



Stadt Zürich  
Grün Stadt Zürich

MAGAZIN  
ZUR  
AUSSTELLUNG

# GRÜN AM BAU

**WIE PFLANZEN  
DEN RAUM  
EROBERN**

Sukkulente-Sammlung Zürich

**GRÜNE DÄCHER  
UND FASSADEN  
FÜR ZÜRICH**

Stadtgärtnerei

## INHALT

### SEITE 2–12

Ausstellung Stadtgärtnerei:  
**GRÜNE DÄCHER UND  
FASSADEN FÜR ZÜRICH**

### SEITE 13–28 COMIC

### SEITE 29–33

Ausstellung  
Sukkulenten-Sammlung:  
**WIE PFLANZEN  
DEN RAUM EROBERN**

### SEITE 34–37

Quartierrundgänge

## BEGLEIT- VERANSTALTUNGEN

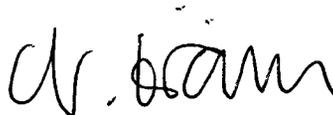
Sowohl in der Sukkulenten-Sammlung Zürich als auch in der Stadtgärtnerei werden verschiedene Führungen, Vorträge, Kurse und andere Rahmenveranstaltungen organisiert. Detailinformationen finden Sie unter: [gruenagenda.ch](http://gruenagenda.ch)

## WILLKOMMEN ZU «GRÜN AM BAU»

Liebe Besucherin,  
lieber Besucher

Seit der Jahrtausendwende steigen die Bevölkerungszahlen in Zürich wieder an. Die Prognosen verheissen einen Anstieg von 425 000 auf mehr als eine halbe Million Einwohnerinnen und Einwohner in den nächsten 15 Jahren. Wir alle wünschen uns dabei ausreichend Raum – zum Wohnen, zum Arbeiten, zur Erholung. Wie kann die Lebensqualität in einer sich stetig verdichtenden Stadt erhalten bleiben? Wie sieht unsere lebens- und lebenswerte Stadt morgen aus? Die Beratungstätigkeit von Grün Stadt Zürich beinhaltet auch das Thema Dach- und Fassadenbegrünungen. Die Doppelausstellung in der Stadtgärtnerei «Grüne Dächer und Fassaden für Zürich» und in der Sukkulenten-Sammlung Zürich «Wie Pflanzen den Raum erobern» will das Interesse für begrünte Dächer und Fassaden fördern. Ein bepflanztes Dach kann im Idealfall die überbaute Fläche als Grünraum kompensieren. Grüne Fassaden schaffen sogar zusätzliche Flächen in einer weiteren Dimension. Ein begrüntes Hochhaus kann so den ökologischen Wert eines Grundstücks übertreffen. Erfahren Sie mehr über verschiedene Bepflanzungsvarianten und Begrünungssysteme. Informieren Sie sich über den ökologischen Nutzen und die vielfältigen Auswirkungen von Dach- und Vertikalbegrünungen. Entdecken Sie die phänomenalen Anpassungsstrategien von Pflanzen und wie sie durch Kriechen, Klettern und Fliegen den Raum erobern.

Ich wünsche Ihnen einen interessanten und lehrreichen Ausstellungsbesuch.



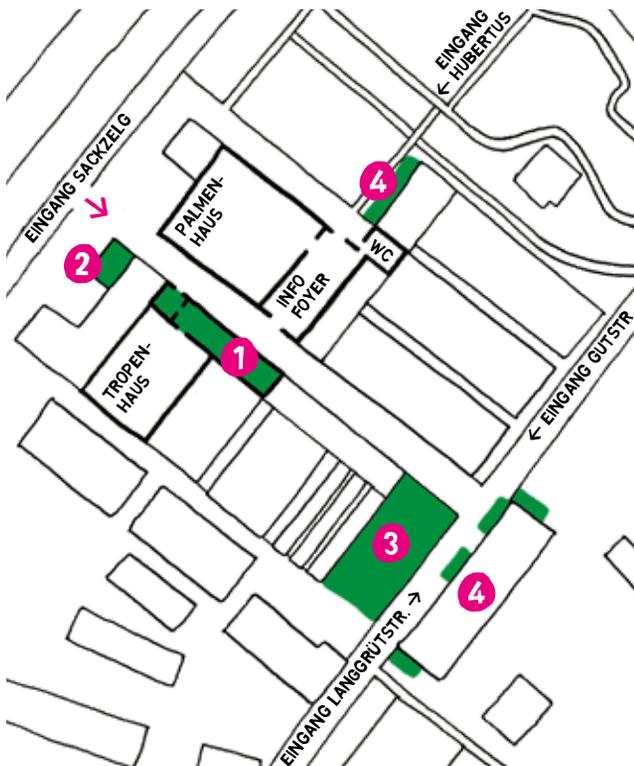
Christine Bräm  
Direktorin Grün Stadt Zürich

# GRÜNE DÄCHER UND FASSADEN FÜR ZÜRICH

## AUSSTELLUNG STADTGÄRTNEREI

Stadtgärtnerei  
Zentrum für  
Pflanzen und Bildung  
Sackzelg 27  
8047 Zürich  
+41 (0)44 415 78 20  
stadt-zuerich.ch/  
stadtgaertneri

Täglich geöffnet  
9–17.30 Uhr  
  
Tram 3 oder  
Bus 33, 83 oder 89  
bis Hubertus  
  
Bus 67  
bis Langgrütstrasse



### STATION 1

#### SEITE 2

Gebäudegrün  
und Wohlbefinden  
des Menschen

#### SEITE 3

Vielfalt und Ökologie

#### SEITE 5

Grüne Fassaden  
als Gestaltungselement

#### SEITE 6

Klimatische  
Auswirkungen

#### SEITE 8

Nutzung  
der Flachdächer

#### SEITE 9

Visionäre Projekte

### STATION 2

#### SEITE 4

Aufsicht auf eine  
beispielhafte  
Dachbegrünung

### STATION 3

#### SEITE 8

Dachbegrünungs-  
Muster

### STATION 4

#### SEITE 11

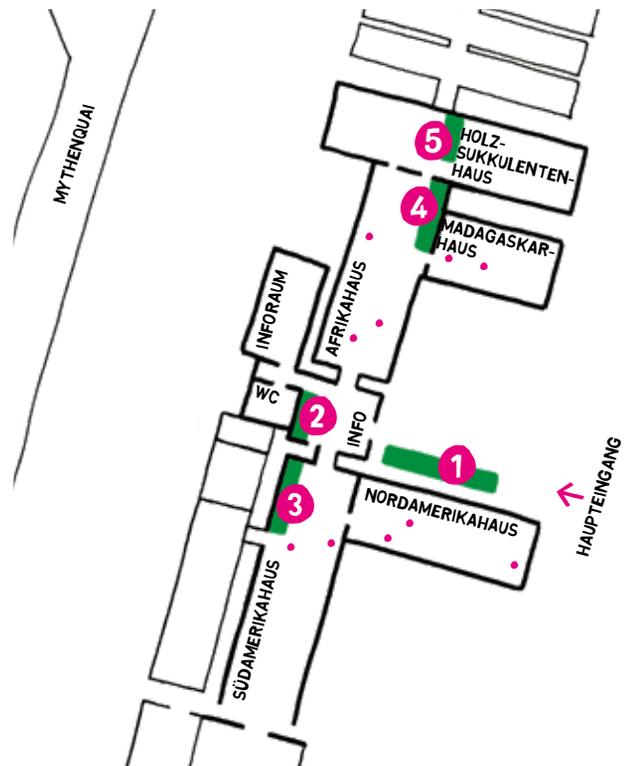
Fassadenbegrünungs-  
Muster

# WIE PFLANZEN DEN RAUM EROBERN

## AUSSTELLUNG SUKKULENTEN-SAMMLUNG ZÜRICH

Sukkulenten-Sammlung  
Zürich  
Mythenquai 88  
8002 Zürich  
+41 (0)44 412 12 80  
stadt-zuerich.ch/  
sukkulenten  
Sie finden uns auch auf  
Facebook und Instagram

Täglich geöffnet  
9–16.30 Uhr  
  
Tram 7  
bis Brunastrasse  
  
Bus 161/165  
bis Sukkulenten-  
sammlung



### STATION 1

Dachbegrünungs-  
Muster

### STATION 2

#### SEITE 30

Anpassung an  
schwierige  
Wuchsbedingungen

### STATION 3

#### SEITE 30–31

Licht und Biomasse,  
Kriechen

### STATION 4

#### SEITE 31–32

Klettern

### STATION 5

#### SEITE 33

Fliegen:  
Frucht- und Samen-  
verbreitung

- Beispielpflanzen

# IM GRÜNEN FÜHLEN WIR UNS WOHL

Wo wir in der Stadt auf Grün treffen, fühlen wir uns wohl. Studien belegen, dass Grünräume unsere Lebensqualität und Gesundheit günstig beeinflussen. Dach- und Fassadenbegrünungen erzielen diese positiven Wirkungen auf kleinstem Raum.

«Grün in der Stadt hat einen schweren Stand. Begrünte Fassaden könnten in Zukunft ein Teil der Architektur werden.»

Daniel Ganz  
Ganz Landschaftsarchitekten, Zürich

«Dach- und Vertikalbegrünung sind ein wichtiger Aspekt für die Gewinnung neuer Nutzräume.»

Katrin Grünig  
Aroma, Zürich

«Grün gerät in Städten in Bedrängnis, ist aber wichtig, nicht nur für ein gutes Klima sondern auch für das Wohlbefinden der Menschen.»

Roger Ingold  
Ingold Gartenbau und Begrünungen AG,  
Oberwil-Lieli

«Dach- und Vertikalbegrünung sind für eine hohe Lebensqualität im urbanen Umfeld schlichtweg unabdingbar.»

Markus Fierz  
raderschallpartner ag landschaftsarchitekten bs la sia, Meilen

«Vertikalbegrünungen sind nichts Neues, man denke nur an den Birnenspalier. Für mich haben sie Zukunft, weil sie Tradition mit dem Geniessen selbst geernteter Früchte verbinden.»

Urs Eggli  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Sukkulenten-Sammlung Zürich

«Dach- und Vertikalbegrünung braucht es, weil der Lebensraum für Tiere und Pflanzen immer enger wird. Wir müssen auf Dächern Ersatzlebensräume schaffen.»

Christian Wiskemann  
quadra gmbh, Zürich

«Dach- und Fassadenbegrünungen halten Regenwasser zurück, minimieren Starkregenereignisse, verbessern die Luftqualität durch Sauerstoffproduktion, Luftreinigung und Feinstaubbindung und kühlen dank Beschatten und Verdunsten.»

Nicole Pfoser  
Schule für Wirtschaft und Umwelt  
Nürtingen-Geislingen

«Begrünte Dächer und Fassaden sind als ‹Trittsteine› wichtig. Sie verbinden bestehende Lebensräume und locken Lebewesen an.»

Gabriela Wyss  
Leiterin Sukkulenten-Sammlung Zürich



## MEHR GRÜN – MEHR LEBENSQUALITÄT

Grünräume bieten einen erholsamen Kontrast zur bebauten Umwelt. Sie erhöhen die Lebensqualität und tragen zu unserer körperlichen und seelischen Gesundheit bei. Eine Mehrheit der Bevölkerung fühlt sich in einer Umgebung mit hoher Artenvielfalt besonders wohl. Wie die BiodiverCity-Befragung von 2007/2008 (biodivercity.ch) zeigte, ist für 70 % der Befragten die Nähe zu Grünräumen ein wichtiger Faktor bei der Wahl ihres Wohnortes. Zudem sind 41 % der Meinung, dass ihre Wohnumgebung mit mehr Natur noch deutlich wertvoller würde. Wo Gärten, Parkanlagen oder Alleen fehlen, kann diese Wirkung bis zu einem gewissen Grad mit Gebäudebegrünungen erzielt werden.



## KÜHLUNG DANK GRÜN

Städte sind wärmer als ihr Umland. Dies wirkt sich auch auf uns Menschen aus. Um optimal zu funktionieren, strebt unser Körper eine konstante Kerntemperatur von etwa 37°C an. Dabei steht er in Wechselwirkung mit seiner Umwelt: Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Sonneneinstrahlung beeinflussen seinen Wärmehaushalt. Die Gesamtheit dieser Faktoren ergibt die sogenannte gefühlte Temperatur. Steigt diese auf über 26°C, spricht man von einer moderaten bis starken Wärmebelastung des Körpers. Gemäss Berechnungen dürfte diese bis 2035 in den Sommermonaten noch bis zu 10% zunehmen. Umso wichtiger sind Massnahmen, um das Stadtklima abzukühlen oder zumindest zu stabilisieren.

## BEGRÜNUNG SCHAFFT FREIRAUM

Gebäudebegrünungen können durchaus als Ersatz für herkömmliche «bodengebundene» Gärten dienen. Besonders geeignet sind Dachgärten. Diese sind allerdings häufig der Sonne und dem Wind ausgesetzt. Für einen angenehmen Aufenthalt empfiehlt sich eine Begrünung mit Gehölzpflanzen oder berankten Schattenelementen. Ein gutes Beispiel ist die Zürcher Hochschule der Künste auf dem Toni-Areal, deren Lichthöfe und Dachterrassen den «Kunst-Tanker» mit unterschiedlich ausgestalteten Freiräumen bereichern. Auch Vertikalbegrünungen können «Freilufträume» schaffen, wenn Pflanzen an Gittern oder Netzen hochwachsen, wie beispielsweise im MFO-Park in Oerlikon, oder wenn sie vor Fassaden hochklettern und sich dahinter lauschige Lauben und Balkone verstecken.

## NATUR AUF DEM DACH

**Biodiversität – die Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten, ihrer Gene und ihrer Lebensräume – bildet die Grundlage für unsere menschliche Existenz. Diesem Zusammenwirken verdanken wir unsere Nahrung, unser Trinkwasser, saubere Luft und viele Heilmittel. Diese Lebensvielfalt ist weltweit gefährdet. Es gibt aber Möglichkeiten, sie zu schützen und zu fördern – selbst in der Stadt. Einen wichtigen Beitrag können zum Beispiel naturnah gestaltete Dächer und begrünte Fassaden leisten. Warum dies so ist und was bei der Gestaltung von Dachgärten zu beachten ist, erfahren Sie in diesem Kapitel.**

→ MEHR ÜBER DIE ÖKOLOGIE UND DIE SYSTEME DER FASSADENBEGRÜNUNGEN AB SEITE 11

## VERNETZUNG IST ALLES

Jedes begrünte Dach, jede begrünte Hauswand bildet eine Art «Lebensraum-Insel». Je grösser und vielgestaltiger diese ist, desto mehr Tier- und Pflanzenarten leben darin. Liegen die Inseln isoliert und weit auseinander, haben wenig mobile Arten Mühe, von benachbarten Grünflächen her einzuwandern. Lediglich Vögel, Fledermäuse, manche Insekten oder Pflanzen mit Flugsamen schaffen die Übersiedlung. Sind die Grünflächen jedoch näher beisammen oder gar mit «grünen Korridoren» untereinander verbunden, können auch mehr Arten sie besiedeln. Damit werden selbst kleine Naturinseln für die biologische Vielfalt wertvoll: Untereinander und mit grösseren Grünflächen vernetzt, bieten solche «Trittstein-Biotope» vielen Arten die Chance, einen für sie geeigneten Lebensraum zu finden. Unter günstigen Umständen können begrünte Dächer und Fassaden diese Funktion erfüllen.

