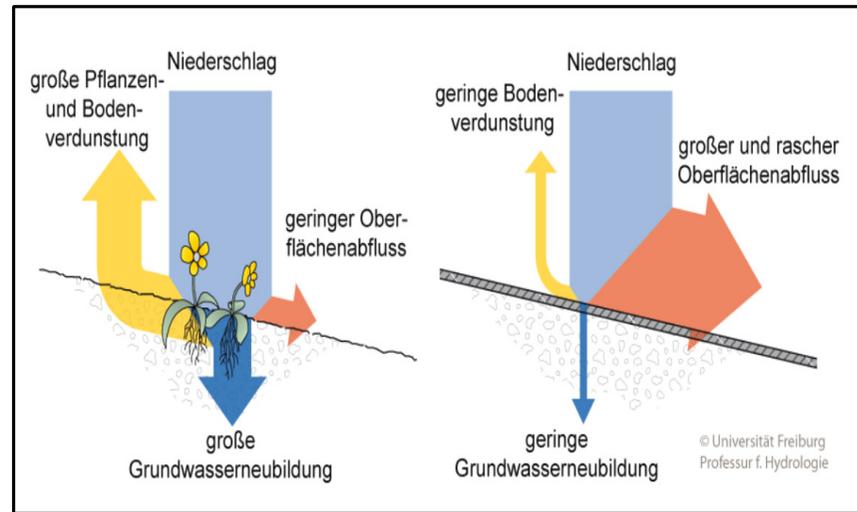


Drossel 4.0 "Smart Flow Control" - Stand moderner Regenwasserbewirtschaftung

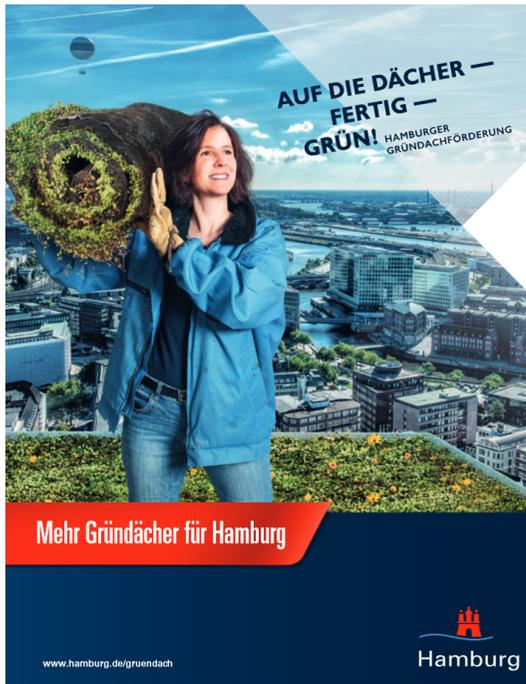
Peter Küsters, Leiter Anwendungstechnik
Forschung & Entwicklung, Optigrün international AG



Gründach als wichtiger Baustein der Klimawandelanpassung



Gründach als wichtiger Baustein der Klimawandelanpassung



Konzepte für urbane
Regenwasserbewirtschaftung und
Abwassersysteme



RegenInfraStrukturAnpassung
Leben mit Wasser



Schritte zu einem anpassungsfähigen
Management des urbanen
Wasserhaushaltes

Interdisziplinärer Planungs- und Umsetzungsprozess



Multifunktionale Maßnahmenverzahnung im Sinne der Mehrfachnutzung städtischer Freiräume (ILPÖ 2016)



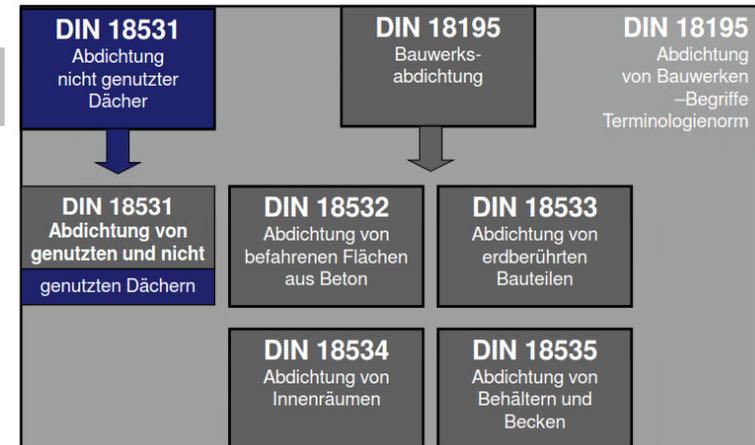
Kombinationen optimieren mit Priorisierungs- und Bewertungs-Tools

Verordnungen, Normen und Richtlinien

Wichtige Normen und Richtlinien

Flachdachrichtlinie

Abdichtungsnorm



DIN 1986-100 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Teil 100

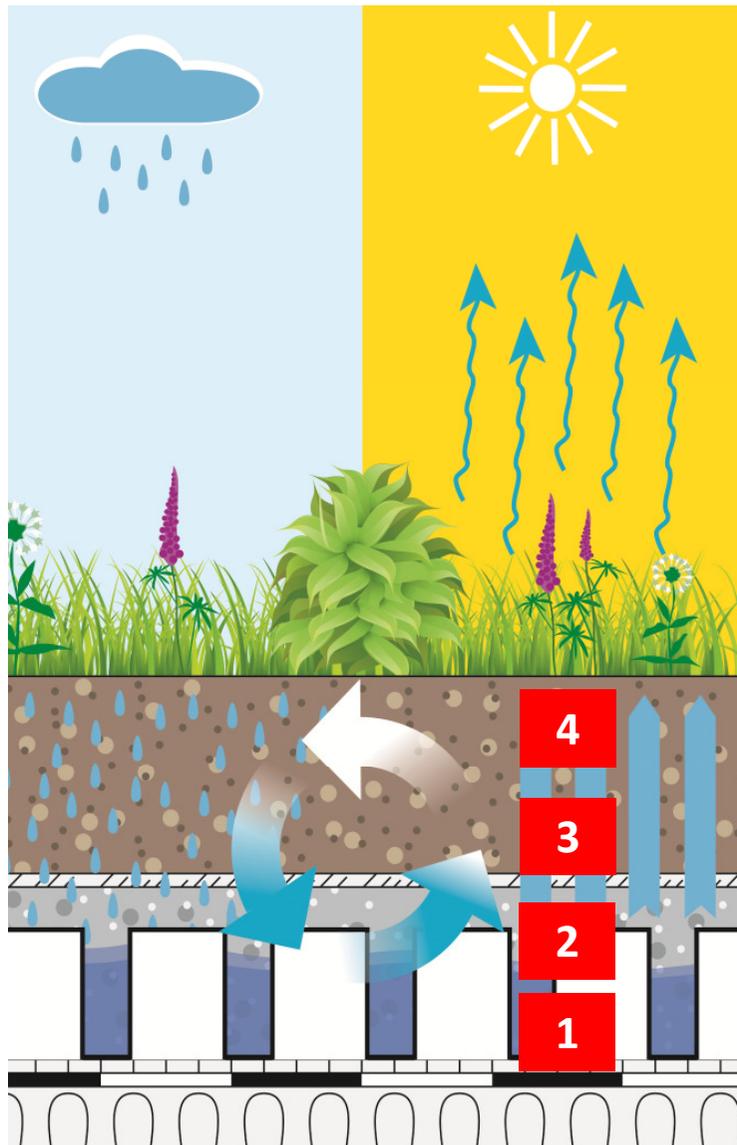
FLL - Dachbegrünungsrichtlinie

Gelbdruck DWA-Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A 102/BWK-A 3 : Regenwasserbehandlung und Wasserbilanz

