

## DurchDACHt: **ENREGIS**<sup>®</sup> Dachbegrünung - abgestimmte Komponenten für die „grüne Klimaanlage“ auf dem Dach

- Ideal kombinierbar mit bodengebundenen Regenwasserbehandlungssystemen
- Ganzheitliche SCHWAMMSTADT-Klimastrategie für urbane Lebensbereiche
  - Vollständiges Programm für die extensive & intensive Dachbegrünung



# ENREGIS® Dachbegrünung: Ganzheitlicher Ansatz im Kontext des Klimawandels und der SCHWAMMSTADT Strategie als Systemverbund mit bodengebundenen Regenwasser- bewirtschaftungssystemen

## ENREGIS/Eco TreeBox®

Qualifizierung von Baumstandorten für eine optimale Nährstoffversorgung, Wasserversorgung durch das ENREGIS Rigolensystem

## ENREGIS/Vivo Channel®

Linientwässerung mit Behandlung auf Basis von Biofiltrationssubstrat

## ENREGIS®/ Eco AirShaft

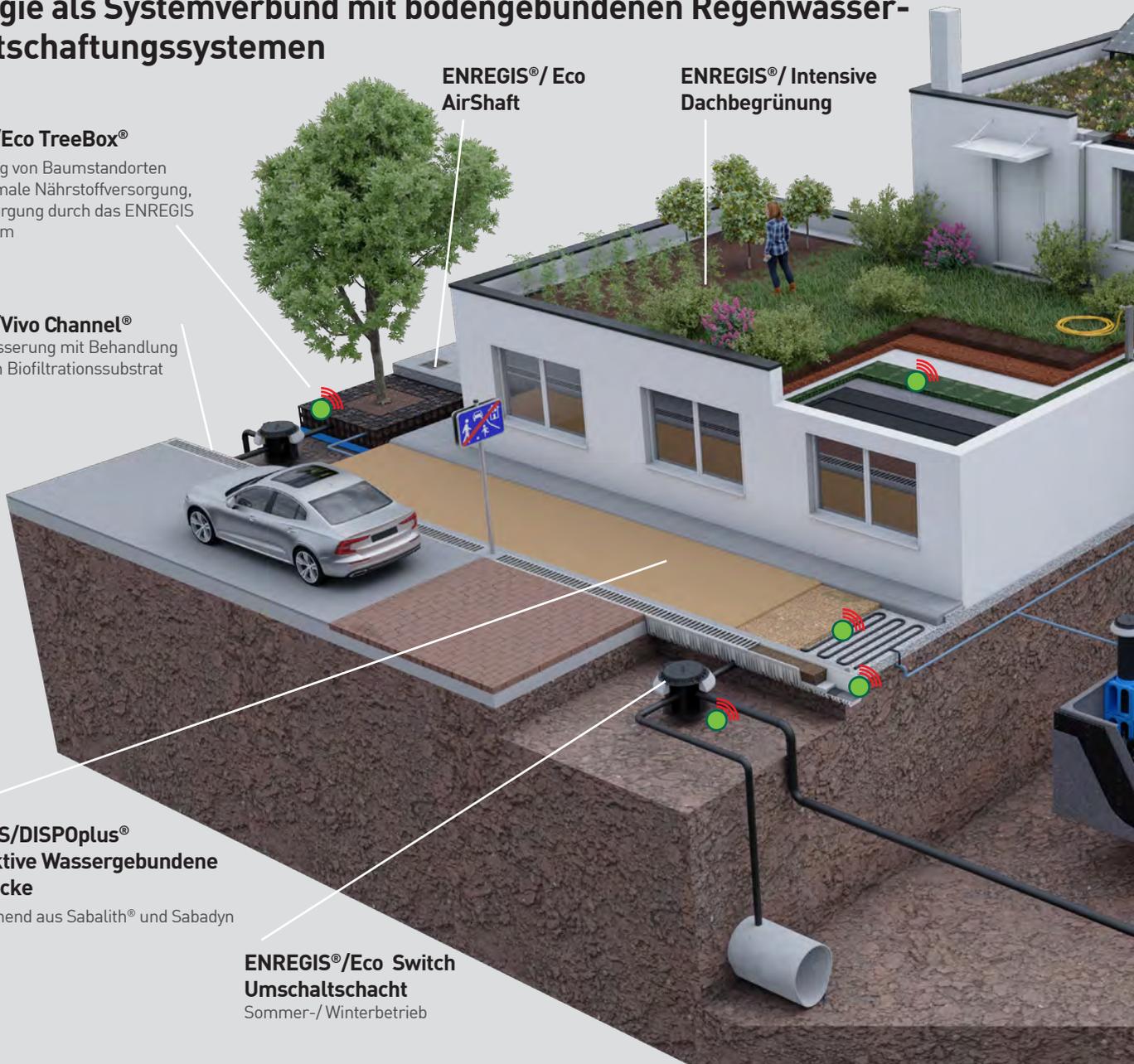
## ENREGIS®/ Intensive Dachbegrünung

## ENREGIS/DISPOplus® Klimaaktive Wassergebundene Wegedecke

z.B. bestehend aus Sabalith® und Sabadyn

## ENREGIS®/Eco Switch Umschaltenschacht

Sommer-/ Winterbetrieb



Ohne Frage - klimatische Veränderungen gibt es so lange, wie unser Planet existiert. Gerade in den letzten Jahren sind sie aber auf unterschiedliche Art und Weise verstärkt spürbar. Einerseits erleben wir extreme Trockenperioden, andererseits beeinflussen Starkregenereignisse das Leben wie nie zuvor.

Bisher bewährte infrastrukturelle Konzepte wie die zentrale Niederschlagwasserbehandlung reichen für die Wassermassen plötzlich nicht mehr aus. Die zunehmende Flächenversiegelung verstärkt das Problem zusätzlich - Städte heizen sich extrem auf.

Doch es gibt gute und effektive Lösungsansätze, den Auswirkungen des Klimawandels gerade in urbanen Strukturen wirkungsvoll zu begegnen, seine Folgen abzumildern sowie Städte für die Zukunft klimaresilienter und damit für Men-

schen lebenswerter und dabei sogar attraktiver zu gestalten. Das **SCHWAMMSTADT-Konzept** bildet hier einen wirkungsvollen Lösungsansatz, die Probleme ganzheitlich anzugehen. Dabei geht es darum, Niederschlagwasser nicht mehr einfach zentral abzuleiten, sondern in der Stadt zurück zu halten und hier klimaaktiv im Sinne des natürlichen Wasserkeislaufs einzusetzen.

Genau hier setzt das ganzheitliche **ENREGIS Konzept** mit Lösungen und perfekt aufeinander abgestimmten Klimawerkzeugen für die blaugrüne Infrastruktur an.

Überschüssiges Niederschlagwasser von Dach- und Verkehrsflächen wird im einzigartigen „All In One“ **Rigolensystem** als kombinierte Rückhaltung/Versickerung mit innenliegender Filter- und Spülstufe **in einem einzigen, platzsparenden Baukörper** zur späteren Nutzung gespei-



ENREGIS®/ Extensive Sedum-Dachbegrünung - Solardach



ENREGIS®/ Fallrohrfilter

ENREGIS®/intensive Rasen-Dachbegrünung auf einem Tiefgaragendach



ENREGIS/SmartWater® Protect vollautomatische Steuerung des klimatischen Systemverbunds

ENREGIS®/“All In One” Rigolensystem

Einzigartig: Rückhaltung, Versickerung und Filterstufe in einem platzsparenden Baukörper - die perfekte Lösung gerade für enge Platzverhältnisse in urbanen Lebensräumen

chert oder zur Versickerung kontrolliert in das umliegende Erdreich abgegeben - das entlastet die kommunale Kanalisation. In Trockenperioden oder bei Bedarf steht es auf dem Dach oder im Bodenbereich zur weiteren Nutzung, zum Beispiel für die Bewässerung der Vegetation und je nach angeschlossener Flächenart bzw. vorgeschalteter Behandlung als Grauwasser, zur Verfügung. Zudem wird auch der Verbrauch kostbaren Trinkwassers reduziert.

Dachflächen werden mit **ENREGIS Dachbegrünungen** zu attraktiven Nutzflächen mit zusätzlichen Wasserspeichern und mit gleichzeitiger Isolierfunktion sowie zu Lebensräumen für Flora und Fauna und nicht zuletzt auch für Menschen.

Mit einem entsprechenden ENREGIS® Aufbau werden gepflasterte Wege zu **klimaaktiven Wegedecken** umgestaltet,

die Regenwasser speichern und dies in Hitzeperioden als Verdunstungskälte wieder abgeben.

Baumstandorte als wichtige CO<sub>2</sub>-Speicher sowie Schattenspender werden durch **ENREGIS Baumrigolenkonzepte** qualifiziert und mit Nährstoffen sowie Wasser versorgt, welches mittels **ENREGIS/Vivo Channel** Linientwässerungssystemen auf Basis technischer **ENREGIS Biofiltrationssubstrate** von Schadstoffen befreit wurde. Der **ENREGIS Umschalterschacht** regelt im Winterbetrieb, dass streusalzbelastetes Wasser nicht der Baumrigole, sondern dem Kanal zugeführt wird.

**ENREGIS/ SmartWater® Protect** ermöglicht dabei ganz komfortabel und sicher die vollautomatische Steuerung der einzelnen **ENREGIS Klimabausteine als Systemverbund** in einer perfekt aufeinander abgestimmter Symbiose.



## Inhalt

## Seite

<b>Kurz und bündig: Vorteile im Überblick</b>	<b>5</b>
<b>Aufbauformen des ENREGIS® Gründachs: Leichtbau / Extensiv / Einfach intensiv / Intensiv</b>	<b>6 - 7</b>
<b>Aufbau der Schichten / ENREGIS® Funktionskomponenten und ihre Bedeutung</b>	<b>8 - 9</b>
<b>Kombinationsmöglichkeiten mit ENREGIS® Funktionskomponenten im Überblick</b>	<b>10 - 11</b>
<b>ENREGIS® Systemkomponenten - Datenblätter</b>	<b>12 - 23</b>
<b>Zubehör</b>	<b>24 - 29</b>
<b>Kompendium: was Sie über Dachbegrünung wissen sollten</b>	
• Dachbegrünung als Bestandteil nachhaltiger Siedlungsentwicklung	30 - 31
• Vorteile der Dachbegrünung insbesondere in urbanen Lebensräumen	32 - 35



## Kurz und bündig: Überzeugende Vorteile **begrünter ENREGIS®** Dächer auf einen Blick

- **Komfortable Auslegung von Retentionsdächern** mittels Langzeit-Simulationssoftware durch die ENREGIS Ingenieure
- **Schutz der Dachabdichtung und Erhöhung der Lebensdauer**
  - Hitze und UV-Schutz
  - Schutz vor Wetterextremen
- **Positive Beeinflussung des Mikroklimas**
  - Deutliche Temperaturreduktion durch Steigerung der Verdunstungsrate
  - Verbesserung des Innenraumklimas durch isolierende Wirkung
- **Überregionaler/globaler Beitrag zum Klimaschutz**
  - Umgebungskühlung
  - Reduktion der Luftbelastungen
  - Sauerstoffproduktion durch die Vegetation
  - Erhöhung der Luftfeuchtigkeit durch Verdunstung aus Substrat & Vegetation
- **Vorteilhafte Auswirkungen auf die Ökonomie, technische Energie und Klimageräte**
  - In der Regel mit Photovoltaik kombinierbar
  - Reduzierung des Energiebedarfs für Kühl- und Heizgeräte, z.B. durch Dämmwirkung
- **Alles aus einer Hand direkt vom Systemhersteller**
- **Städtebauliche & soziale Vorteile**
  - Aufwertung von Gebäuden
  - Schaffung nutzbarer Freiräume
  - Gestaltungsvielfalt
  - Aufenthaltsqualität
  - Lärminderung und Minderung elektromagnetischer Strahlungen
  - Positive Beeinflussung der Gesundheit
- **Naturschutzfachliche Aspekte**
  - Beitrag zum städtischen Grün
  - Kompensierung für versiegelte Flächen
  - Trittsteine für Arten der heimischen Fauna & Flora als Biotopverbund
- **Ausstattbar mit ENREGIS®/SmartWater Protect**, Monitoringsystem zur Überwachung und Steuerung wichtiger Feuchtigkeits- und Füllstandsparameter
- **Wasserwirtschaftliche Aspekte**
  - Stärkung des natürlichen Wasserkreislaufs
  - Entlastung zentraler Kanalisationen
  - Niederschlagwasserrückhalt, ideal kombinierbar mit dem einzigartigen, bodengebundenen ENREGIS® „All-In-One“ Rigolensystem

→ ENREGIS®  
Rigolensystem



# Grundsätzliche Arten von ENREGIS® Gründächern: Leichtbau, Extensiv-, Einfache Intensiv- & Intensivbegrünung

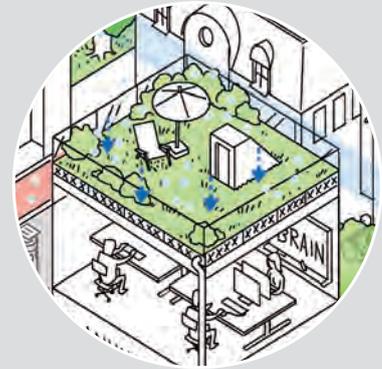
## Ihr Projekt, Ihre Vorstellungen, Ihre Wahl!

Grundsätzlich ist es aus ökologischen und auch aus ökonomischen Gründen immer eine gute Entscheidung, eine Dachfläche zu begrünen.

Mit der Entscheidung geht aber automatisch die Frage einher, welche Art von Dachbegrünung für das anstehende Projekt geeignet ist bzw. welche Formen denn überhaupt realisierbar sind.

## Aufbauarten von Gründächern:

1. Leichtbaudach
2. Extensivbegrünung
3. Einfache Intensivbegrünung
4. Intensivbegrünung

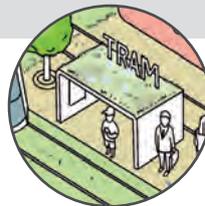


## 1. Leichtbaudach

Leichtaufbauten können auf Dächern realisiert werden, deren Statik nur eine geringe Auflast zulässt.

