

Workshop - Wilhelmshaven "Grün statt Grau"

Eine ökologische und ökonomische Maßnahme zur Klimaverbesserung



REFERENTEN

Carsten Rollfing



- Landschaftsgärtner bei der Firma Gebr. Frey in Lüdenscheid
- 1987 erste Kontakte mit der Dachbegrünung bei der Meisterausbildung an der Lehr- und Versuchsanstalt in Essen
- 3,5 Jahre Optima - Partnerbetrieb Fa. Jochum in Heidelberg
- 9,0 Jahre Optima + Optigrün Partner Fa. Nadorf in Münster
- Seit 2000 Gebietsleiter bei der Optigrün int. AG für den Raum Nord-West-Deutschland

KLIMAWANDEL UND AUSWIRKUNGEN AUF DIE STADT

HERAUSFORDERUNGEN DES URBANEN RAUMS

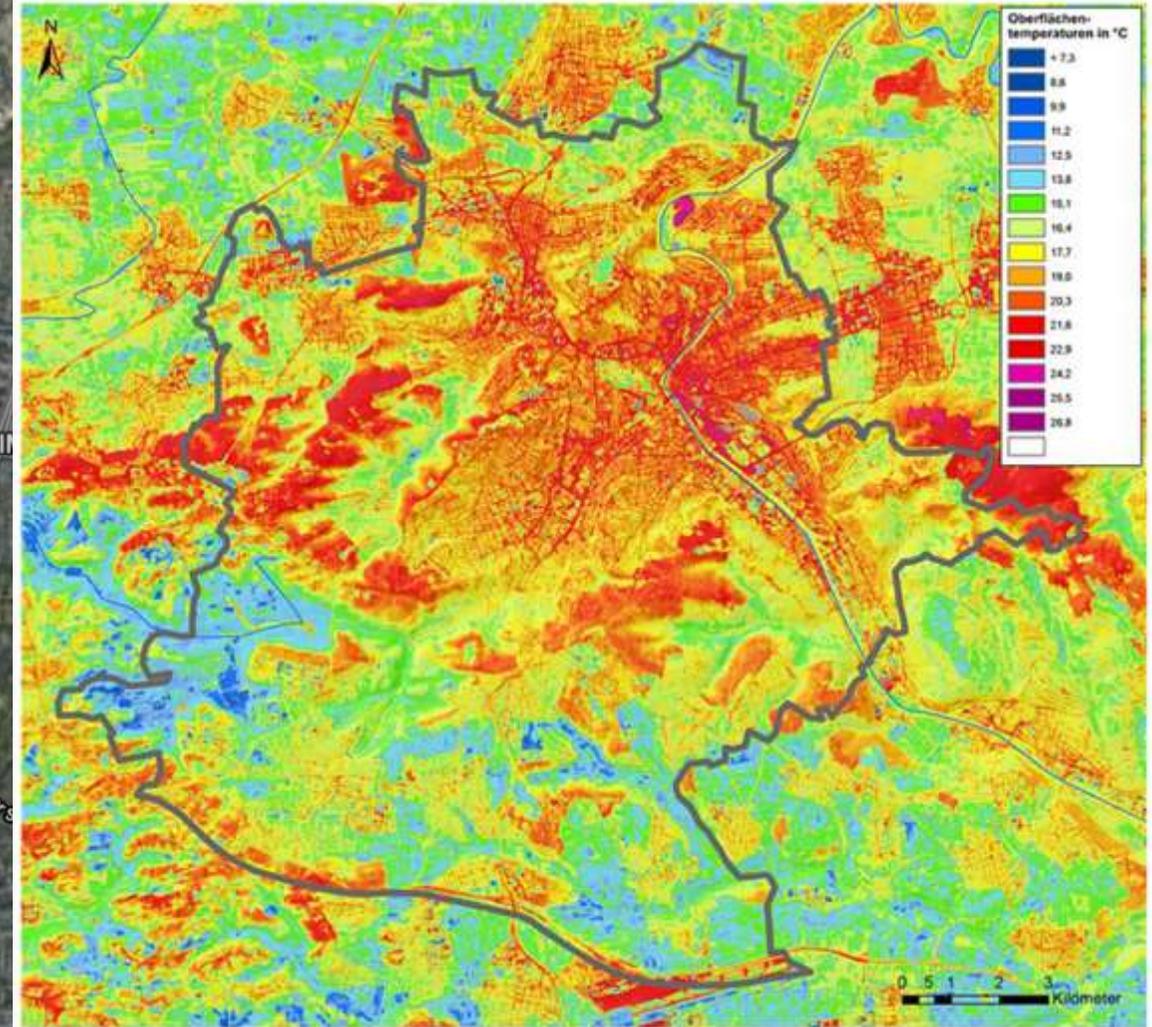
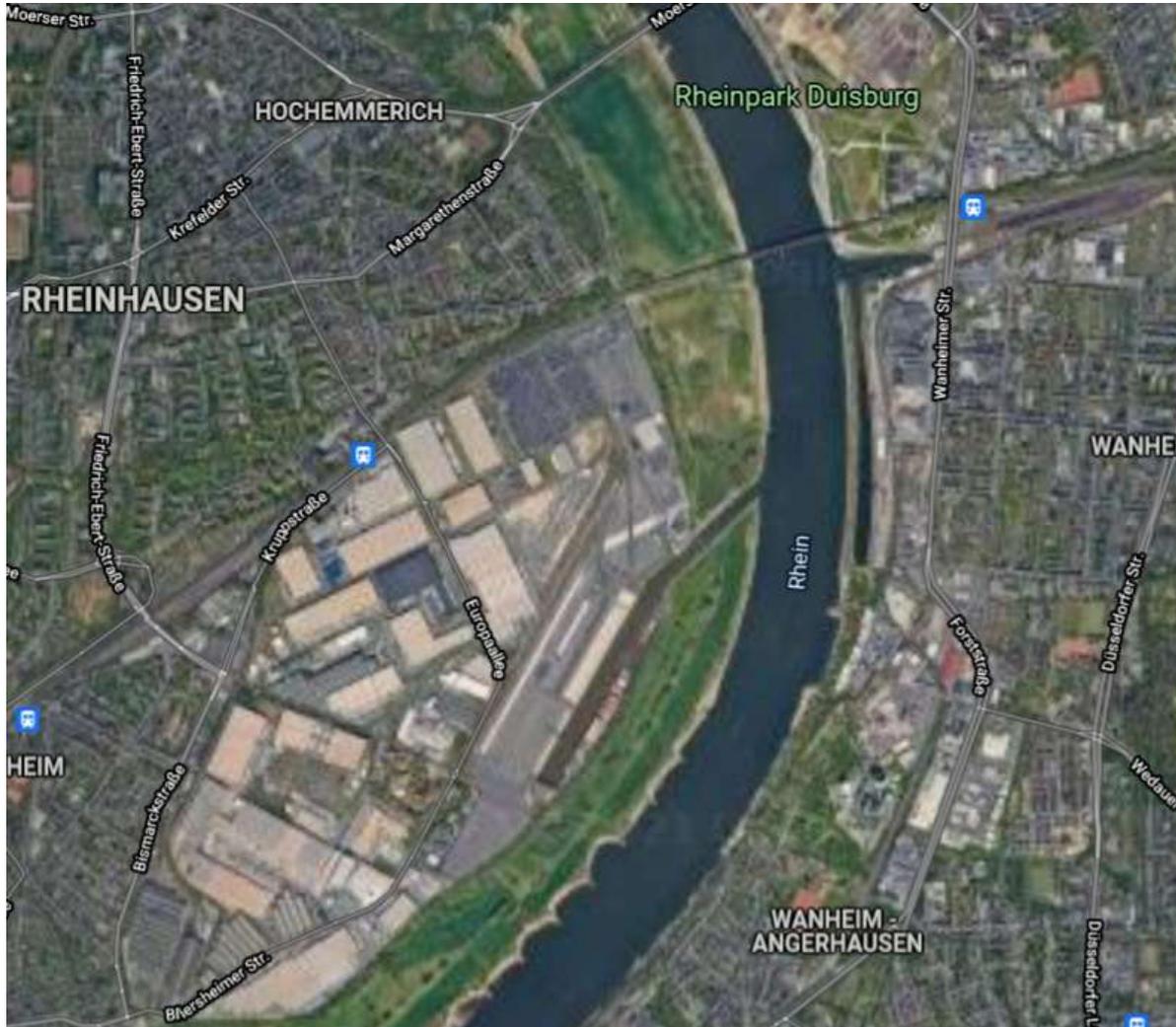


DACHLANDSCHAFTEN UNGENUTZTES POTENTIAL



Dachlandschaften der Gebäudetechnik

DACHLANDSCHAFTEN UNGENUTZTES POTENTIAL



PROBLEM: HITZE



ZEITUNG ONLINE

Suche

SPIEGEL, Gesundheit

Abon. Anm.

Sprunghafter Anstieg Bericht: Zehntausend Hitzetote in Deutschland im Rekordsommer 2018

teilen Facebook



24 Corona Berlin-Wahl Bundestagswahl Politik Wirtschaft Kultur

Klimawandel Zahl der Hitzetoten steigt kontinuierlich in Berlin und Brandenburg



Autor: WIKIMEDIA | JELLY, JACO | FOTOFEST, ANTONIA | DALLASTOCK | MARIAN KAPLANCH | LINDA SPANHOFF

22.07.21 16:04 Uhr
Der Klimawandel führt auch in der Region zu immer mehr Hitzewellen. Neue Zahlen des Amtes für Statistik belegen: Besonders in den letzten drei Jahren hat der Temperaturanstieg vielen Menschen das Leben gekostet. Von Torsten Mandelke und Anna Geßner

Hitzewellen in Deutschland

In der tödlichen Hitze der Stadt

Wird es zu heiß, ist das lebensgefährlich. Über die Hitzeopfer wird wenig gesprochen – sie sterben oft allein zu Hause. Wie sich mit Klimaschutz Leben retten ließen.

Von Linda Fischer, Dagny Lüdemann und Maria Mast

1. August 2021, 8:37 Uhr / Aktualisiert am 5. August 2021, 19:08 Uhr / 611 Kommentare



Viel Beton und wenige Pflanzensorten machen hier für manche Städte

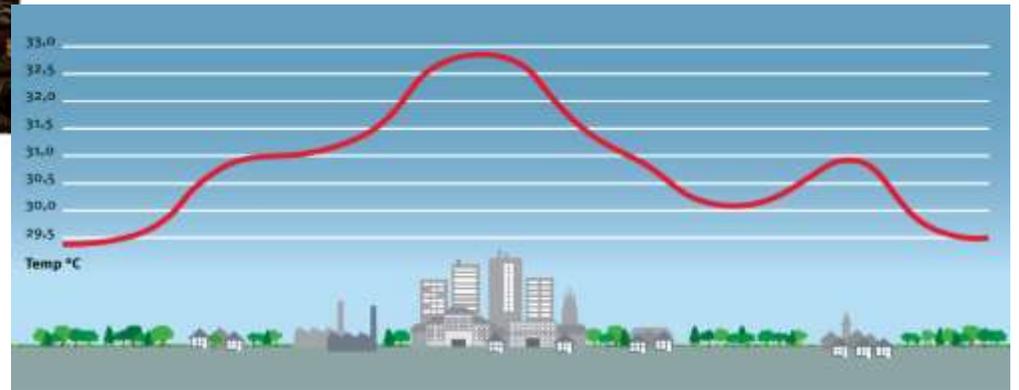


Sommer in Deutschland

Hitzewelle 2018 führte zu mehr als tausend Toten

Allein in Berlin sind im vergangenen Sommer knapp 500 Menschen an den Folgen der Hitze gestorben, berichtet das Robert Koch-Institut. Säuglinge und Senioren zählen zu den Risikogruppen.

