

Heidelberger Dach(g)arten

Handlungsleitfaden zu Dach- begrünung und Photovoltaik in Heidelberg

Einführung



Die Stadt Heidelberg möchte gezielt in ihrer baulichen Weiterentwicklung urbanes Grün erhalten, fördern und qualifizieren. Urbanes Grün erhöht die Lebensqualität der Stadtbewohner und die Attraktivität von Stadtquartieren als Wohnstandort. Gleichzeitig können die ökologischen Funktionen bewahrt und entwickelt werden. So entstehen Lebensraum und Vernetzung für die Artenvielfalt in unserer Stadt. Auch die Auswirkungen des Klimawandels im Siedlungsraum wie extreme Hitze und ungewöhnlich hohe Niederschlagsmengen können durch Grünstrukturen gemindert werden.

Der Handlungsleitfaden unterstützt bei Fragen zur Dachbegrünung, der Kombination von Solarmodulen und Dachbegrünung und liefert allgemeine Hinweise zur Ausführung. Er kann in der verbindlichen Bauleitplanung und in Baugenehmigungen festgesetzt werden und dient Architekten, Investoren und Bauherrn. Außerdem kann der Leitfaden für eine freiwillige Begrünung/Solar-Gründach-Kombination herangezogen werden.

Um die Klimaneutralitätsziele zu erreichen, wird auch das Thema Photovoltaikausbau auf Dachflächen immer wichtiger (u.a. Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg). Durch Abstandsregeln zu PV-Modulen wird eine Kombination der Funktionen Gründach und Photovoltaik in Einklang gebracht.

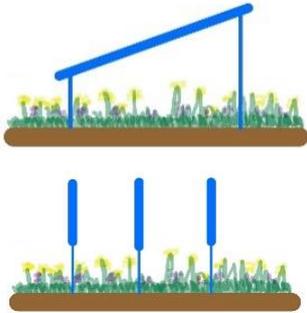
Allgemeines zur Dachbegrünung

- Begrünte Flachdächer haben klimatische, bio-ökologische, aber auch ökonomische, städtebauliche und abwassertechnische Positivwirkungen: Dachbegrünungen können 50 – 70 % des **Regenwassers** zurückhalten. Ein Teil des Wassers verdunstet, der Rest fließt verzögert ab und die Kanalisation wird entlastet.
- Dachbegrünungen filtern Staub und Schadstoffe, heizen sich im Sommer weniger auf als unbegrünte Dächer und wirken so **temperaturnausgleichend**.
- Dachbegrünungen sind **Lebensraum** für Tiere und Pflanzen. Als Trittsteinbiotop tragen sie zur innerstädtischen Biotopvernetzung bei. Durch Samenverbreitung und flugfähige Arten stehen sie mit den erdgebundenen Biotopen in Kontakt und in ständigem Austausch.
- Wenig attraktive, einsehbar Dachflächen werden durch die Dachbegrünung optisch aufgewertet. Die Auswahl an Substraten, unterschiedliche Substrathöhen und verschiedenartige Saatgutmischungen lassen **Gestaltungsspielraum** und ermöglichen **attraktive Aspekte**.

Solar-Gründach

Aufgeständerte Solarmodule können mit einer Dachbegrünung kombiniert werden. Eine Verschattung der Solarmodule wird durch die richtige Saatgutmischung mit niedrigwachsenden Pflanzen und einer angepassten Substrathöhe weitestgehend vermieden. Dennoch ist eine höhere Aufständering der Solarmodule nötig, sodass die Unterkante des Moduls bei mindestens 30 cm Höhe beginnt. Auch bifaciale Module können hier angewendet werden. Diese eignen sich bei senkrechter Aufständering ebenfalls als Absturzsicherung.