## DÄCHER: NATURSCHUTZGEBIETE VON MORGEN?

In der Stadt Zürich umfassten 2013 alle Flachdächer zusammen eine Fläche von 511 Hektar, so gross wie der gesamte Stadtkreis 6 (510 ha) oder alle kommunalen Naturschutzgebiete der Stadt Zürich zusammengenommen. Von diesen Dachflächen sind heute erst ein Drittel (189 ha) begrünt. Nur gut die Hälfte (110 ha) ist flächendeckend grün bewachsen. Zürichs unbegrünte Flachdächer bilden ein grosses Potenzial für wertvolle Lebensräume.



## DÄCHER ALS ERSATZSTANDORTE

Nährstoffarme (extensive) Flächen mit wenig Humus sind heute selten. Pflanzen und Tiere, die auf solche Standorte angewiesen sind, werden an nährstoffreichen Standorten von Konkurrenten verdrängt. Um die Artenvielfalt zu fördern, macht es deshalb Sinn, vermehrt sogenannte magere, humusarme Flächen zu schaffen. Solche ökologisch wertvollen Ersatzlebensräume lassen sich gut auf Dächern anlegen.



## LEBENSVIELFALT IN DER STADT

Erstaunlicherweise ist die biologische Vielfalt in manchen Städten höher als in den umliegenden Landwirtschaftsgebieten. So leben in der Stadt Zürich rund 1200 Pflanzenarten und 12 000 bis 16 000 verschiedene Tierarten, vor allem Insekten und andere Wirbellose. Bei den Pflanzen entspricht dies 40 Prozent der rund 3000 in der Schweiz vorkommenden Arten.

Diese erstaunliche Vielfalt verdanken die Städte ihrem vielfältigen Mosaik unterschiedlicher (Klein-)Lebensräume. Im Gegensatz zu landwirtschaftlich geprägten Gebieten, die bei konventioneller, intensiver Bewirtschaftung ökologisch verarmen. Die Überbauung, die fortschreitende Bodenverdichtung und zunehmende Versiegelung bisher wenig oder nicht genutzter

Areale lässt jedoch auch im Siedlungsraum die Grünflächen und damit die Biodiversität schrumpfen.



## ACHTUNG: KATZEN AUF DEM DACH!

Katzen sind liebenswerte Hausgenossen. Von Menschen gefüttert, bewohnen sie die Stadt in einer viel höheren Dichte als wild lebende Raubtiere. Selbst im niedrigsten Kätzchen schlummert ein Raubtier, das nicht nur Mäuse, sondern auch Vögel, Reptilien und Amphibien jagt. Damit die begrünte Dachterrasse ein ökologisch wertvoller Standort bleibt, ist es wichtig, Katzen nicht den Weg auf das Dach zu öffnen.

# SO ENTSTEHT VIELFALT

## DACHBEGRÜNUNGEN: INTENSIV ODER EXTENSIV?

Dachbegrünungen können ganz unterschiedlich angelegt und bewirtschaftet werden:

**Extensive Dachbegrünungen** sind nährstoffarm: Auf einem verhältnismässig dünnen Wurzelgrund (Substrat) mit geringem Humusanteil wächst eine Gemeinschaft spezialisierter, meist eher kleinwüchsiger Pflanzenarten, die auf nährstoffreicheren Flächen nicht konkurrenzfähig wären. Je nach Dicke und Zusammensetzung des Substrats entwickelt sich mit der Zeit eine standorttypische, sich selbst regulierende Pflanzengemeinschaft, die nur wenig Pflege benötigt.

**Intensive Dachbegrünungen** sind nährstoffreich: Die Substratschicht ist in der Regel dick und hat einen höheren Humusanteil, was eine üppige Bepflanzung mit Sträuchern und sogar Bäumen erlaubt. Wie in einem konventionellen Garten ist auch der Anbau von Nutzpflanzen möglich, was aber einen entsprechend erhöhten Arbeitsaufwand erfordert. Zudem stellt das Gewicht der gesamten Anlage höhere Anforderungen an die Tragkraft des Gebäudes.



## EINHEIMISCHE PFLANZEN

Einheimische Pflanzen bieten mit ihrem Nektar und Pollen, mit Blattwerk und Früchten die Nahrungsgrundlage für viele Tiere, die bei uns heimisch sind. «Fremde» Pflanzen eignen sich nur beschränkt als Nahrung für viele Insektenarten. Denn manche Insekten sind derart spezialisiert, dass sie bei ihrer Nahrungssuche auf ganz bestimmte Pflanzenarten angewiesen sind. Eine grosse Zahl Insekten wiederum ist wichtig, um Pflanzen zu bestäuben und damit auch Spinnen, Vögel und Fledermäuse genug Nahrung haben.

Bei Dachbegrünungen ist es gut möglich, ganz auf einheimische Pflanzen zu setzen

und damit einen Beitrag zur Förderung der Biodiversität zu leisten. Idealerweise werden Pflanzen oder Samen ausgebracht, die aus der näheren Umgebung stammen (lokale Ökotypen), zumindest aber Schweizer Ökotypen. Das sind Samen einheimischer Pflanzenarten, die in der Schweiz gesammelt oder vermehrt werden. Nicht nur aus ökologischer, sondern auch aus ästhetischer Sicht lohnt es sich, eine breite Artenvielfalt anzustreben und die Auswahl so zu treffen, dass möglichst von Frühling bis Herbst Pflanzen blühen und Früchte tragen.

## SUBSTRAT: ART UND ZUSAMMENSETZUNG

Entscheidend für den Erfolg einer Begrünung ist das Bodenmaterial, in dem die Pflanzen wurzeln. Die Art und Zusammensetzung dieses sogenannten Substrats, seine Schichtdicke und Verteilung beeinflussen, was auf dem Dach gedeiht.

Für Dachbegrünungen stehen verschiedene Substrate zur Verfügung. Um einen dauerhaften, überlebensfähigen Bewuchs zu erhalten, muss der Boden genügend Wasser und Nährstoffe speichern können.

Im Handel erhältliche Substratmischungen bestehen beispielsweise aus Ziegelschrot oder einem Lava-Bims-Gemisch. Um einen geschlossenen Bewuchs und eine grössere Pflanzenvielfalt zu ermöglichen, wird meist ein geringer Anteil Kompost beigemischt.

Es kann auch natürliches Bodenmaterial von einem Aushub verwendet werden. Die oberste Schicht des Aushubs – der Oberboden – enthält in der Regel viele Nährstoffe. Die tieferen Schichten des Unterbodens sind dagegen eher nährstoffarm. Vor allem Unterbodenmischungen können für Dachbegrünungen geeignet sein. Die Qualität des Materials und seine Eignung muss aber abgeklärt werden. Besonders umweltfreundlich ist natürlich Material aus der näheren Umgebung.



## SUBSTRAT: SCHICHTDICKE UND VERTEILUNG

→ SIEHE ABBILDUNG UNTEN Je dicker die Substratschicht, desto mehr Wasser vermag sie aufzunehmen und es braucht länger bis sie austrocknet. Zudem ist der Wurzelraum grösser und die Temperatur ausgeglichener, wodurch sich eine artenreichere Vegetation entwickeln kann. Dickere Substratschichten ermöglichen Tieren und Pflanzen, Trockenperioden und Frostzeiten besser zu überstehen.

Wird das Substrat unregelmässig hoch aufgeschichtet, entsteht automatisch eine grössere Vielfalt der Vegetation. Grössere flache Partien mit wenig Substrat (Schichtdicke ca. 8–10 cm) können an statisch geeigneten Stellen mit unterschiedlich geformten Hügelbereichen (Schichtdicke 30 cm) kombiniert werden. Bedingt durch die variable Einstrahlung der Sonne, durch Reflektionen und Wärmespeicherung entsteht ein differenziertes Mikroklima, das verschiedenen Vegetationsformen zu Gute kommt: In den flacheren Partien etwa wachsen Moos-Sedum-Kraut-Gesellschaften, in den Hügelbereichen wiesenartige Gras- und Kräuterbestände.



## KLEINSTRUKTUREN SIND WICHTIG

Der Lebensraum für Kleintiere – Käfer, Schmetterlinge, Wildbienen, Heuschrecken und Spinnen, aber auch Vögel und Reptilien – kann mit Kleinstrukturen erheblich aufgewertet werden. Dazu gehören Asthaufen, Wurzelstöcke und dickeres Totholz; offene Sandinseln, Wandkiesbereiche und Steinhaufen; stehengelassene Pflanzenstängel oder Feucht- und Wasserstellen.

Eine Kombination verschiedener Substratmaterialien und Schichtdicken, ein abwechslungsreiches Relief sowie Kleinstrukturen erhöhen die Vielfalt an Kleinstlebensräumen, wie dies ein Blick auf die Dachbegrünung in der Stadtgärtnerei deutlich macht.

# GRÜNE FASSADEN STECHEN INS AUGE

Begrünungen von Dächern, vor allem aber auch der Fassaden, prägen nicht nur das «Gesicht» eines Gebäudes, sondern helfen mit, den gesamten städtischen Raum positiv zu gestalten. Sie beschatten Balkone, Loggien und Wintergärten und verwandeln diese in angenehme, wohnliche Räume.



## GRÜN SCHAFFT IDENTITÄT

Im architektonischen Erscheinungsbild der Quartiere schafft die Begrünung einzelner markanter Bauten optische «Haltepunkte» und Orientierungshilfen – Merkmale im Stadtgefüge, die prägend sind für die Identität einer Stadt. Die städtischen Naturinseln bilden einladende Orte der Ruhe und beleben mit ihren wechselnden Blatt- und Blütenfarben die jahreszeitliche Dynamik des Stadtbildes. In engen städtischen Verhältnissen können Fassadenbegrünungen wichtige vegetative Akzente setzen und damit Baumpflanzungen ergänzen oder zumindest teilweise ersetzen. Durch grosszügige Gebäudebegrünungen gelingt es sogar, die baulichen Strukturen mit der landschaftlichen Umgebung zu verweben. Als Beispiel dient der sogenannte Garden Tower (Wohnturm in Wabern bei Bern), bei dem ein beranktes Netz das Hochhaus gleichsam aus der umgebenden Topografie wachsen lässt.



## GRÜN BEREICHERT DIE ARCHITEKTUR

Mit Begrünungen können Gebäudeproportionen optisch beeinflusst werden: Fassadengliederungen lassen sich verstärken oder korrigieren, Brandmauern und unansehnliche Fassaden kaschieren. Die eintö-



- 1 PFLANZEN  
WACHSEN HÖHER  
WACHSEN DICHTER  
VIELE ARTEN
- 2 SUBSTRAT  
BLEIBT LÄNGER FEUCHT  
MEHR WURZELRAUM

WACHSEN NIEDRIG  
WACHSEN LÜCKIG  
WENIGE ARTEN

TROCKNET RASCH AUS  
WENIG WURZELRAUM

# PFLANZEN VERBESSERN KLIMA, WASSER UND LUFT

nige Geometrie eines Zweckbaus kann mit der natürlichen «Grafik» eines Bewuchses reizvoll kombiniert und aufgewertet werden. Besonnte Glasflächen und Wintergärten werden angenehm beschattet. Loggien und Balkone verwandeln sich im Sommer in wohnliche «Gartenzimmer», geschützt vor unerwünschten Einblicken der Nachbarschaft. Schliesslich hilft die Begrünung von Flachdächern mit, die als Folge des Baus von Hochhäusern zunehmend einsehbar Dachlandschaften optisch attraktiver zu gestalten.

Wie sich ein voluminöser Baukörper mittels einer gelungenen Begrünung gliedern lässt, sieht man an der rückwärtigen Fassade des Parkhauses Sihlcity: Dreidimensionale Gitter- und Netzstrukturen als Träger der Pflanzenschicht schaffen Tiefenwirkung. Der Vegetationszyklus lässt uns die Jahreszeiten erleben. Vereinzelt findet sich auch ein bildhafter, fast künstlerischer Einsatz von Gebäudebegrünungen. Die inzwischen weltweit zum Einsatz kommenden Pflanzenwände von Patrick Blanc sind eindrückliche Zeugen dieser Entwicklung.

**Im Sommer heizen sich Strassen, Gebäudefassaden und Dächer auf und verwandeln Siedlungsräume in Wärmeinseln. Weil das Wasser über die Gebäude und versiegelten Flächen meist rasch abgeleitet wird, ist es in der Stadt trockener als auf dem Land. Verbrennungsmotoren und Heizungen stossen Feinstaub aus. Das Klima und die Luftqualität städtischer Siedlungsgebiete unterscheiden sich stark von der ländlichen Umgebung. Alle Pflanzen, auch solche auf Dächern und an Fassaden, kühlen, bringen Feuchtigkeit in die Luft, filtern und binden den Feinstaub. Damit leisten sie einen wichtigen Beitrag zu einer Stadt, in der sich die Menschen wohl fühlen.**

## BEGRÜNUNG KÜHLT

Begrünungen beeinflussen die Umgebungstemperatur. So entsteht insbesondere durch die Verdunstung von Wasser ein kühlender Effekt – ein altbekanntes Prinzip. Der Übergang von flüssigem Wasser in den gasförmigen Zustand braucht Energie, die der umgebenden Luft entzogen wird und diese kühlt. Neben dieser natürlichen Verdunstungskühlung über Pflanze und Boden haben aber auch der Schattenwurf der Pflanzen und die Isolationswirkung durch zusätzliche Materialien (z.B. das Pflanzensubstrat) einen Einfluss auf die Temperatur von Gebäude und Umgebung.



