht werden, damit sie diese nicht überwachsen und beschatten.

## Energetische Vorteile

Bei starker Sonneneinstrahlung können Photovoltaikanlagen so warm werden, dass die Energieleitfähigkeit zurückgeht. Auf begrünten Dächern ist es durch die Wasserverdunstung der Pflanzen kühler als auf unbegrünten Dächern. Dadurch bleibt die Energieleitfähigkeit höher und damit der Wirkungsgrad besser.

- 1 Vegetationswechsel unter und zwischen den Panels
- 2 Dachfläche für Technik, Flora und Fauna
- 3 Geländemodellierung vor und unter den Panels

## ALLGEMEINES

### Ökologie

Ökologie beginnt nicht erst bei der Pflanzenwahl, sondern bereits bei der Planung. Eine Dachbegrünung sollte vor allem den lokalen Pflanzen- und Tierarten zugute kommen. Für das Substrat ist darauf zu achten, dass möglichst baubiologische Materialien aus der näheren Umgebung verwendet und bei der Auswahl der Pflanzen einheimische und biologisch produzierte vorgezogen werden. Lange Transportwege sind zu vermeiden. Bei den Schichten für den Unterbau ist darauf zu achten, dass sie keine Giftstoffe enthalten und gegenseitig verträglich sind. Bei zusätzlichen Fragen helfen Fachpersonen der Baubiologie oder die Schweizer Vereinigung für Gebäudebegrünung gerne weiter.

### Bewässerung

Je nach Dicke der Substratschicht, Art der Pflanzen und Grösse der Dachfläche kann bei Intensivbegrünungen während langen Trockenperioden eine künstliche Bewässerung vorteilhaft sein. Dies hängt von den Pflanzen, der Speicherfähigkeit der Vegetationstragschicht sowie Wind- und Sonnenexposition ab. Bei Extensivbegrünungen kann für die Anwachszeit eine Bewässerung notwendig sein, je nach Witterung, Jahreszeit und dem Vegetationstypus. Wenn möglich soll für die künstliche Bewässerung gesammeltes Regenwasser verwendet werden.

### Mehr Insekten im Haus?

Auf einem begrünten Dach leben mehr Insekten und Spinnen als auf einem unbegrünten Dach. Deshalb ist es möglich, dass sich Insekten oder Spinnen etwas häufiger ins Gebäudeinnere verirren. Doch ihr bevorzugter Lebensraum sind Boden und Pflanzen, nicht trockene Innenräume.



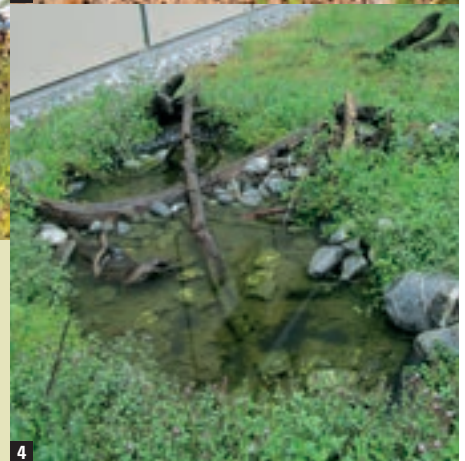
1



2



3



4

### Sonneneinstrahlung

Beschattung oder Wärmeabstrahlungen von Nachbargebäuden können die Vegetation auf einem Dach stark beeinflussen. Deshalb muss schon bei der Planung die Umgebung mitberücksichtigt werden.

### Entwässerung

Begrünte Dächer halten einen grossen Teil des Niederschlagswassers zurück. Durch Verdunstung wird es in den natürlichen Kreislauf zurückgeführt. Überschüssiges Wasser fliesst langsamer ab. Es ist von Vorteil, wenn das Dachwasser nicht ins Abwassersystem gleitet wird sondern ins Grundwasser zurückversickern kann oder als Brauchwasser gesammelt und für die WC-Spülung oder zum Giessen von Pflanzen verwendet wird. Für das direkte Einleiten in das Abwassersystem muss eine Gebühr bezahlt werden, da das Abwassersystem dadurch zusätzlich belastet wird.