DEUTSCHE NORM		Dezember 2016
DIN 1986-100	DIN	
ICS 23.040.05; 91.140.80; 93.030		Ersatz für DIN 1986-100:2016-09
Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056		



Umgang mit Regenwasser: Gestern und Heute

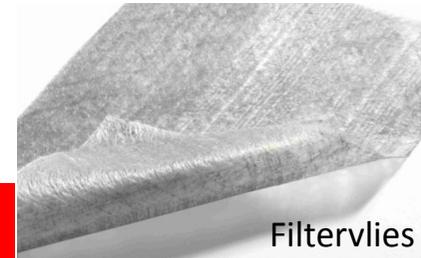


Substrat

4

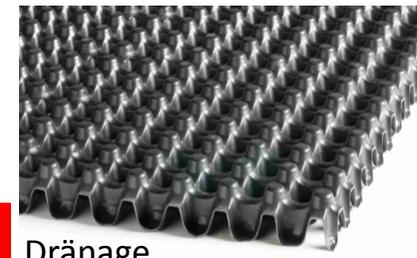


3



Filtervlies

2



Drainage

1



Schutzvlies

Umgang mit Regenwasser: Gestern und Heute

1

Einwandfreie Entwässerung

2

Abflussverzögerung - Systemaufbau Mäander

3

Abflussverzögerung - Systemaufbau Drossel

4

Energie- und Wasserhaushalt

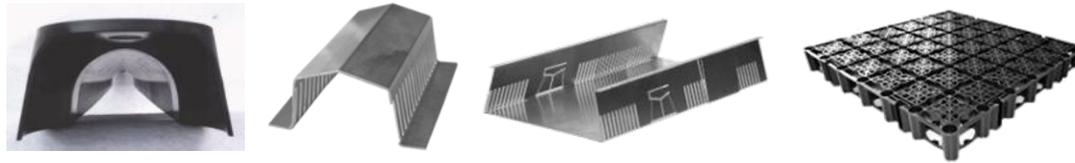


Hundskapfklinge | Tübingen

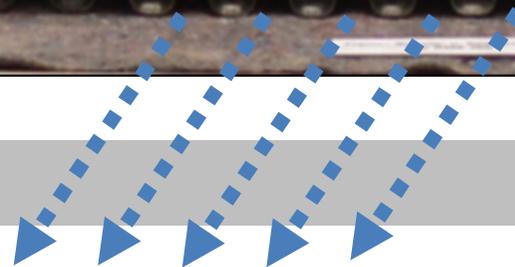
Umgang mit Regenwasser: Gestern und Heute

1

Einwandfreie Entwässerung - DIN 1986-100:2016-12

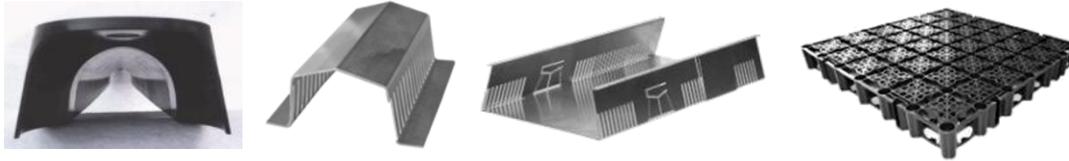


Direktabfluss, rückstaufrei



Umgang mit Regenwasser: Gestern und Heute

1 Einwandfreie Entwässerung



Einleitbeschränkung ?

2 Abflussverzögerung



Spitzenabflussbeiwert Cs - mit z.B. Retentionsdach Mäander 30

Umgang mit Regenwasser: Gestern und Heute

2

Abflussverzögerung

0° - 5° Dach

Spitzenabflussbeiwerte C_s

$$C_s = 0,1$$



Retentionsdach Mäander 30

$$C_s = 0,17$$

+ Wasserspeicher



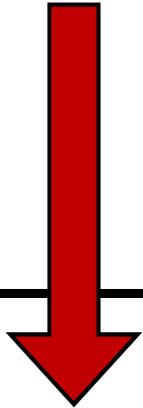
Retentionsdach Mäander 60

Umgang mit Regenwasser: Gestern und Heute

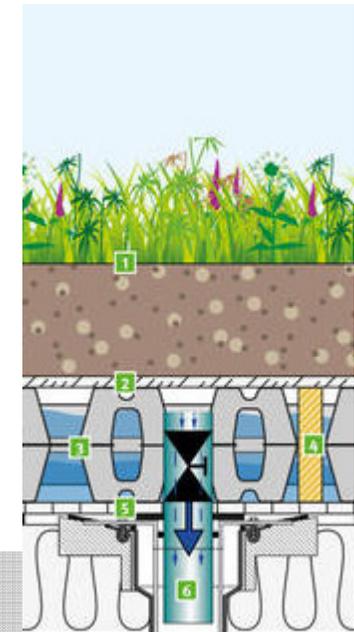
2 Abflussverzögerung



Spitzenabflussbeiwert C_s
z.B. Retentionsdach Mäander 30



3 Gedrosselte Ableitung & Retention



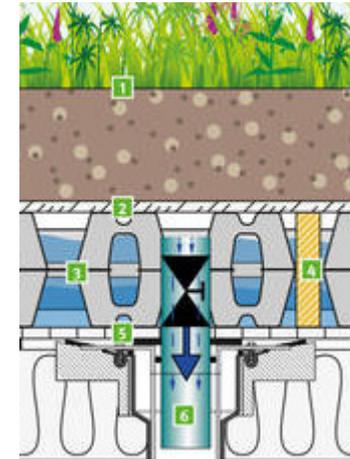
Gestiegene Anforderung: strenge Einleitbeschränkung