## KÜHLWIRKUNG AUF DAS GEBÄUDE

Ein unbegrüntes **Dach** wandelt je nach Beschaffenheit seiner Oberfläche bis zu 95 % der langwelligen Einstrahlung in Wärme um. Ganz anders ein Gründach: Studien in Berlin-Tempelhof haben nachgewiesen, dass ein extensiv begrüntes Dach in den Sommermonaten rund 58 %, eine intensive Begrünung sogar 62 bis 65 % der Strahlung in Verdunstungskälte umwandelt. Je höher und je dichter die Pflanzen, desto grösser ist die Kühlung. Der Effekt ist je nach Isolation auch in den direkt darunterliegenden Räumen spürbar.

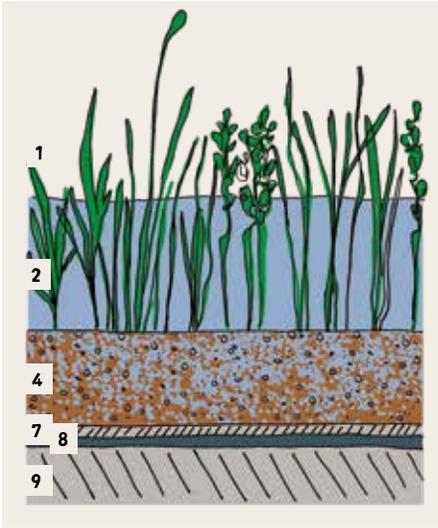
Bei **Fassaden** spielen vor allem der Schattenwurf und die Verdunstungskälte eine wichtige Rolle. Hier kann die Oberflächentemperatur durch Begrünung um 2 bis 10°C gegenüber einer unbegrünten Natursteinfassade gesenkt werden. Bei bewässerten Fassadenbegrünungen ist der Effekt noch stärker. Neben der Kühlwirkung auf das Gebäude ist zudem auch eine Temperatursenkung im gebäudenahen Bereich messbar.

Die **Kombination** von Dach- und Fassadenbegrünung trägt am effizientesten zur passiven Gebäudekühlung bei.

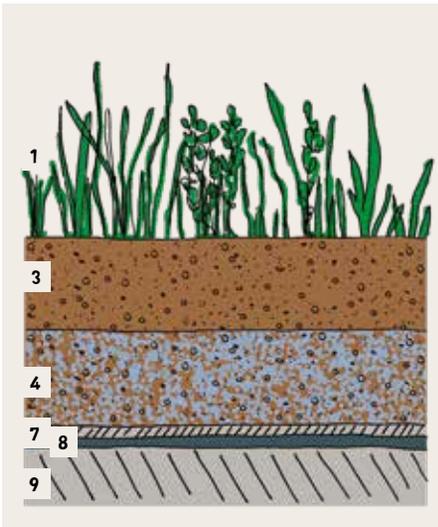
## KÜHLWIRKUNG AUF DAS STADTKLIMA

Um zu erreichen, dass sich eine ganze Stadt weniger stark aufheizt, eignen sich gemäss einer Berliner Studie folgende Massnahmen: Die grösste Wirkung haben helle, raue Oberflächenmaterialien und Stadtbäume. Entsiegelung sowie Dach- und Fassadenbegrünungen wirken ebenfalls positiv, wenn auch geringer.

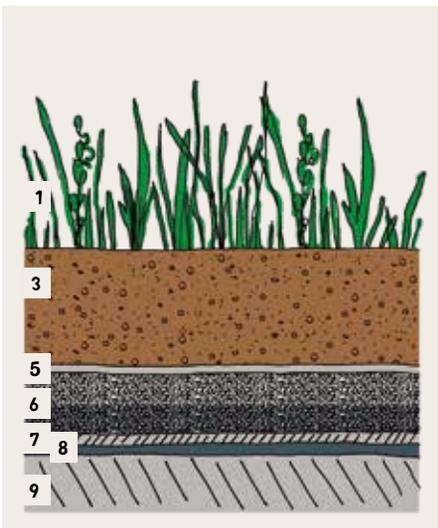
Dass Stadtbäume eine grössere Wirkung auf das Stadtklima haben als Fassaden- und Dachbegrünungen, ist verständlich. Verfügen Bäume doch über eine insgesamt grössere Blattoberfläche und können somit viel mehr Wasser verdunsten als eine Gebäudebegrünung. Zudem trifft der Schattenwurf von Strassenbäumen sowohl Strassen als auch Häuser, der von Fassaden- und Dachbegrünungen dagegen nur das jeweilige Gebäude.



A WASSERSTAU ÜBER DEM SUBSTRAT



B WASSERSTAU IM SUBSTRAT



C WASSERSTAU IN DER UNTEREN SUBSTRATSCHICHT

- |                       |                                                           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1 PFLANZEN            | 6 DRAINAGE-SCHICHT (Z. B. GEBROCHENER BLÄHTON, 6 CM HOCH) |
| 2 WASSER              |                                                           |
| 3 SUBSTRAT            |                                                           |
| 4 SUBSTRAT MIT WASSER |                                                           |
| 5 FILTERVLIES         |                                                           |
|                       | 7 SCHUTZVLIES                                             |
|                       | 8 DACHABDICHTUNG                                          |
|                       | 9 DACHKONSTRUKTION                                        |



## REGENWASSER SPEICHERN LÖST PROBLEME

Unsere Abwässer werden in Kanalsystemen gesammelt und der Abwasserreinigung zugeführt. Bei sehr starken Regenfällen kann die Wassermenge um das Hundertfache ansteigen. Wenn die Abwasserleitungen diese Spitzen nicht abführen können, kommt es zu Überschwemmungen. Grössere Kanalisationsdurchmesser erfordern aufwändige und teure Nachbesserungen.

Dachbegrünungen können erstaunliche Mengen an Regenwasser speichern und reduzieren damit temporäre Überlastungen der Kanalisation. Intensive Begrünungen halten je nach Aufbau und Regendauer 60 bis 99 % der Niederschlagsmenge zurück und speichern dabei 30 bis 160 Liter pro m<sup>2</sup> Grünfläche. Aber auch extensive Begrünungen mit dünnerer Substratschicht vermögen im Jahresmittel 75 bis 90 % des Regen- und Schneewassers zurückzuhalten.

Das höchste Speichervermögen weisen die bezüglich Wasserrückhaltung optimierten sogenannten Retentionsdächer auf.

## DAS RETENTIONSdach

Bei eigens für die Wasserrückhaltung (Retention) konstruierten Dachsystemen wird das Regenwasser aktiv im Substrat gestaut oder über spezielle Drainage-Elemente aus Kunststoff gesammelt. Das Regenwasser kann dann über die bepflanzten Flächen verdunsten, für die Bewässerung gesammelt oder zeitverzögert der Kanalisation zugeführt werden. Auf solchen Retentionsdächern vermag die Begrünung das Regenwasser nicht nur zurückzuhalten, sondern auch zu reinigen, Schadstoffe auszufiltern und über offene Wasserflächen zur direkten Kühlung des Gebäudes beizutragen.

Je nach Aufbau des Retentionsdachs ist die Stauhöhe unterschiedlich:

**WASSERSTAU ÜBER DEM SUBSTRAT** → SIEHE **ABBILDUNG LINKS (A)** Wird als Substrat Teicherde verwendet (10 bis 12 cm Schichtdicke), kann das Wasser auf 25 bis 30 cm

über das Dachniveau aufgestaut und damit eine offene Wasserfläche geschaffen werden. Wenn auch von geringer Tiefe, kann diese als Lebensraum für Wasserorganismen, Pflanzen und Tiere dienen.

**WASSERSTAU IM SUBSTRAT** → SIEHE **ABBILDUNG LINKS (B)** Die verhältnismässig dicke Substratschicht (ca. 25 cm) dient selbst als Wasserspeicher, wobei die Stauhöhe des Wassers im Schnitt etwa 12 cm beträgt. Dies erlaubt die Ansiedlung von feuchtigkeitsliebenden Arten oder sogar Sumpfpflanzen wie z.B. Wollgras, Binsen und Seggen. Bei ausläuferbildenden Arten können zusätzliche Schutzmassnahmen notwendig sein.

**WASSERSTAU IN DER UNTEREN SUBSTRATSCHICHT** → SIEHE **ABBILDUNG LINKS (C)** Die untere Substratschicht besteht aus grobem Material mit Hohlräumen, z.B. aus gebrochenem Blähton. Das Wasser wird auf eine Höhe von 3 cm angestaut, darüberstehendes Wasser fliesst ab. Je nach Wetterlage bzw. Wasserstand ermöglicht dieses System eine wechselfeuchte Bepflanzung.

Wie bei jeder Dachbegrünung müssen dafür das Dach absolut dicht und die Tragkraft genügend hoch sein.



## BEGRÜNUNG REINIGT DIE LUFT

Die Luftverschmutzung stellt laut der Weltgesundheitsorganisation WHO heute das grösste umweltbedingte Gesundheitsrisiko dar. Umso wichtiger sind Begrünungen: Pflanzen können Feinstaub an ihrer Blattoberfläche binden und damit die Luft reinigen. Mit der Photosynthese nehmen sie CO<sub>2</sub> auf und produzieren Sauerstoff.

Modellrechnungen zeigen, dass die Konzentration von Feinstaub und giftigen Stickoxiden (NO<sub>x</sub>) innerhalb einer Strassenschlucht durch **Fassadenbegrünungen** um 60 % bzw. 40 % reduziert werden kann. Dieser positive Filtereffekt wirkt sich vor allem auf die Luftqualität im betreffenden Strassenzug aus; die Auswirkungen auf die Luftmasse einer ganzen Stadt sind dagegen deutlich geringer.

**Dachbegrünungen** haben generell eine geringere Filterwirkung als Fassadenbepflanzungen, wobei intensive Begrünungen dank ihrer grösseren gesamten Blattfläche einen höheren Reinigungsgrad erreichen als niedrigwüchsige Extensivbegrünungen.

# DÄCHER CLEVER NUTZEN

Architekten und Künstler wie Le Corbusier und Hundertwasser haben schon früh gefordert, dass Dächer begrünt werden sollen, um die vom Gebäude beanspruchte Bodenfläche der Natur zurückzugeben. Dies hat zahlreiche Vorteile: Dachflächen können als Terrassen genutzt werden, auch in Kombination mit Solaranlagen. Natur, Erholung, Wasserspeicherung und Energiegewinnung schliessen sich nicht gegenseitig aus.



## DACH ALS FREIRAUM

Im dicht bebauten Siedlungsraum ist Fläche ein knappes Gut. Mit dem Bau von Häusern werden zwar Innenräume gewonnen, gleichzeitig gehen Bodenflächen und Freiräume verloren. Werden Flachdächer als privater oder öffentlicher Aussenraum gestaltet, kann ein wesentlicher Teil der überbauten Grundfläche kompensiert werden. Dachterrassen können als private Sitzplätze oder als öffentlich zugängliche Aussenbereiche von Cafés und Restaurants genutzt werden. Solche Bereiche sind besonders attraktiv, wenn sie mit hochwüchsigen Zier- und Schattenpflanzen begrünt werden.



## GÄRTEN AUF'S DACH!

In einem Dachgarten lassen sich neben Blumen und Ziersträuchern auch Nutzpflanzen anbauen. Da der Wind auf Dächern meist stärker weht als in Bodennähe, eignen sich niedrigwüchsige Sorten von Kräutern und Gemüse besonders gut. Bei hochwüchsigen Arten und Kletterpflanzen wie z.B. Bohnen oder Gurken müssen die Stützen genügend stabil und

gut verankert sein. Falls eine intensive Bepflanzung gewünscht ist, muss vorgängig die Tragkraft des Gebäudes abgeklärt werden. Zudem lohnt es sich, einen Wasseranschluss, besser noch ein Bewässerungssystem einzuplanen.



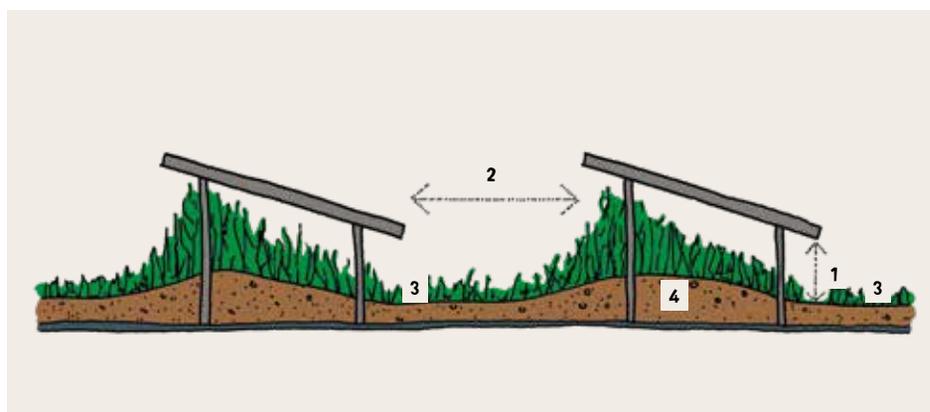
## GRÜNDACH UND SOLARANLAGE

Solaranlagen und Dachbegrünungen schliessen sich nicht gegenseitig aus. Eine Kombination bringt Vorteile sowohl für die Natur als auch für die Energieproduktion: Einerseits werden mit der Installation einer Solaranlage auf den ansonsten voll besonnenen Flächen auch schattige, feuchtere Stellen geschaffen, die sich günstig auf die Artenvielfalt auswirken. Andererseits wird die Effizienz von Photovoltaik-Anlagen durch den Kühleffekt, der durch die Wasserverdunstung der Pflanzen entsteht, leicht verbessert.

## WORAUF MUSS ICH ACHTEN?

Beim Bau und Unterhalt der Dachbegrünung muss darauf geachtet werden, dass kein einziges Panel der Photovoltaik-Anlage durch die Vegetation beschattet wird, da dies die Stromproduktion verringert. Denn das Panel mit der geringsten Leistung bestimmt die Effizienz der gesamten Anlage.

Ein störungsfreies Nebeneinander von Begrünung und Solarenergie gewährleisten die unter der Abbildung aufgelisteten Massnahmen. → SIEHE ABBILDUNG UNTEN



- 1 AUFGESTÄNDERTE PANELS (AN DER TIEFSTEN STELLE MINDESTENS 30 CM ÜBER DER SUBSTRATOBERFLÄCHE).
- 2 GENÜGEND ABSTAND ZWISCHEN DEN PANELREIHEN (MINDESTENS 50 CM).
- 3 GERINGERE SUBSTRATDICKE VOR DEN PANELS ALS DARUNTER UND DAHINTER, MIT AUSSCHLISSLICH NIEDERWÜCHSIGEN PFLANZEN.
- 4 UNTER DEN PANELS KANN EIN HÜGEL AUFGESCHICHTET WERDEN FÜR EINE SCHATTEN-VERTRÄGLICHE VEGETATION.