### Sicherheit

Winderosionen und Verwirbelungen können auf der ganzen Dachfläche vorkommen, sind jedoch selten. Meist sind es kleinere Verwehungen, die im Rahmen der Fertigstellungspflege behoben werden müssen, denn jede Erosion ist ein Ansatzpunkt für weitere Windangriffe. Der beste Schutz ist eine geschlossene, gut durchwurzelte Vegetationsschicht. Aus Brandschutzgründen wird manchmal verlangt, dass das Schnittgut abgeführt wird. Bäume müssen mit geeigneten Techniken gegen Windwurf verankert werden. Für die Arbeiten auf dem Dach respektive im Bereich des Dachrandes müssen Absturzsicherungsrichtungen vorgesehen werden.

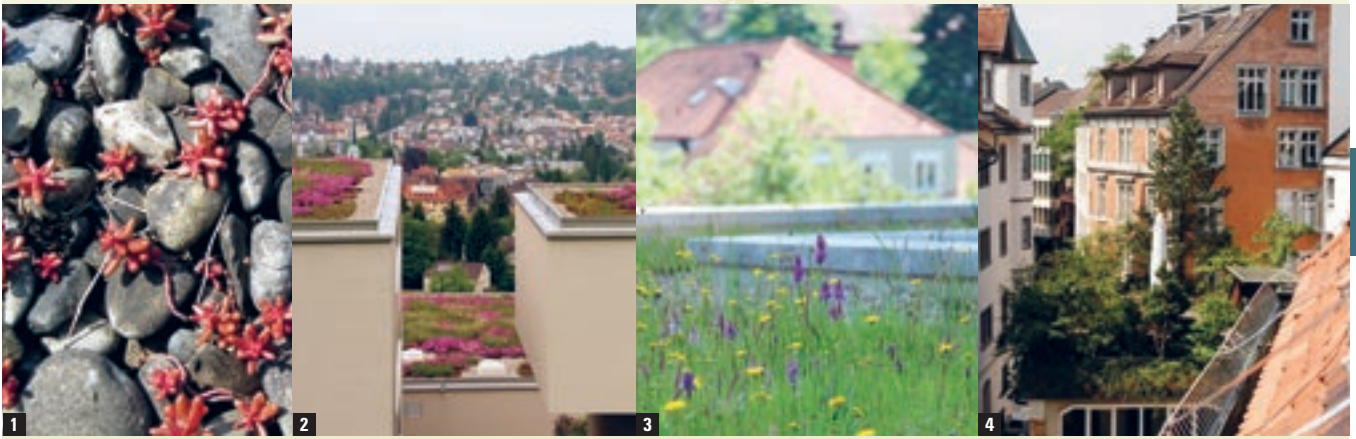
### Pflanzenschäden an Dach und Mauern

Um Schäden zu vermeiden, muss auf begrünten Dächern, sofern die Abdichtung nicht ohnehin wurzelfest ist, immer eine Wurzelschutzschicht verlegt und 5cm über den Rand des Vegetationssubstrats hinaufgezogen werden. Wurzeln können nur dort zu Schäden an der Dachhaut führen, wo die Wurzelschutzschicht (Abdichtung oder extra angelegte Wurzelschutzschicht) oder das Dach selber defekt ist. Vorbeugend sollten 1–2 mal jährlich Rhizome bildende Pflanzen und Baumkeimlinge entfernt werden.

### Nachträglich begrünte Flachdächer

Bei Flachdächern, die im Nachhinein begrünt werden sollen, empfiehlt sich eine Überprüfung der alten Dachhaut sowie der Tragfähigkeit des Daches. Erst wenn dies durch Fachleute sorgfältig abgeklärt worden ist, kann entschieden werden, was für eine Begrünung möglich ist und welche zusätzlichen Schichten hierfür aufzubringen sind.