Auch im wassergesättigten Zustand wiegt ein begrünter Leichtdachaufbau nur etwa  $45 \text{ kg/m}^2$  -  $85 \text{ kg/m}^2$  und ist damit nicht so schwer wie ein durchschnittlicher Kiesdachaufbau mit 5 cm Schichtstärke.

Der „schlanke“ Gründachaufbau eignet sich beispielsweise ideal bei der Sanierung älterer Dächer mit geringen statischen Reserven und bei großen Industriedächern. Hierbei sind im Gegensatz zum „klassischen“ Kiesdachaufbau keine zusätzlichen statischen Maßnahmen erforderlich. Das Leichtdach-System ist in der Regel auf Flachdächern mit befestigter Abdichtung einsetzbar.



Ein Leichtaufbau ist für Dächer mit einer Dachneigung von  $0-5^\circ$  geeignet.



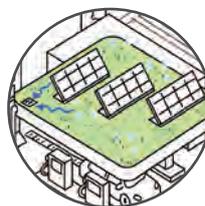
## 2. Extensivbegrünung

Extensivbegrünungen sind naturnah gestaltete Vegetationsformen, die sich weitgehend selbst erhalten und weiterentwickeln. Hier werden Pflanzen mit besonderer Anpassung an die extremen Standortbedingungen und hoher Regenerationsfähigkeit verwendet. Die Pflanzen sollten dem mitteleuropäischen Florenraum entstammen bzw. eingebürgert sein.

Die weitgehend geschlossenen flächigen Vegetationsbestände werden aus Moosen, Sukkulente, Kräutern und Gräsern gebildet und können ggf. durch Zwiebel- und Knollenpflanzen ergänzt werden.

Stärke des Durchwurzelungsraumes bei Begrünung mit:

- Moos-Sedum-Vegetation: **4 – 8 cm**
- Sedum-Moos-Kraut-Vegetation: **6 – 10 cm**
- Sedum-Kraut-Gras-Vegetation: **10 – 15 cm**
- Gras-Kraut-Vegetation: **15 – 20 cm**



### Wichtige Faktoren zur Entscheidungsfindung:

Für die Wahl der Art des Gründachs sollten folgende Parameter im Vorfeld abgeklärt werden:

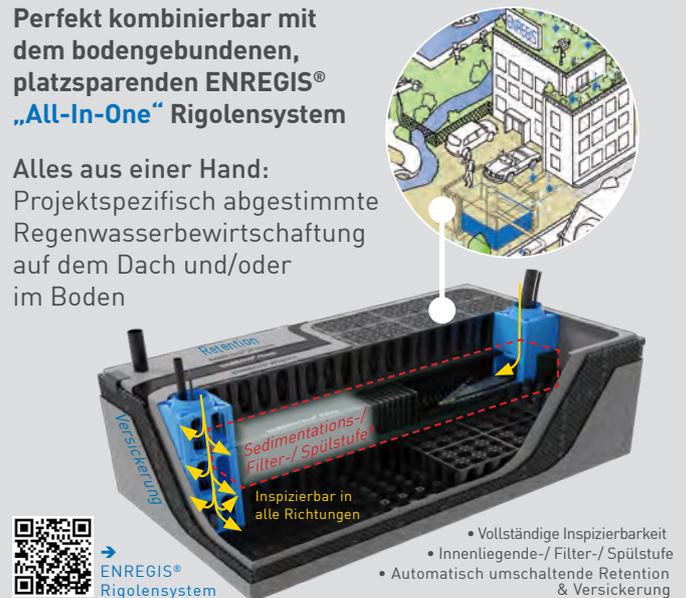
- statische Belastungsfähigkeit der Dachfläche
- maximal mögliche Aufbauhöhe
- angestrebte Nutzungsform
- gewünschtes Erscheinungsbild
- Begehbarkeit bzw. Befahrbarkeit
- Pflegeaufwand

### Geeignete Dachflächen:

- |                         |                |
|-------------------------|----------------|
| • Flachdächer           | • Schrägdächer |
| • Häuser & Hallen       | • Satteldach   |
| • Tiefgaragen & Garagen | • Pultdach     |
| • Solardächer           | • Tonnendach   |
|                         | • Walmdach     |

### Perfekt kombinierbar mit dem bodengebundenen, platzsparenden ENREGIS® „All-In-One“ Rigolensystem

Alles aus einer Hand: Projektspezifisch abgestimmte Regenwasserbewirtschaftung auf dem Dach und/oder im Boden



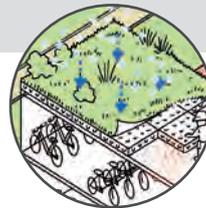
- Vollständige Inspizierbarkeit
- Innenliegende-/ Filter-/ Spülstufe
- Automatisch umschaltende Retention & Versickerung

### 3. Einfache Intensivbegrünung

Einfache Intensivbegrünungen sind i. d. R. als bodendeckende Begrünungen mit Gräsern, Stauden und Gehölzen ausgebildet. Die Nutzungs- und Gestaltungsvielfalt ist im Vergleich zu Intensivbegrünungen eingeschränkt.

Stärke des Durchwurzelungsraumes bei Begrünung mit:

- Gras-Kraut-Vegetation: > 12 cm
- Wildstauden-Gehölz-Vegetation: > 12 cm
- Gehölz-Stauden-Vegetation: > 15 cm
- Gehölz-Vegetation: > 20 cm



### 4. Intensivbegrünung

Intensivbegrünungen können aus Stauden, Gräsern, Blumenzwiebeln, Sommerblumen und Gehölzen, im Einzelfall auch Bäumen, sowie Rasenflächen bestehen. Sie können flächig, höhendifferenziert oder punktuell ausgebildet sein. In den Möglichkeiten der Nutzungs- und Gestaltungsvielfalt sind sie bei entsprechender Ausstattung mit bodengebundenen Freiräumen vergleichbar. Die verwendeten Pflanzen stellen hohe Ansprüche an den Schichtaufbau.

Stärke des Durchwurzelungsraumes bei Begrünung mit:

- Rasenvegetation: > 10 cm
- Niedrige Stauden und Gehölze: > 15 cm
- Mittelhohe Stauden und Gehölze: > 20 cm
- Hohe Stauden und Sträucher: > 35 cm
- Große Sträucher und kleine Bäume: > 60 cm
- Mittelhohe und hohe Bäume: > 100 cm
- Hohe Bäume: > 150 cm



# Aufbau und Schichten von ENREGIS® Gründächern: Mehrschichtiger Aufbau in perfekt abgestimmter Kombination

## Unterschiedliche Gründächer erfordern unterschiedliche Komponenten

Je nach Funktion und Bauform eines Gründachs sind auch die Aufbauten unterschiedlich und ebenso die zu verwendenden Komponenten, Baustoffe und Vegetationsarten.

Nachfolgend werden die verschiedenen Schichten des Aufbaus und deren Funktion eingehend beschrieben. Je nach Art des Gründachs bzw. der projektspezifischen Anforderungen sind entsprechende Komponenten auszuwählen.

Die ENREGIS Experten für Dach- und Flächenbegrünung sind gern für Sie da, wenn es darum geht, die perfekte Komponentenkombination für Ihr individu-

elles Begrünungsprojekt zusammenzustellen.

Diese zwei Seiten zeigen beispielhaft, wie ein Dachaufbau für verschiedene Begrünungsformen aussehen kann.

Ein Retentionsdach kann im Sinne der SCHWAMMSTADT Strategie auch mit einer **Wassergebundenen Wege- decke der ENREGIS® Marke DISPOplus®** als Verkehrsfläche ausgestattet werden. Sprechen Sie uns an!



## 1 Vegetationsschicht / Begrünung

Bei Dachbegrünungen sind in Abhängigkeit von der Nutzung, den bautechnischen Gegebenheiten und der Bauweise vier Begrünungsarten zu unterscheiden, die die Pflanzenauswahl und den Vegetationsaspekt entscheidend bestimmen:

- Leichtdachbegrünung
- Extensivbegrünungen
- Einfache Intensivbegrünungen
- Intensivbegrünungen

Jede Begrünungsart umfasst eine Vielzahl von Ausbildungsformen der Vegetation mit fließenden Übergängen und standortabhängigen Differenzierungen, die dynamischen Veränderungen unterliegen.

## 2 Vegetationstragschicht / durchwurzelbarer Bereich

Die Vegetationstragschicht bildet die Grundlage für das Pflanzenwachstum und muss intensiv durchwurzelbar sein. Dies ist der Bereich der Dachbegrünung, der i. d. R. durchwurzelt wird. Aber auch die Drän-/ Retentions- und Kapillarschicht kann je nach Bauform durchwurzelt werden. *ENREGIS® SabaRoof Extense* und *Intense* Pflanzsubstrate sind mit ihrer Rezeptur explizit für die extensive, einfache intensive und intensive Dachbegrünung ausgelegt. Dabei sind sie auch für den Mehrschichtaufbau (Ober-/ Untersubstrat) konfektionierbar.

## 3 Filterschicht

Die Filterschicht aus Geomembranvlies verhindert, dass feinere Substratkompartimente aus der Vegetationstragschicht in die Dränschicht eingeschwämmt werden und die Wasserdurchlässigkeit dieser Schicht beeinträchtigen.

### Vegetationsarten:

- ENREGIS®/ Plants Sedum in Form von
  - Sprossen
  - Ballen
  - Matten
- Gräser
- Rasen
- Stauden / Sträucher
- Sträucher / Bäume

→ S. 12-14

### ENREGIS® Komponenten:

- ENREGIS®/SabaRoof Extense Substrat
- ENREGIS®/SabaRoof Intense Substrat
- ENREGIS®/SabaWool Mineral Leichtdachspeichermatten

→ S. 15-16

### ENREGIS® Komponenten:

- ENREGIS®/Fleece - Filtervlies [2 Ausführungen]

→ S. 17



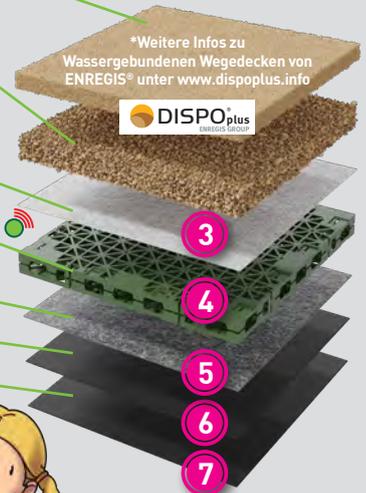
## Schematischer Dachaufbau als ...

### Retentions-Gründach

- Vegetations-schicht
- Vegetations-tragschicht
- Filterschicht
- Drän- / Retentions- / Kapillarschicht
- Schutzschicht
- Gleitschicht
- Durchwurzelungs-schutzschicht

### Wassergebundene Wegedecke / Verkehrsfläche

- Deckschicht „Sabalith“<sup>®</sup>\*
- Tragschicht „Sabadyn“<sup>®</sup>\*



Optional mit ENREGIS®/SmartWater Protect Monitoringsystem



### 4 Drän- / Retentions- / Kapillarschicht

Die Drän- / Retentions- und Kapillarschicht nimmt aufgrund ihres Hohlraumvolumens einsickerndes Wasser auf und führt es den Dachabläufen zu. Bei entsprechender stofflicher Ausbildung dient sie gleichzeitig der Wasserspeicherung, vergrößert den durchwurzelbaren Raum und übernimmt Schutzfunktion für den darunterliegenden Aufbau.

Die bautechnischen Erfordernisse beziehen sich auf die

- dränierende Funktion
- Tragfähigkeit
- schützende Funktion

Die vegetationstechnischen Zielsetzungen beziehen sich auf die

- Vermeidung von Staunässe
- Wasserbevorratung durch Wasserspeicherung oder -anstau
- Vergrößerung der durchwurzelbaren Schichtdicke
- angestrebte Begrünungsart und Vegetationsform

### 5 Schutzschicht

Dauerhafter, ggf. auch lastverteilender Schutz einer Abdichtungsschicht gegen mechanische und/oder thermische und/oder chemische Einwirkung. Die Schutzschicht wird i.d.R. aus einem Geotextilvlies gebildet. Sie kann bedarfsspezifisch mit einer Gleitlage ausgestattet sein.

### 6 Gleitschicht

Ist projektspezifisch eine Gleitlage vorgesehen, ist die Schutzschicht ENREGIS®/Fleece 500 GL mit der Gleitschicht ENREGIS®/Seal Slide zu kombinieren. Beide Komponenten verhindern die unerwünschte Übertragung von Scherkräften, zum Beispiel bei befahrbaren Flächen.

### 7 Durchwurzelungsschutzschicht

Folie zum Schutz der Dachhaut vor Beschädigungen durch Pflanzenwurzeln und ggf. Rhizome

### Drainage und Retentionskörper für extensive Begrünungsformen:

- ENREGIS®/Eco PlantoDrain (9 Ausführungen) → S. 18-19

### Großvolumige Retentionskörper für einfache intensive und intensive Begrünungsformen:

- ENREGIS®/Eco RoofBox<sup>®</sup>
- ENREGIS®/Eco AirBox<sup>®</sup> → S. 20

### ENREGIS® Komponenten:

- ENREGIS®/Fleece - Schutzvlies (3 Ausführungen) → S. 21

### ENREGIS® Komponenten:

- ENREGIS®/Seal Slide → S. 22

### ENREGIS® Komponenten:

- ENREGIS®/Seal Protect → S. 23

# ENREGIS®/Dachbegrünung

## - vielfältige Kombinationsmöglichkeiten



### Baustoffe, Bauformen, Optionen

Das ENREGIS Produktportfolio für die Dachbegrünung bietet eine Vielzahl an Möglichkeiten, den Aufbau nach ganz individuellen Vorstellungen und projektspezifischen Anforderungen zu gestalten.