07.06.2019, 16:44 Uhr



PROBLEM: STARKREGEN



© reuters



© Jörg Carsten dpa



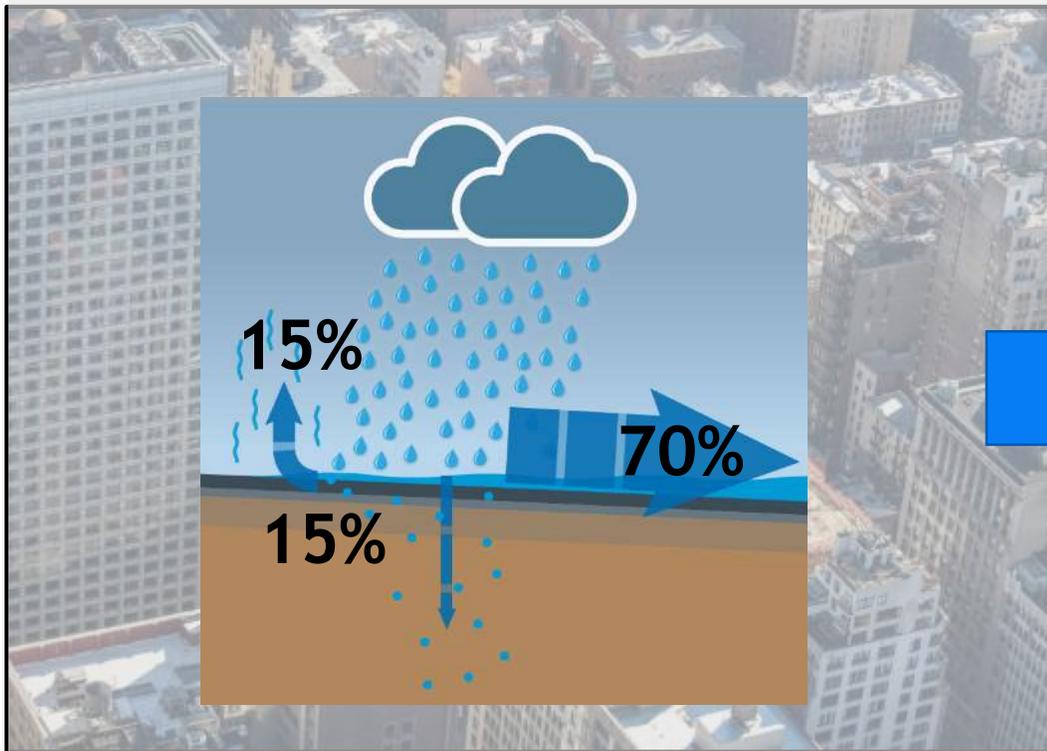
© Spreepicture



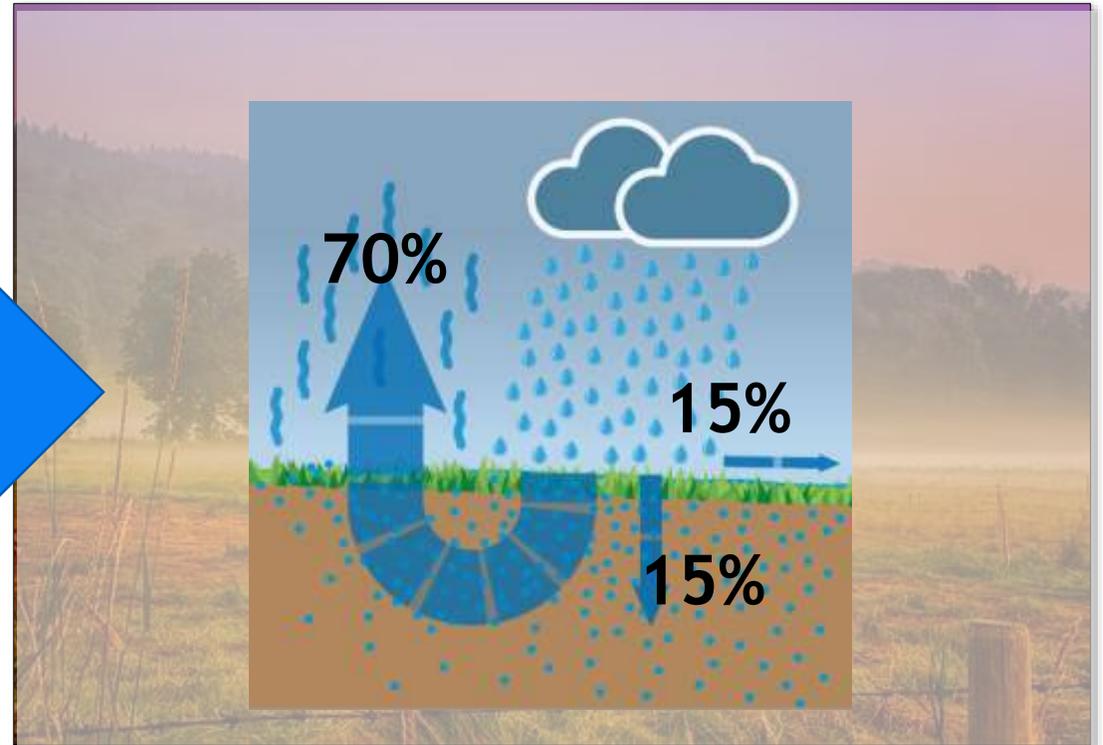
© Jörg Carsten dpa

PROBLEMURSACHE: WASSERBILANZ

IST



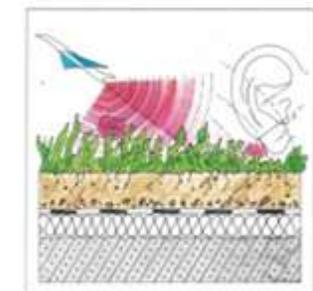
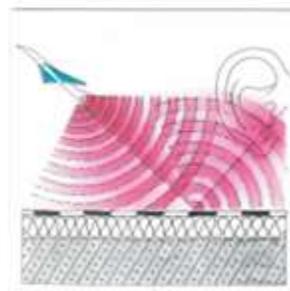
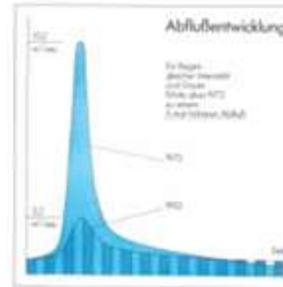
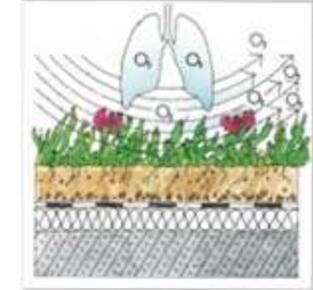
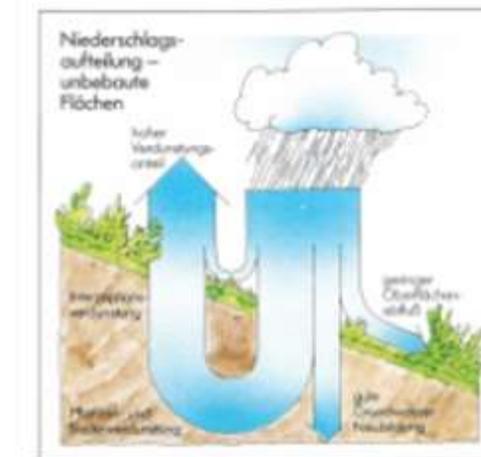
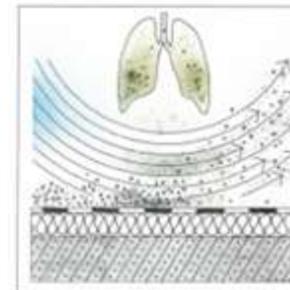
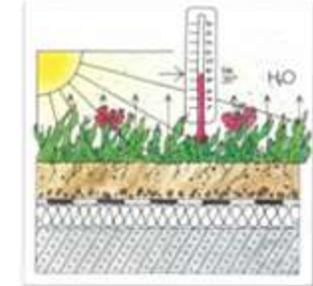
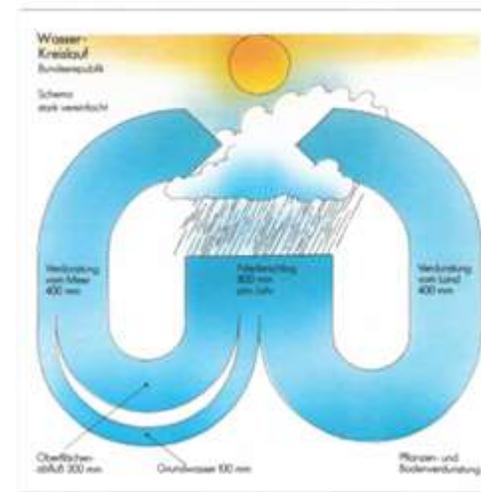
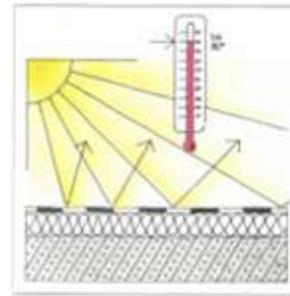
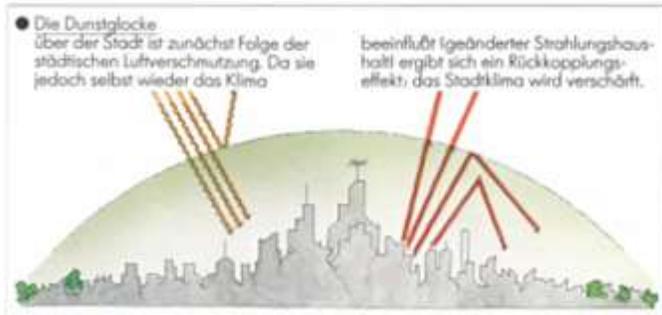
SOLL



Quelle: pixabay.com

ZIEL: NATÜRLICHER WASSERHAUSHALT NACH DWA - 102

STADTGRÜN „LUXUS ODER NOTWENDIGKEIT“



INHALT



- Grundlagen der Dachbegrünung: Bauweisen & Vegetationsformen
- Systemaufbau Retentionsdach Typ Drossel: Planungsgrundsätze & Potenziale
- Erneuerbare Energie und Dachbegrünung
- Absturzsicherungen für Pflege u- Wartung

POSITIVE AUSWIRKUNGEN



Ökologischer Ausgleich. Minderungsmaßnahme. Ersatzlebensraum, Biodiversität.



Wasserrückhalt: extensiv ca. 25 l/m²,
Intensiv ca. 130 l/m²



Imagewerbung. Zweitnutzung. Gestaltung.



Abflussverzögerung. Fließlänge in
Optigrün-Mäanderplatten um bis zu
13-fach verlängert

POSITIVE AUSWIRKUNGEN



Schutz von Dach und Wand gegen
Extremtemperaturen und Hagelschlag



SolarGrünDach. Kombination.
Ertragsteigerung von bis zu 5 %



Feinstaubbindung. Lärminderung



Hitzeschutz. Dämmfunktion

BEGRÜNUNGSFORMEN

Extensivbegrünung



Naturnah angelegte Vegetationsform, die sich weitgehend selbst erhält und an die extremen Standortbedingungen anpasst.

Moose, Sukkulente, Kräuter und Gräser.
Geringer Pflegeaufwand.

Gewicht ca. 60-150 kg/m²

Einfache Intensivbegrünung



Bodendeckende Begrünung mit Stauden, Gräsern und Kleingehölzen. Geringe Ansprüche an die Pflege, Wasser- und Nährstoffversorgung. Mittlerer Pflegeaufwand.

Gewicht ca. 150-250 kg/m²

Intensivbegrünung



Stauden, Gräser, Gehölze, Bäume, Rasenflächen. Mit erdgebunden Freiraumflächen vergleichbar. Hohe Ansprüche an die Pflege, Wasser- und Nährstoffversorgung.