Umgang mit Regenwasser: Gestern und Heute

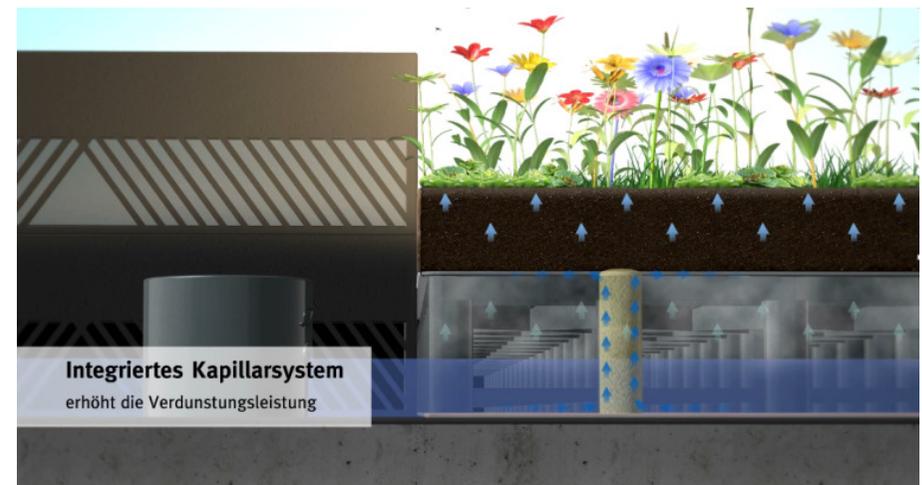


Umgang mit Regenwasser: Gestern und Heute

3 Gedrosselte Ableitung & Retention



4 Energie- & Wasserhaushalt



Verdunstungskomponente

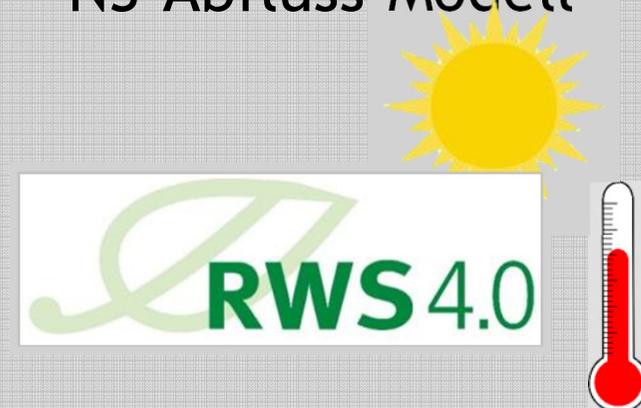
Dachbegrünung | Energie- und Wasserhaushalt

Vereinfachtes Verfahren



Ungünstigstes Regenereignis
der Jährlichkeit x
(z.B. 5 Jahre, Dauer 60 min)

Wasserbilanz-Modell NS-Abfluss-Modell



JAHRE: 1950.....1980.....1990.....2000.....2010..... 2016

Alle Regenereignisse
der letzten x Jahre
(z.B. 5-min-Werte über mind. 10 Jahre)

Langzeitsimulation RWS 4.0: Abflussloses Stadtquartier



Goethequartier Offenbach:

Projektart: Neubau

Grundstück: 18.350 m²

Nutzung: Einzelhandel, Gewerbe, Wohnen

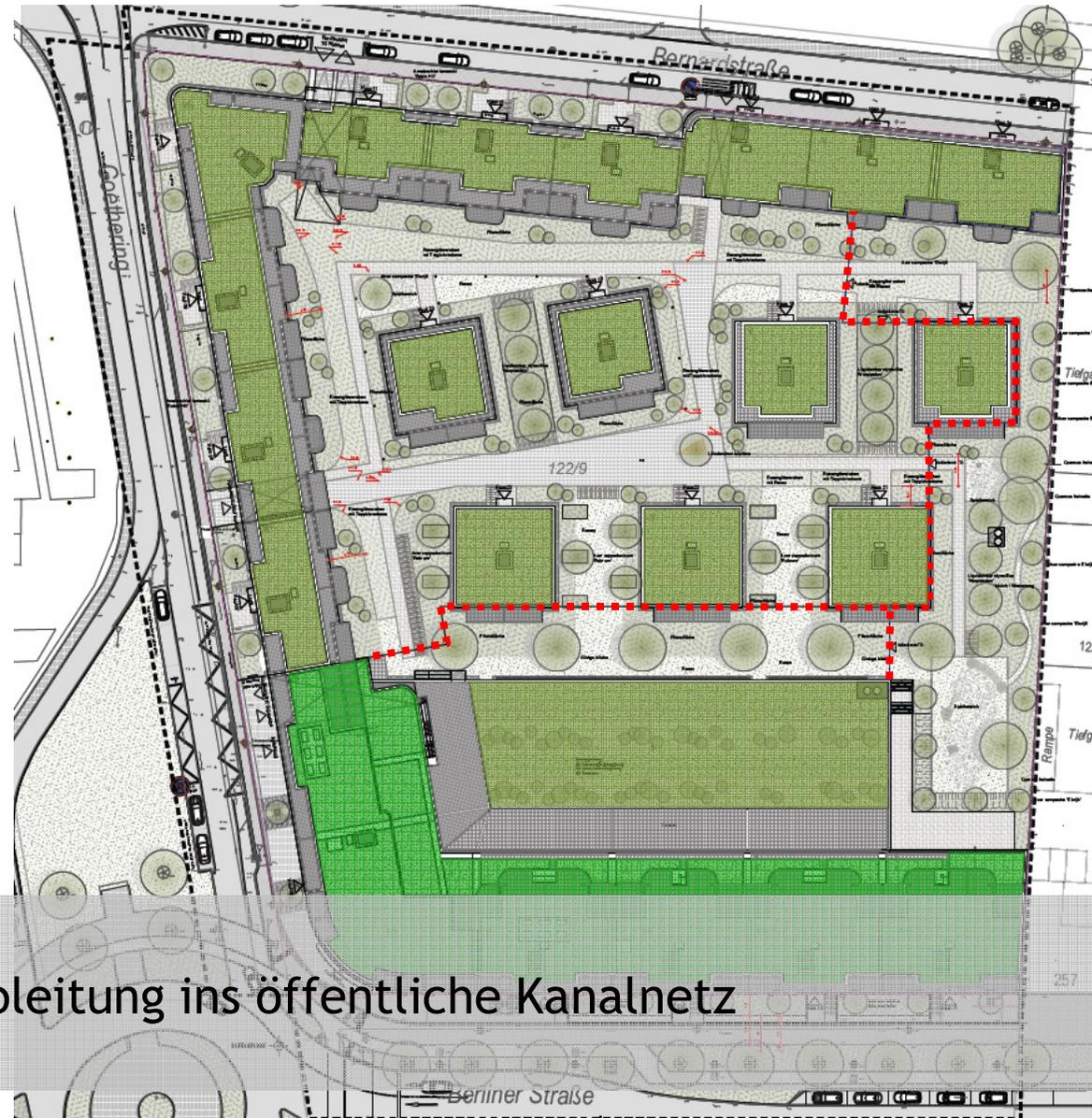
Ziel: kein Regenwasserabfluss in den Kanal