Grundsätzlich steht immer zunächst die Frage im Vordergrund, ob mit der Dachbegrünung ein Leichtaufbau, eine extensive, einfach intensive oder intensive Variante realisiert werden soll.

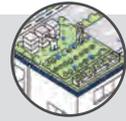
Dabei sind statische Möglichkeiten, Anforderungen an die Niederschlagwasserrückhaltung, die spätere Nutzung der Fläche und die gewünschte Bepflanzung zu berücksichtigen.

Optional können Dachbegrünungen mit dem komfortablen Monitoring-System ENREGIS®/SmartWater Protect ausgestattet werden, welches z.B. die Überwachung und Steuerung wichtiger Feuchtigkeits- und Füllstands-Parameter ermöglicht.



			Leichtaufbau	
			1	1
				
Vegetation / Begrünung	1	ENREGIS®/Plants Sedum	Sprossen → S. 12	●
			Matten → S. 13	●
			Ballen → S. 14	
		andere Vegetation	Stauden, Sträucher, Bäume, Gräser, Rasen	
Vegetations-Tragschicht bzw. Substrat (durchwurzelbar)	2	ENREGIS®/Sabarroof	Extense Aufbauhöhe je nach Begrünung, → S. 15 Intense Mehrschichtaufbau (Ober-/Untersubstrat) rezeptierbar	●
		ENREGIS®/SabaWool	Mineral → S. 16	●
Filterschicht	3	Auswahl je nach projektspezifischer Anforderung → S. 17		
Drän-/Retentions-/Kapillarschicht	4	ENREGIS®/Eco PlantoDrain	N 0.8 V → S. 18	●
			N 0.8 V ST → S. 18	
			N 2.0 ST → S. 18	
			N 2.0 V ST → S. 18	
			N 2.5 ST / P 2.5 ST → S. 19	
			P 4.0 ST → S. 19	
		P 6.0 ST / ST-BS / ST-PV → S. 19		
Eco RoofBox /AirBox	5.0, 6.5, 8.0, 10, 15 → S. 20			
Schutzschicht	5	ENREGIS®/Fleece (ggf. mit integr. Gleitlage) → S. 21		●
Gleitschicht	6	ENREGIS®/Seal Slide (in Kombi. mit Gleitlage) → S. 22		
Durchwurzelungsschutzschicht	7	ENREGIS®/Seal Protect → S. 23 Folie zum Schutz der Dachhaut gegen Durchwurzelung		● grun
Mindestgewicht (gesättigt)	Angaben ohne Berücksichtigung temporärer Wasserspeicher		ab ~ 41 kg/m <sup>2</sup>	ab ~78 kg/m <sup>2</sup> bei 4 cm Tragschicht

Die aufgeführten Möglichkeiten stellen Empfehlungen dar, andere Kombinationen sind projektspezifisch möglich.



### Aufbau-Varianten und Beispiele

Extensiv			Einfach intensiv	Intensiv
2	3	4	1	1
				
●	●	●	●	●
			●	●
			●	●
●	●	●		●
			●	●
		●	●	●
●				
	●			
		●		
			●	
●	●	●	●	●

● bei begeh- und befahrbaren Flächen

Grundsätzlich empfohlen, sofern kein anderweitiger Schutz der Dachhaut vorhanden ist

ab ~78 kg/m <sup>2</sup> bei 4 cm Tragschicht	ab ~78 kg/m <sup>2</sup> bei 4 cm Tragschicht	ab ~ 81 kg/m <sup>2</sup> bei 4 cm Tragschicht	ab ~183 kg/m <sup>2</sup> bei 12 cm Tragschicht	ab ~186 kg/m <sup>2</sup> bei 12 cm Tragschicht
---	---	--	---	---

Legende:

●			
Empfehlung	geeignet	bedingt geeignet	ungeeignet

# ENREGIS®/Dachbegrünung Systemkomponenten



## 1 Vegetationsschicht / Begrünung

### ENREGIS®/Plants Sedum-Sprossen

Die Pflanzengattung Sedum (Fetthenne oder auch Mauerpfeffer) wird relativ unkompliziert durch Stecklinge oder Tribschnittlinge vermehrt. Diese Eigenschaft bildet die optimale Voraussetzung für eine extensive Sedum-Dachbegrünung.

Bei den Sedumsprossen handelt es sich um Trieblinge verschiedener Sedumarten, die in ihrer Kombination für eine dichte, pflegeleichte und widerstandsfähige Mischbegrünung der extensiven Dachfläche mit wenig Pflegeaufwand sorgen.

#### Eigenschaften

Tribschnittlinge (Sprossen) verschiedener Sedumarten

- Bezeichnung: ENREGIS®/Plants Sedum-Sprossen
- Artikelnummer: 00002353
- Länge der Sprossen: 1 – 4 cm
- Bedarf: 60 – 100 g/m<sup>2</sup>
- Zusammensetzung: Mischung entsprechend nebenstehender Tabelle, mindestens 4 Arten, Ø 5-7 Arten / Sorten gemäß nebenstehender Tabelle, jahreszeitliche und witterungsabhängige Schwankungen in der prozentualen Zusammensetzung der Mischungen sind jederzeit möglich.
- Lieferform: Bis 10 kg im luftdurchlässigen Raschelsack
- Versand: Paketdienst oder Spedition
- Lagerung: Eine sofortige Verarbeitung wird empfohlen.
- Maximale Lagerung: 2 – 3 Tage, unverpackt, trocken und kühl
- Verarbeitung: Sprossen auf Vegetationstragschicht „ENREGIS®/Sabarooft Extense“ aufstreuen, ggf. leicht einharken und wässern.  
Für ausreichende Bewässerung sorgen.

#### Zusammensetzung

Bezeichnung		Blütenfarbe	Blütezeit (Monat)	Höhe (cm)
Botanisch	Deutsch			
Sedum acre	Scharfer Mauerpfeffer	gelb	V - VII	7
Sedum album	Weißer Mauerpfeffer	weiß	VI - VIII	10
Sedum album „Coral Carpet“	Rotmoos Mauerpfeffer	klar weiß	VI - VIII	10
Sedum album „Laconicum“	Üppiger Mauerpfeffer	weiß	VI - VIII	10
Sedum album micranthum	Kleiner weißer Mauerpfeffer	weiß	VI - VIII	8
Sedum album murale	Bronzelaub. Schleiersedum	hellrosa	VI - VIII	10
Sedum ellacombianum	Ellacombe-Fetthenne	gelb	VII - VIII	20
Sedum ewersii	Himalaya Sedum	rosa	VIII	10
Sedum floriferum „Weihenstephaner Gold“	Sedum „Weihenstephaner Gold“	goldgelb	VI - VII	20
Sedum glaucum (hispanicum)	Spanisches Mauerpfeffer	weiß	VI - VIII	7
Sedum hybridum „Immergrünchen“	Immergrünchen	gelb	VI - VIII	20
Sedum kamtschaticum	Kamtschatka Sedum	gelb	VII - IX	20
Sedum reflexum	Dickrosettige Felsen-Fetthenne	goldgelb	VII	18
Sedum rupestre	Felsen-Fetthenne	goldgelb	VII	18
Sedum sexangulare	Milder Mauerpfeffer	zitronengelb	VI - VII	5
Sedum spurium	Teppich-Fettblatt	rosa	VII - VIII	15
Sedum spurium	Teppich-Fettblatt	rot	VII - VIII	15

# ENREGIS®/Dachbegrünung Systemkomponenten



## 1 Vegetationsschicht / Begrünung

### ENREGIS®/Plants Sedum-Ballen

Unser Sortengemisch an Sedum Kleinballen wird in Multitopfplatten mit jeweils 54 Pflanzen je Platte ausgeliefert. Das Kultursubstrat besteht aus einem Schüttstoffgemisch aus Lava und Rindenhumus gemäß FLL-Dachbegrünungsrichtlinie

#### Eigenschaften

Sortengemisch von Sedum Kleinballenstauden

Bezeichnung:	ENREGIS®/Plants Sedum-Ballen
Artikelnummer:	00002721
Ballenmaße:	4 x 3,5 cm
Bedarf:	ca. 6 - 25 St./m <sup>2</sup>
Zusammensetzung:	Mischung entsprechend nebenstehender Tabelle
Lieferform:	Multitopfplatten mit 54 Stauden
Versand:	Paketservice oder Spedition
Lagerung:	Eine sofortige Verarbeitung wird empfohlen.
Maximale Lagerung:	2 – 3 Tage, unverpackt, trocken und kühl
Verarbeitung:	Ballen in Vegetationstragschicht „ENREGIS®/Sabarroof Extense“ einpflanzen, Wurzelballen andrücken und wässern. Für ausreichende Bewässerung sorgen.

#### Zusammensetzung

Bezeichnung		Blütenfarbe	Blütezeit (Monat)	Höhe (cm)
Botanisch	Deutsch			
Sedum acre	Scharfer Mauerpfeffer	gelb	V - VII	7
Sedum album	Weißer Mauerpfeffer	weiß	VI - VIII	10
Sedum ellacombianum	Ellacombe-Fetthenne	gelb	VII - VIII	20
Sedum floriferum 'Weihenstephaner Gold'	Weihenstephaner Gold	goldgelb	VI - VII	20
Sedum kamtschaticum	Kamtschatka Sedum	gelb	VII - IX	20
Sedum reflexum	Blaue Tripmadam	goldgelb	VII	18
Sedum sexangulare	Milder Mauerpfeffer	zitronengelb	VI - VII	5
Sedum spurium	Kaukasus-Fetthenne	rosa / rot	VII - VIII	15
Sedum stoloniferum	Fetthenne	rosa / lachs	VI - VII	20

# ENREGIS®/Dachbegrünung Systemkomponenten



## 1 Vegetationsschicht / Begrünung

### ENREGIS®/Plants Sedum-Matten

Die Sedum Matte ist eine vorkultivierte Vegetationsmatte für die extensive Dachbegrünung. Die Trägermatte besteht dabei aus natürlichem Kokosvlies, beidseitig mit PE-Netz stabilisiert. Die ca. 25 mm dicke Matte wird direkt auf der Substratschicht verlegt.



#### Eigenschaften

##### Sedum Matte auf Kokosträger

Bezeichnung:	ENREGIS®/Plants Sedum-Matten
Artikelnummer:	00002555
Trägermatte (trocken):	Kokosvlies 500 g/m <sup>2</sup> , beidseitig PE-Netz stabilisiert
Mattenstärke	~ 25 mm
Zugfestigkeit (Träger):	~ 3 kN/m
Trockengewicht:	~ 15,0 kg/m <sup>2</sup>
Nassgewicht:	~ 29,0 kg/m <sup>2</sup>
Wasserspeichervolumen:	~ 13,5 l/m <sup>2</sup>
Rollenlänge:	2,00 - 20,0 m
Rollenbreite:	1,00 m
Lieferform:	Matten auf Palette
Versand:	Paketdienst oder Spedition
Lagerung:	Eine sofortige Verarbeitung wird empfohlen.
Maximale Lagerung:	2 - 3 Tage, unverpackt, trocken und kühl
Verarbeitung:	Die Matten sind einzeln auf der Palette zusammengerollt. Auf der Vegetationstragschicht werden sie im Versatz und auf Stoß ausgerollt bzw. verlegt. Im Randbereich bzw. an den Kiesfangleisten nun vorsichtig passend schneiden ohne darunter liegende Komponenten zu beschädigen. Bodenschluss herstellen und für ausreichende Bewässerung sorgen.

#### Zusammensetzung

Bezeichnung		Blütenfarbe	Blütezeit (Monat)	Höhe (cm)
Botanisch	Deutsch			
Sedum acre	Scharfer Mauerpfeffer	gelb	V - VII	7
Sedum album	Weißer Mauerpfeffer	weiß	VI - VIII	10
Sedum kamtschaticum	Kamtschatka Sedum	gelb	VII - IX	20
Sedum sexangulare	Milder Mauerpfeffer	zitronengelb	VI - VII	5
Sedum spurium	Kaukasus-Fetthenne	rosa	VII - VIII	15
Moos		grün		5

## ENREGIS®/Dachbegrünung Systemkomponenten



Sabarroof Extense



Sabarroof Intense

### 2 Vegetationstragschicht / Substrate

#### ENREGIS®/Sabarroof Extense ENREGIS®/Sabarroof Intense

ENREGIS® verfügt mit der hauseigenen DISPOplus®-Expertise und -Produktion über ein umfassendes Angebot nährstoffangereicherter Pflanzsubstrate als Vegetationstragschicht für die Dachbegrünung.

Die Pflanzsubstrate Sabarroof Extense und Intense sind mit ihrer inhaltsstofflichen Auslegung explizit für die extensive, einfache intensive und intensive Dachbegrünung ausgelegt. Dabei sind sie auch für den Mehrschichtaufbau (Ober-/ Untersubstrat) rezeptierbar.

- frost- und witterungsbeständig
- hohes Wasserspeicherungs- und Drainagevermögen
- strukturstabil
- entsprechend den Richtlinien der FLL für Dachbegrünungssubstrate & BBschV
- Qualitätssicherung durch ständige Eigen- und Fremdüberwachung nach DIN 18200
- auch aus regionalen Rohstoff- und Fertigungslinien lieferbar\*

### Eigenschaften



ENREGIS/Sabarroof	Extense 	Intense 
Artikelnummer	000011353	000011715
Lieferkörnung:	0/8 mm (optional 0/12 mm oder 0/16 mm je nach Begrünung)	
Farbtöne:	rötlich/braun	erdbraun
Umweltverträglichkeit:	uneingeschränkt	
Einbaudichte:	~ 1,1 - 1,25 t/m <sup>3</sup>	
Feinanteile (d ≤ 0,063 mm):	≤ 10 M-%	
Gehalt Organik:	≤ 40 g/l	≤ 60 g/l
Wasserdurchlässigkeit (k <sub>f</sub> -Wert):	≥ 5 x 10 <sup>-4</sup> m/s	
Wasserkapazität:	≥ 30 Vol.-% ≤ 65 Vol.-%	
pH-Wert:	6,0 - 8,5	
Qualitätssicherung:	ständige Eigen- und Fremdüberwachung nach DIN 18200	
Produktion:	maschinelle Produktion mit moderner Brech-, Sieb- und Dosiertechnik	
Rohstoffe:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- roter Hartbrandsplitt und/oder offeneporige Mineralstoffe (in Abhängigkeit regionaler Ressourcen)</li> <li>- Torfersatzstoffe (Mull, Endprodukt der Humusdynamik) drainierende und offeneporige Mineralien</li> <li>- Bioerden</li> <li>- Natursande</li> </ul>	

\*ENREGIS®/BoweRoof Extense - ENREGIS®/BoweRoof Intense: Standardanwendungen in besonders kostensensiblen Projekten können alternativ mit den preisorientierten BoweRoof Produktlinien aus regionalen Rohstoffvorkommen ausgestattet werden.