Gewicht ca. 250- kg/m²

GRUNDLAGEN DER DACHBEGRÜNUNG



EXTENSIV

- Aufbauhöhe / Gewicht:
6-15 cm / 60-200 kg/m²
- Bauformen:
Flach- und Schrägdächer
- Vegetation:
niedrig, trockenheitsangepasst;
Sedum, Kräuter, Gräser
- Pflege:
gering
- Kosten:
ab ca. 25,- €/qm für Flächen
ab 1000 qm

SYSTEMAUFBAUTEN EINFACH INTENSIV

NATURDACH - BIODIVERSITÄTSBAUSTEINE

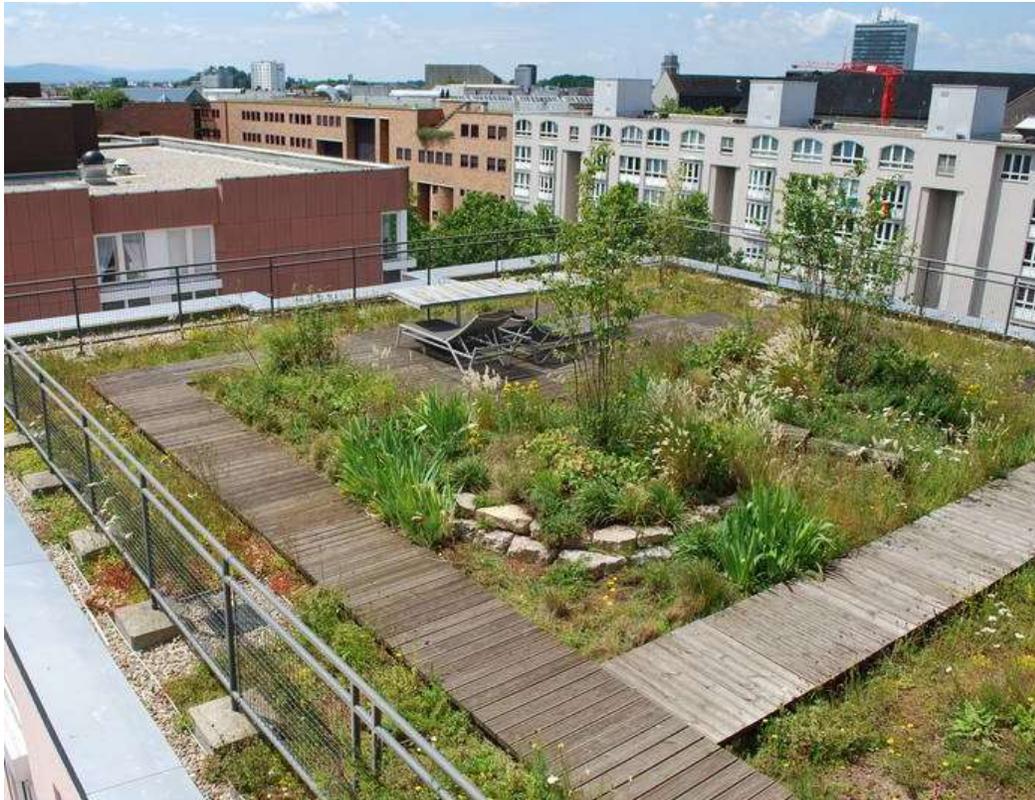
BAUSTEINE

- 1 Modulation der Substratoberfläche
- 2 Temporäre Wasserfläche
- 3 Totholz
- 4 Nisthilfen
- 5 Vegetationsfreie Sandlinsen und Fein- bzw. Grobkiesflächen



SYSTEMAUFBAUTEN EINFACH INTENSIV

NATURDACH - BIODIVERSITÄTSBAUSTEINE





INTENSIV

- Aufbauhöhe / Gewicht:
25-100 cm / 300 -1.300
kg/m²
- Bauformen:
Flachdächer
- Vegetation:
wie im ebenerdigen Garten;
Stauden, Rasen, Sträucher,
Bäume
- Pflege:
hoch bis sehr hoch
- Kosten:
ab ca. 60 Euro/m²

GESTALTUNGS-NUTZUNGSMÖGLICHKEITEN



Wiegmann-Klinik, Berlin

© Optigrün international AG

GESTALTUNGS-NUTZUNGSMÖGLICHKEITEN



Bunkerbegrünung in Hamburg

SMARTE DROSSEL



© Optigrün international AG

BEGRÜNUNGSFORMEN

<https://www.optigruen.de/systemloesungen/>



Extensivbegrünung SPARDACH

Gewicht:	ab 90 kg/m ² ab 0,9 kWh/m ²
Systemhöhe:	ab 8 cm
Dachneigung:	0-5°
Vegetationsform:	Sedum-Kräuter-Gräser
Wasserrückhalt:	50-60 %/Jahr
Kosten:	ab 23 €/m ²
Ökologische Wertigkeit:	■ □ □ □ □
Pflegaufwand:	■ □ □ □ □

Extensivbegrünung LEICHTDACH

Gewicht:	ab 55 kg/m ² ab 0,55 kWh/m ²
Systemhöhe:	ab 6 cm
Dachneigung:	0-5°
Vegetationsform:	Sedum-Moos
Wasserrückhalt:	40-50 %/Jahr
Kosten:	ab 44 €/m ²
Ökologische Wertigkeit:	■ □ □ □ □
Pflegaufwand:	■ □ □ □ □

Extensivbegrünung NATURDACH

Gewicht:	ab 35 kg/m ² ab 0,95 kWh/m ²
Systemhöhe:	ab 10 cm
Dachneigung:	0-5°
Vegetationsform:	Kräuter-Gräser-Sedum; evtl. Gehölze
Wasserrückhalt:	50-70 %/Jahr
Kosten:	ab 28 €/m ²
Ökologische Wertigkeit:	■ ■ ■ □ □
Pflegaufwand:	■ ■ □ □ □

Extensivbegrünung RETENTIONSdach

Gewicht:	ab 90 kg/m ² ab 0,9 kWh/m ²
Systemhöhe:	ab 8 cm
Dachneigung:	0-5°
Vegetationsform:	je nach Ausführung
Wasserrückhalt:	je nach Ausführung
Kosten:	ab 25 €/m ²
Ökologische Wertigkeit:	■ ■ □ □ □
Pflegaufwand:	■ ■ □ □ □

Extensivbegrünung SCHRÄGDACH

Gewicht:	ab 100 kg/m ² ab 1,0 kWh/m ²
Systemhöhe:	ab 8 cm
Dachneigung:	5-45°
Vegetationsform:	Sedum-Moos-Sedum-Kräuter-Gräser
Wasserrückhalt:	ca. 50 %/Jahr
Kosten:	ab ca. 29 €/m ²
Ökologische Wertigkeit:	■ ■ □ □ □
Pflegaufwand:	■ ■ □ □ □

Intensivbegrünung GARTENDACH

Gewicht:	ab 320 kg/m ² ab 3,2 kWh/m ²
Systemhöhe:	ab 24 cm
Dachneigung:	0-5°
Vegetationsform:	Stauden-Gehölze-Rasen Kräuter-Gemüse-Samenmischung, Obstbäume
Wasserrückhalt:	70-95 %/Jahr
Kosten:	ab 95 €/m ²
Ökologische Wertigkeit:	■ ■ ■ ■ □
Pflegaufwand:	■ ■ ■ ■ □

Intensivbegrünung LANDSCHAFTSDACH

Gewicht:	ab 600 kg/m ² ab 6,0 kWh/m ²
Systemhöhe:	ab 42 cm
Dachneigung:	0-5°
Vegetationsform:	Stauden, Gehölze, Bäume
Wasserrückhalt:	80-95 %/Jahr
Kosten:	ab 75 €/m ²
Ökologische Wertigkeit:	■ ■ ■ ■ □
Pflegaufwand:	■ ■ ■ ■ □

Intensivbegrünung VERKEHRSDACH

Gewicht:	ab 400 kg/m ² ab 4,0 kWh/m ²
Systemhöhe:	ab 18 cm

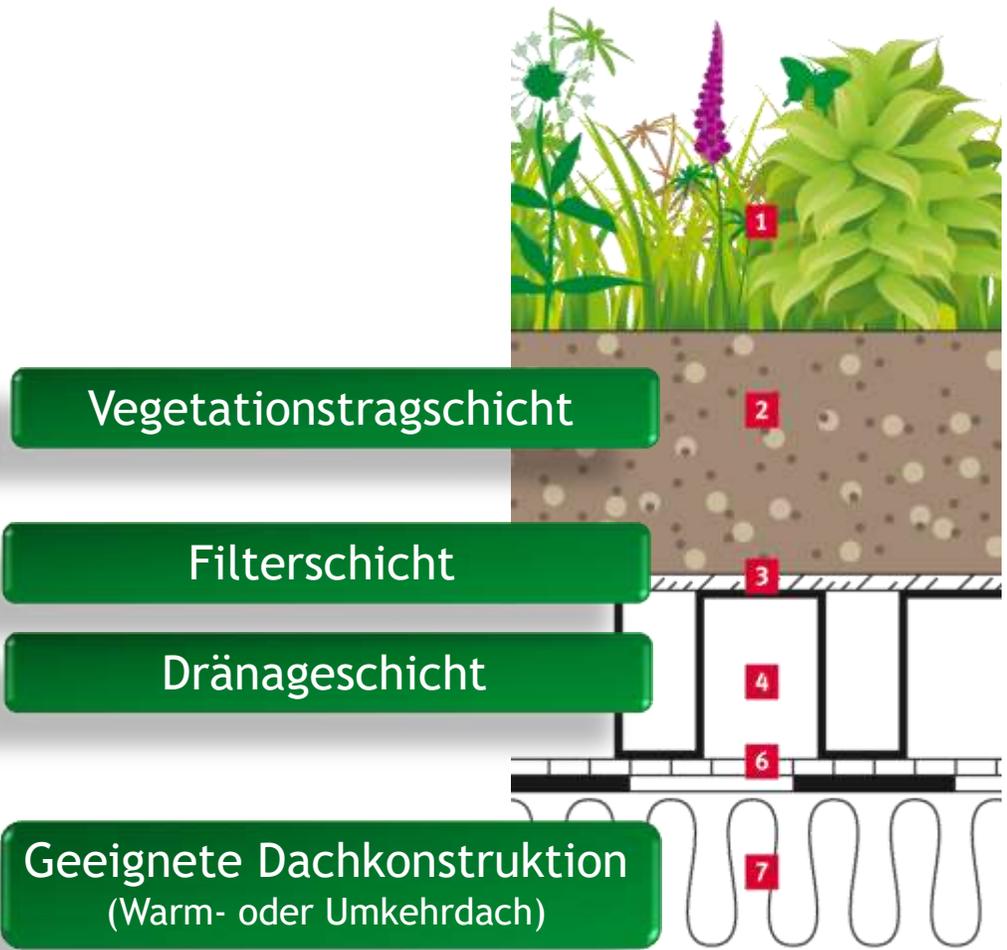
Extensivbegrünung SOLARGRÜNDACH

Gewicht:	ab 110 kg/m ² ab 1,1 kWh/m ²
Systemhöhe:	ab 8 cm
Dachneigung:	0-5°
Vegetationsform:	Sedum-Sprössen
Wasserrückhalt:	je nach Ausführung
Kosten:	ab 75 €/m ²
Ökologische Wertigkeit:	■ ■ □ □ □
Pflegaufwand:	■ ■ □ □ □



