



SYSTEME FÜR DIE DACHNUTZUNG DER ZUKUNFT

Dachbegrünung 4.0

Life on Roofs



Urbanisierung und Klimawandel als Aufgabe sehen!



Die Ballungszentren unserer Städte stehen vor grossen Herausforderungen durch den Klimawandel: zunehmende Überhitzung auf der einen und Starkregenereignisse mit Überflutungen auf der anderen Seite, aber auch der Trend zur Urbanisierung, kombiniert mit dem menschlichen Grundbedürfnis nach einem grünen, lebendigen Umfeld erfordern neue, intelligente Lösungsansätze.

2015 wurden laut Bundesumweltministerium täglich 69 Hektar neue Siedlungs- und Verkehrsflächen ausgewiesen. Das entspricht einer Flächen-Neuinanspruchnahme von knapp 100 Fussballfeldern pro Tag. Die anhaltend hohe Versiegelungsrate bewirkt, dass Regenwasser nicht mehr im Boden versickern kann und die kommunalen Entwässerungssysteme bei Starkregenereignissen schnell

überlastet sind – mit der Folge von Überflutungen. Massnahmen zur Entsiegelung werden immer wichtiger, so setzen Städte zum Beispiel Dachbegrünungen in Bauungsplänen fest und honorieren das Wasserrückhaltevermögen von Gründächern mit reduzierten Abwassergebühren. Dieses Rückhaltevermögen heisst im Fachjargon Retention und bietet beachtliches Potential.



Versiegelung



Lokale Starkregenereignisse



Städtische Hitzeinseln



Begrünte Dächer wirken den negativen Auswirkungen entgegen, indem sie u. a. Staub und Luftschadstoffe binden, den urbanen Hitzeinsel-Effekt verringern und die Kanalisation entlasten. Mit der Entwicklung von neuen zukunftsweisenden Systemvarianten maximiert ZinCo diesen Effekt – vom Regenwasser-Management auf dem Dach über die Optimierung der Kühlleistung bis hin zur Biodiversität.

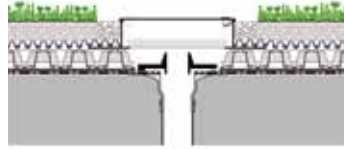
Mehr Möglichkeiten mit ZinCo



Systemaufbau „Retentions-Gründach“

4

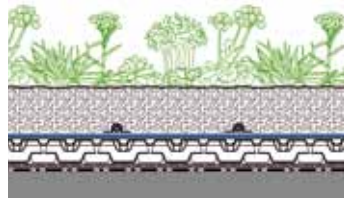
Wasserrückhalt durch Dachbegrünung



Systemaufbau „Klima-Gründach“

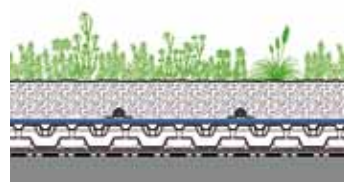
8

Systemaufbau mit maximierter Verdunstungsleistung



Systemaufbau „Bewässerte Extensivbegrünung“ 12

Der Systemaufbau für artenreiche Dachbegrünungen in Regionen mit langen Trockenperioden