## ENREGIS®/Dachbegrünung Systemkomponenten



### 2 Vegetationstragschicht für Leichtdachaufbauten

#### ENREGIS®/SabaWool Speichermatte Mineral

Die Speichermatte für Leichtdachaufbauten hält das Niederschlagwasser für die Vegetationsschicht verfügbar. Überschüssiges Wasser fließt verzögert ab. Als Substitut des klassischen Durchwurzelungsraumes bei Dachbegrünungsprojekten mit besonderen Anforderungen an die statische Belastung



#### Eigenschaften

ENREGIS®/SabaWool Speichermatte ...	... Mineral
Artikelnummer	00002722
Material	100 % Mineralwolle, thermisch verfestigt
Dicke (mm)	~ 30 mm, trocken, ohne Auflast
Trockengewicht (kg/m <sup>2</sup> )	~ 1,75
Nassgewicht (kg/m <sup>2</sup> )	~ 20,0
Rollenbreite (m)	1,0
Rollenlänge (m)	9,0
Wasserspeichervolumen (l/m <sup>2</sup> )	~ 18

## ENREGIS®/Dachbegrünung Systemkomponenten



### 3 Filterschicht

#### ENREGIS®/Fleece Filter

Die Filterschicht aus Geomembranvlies verhindert, dass feinere Boden- und Substratteile aus der Vegetationstragschicht in die Dränschicht eingeschlämmt werden und die Wasserdurchlässigkeit dieser Schicht beeinträchtigen.

Schutz Fleece → S. 21

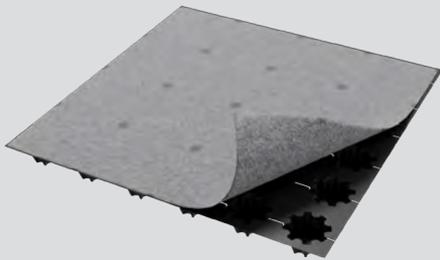
### Eigenschaften

ENREGIS®/ Fleece	110 PP	200 PET
Artikelnummer	00002350	00002567
Material	Kunstfaservlies aus 100 % Polypropylenfasern, weiß	PET-Endlosfaser, silbergrau
Masse pro Flächeneinheit (G/m <sup>2</sup> )	110 - 10 UNI EN ISO 9864	199,7 ± 4,5 DIN EN ISO 29073-1
Geotextilrobustheitsklasse GRK	2	3 nach M Geok E 2016
Dicke (mm)	0,8 - 0,2 bei 2kPa  EN ISO 9863	2,90 ± 0,05 bei 0,5 kPa 2,37 ± 0,05 bei 2 kPa 1,50 ± 0,07 bei 20kPa DIN EN ISO 29073-2
Rollenbreite (m)	1 / 2 / 4 / 5	2,2 / 4,4 / 5,4
Rollenlänge (m)	25 / 50 / 100	100
Höchstzugkraft (kN/m)	MD 8,3 - 1,66 CMD 8,8 - 1,76 EN ISO 10319	MD 13,0 - 1,3 CMD 9,5 - 1,0 DIN EN ISO 29073-3
Durchdrückverhalten (kN)	1,35 - 0,27 EN ISO 12236	2,2 - 0,7 DIN EN ISO 12236
Charakteristische Öffnungsweite O <sub>90</sub> (mm)	0,1 ± 0,02 EN ISO 12956	0,1 DIN EN ISO 12956
Wasserdurchlässigkeit normal zur Ebene (l/m <sup>2</sup> *s)	110 - 33 DIN EN ISO 11058	90 - 15 DIN EN ISO 11058
Beständigkeit	Mindestens 50 Jahre bei Anwendungen ohne Bewehrungsfunktion in natürlichen Böden mit einem pH-Wert zwischen 4 und 9 und einer Bodentemperatur < 25° C UNI EN 12224	Mindestens 100 Jahre in Böden mit einem pH-Wert zwischen 4 und 9 und einer Bodentemperatur < 25°C

# ENREGIS®/Dachbegrünung Systemkomponenten

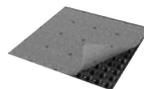
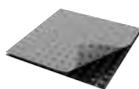
## 4 Drän-/ Retentions-/ Kapillarschicht

### ENREGIS®/Eco PlantoDrain - Noppenbahnen



Vielseitige Noppenbahnen-Produktreihe für die Dachbegrünung – die optimale Lösung für effiziente Entwässerung und Wasserspeicherung. Die robusten Noppen leiten Regenwasser zuverlässig ab, verhindern Staunässe und schützen die Bausubstanz. Als Speicherelemente halten sie überschüssiges Wasser zurück und geben es langsam an die Vegetation ab. Einfache Installation, hohe Strapazierfähigkeit und Umweltfreundlichkeit machen jede Ausführung unserer Noppenbahnen zur nachhaltigen Wahl für ein langlebiges Dachgrün!

- adiabate Kühlung und Bewässerung
- Abfluss von Niederschlagwasser bei geringem Abflusswiderstand
- direkt überbau- und befahrbar
- ideal auch für vertikale Entwässerungsaufgaben
- auch auf Hoch- und Tiefgaragen geeignet
- einige Ausführungen mit aufkaschiertem Filtervlies
- Bauhöhen von 8 mm bis 20 mm in verschiedenen Abmessungen
- Wasserspeichervolumina bis zu 6 l/m<sup>2</sup>



ENREGIS®/ Eco PlantoDrain ...	N 0.8 V	N 0.8 V ST	N 2.0 ST	N 2.0 V ST
Artikelnummer	00002597	00002598	00002599	00002600
Noppenbahn	●	●	●	●
Platten				
Material	HDPE-Regranulat (High Density Polyethylen), Filtervlies aus PP	HDPE-Regranulat (High Density Polyethylen), Filtervlies aus PP	HDPE (High Density Polyethylen)	HDPE-Regranulat (High Density Polyethylen) Filtervlies aus PP
Masse pro Flächeneinheit (g/m <sup>2</sup> )	~ 600	~ 600	~ 700	~ 800
Druckfestigkeit (kN/m <sup>2</sup> )	~ 250	~ 200	~ 150	~ 150
Höhe (mm)	8	8	20	20
Breite (m)	0,5 / 0,75 / 1,0 / 1,5 / 2,0 / 2,5	0,97 / 1,94	0,5 / 1,0 / 1,5 / 2,0	2,0
Länge (m)	12,5 / 15 / 20	15	20	10 / a.A.
Wasserleitfähigkeit (l/s*m bei 20 kPa)	i=0,01---ca.0,17 i=0,02---ca.0,27 i=0,03---ca.0,35 i=1,0---ca.2,62	i=1,0---ca.2,52 i=0,01---ca.0,16 i=0,02---ca.0,26 i=0,03---ca.0,34	i=0,01---ca.0,36 i=0,02---ca.0,61 i=0,03---ca.0,78 i=1,0---ca.8,54	i=0,01---ca.0,36 i=0,02---ca.0,61 i=0,03---ca.0,78 i=1,0---ca.8,54
Luftvolumen zwischen den Noppen (l/m <sup>2</sup> )	~ 5,5	~ 5,5	~ 14	~ 14
Füllvolumen (mit Splitt bündig verfüllt) (l/m <sup>2</sup> )	-	-	-	-
Wasserspeicher (l/m <sup>2</sup> )	-	~ 3	~ 6	~ 6
Charakteristische Öffnungsweite O <sub>90</sub> (mm)	~ 0,17	~ 0,17	-	~ 0,17
Wasserdurchlässigkeit normal zur Ebene (l/m <sup>2</sup> *s)	~ 100 DIN EN ISO 11058		-	~ 100 DIN EN ISO 11058
Beständigkeit	chemikalienbeständig, beständig gegen Bakterien und Pilze, verrottungsfest, wurzelfest, Brandverhalten:			
Hinweis	mit Filtervlies	mit Filtervlies	ohne Filtervlies	mit Filtervlies

#### Legende:

N: Noppenbahn    ST: Speicher (storage)    PV: Photovoltaik  
P: Platte    BS: geschlitzter Boden (bottom slotted)    V: aufkaschiertes Vlies

# ENREGIS®/Dachbegrünung Systemkomponenten

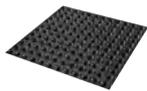
## 4 Drän-/ Retentions-/ Kapillarschicht

### ENREGIS®/Eco PlantoDrain - Platten



Vielseitige Kunststoffplatten Produktreihe für Dachbegrünungen – die perfekte Lösung für effiziente Entwässerung und Wasserspeicherung. Die strapazierfähigen Platten bieten zuverlässigen Schutz vor Staunässe und erhalten die Bausubstanz. Gleichzeitig dienen sie als Speicherelemente, indem sie überschüssiges Wasser zurückhalten und es sukzessive an die Vegetation abgeben. Einfache Installation, hohe Strapazierfähigkeit und Umweltfreundlichkeit machen jede Variante unserer Kunststoffplatten zur nachhaltigen Wahl für ein langlebiges Gründach!

- Bauhöhe von 25 mm bis 60 mm
- für größere Druckfestigkeiten auch mit Split verfüllbar
- Wasserspeichervolumina bis zu 43 l/m<sup>2</sup>
- Plattengröße ca. 2 m<sup>2</sup>
- auch mit PV-Modul-Aufständerung



N 2.5 ST	P 2.5 ST	P 4.0 ST	P 6.0 ST	P 6.0 ST-BS	P 6.0 ST-PV
00002331	00002364	00002349	00002339	00002340	00002675
●	●	●	●	●	●
HDPE (High Density Polyethylen)	Recycling-Polystyrol (PS)	Recycling-Polystyrol (PS)	hochschlagfestes Recycling-Polystyrol (HIPS)	hochschlagfestes Recycling-Polystyrol (HIPS)	HDPE, Magnelis, Aluminium und Edelstahl
~ 1000	~ 1360	~ 1960	~ 2200	~ 2200	12000, Gewicht ohne PV-Modul und Auflast
180 unverfüllt 1000 verfüllt	331 unverfüllt 478,7 verfüllt	~ 338 unverfüllt ~ 558 verfüllt	~ 122 unverfüllt ~ 1320 verfüllt	122 unverfüllt ~ 1320 verfüllt	> 25 unverfüllt > 70 verfüllt
25	25	40	60	60	60
1,2	1,1	1,04	0,94	0,94	0,97
2,5	2,02	2,04	1,94	1,94	1,98
i=0,01 ---ca. 0,62 i=0,02 ---ca. 0,91 i=0,1 ---ca. 2,36 i=1,0 ---ca. 7,9	i=0,01 ---ca. 0,39 i=0,02 ---ca. 0,57 i=0,03 ---ca. 0,71 i=0,05 ---ca. 0,91	i=0,01 ---ca. 0,70 i=0,02 ---ca. 1,01 i=0,03 ---ca. 1,25	i=0,02 ---ca. 2,06  i=0,05 ---ca. 3,34	i=0,02 ---ca. 2,06 l/s·m  i=0,05 ---ca. 3,34 l/s·m	i=0,01 0,4 i=0,02 0,6  i=0,05 1,0
13,5	-	-	-	-	-
-	14,3	22,75	45	45	-
8	11,8	19,59	30,45	-	43
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
Klasse E			Brandverhalten: Klasse E		
				50% der Noppen sind unten offen	Mit Aufständerung für PV-Module (im Lieferumfang enthalten)



Abbildungen beispielhaft, Farbgestaltung variiert



## 4 Drän-/ Retentions-/ Kapillarschicht

### ENREGIS/Eco RoofBox® & ENREGIS/Eco AirBox®

Multifunktionale Bauelemente für alle Arten der Dachbegrünung auf Gebäuden. Gewichts- und materialoptimiertes Speicherelemente für die Entwässerung, Speicherung und Retention sowie für die direkte Aufnahme von Pflanzsubstraten bei der Dachbegrünung. Es sind nahezu alle Dachspeichergeometrien abbildbar.

- Kühlung, Bewässerung und Rückhaltung von Niederschlagwasser
- Abfluss von Oberflächenwasser
- direkt überbau- und befahrbar
- geringer hydraulischer Abflusswiderstand
- flexibel in Bauhöhen von 50 bis 200 mm lieferbar
- ideal auch für Entwässerungsaufgaben
- in Hoch- und Tiefgaragen geeignet
- Polypropylen (PP), recyclebar
- SLW 60 befahrbar
- Speicherkoeffizient ~ 95%

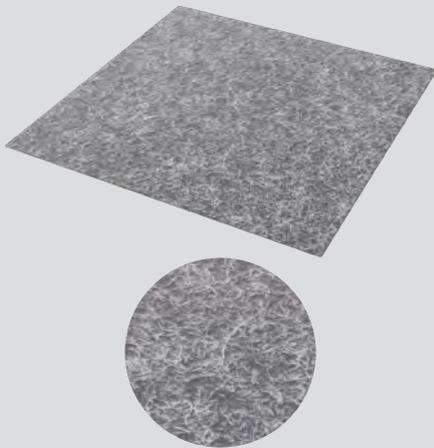


Kapillarvlies und Kreuzverbinder siehe S. 31

### Eigenschaften

Bezeichnung	Artikelnummer	Länge (cm)	Breite (cm)	Höhe (mm)	Gewicht (kg)	Bruttovolumen (l)	Druckfestigkeit kN/m <sup>2</sup>
							vertikal
ENREGIS/Eco RoofBox® 5.0	00001978	60	60	50	~ 2,0	18,0	> 400
ENREGIS/Eco RoofBox® 6.5	00001979			65	~ 2,2	23,4	> 400
ENREGIS/Eco RoofBox® 8.0	00001980			80	~ 2,3	28,8	> 400
ENREGIS/Eco RoofBox® 10	00002718			100	~ 2,4	36,0	> 400
ENREGIS/Eco RoofBox® 15	00002719			150	~ 2,9	54,0	> 400
ENREGIS/Eco AirBox® 5.0	00001995			50	~ 2,1	18,0	> 750
ENREGIS/Eco AirBox® 6.5	00001996			65	~ 2,4	23,4	> 750
ENREGIS/Eco AirBox® 8.0	00001997			80	~ 2,7	28,8	> 750
ENREGIS/Eco AirBox® 10	00002224			100	~ 2,8	36,0	> 700
ENREGIS/Eco AirBox® 15	00002225	150	~ 3,7	54,0	> 600		

## ENREGIS®/Dachbegrünung Systemkomponenten



### 5 Schutzschicht

#### ENREGIS®/Fleece Schutzvlies

Dauerhafter, ggf. auch lastverteilernder Schutz aus Geomembranvlies der darunterliegenden Abdichtungsschicht gegen mechanische, thermische und chemische Einwirkungen.