## WAS KANN ICH SELBER TUN?

Sollen Begrünungen eine optimale ökologische und optische Wirkung entfalten, benötigen sie eine sorgfältige Planung. Frühzeitige Abklärungen erhöhen die Erfolgchancen. Reicht die Statik für das Gewicht einer intensiven Dachbegrünung? Wie sollen die Pflanzen bewässert werden? Brauchen die Kletterpflanzen an der Fassade ein Rankgerüst? Wie viel Geld steht mir zur Verfügung? Habe ich genügend Zeit für die Pflege? Möchte ich immergrüne Pflanzen, oder lieber eine jahreszeitliche Abwechslung mit Blüten und Blattfärbungen? Kann ich allein über die Begrünung entscheiden, oder muss ich mich mit der Verwaltung, der Nachbarschaft und den Behörden absprechen?

## WAS KÖNNEN BAUPROFIS TUN?

Als Bauherrin, Planer oder Architektin haben Sie es in der Hand, grüne Dächer und Fassaden zu schaffen. Dazu können Sie sich bei Grün Stadt Zürich beraten lassen. Weitere Informationen finden Sie auf unserer Webseite:

- [stadt-zuerich.ch/dachbegruenung](http://stadt-zuerich.ch/dachbegruenung)
- [stadt-zuerich.ch/vertikalbegruenung](http://stadt-zuerich.ch/vertikalbegruenung)



## WAS KÖNNEN GÄRTNERINNEN UND HAUSWARTUNGEN TUN?

Die fachgerechte Pflege von Gründächern und begrünten Fassaden ist für den Erhalt bzw. die Förderung der Vielfalt von Pflanzen und Tieren entscheidend.

- DACHBEGRÜNUNG SIEHE SEITE 10
- FASSADENBEGRÜNUNG SIEHE SEITE 11

## WAS KÖNNEN MIETER UND MIETERINNEN TUN?

Für Mieterinnen und Mieter ist der Spielraum, grüne Dächer und Fassaden zu schaffen, eher begrenzt. Trotzdem ist einiges möglich:

- Begrünen Sie Ihren Balkon oder Ihre Fensterbrüstung mit üppigen Pflanzen, z.B. mit Kletter- und Hängepflanzen.
- Klären Sie mit Ihrer Nachbarschaft, ob Ihre Pflanzen zu ihnen hoch- bzw. hinunterwachsen dürfen.
- Besprechen Sie mit der Hauswartung, ob eine bodengebundene Begrünung der Fassade grundsätzlich möglich wäre.
- Falls ja: Gewinnen Sie Ihre Nachbarinnen und Nachbarn für das Vorhaben.
- Treffen Sie weitere Abklärungen: Direktbegrünung oder Rankgerüst? Welche Pflanzen? Braucht es weitere Installationen? Wer trägt die Kosten? Wer übernimmt die Pflege?
- Nehmen Sie Kontakt auf mit der Hausverwaltung oder der Eigentümerschaft, um sie von Ihrer Idee zu überzeugen.

## WIE SIEHT DIE ZUKUNFT AUS?

Obwohl schon in der Antike die hängenden Gärten der Semiramis als eines der sieben Weltwunder gerühmt und bestaunt wurden, ist die grossflächige Begrünung von Gebäuden oder gar ganzer Städte immer noch eine Vision. Immerhin gibt es bereits einige vielversprechende Beispiele, auch in der Schweiz.



## VISION: DIE TOTAL BEGRÜNTEN STADT

Der italienische Architekt Stefano Boeri war einer der Ersten in Europa, der Hochhäuser bepflanzte: 2014 wurde in Mailand der «Bosco Verticale» fertiggestellt, an dessen Fassade Bäume spriessen. Ein ähnliches Projekt mit dem Namen «Tour des Cèdres» ist in Chavannes-près-Renens bei Lausanne geplant. In Rotkreuz ist das CO<sub>2</sub>-neutrale Gartenhochhaus «Aglaya» im Entstehen. Bereits gebaut ist der «Garden Tower» in Wabern bei Bern.

Grössere Begrünungsprojekte sind hauptsächlich in Asien angedacht. In Liuzhou in China ist eine sogenannte «Forest City» in Planung. Ganze Stadtteile mit 100 bis 200 (Hoch-)Häusern sollen mit 30 000 Bäumen rundum begrünt werden, um dem Smog entgegenzuwirken.

# DACH- BEGRÜNUNG: TECHNIK, BAU UND PFLEGE

Allein in der Stadt Zürich sind Flachdächer mit einer Gesamtfläche von rund 300 Hektar noch nicht begrünt. Dieses Potential gilt es zu nutzen – nicht nur aus ökologischer Überzeugung. Die Begrünung ist eine Pflicht, soweit dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist.

## GESETZLICHE VORGABEN

Seit 1991 schreibt die Stadt Zürich vor, Flachdächer zu begrünen. Seit April 2015 muss die Begrünung zudem «ökologisch wertvoll» sein. Dies ist in der Zürcher Bau- und Zonenordnung (BZO) gesetzlich verankert:

### Art. 11 Begrünung; Spiel- und Ruheflächen; Gärten

**<sup>1</sup> In allen Zonen ist der nicht als begehbare Terrasse genutzte Bereich eines Flachdachs ökologisch wertvoll zu begrünen, auch dort, wo Solaranlagen installiert sind. Die Pflicht, ökologisch wertvoll zu begrünen, besteht, soweit dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist.**

Die Vorgaben für Flachdächer in der Stadt Zürich verlangen:

- eine durchgehende Substratschicht von mindestens 10 cm Höhe,
- ein Qualitätssubstrat mit genügender Wasserspeicherfähigkeit,
- einen Substrathügel von mindestens 3 m Durchmesser und ca. 20 cm Höhe pro 100 m<sup>2</sup> oder pro ca. 10 % der begrüneten Fläche,
- einheimisches Qualitäts-Saatgut für Dachbegrünung mit sogenannten CH-Ökotypen (Samen von einheimischen Pflanzenarten, die in der Schweiz gesammelt oder vermehrt werden).

## PFLEGE EXTENSIVER DACHBEGRÜNUNGEN

**Allgemein:** Sobald Arbeiten auf dem Dach vorgenommen werden, müssen entsprechende Sicherheitsmassnahmen (Absturzsicherung) eingehalten werden!

Extensive Dachbegrünungen werden nicht bewässert und nur selten leicht gedüngt. Ist die Bepflanzung fachgerecht erstellt, beschränkt sich der Unterhalt auf ein bis zwei Kontrollgänge (Mai und September) pro Jahr. In den ersten zwei Jahren nach der Erstellung bildet sich in der Regel eine Pflanzendecke auf ca. 60 bis 90 % der Fläche. In dieser Zeit sind eventuell häufigere Kontrollgänge und Nachbesserungen erforderlich. Folgende Arbeiten sind zu erledigen:

- Randzonen, Kiesstreifen und Dacheinläufe von Vegetation, Laub und Verschmutzung freihalten, um die technische Funktionsfähigkeit des Daches zu gewährleisten.
- Invasive Neophyten (Problempflanzen) wie etwa das Einjährige Berufskraut (*Erigeron annuus*) oder der Sommerflieder (*Buddleja davidii*), Rhizom-bildende Arten (z.B. Schilf), Baumsämlinge und anderen unerwünschten Bewuchs ca. im Mai (also vor dem Versamen) schneiden und fachgerecht entsorgen.
- Erneute Ansaat, wenn der Pflanzenteppich zu wenig deckt.
- Bewuchs mähen und das Schnittgut abführen, falls sich auf der begrüneten Dachfläche zu viel Pflanzenmaterial entwickelt hat. Dieses könnte sonst als Vegetationsfilz einen Neubewuchs erschweren oder das Substrat überdüngen. Der Schnitt sollte frühestens ab 15. Juni, besser Ende September oder im Oktober erfolgen. In der Regel können allerdings selbst Grasdächer als sich selbst regulierende Systeme (ohne Mähen) geplant und eingerichtet werden.

## PFLEGE INTENSIVER DACHBEGRÜNUNGEN

Die Pflege einer Intensivbegrünung ist deutlich aufwändiger als jene extensiver Dachbegrünungen. Je nach Art der Bepflanzung kann der Umfang der Arbeiten jenem eines herkömmlichen Gartens entsprechen. In der Regel sind 4–8 Pflegeeinsätze pro Jahr nötig. Dabei fallen folgende Arbeiten an:

- Pflanzflächen lockern und säubern
- unerwünschten Aufwuchs entfernen, insbesondere Gehölzkeimlinge und invasive Neophyten
- düngen
- wässern
- nachpflanzen und nachsäen
- Nützlinge fördern, Schädlinge bekämpfen
- mulchen
- mähen und schneiden
- Laub entfernen
- Frostschutz montieren und einwintern
- Entwässerungseinrichtungen kontrollieren
- Randstreifen, Platten und Beläge von Bewuchs freihalten

## EIN GRÜNDACH RECHNET SICH

Ein extensives Gründach kostet – je nach Fläche und Aufbau – bei der Erstellung rund 10 bis 50 Franken/m<sup>2</sup> mehr als ein herkömmliches mit Kies bedecktes Flachdach. Diese Mehrinvestition lohnt sich allerdings schon allein durch die längere Lebensdauer der Dachabdichtung: Die Begrünungsschicht über der Dachhaut bietet einen mechanischen Schutz und hält UV-Strahlung ab, sodass die Materialbelastung und -alterung reduziert wird. Schätzungen liegen bei einer Lebensdauer von bis zu 40 Jahren bei einem begrüneten Dach gegenüber 25 Jahren bei einem reinen Kiesdach. Werden noch andere Faktoren wie der Aufwand für Pflege, Unterhalt und Wartung, Energieeinsparungen durch zusätzliche Isolation und allfällige reduzierte Abwassergebühren mit eingerechnet, kann davon ausgegangen werden, dass über eine Dauer von 40 Jahren ein Kiesdach zwischen 5 und 50% teurer zu stehen kommt, als ein extensiv begrüntes Dach. In diese Kosten-Nutzenrechnung noch nicht einbezogen ist der Umstand, dass eine ökologisch wertvolle Wohnumgebung allenfalls den Liegenschaftswert erhöht.

# FASSADEN- BEGRÜNUNG: TECHNIK, BAU UND PFLEGE

Für Fassadenbegrünungen gibt es unterschiedliche Systeme. Man unterscheidet dabei grob zwischen bodengebundenen und wandgebundenen Begrünungen.



## BIOLOGISCHE VIELFALT AN FASSADEN

Auch Wandbegrünungen können mithelfen, den Verlust an natürlichen Lebensräumen zu kompensieren. Ihre Wirkung auf die biologische Vielfalt ist im Vergleich zu begrünten Dächern allerdings geringer. Trotzdem stellen sie willkommenen Ersatzlebensraum und Nahrungsquelle für Vögel und Kleinlebewesen dar. So bieten sie verschiedenen Vogelarten, insbesondere Busch- und Baumbrütern, geeignete Nist- und Brutplätze an. Vögel und Fledermäuse profitieren von den Insekten und Spinnen, die gerne in den Kletterpflanzen leben. Je dicker und vielfältiger die Pflanzenschicht an der Wand, desto mehr Arten können sie nutzen.

Natürlich sind einheimische Pflanzen auch für die Fassadenbegrünung besonders wertvoll. Allerdings ist die Auswahl bei den Kletterpflanzen relativ gering. Allen voran ist der Efeu (*Hedera*) zu nennen, eine Raupenfutterpflanze sowie Verpuppungs- und Überwinterungsort für verschiedene Falterarten. Der Efeu blüht im September und Oktober und bietet damit vielen Insekten Nahrung zu einer Jahreszeit, in der sonst nur wenige Pflanzen blühen. Die Efeu-Beeren sind von Januar bis April reif, eine Zeit, in der das Nahrungsangebot vor allem für Vögel eingeschränkt ist.

## BODENGEBUNDENE BEGRÜNUNG

Bei der bodengebundenen Begrünung wachsen die Pflanzen direkt aus dem Boden. Damit dies möglich ist, braucht es nahe der Gebäudewand eine genügend grosse unversiegelte Fläche als Wurzelraum. Damit die Pflanzen gut anwachsen,

müssen sie zu Beginn regelmässig bewässert werden. Später reicht normalerweise das Regenwasser aus.

Bis eine grössere Wand vollständig begrünt ist, kann es je nach Pflanzenart mehrere Jahre dauern. Der Pflegeaufwand ist gering. Breiten sich die Pflanzen auf das Dach oder an unerwünschten Wandstellen aus, müssen sie regelmässig geschnitten werden. Arten, die jährlich neu austreiben, brauchen im Herbst/Winter ebenfalls einen Schnitt. Bei sommergrünen Arten sollte zudem im Herbst das Laub zusammengekommen werden.

einer späteren Entfernung der Bepflanzung (z.B. beim Efeu) die Haftwurzeln an der Wand kleben und sichtbar bleiben.

Schöne Beispiele von Direktbewuchs können in der Stadtgärtnerei an der Orangerie oder beim Eingang zur Sukkulenten-Sammlung besichtigt werden.