Biodiversitäts-Gründach

14

Vielfalt statt Einfalt, Biodiversitäts-Module auch zum Nachrüsten



Systemaufbau „Retentions-Gründach“

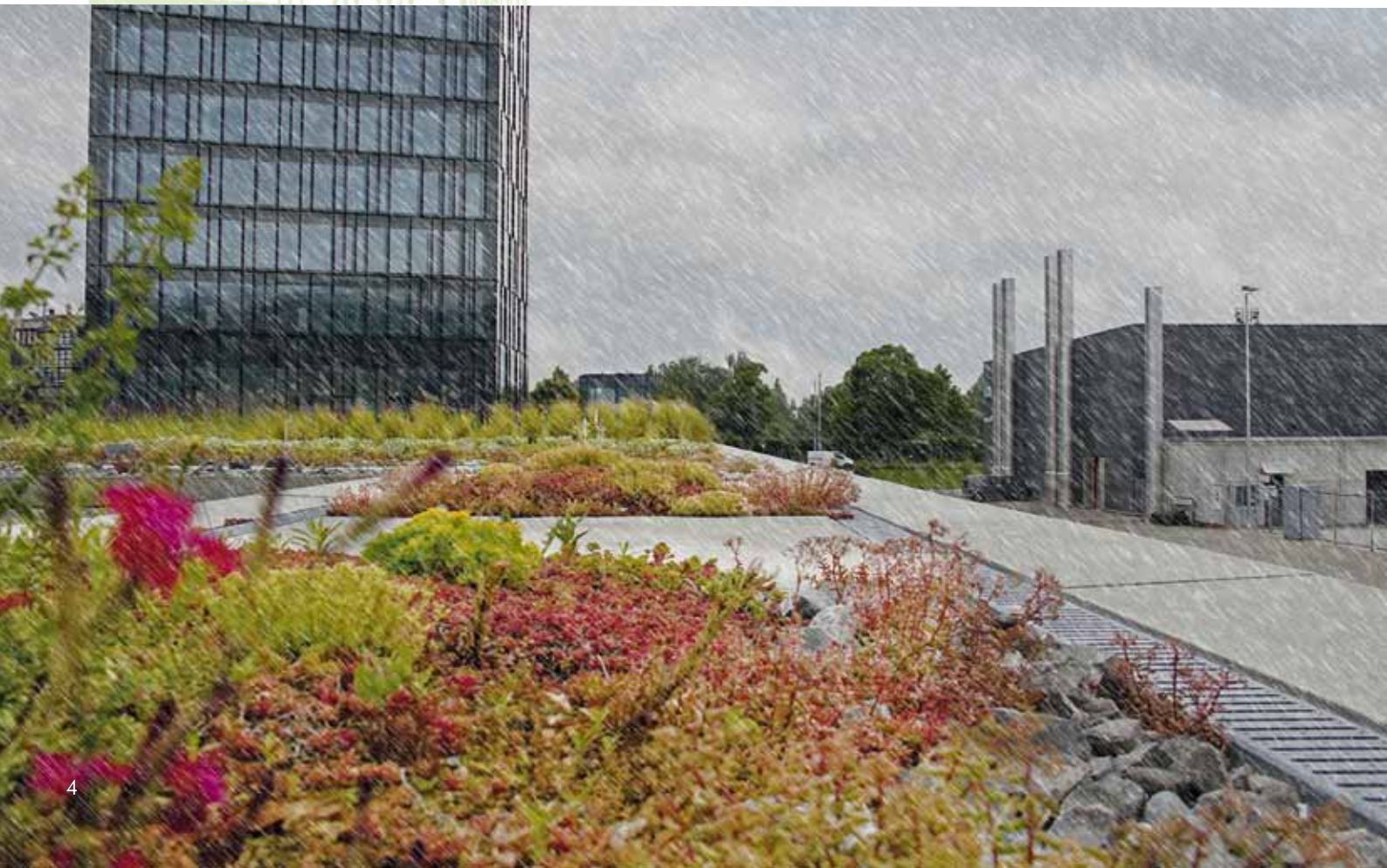
Warum ein Retentionsdach?

Unter Retention (lat. retinere = zurückhalten) versteht man in der Wasserwirtschaft die ausgleichende Wirkung von Stauräumen auf den Abfluss in Fließgewässern. Die Forderung nach Retention kommt immer häufiger, da sich ändernde Wetterbedingungen (z.B. stärkere lokale Regenereignisse) dazu führen können, dass das gesamte Entwässerungssystem überfordert ist. Mit einem Retentions-Gründach wird, ganz im

Sinne des erweiterten Hochwasserschutzes, zuerst ein grosser Teil des Niederschlags auf der Dachfläche zurückgehalten und dann in einem definierten Zeitraum (z.B. 24 Stunden) an die Kanalisation abgegeben. Dabei bleiben alle für das Funktionieren der Dachbegrünung wichtigen Aspekte (Wasserspeicherung für die Pflanzen, Luft-Wasser-Haushalt im Wurzelraum etc.) erhalten.



Retentionsflächen auf einem, als Innenhof angelegten, Tiefgaragendach in Ratingen.





Wasserrückhalt durch Dachbegrünung

Grundsätzlich erzielt jeder Dachbegrünungsaufbau eine Abflussverzögerung. Dabei wird, zumindest temporär, Wasser zurückgehalten. Abflussspitzen, wie sie für die Kanalisation kritisch sein können, werden wirkungsvoll gekappt. Eine Erhöhung der Wasserspeicherung im Begrünungsaufbau kann allerdings nicht beliebig gesteigert werden, da mehr Wasser auch mehr Wuchsintensität bedeutet und zu

einer Vegetationsumbildung führen kann, die u. a. auch mehr Pflege verursacht. In Intensivbegrünungen wird zwar teilweise bewusst ein Wasseranstau erzeugt, um so eine Kapillarbewässerung zu realisieren, allerdings ist dieses Retentionsvolumen im Sinne einer gleichbleibenden Wasserversorgung während der Vegetationsperiode dauerhaft für die Bewässerung gefüllt und steht damit im Falle eines

Starkregens nicht zur Verfügung. Um eine gewünschte Entlastung der Entwässerungseinrichtungen bis hin zum Fließgewässer zu erzielen, kann durch die Platzierung eines Abstandshalters (sog. Spacer) unterhalb des eigentlichen Begrünungsaufbaus das nötige Volumen für temporären Wasserrückhalt geschaffen werden.



Abflussverzögerung einer extensiven Dachbegrünung



Bis ca. 40 l/m² permanenter Wasseranstau sind im Systemaufbau zur Bewässerung einer Intensivbegrünung möglich, ...