Hierbei sind drei Varianten umsetzbar:

	Solar-Gründach gleichmäßig	Solar-Gründach wellenförmig	Solarmodule/Gründach getrennt
			
Substrathöhe	8 – 10 cm (bei Versickerung in Rigole ≥ 10 cm)	6 – 15 cm	ab 10 cm
Modulreihen- abstand	mindestens 50 cm	mindestens 50 cm	kein Abstand notwendig
Pflanzzusam- mensetzung	Sedum-Kräuter	Kräuter-Gras-Sedum	Kräuter-Gras-Sedum
Gewicht	90 kg/m ² + 20 - 30 kg/m ² PV-Module	90 - 150 kg/m ² + 20 - 30 kg/m ² PV-Module	150 - 350 kg/m ² (je nach Ausführung) auf Gründach, 20 - 30 kg/m ² PV-Module
Wasserrückhalt	50 %	50 – 70 %	70 %
Wirkung	Verschattung der Module wird durch niedrigen Wuchs weitestgehend vermieden, insektenfreundliche kleinwüchsige Arten und Sedum-Arten verwenden, Artenreichtum begrenzt. Weitere Möglichkeit: bifaciale Module (bei senkrechter Aufständering auch als Absturzsicherung).	Höherwüchsige Pflanzen wachsen unter/hinter Oberkante Modulreihe, niedriges Substrat vor Modulen vermeidet Verschattung.	Hoher Artenreichtum, da höheres Substrat möglich, PV-Module müssen nicht hoch aufgeständert werden, unterschiedliche Traglast muss berücksichtigt werden!

- Bei **gleichmäßigem Substrataufbau** von 8-10 cm können nur Sedum-Arten sowie kleinwüchsige Kräuter und Blühpflanzen wachsen, je nach Auswahl des Saatgutes kann aber auch diese Dachbegrünung einen Beitrag zur Artenvielfalt leisten. Dabei soll auf insektenfreundliche Sedum- und Kräutergarten zurückgegriffen werden (siehe Pflanzliste 1).
- Ein **wellenförmiger Substrataufbau** soll zur Unterstützung der Artenvielfalt eine höhere Substratschicht und damit höheres Pflanzenwachstum unter und hinter dem Solarmodul ermöglichen, vor der Unterkante jedoch nur kleinwüchsige Pflanzen zulassen. Daher wird vor den Modulen eine Substrathöhe von 6 cm aufgetragen, die sich unter dem Modul bis dahinter auf 15 cm erhöht.
- Die **getrennte Anordnung von Solarmodulen und Gründach** ermöglicht ein artenreiches Gründach auf der einen und gleichzeitig die Stromerzeugung auf der anderen Hälfte des Daches. Diese Ausführung ist dort sinnvoll, wo eine leichte Verschattung die Stromerzeugung beeinträchtigen würde oder bei einer Planung die Hochpunkt und Sockelbau vorsieht. Die Dachbegrünung wird dann mit einer höheren Substratschicht ausgeführt, was den Artenreichtum der Pflanzung erhöht und mehr Nahrungs- und Lebensraum für Insekten und Bodenlebewesen bietet. Dabei kommen die Begrünungsformen für das Gründach ab einem mittelhohen bis höherschichtigen Aufbau, ein Biodiversitätsdach oder ein Intensivgründach in Frage.
Die Solarmodule können dann vollflächig ohne Begrünung aufgebracht werden. Dies verringert den Pflegeaufwand, da nur eingetragene Saaten entfernt werden müssen. Zwischen den Modulen kann der Reihenabstand so gering wie nötig ausfallen, da keine Fläche für die Pflanzenpflege berücksichtigt werden muss.
Die Rückhaltefunktion für Niederschlagswasser wird hierbei deutlich eingeschränkt und muss ggf. an anderer Stelle erbracht werden. Zudem eignen sich diese Teildachflächen nicht für eine direkte Einleitung von Niederschlagswasser in unterirdische Versickerungsanlagen.
Hier ist die zusätzliche Vorschaltung einer Filterfunktion erforderlich.