PLANUNGSGRUNDLAGEN

SCHICHTAUFBAU



Vegetationstragschicht

Filterschicht

Dränageschicht

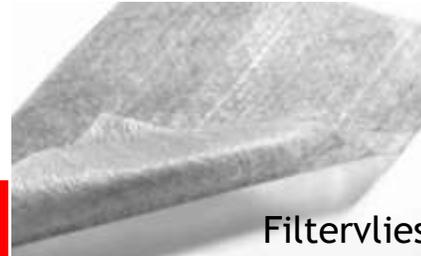
Geeignete Dachkonstruktion
(Warm- oder Umkehrdach)

Substrat

2

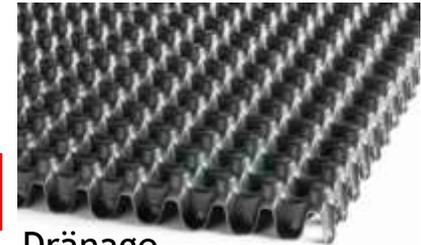


3



Filtervlies

4



Dränage

6



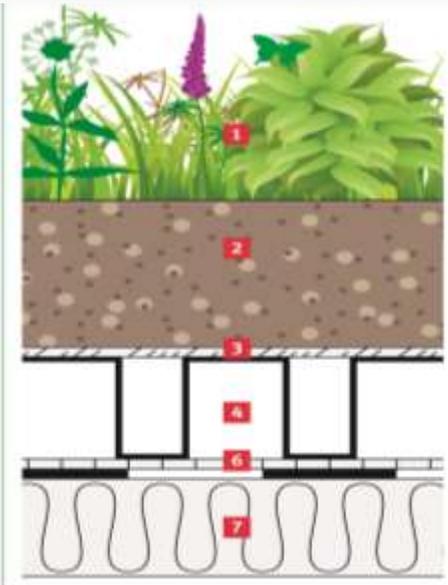
Schutzvlies

PLANUNGSGRUNDLAGE

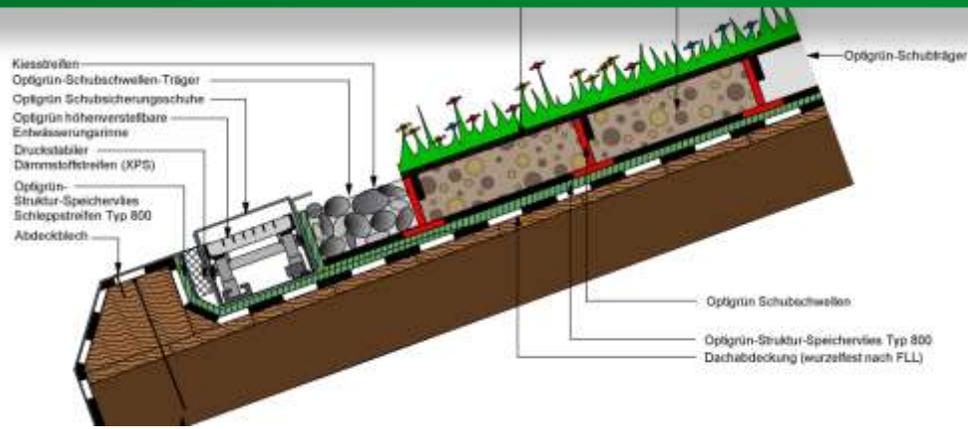
SCHRÄG - UND STEILDACH

> 5° : Schrägdach

0-5° : Flachdach



ab 15° : Steildach (mit Schubsicherung)



Begrünte Dachlandschaften - natürlich schöne Dächer

**Einfamilienhaus
in Pfullingen**



Workshop Wilhelmshaven "ökologische und ökonomische Maßnahme zur Klimaverbesserung 2023"

Begrünte Dachlandschaften - natürlich schöne Dächer

Firmengebäude
in Pfullingen



Workshop Wilhelmshaven "ökologische und ökonomische Maßnahme zur Klimaverbesserung 2023"

NORMEN & REGELWERKE

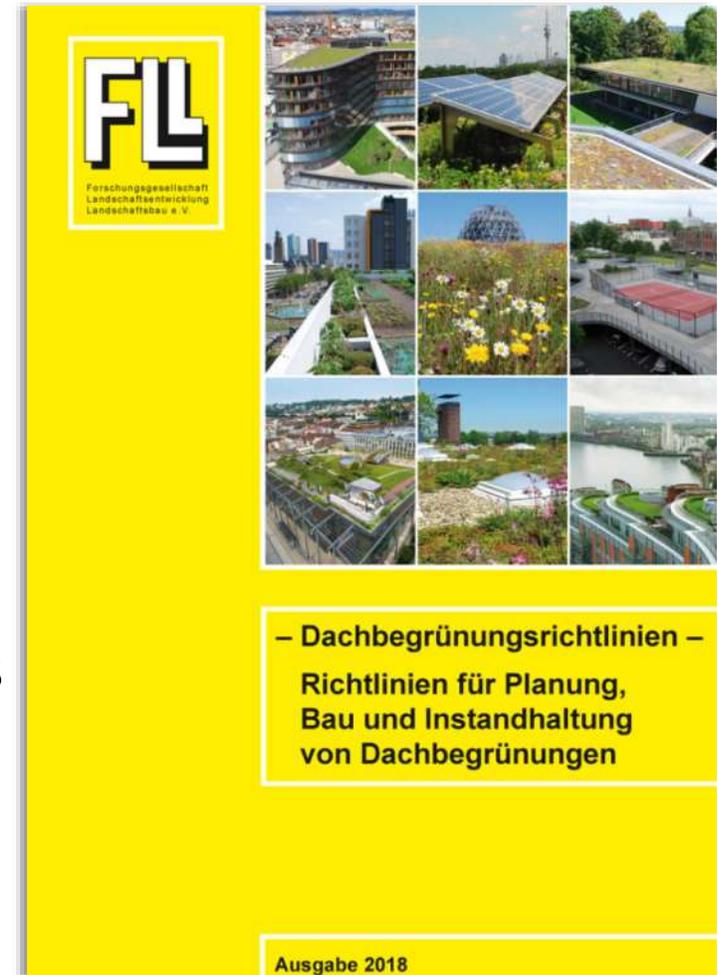
FLL Dachbegrünungsrichtlinie

DAS Regelwerk rund um das Thema Dachbegrünung:

Regelungen zu bautechnischen Erfordernissen, Aufbau von Vegetationsflächen und Anforderungen an die einzelnen Funktionsschichten, Infos zu Pflege & Wartung, ect.

Neue Inhalte im Vergleich zur vorigen Ausgabe:

- Dachbegrünung als Baustein des Regenwassermanagements
- Verdunstung und Kühlung
- Retention und gedrosselte Ableitung
- Biodiversität
- Viel mehr Regelungen zu Schräg- und Steildächern



NORMEN & REGELWERKE

FLL Empfehlung für Planung, Bau und Instandhaltung von Verkehrsflächen auf Bauwerken

- Planungsgrundlagen
- Regelungen zu bautechnischen Erfordernissen
- Aufbau von Verkehrsflächen und Anforderungen an die einzelnen Funktionsschichten
- Regelbauweisen
- Viele weitere Punkte



PLANUNGSGRUNDLAGE

BEACHTENSWERTES

Wurzelschutz/Anschlusshöhen

Zusätzliche Flächenlast

Dachgefälle

Steildachbegrünung

Windsogsicherung
Verwehsicherheit

Absturzsicherung

Kombination
Regenwassernutzung/Photovoltaik

Technik: Zugang und
Wasseranschluss

ab ca. 80 kg/m².
1 cm Gründach = 12-14 kg/m²

Mit und ohne möglich.
Je nach Begrünungsziel

Ab 15° Dachneigung sind konstruktive
Schubsicherungen notwendig

Verwehsicherheit des Gründaches.
Ab ca. 12 m Gebäudehöhe

Ab 3 m Absturzhöhe. Auflastgehaltene
Systeme für Pflege und Dauernutzung

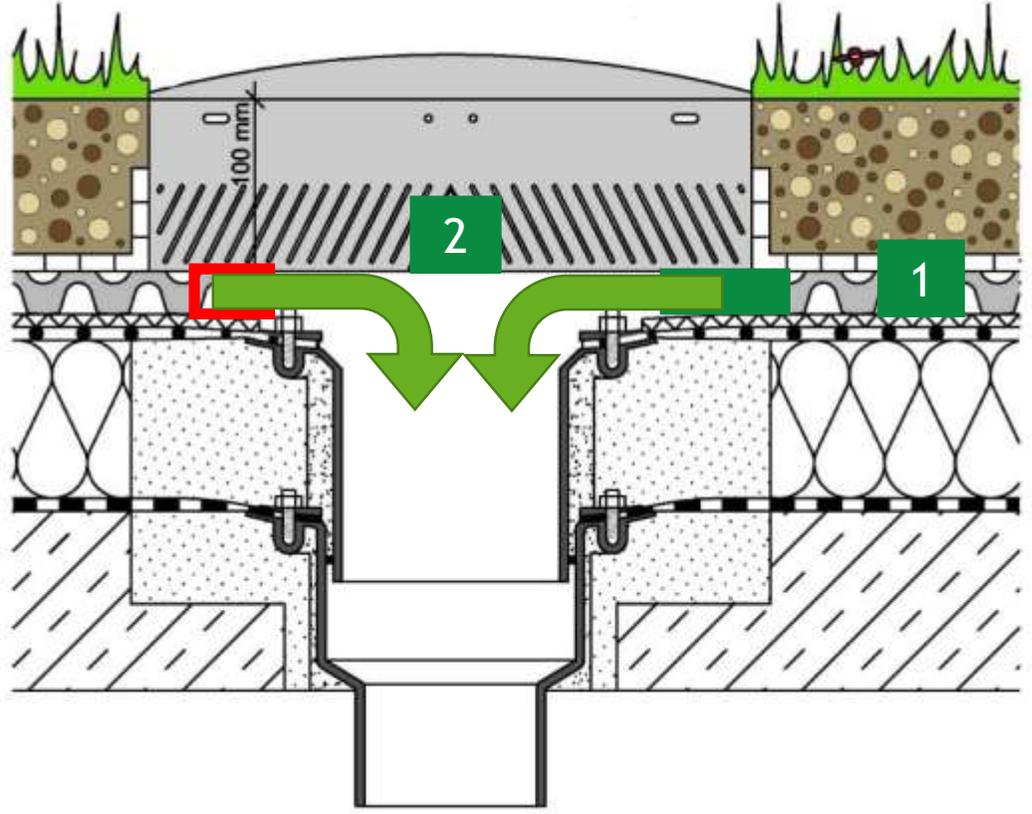
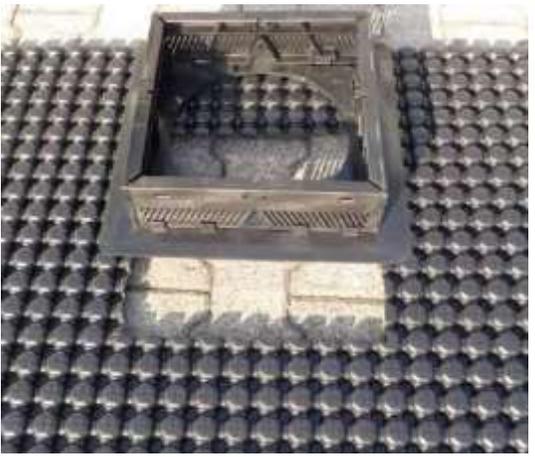
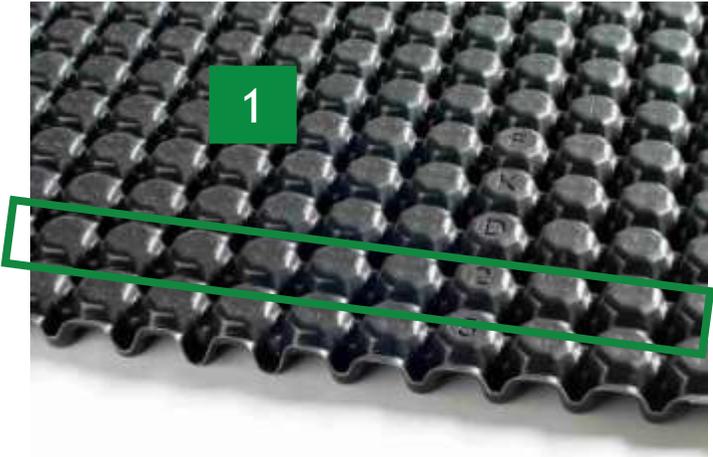
Gründachaufbau abstimmen!