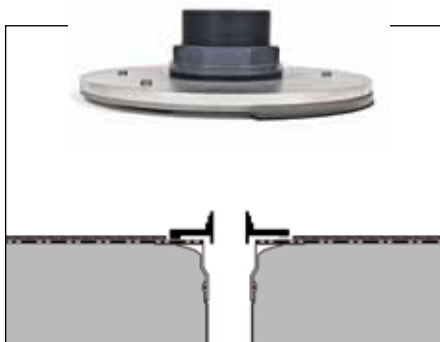
... mindestens 80 l/m² (je nach Wahl des Retentions-Spacers) sind es im Systemaufbau „Retentions-Gründach“.

Systemaufbau „Retentions-Gründach“

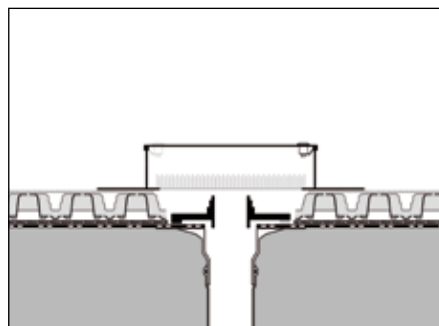


Das neu entwickelte Drainage-Element Floradrain® FD 60 neo kann, mit den Öffnungen nach unten verlegt, als Spacer eingesetzt werden. Dabei bietet es gegenüber den herkömmlichen Spacerelementen z.B. den Vorteil, dass die Elemente ineinander gestapelt werden können und so Transportvolumen gespart wird.

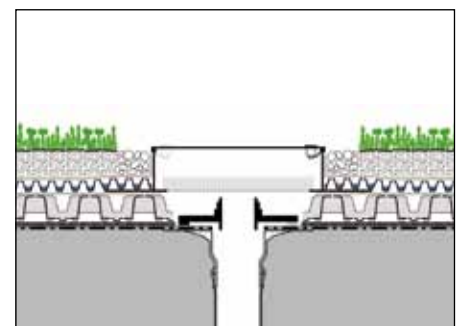
Aufbau und Wirkungsweise



Beim Retentionsdach wird in die Gully-Öffnung ein Drossel-Element gesteckt, das über eine kleine Drosselöffnung und einen nach oben verlegten Einlauf verfügt.



Der Kontrollschacht ermöglicht die Überprüfbarkeit des Drossel-Elementes. Es empfiehlt sich, dieses erst einige Wochen nach Fertigstellung des Aufbaus zu montieren, damit vorher Schmutzpartikel ausgespült werden können.

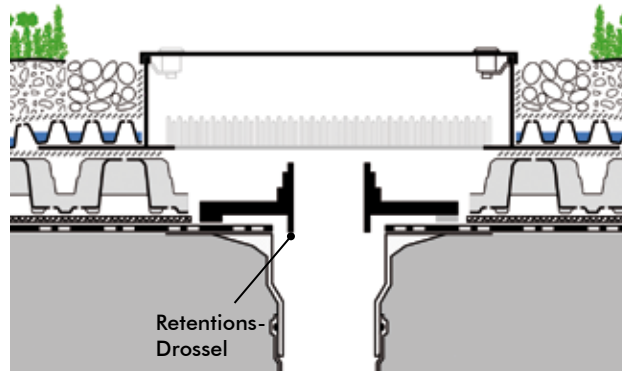
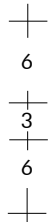


Bei der Anstauhöhe sollten 10 cm nicht überschritten werden, da ansonsten die DIN 18195 für drückendes Wasser gilt.



Gewicht kg/m ²		Höhe cm
trocken	wasser- gesättigt	
67	84	6
2	6	3
3	62	6
72	152	

Höhe
cm



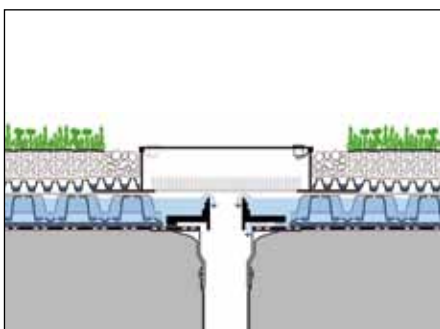
Pflanzebene „Sedumteppich“
Systemerde „Sedumteppich“
Systemfilter SF
Floradrain® FD 25
Systemfilter PV
Retentions-Spacer RS 60
Systemfilter PV

Aufbauhöhe: ca. 15 cm
Gewicht wassergesättigt: ca. 155 kg/m² *
Wasserspeichervolumen: ca. 80 l/m² *

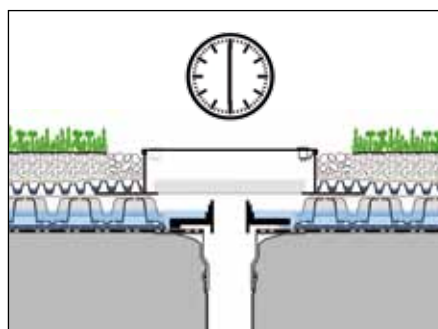
(* Werte gelten bei voller Ausschöpfung
der Anstauhöhe 60 mm)

Anforderungen:

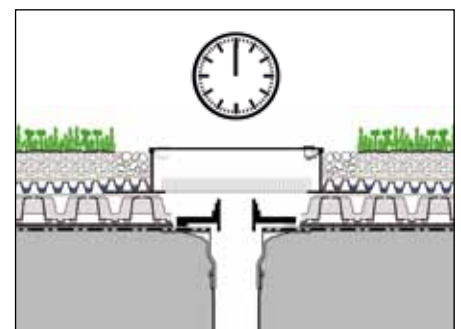
- Gefällelose Dachausbildung
- Entsprechende statische Belastbarkeit des Daches
- Luftschicht zwischen Oberkante Wasser und Filtervlies muss sichergestellt sein.
- Die Drosselöffnung ist auf die Anforderungen vor Ort abzustimmen.
- Wichtig ist der verbleibende Überlauf für extreme Regenereignisse. Notüberläufe müssen „trotzdem“ vorhanden sein.
- Maximales Einstauvolumen, Zeit, bis der Stauraum wieder zur Verfügung steht und die max. Entwässerungsmenge pro Zeiteinheit sind Werte, die objektspezifisch festzulegen sind.



Bei extremen Niederschlagsereignissen staut sich das Wasser im Retentionsvolumen bis zur Oberkante des Staurohrs an.



Durch die Retentionsöffnung läuft das Wasser stark gedrosselt in einem definierten Zeitraum (z. B. 24 Stunden) wieder ab ...



... so dass der Stauraum wieder leer ist und für neue Niederschlags-Ereignisse zur Verfügung steht.

Systemaufbau „Klima-Gründach“

Den Urban Heat Island Effekt als Aufgabe verstehen!

Die Versiegelung von einst vegetationsbestandenen Flächen schreitet immer weiter voran. Dies hat auch einen erheblichen Einfluss auf die Aufheizung der Städte. Die globale Einstrahlung wird demzufolge komplett anders umgesetzt. Auf versiegelten Flächen kann sie nicht mehr als Motor für Pflanzenwachstum und somit auch kaum für kühlende Verdunstung genutzt werden. Dies bedeutet, dass sehr viel mehr Wärmestrahlung die Städte aufheizt und als städtische Wärmeinsel das Wohlbefinden negativ beeinflusst. Zusätzlich sorgt ein erhöhter Anteil an sensibler, also fühlbarer Wärme dafür, dass der Aufenthalt unbehaglich wird. Dem entgegenwirken können unter-

schiedliche Begrünungsformen. Entscheidend ist in jedem Fall, dass ausreichend Wasser zur Verdunstung zur Verfügung steht. Die unten stehende Gegenüberstel-

lung zeigt, welche Verdunstungsleistung im städtischen Kontext mögliche Formen von Begrünungen üblicherweise erreichen.



Verdunstung bewirkt Kühlung

Selbstverständlich beeinflussen Faktoren wie Gebäudehöhen, deren Anordnung in der Topographie, vorherrschende Windrichtungen und -geschwindigkeiten, usw., wie viel vom Kühlungseffekt in den jeweiligen Häuser-„Schluchten“ zu fühlen ist. Generell sorgt eine erhöhte Verdunstung aber immer für eine grössere Kühlleistung im städtischen Raum.

Stadtbäume können eine beachtliche Kühlleistung erreichen, wenn alle Bedingungen passen (ausreichend durchwurzelbarer Raum, Versorgung mit Wasser,

etc.). Ein Stadtbaum kann so im Sommer z. B. 300 l/d verdunsten. Diese Menge reicht aus, um ein Luftvolumen eines Würfels von 100 m × 100 m × 100 m, je nach bereits enthaltener Feuchte, um 3–5 °C abzukühlen! Eine Baumpflanzung braucht jedoch vergleichsweise lange, bis sie ihre volle Leistungsfähigkeit erreicht. Krautige Pflanzen sind hier schneller!

„Standard“-Dachbegrünungen erzielen zwar über das Jahr gesehen eine beachtliche Verdunstungsleistung, insbesondere in trockenen, heissen Perioden lässt diese

aber stark nach und tendiert oftmals gegen Null.

Beim Klima-Gründach wird durch Bewässerung erreicht, dass die speziell dafür entwickelte Pflanzengemeinschaft eine hohe Verdunstungsleistung auch bzw. gerade in trockenen, heissen Wetterphasen sicherstellt.

Dabei kann die maximale Verdunstungsleistung bereits in der ersten, spätestens jedoch in der zweiten Vegetationsperiode erreicht werden.

Verdunstungsleistung pro 100 m² im Überblick:



Ein ausgewachsener, gut mit Wasser versorgter Stadtbaum erreicht eine Verdunstungsleistung von **300–500 l/d** (Liter pro Tag).



Ein klassischer Extensiv-Dachbegrünungsaufbau (Typ „Sedumteppich“) verdunstet in sommerlicher Trockenheit **20–50 l/d**.