Ist eine Entkoppelung der Fläche bzw. ein Schutz vor Scherkräften erforderlich, ist das UV-beständige\* Schutzvlies 500 GL mit integrierter Gleitlage einzusetzen. In diesem Fall sollte darunter eine zusätzliche ENREGIS®/Seal Slide Gleitfolie als Gleitschicht aufgebracht werden.

Filter Fleece → S. 17

### Eigenschaften

ENREGIS®/ Fleece	300 PES	300 PP	500 GL
Artikelnummer	00002354	00002335	00002343
Material	Kunstfaservlies aus 100 % (Recycling) Polyesterfasern graumeliert	Kunstfaservlies aus 100 % Polypropylenfasern, weiß	Kunstfaservlies aus 100 % Polypropylenfasern, einseitig mit PE-Folie kaschiert (200µ)
Masse pro Flächeneinheit (g/m <sup>2</sup> )	300 ± 10% EN ISO 9864	300 ± 10% EN ISO 9864	Flies 300 - 30% (weiß) Folie 180 - 18 (schwarz) EN ISO 9864
Geotextilrobustheitsklasse GRK	2	4	5
Dicke (mm)	2,0 ±20% bei 2kPa 1,7 ±20% bei 20kPa 1,2 ±20% bei 200kPa EN ISO 9863-1	2,7 -0,81 bei 2kPa EN ISO 9863	Flies 2,2 -0,44 bei 2kPa Folie 0,2 -0,02 bei 2kPa EN ISO 9863-1
Rollenbreite (m)	2,2	2,0	2,0
Rollenlänge (m)	50	100	50
Höchstzugkraft (kN/m)	MD 4,0 ± 10% CMD 6,0 ± 10% EN ISO 10319	MD 55 ±20% CMD 75 ±20% EN ISO 10319	MD 23 -2,7 CMD 24 -2,9 EN ISO 10319
Durchdrückverhalten (kN)	≥1 EN ISO 12236	2,2 -0,7 DIN EN ISO 12236	3,9 -0,39 DIN EN ISO 12236
Kegelfalltest (mm)	21 +- 10% EN ISO 13433	15 +3 mm EN ISO 13433	14 +3 DIN EN ISO 113433
Verfestigungsart:	mechanisch vernadelt	mechanisch vernadeltes Stapelfaservlies, thermisch fixiert	mechanisch fixiertes Stapelfaservlies
Schutzwirksamkeit von Geotextilien (%)	28 ± 10 UNI EN ISO 13428	1,65 +0,20 EN 13719	1,65 +0,20 EN 13719
Wasserdurchlässigkeit normal zur Ebene (l/m <sup>2</sup> *s)	85 ± 30 % DIN EN ISO 11058	60 -30 % DIN EN ISO 11058	60 -30 % DIN EN ISO 11058
Beständigkeit	Mindestens 5 Jahre in natürlichen Böden mit einem pH-Wert zwischen 4 und 9 und einer Bodentemperatur < 25° C.	Mindestens 50 Jahre bei Anwendungen ohne Bewehrungsfunktion in natürlichen Böden mit einem pH-Wert zwischen 4 und 9 und einer Bodentemperatur < 25° C. UNI EN 12224 + Annex B EN ISO 13249	Mindestens 100 Jahre bei Anwendungen ohne Bewehrungsfunktion in natürlichen Böden mit einem pH-Wert zwischen 4 und 9 und einer Bodentemperatur < 15° C

# ENREGIS®/Dachbegrünung Systemkomponenten



## 6 Gleitschicht

### ENREGIS®/Seal Slide Gleitfolie

Ist die Schutzschicht mit einer Gleitlage ausgestattet, so ist als Gegenlage eine Gleitfolie erforderlich. Das Zusammenspiel beider Komponenten sorgt für eine Minimierung der Übertragung von Scherkräften auf die Dachabdichtung z.B. bei befahrenen Flächen.

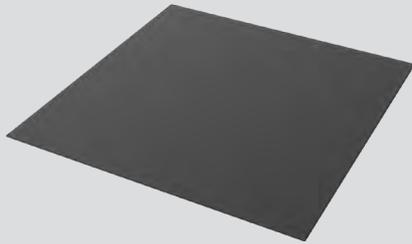
#### Eigenschaften

Bezeichnung	Artikelnummer	Länge (m)	Breite (m)	Gewicht (g/m <sup>2</sup> )	Farbe
ENREGIS®/Seal Slide Gleitfolie	00002542	25	4	~190	schwarz

#### Technische Daten und Details

ENREGIS®/Seal Slide	
Material	LDPE
Farbe	schwarz
Schichtdicke (mm)	0,2
Rollenbreite (gefaltet auf 1 m)	4
Rollenlänge (m)	25
Dichte (g/cm <sup>3</sup> )	~ 0,92
Zugfestigkeit (N/mm <sup>2</sup> )	~ 10-25 DIN EN 12311-2
Reißfestigkeit (%)	MD ≥ 220 CMD ≥ 250 DIN EN 12310-2
Elastizitätsmodul (N/mm <sup>2</sup> )	~ 150-250
Schmelzpunkt (°C)	~ 110
Temperaturbeständigkeit (°C)	~ -40 - +80
UV-Beständigkeit (Monate)	6
Hinweise	Die Daten sind Erfahrungswerte nach aktuellem Stand der Produktion und unterliegen handelsüblichen Toleranzen, stellen aber keine zugesicherten Eigenschaften dar. Technische Änderungen bleiben vorbehalten. (Stand 08.02.2022)

## ENREGIS®/Dachbegrünung Systemkomponenten



### 7 Durchwurzelungsschutzschicht

#### ENREGIS®/Seal Protect Durchwurzelungsschutzfolie

Folie zum Schutz der Dachhaut vor Durchwurzelung durch Pflanzenwurzeln und ggf. Rhizome.  
Die einzelnen Bahnen sind im Heißluftverfahren verschweißbar, können alternativ lose überlappen (1,5 m) verbaut werden.

#### Eigenschaften

Bezeichnung	Artikelnummer	Länge (m)	Breite (m)	Gewicht (g/m <sup>2</sup> )	Farbe
ENREGIS®/Seal Protect Durchwurzelungsschutz	00002369	25	4 / 6	470	schwarz

#### Technische Daten und Details

ENREGIS®/Seal Protect	
Material	LDPE
Farbe	schwarz
Schichtdicke (mm)	0,5
Rollenbreite (gefaltet auf 1 m)	4/6
Rollenlänge (m)	25
Dichte (g/cm <sup>3</sup> )	~ 0,94
Flächengewicht (g/m <sup>2</sup> )	470
Zugfestigkeit (N/50 mm <sup>2</sup> )	MD ≥ 330 CMD ≥ 310 DIN EN 12311-1
Weiterreißwiderstand (N)	MD ≥ 100 CMD ≥ 100 DIN EN 12310-1
Hinweise	Die Daten sind Erfahrungswerte nach aktuellem Stand der Produktion und unterliegen handelsüblichen Toleranzen, stellen aber keine zugesicherten Eigenschaften dar. Technische Änderungen bleiben vorbehalten. (Stand 02.03.2020)

# ENREGIS®/Dachbegrünung Systemkomponenten

## Zubehör

### ENREGIS®/RoofShaft

Schacht-Elemente für Gründächer, als Zugangspunkt für Dachabflüsse mit bis zu vier Rohranschlussmöglichkeit, ab 10 cm Bauhöhe auf jede beliebige Höhe erweiterbar durch Aufsatzrahmen ab 5 cm Höhe (werkzeuglose Montage).

Material:

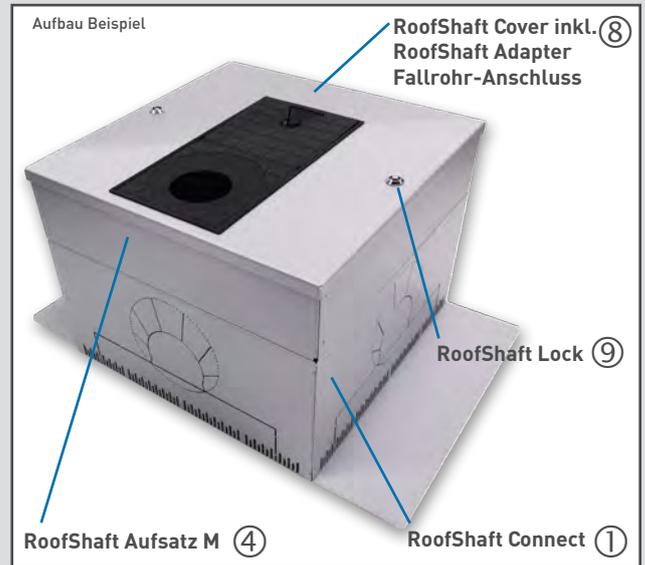
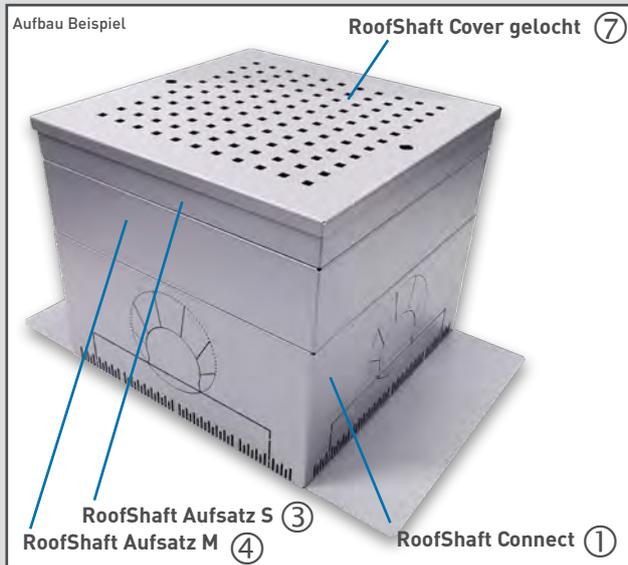
Schacht, Rahmen und Deckel: elektrolytisch verzinkter Stahl, mit RAL 9006 Struktur

Stärke:

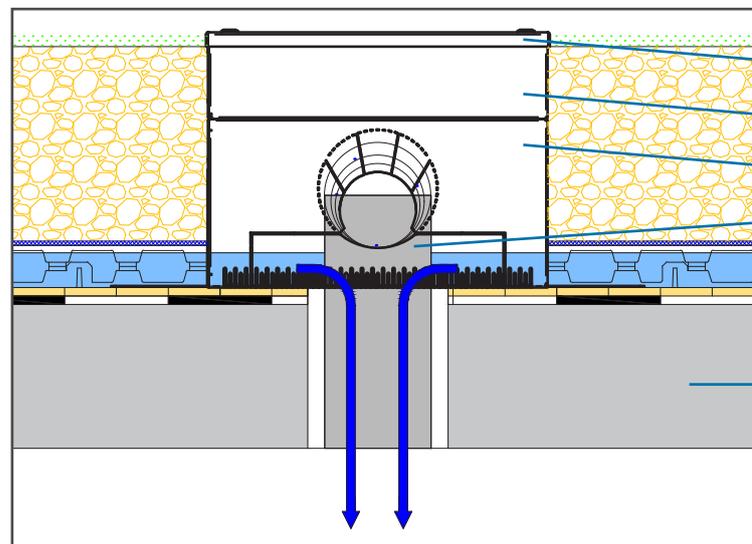
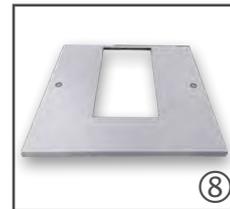
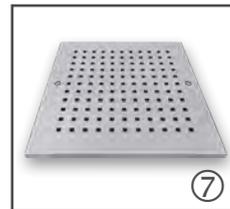
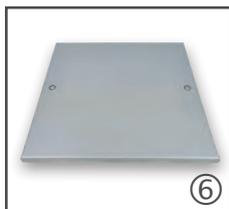
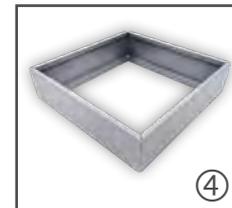
Schacht und Rahmen 1 mm, Deckel 2 mm