Leitern, Türen.
Ausreichend dimensionierter Druck

GRUNDLAGEN DER DACHBEGRÜNUNG

Optigrün - Systemlösung Spardach

Funktionsprinzip Wasserablauf aus
FESTKÖRPERDRÄNAGE



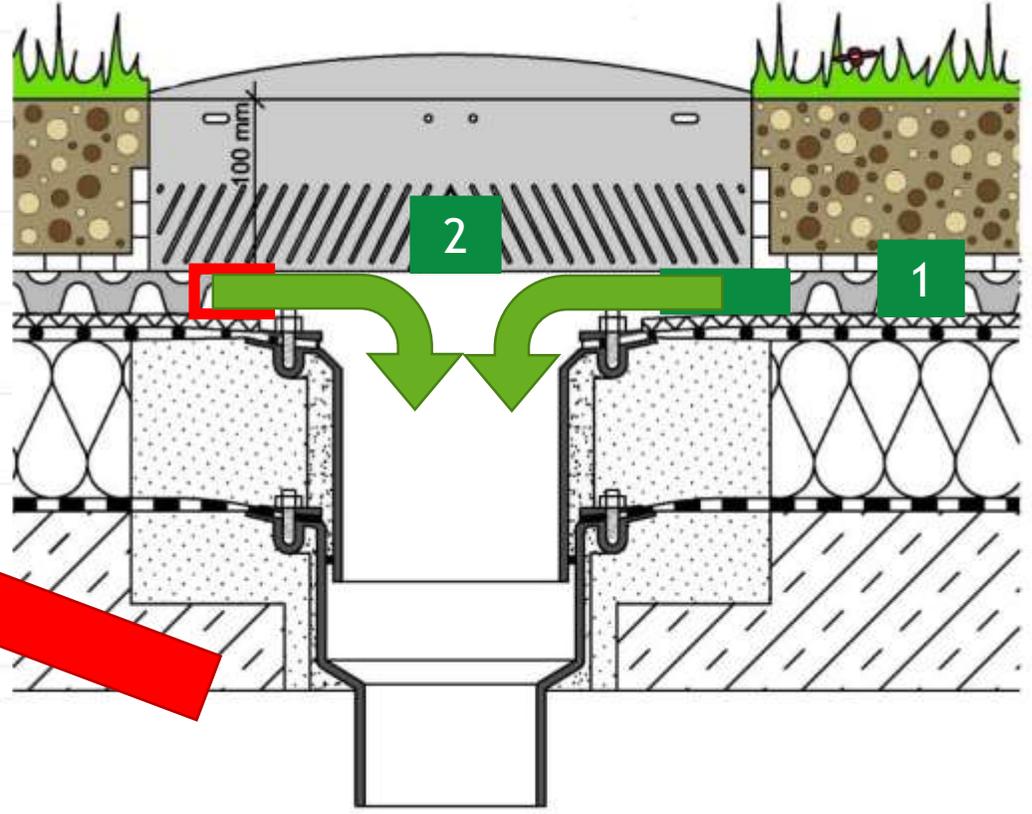
GRUNDLAGEN DER DACHBEGRÜNUNG

Optigrün - Systemlösung Spardach

<https://www.optigruen.de/systemloesungen/spardach/uebersicht-spardach/>

TECHNISCHE DATEN

Gewicht*	ab 90 kg/m ² bzw. 0,9 kN/m ²
Systemhöhe	ab 8 cm
Dachneigung	0-5°
Vegetationsform	Sedum-Kräuter-Gräser
Wasserrückhalt	50-60 %/Jahr
Spitzenabflussbeiwert**	C _s = 0,4-0,5
Wasserspeicher	ca. 25 l/m ²



Begrünte Dachlandschaften - natürlich schöne Dächer



Carport in
Nesselwang

Begrünte Dachlandschaften - natürlich schöne Dächer



Carport in
Metzingen

GRUNDLAGEN DER DACHBEGRÜNUNG

Abflussverzögerung mit dem RETENTIONSdach MÄANDER 30

<https://www.optigruen.de/systemloesungen/retentionsdach/maeander-30/>



GRUNDLAGEN DER DACHBEGRÜNUNG

Abflussverzögerung mit dem RETENTIONSdach MÄANDER 30

<https://www.optigruen.de/systemloesungen/retentionsdach/maeander-30/>

TECHNISCHE DATEN

Gewicht*	ab 90 kg/m ² bzw. 0,9 kN/m ²
Systemhöhe	ab 9 cm
Dachneigung	0-5°
Vegetationsform	Sedum
Wasserrückhalt	50-70 %/Jahr
Spitzenabflussbeiwert**	$C_s = 0,1$
Retentionsvolumen	ca. 19 l/m ² temporär
Wasserspeicher	gesamt 40 l/m ²



GRUNDLAGEN DER DACHBEGRÜNUNG

SPARDACH
LEICHTDACH
NATURDACH
RETENTIONSdach
SCHRÄGDACH
GARTENDACH
LANDSCHAFTSDACH
VERKEHRSDACH
SOLARGRÜNDACH
FASSADENBEGRÜNUNGEN

DACHGARTEN IN DER STADT –
MIT DER KOMPETENZ VON OPTIGRÜN

INHALT



- Grundlagen der Dachbegrünung: Bauweisen & Vegetationsformen
- Systemaufbau Retentionsdach Typ Drossel: Planungsgrundsätze & Potenziale
- Erneuerbare Energie und Dachbegrünung

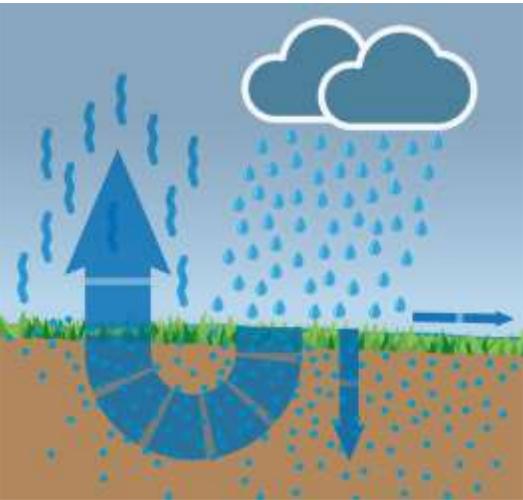
RETENTIONS-DACH TYP DROSSEL

HERAUSFORDERUNGEN DES URBANEN RAUMS

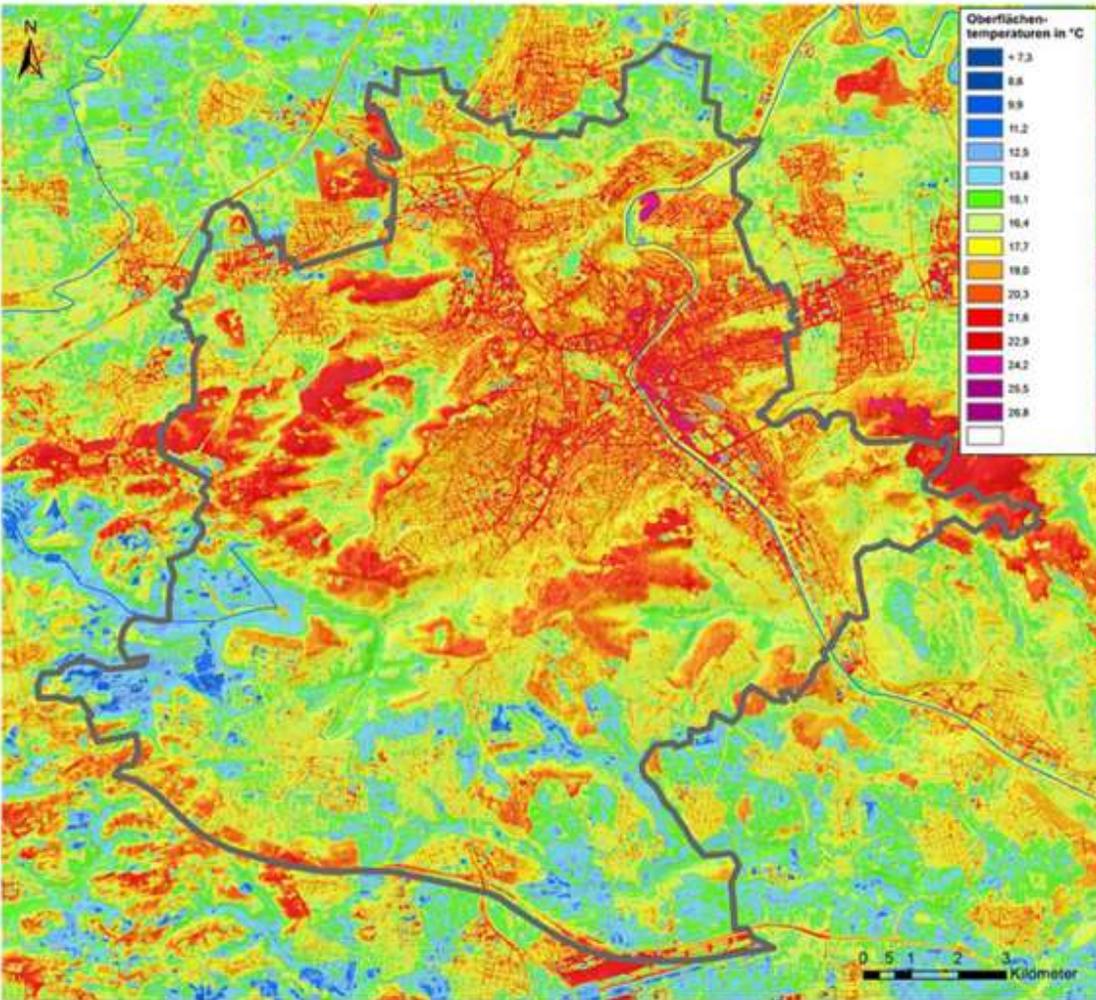
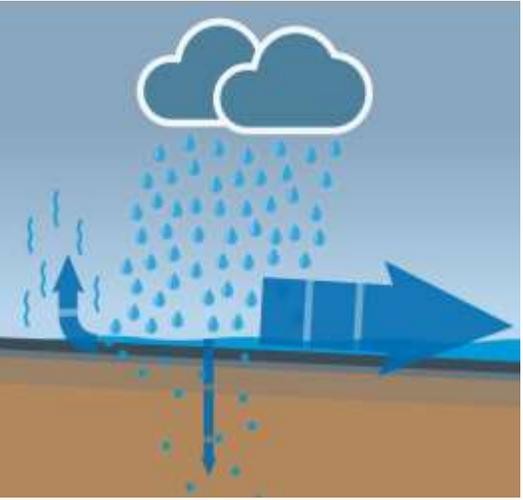