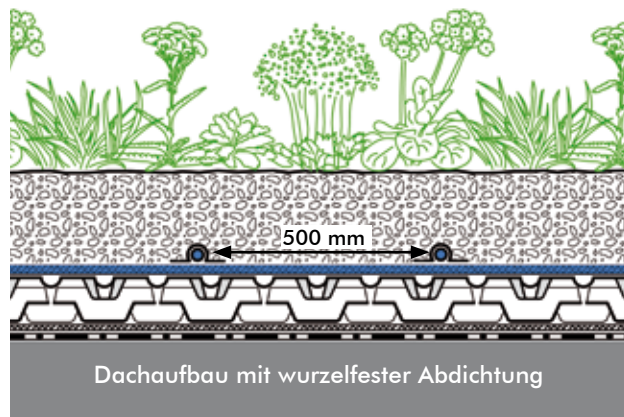


Der Systemaufbau „Klima-Gründach“ (inkl. der entsprechenden Pflanzendecke) schafft **700–1000 l/d**.



Gewicht kg/m ²		Höhe cm
trocken	wasser-gesättigt	
100	140	10
2	7	5
102	147	

Höhe cm



Pflanzengemeinschaft „Klima-Gründach“

Zincoterre® „Steinrosenflur“

Tropfschlauch 500-L2

Aquafleece AF 300

Floraset® FS 50*

Trenn- und Schutzmatte TSM 32

Dachaufbau mit wurzelfester Abdichtung

Aufbauhöhe: ab ca. 15 cm*
 Gewicht wassergesättigt: ab ca. 150 kg/m²
 Wasserspeichervolumen: ab ca. 45 l/m²
 Verdunstungsleistung: bis ca. 7-10 mm/d

* Wird ein anderes Dränelement eingesetzt, reduziert oder erhöht sich die Aufbauhöhe entsprechend.

Pflanzen mit maximaler Verdunstungsleistung – dank intensiver Forschung!



gefördert durch



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de

Die Pflanzengemeinschaft „Klima-Gründach“ wurde im Rahmen des DBU-Forschungsprojektes „Optimierung der Evapotranspirations- und Kühlleistung extensiver Dachbegrünungen durch die gezielte Nutzung von Grauwasser“ in Weihenstephan entwickelt.

Neben der üblichen Entfernung von unerwünschtem Fremdwuchs während der Wachstumsperiode ist eine jährliche Mahd inklusive Abfuhr des Schnittgutes gegen Ende des Winters ausreichend.

Zwei Funktionen – ein Produkt: Aquafleece AF 300 sorgt für die perfekte Wasser- verteilung und dient gleichzeitig als Filtervlies.



Das neue, gebrauchsmustergeschützte Aquafleece AF 300 ist das Kernstück der neuen Systemaufbauten „Klima-Gründach und „Bewässerte Extensivbegrünung“. Durch die Kombination eines hoch-kapillaren Vlieses mit einem Bändchengewebe kann das Aquafleece das Wasser im Bewässerungsfall verteilen, während es bei Niederschlägen das überschüssige Wasser flächig nach unten passieren lässt. So ist eine gleichmässige Bewässerung möglich, eine Vernässung des Substrates aber wirkungsvoll unterbunden.



Die Befestigung der Tropfschläuche auf dem Aquafleece erfolgt durch Klettbander





Bewässerungsvarianten für das Klima-Gründach

Sicherlich ist Trinkwasser eine mögliche Variante und sollte für die Notversorgung immer zur Verfügung stehen. Auf Grund

der erforderlichen Mengen und aus ökologischer Sicht sind jedoch die folgenden Ressourcen als sinnvoller zu erachten.

Für eine erfolgreiche Objektrealisierung ist eine Zusammenarbeit von unterschiedlichen Fachbereichen unabdingbar.



Regenwasserbewirtschaftung

Wenn es Klimabedingungen und Projektgegebenheiten zulassen, kann Wasser in Niederschlagsperioden gespeichert werden und damit in Trockenperioden die Bewässerung erfolgen. Im Bestand lässt sich dies oft nur schwer umsetzen.



Grauwassernutzung

Diese hat den grossen Vorteil, dass sie als Wasserressource stetig vorhanden ist, auch bei sommerlicher Trockenheit. Sie kann einer der Bausteine sein, um ein Klima-Gründach mit Wasser zu versorgen. Die Pflanzen wurden in einem umfangreichen Forschungsprojekt (gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt) speziell auch hinsichtlich ihrer Eignung für die Grauwasserbewässerung ausgewählt.



Grundwasserbewirtschaftung

Eine solche bietet sich in vielen Regionen an! Heute wird in vielen Siedlungen sehr viel Regenwasser versickert. Oftmals ist in der Bilanz sogar mehr Versickerung und Grundwasserneubildung gegeben im Vergleich zum natürlichen Urzustand. Wenn die Qualität des Grundwassers geeignet ist und dieses wirtschaftlich verfügbar gemacht werden kann, stellt diese Form der Nutzung eine effektive Möglichkeit dar, auch grössere Flächen verdunstungsaktiv auszuführen.

Systemaufbau „Bewässerte Extensivbegrünung“

Der Systemaufbau für artenreiche Begrünungen in Regionen mit langen Trockenperioden.