**Anforderung an Saatgut für eine Kombination von Photovoltaik und Gründach
(Wuchshöhe 5 - 30 cm)**

Es sind Saatgutmischungen mit mind. 10 Arten aus der Pflanzliste 1 auszuwählen:

Pflanzliste 1

Botanischer Name	Deutscher Name	Ergänzung
<i>Campanula rotundifolia</i>	Rundblättrige Glockenblume	
<i>Helianthemum nummularium</i>	Gemeines Sonnenröschen	
<i>Sedum album</i>	Weißer Fetthenne	
<i>Sedum floriferum</i>	Gold Sedum	in Sorten
<i>Sedum hybridum</i>	Mongolen Sedum	
<i>Sedum kamtschatikum</i>	Kamtschatka-Sedum	auch: <i>Phedimus hybridus</i>
<i>Sedum reflexum</i>	Felsen-Fetthenne	auch: <i>Sedum rupestre</i>
<i>Sedum sexangulare</i>	Milder Mauerpfeffer	
<i>Sedum spurium</i>	Kaukasus-Asienfetthenne	
<i>Thymus pulegioides</i>	Gewöhnlicher Thymian	in Sorten
<i>Alyssum alyssoides</i>	Kelch-Steinkraut	
<i>Campanula cochleariifolia</i>	Niedliche Glockenblume	
<i>Fragaria vesca</i>	Wald-Erdbeere	
<i>Hieracium pilosella</i>	Kleines Habichtskraut	
<i>Prunella vulgaris</i>	Gewöhnliche Braunelle	
<i>Sedum acre</i>	Scharfer Mauerpfeffer	
<i>Alyssum montanum</i>	Berg-Steinkraut	
<i>Campanula carpatica</i>	Niedrige Glockenblume	
<i>Dianthus arenarius</i>	Sandnelke	
<i>Dryas suendermannii</i>	Silberwurz	auch: <i>Dryas octopetala</i>
<i>Euphorbia myrsinites</i>	Walzen-Wolfsmilch	
<i>Muscari azureum</i>	Traubenhyazinthe	
<i>Potentilla argentea</i>	Silber-Fingerkraut	
<i>Sedum lydium</i>	Moos-Sedum	
<i>Thymus serpyllum</i>	Sandthymian	
<i>Thymus vulgaris</i>	Echter Thymian	
<i>Veronica officinalis</i>	Echter Ehrenpreis	

Gründach

Bei einer Dachbegrünung unterscheidet man zwischen verschiedenen Formen der Ausführung:

	Dachbegrünung extensiv (dünn-schichtig)	Dachbegrünung extensiv (mittelhoch bis höher-schichtig)	Dachbegrünung extensiv-intensiv	Dachbegrünung intensiv
Substrathöhe	8 – 10 cm	10 – 15 cm	15 – 30 cm	ab 25 – 40 cm und höher
Pflanzzusam- mensetzung	Sedum-Kräuter- Moos	Kräuter-Gras- Sedum	Kräuter-Gras- Sedum	Stauden-Gehölze, Blühwiesen
Gewicht	90 kg/m ²	150 – 190 kg/m ²		320 – 500 kg/m ² (je nach Ausführung)
Wasserrückhalt	50 %	50 – 70 %	70 %	80 – 90 %
Wirkung	Fast überall ein- setzbar, nur klein- wüchsige Pflanzen	Hohe Verduns- ungsleistung, hohe Artenvielfalt	Größter Arten- reichtum, mit Strukturelementen zu Biodiversitäts- dach entwickelbar	Nutzung als Dach- garten