NATÜRLICHER WASSERHAUSHALT

Natürliche Fläche



Versiegelte Fläche



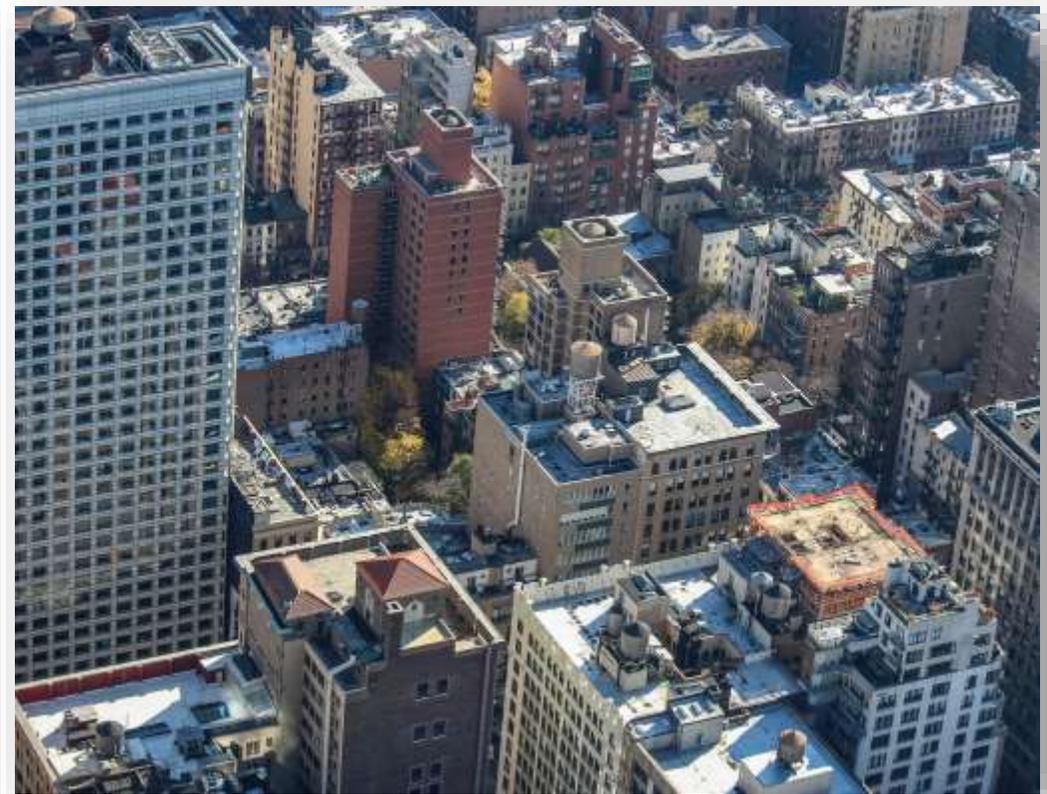
NATÜRLICHEN WASSERHAUSHALT HERSTELLEN

Forderung aus DWA-A 102

SOLL



IST



RETENTIONS-DACH TYP DROSSEL

GRÜNDÄCHER IM REGENWASSERMANAGEMENT



Wasserspeicherfähigkeit



Abflussverzögerung



Verdunstung

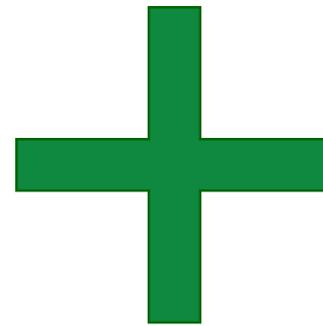


RETENTIONSdach TYP DROSSEL

RETENTIONSdach TYP DROSSEL



Retentionsboxen WRB
WRB80f, WRB85i,
WRB85v, WRB150

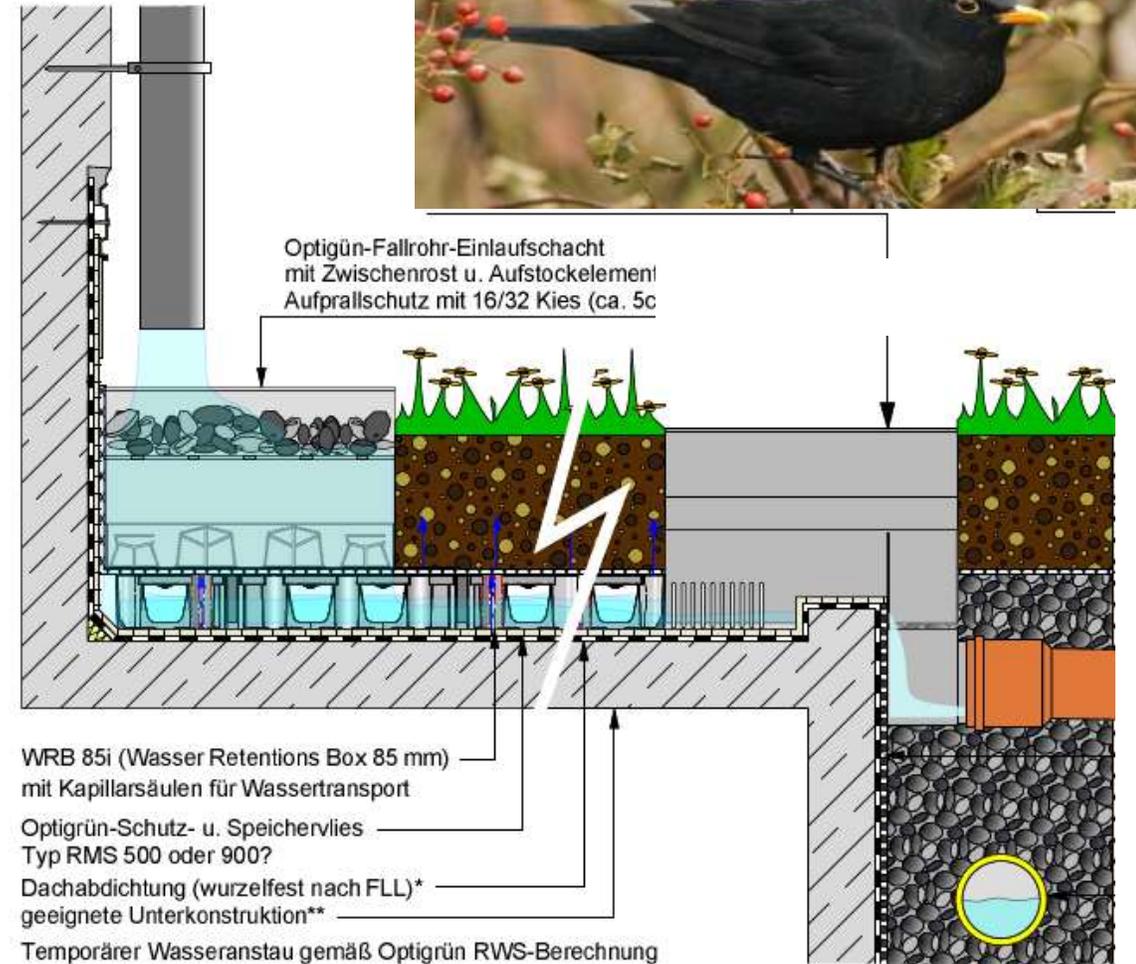
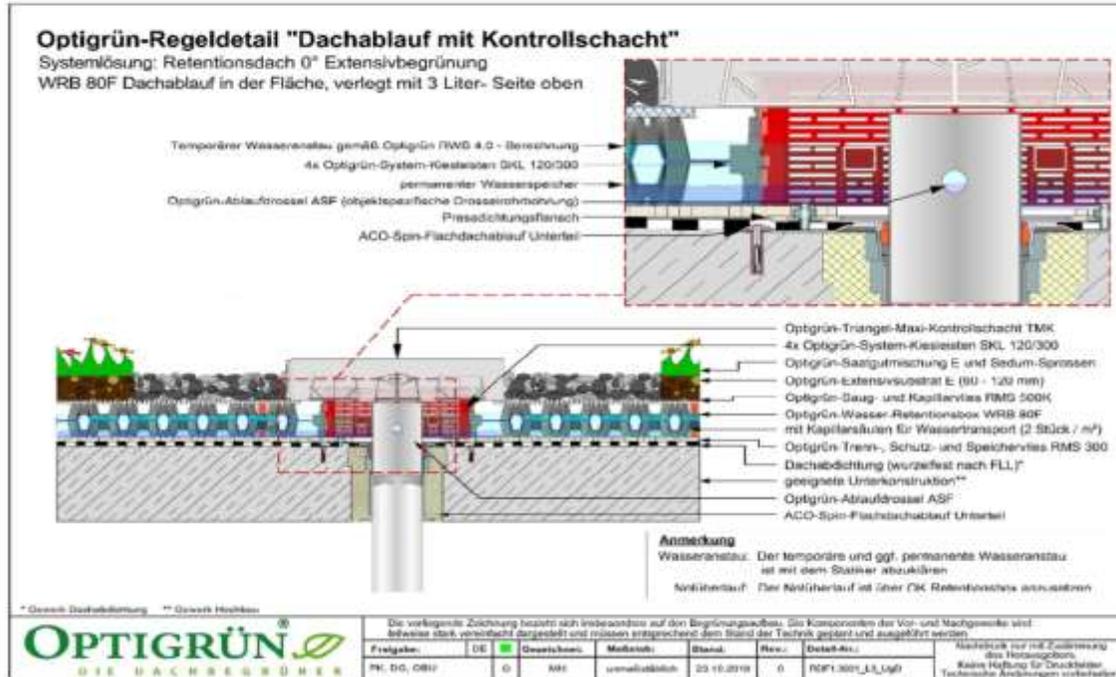


Ablaufdrossel
SMR, ALD, LOR, ALS,
BST, Drosselschacht,
Smart Flow Control

RETENTIONSdach

DIE DROSSEL

Regeldetail mit WRB 80F - Kaldach/extensiv/gedrosselter Ablauf senkrecht in der Fläche



REGENWASSERMANAGEMENT

STANDARD-GRÜNDACH

Ordnungsgemäße Entwässerung

SYSTEMLÖSUNG

RETENTIONSdach

Drossel 3.0 (statische Drossel)

Starkregen/Überflutungsschutz

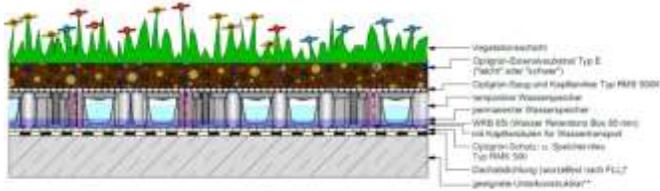
mit

Wasserretentionsbox
Speicherfähigkeit bis 140 l/m²
Starkregen/Überflutungsschutz

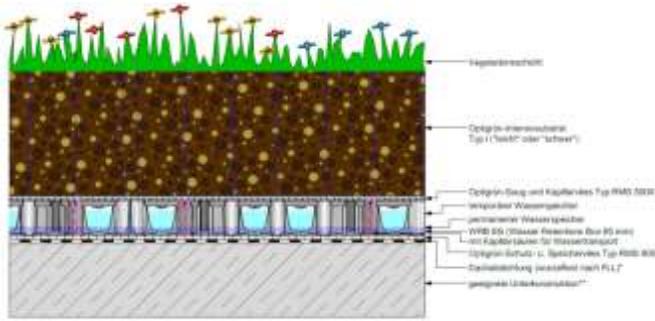
Stadtklima/Wasserbilanz



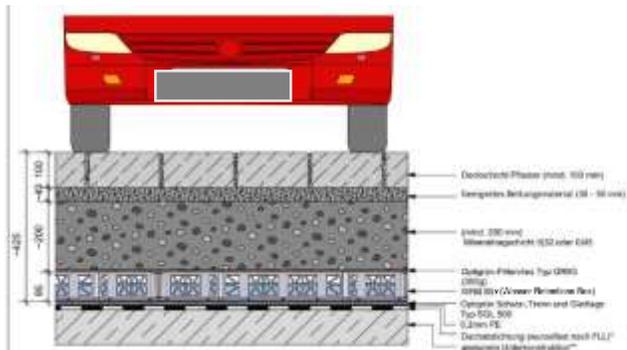
RETENTIONSdachTYP DROSSEL



Retentionsdach Drossel
Extensivbegrünung



Retentionsdach Drossel
Intensivbegrünung



Retentionsdach Drossel
Verkehrsfläche



RETENTIONS-DACHTYP DROSSEL



RETENTIONS-DACHTYP DROSSEL

EINHALTUNG DER NATÜRLICHEN WASSERBILANZ

OPTIGRÜN[®]
DIE DACHBEGRÜNER

Optigrün International AG
am Bismarckplatz 10-12
72386 Kraichenwies (Stuttgart)
Telefon: +49 7141 772-0
www.optigrun.de