Baubeginn: 2017

Langzeitsimulation RWS 4.0: Abflussloses Stadtquartier

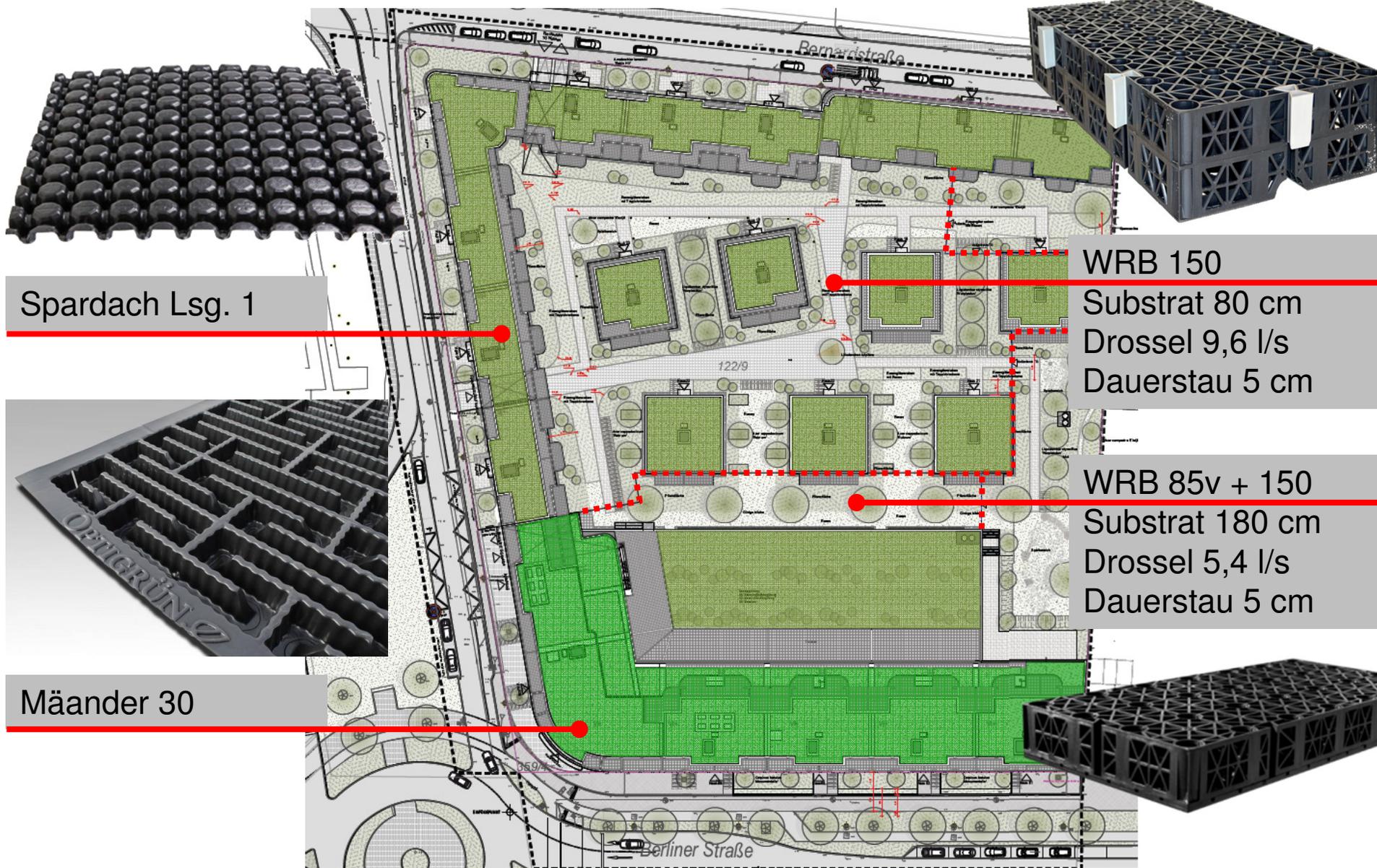
Bedenken Behörde:

- Verhalten bei Starkregenereignissen
- Winterbetrieb (wenig Verdunstung, hohe Sättigung)



Ziel: keine Regenwasserableitung ins öffentliche Kanalnetz

Langzeitsimulation RWS 4.0: Abflussloses Stadtquartier



Spardach Lsg. 1



Mäander 30

WRB 150
Substrat 80 cm
Drossel 9,6 l/s
Dauerstau 5 cm

WRB 85v + 150
Substrat 180 cm
Drossel 5,4 l/s
Dauerstau 5 cm

Langzeitsimulation RWS 4.0: Abflussloses Stadtquartier

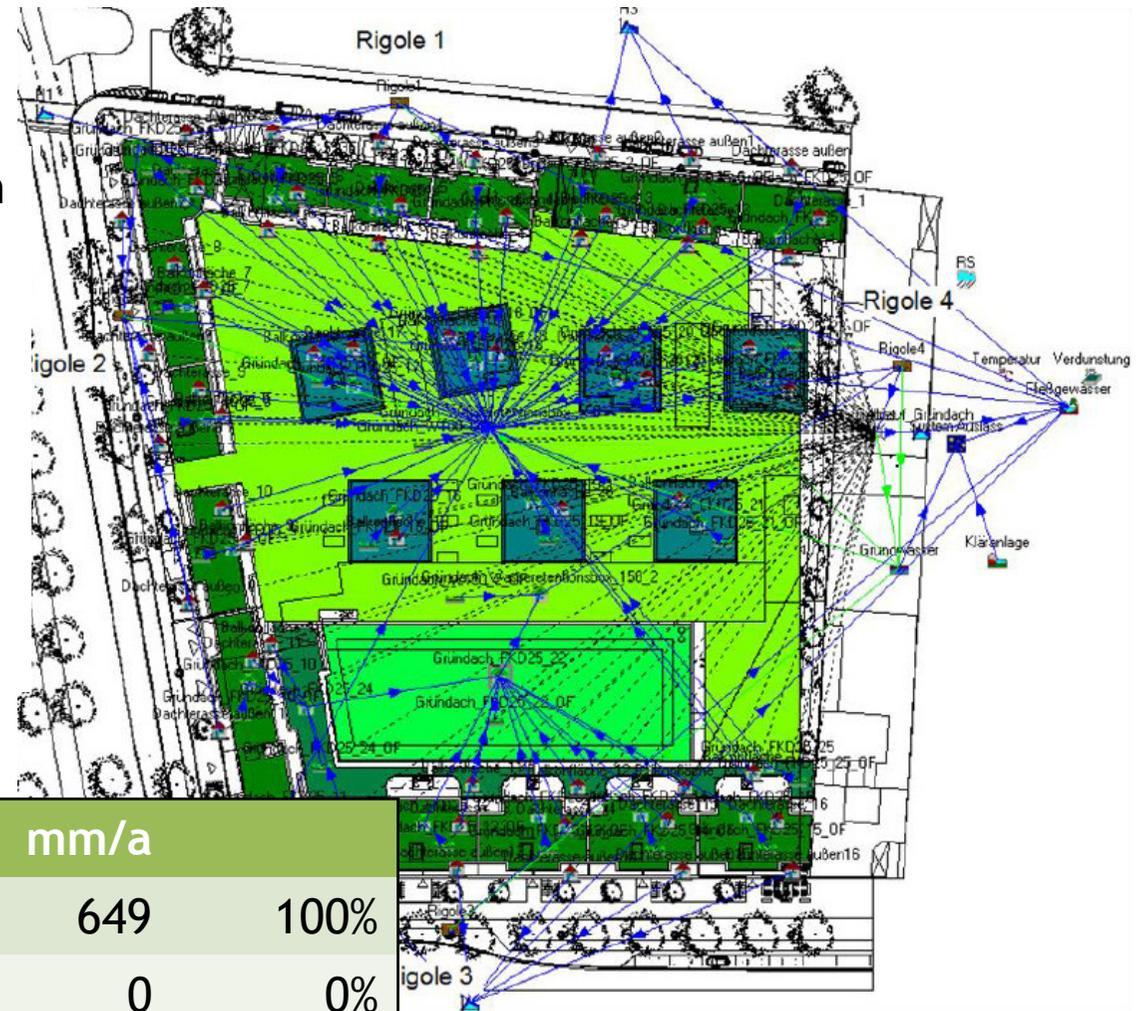
Berechnet und geprüft wurden folgende Varianten:

Wasserbilanz Grundstück

- Langzeitsimulation 10 a

Überflutungsnachweis

- 100-jährl. Modellregen
- 30-jährlicher Modellregen



Gesamtwasserbilanz	mm/a	
Jahresniederschlag brutto	649	100%
Zulauf zum Kanal	0	0%
Versickerung	144	22%
Verdunstung	505	78%

Langzeitsimulation RWS 4.0: Abflussloses Stadtquartier

Fazit Goethequartier Offenbach:

Voller Erfolg für ...

- Bauherr
- Behörde
- Planer
- Optigrün und Sieker

Übereinstimmung aller Beteiligten

- Vermarktung als Vorzeigeobjekt 2017

Nachhaltige innerstädtische Stadtentwicklung

- Lokales Stadtklima
- Zukünftige Bewohner
- Artenvielfalt



Langzeitsimulation RWS 4.0: Beispiele



Retentionsdach Drossel: Einbau Retentionsboxen

Ella-Kay-Straße | Berlin

Langzeitsimulation RWS 4.0: Beispiele



Ella-Kay-Straße | Berlin

Weltkongress Gebäudegrün WGIC 2017 | Peter Küsters | www.optigruen.de

OPTIGRÜN 
DIE DACHBEGRÜNER

Langzeitsimulation RWS 4.0: Extensive Begrünung

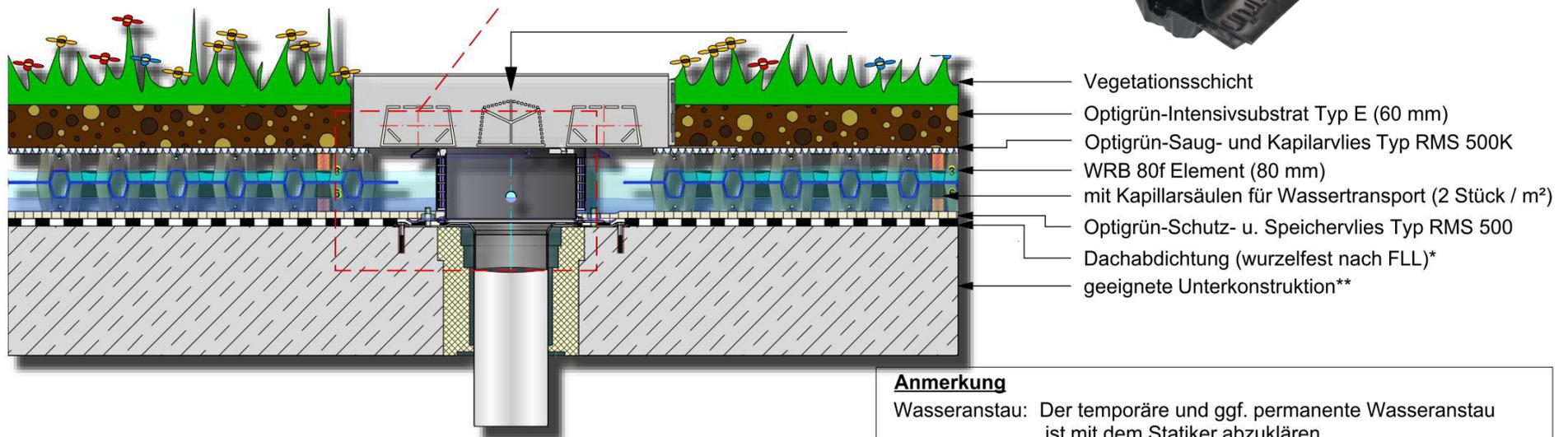
Regenwasserrückhalt

Einhaltung Abflussspende

Erhöhung der Verdunstung

Retentionsdach Drossel

Drosselbare Abflussspende [l/s]