- **Extensive Dachbegrünungen** sind durch extreme Standortbedingungen gekennzeichnet: Lange andauernde Trockenphasen, hohe Temperaturen im Sommer mit großen tageszeitlichen Schwankungen, Windbewegungen, Nährstoffarmut. Dennoch kann die extensive Dachbegrünung eine artenreiche Vegetation heimischer Pflanzen entwickeln, die in der Regel langsam wachsen und Nahrungs- und Lebensraum bieten können. Je höher die Substratschicht, umso größer die Pflanzen-
vielfalt.
- **Einfaches Intensivgründach (extensiv-intensiv)** ist anspruchsloser als ein Intensivgründach, bildet allerdings durch die Auswahl der Pflanzen eine **größere Artenvielfalt an höherwüchsigen Blühpflanzen** aus. Auch die Substrathöhe von mindestens 15 cm bietet Bodenlebewesen einen Lebensraum.
- **Biodiversitätsdach:** Mit weiteren Strukturelementen wie Totholzhaufen, Sandlinsen und Gewässermulden und Substratanhäufungen wird das Gründach in ein **Biodiversitätsdach** umgewandelt, das neben dem angebotenen Pflanzenreichtum außerdem Lebensraum zur Überwinterung, Trink- und Brutstätten für Insekten und Vögel bereitstellt.
- **Intensivgründach:** kann zu einem begehbaren Dachgarten ausgebaut werden. Sträucher und Gehölze können hier je nach Substrathöhe gepflanzt werden. Neben einer wassergebundenen Wegeführung können in Einfassungen auch artenreiche Blühpflanzen oder Urban-Gardening-Elemente eingeplant werden. Ein Intensivgründach muss wie eine Garten- und Nutzfläche mehrmals im Jahr gepflegt und bewirtschaftet werden.

Anforderung an Saatgut für einen mittelhohen bis höherschichtigen Substrataufbau einer extensiven Dachbegrünung (Wuchshöhe zwischen 5 und 100 cm)

Es sind Saatgutmischungen mit mind. 15 Arten aus der Pflanzliste 2 auszuwählen:

Pflanzliste 2

Botanischer Name	Deutscher Name	Ergänzung
<i>Allium lusitanicum</i>	Berglauch	auch: <i>Allium montanum</i>
<i>Campanula rotundifolia</i>	Rundblättrige Glockenblume	
<i>Dianthus carthusianorum</i>	Kartäusernelke	
<i>Dianthus deltoides</i>	Heide-Nelke	
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Zypressen-Wolfsmilch	
<i>Festuca cinerea</i>	Blau-Schwingel	
<i>Helianthemum nummularium</i>	Gewöhnl. Sonnenröschen	
<i>Hieracium pilosella</i>	Kleines Habichtskraut	
<i>Origanum vulgare</i>	Gewöhnlicher Dost	
<i>Petrohragia saxifraga</i>	Steinbrech-Felsennelke	
<i>Potentilla verna</i>	Frühlings-Fingerkraut	auch: <i>Potentilla neumanniana</i>
<i>Prunella grandiflora</i>	Großblütige Braunelle	
<i>Sedum acre</i>	Scharfer Mauerpfeffer	
<i>Sedum album</i>	Weißer Mauerpfeffer	
<i>Sedum reflexum</i>	Felsen-Fetthenne	
<i>Sedum sexangulare</i>	Milder Mauerpfeffer	
<i>Silene nutans</i>	Nickendes Leimkraut	
<i>Silene vulgaris</i>	Gewöhnliches Leimkraut	
<i>Teucrium chamaedrys</i>	Edel-Gamander	
<i>Thymus pulegioides</i>	Arznei-Thymian	
<i>Thymus serpyllum</i>	Kriechender Thymian	
<i>Veronica teucrium</i>	Großer Ehrenpreis	
<i>Antennaria dioica</i>	Katzenpfötchen	
<i>Anthemis tinctoria</i>	Färber-Hundskamille	
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Thymianblättriges Sandkraut	
<i>Briza media</i>	Mittleres Zittergras	
<i>Erodium cicutarium</i>	Gewöhnlicher Reiherschnabel	
<i>Festuca rupicola</i>	Furchen-Schaf-Schwingel	
<i>Filipendula vulgaris</i>	Kleines Mädesüß	
<i>Fragaria vesca</i>	Wald-Erdbeere	
<i>Jasione montana</i>	Berg-Sandglöckchen	
<i>Phleum phleoides</i>	Steppen-Lieschgras	
<i>Prunella vulgaris</i>	Gewöhnliche Braunelle	
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Knollen-Hahnenfuß	