Simulationsergebnisse und Modelldaten zur Regenwasserbewirtschaftung mit Dachbegrünung

Bemessungsregen mit Wiederkehrperiode: 100 Jahre

Projekt
Vorgebirgsärten - Baufeld 3
50667 Köln

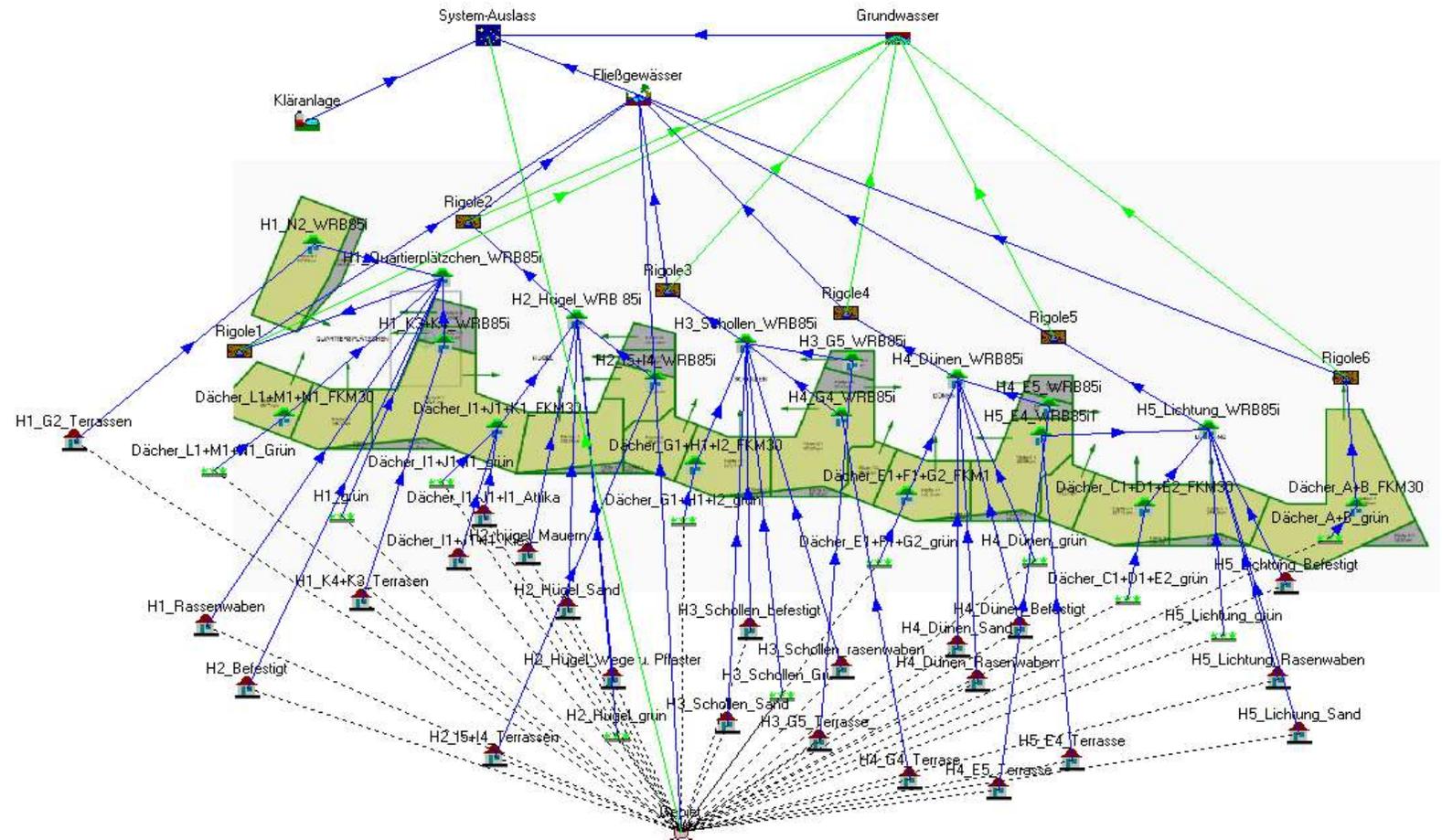
Auftraggeber
club L94 Landschaftsarchitekten GmbH
Zechenstr. 11
51103 Köln

Anmerkungen
Objekt Nr.: 18 135 953
Systemaufbau: TG = WRB 85i, Dachfläche = Mäander 30

Datum: 26.11.2018

RWS 4.0

RWS 4.0 based on STORM-XXL® Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Steinar Mähl, 2017



INHALT



- Grundlagen der Dachbegrünung: Bauweisen & Vegetationsformen
- Systemaufbau Retentionsdach Typ Drossel: Planungsgrundsätze & Potenziale
- Erneuerbare Energie und Dachbegrünung

SOLARGRÜNDACH

ERTRAGSSTEIGERUNG



Gekühlte Module haben einen höheren Wirkungsgrad und erzeugen dadurch mehr Energie

SCHUTZ DER DACHABDICHTUNG

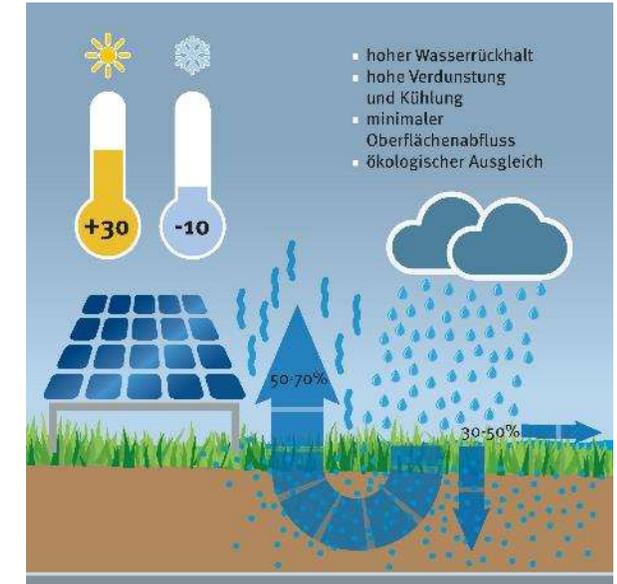
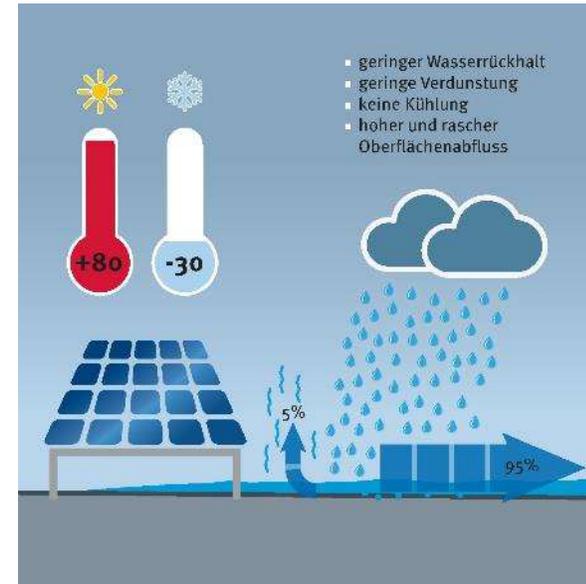


Geringere Anfälligkeiten der Dachabdichtung
Lebensdauer der Abdichtung wird verlängert

FÖRDERUNG DER ARTENVIELFALT



Durch die richtige Pflanzenauswahl Beitrag zum Artenschutz



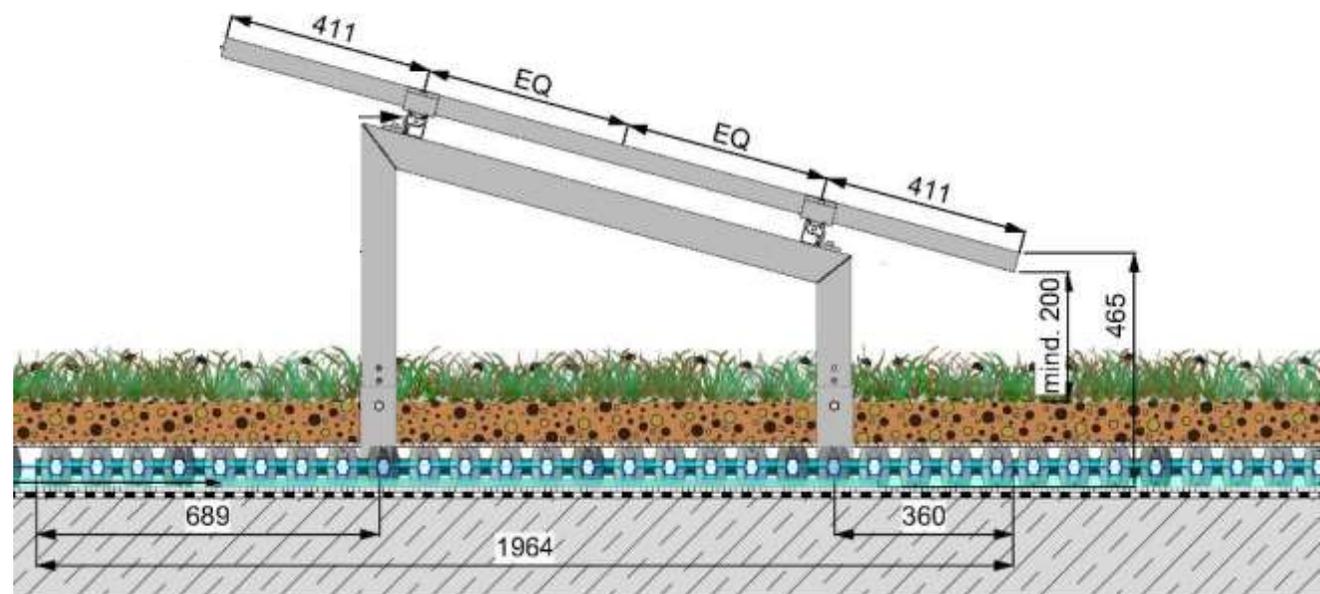
VERMEIDUNG VON PUNKTLASTEN u. DACHDURCHDRINGUNGEN

Durch die gleichmäßige Lastverteilung des Substrates entfallen Punktlasten (z.B. durch Betonplatten)