- 1 Schattenwurf durch Nachbargebäude
- 2 Sicherung bei Dacharbeiten
- 3 Wildbienen sind häufige Gäste
- 4 Kleines Feuchtbiopt



Begrünung	extensiv				intensiv
<b>Substrat</b>					
Schichtdicke (cm)	2-8	8-12	12-15	> 15	> 15
Humusanteil	kein	< 20%	< 20%	< 20%	hoch
<b>Planzen</b>					
Moose	■	■			
Sedum-Arten	■	■	■		
Wildkräuter, Wildstauden	■	■	■	■	■
Gräser		■	■	■	
Gartenstauden					■
Kleingehölze				■	
Gehölze					■
<b>Wuchsform</b>					
Erscheinungsbild	karg	Felsensteppe	Blumenwiese	Blumenwiese, mit Gräser, Blumenrasen	Rasen, Wiese Stauden, Gehölze
Bewuchs	sehr lückig	nicht geschlossen	geschlossen	geschlossen	üppig, geschlossen
Foto	1	2	3	3	4
<b>Mehraufwand gegenüber unbegrüntem Flachdachern</b>					
stärkere Baukonstruktion		■	■ ■	■ ■	■ ■ ■
Anlagekosten		■	■ bis ■ ■	■ ■	■ ■ bis ■ ■ ■
Pflege			■	■ ■	■ ■ bis ■ ■ ■
Bewässerung					■ ■ ■ bis ■ ■
<b>Vorteil gegenüber unbegrüntem Flachdachern</b>					
Ersatzlebensraum für einheimische Pflanzen, Gliederfüßler und Vögel	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ bis ■ ■
Verbesserung des Kleinklimas	■ bis ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
Schutz der Dachhaut	■ bis ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
Attraktivität des Arbeits- und Wohnumfeldes	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
Rückhalten von Niederschlagswasser	■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
Gestalterische Möglichkeiten	■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
Erholungsfunktion (Dachgarten)		■	■	■ ■ bis ■ ■ ■	■ ■ ■

- Hauptkombinationen
- Einzelvorkommen
- Mehraufwand
- Vorteil

- 1 Lückiger Bewuchs mit Sedum
- 2 Felsensteppenartiger Bewuchs mit Nelken
- 3 Blumenwiese mit Orchideen
- 4 Dachgarten in der Innenstadt

## WEITERFÜHRENDE INFORMATION

### PRAKTISCHE FRAGEN

#### Wie richte ich artenreiche Lebensräume ein?

Geländemodellierungen bieten unterschiedliche Lebensräume mit Rückzugsorten während Hitzeperioden. Eine Aufwertung von Lebensräumen stellen auch die Platzierung von Totholz- und Trockenstein-elementen dar. Dabei darf die Fantasie frei wirken.

#### Wie rasch ist ein Dach begrünt?

Soll schnell eine geschlossene Vegetationsdecke entstehen, müssen Samenmischungen ausgebracht werden. Ohne Ansaat stellt sich im Lauf von 2–3 Vegetationsperioden eine lückige Begrünung ein, die sich im Lauf der Jahre immer weiter schliesst.

#### Wann soll angesät werden?

Der beste Termin für die Aussaat oder das Anpflanzen ist der Frühling, also April bis Mitte Juni oder dann wieder ab September bis Ende Oktober.

#### Soll gedüngt werden?

Für extensiv begrünte Dächer ist in der Regel eine Düngung nicht notwendig. Intensiv begrünte Dächer können periodisch gedüngt werden. Dabei muss sichergestellt sein, dass der Dünger nicht über den Ablauf ins Grundwasser oder in ein Fließgewässer gelangt.

#### Wie dicht sind begrünte Dächer?

Bei professioneller Ausführung sind sie genauso dicht und langlebig wie herkömmliche Dächer.

#### Besichtigung von Beispielen

Sehr informativ sind Besichtigungen anderer Gründächer sowie der Erfahrungsaustausch mit deren Eigentümern und Betreuern. Eine Liste von Gebäuden mit Dachbegrünungen ist zu finden bei [www.stadt.sg.chch/Raum und Umwelt/Bauen und Sanieren/Bauen mit Natur](http://www.stadt.sg.chch/Raum%20und%20Umwelt/Bauen%20und%20Sanieren/Bauen%20mit%20Natur).