War bisher eine automatische Bewässerung von extensiven Begrünungen eher im mediterranen Raum üblich, kommt diese Variante mittlerweile auch in Deutschland immer mehr zum Tragen. Bedingt durch den anhaltenden Klimawandel haben in Deutschland immer mehr Regionen mit langen Trockenperioden zu kämpfen. Dies führt zu artenarmen Begrünungen mit einem mehr oder weniger starken Auf und Ab der Vegetation. Übrig bleiben häufig nur Sukkulente und ggf. auch kahle Stellen, welche nur temporär grün sind. Für artenreiche Begrünungen ist daher eine Bewässerung in vielen Regionen unumgänglich. Mit dem hier vorgestellten Aufbau schaffen Sie den Spagat zwischen kostengünstiger Lösung und dauerhaftem Funktionieren der Begrünung.

Wie beim Systemaufbau „Klima-Gründach“ findet die Bewässerung unter dem Substrat statt. Damit steht das Wasser dort zur Verfügung, wo es die Pflanze benötigt. Im Gegensatz zum Systemaufbau „Klima-Gründach“ wird allerdings nur soviel



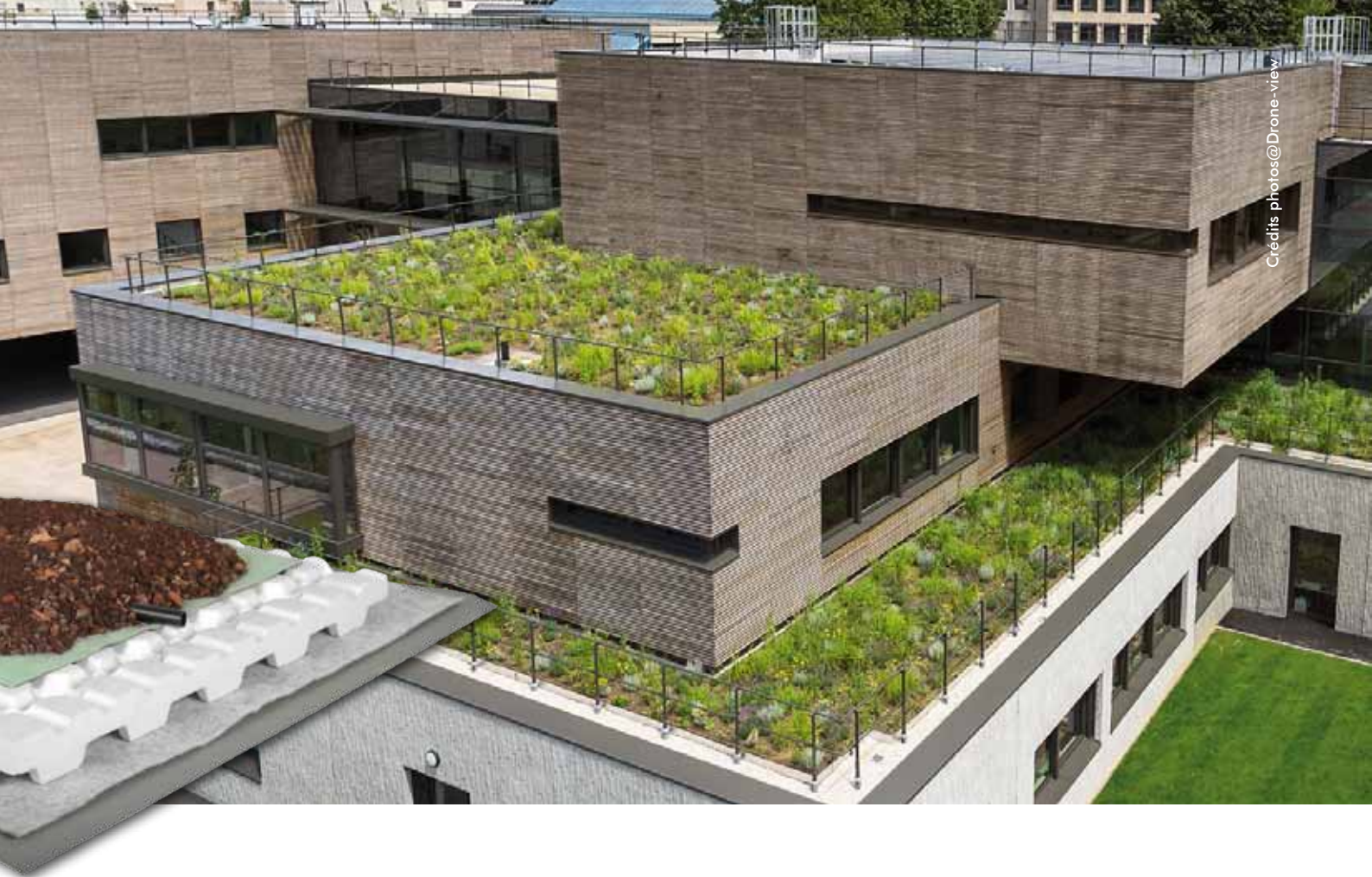
Wasser zugeführt wird, wie die Pflanzen zum gesunden Wachstum benötigen. Durch die niedrigere Substratstärke ist das Dach im Aufbau nicht nur leichter, es werden auch andere Pflanzengemeinschaften verwendet.