SOLARGRÜNDACH

ERNEUERBARE ENERGIE U. GRÜNDACH

OPTIGRÜN-SOLAR WRB



SOLARGRÜNDACH - DAS SYSTEM

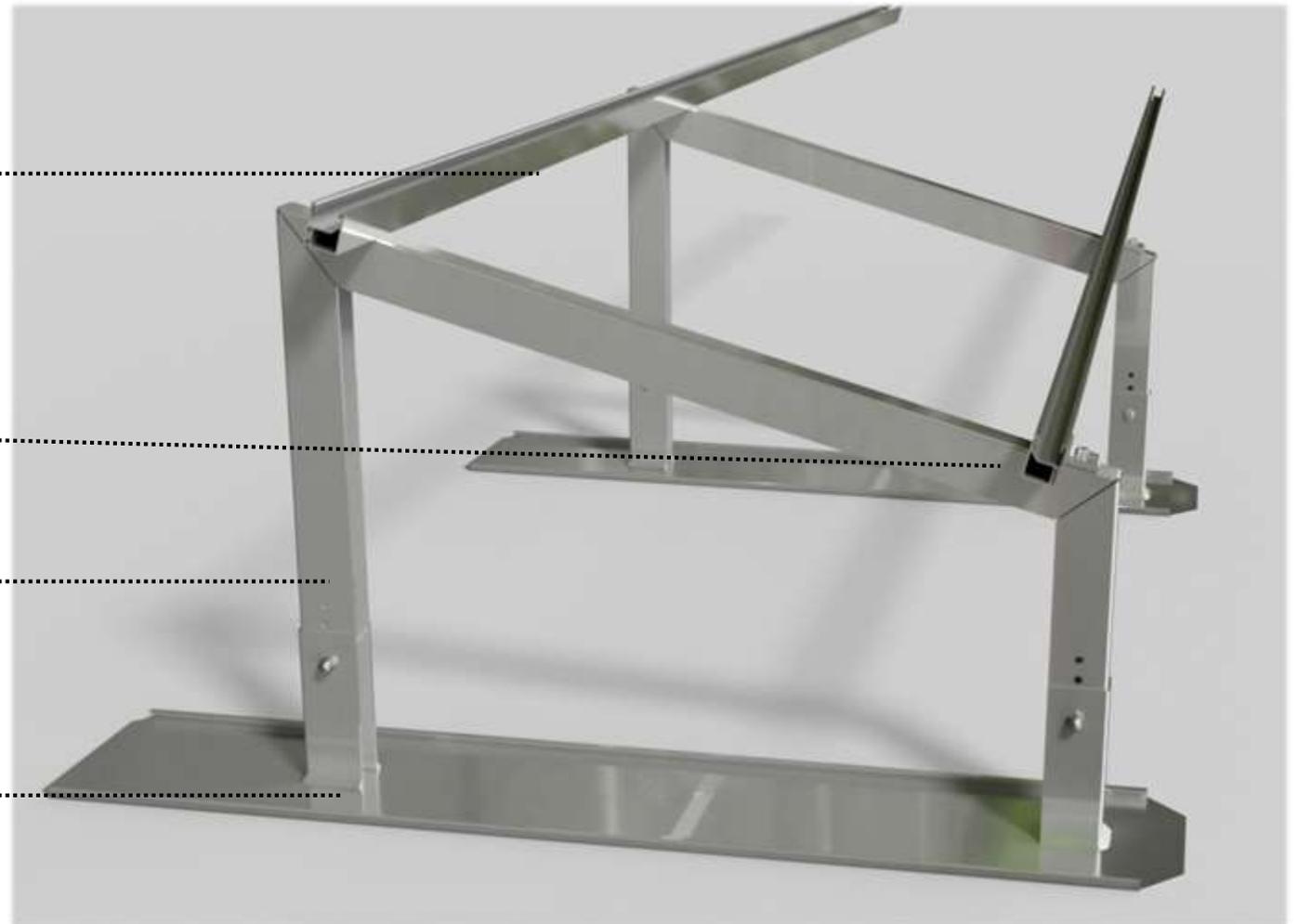
OPTIGRÜN-SOLAR

Modulschnellmontageschiene

Schienenhalterung

Bügel für Optigrün-Solar

Bodenplatte für Optigrün-Solar FKD und Solar WRB



SOLARGRÜNDACH - DAS SYSTEM

OPTIGRÜN-SOLAR FKD



Eine Lösung ? ! RETENTION und SOLAR



Integriertes Kapillarsystem
erhöht die Verdunstungsleistung

© Optigrün international AG

**Mehrfachnutzung der Dachflächen
Stromerzeugung – Dachbegrünung – Stadtklimaverbesserung - Regenwasserbewirtschaftung**

RETENTION



© Optigrün international AG

Mehrfachnutzung der Dachflächen Dachbegrünung in Kombination mit Photovoltaik

Absturzsicherung

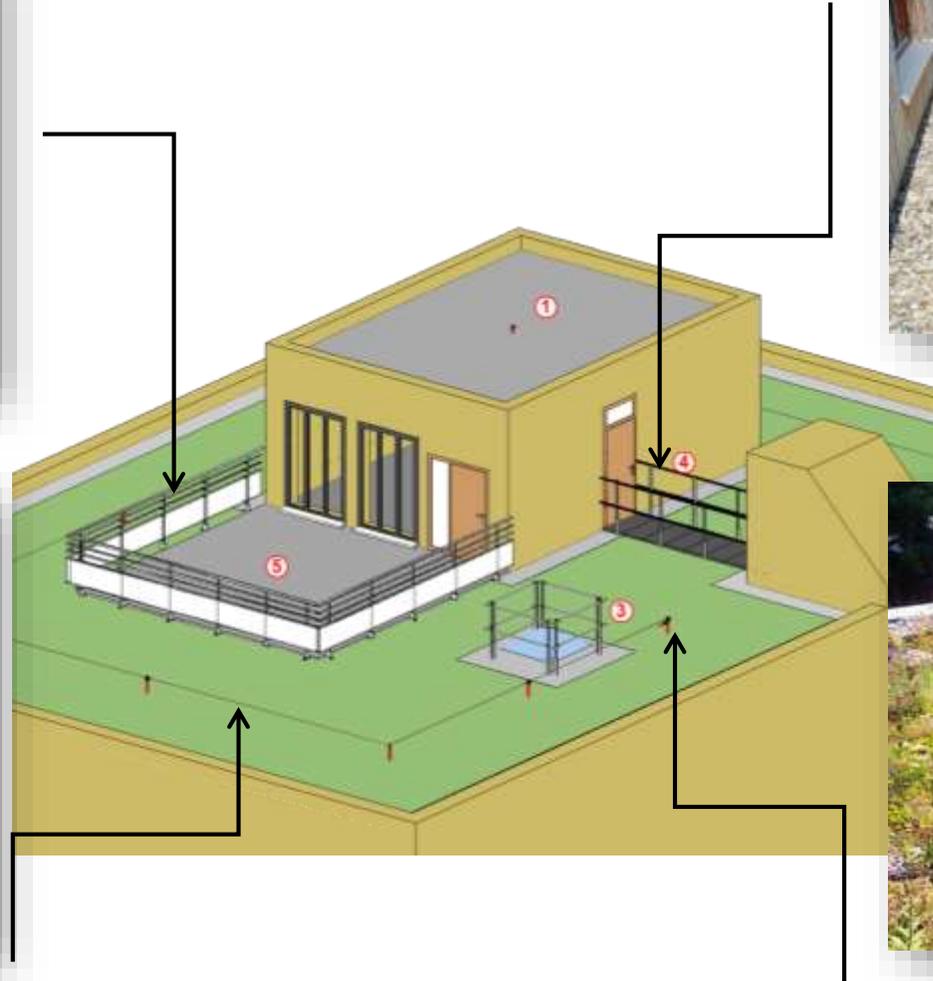
Absturzsicherung | Auflastgehaltene Systeme



Geländer für Aufenthaltsflächen



Liner-System



Geländer für Flucht- und
Wartungswege



Einzelanschlageinrichtung

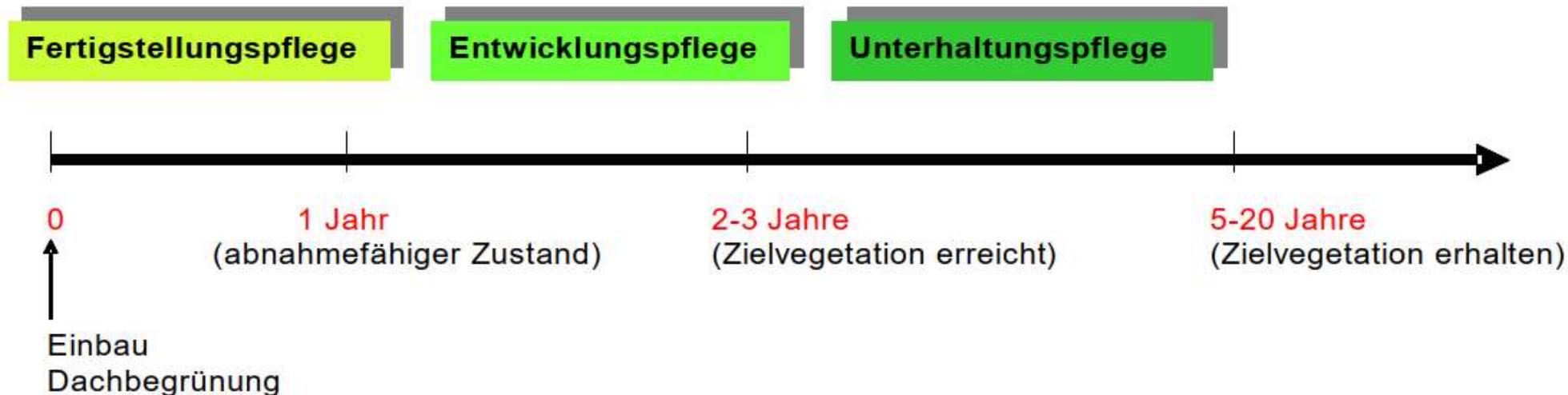
Pflege und Wartung von Dachbegrünungen

1. Allgemeines zu Wartung und Pflege

Es wird zwischen der Bedeutung „Wartung“ und „Pflege“ wie folgt unterschieden:

- die Wartung umfasst u.a. neben der Kontrolle der Entwässerungseinrichtungen und evtl. vorhandener Sicherungseinrichtungen lediglich die Beurteilung des Zustands der Begrünung und kann je nach Bedarf die Empfehlung für eine Pflegemaßnahme nach sich ziehen.
- Die eigentliche Pflege erfolgt dann separat und wird u.U. auch gesondert abgerechnet.

Bei der Pflege wird dann noch in Fertigstellungs-, Entwicklungs- und Unterhaltungspflege unterschieden.



Pflege und Wartung von Dachbegrünungen

Eine Ausschreibung zur Fertigstellungspflege sollte notwendigerweise u.a. folgende Pflegemaßnahmen enthalten:

- Anfangsbewässerung
- Intervallbewässerung bis zur vollständigen Einwurzelung bzw. bis zur Abnahme
- ggf. Startdüngung
- Entfernung von störendem Fremdbewuchs (z.B. Gehölzsämlinge und verdrängende Wildkräuter)
- Flächenschnitt (i.d.R. nur bei Gräservegetation)
- Nachsaat
- Nachpflanzung ausgefallener Pflanzen
- ggf. Rückschnitt
- ggf. Schädlingsbekämpfung
- Ausbessern von Fehlstellen (v.a. bei Vegetationsmatten)
- ggf. Ausbessern von Erosionsschäden

GESTALTUNGS-NUTZUNGSMÖGLICHKEITEN



GESTALTUNGS-NUTZUNGSMÖGLICHKEITEN



Kö-Bogen II in Düsseldorf

© Optigrün international AG

GESTALTUNGS-NUTZUNGSMÖGLICHKEITEN



Workshop Wilhelmshaven "ökologische und ökonomische Maßnahme zur Klimaverbesserung 2023"

GESTALTUNGS-NUTZUNGSMÖGLICHKEITEN



Workshop Wilhelmshaven "ökologische und ökonomische Maßnahme zur Klimaverbesserung 2023"

System-Symbiose für NACHHALTIGE STÄDTE.



RETENTIONSdach



BIODIVERSITÄTSDACH



SOLARGRÜNDACH

SERVICELLEISTUNGEN

Windsogberechnungen

Lastberechnungen

Entwässerungsberechnungen

LV-Texterstellung

Kostenschätzungen

Und vieles mehr

Kompetente Ausführungs-Partner

<https://www.optigruen.de/kontakt/partnerbetriebe/>



EIN SYSTEM FÜR LEBENSWERTE STÄDTE



www.dachbegruenung-ratgeber.de



www.dachbegruenung24.de

EIN SYSTEM FÜR LEBENSWERTE STÄDTE

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

Carsten Rollfing



<https://www.optigruen.de/>