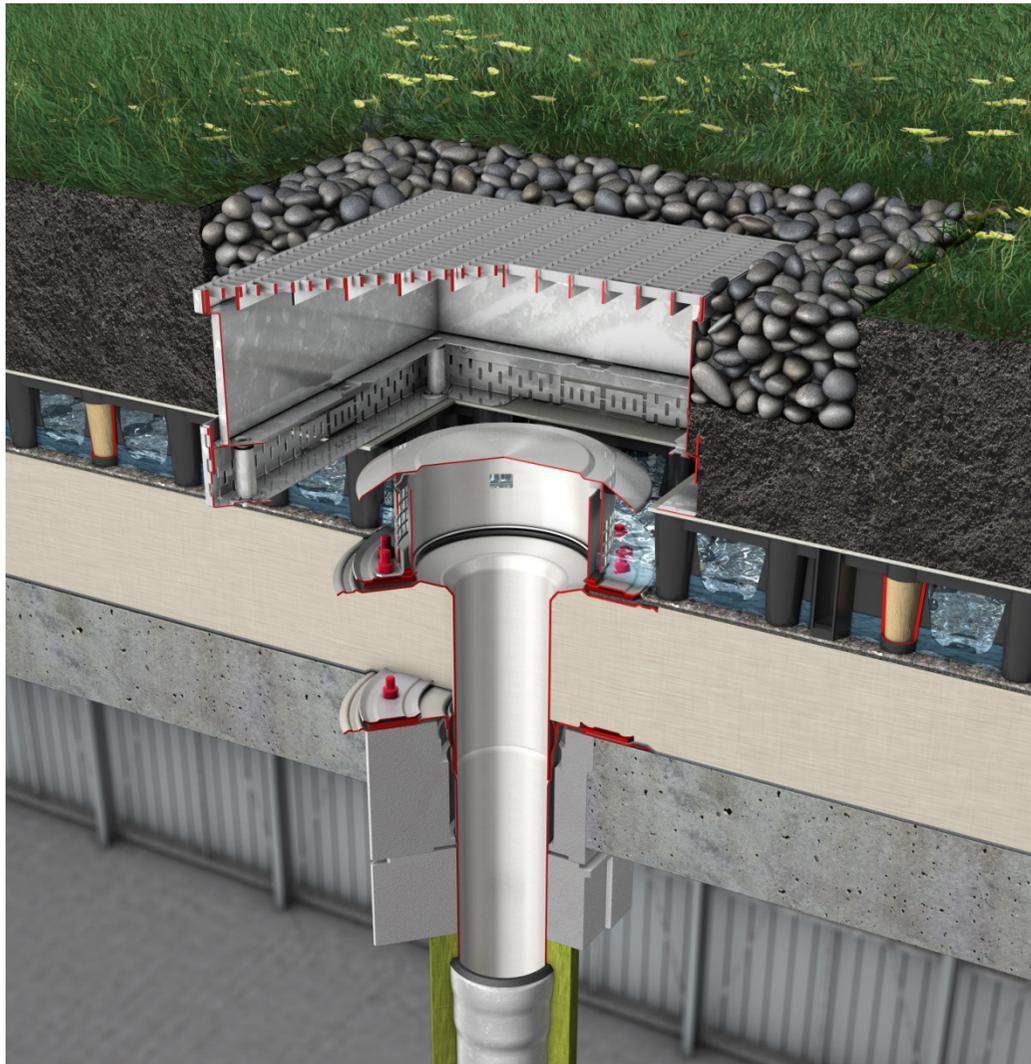
Anmerkung

Wasseranstau: Der temporäre und ggf. permanente Wasseranstau ist mit dem Statiker abzuklären

Notüberlauf: Der Notüberlauf ist über OK Retentionsbox anzusetzen

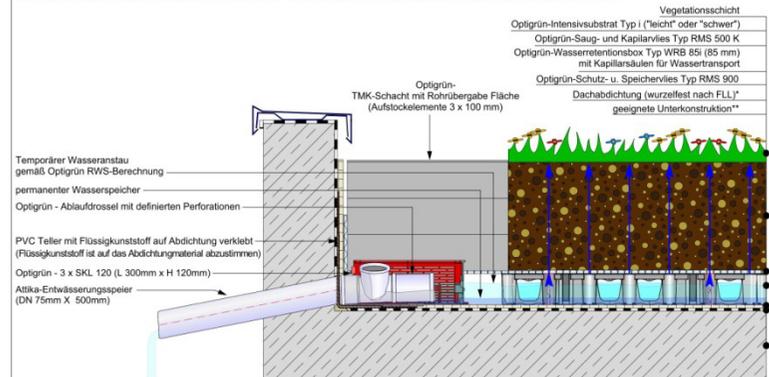
Gewerk Dachabdichtung ** Gewerk Hochbau

Langzeitsimulation RWS 4.0: Intensive Begrünung



Optigrün-Regeldetail "Dachrand mit Attikakontrollschacht"

Systemlösung: Retentionsdach Drossel intensiv - Randkontrollschacht, Rohrsohle auf Abdichtungsebene



Anmerkung
Wasseranbau: Der temporäre und ggf. permanente Wasseranbau ist mit dem Statiker abzuklären
Notüberlauf: Der Notüberlauf ist über OK Retentionsbox anzusetzen

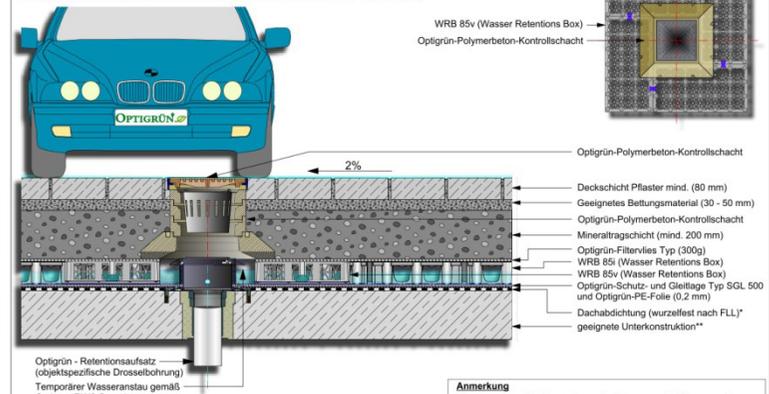
* Gewerk Dachabdichtung ** Gewerk Hochbau

OPTIGRÜN
DIE DACHBEGRÜNER

Die vorliegende Zeichnung bezieht sich insbesondere auf den Begrünungsaufbau. Die Komponenten der Vor- und Nachwerke sind teilweise stark vereinfacht dargestellt und müssen entsprechend dem Stand der Technik geprüft und ausgetafelt werden.
Freigabe: TK Gezeichnet: O Maßstab: 0 m/n unmaßstäblich Stand: 19.01.2016 Rev.: 0 Detail-Nr.: RDD2.3010 Nachdruck nur mit Zustimmung des Herausgebers. Keine Haftung für Druckfehler, Technische Änderungen vorbehalten.

Optigrün-Regeldetail "Retentionsdach befestigte Flächen"

Lösung 3: Dachablauf in der Fläche mit WRB 85i für PKW-Belastung



Anmerkung
Wasseranbau: Der temporäre und ggf. permanente Wasseranbau ist mit dem Statiker abzuklären
Notüberlauf: Der Notüberlauf ist über OK Retentionsbox anzusetzen