#### Wer hilft bei der Umsetzung?

Für die Beratung lohnt sich der Beizug einer Fachperson aus den Bereichen Architektur oder Landschaftsarchitektur oder einer entsprechenden Fachfirma (Dachdecker, Gartenbau).

### LITERATUR

Ansel, W., Reidel, P. (2012):

**Moderne Dachgärten.** Kreativ und individuell. Das Praxisbuch zur Dachbegrünung. DVA Architektur.

Kleinod, B. & Strickler, F. (2000):

**Dächer begrünen.** Planung, Einkaufsberater, Anleitung. Ulmer.

Köhler, M. (Hrsg.) (2012):

**Handbuch Bauwerksbegrünung.** Planung, Konstruktion, Ausführung. Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH.

Kolb, W., Schwarz, T. (1999):

**Dachbegrünung.** Intensiv und Extensiv. Ulmer.

Krupka, B. (1992):

**Dachbegrünung, Pflanzen und Vegetationsanwendung an Bauwerken.** Ulmer, Stuttgart.

Romahn, S. (2004):

**Dachbegrünung konsequent ökologisch.** Neue Landschaft 6/04, S. 46–48.

Schweizerischer Ingenieure und Architekten-Verein (Hrsg.) (2013): SIA Norm 312, **Begrünte Dächer.**

Strickler, F. & Kleinod, B. (2012):

**Dächer naturnah begrünen.** Pala Verlag.

Westrich, P. (2011): **Wildbienen.** Die anderen Bienen. – mit 479 Farbbildungen, München. Verlag Dr. Friedrich Pfeil.

#### Merkblätter

Zu beziehen bei Stadt St.Gallen, Amt für Umwelt und Energie oder Gartenbauamt oder Stadtplanungsamt:

#### Gärtnern in der Stadt.

**Extensiv und Ökologisch.** Begrünte Flachdächer mit einheimischen Wildpflanzen und natürlichem Substrat.

### IMPRESSUM

Autorin: Iris Scholl, Uster

Fotos: Gartenbauamt Stadt St.Gallen; Stadtplanungsamt St.Gallen; H. Oetli, St.Gallen; FBB.de; S. Brenneisen, zhaw Wädenswil; ZinCo; OPTIGRÜN; B. Redmann, Zürich; I. Scholl, Uster;

Fotoagentur Zoonar.de: Radojica Eichert, Volker Pape, murxx, Frank Hecker, Himmelhuber, Karin Jähne  
Gestaltung: Madleina Kull-Grünenfelder, Trogen, Illustrationen: Gabi Kopp, Luzern

Druck: Druckerei Lutz AG, Speicher, gedruckt auf: Refutura, 100% Altpapier

### LINKS UND DOWNLOADS

[www.admin.ch](http://www.admin.ch), (Gewässerschutzgesetz GSchG, SR 814.20)

[www.dachgruen.at](http://www.dachgruen.at)

[www.ecoflora.de](http://www.ecoflora.de)

[www.fill.de](http://www.fill.de), Forschungsgesellschaft für Landschaftsbau und Landschaftsentwicklung

[www.gruendach.at](http://www.gruendach.at), Verband für Bauwerksbegrünung

[www.gruendaecher.de](http://www.gruendaecher.de), Plattform zur Dachbegrünung

[www.umweltberatung.at](http://www.umweltberatung.at)

[www.naturdach.ch](http://www.naturdach.ch)

[www.optigruen.at](http://www.optigruen.at)

[www.zhaw.ch](http://www.zhaw.ch), Zürcher Hochschulen für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil, Fachstelle für Dachbegrünung

[www.sfg-gruen.ch](http://www.sfg-gruen.ch), Schweizerische Fachvereinigung Gebäudebegrünung

[www.swisspor.ch](http://www.swisspor.ch)

[www.ur.ch/dl.php/de/526fae240d42d/Duengung\\_und\\_Umwelt1.pdf](http://www.ur.ch/dl.php/de/526fae240d42d/Duengung_und_Umwelt1.pdf) (Fachkommentar Düngung und Umwelt, Bundesamt für Umwelt)

[www.wildbienen.info](http://www.wildbienen.info)