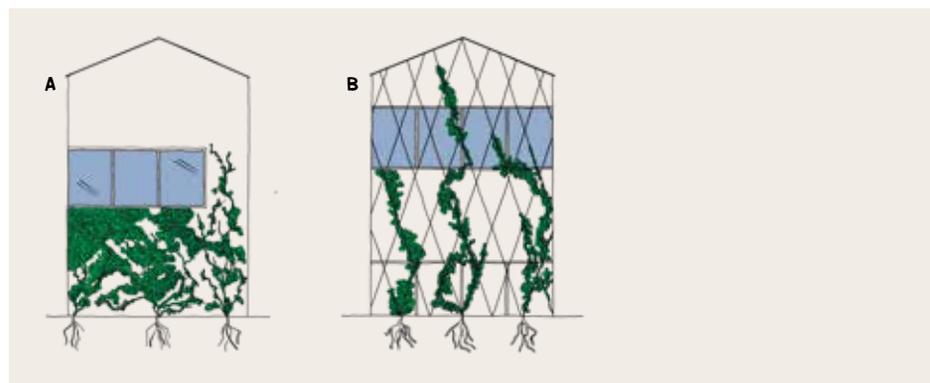


## FLÄCHIGER DIREKTBEWUCHS

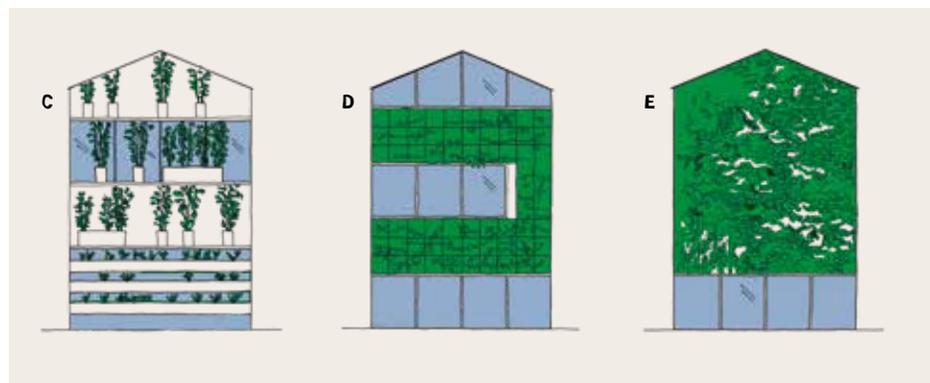
→ SIEHE ABBILDUNG UNTEN (A) Soll eine Fassade ohne zusätzliche Installationen (Klettergerüst, Bewässerungsanlage) begrünt werden, braucht es Pflanzen, die sich mit Haftscheiben oder Wurzeln selber an der Wand festhalten und klettern können. Zur Auswahl stehen die Jungfernebe (*Parthenocissus*) oder der einheimische Efeu (*Hedera*). Der Investitionsaufwand für einen Direktbewuchs ist gering. Damit keine Schäden an der Fassade entstehen, muss die Wand über eine stabile, wasserabweisende, riss- und wartungsfreie Oberfläche verfügen. Auch ist zu bedenken, dass bei

## BEGRÜNUNG MIT KLETTERGERÜST

→ SIEHE ABBILDUNG UNTEN (B) Hier kommen Pflanzen zum Einsatz, die eine Kletterhilfe benötigen. Dazu gehören Pflanzen, die sich selber durch Winden oder mittels Wickelranken am Gerüst halten, aber auch Gehölze, die sich dafür eignen, als Spalier gezogen zu werden. Zur Auswahl stehen rund 60 verschiedene Pflanzenarten – meist Zuchtformen wie etwa die Glycine (*Wisteria*), das Geissblatt (*Lonicera*) oder die Pfeifenwinde (*Aristolochia*). Das Klettergerüst kann horizontal, vertikal oder netzartig angeordnet sein; als Materialien kommen Metall oder Holz in Frage. Die Kletterhilfe muss das Gewicht der ausgewachsenen Pflanzen – selbst im verreg-



**BODENGEBUNDENE BEGRÜNUNG**  
A FLÄCHIGER DIREKTBEWUCHS B BEGRÜNUNG MIT KLETTERGERÜST



**WANDGEBUNDENE BEGRÜNUNG**  
C PFLANZGEFÄSSE D MODULARES SYSTEM E FLÄCHIGES SYSTEM

neten Zustand – und zusätzlich die Konstruktion tragen können, was eine stabile Verankerung erfordert. Sommergrüne Arten eignen sich auch für Lauben und Balkone: Im Sommer spenden sie Schatten und kühlen den Raum; im Winter lassen sie das Licht durch, sodass sich das Gebäude aufwärmen kann. Die Investitionskosten hängen von der Art der Kletterhilfe ab, sind aber in der Regel höher als für einen Direktbewuchs. Der Pflegeaufwand entspricht etwa jenem für selbstkletternde Arten wie Efeu und Jungfernebe.

nische und gestalterische Weiterentwicklung des klassischen «Blumenkistchens» zu einer architektonischen Integration der Bepflanzung in die Fassade. Das System kann gut auf Balkonen oder Loggien angebracht werden und dabei die Brüstung ersetzen. Als Pflanzen kommen Stauden, Gräser und Farne, allenfalls auch Kletter- und Hängepflanzen in Frage. Zahlreiche geeignete einheimische Arten stehen zur Verfügung.

## WANDGEBUNDENE BEGRÜNUNG

Bei dieser Begrünungsform werden an der Hauswand, an Balkonen oder speziellen Gerüsten Substratträger angebracht, die bepflanzt werden. Da hierbei keine Bodenfläche benötigt wird, eignen sich diese wandgebundenen Begrünungen besonders gut für den innerstädtischen Bereich. Diese Systeme haben zudem den Vorteil, dass sich die Wirkung der Pflanzen meist schon während der ersten Saison und auf der gesamten Wandfläche entfaltet. Es gibt eine beträchtliche Auswahl an geeigneten einheimischen Pflanzen. Weitere Arten aus entsprechenden Regionen bereichern Standorte mit ungewöhnlichen Bedingungen für unsere Breitengrade.

Für die Versorgung der Pflanzen mit Wasser und Nährstoffen ist eine automatische Anlage notwendig. Zusammen mit der Anschaffung und Installation des Tragsystems ist der Investitionsbedarf ziemlich hoch, und auch der Pflegeaufwand ist erheblich. Andererseits ist bei einer Kosten-Nutzen-Rechnung zu berücksichtigen, dass diese Systeme andere Fassadenmaterialien wie Glas, Faserzement oder Metall ersetzen können und damit die Mehrkosten für die Begrünung zumindest teilweise kompensiert werden.



## PFLANZGEFÄSSE

→ SIEHE ABBILDUNG SEITE 11 (C) Bei diesem System werden horizontal verlaufende Rinnen oder Reihen von Einzelbehältern in Distanz zur Wand übereinander gestapelt und mit Substrat gefüllt. Dabei muss der Abstand zwischen den Behältnissen so gewählt werden, dass sie die Pflanzen nicht daran hindern, frei in die Höhe zu wachsen. Solche Lösungen sind die tech-

## MODULARES SYSTEM

→ SIEHE ABBILDUNG SEITE 11 (D) Bei diesem Typus wird das Substrat in vorgefertigte, senkrecht stehende Module mit Erd- oder Steinkörben, Matten, Kassetten oder Rinnen abgefüllt. Zwischen der Gebäudewand und den Modulen muss die Durchlüftung gewährleistet sein. Zudem benötigen die Module zur Wand hin eine Abdichtung gegen Feuchtigkeit. Als Pflanzen eignen sich eine Vielzahl von Stauden, Gräsern, Kleingehölzen und Moosen. Dabei stehen auch ökologisch besonders wertvolle einheimische Arten zur Auswahl.



## FLÄCHIGES SYSTEM

→ SIEHE ABBILDUNG SEITE 11 (E) Bei diesem Konzept wird an der Wand eine flächige Konstruktion mit Hinterlüftungs- und Installationsraum aufgebaut. Darauf wird eine verrottungsfreie Trägerplatte aus Metall oder Kunststoff montiert, die wiederum mit einer doppelten Schicht Vlies oder Geotextil belegt wird. In die äussere Vlies-Schicht werden Schlitzte geschnitten und die daraus entstehenden Taschen mit Substrat gefüllt und bepflanzt. Allerdings ist der Wurzelraum eher beschränkt und das Speichervermögen des Substrates gering. Dies muss bei der Wahl der Pflanzen berücksichtigt werden.

Dieses System kann mehr oder weniger beliebig an die Grösse der Wand angepasst werden, da keine vorgefertigten Module zum Einsatz kommen. Es stellt zudem eine vergleichsweise leichte Alternative dar.







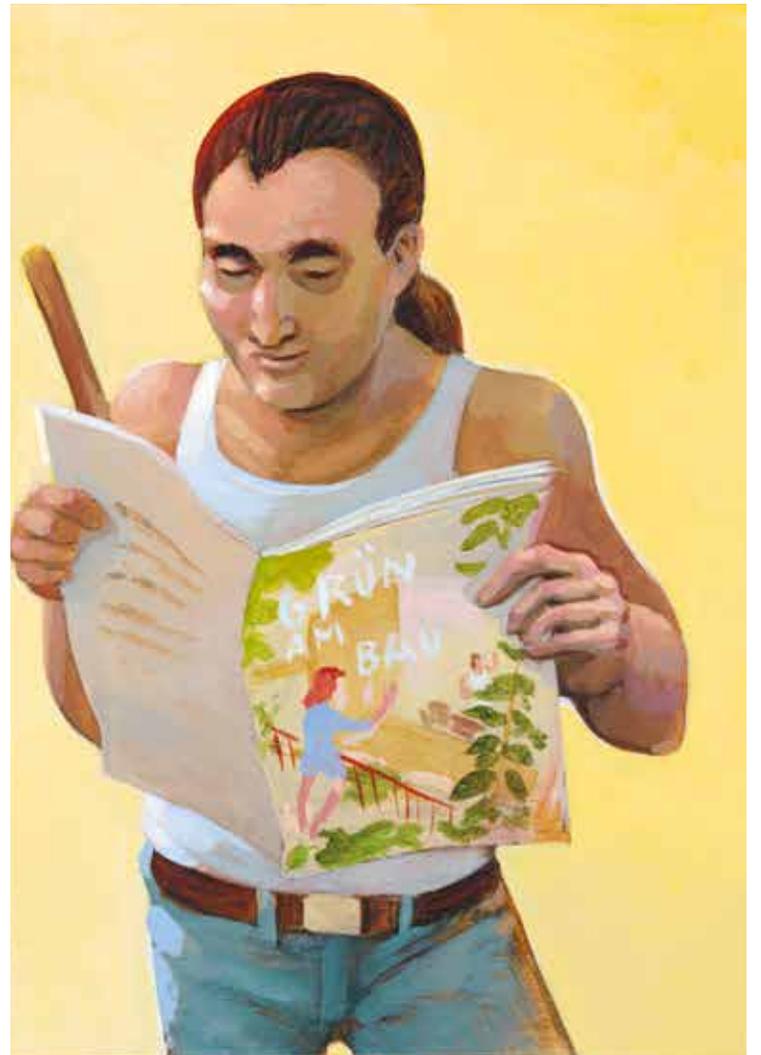
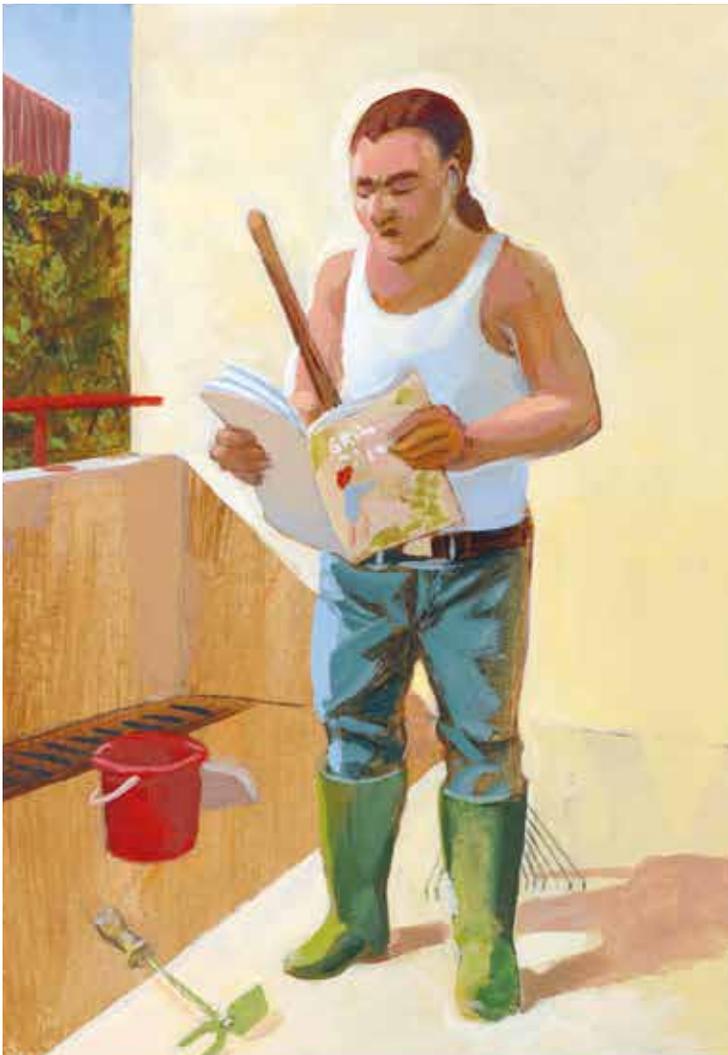
ASTHAUFEN, SANDHÜGEL UND ALTE BAUMSTÄMME SIND LEBENSÄUME FÜR TIERE → SEITE 5