* Gewerk Dachabdichtung ** Gewerk Hochbau

Tiefgaragenanwendung mit Begrünung und Verkehr

Langzeitsimulation RWS 4.0: Intensive Begrünung



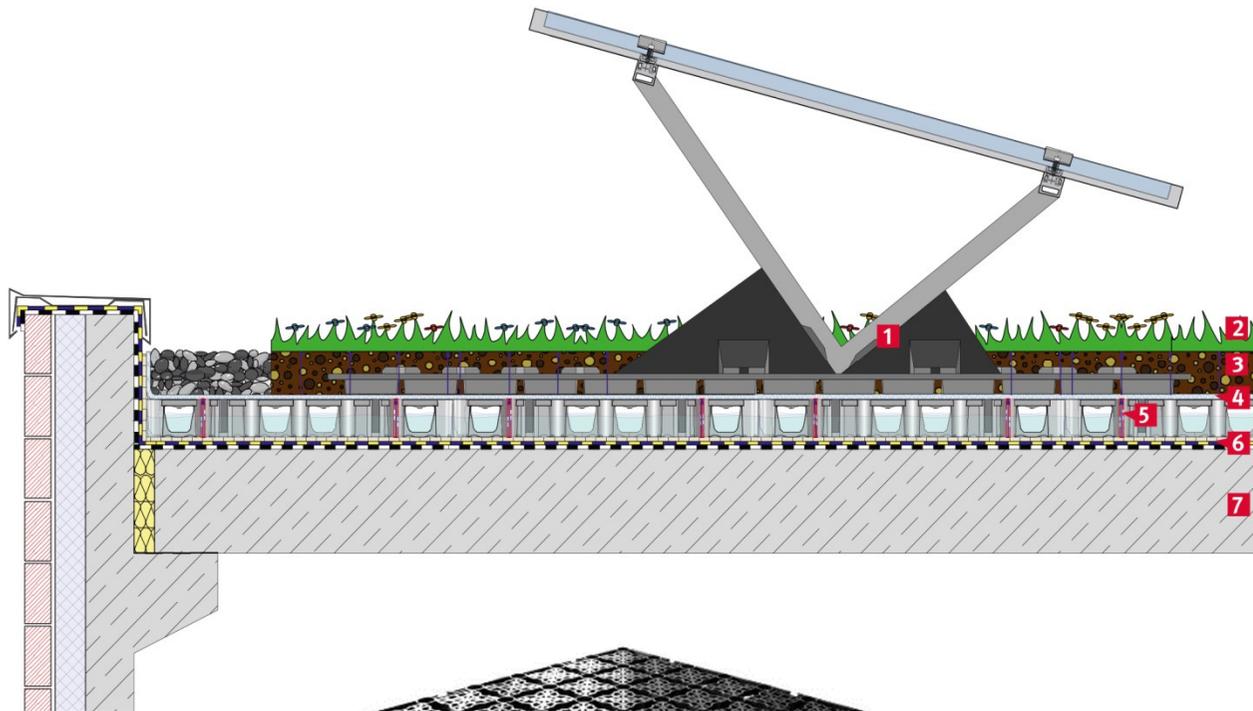
Tiefgaragenanwendung mit Begrünung und Verkehr

Langzeitsimulation RWS 4.0: Solargründach

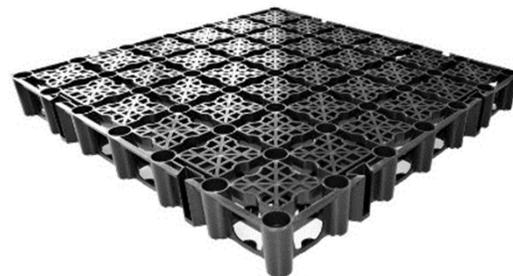
SolarGrünDach | Auflastgehaltenes System
Retentionsdach Typ Drossel



Sun Root 15



- 1 Optigrün-Sun Root 15 mit Solarmodul
- 2 Vegetation
- 3 Optigrün-Extensivsubstrat Typ M
- 4 Optigrün-Saug und Kapillarlvlies Typ RMS 500K
- 5 Optigrün-WasserRetentionsBox WRB 85
- 6 Optigrün-Schutz- und Speichervlies Typ RMS 900
- 7 geeignete Unterkonstruktion mit wurzelfester Dachabdichtung



Wasserretentionsbox WRB

Langzeitsimulation RWS 4.0: Solargründach



Sanafort | Brunsum

Weltkongress Gebäudegrün WGIC 2017 | Peter Küsters | www.optigruen.de

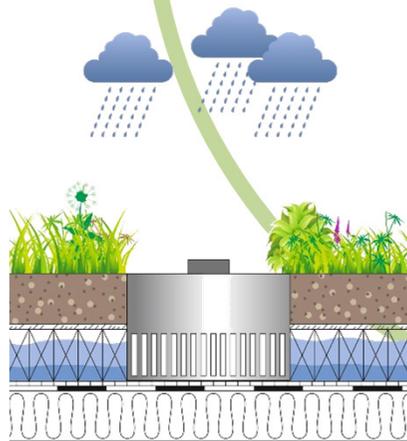
OPTIGRÜN 
DIE DACHBEGRÜNER

Innovationen | Retentionsdach | Drossel 4.0 Smart Flow Control

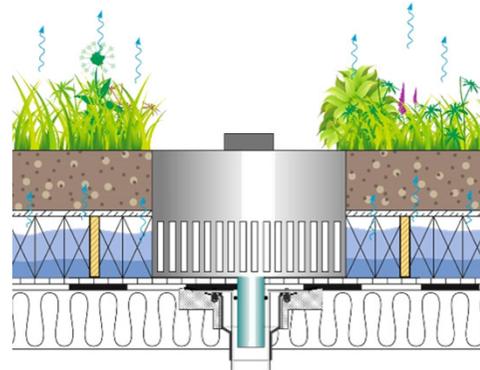
Funktionsprinzip



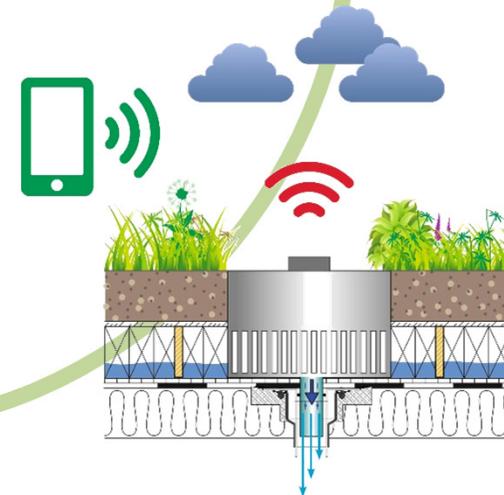
Heftiger Starkregen:
Volumen füllt sich
Drossel geschlossen