Die Steuerung der Bewässerung erfolgt durch den Bewässerungsmanager BM 4.

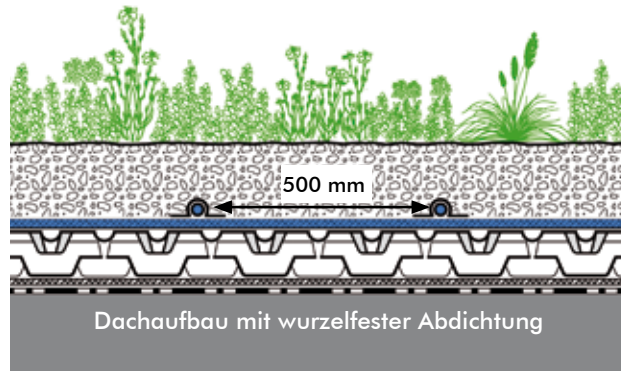
Bei der Planung ist dabei sowohl ein ausreichender Wasserdruck als auch die Wasserqualität zu berücksichtigen.





Credits photos@Drone-view

Gewicht kg/m ²		Höhe cm
trocken	wasser- gesättigt	
80	112	8
2	7	5
102	147	



Pflanzengemeinschaft „Steinrosenflur“
 Zincoterre® „Steinrosenflur“
 Tropfschlauch 500-L2
 Aquafleece AF 300
 Floraset® FS 50*
 Trenn- und Schutzmatte TSM 32

Aufbauhöhe: ab ca. 13 cm*
Gewicht wassergesättigt: ab ca. 120 kg/m²
Wasserspeichervolumen: ab ca. 37 l/m²

* Wird ein anderes Dränelement eingesetzt, reduziert oder erhöht sich die Aufbauhöhe entsprechend.

Artenvielfalt und langfristiger Begrünungserfolg werden durch zielgerichtete Unterflurbewässerung gewährleistet.

- Die Bewässerung erfolgt über spezielle Tropfschläuche, die mittels Klettsystem im Abstand von 50 cm auf dem Aquafleece AF 300 fixiert werden und über den Bewässerungs-Manager BM 4 bedarfsgerecht mit Wasser versorgt werden.

- Dadurch, dass das Wasser über das Aquafleece AF 300 verteilt und von unten an die Pflanzen herangeführt wird, ist der Wasserverbrauch vergleichsweise gering.

- Der Systemaufbau ist einsetzbar auf 0°-Dächern bis hin zu einer Dachneigung von ca. 5°.

- Je nach Dachgefälle und ggf. stehendem Wasser auf der Abdichtung sind geeignete Dränelemente auszuwählen. Mögliche und sinnvolle Varianten sind zum Beispiel: Floraset® FS 50 bzw. FS 75 oder Floradrain® FD 25, jeweils mit entspr. Schutzmatte. Auf grossen Dachflächen eignet sich auch Fixodrain® XD 20.

- Die Pflanzengemeinschaft „Steinrosenflur“ wird in Form von Flachballenpflanzen eingebracht.

Eine Ansaat z.B. der Gräser-/Kräutermischung „Blütenwiese“ ist in den hierfür günstigen Jahreszeiten möglich. Hierfür ist zusätzlich eine Deckschicht aus 10 l/m² Zincohum® aufzubringen.

- „Steinrosenflur“ und „Blütenwiese“ sind für durchschnittliche mitteleuropäische Klimabedingungen konzipiert. Liegen davon abweichende Klimabedingungen vor, sind die Pflanzengemeinschaften darauf abzustimmen.

Biodiversitäts-Gründach

Dort, wo die Natur durch Baumassnahmen zerstört und der Boden versiegelt wurde, können Dachbegrünungen verloren gegangene Grünflächen zum Teil kompensieren und Ersatzlebensräume für Flora und Fauna schaffen. Vor allem naturbelassene, pflegearme Extensivbegrünungen sind wichtige Rückzugsräume für Tier- und Pflanzenarten. Wildbienen,

Schmetterlinge und Laufkäfer finden hier Nahrung und Unterschlupf. Die Entwicklung der Artenvielfalt hängt dabei aber sehr stark davon ab, wie die Lebensräume aufgebaut sind, die den Pflanzen und Tieren auf dem Dach angeboten werden. Reine Sedumbegrünungen, die häufig in Kombination mit sehr niedrigen Substratstärken installiert werden, kön-

nen dieses Potenzial nur unzureichend ausschöpfen. Dabei lässt sich durch verschiedene Gestaltungsmassnahmen und die Berücksichtigung grundlegender Biodiversitätsprinzipien bei der Planung und Ausführung die Biotop-Funktion begrünter Dachflächen mit vergleichsweise geringem Aufwand gezielt fördern.