SOLARPANELS UND GRÜNE DÄCHER LASSEN SICH GUT KOMBINIEREN → SEITE 8



MANCHE PFLANZEN KÖNNEN KLETTERN, ANDERE KRIECHEN UND SO NEUE RÄUME BESIEDELN → SEITE 29–32



**EINHEIMISCHE PFLANZEN BIETEN NEKTAR UND POLLEN FÜR WILDBIENEN UND ANDERE INSEKTEN → SEITE 4**



GRÜNE DÄCHER UND FASSADEN WERTEN DAS STADT- UND STRASSENBIKD AUF → SEITE 5



DAS KLIMA IN UND UM BEGRÜNTÉ HÄUSER IST AUSGEGLICHER → SEITE 6



DACHTERRASSEN SIND ZUSÄTZLICHER FREIRAUM UND TRAGEN ZU UNSEREM WOHLBEFINDEN BEI → SEITE 8



AUCH GEMÜSE, BEEREN UND OBST GEDEIHEN AUF DÄCHERN → SEITE 8



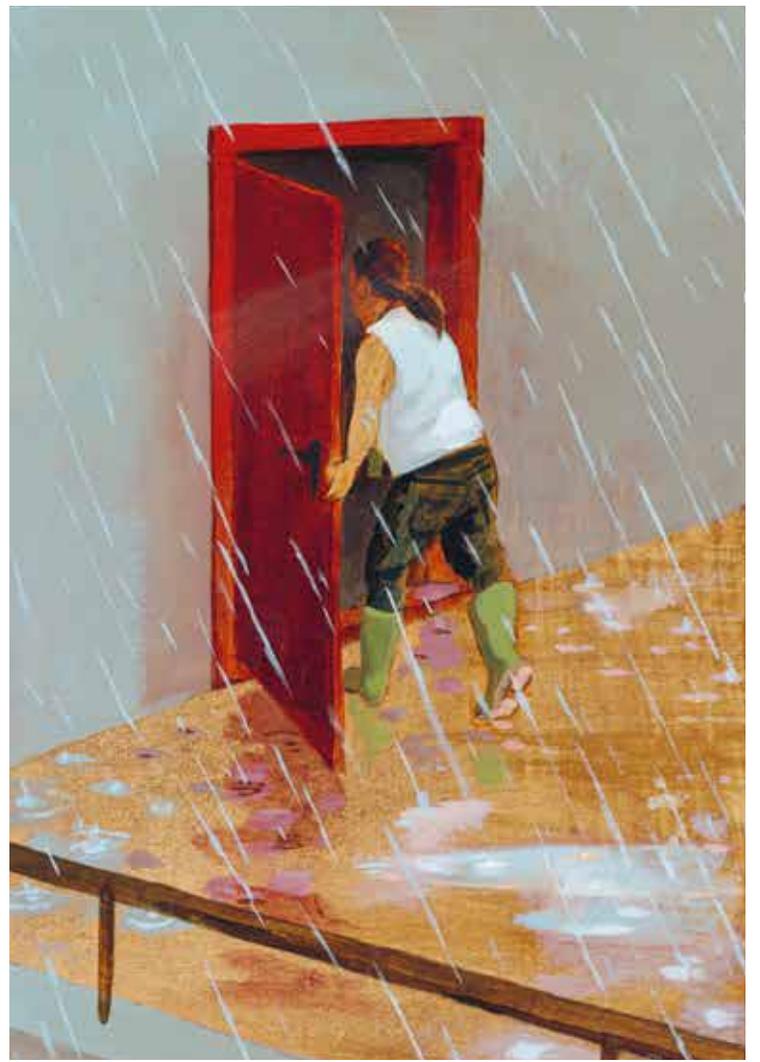
AUF BEGRÜNTE HÄUSER FINDEN VERSCHIEDENE TIERE LEBENSRAUM UND NAHRUNG → SEITE 3



ES GIBT UNTERSCHIEDLICHE SYSTEME FÜR GRÜNE FASSADEN → SEITE 11



GRÜNE DÄCHER VERRINGERN ABFLUSSSPITZEN BEI STARKEM REGEN → SEITE 7





PFLANZEN MIT FLUGSAMEN BESIEDELN NEUE STANDORTE → SEITE 33



# AUSSTELLUNG SUKKULENTEN- SAMMLUNG

## PFLANZEN EROBERN DEN RAUM

Pflanzen sind grundsätzlich ortsfest und können – wenn zum Beispiel die Trockenheit zunimmt – nicht einfach an einen anderen Ort mit besseren Lebensbedingungen gehen. Trotzdem haben Pflanzen den Raum erobert, ja sogar die ganze Welt: Fast überall auf unserem Planeten wachsen Pflanzen – von den Ozeanen bis in die hohen Berge, und von den Tropen bis in die Antarktis. Sie klettern auch an Mauern und Wänden hoch oder besiedeln die verschiedensten Dachflächen. Dass Pflanzen an so unterschiedlichen Orten wachsen können, hängt mit den vielen unterschiedlichen Anpassungen zusammen, die sich im Laufe der Evolution entwickelt haben.

Im Ausstellungsteil in der Sukkulente-Sammlung Zürich und auf den nachfolgenden Seiten dieses Magazins erfahren Sie, wie sich Pflanzen an extreme Bedingungen anpassen, und wie sie die vielfältigen Lebensräume unseres Planeten mit Kriechen, Klettern und Fliegen besiedeln. Den Raum erobern heisst auch, besser zu sein als die Konkurrenz – alle wollen einen Platz zum Leben. Zum Beispiel können Pflanzen, die in ein grosses Wurzelsystem investieren, verhältnismässig mehr Nährstoffe aufnehmen. Und Pflanzen mit grossen Blättern nehmen mehr Licht auf als ihre Konkurrenten, die nun im Schatten stehen.

# ANPASSUNG IST DAS ~~HALBE~~ GANZE LEBEN

Pflanzen brauchen zum Wachsen Wasser, Nährstoffe, Licht und Kohlendioxid. Während für Landpflanzen Kohlendioxid immer ausreichend vorhanden ist, trifft das für Wasser, Nährstoffe und Licht nicht zu. Und doch sind alle diese Komponenten für das Wachstum unabdingbar. Nach dem Gesetz des Minimums wächst die Pflanze nur so gut, wie der «Minimalfaktor» es ermöglicht. Allerdings haben sich bei Pflanzen unterschiedliche Strategien entwickelt, um mit Mangelbedingungen umzugehen. Es haben sich Anpassungen ergeben, um trotz Nährstoffarmut, Schatten oder Trockenheit leben zu können. Grundsätzlich sind alle Pflanzen an die an ihrem jeweiligen Standort vorherrschenden Bedingungen angepasst: Eine Art, die auf schattigem Waldboden gedeiht, wird im Trockenrasen nicht überleben, und umgekehrt. Ohne Anpassung ist Leben grundsätzlich nicht möglich. Aber es führen stets mehrere Wege zum Ziel, etwa um wiederkehrende Trockenperioden zu überleben.



## SUKKULENZ: ANPASSUNG AN TROCKENHEIT

Pflanzen zeigen unterschiedliche Anpassungen an Trockenheit. Geophyten etwa überdauern die trockene Jahreszeit mit unterirdischen Zwiebeln oder Knollen. Die Samen einjähriger Pflanzen überstehen die Trockenperiode ebenfalls im Boden.

Sie keimen bei den ersten Regenfällen, wachsen rasch, und blühen und fruchten innerhalb weniger Wochen.

Bei **Sukkulenten** haben sich ganz anders geartete Anpassungen entwickelt: Diese Pflanzen speichern Wasser in Blättern, Trieben oder Wurzeln, solange Niederschläge fallen und der Boden ausreichend feucht ist. Wenn der Boden dann über Wochen und Monate austrocknet, wird das in der Pflanze gespeicherte Wasser für weiteres Wachsen, oder für die Blüten- und Fruchtbildung gebraucht. Aus diesem Grund schrumpfen die Wasserspeicher der Sukkulenten während der Trockenzeit.

Inbegriff der Sukkulenz ist sicher der **Kaktus**. Kakteen speichern das Wasser im verdickten Stamm. Blätter bilden sie mit wenigen Ausnahmen nicht mehr – über die grosse Blattfläche würde an einem heissen Tag viel zu viel Wasser verdunsten. Deshalb ist der Kakteenstamm grün geworden und hat die Funktion der Blätter übernommen. Solcherart angepasste Pflanzen werden als **Stammsukkulenten** bezeichnet. Viele Pflanzen, die wie Kakteen aussehen, gibt es auch bei den Wolfsmilchgewächsen (Gattung *Euphorbia*).

Bei anderen Sukkulenten wird das Wasser in den Blättern gespeichert – sie heissen deshalb **Blattsukkulenten**. Ein bekanntes Beispiel ist die Aloe, aber auch Hauswurz und Mauerpfeffer sind Blattsukkulenten. Ihre Blätter sind wegen der Wasserspeicherung dick und fleischig geworden.

# ENERGIE CLEVER INVESTIERT

Pflanzen verwenden die Energie des Sonnenlichtes, um mithilfe des Blattgrüns aus Wasser, Kohlendioxid und Nährstoffen aus dem Boden Biomasse zu bilden – alles, was die Pflanze zum Leben und Wachsen benötigt. Je mehr Licht eine Pflanze aufnimmt, desto mehr Biomasse kann sie bilden.



Für **schnelles Wachstum** sind grosse Blätter von Vorteil. Aber: Grosse Blätter brauchen mehr Biomasse für ihre Konstruktion. Und sie verdunsten mehr Wasser als kleine Blätter.

So ist die Blattgrösse nicht nur abhängig vom Bedarf an Energie für das Wachstum, sondern auch von den Möglichkeiten (Wasser, Nährstoffe), die der Wuchsort der Pflanze bietet. Deshalb bleiben viele Pflanzen an kargen Trockenstandorten klein – das wenige Wasser und die Nährstoffe reichen einfach nicht, selbst wenn Licht im Überfluss vorhanden ist.

Pflanzen sind mit ganz unterschiedlichen Strategien ausgestattet, die Biomasse zu verwenden. **Es ist wie mit dem Geld:** Biomasse kann in erster Linie eingesetzt werden, um grösser zu werden und mehr Blätter zu bilden. Biomasse kann aber auch in Blüten, Früchte und Samen investiert werden. Je nach Investition entstehen ganz unterschiedliche Pflanzen: Langlebige Pflanzen investieren in ihre Stämme und Äste, dafür wachsen sie eher langsam. Kurzlebige Pflanzen hingegen investieren nicht viel in den langfristigen Support, sondern maximieren die Blattfläche. Eine besondere Strategie haben Kletterpflanzen entwickelt – sie verzichten auf selbständig stehende Triebe und wachsen mit minimalem Biomasseeinsatz dank Wickelranken oder windenden Trieben in die Höhe, und damit näher zum Licht.

## EROBERUNG DES RAUMES DURCH KRIECHEN

**Einjährige Pflanzen müssen jedes Jahr wieder von neuem einen Platz zum Wachsen finden. Deshalb kommen sie vorzugsweise an Orten ohne geschlossene Pflanzendecke vor. Bei mehrjährigen Pflanzen hingegen geht es auch darum, den besiedelten Platz langfristig zu behalten und nicht von benachbarten Pflanzen überwuchert zu werden. Es geht also um Ausdauer und «Verteidigung» des besiedelten Ortes gegen Eindringlinge, bei vielen Arten aber auch um eine Ausdehnung des bewachsenen Gebietes – das gewährt mehr Platz für Wurzeln und damit eine verbesserte Nährstoffversorgung.**



Kriechend seinen Platz zu behaupten und sich möglichst auszudehnen, gelingt auf verschiedene Weise: Ein gutes Beispiel ist die Erdbeere → SIEHE ABBILDUNG RECHTS, die mit **Ausläufern in alle Richtungen** nach neuen Orten zum Wurzeln sucht. Die Dach-Hauswurz oder einige Bogenhanfarten machen das ebenso. In all diesen Fällen gibt es immer einen Abstand zwischen der Mutterpflanze und ihren Tochterrosetten. Wenn die Verbindung später getrennt wird, dienen solche Ausläufer auch der Vermehrung ohne Samen.

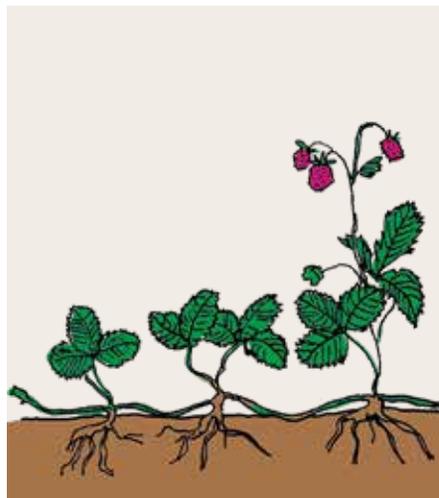
Kriechen geht aber auch **unterirdisch**. Ähnlich wie die Schwertlilie (Iris) macht das Bromeliengewächs *Neoglaziovia variegata* unterirdische, dicke Seitentriebe (Rhizome). Erst wenn die ganze Pflanze ausgegraben wird, sieht man, wie die Mutter- und Tochterrosetten zusammenhängen. Die Rhizome von *Neoglaziovia* sind sehr wüchsig, und die Tochterrosetten erscheinen häufig in Abständen von 50 Zentimeter und mehr.

Wieder andere Pflanzen **kriechen ähnlich wie eine Raupe** (bei uns der Efeu, bei den Kakteen z.B. *Stenocereus eruca*). Diese

Pflanzen bilden auf der Triebunterseite Wurzeln, wodurch sich die Nährstoffversorgung verbessert. Kriechen geht aber auch nach dem **Bulldozerprinzip**: Dabei schmiegen sich die Tochterpflanzen eng an die Mutterpflanze an, und es entstehen z.B. beim Bromeliengewächs *Deuterocohnia lotteae* grosse, kompakte, etwas gewölbte Polster, die alles überwachsen, was im Wege steht. Auch viele Kakteenarten nehmen den Raum nach demselben Prinzip in Anspruch, z.B. die vielköpfigen Polster der mexikanischen Warzenkakteen (Gattung *Mammillaria*).

## AUFWÄRTS KRIECHEN

Kriechen geht auch aufwärts, und das ist ja schon eine Form des Kletterns. Zum Beispiel beim Efeu, oder bei der «Königin der Nacht», einem Schlangenkaktus: Die Triebe dieser Pflanzen kriechen entweder auf dem Boden oder aufwärts an Baumstämmen (oder auch Hausmauern) entlang. Dort bilden sie Luftwurzeln, die sich in den Ritzen der Rinde festkrallen.



DIE WALDERDBEERE KRIECHT MIT HILFE VON AUSLÄUFERN.

## EROBERUNG DES RAUMES DURCH KLETTERN

**Deutlich sichtbar ist die Eroberung des Raums bei den Kletterpflanzen, die mit wenig Biomasse rasch grosse Höhen erreichen und die Konkurrenz überwuchern. Kletterpflanzen können einjährig sein (z.B. Gurke, Kürbis, Bohne). Wenn sie ausdauernd sind, stirbt bei vielen Arten ein grosser Teil der im Frühjahr neu gebildeten Triebe im Herbst wieder ab, z.B. bei der einheimischen Zaurübe oder der Schmerwurz. Auch bei vielen kletternden Sukkulente ist das so. Diese Pflanzen besitzen in der Regel eine grosse Knolle unmittelbar an der Erdoberfläche. Bei anderen Kletterpflanzen sind die Triebe hingegen ausdauernd, z.B. Waldrebe, Weinrebe oder bei sukkulenten Weinrebengewächsen. Solche Pflanzen werden als Lianen bezeichnet. Bei Kletterpflanzen haben sich – abgesehen vom bereits erwähnten Efeu – zwei ganz unterschiedliche Strategien zum Klettern entwickelt.**

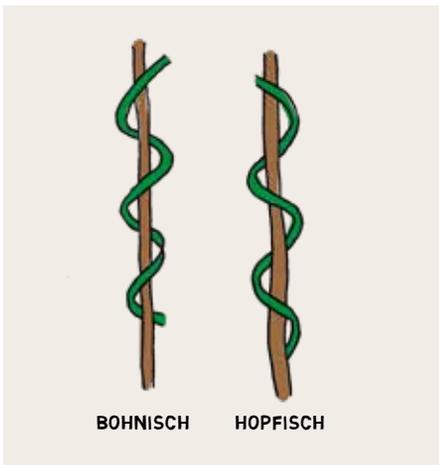
## SCHLINGEN, KLETTERN, RANKEN – EINE BABYLONISCHE SPRACH- VERWIRRUNG

Kletternde Pflanzen werden häufig – und unabhängig von der Art des Kletterns – als Schlingpflanzen bezeichnet. Hier verzichten wir auf den Begriff «Schlingen» und sprechen von Klettern durch Winden, oder Klettern mit Wickelranken. Auch der Begriff «Ranke» ist doppeldeutig. Im Volksmund werden häufig ganze Pflanzentriebe als Ranken bezeichnet, während die Botanik das Wort Ranke für spezialisierte Triebanhängsel braucht, die beim Klettern helfen.