<i>Salvia pratensis</i>	Wiesen-Salbei	
<i>Sedum floriferum</i>	Gold Sedum	
<i>Sedum hybridum</i>	Mongolen Sedum	auch: Immergrünchen
<i>Sedum kamtschatikum</i>	Kamtschatka-Sedum	auch: <i>Sedum ellacombianum</i>
<i>Sedum spurium</i>	Kaukasus-Asienfetthenne	
<i>Thymus praecox</i>	Frühblühender Thymian	auch "in Sorten"
<i>Verbascum nigrum</i>	Schwarze Königskerze	

Ausführung

Die Ausführung sowohl eines Solar-Gründachs als auch eines Gründachs soll von einem erfahrenen Fachunternehmen vorgenommen werden. Dies stellt die volle Funktionsfähigkeit sowohl der Photovoltaikanlage als auch der Begrünung sicher.

Anforderung an das Substrat

- Das verwendete Substrat darf nicht mehr als 20 % (Gewicht) organische Bestandteile enthalten. Es darf kein Torf eingesetzt werden.
- Ein regionaler Ursprung der Bestandteile des Substrats wird empfohlen.
- Es darf kein Einsatz von Mineralwolle und PVC erfolgen.
- Die Recyclingfähigkeit der eingesetzten Materialien wird empfohlen.
- Es findet keine Düngung statt.
- Bei allen genannten Maßnahmen sind selbstverständlich alle rechtlichen Vorgaben, bautechnischen Normen und Richtlinien zu beachten wie z.B. Statik, Kontrollzonen, Anschlusshöhen, Brandschutz. Insbesondere bei der Anbringung spezieller Strukturelemente ist die Möglichkeit der Windverfrachtung zu bedenken.

Saatzeit

Die optimale Saatzeit ist von Anfang März bis Mitte Mai.

Pflege

Es erfolgen eine Fertigstellungspflege, eine Entwicklungspflege und dauerhaft die Unterhaltungspflege/Wartung:

Fertigstellungspflege

Es handelt sich um die Pflege der Dachbegrünung zur Erzielung der entsprechenden Flächendeckung bei Aussaat und Anspritzbegrünung (Sprossen). Eventuell ist eine Bewässerung notwendig.

Entwicklungspflege

Es handelt sich um die Pflege der Fläche nach Abschluss der Fertigstellungspflege über einen begrenzten Zeitraum zur Förderung der Vegetation, in der Regel 1-2 Jahre. Dazu gehören Entfernen von Fremdaufwuchs, Nachsaat/ Nachpflanzung sowie die Kontrolle und Reinigung der Be- und Entwässerungseinrichtungen.

Unterhaltungspflege/Wartung/Kontrolle

Es handelt sich um die Pflege zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustandes. Eine Kontrolle sollte jährlich durchgeführt werden. Es kann durch Samenflug zu unerwünschtem Aufwuchs kommen (z.B. Gehölze, Disteln). Die unerwünschten Pflanzen sollten mit den Wurzeln entfernt werden, die Beseitigung erfolgt

per Hand.

Trockene Pflanzenteile (abgeblühte Stängel, Altgras) sollten ebenfalls entfernt werden, um Verfilzung und Humusanreicherung zu vermeiden.

Diese Pflege sollte 1-2-mal jährlich, je nach Ausführung durchgeführt werden. Bei der Kombination von Solarmodulen und Dachbegrünung sollte besonders darauf geachtet werden, dass Pflanzen die Module nicht beschatten und entfernt werden. Hierfür sind ausreichend breite Modulreihenabstände vorzusehen.

Fördermöglichkeiten

Bitte informieren Sie sich über aktuell gültige Förderprogramme.

Impressum

Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie

Stadt Heidelberg
Kornmarkt 1
69117 Heidelberg

Fotos

Seite 2: Christian Buck
Seite 4: Ralf Bermich

Heidelberg, Juni 2024