Biodiversitäts-Module



<p>Modulation Substratoberfläche</p> <p>Durch Variationen in der Substrathöhe entstehen unterschiedliche Lebensräume, die das Artenspektrum der Bepflanzung erweitern.</p>	<p>Einbringung von Totholz</p> <p>Abgestorbene Äste und Stämme stellen ein besonders wertvolles Strukturelement dar. Es wird unter anderem von Moosen, Flechten, Pilzen, Käfern, Fliegen, Mücken, Ameisen und Wildbienen als Lebensraum genutzt.</p>	<p>Temporäre Wasserflächen</p> <p>Durch Einfassungen und Folien entstehen Flächen, in denen das Regenwasser über einen längeren Zeitraum auf dem Dach zurückgehalten wird. Dies verbessert das Wasserangebot z.B. für Insekten und Vögel.</p>	<p>Sandlinsen und Grobkiesbeete</p> <p>Vegetationsfreie Bereiche stellen wichtige Biotopbereicherungen dar und werden von Insekten und anderen Dachbewohnern als Versteck, Brut- und Sonnenplätze benutzt.</p>	<p>Pflanzenauswahl z.B. Futterpflanzen</p> <p>Sofern (z.B. durch Anhöhlungen) Bereiche mit höherem Substrat zur Verfügung stehen, können Futterpflanzen für Insekten und Vögel eingesetzt werden oder auch ein breiteres Spektrum an heimischen Pflanzen.</p>	<p>Nisthilfen</p> <p>Durch den Einsatz von Nisthilfen lässt sich die Ansiedlung von Insekten gezielt unterstützen</p>
---	---	--	---	--	--

Die Anzahl der zum Einsatz kommenden Biodiversitäts-Module ist frei wählbar. Dies kann, wie am Beispiel des IGA-Besucherzentrum unten gezeigt, bereits bei der Planung berücksichtigt werden, die einzelnen Module können aber auch nachträglich errichtet werden.

Die Entstehung eines Biodiversitätsdaches auf dem IGA-Besucherzentrum



Das Besucherzentrum der IGA 2017 in Berlin erhält ein Biodiversitäts-Dach.



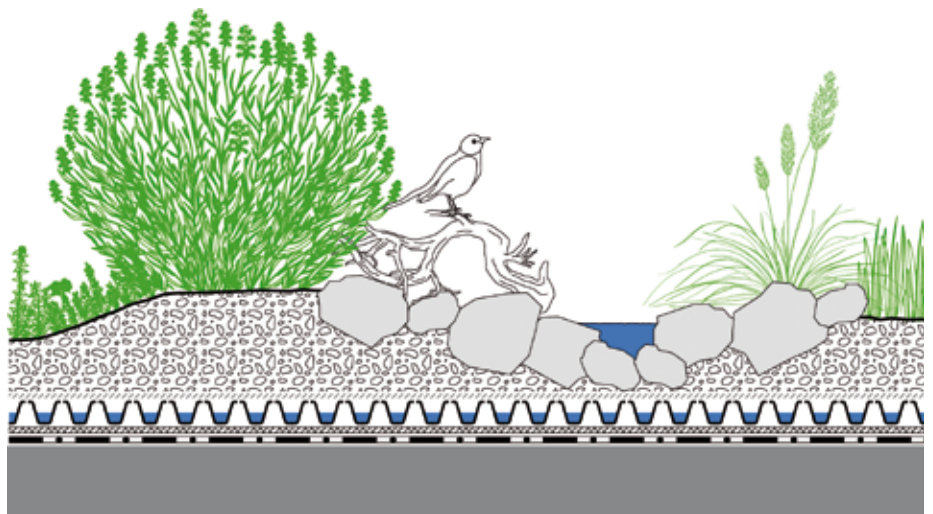
Grundlage ist ein Systemaufbau Steinrosenflur, hier das Drainage-Element Fixodrain® XD 20.



Die fertig eingebaute Zincoterre® „Steinrosenflur“.



Grundlage für das Biodiversitäts-Gründach ist z.B. ein Systemaufbau „Steinrosenflur“ mit dem Drainage-Element Floradrain® FD 25



Anhügelungen ermöglichen ein breiteres Pflanzenspektrum.



Mit Dränschläuchen und Folien entstehen temporäre Wasserflächen.



Der Bereich der Anhügelungen wird mit Futterpflanzen z.B. für Wildbienen bepflanzt.

Was können wir für Sie tun?

Für die objektspezifische Ausarbeitung Ihrer konkreten Bauvorhaben stehen Ihnen selbstverständlich unsere technischen Fachberater mit Rat und Tat zur Seite: von der Planungsphase bis zur Erstellung der entsprechenden Leistungsverzeichnis-Texte.

Weitere Informationen finden Sie auch unter www.zinco.ch.

Fordern Sie uns!

Crédits photos@Drone-View



ZinCo AG Dachbegrünungssysteme
Eystrasse 16 · 3422 Kirchberg BE
Telefon 062 389 01 60 · E-Mail: info@zinco.ch
www.zinco.ch