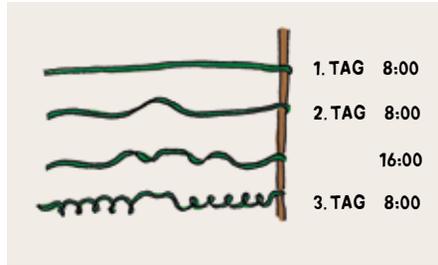


## KLETTERN DURCH WINDEN

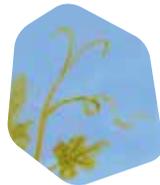
Paradebeispiele für Pflanzen mit Trieben, die sich um eine Stütze winden, sind die Winden (Ackerwinde, Zaunwinde, Prachtwinde). Auch Bohnen und Hopfen wachsen windend in die Höhe. Ein Vergleich von Hopfen und Bohnen zeigt, dass die Winderichtung unterschiedlich ist – Hopfen (auch die Schmerwurz sowie andere Yamswurzelgewächse) winden rechts herum, Bohnen und Winden, oder Kiwi hingegen links herum. Aber was heisst da **links herum und rechts herum**? Schon die Definition «rechts = im Uhrzeigersinn» ist eine willkürliche Festlegung. Und betrachtet man die Pflanze von oben? Oder von der Wurzel her? Besser spricht man deshalb von bohnsch und hofpisch windenden Pflanzen. → **SIEHE ABBILDUNG UNTEN** Dabei ist die Winderichtung für jede Art vorgegeben und lässt sich auch mit Kniffs und Tricks nicht verändern. Alle windenden Pflanzen – ob einjährig oder ausdauernd – brauchen zum Winden eine Stütze – ohne Stütze hängen die Triebe bald herunter, winden sich aber zur Not auch sich selbst entlang wieder in die Höhe. Wachsende Triebe von windenden Pflanzen führen mit der Triebspitze **kreisende Bewegungen** aus. Wenn die Triebspitze beim Kreisen an einer passenden Stütze vorbeischrämmt, registriert die Oberfläche diesen Reflex, und spätestens nach ein paar zusätzlichen Kreisen schmiegt sich der Trieb für das weitere Wachstum eng an die Stütze und wächst nun spiralförmig nach oben.



JE NACH ART WINDEN DIE TRIEBE RECHTS HERUM ODER LINKS HERUM.



INNERHALB WENIGER TAGE BILDET SICH AUS DER ZUERST GERADEN WICKELRANKE EINE GEGENLÄUFIGE DOPPELFEDER.



## KLETTERN MIT WICKELRANKEN

Statt durch Winden können Kletterpflanzen sich mit Hilfe von Wickelranken in der umgebenden Vegetation (oder an einem Gerüst) fixieren – sie brauchen also keinen Stamm als Stütze, sondern klammern sich an allem fest, was sie erreichen können.

Wickelranken sind **spezielle Pflanzenteile**. Je nach Art handelt es sich um umgewandelte Blätter (z.B. Ranken-Platterbse), umgewandelte Teilblättchen (z.B. Erbse), spezielle Blattstiele (z.B. Waldrebe) oder umgewandelte Seitentriebe (z.B. Kürbisgewächse). Am Anfang gleichen solche Wickelranken einem dünnen, mehr oder weniger geraden Trieb. Die ganzen Jungtriebe sowie die einzelnen Ranken führen beim Wachsen kreisende Bewegungen aus, um einen Ort zum Festhalten zu finden. Sobald die Spitze der Wickelranke einen passenden Halt gefunden hat, beginnt sich die Spitze innerhalb von ein paar Stunden darum herum zu wickeln.

Innerhalb von ein bis zwei Tagen kann im geraden Teil der Ranke z.B. bei Kürbisgewächsen eine spannende Veränderung beobachtet werden: Zuerst biegt sich die Mitte bogig auf. Kurze Zeit später beginnt die Ranke sich von der Mitte her zu spiralisieren, wobei links und rechts des Bogens je eine **gegenläufige Spirale** entsteht → **SIEHE ABBILDUNG OBEN** – die Pflanze ist nun mit zwei gegenläufigen Spiralfedern an der umgebenden Vegetation fixiert. Das Spiralisieren ist das Resultat eines fein gerichteten Wachstumsprozesses – die Aussenseite der Ranke wächst etwas stärker als die Innenseite, wodurch die Spiralen entstehen.

Dank der Verankerung mit diesen «Doppelfedern» erreicht die Pflanze als Ganzes eine ungeheuer flexible «Aufhängung» in der umgebenden Vegetation. Selbst bei starkem Wind bleiben die Triebe an Ort

und Stelle, und sie vermögen auch – etwa beim Kürbis – schwere Früchte zu tragen, ohne zu brechen.

## KLETTERNDE SPEZIALISTEN

Unter den Kletterpflanzen gibt es ein paar Spezialisten, die besondere Anpassungen entwickelt haben, z.B. die Dreispitzige Jungfernebe, die wegen ihrer schönen Herbstlaubfärbung gerne angepflanzt wird. Dieses Weinrebengewächs entwickelt wie andere verwandte Arten auch Wickelranken. Die Spitzen der Ranken sind mehrfach verzweigt und je mit einer kleinen **Klebplatte** versehen, mit der sie sich an Rinden, aber auch an Hausmauern, anheften.

Klettern geht auch noch anders als durch Winden oder mit Wickelranken – nämlich durch **Spreizklimmen**. Beispiele finden sich bei einigen madagassischen Arten der Gattung *Kalanchoe*, aber auch bei der einheimischen Waldrebe: Hier sind die weit voneinander angeordneten Blätter rückwärts gerichtet, fast wie seitlich abstehende Haken. Damit «hängen» sie sich in der umgebenden Vegetation fest, während das Eigengewicht des Triebes leicht nach unten zieht und der ganzen Verankerung etwas Spannung und damit zusätzlichen Halt gibt.

Brombeeren, aber auch einige Kakteen, **klettern durch Anlehnen** in der umgebenden Vegetation: Neutriebe wachsen spreizklimmend mehr oder weniger aufrecht, entwickeln aber nicht viel Holzanteil. Wenn sie keine Stütze zum Anlehnen finden, neigen sie sich durch das Eigengewicht wieder zu Boden, schlagen Wurzeln und das Spiel beginnt von vorne. Womit wir wieder bei einer Spezialform des Kriechens wären.

# EROBERUNG DES RAUMES DURCH FLIEGEN

Fliegen können Pflanzen nicht – abgesehen von Arten mit Flugsamen oder Flugfrüchten. Das Fliegen dient so gleichzeitig der (generativen) Vermehrung und dem Besiedeln neuer Orte.

Samen können natürlich auch anders verbreitet werden – bei vielen Pflanzen geschieht das durch Tiere, die Früchte fressen, Samen als Vorrat verstecken, oder ihn als Klette ins Fell geheftet bekommen. Seltener werden Samen auf dem Wasser schwimmend verbreitet oder durch simples Fallenlassen.

Fliegen ist eine Hochrisikostategie. Die Eroberung des Raums durch Fliegen erlaubt zwar je nach Konstruktion der Samen auch das Überwinden sehr grosser Distanzen (Dutzende bis Hunderte von Kilometern). Es handelt sich aber um eine ziemlich zufällige Ausbreitung, deren Richtung lässt sich nicht steuern. Entsprechend gross ist das Risiko einer Landung an einem Ort, wo kein Wachstum möglich ist. Deshalb bilden Pflanzen mit Flugsamen meistens besonders viele Samen – einer von vielen wird dann hoffentlich schon einen guten Landeplatz finden.



## FLIEGEN MIT DEM WIND

Flugsamen sind sehr unterschiedlich gebaut. Und was wie ein Same aussieht, ist manchmal im botanischen Sinn eine Teilfrucht (Ahorn) oder sogar ein ganzer Fruchtstand (Linde). Alle Anpassungen

zum Fliegen haben das Ziel, die **Verweildauer der Samen in der Luft** zu erhöhen: Je langsamer der Same zu Boden sinkt, desto grösser die Wahrscheinlichkeit, dass er von einem seitlichen Windstoss erfasst und über grosse Distanz verbreitet wird. Aktiv fliegen wie ein Vogel kann aber kein Pflanzensame.

Fliegen ist aber nicht alles. Irgendwann müssen die Samen auch landen – und vermeiden, dass sie gleich mit dem nächsten Windstoss wieder weggeblasen werden. Es gibt verschiedene Strategien, z.B. Leichtbauflügel, die bei Befeuchtung wie Seidenpapier am Boden kleben bleiben (Ulme), oder Flügel, die sich zwischen den Gräsern und Kräutern am Boden verhaken (Ahorn, Linde). Samen mit **Fallschirmen** haben in der Regel eine Sollbruchstelle – wird z.B. ein Same der Schwalbenwurz vom Wind gegen die Ästchen eines Strauchs gedrückt, fällt der Same an der Sollbruchstelle zum Fallschirm ab.

Zur Verlängerung der Schwebedauer bzw. zur Verlangsamung des Niedersinkens gibt es ganz unterschiedliche Strategien → **SIEHE ABBILDUNGEN UNTEN:**

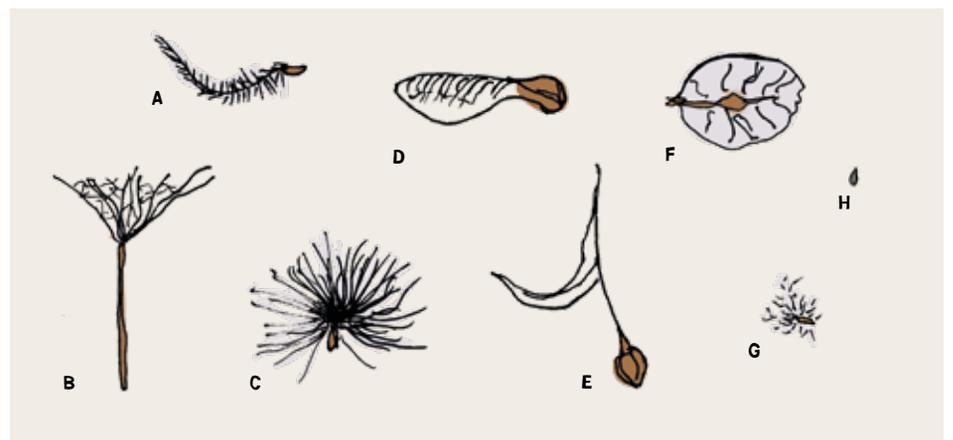
- **Flügel** unterschiedlichster Konstruktion erlauben ein langsames Niedersegeln, oder verlangsamen das Absinken, weil sie wie ein Propeller funktionieren (Autorotation).
- **Grannen**, häufig mit Haaren besetzt zur Vergrösserung der Oberfläche.
- **Fallschirme** aus Haaren, wie beim Löwenzahn oder Bocksbart, aber auch bei anderen Pflanzengruppen, oft sehr komplex gebaut.
- Flauschige **Flughaare** – Samen oder sogar ganze Haufen von Samen werden als «Wattebäuschchen» verbreitet (z.B. Schwarzpappel).
- **Staubfeine Samen**: Diese schweben in der Luft, fein wie Staub bei den Orchideen, oder etwas gröber (ungefähr 0,6 bis 0,8 mm lang) bei der Hauswurz.

## FLIEGEN MIT HILFE VON VÖGELN

Die bisher betrachteten Samen fliegen alleine mit Hilfe des Windes oder der Thermik. Fliegen geht aber auch mit Hilfe von Vögeln, die bei vielen Pflanzen eine grosse Rolle bei der Samenverbreitung spielen, wenn sie die saftigen Früchte fressen und die Samen auf diese Weise verbreiten, sei es via Darm oder im Gefieder. Viele einheimische Pflanzen verlassen sich für die Samenverbreitung auf die Mithilfe der Vögel. Auch zahlreiche Sukkulenten sind an Vögel als Frucht- und Samenverbreiter angepasst. Ein Beispiel ist der Spaghettikaktus (*Rhipsalis baccifera*). In seiner brasilianischen Heimat fressen spatenartige Vögel die weissen, süss-saftigen Beeren. Dabei werden die Samen verschluckt und schon nach etwa 15 Minuten über den Kot wieder ausgeschieden.

## EXPLODIERENDE FRÜCHTE

Einige Spezialisten haben nochmals einen anderen Weg gefunden, ihre Samen zu verbreiten. Die Früchte, von denen hier die Rede ist, funktionieren nach dem Mechanismus eines Katapultes oder einer Steinschleuder: Während des Reifungsprozesses wird in der Fruchtwand eine Spannung aufgebaut. Wenn die Frucht voll ausgereift ist, entlädt sich diese Spannung spontan oder nach Berührung in Sekundenbruchteilen. Die dabei frei werdende Energie schleudert die Samen meterweit weg. Solche explosiven Früchte finden sich in Form saftiger Kapseln bei den Springkräutern (sowohl einheimischen als auch sukkulenten Arten, z.B. *Impatiens kerriæ*), oder als trockene, holzige Kapseln bei den Wolfsmilcharten (Gattung *Euphorbia*, einige einheimische und sehr zahlreiche sukkulente Arten).



A TEILFRUCHT DER WALDREBE  
B FRUCHT DES BOCKSBARTS  
C SAME DER SCHWALBENWURZ  
D TEILFRUCHT DES AHORNS  
E FRUCHTSTAND DER LINDE  
F FRUCHT DER ULME  
G SAME DER SCHWARZPAPPEL  
H STAUBFEINER SAME DER HAUSWURZ

# VERTIKALES GRÜN ALS AUFWERTUNG

## QUARTIERRUNDGANG I AB BAHNHOF WIEDIKON DAUER ZU FUSS: CA. 60 MIN.

Auf diesem Rundgang gibt es viele verschiedene Vertikalbegrünungen auf Balkonen, an Hauswänden und als Pergolen zu entdecken. Dabei können Sie auch einen Dachgarten kennenlernen, der eine Ergänzung zum öffentlichen Raum bildet.

1

### KALKBREITESTRASSE 67 UND ZENTRALSTRASSE 74

Der Eingang zur Floristeria wird von Kiwi, Geissblatt und Clematis umrahmt. Zum Hauseingang Zentralstrasse 74 durchschreitet man einen Bogen aus Kletterrosen und Efeu.