### Zubehör - ENREGIS®/RoofShaft

Bezeichnung		Artikelnummer
RoofShaft Connect	① Kontrollschacht für Dachabläufe mit Rohranschlüssen (Ø 100 - 125 mm) an vier Seiten, 400 x 400 x 200 mm (L/B/H), Seiten geschlitzt, 2 Bodenbleche zum Einschieben in den Rahmen	00002698
RoofShaft	② Kontrollschacht für Dachabläufe, Seiten geschlitzt, ohne Rohranschlüsse, 400 x 400 x 100 mm (L/B/H)	00002699
RoofShaft Aufsatz S	③ Aufsatzrahmen für den RoofShaft, 50 mm Höhe, werkzeuglose Montage durch Rastnasen im Rahmen	00002700
RoofShaft Aufsatz M	④ Aufsatzrahmen für den RoofShaft, 100 mm Höhe, werkzeuglose Montage durch Rastnasen im Rahmen	00002701
RoofShaft Aufsatz L	⑤ Aufsatzrahmen für den RoofShaft, 200 mm Höhe, werkzeuglose Montage durch Rastnasen im Rahmen	00002702
RoofShaft Cover geschlossen	⑥ Deckel für den RoofShaft, geschlossene Oberfläche, 400 x 400 mm (L/B)	00002703
RoofShaft Cover gelocht	⑦ Deckel für den RoofShaft, gelochte Oberfläche, 400 x 400 mm (L/B)	00002704
RoofShaft Cover inkl. RoofShaft Adapter Fallrohr-Aufnahme	⑧ + ⑩ Deckel für den RoofShaft, mit Ausschnitt für Fallrohr Anschluss, 400 x 400 mm (L/B), im Set mit RoofShaft Adapter Fallrohr-Aufnahme (Art.-Nr. 2661)	00002730
RoofShaft Lock	⑨ Schloss-Set für RoofShaft Cover, 2 Schlösser und 2 Vierkant-Schlüssel	00002723
RoofShaft Adapter Fallrohr-Aufnahme für Deckel	⑩ Adapter-Einsatz zur Aufnahme des Fallrohrs für den Kontrollschacht Deckel	00002661
RoofShaft Limit Control	⑪ Anstaurohr aus HDPE mit Drossel (Höhe und Drosselbohrung nach projektspezifischer Auslegung)	00002731



### Details und Zeichnungen



- RoofShaft Cover ⑥
- RoofShaft Aufsatz M ④
- RoofShaft Connect ①
- RoofShaft Limit Control ⑪
- Dachfläche

# ENREGIS®/Dachbegrünung Systemkomponenten

## Zubehör

### ENREGIS®/RoofShaft CP

Schacht-Elemente als Übergabepunkt für die Tiefgaragenentwässerung an den anstehenden Untergrund. als Zugangspunkt für Dachabflüsse mit bis zu vier Rohranschlussmöglichkeit, ab 10 cm Bauhöhe auf jede beliebige Höhe erweiterbar durch Aufsatzrahmen ab 5 cm Höhe (werkzeuglose Montage).

Material:

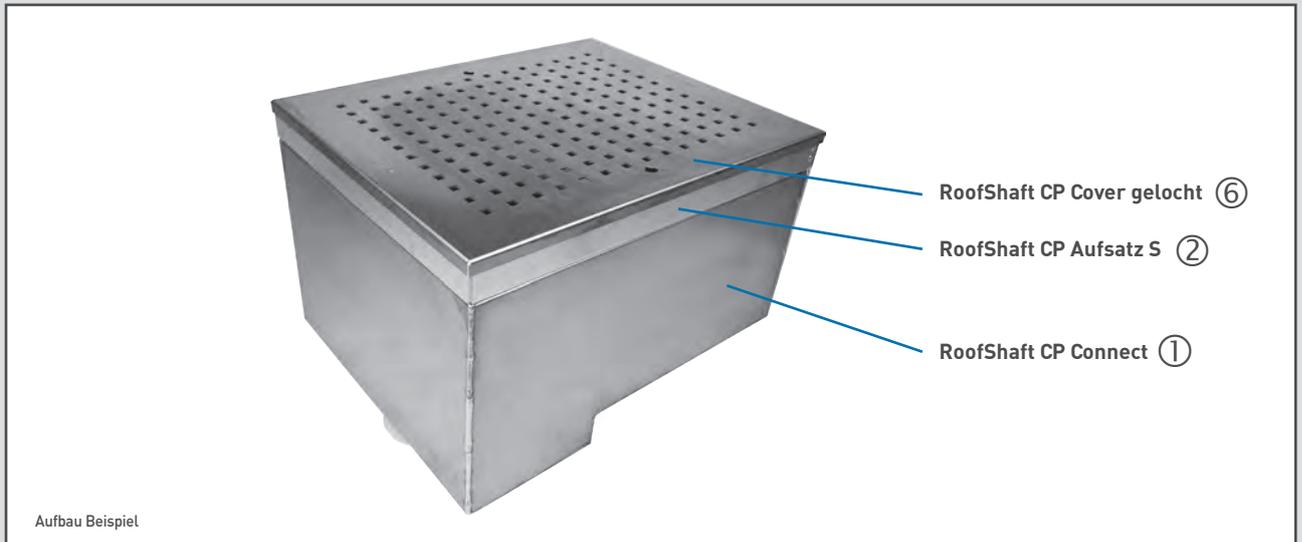
Schacht, Rahmen und Deckel: Aluminium, blank

Stärke:

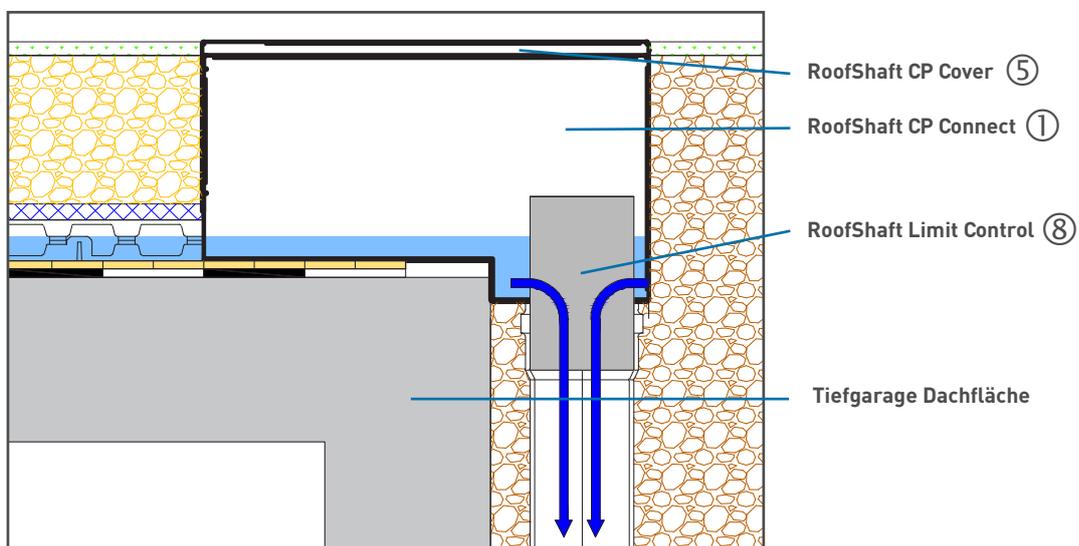
Schacht, Deckel und Rahmen 2 mm

### Zubehör - ENREGIS®/RoofShaft CP

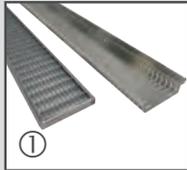
Bezeichnung		Artikelnummer
RoofShaft CP Connect	① Übergabeschacht an der Tiefgaragenaukantung mit Anschluss für einen Ablauf mit einem DN125-Rohr, 540 x 440 x 250 bzw. 367mm am Ablaufstutzen	00002724
RoofShaft CP Aufsatz S	② Aufsatzrahmen für den RoofShaft CP, 50 mm Höhe, werkzeuglose Montage mittels 4 Kunststoffdübeln (im Lieferumfang enthalten)	00002725
RoofShaft CP Aufsatz M	③ Aufsatzrahmen für den RoofShaft CP, 100 mm Höhe, werkzeuglose Montage mittels 4 Kunststoffdübeln (im Lieferumfang enthalten)	00002726
RoofShaft CP Aufsatz L	④ Aufsatzrahmen für den RoofShaft CP, 200 mm Höhe, werkzeuglose Montage mittels 4 Kunststoffdübeln (im Lieferumfang enthalten)	00002727
RoofShaft CP Cover geschlossen	⑤ Deckel für den RoofShaft CP, geschlossene Oberfläche, 540 x 440 mm (L/B)	00002728
RoofShaft CP Cover gelocht	⑥ Deckel für den RoofShaft CP, gelochte Oberfläche, 540 x 440 mm (L/B)	00002729
RoofShaft Lock	⑦ Schloss-Set für den RoofShaft CP-Cover, 2 Schlösser und 2 Vierkant-Schlüssel	00002723
RoofShaft Limit Control	⑧ Anstaurohr aus HDPE mit Drossel (Höhe und Drosselbohrung nach projektspezifischer Auslegung)	00002731



### Details und Zeichnungen



# ENREGIS®/Dachbegrünung Systemkomponenten



①



②



③



④

## Zubehör

### ENREGIS®/RoofChannel

Terrassenrinnen sind Multifunktionselemente zur Entwässerung von begehbaren Dach- und Tiefgaragenflächen. Sie sorgen für eine schnelle Ableitung ankommenden Niederschlagswassers, z.B. zwischen Fassaden und begehbaren Oberflächenbelägen.

Vorteile: niedrige Bauhöhen (5 cm) und leichte Reinigungsmöglichkeit

Material: Metallgehäuse aus Aluminium oder Edelstahl mit geschlitztem Rinnenboden und feuerverzinkten Maschenrost

## Zubehör - ENREGIS®/RoofChannel

Bezeichnung			Artikelnummer
RoofChannel 15	①	Terrassenrinne, 15 cm breit, 100 cm lang bestehend aus Rinne und Abdeckung	00002578
RoofChannel Stop 15	②	Endstück für Terrassenrinne 15	00002612
RoofChannel Connect 15	③	Verbindungselement für Terrassenrinne 15	00002611
RoofChannel X-Way	④	Stichkanal	00002556

## ENREGIS®/Dachbegrünung Systemkomponenten



### Zubehör

#### ENREGIS®/RoofAdds

ENREGIS®/RoofBoard Kiesfangleisten werden auf Flachdächern, Balkonen und Terrassen eingesetzt. Sie verhindern, dass die Rundkiesschüttung, das Gründach oder die Terrassenplatten in die Dachrinne bzw. über den Dachrand abrutschen. Weiterhin ermöglicht sie den kontrollierten Wasserablauf.

ENREGIS®/FallProtect Absturzsicherungen dient zum Schutz von Personen vor einem Absturz von einer erhöhten Fläche. Per Definition ist eine Absturzsicherung eine mechanische Vorrichtung oder Maßnahme zum Schutz von Personen oder Material vor dem Abstürzen aus einer Höhe, die zu Verletzungen führen kann. Eine Sicherung ist in der Regel ab einer Absturzhöhe von mehr als 2 m nötig.

ENREGIS®/Fleece CA Kapillarliese werden verwendet, um zurückgehaltenes Wasser aus der ENREGIS/Eco RoofBox® mittels kapillaren Aufstiegs in das Substrat zurückzuführen. So kann es den Pflanzen wieder zur Verfügung stehen.

#### Zubehör - ENREGIS®/...

Bezeichnung		Artikelnummer
RoofBoard S	① Kiesfangleiste 8/10, zweiteilig, 2,0 - 3,9 m ausziehbar, inkl. je 2 Arretier- und Verbindungsclips	00002666
RoofBoard L	Kiesfangleiste 8/12, zweiteilig, 2,0 - 3,9 m ausziehbar, inkl. je 2 Arretier- und Verbindungsclips	00002616
RoofBoard Edge S	② Eckverbinder für Kiesfangleiste 8/10	00002588
RoofBoard Edge L	Eckverbinder für Kiesfangleiste 8/12	00090103
FallProtect Point	③ Absturzsicherung als Punktsicherung	00002733
FallProtect Bar	④ Absturzsicherung als Geländersystem	00002734
Fleece CA	⑤ Kapillarlies	00002338
Eco Kreuzverbinder	⑥ Für die dauerhafte und sichere horizontale Verbindung von ENREGIS/Eco RoofBox® und AirBox® Elementen	00010729
Eco PipeConnect	Anschlusselement für diverse Rohrdurchmesser an ENREGIS/Eco RoofBox® und AirBox® Elemente	00002744
ENREGIS®/SmartWater Protect	Komfortables Monitoringsystem zur Überwachung und Steuerung wichtiger Feuchtigkeits- und Füllstands-Parameter als optimale Voraussetzungen für eine funktionierende Dachbegrünung → weitere Infos auf Anfrage und auf der ENREGIS Website	

## DACHBEGRÜNUNG – unverzichtbarer Bestandteil einer ökologischen, artenreichen und nachhaltigen Siedlungsentwicklung im Sinne des Klimaschutzes

Eines der in Politik und Gesellschaft vorrangigen Diskussionsthemen ist gerade in der jüngsten Zeit in einen immer stärkeren globalen Focus gelangt: Die sich immer deutlicher abzeichnenden Klimaveränderungen, die mit weltweiten Temperaturspitzen, Abschmelzen des Polkappeneises aber vor allem zunehmend unberechenbareren Auswirkungen extremer Winde, länger anhaltenden



Trockenperioden und regionalen Starkniederschlagsereignissen bzw. Überschwemmungskatastrophen, die auch und gerade bei uns in Mitteleuropa wahrnehmbar sind. Die Veränderung wird global gesehen zu Temperaturerhöhungen von ca. 2° C bis Mitte des 21. Jahrhunderts führen und sich gerade in den städtischen Ballungsgebieten auswirken, wenn wir nicht heute massiv entgegenwirken.

Verstärkende Faktoren auf den Klimawandel gehen auch heute schon von den Städten bzw.

Ballungsgebieten aus, also überall da, wo viele Menschen auf engstem Raum leben und arbeiten, wo wir hohe Besiedlungsdichten und Versiegelungsgrade vorfinden. Auch hier spielen Emissionen aus Verkehr, winterlichen Heizmaßnahmen, industriellen Energieeinsätzen und deren klimatologischen Folgen eine besonders große Rolle.