Grundzustand:
Drossel
geschlossen



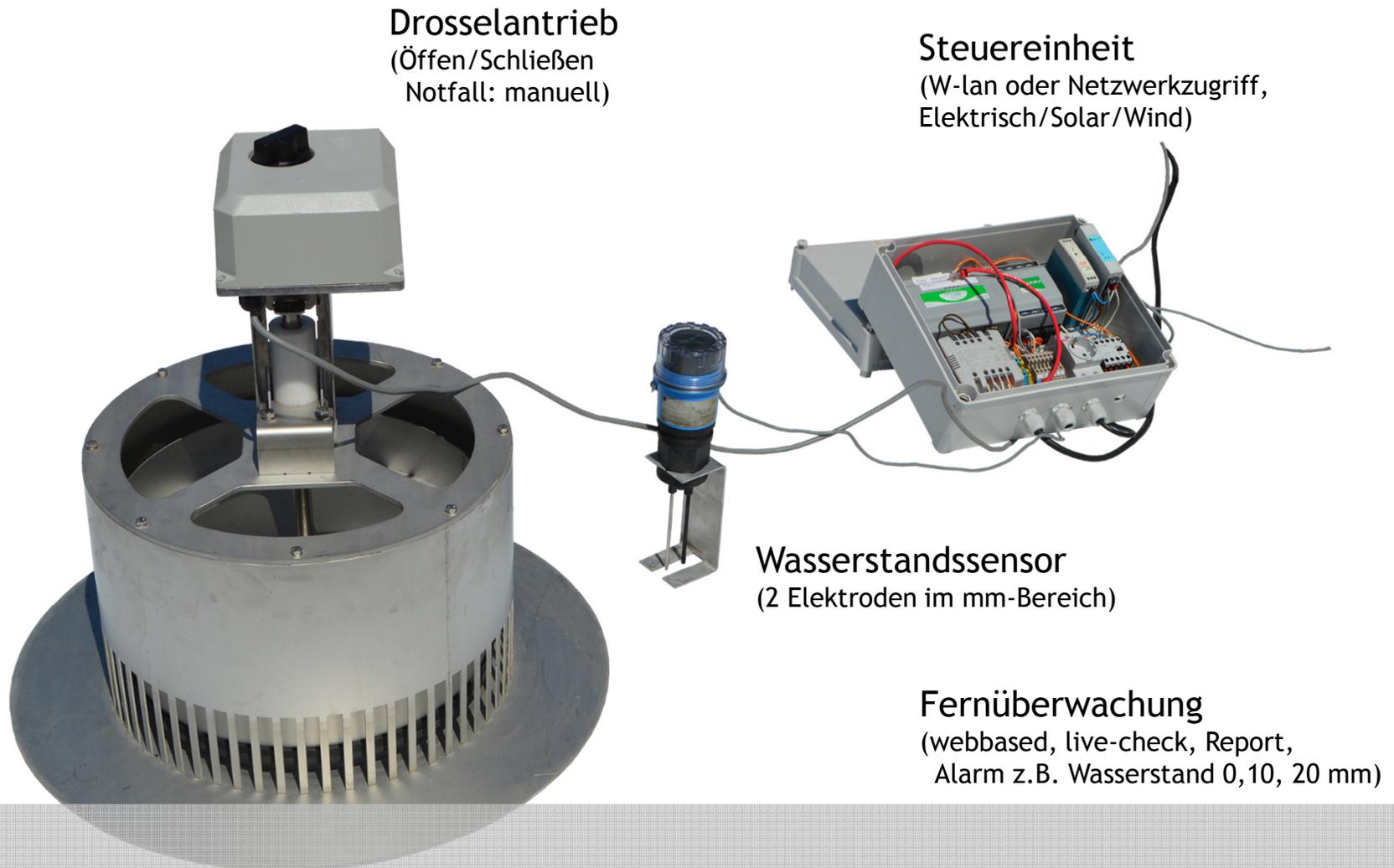
Regenerwartung
innerhalb 24 h:
Drossel geöffnet



Innovationen | Retentionsdach | Drossel 4.0 Smart Flow Control

Fallbeispiel 3:
Regenwassermanagement von morgen.
Schon heute möglich!

Innovationen | Retentionsdach | Drossel 4.0 Smart Flow Control



Prototyp der Smart Flow Control

Innovationen | Retentionsdach | Drossel 4.0 Smart Flow Control

Niederschlags-
Vorhersage



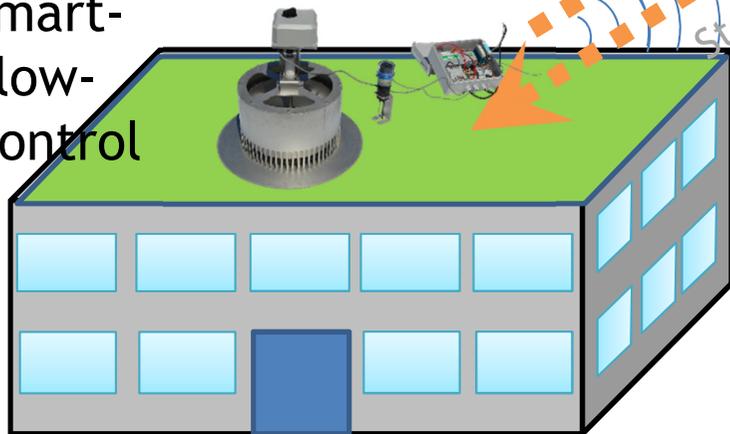
Smart-Flow-
Control-Server



Fernüberwachung
Optigrün



Smart-
Flow-
Control



Steuerung

Daten

Steuerung

Alarm

Anpassung

live-check



Facility Management

Innovationen | Retentionsdach | Drossel 4.0 Smart Flow Control

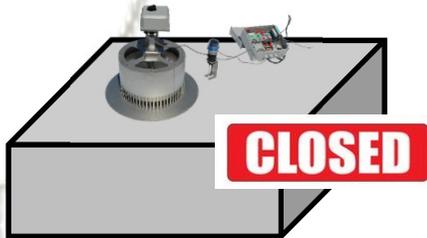
Hamburg

Temperatur: 18 °C

Stauvolumen: 22 mm

NS-Vorhersage: 0 mm in 24 h

Freies Retentionsvolumen 58 mm



Stuttgart

Temperatur: 23 °C

Stauvolumen: 30 mm

NS-Vorhersage: 0 mm in 24 h

Freies Retentionsvolumen 50 mm



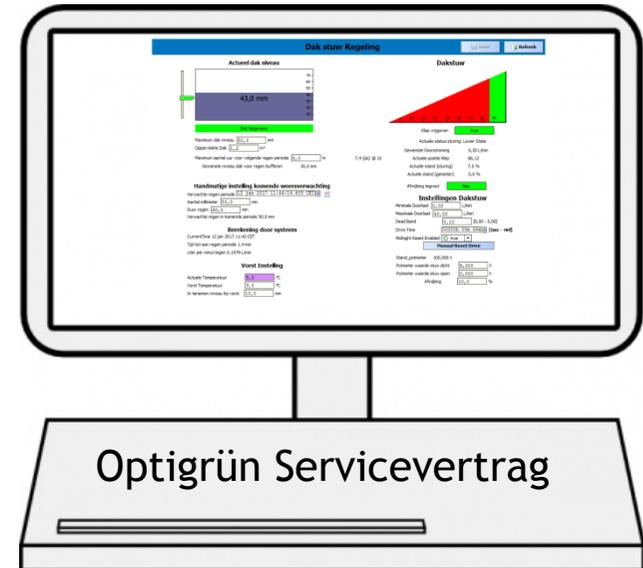
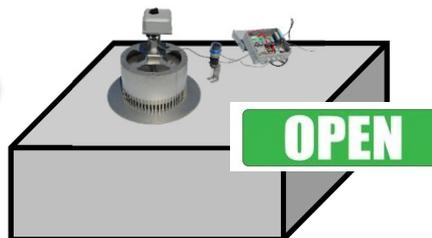
München

Temperatur: 20 °C

Stauvolumen: 50 mm

NS-Vorhersage: 40 mm in 24 h

Freies Retentionsvolumen 0 mm



Optigrün Servicevertrag



AG

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit



Amsterdam, De Boel Appartementhaus