2

### IDASTRASSE 48

Das Haus ist von allen Seiten mit verschiedenen bodengebundenen Pflanzen bewachsen, unter anderen Glyzinen, Rosen und Dreispitzige Jungfernnarbe.

3

### GERTRUDSTRASSE 6 UND SIHLFELDSTRASSE 45

Eine grosse Weinrebe wächst über die Balkone hinauf bis zur dritten Etage. Zwei Häuser weiter, werden die Sitzplätze des Restaurants Santo durch eine Vertikalbegrünung mit Jungfernnarbe von der Strasse und der Sonne geschützt.

4

### MEINRAD-LIENERT-STRASSE 4

Das kleine Gebäude ist auf zwei Seiten mit Schlingknötterich begrünt und ergänzt die kleine Grünanlage. Die Seiten ohne Begrünung sind nicht gegen wildes Plakatieren und Graffiti geschützt und präsentieren sich entsprechend.

5

### GENOSSENSCHAFT KALKBREITE, KALKBREITESTRASSE 2

Das Gebäude bietet über dem Tramdepot einen lebhaften Innenhof. Verschiedene Bereiche mit Stauden, Bäumen, Sitz- und Spielgelegenheiten schaffen einen halböffentlichen Raum,



6

### GENOSSENSCHAFT DREIECK, ANKERSTRASSE 16A

Das Dach des Hofgebäudes ist aufgeteilt in eine Terrasse und ein begrüntes Dach. Im Innenhof finden sich Beispiele für Vertikalbegrünungen, etwa Glyzine und Weinreben, die an den Balkonen hinaufklettern und ein Aprikosenbaum, der als Spalier der Wand entlang gezogen wird.

7

### ZWEIERSTRASSE 38A

Im Innenhof ist ein Metallgerüst in Form eines Hauses mit Kletterpflanzen (Rose, Waldrebe und Geissblatt) bewachsen; Efeu zielt mehr und mehr die Hauswände.



8

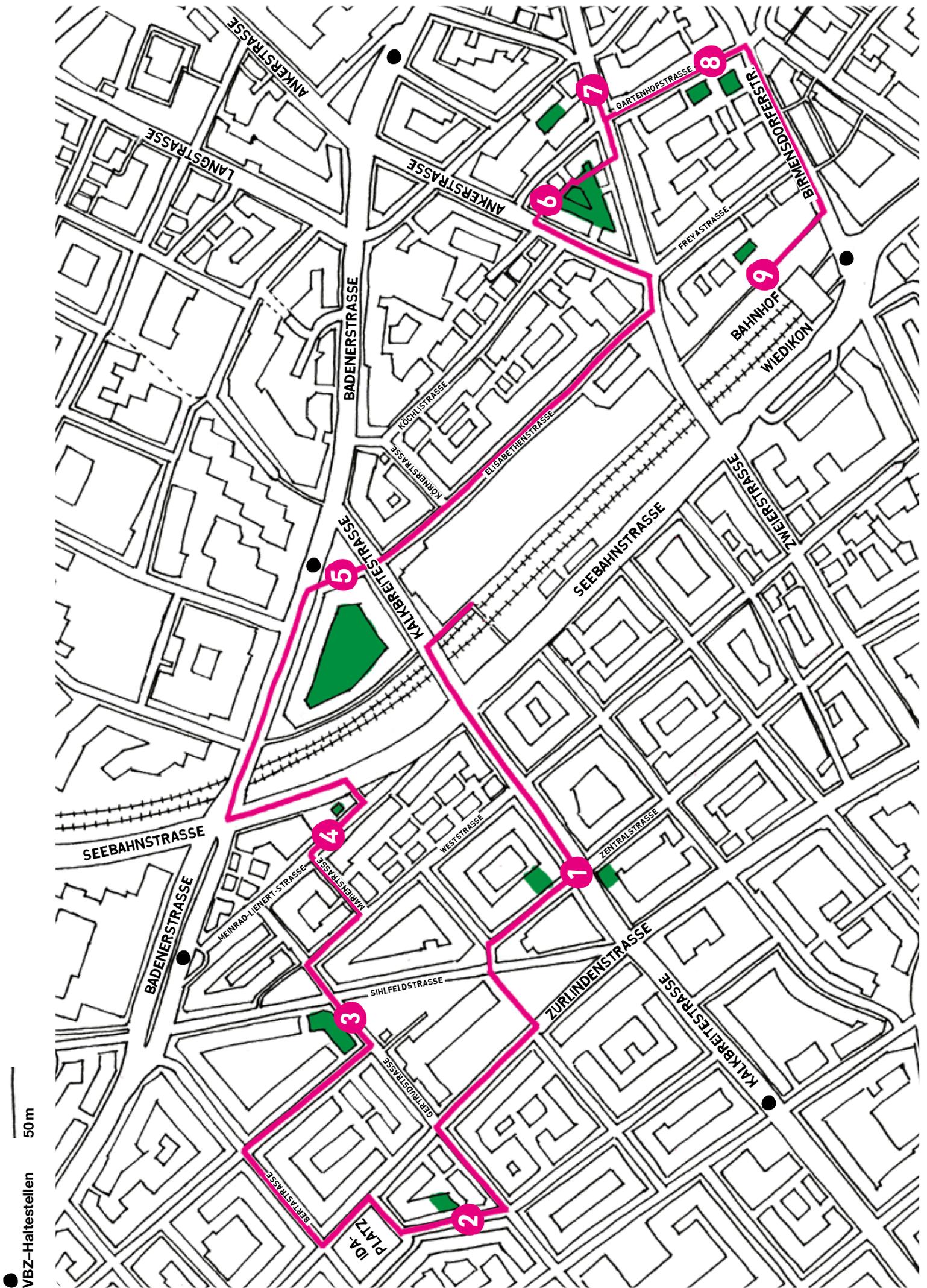
### GARTENHOFSTRASSE 7 UND 1

Haus Nr. 7 ist komplett mit Dreispitziger Jungfernnarbe eingewachsen. Links davon in der Nr. 1 wird der Aussenraum vom Restaurant Gartenhof durch eine Glyzine von der Strasse und der Sonne abgeschirmt.

9

### FREYASTRASSE 9A

Ein Haus von Weinreben umrankt; das Dach wird für eine Solaranlage genutzt.



# EIN EHEMALIGES INDUSTRIEVIERTEL WIRD GRÜN

## QUARTIERRUNDGANG II AB BAHNHOF OERLIKON DAUER ZU FUSS: CA. 45 MIN.

Ehemals geprägt von Schwerindustrie, ist Neu-Oerlikon heute ein attraktiver Wohn- und Arbeitsort. Verschiedene Parks und Grünflächen werten die Gegend auf und bei vielen Gebäuden wurden Dach- und Vertikalbegrünung schon beim Bau eingeplant.

1

### ENTLANG DES GLEISES 8, BAHNHOF OERLIKON, AFFOLTERNSTRASSE

Kletterpflanzen beleben den Zaun entlang der Gleise. Der Boden darunter ist u.a. mit Storchschnabel, Frauenmantel und Ochsenauge bepflanzt. Dadurch entsteht eine abwechslungsreiche, pflegeleichte Rabatte, die diesem Extremstandort zwischen Gleis und Strasse trotzt.



2

### GUSTAV-AMMANN-PARK, LANGWIESSTRASSE 30

Der Garten wurde 1942 als Wohlfahrtsanlage zur Erholung für die Belegschaft der Werkzeugmaschinenfabrik Bührle & Co. angelegt und ist weitgehend erhalten. Sitzbänke unter der Pergola, ein Klassiker der Vertikalbegrünung, ermöglichen reizvolle Einblicke in die südliche Stimmung der Anlage.

3

### REGINA-KÄGI-HOF, REGINA-KÄGI-STRASSE 2

Die Velos sind im Schatten von Pergolen abgestellt: Eine doppelte Nutzung der Fläche, inklusive kühlender Wirkung. Auf den Balkonen wächst individuelles Grün.

4

### NOERD, BINZMÜHLESTRASSE 170

Die Dachkantine (geöffnet von Mo–Fr, 11.30–14 Uhr) nutzt einen Teil der öffentlich zugänglichen Dachterrasse als Aussenbereich. Erdflächen und aufgehäufte Hügel sind mit Stauden, Sträuchern und Bäumen bepflanzt.



5

### AUSSICHTSTURM, OERLIKER PARK

Vom Aussichtsturm schweift der Blick über die Dachlandschaft mit begehbaren Gründächern, Dachgärten und Solaranlagen.

6

### MASCHA-KALÉKO-WEG UND SOPHIE-TAEUBER-STRASSE 4

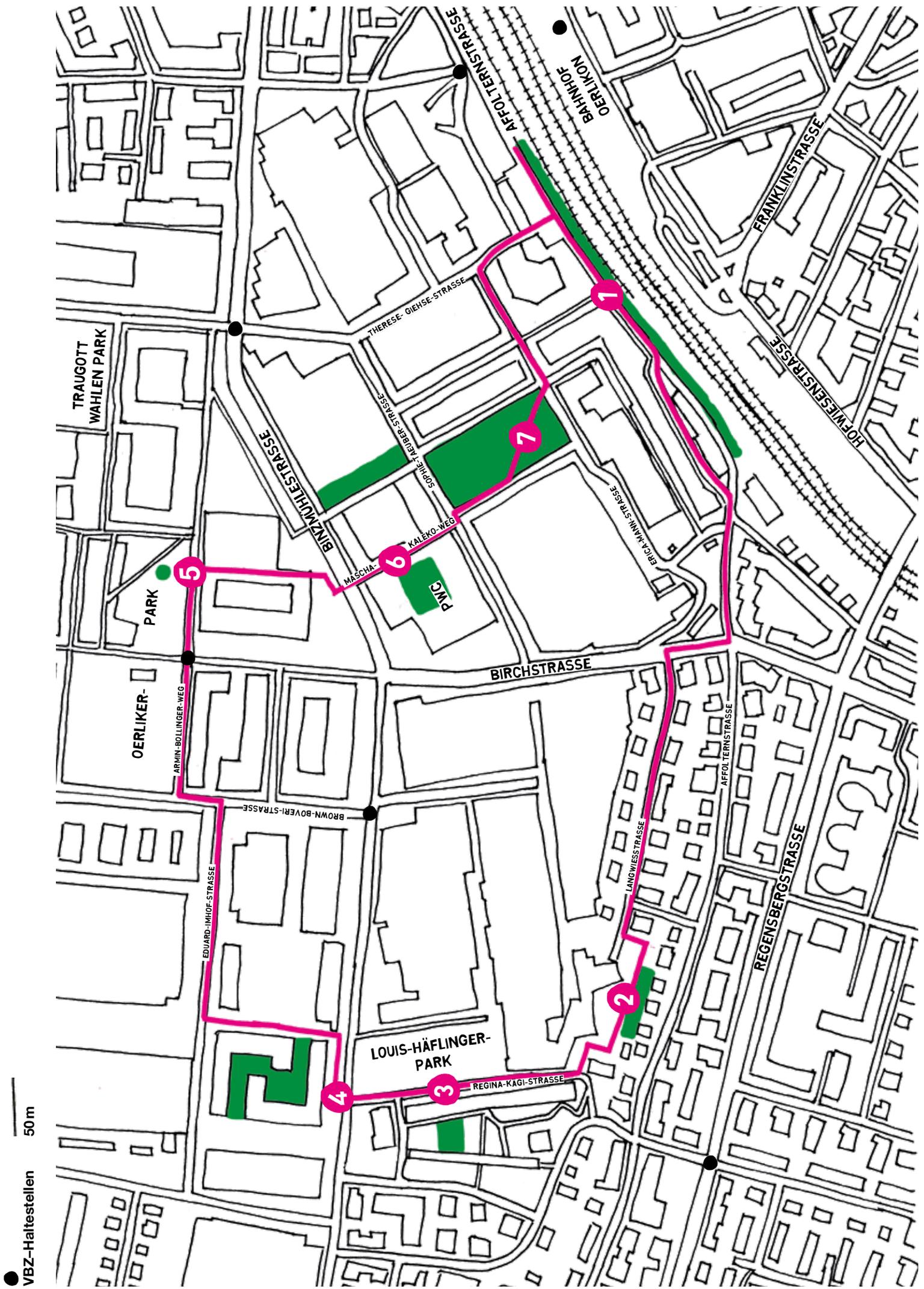
Rechts durch die grossen Fenster des PWC-Gebäudes sieht man im Innern die angelegte grüne Insel. Links auf dem Flachdach zwischen den Gebäudetürmen ist aus der Distanz ein Pergolengang sichtbar.

7

### MFO-PARK

Das «Park-Haus» des MFO-Parks, benannt nach der ehemaligen Maschinenfabrik Oerlikon (MFO), eine Konstruktion aus Stahlseilen als Rankhilfen, ist von über tausend Kletterpflanzen überwachsen. Die grünen Wände sind durchzogen von Treppelläufen, Wandelgängen und auskragenden Loggien. Das Sonnendeck auf dem höchsten Punkt bietet einen Rundblick über Zürich-Nord.





**Herausgeberin**

©Stadt Zürich,  
Grün Stadt Zürich  
Beatenplatz 2  
8001 Zürich

**Konzept**

Grün Stadt Zürich:  
Ursula Dürst, Urs Eggli;  
Groenlandbasel, Basel:  
Matthias Schnegg,  
Ayesha Schnell, Anna Zaugg

**Texte**

Grün Stadt Zürich: Ursula Dürst,  
Urs Eggli, Anna Struth,  
Ilona Sutter, Bettina Tschander,  
Ruedi Winkler, Gabriela Wyss;  
N.E.U-Konzept: Ueli Halder

**Comic**

Andreas Gefe, Zürich (Bilder)  
Yves Nussbaum, Zürich (Szenario)

**Gestaltungskonzept,  
Grafik und Infografiken**

Groenlandbasel, Basel:  
Dorothea Weishaupt,  
Sheena Czorniczek,  
Sinja Steinhauser

**Bildnachweis**

Illustrationen Seite 11 auf der  
Grundlage von:  
Gebäude Begrünung Energie –  
Potentiale und Wechselwirkungen;  
Technische Universität Darmstadt;  
2007. Mit freundlicher  
Genehmigung von Nicole Pfoser.

Dieses Magazin ist Teil der  
Ausstellung «Grün am Bau»  
2018/2019 in der Stadtgärtnerei  
und der Sukkulenten-Sammlung  
Zürich.

Grosszügig unterstützt durch:  
Förderverein der  
Sukkulenten-Sammlung Zürich

**Druck**

J. E. Wolfensberger AG, Birmensdorf

**Auflage**

20000

Mai 2018