Nachhaltige Siedlungsentwicklungen rücken zunehmend in den Fokus von Städten und Gemeinden, vor allem mit Blick auf kommunale Strategien für den Umwelt- und Naturschutz und die Folgen des globalen Klimawandels. Den ausgleichenden Wirkungen des „Stadtgrüns“ kommt in diesem Zusammenhang eine entscheidende Rolle zu, z.B. bei innerstädtischen Wärmeinseln oder überflutungsgefährdeten Bereichen. Allerdings sind Flächenressourcen für zusätzliche Naturareale in den urbanen Zentren kaum vorhanden. Auf der anderen Seite zeigen Luftbilder ein enormes brachliegendes Flächenpotential auf den Dächern der Städte, das sich durch den Bau von Gründächern für den Umweltschutz aktivieren ließe. Die Technik der Dachbegrünung, die sich in den letzten 30 Jahren vom ökologischen Experiment zum baulichen Standard entwickelt hat, ist in der Lage, dieses Potential zu nutzen.

Die Gebäudebegrünung kann und muss also ein zukünftig noch wichtigerer Beitrag dazu sein, die unabwendbaren Folgen des Klimawandels – idealerweise flankiert mit zusätzlichen Maßnahmen der ökologischen Gestaltung unserer blauen und

grünen Infrastruktur -, die unabwendbaren Folgen des Klimawandels deutlich zu reduzieren oder zumindest auszubremsen um zur Sicherung gesunder Lebensverhältnisse in unseren Ballungsräumen beizutragen.

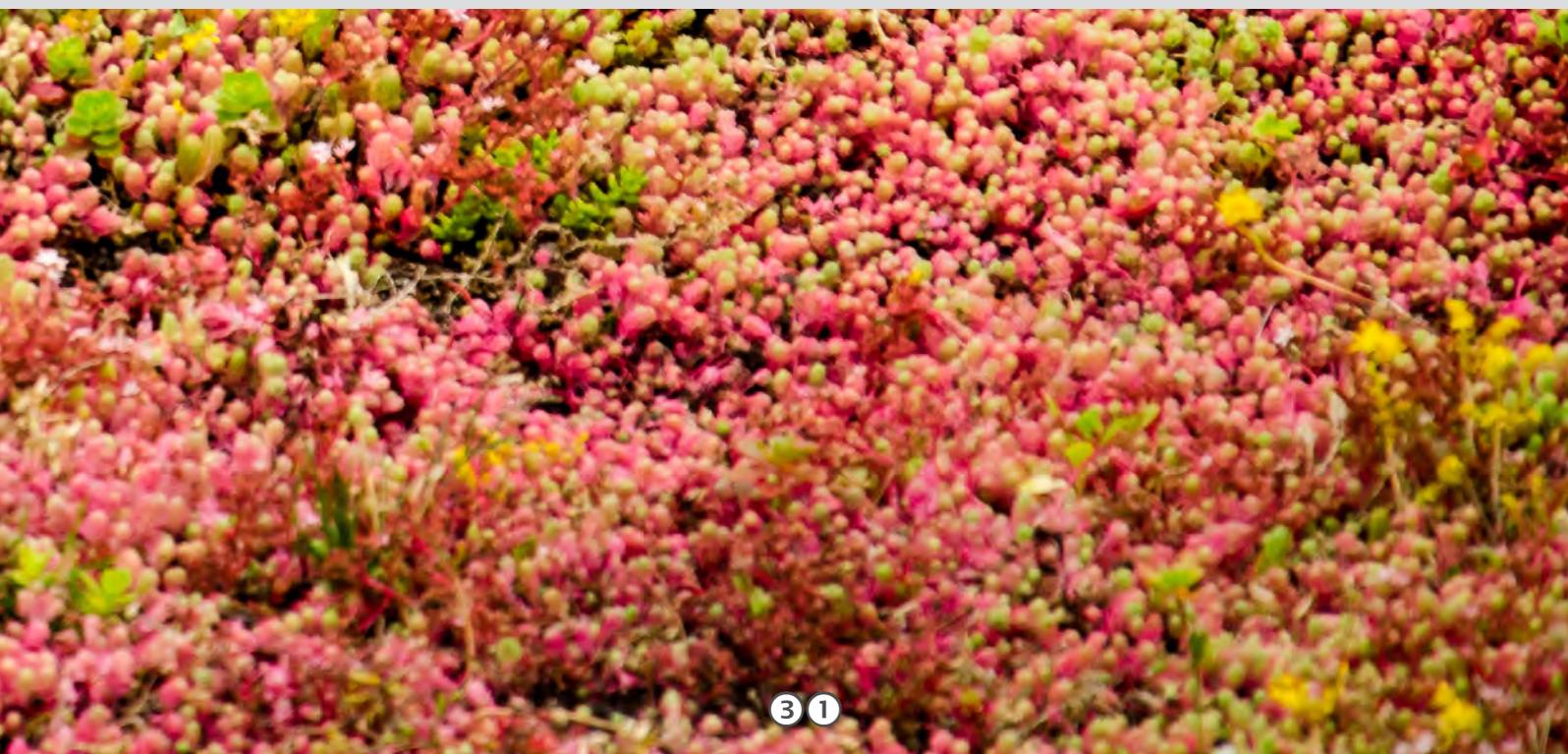


Die Palette der ökologischen Wirkungen begrünter Dächer umfasst neben allgemeinen lufthygienischen und kleinklimatischen Verbesserungen auch die Bereiche der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung und die Schaffung von Ersatzbiotopen für Pflanzen und Tiere.

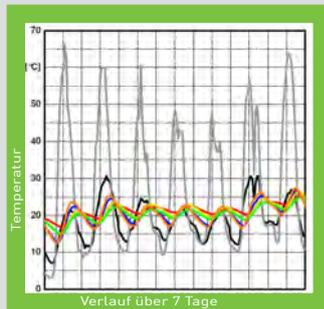
Schon vor ca. 30 Jahren wusste man um die positiven Wirkungen von Dachbegrünungen. In einigen Städten wurden erste Förderprogramme dazu aufgelegt, sodass heute nicht nur in Deutschland, Österreich und der Schweiz ein sehr großer Teil der Städte über 50.000 Einwohner die Dach- und Fassadenbegrünung fördern.

Im Jahre 2021 sind in Deutschland knapp 9 Mio. m<sup>2</sup> neue Gründachflächen entstanden. Zweifellos ein neuer und anerkannter Höchststand. Aber leider ist dies immer noch zu wenig, wenn man bedenkt, dass im gleichen Zeitraum ca. 81 Mio. m<sup>2</sup> unbegrünte Flachdachflächen in Deutschland hinzugekommen sind. Knapp 90 % aller neuen Flachdächer sind also ganz offensichtlich nicht begrünt worden.

Moderne Substratverfahrenstechniken und die Herstellung weiterführender baulicher Funktionselemente stellen für eine leistungsfähige Dachbegrünung eine wichtige Grundlage der Wasserrückhaltung, Gebäudeisolation und der vegetationskundlichen Entwicklung urbaner Räume dar. Bei ENREGIS werden die Elemente zur Produktion hochwertiger und leistungsfähiger Dachbegrünungsbausteine mit der ganzheitlichen Kompetenz eines erfahrenen System- und Anwendungsherstellers in Einklang gebracht, also alles auf und unter einem Dach und aus einer Hand. Hier haben die Entwickler der unterschiedlichen ENREGIS Portfoliobereiche im Kontext von Schwammstädten, unter Betrachtung auch anderer Bausteine der blaugrünen Infrastruktur, wichtige gemeinsame Entwicklungsarbeit geleistet.



# Vorteile der DACHBEGRÜNUNG, die sowohl ökologisch als auch ökonomisch für unsere urbanen Lebensräume von herausragender Bedeutung sind!



- Schwarze Kurve: Außentemperatur
- Graue Kurve: ohne Vegetationsschicht
- Farbige Kurven: verschiedene Dachbegrünungen

## Regenwasserbewirtschaftung & -rückhalt

Der jährliche Wasserrückhalt liegt für Extensivbegrünungen je nach Aufbauhöhe bei 40-60 %. Intensivbegrünungen können sogar –abhängig von der Aufbauhöhe– zwischen 60% und  $\geq 90\%$  des gesamten Niederschlagwassers zurückhalten:



Hierbei wird ein Großteil dieses auftreffenden Niederschlagwassers durch Verdunstung (Evapotranspiration), also der Transpirationsleistung der Dachbegrünungsvegetation kombiniert mit der Evaporation des Substrataufbaus und anderer vegetationsloser Dachoberflächen auf sehr kurzem Wege in den natürlichen Kreislauf des Wassers zurückgeführt. Das abflusswirksame Niederschlagwasser wird schon bei einer extensiven Dachbegrünung mit erheblicher Zeitverzögerung von der Dachfläche abgeleitet. Durch Intensivierung des Aufbaus verzögert sich dieser Prozess noch einmal sehr deutlich. Retentionsdächer drosseln das Wasser nicht nur im Begrünungsaufbau, sondern der Abfluss erfolgt zusätzlich unter definierten Bedingungen (z.B. durch eine der Dachbegrünung nachgeschaltete Drosseleinheit).

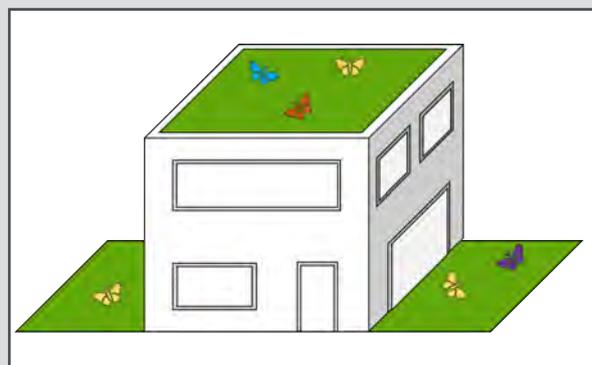
Dem kommunalen Kanalisationssystem und den angeschlossenen Klärwerken bleiben so bis zu 700 l Niederschlagwasser pro m<sup>2</sup> Dachfläche und

Jahr erspart. Außerdem sind die Auswirkungen auf die Verringerung der Abflussspitzen pro Zeiteinheit erheblich.

Dies führt zu einer positiven Reaktionskette, die sich auf die Entlastung der Kanalisation mit den verbundenen Einsparungspotenzialen bei der Rohr- und Kanaldimensionierung und auf die Menge und Dimensionierung von Regenwasserrückhaltebecken auswirkt. Schlussendlich kann sich dies auch positiv auf die Gebührenberechnung und -erhebung in Kommunen mit gesplitteter Abwassergebühr auswirken.

Bei Retentionsdächern ist unter anderem darauf zu achten, dass

- es sich um eine planerische Abweichung der herkömmlichen Entwässerung handelt.
- eine permanente Vernässung der Vegetation vermieden werden muss
- gefällefremde Dächer optimal sind.
- das maximal zurückgehaltene Wasservolumen zusätzlich statisch berücksichtigt werden muss.
- eine für den hydrostatischen Druck geeignete Abdichtung verwendet wird.

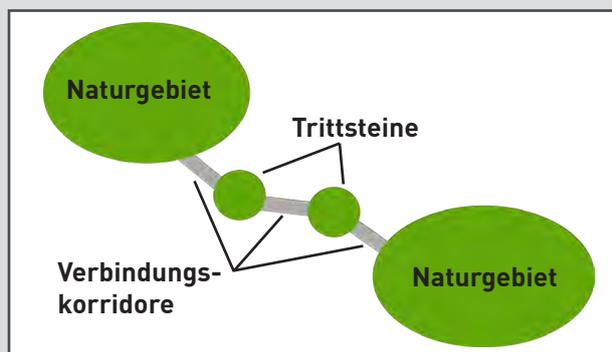


## Artenschutz und Erhalt der Biodiversität

Als Folge großflächiger Versiegelung des Bodens entsteht besonders in Ballungsräumen ein Stadtklima, das durch erhöhte Lufttemperaturen im Vergleich zu Wäldern und naturbelassenen Räumen gekennzeichnet ist. Auch bildet sich weniger Grundwasser neu, weil Regenwasser nicht oder nur erschwert dem Boden zugeführt werden kann und daher über Kanalsysteme abgeleitet werden muss.

Der Verlust an natürlichem Boden führt durch städtische Versiegelung zu einer Verinselung von

Landschaften und Lebensräumen. Räumliche Korridore, besonders für die heimische Tierwelt, werden langfristig eingeschränkt. Etwa 45,1 % der Siedlungs- und Verkehrsflächen sind versiegelt, das heißt bebaut, betoniert, asphaltiert, gepflastert oder anderweitig befestigt. Derzeit liegt die tägliche Umwidmung von unbebautem Boden in Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland bei circa 56 ha am Tag (davon werden rund 45 % versiegelt). Es zeigt sich zwar eine leicht abnehmende Tendenz in den letzten Jahren. Dennoch ist dieser Wert noch weit vom Nachhaltigkeitsziel der Bundesregierung entfernt, den Flächenverbrauch auf



weniger als 30 ha pro Tag im Jahr 2030 zu senken.

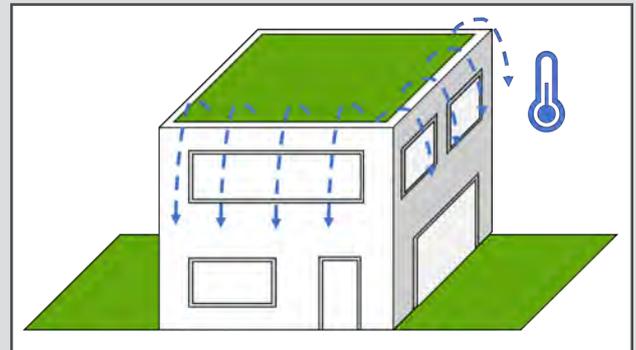
Verloren gegangene Lebensräume und Freiflächen können z.T. durch Dachbegrünung kompensiert werden. Auf diese Art und Weise werden mitunter Ersatzlebensräume für bestimmte Arten unserer heimischen Flora und Fauna geschaffen. Idealerweise stellen diese „Trittsteinbiotop“ auch Verbindungskorridore her, auf denen sich verschiedene Tier- und Pflanzenarten zwischen ihren Hauptbiotopen bewegen und vermehren können.

### Verbesserung des Mikroklimas, Innenraumklimas und der Luftqualität

Es ist unumstritten, dass sich das Stadtklima immer weiter aufheizt. Die Forschungen der letzten Jahrzehnte haben uns ebenso zweifelsfrei vor Augen geführt, dass die globale Klimaerwärmung durch zunehmende Versiegelung, Abwärme von Heizanlagen, Industrie und Verkehr dafür maßgeblich verantwortlich ist. Zahlreiche Untersuchungen zeigen auf, dass die Temperaturdifferenzen zwischen innerstädtischen Ballungsgebieten (Wärmeinseln) einerseits und dem Umland inkl. Stadtrandgebieten andererseits in warmen Sommermonaten in Mitteleuropa durchaus zwischen 6 und 10 °C betragen.

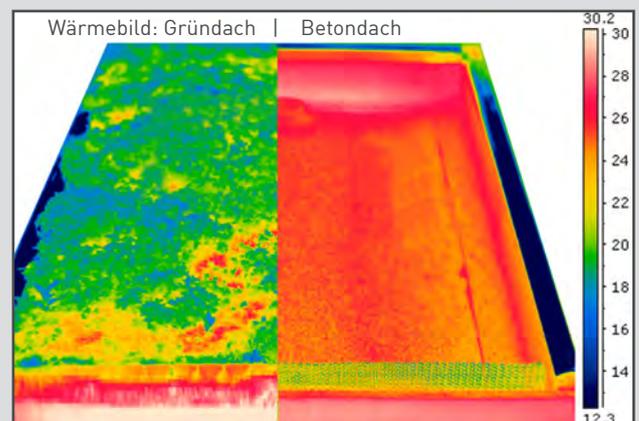
Durch Beschattung und Verdunstung des gespeicherten Wassers ergibt sich eine Verbesserung des Um-

gebungsklimas: Positive Effekte und Ziele sind in diesem Kontext Kühlung und Luftbefeuchtung aber auch Bindung und Filterung von Staub und Luftschadstoff-



fen, auf die nachfolgend noch eingegangen wird.

Eine Dachbegrünung kühlt durch die natürlichen Eigenschaften der Pflanzen und der vorher schon beschriebenen Evapotranspiration: Pflanzen nehmen Sonnenenergie auf und nutzen sie als „Motor“ für ihr Wachstum. Sie erzeugen Verdunstungskälte durch ständige Feuchtigkeitsabgabe. Dieser Effekt wirkt



sich stärker aus, je höher der Dichtschluss der Pflanzendecke ist.

Auf diese Weise leistet die Dachbegrünung auch für das Innenraumklima Erstaunliches: Unter begrüntem Dächern kann die Temperatur selbst an heißen Sommertagen bei angenehmen 20 bis 25 °C in den angrenzenden und darunterliegenden Räumen bleiben. Sie kommt also einer herkömmlichen modernen Dachisolation gleich oder verstärkt diese Isolationswirkung noch deutlich.

Im Winter kehrt sich die Wirkung der Dachbegrünung um, aus der sommerlichen Kühlung wird eine Isolationswirkung. Dies geschieht durch die Dämmwirkung des Aufbaus, des Dachbegrünungssubstrates und

nicht zuletzt durch die Pflanzen selbst. Im Schutz der Vegetation entsteht ein Kleinklima, das wärmer ist als die Umgebung, wodurch die angrenzenden und darunterliegenden Räume besser vor Auskühlung geschützt sind.

### Photovoltaik und Klimaanlage

Dachbegrünungen unterhalb von Photovoltaikmodulen mildern durch ihre Verdunstung die Aufheizung auf dem Dach ab. Während ein Bitumen- oder Kiesdach von der Sonne bis über 70 °C aufgeheizt werden kann, übersteigt die Temperatur über der Dachbegrünung selten 35 °C. Dies haben entsprechende Wärmebilddiagramme immer wieder gezeigt. Die PV-Module bleiben hier kühler, ihr hoher Leistungsgrad bleibt erhalten (je kühler die Anlage, desto größer der Stromgewinn).

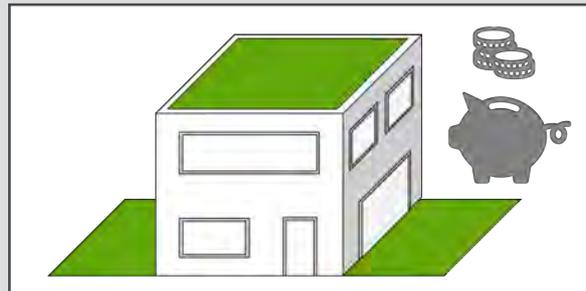
Auch Klimaanlage und Kühlaggregate profitieren von der Verdunstungskälte der Pflanzen. (Je kühler die Umgebungsluft, desto geringer der Energiebedarf zur Kühlung).

Die Bindung von Staub- und Schadstoffen darf in diesem Kontext nicht vergessen werden: Feinstaub und Luftschadstoffe sowie CO<sub>2</sub> werden durch begrünte Dachflächen aus der Umgebungsluft herausgefiltert. Hier werden sie teilweise im Substrat gebunden, von Pflanzen begrünter Dächer aufgenommen, größtenteils abgebaut oder zumindest langfristig dem Kreislauf entzogen. Pflanzen können die Luftqualität nachhaltig verbessern. Allein durch die Vegetationsoberfläche und die Abbremsung des Luftstromes filtern Dachbegrünungen pro m<sup>2</sup> und Jahr (je nach Art und Aufbau der Dachbegrünung) bis zu 0,2 kg Staub und Schadstoffpartikel aus der Luft. Ferner werden bis zu 5 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/Jahr gebunden.

### Schutz der Dachabdichtung und Verlängerung der Lebensdauer

Die Lebensdauer eines unbegrünten „nackten“ Flachdaches beträgt selbst bei fachgerechter Ausführung im Schnitt nur 15 – 25 Jahre. Auch durch Aufkiesung solcher Flachdächer erhöht sich die Haltbarkeit nicht maßgeblich, weil die Dachhaut relativ ungeschützt extremen Umweltbedingungen wie z.B. jahreszeitlich bedingten Temperaturschwankungen ausgesetzt ist, die zu deutlich früheren Materialermüdungen führt. Auch in unserem gemäßigten Klima sind auf freibewitterten Flachdächern Temperaturschwankun-

gen von bis zu 100 °C im Jahresverlauf und 60 °C innerhalb von 24 Stunden keine Seltenheit. UV-Strahlung und hohe sommerliche Ozonkonzentrationen beschleunigen den Alterungsprozess der Dachabdichtung zusätzlich. Die Folgen sind Materialermüdungen, Schrumpfungsprozesse und Rissbildungen, die zu Undichtigkeiten führen.



Bei begrünten Dächern liegt die Dachabdichtung geschützt in einem gleichmäßig temperierten Bereich. Wie schon beschrieben führt dies zu Hitzeabschirmung im Sommer und Wärmedämmung im Winter. Der „Temperaturstress“ hält sich hier in engen Grenzen: 35 °C im Jahresverlauf und 15 °C im Tagesverlauf werden in der Regel nicht überschritten.

Schon extensive Dachbegrünungen führen in der Regel zu einer Verdoppelung der Lebensdauer der Dachabdichtung im Vergleich zu unbegrünten Dächern.

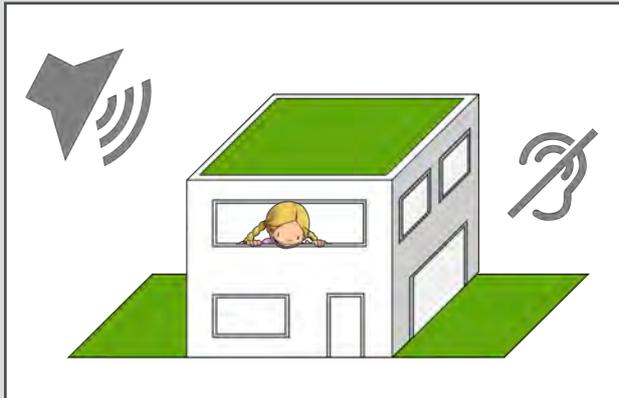
Außerdem gelten Dachbegrünung als „Harte Bedachung“ und als „widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme“.

### Lärm- und Schallschutz

Dachbegrünungen wirken grundsätzlich lärm-mindernd über ihre Schallabsorption und die Minderung der Schallreflexion. Die Höhe der Schallabsorption ist abhängig vom Gründachaufbau (Materialeigenschaften und Masse vor allem von Vegetationstragschicht und Dränschicht), die Schallreflexion wird beeinflusst durch die Vegetationstragschicht und ebenso durch die Vegetationsstruktur und ihren Deckungsgrad. Gründächer mindern die Schallreflexion der Dachoberfläche um bis zu 3 dB und verbessern die Schalldämmung des Daches im Inneren des Gebäudes um bis zu 8 dB.

Eine Verminderung von 3 dB(A) bedeutet eine Reduktion der Schallenergie um 50 %. Bei einer

Minderung um 10 dB(A) reduziert sich die Schallenergie um 90 %, was etwa als Hälfte der Lautstärke empfunden wird. Bei Bauwerken, die zum Beispiel im Einflussbereich von Einflugschneisen (oder anderen höher gelegenen Schallquellen) liegen, kommt dieses Argument besonders zum Tragen. Auch hochfrequente, elektromagnetische Strahlung von Mobilfunk-Sendeanlagen wird wirksam gemindert.



Gebäudebegrünungen leisten also auch einen wichtigen Beitrag zur Schallreduzierung. Die Lärminderung und Schallreflexion ist abhängig von Frequenz (Hz), Begrünungsaufbau, Substratstärke und Belaubungszustand. Bei Pflanzen ist die Minderung stark von der Blätterdichte, der Blattfläche und -dicke sowie von der Blattstellung abhängig. Bei Dachbegrünungen sind aufgrund des hohen Massengewichts der Substratschicht besonders Intensivbegrünungen von Vorteil.

Nicht zu unterschätzen ist die durch Bepflanzung bewirkte Ästhetik und die dadurch hervorgerufene positive psychologische Wirkung auf die Menschen.

### Zeitgemäße Stadt- und Raumplanung

Durch Dachbegrünungen wird das Arbeits- und Wohnumfeld in unseren Städten nachhaltig verbessert. Diese Gestaltungsformen werden dadurch mitunter zu großflächig einsetzbaren Gestaltungselementen der Städte- und Landschaftsplanung. Auch Innenraumbegrünungen erfüllen als Raumteiler und attraktiven Blickschutz diese Funktionen.

### Zusätzliche Nutzflächen

Dachgärten schaffen weitere Nutzflächen des schon bezahlten Grundstücks - auch auf dem Dach - mit multifunktional nutzbaren Flächen, im Idealfall als zusätzlicher Freizeit- und Wohnraum.

### Gesundheit

Begrünungen fördern das Wohlbefinden, die Entspannung und Kreativität.

### Ökonomische Vorteile

Energieeinsparung von ca. 25% durch Dachbegrünungen sind weitreichend wissenschaftlich dokumentiert bzw. nachgewiesen.

Auch eine Erhöhung des Immobilienwerts um bis zu 7% wurde fachlich dokumentiert. Im größeren Maßstab kann sich die Wertsteigerung auch auf ganze Quartiere auswirken.

### Soziale Vorteile

Denken wir hier nur an die Verbesserung der Lebensqualität und des Wohlbefindens sowie die Schaffung von Freizeit- und Erholungsräumen, die uns bei „nackten“ Schwarzdächern oder bekieten Oberflächen vollends verloren gehen. Wer kennt nicht den Blick aus einem Hochhaus auf die zahlreichen flachen, erhitzten und unbegrünten Flachdachwüstenlandschaften weltweiter Großstädte?

### Gut zu wissen

- Je nach gewähltem Aufbau und Bepflanzung sind die Investitionskosten im Unterschied zum herkömmlichen Dach zunächst höher. Durch die deutlich verlängerte Haltbarkeit und Nutzungsdauer der Dachhaut ist das Gründach aber am Ende mit Förderungen sogar günstiger!
- Auch ein begrüntes Dach muss gepflegt werden. Extensiv begrünte Dächer benötigen weniger Pflege. Intensiv begrünte Dächer erfordern einen Arbeitsaufwand, der dem eines Gartens ähnelt.
- Das Gewicht bedeutet u.U. eine größere Belastung für die Dachkonstruktion. Dieser Aspekt gilt insbesondere für intensiv begrünte Dächer. Eine Dachbegrünung oder einen Dachgarten kann nur dann angelegt werden, wenn die Statik des Dachs und dessen Beschaffenheit dies grundsätzlich zulässt.

## Städteplanerische Gesamtkonzepte und Klimawerkzeuge für die blaugrüne Infrastruktur als ganzheitliche Klimaoffensive!



- Regenwasserbewirtschaftung
- Dach- und Flächenbegrünung
- Quell- und Trinkwassersysteme
- Tennis- und Sportböden
- Biofiltrationssubstrate
- Lehmbaustoffe
- Wassergebundene Wegedecken

### ENREGIS<sup>®</sup> Headquarters

ENREGIS GmbH  
Lockweg 83  
D-59846 Sundern  
Fon: +49 2933 98368-0  
Fax: +49 2933 98368-16  
info@enregis.de  
www.enregis.de



### ENREGIS<sup>®</sup> Austria

ENREGIS Österreich GmbH  
Mairgutstraße 19  
A-4653 Eberstallzell  
Fon: +43 664 3550416  
info@enregis.at  
www.enregis.at



### ENREGIS<sup>®</sup> international:

Baltic States, Belgium, Canada, Czech Republic, Denmark, Finland, France, GCC, Hungary, Italy, Luxembourg, Norway, Poland, Portugal, Qatar, Romania, Saudi-Arabia, Slovakia, Slovenia, South Korea, Spain, Sweden, Switzerland, Türkiye, USA