

AQUA URBANICA 2017

Urbanes Niederschlagswassermanagement
im Spannungsfeld zwischen zentralen und dezentralen Maßnahmen



Hydrologische Modellierung von Gründächern *Wasserhaushalt*

Dr. Harald Sommer
B.Eng. Dominik Gößner

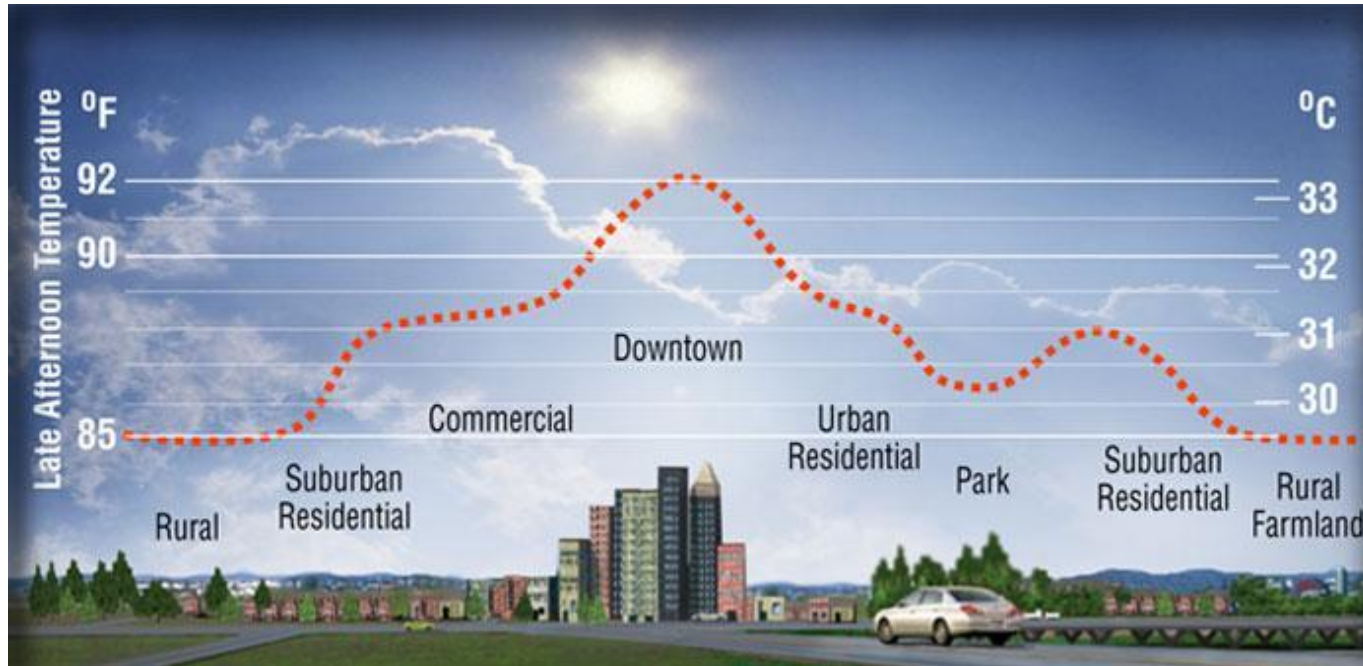


Themen

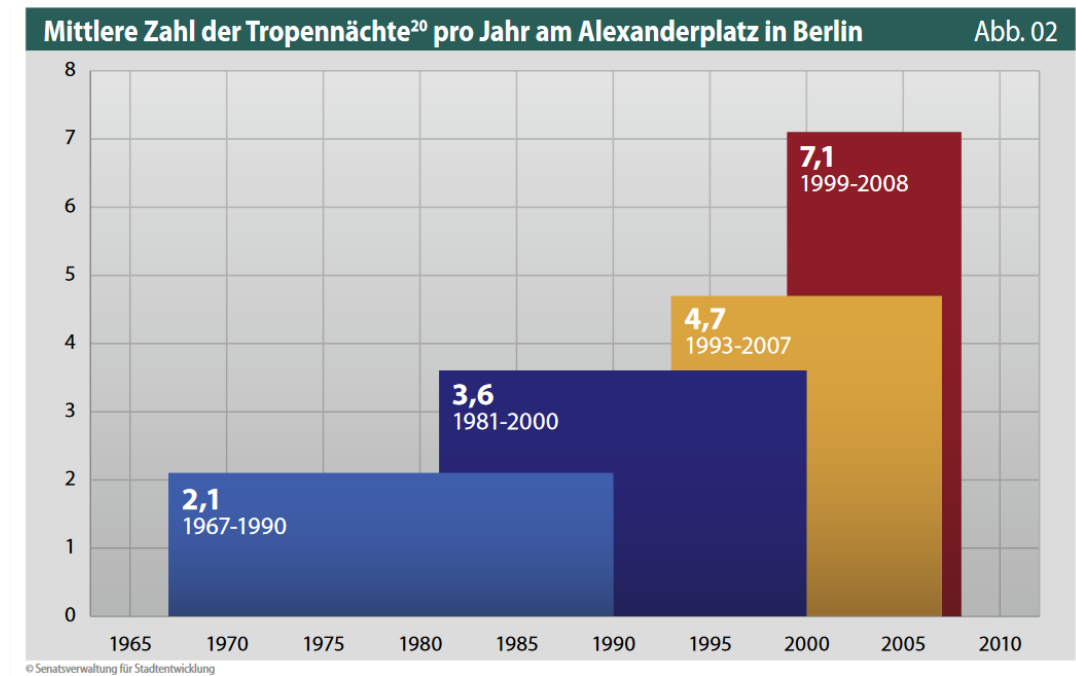
- Hitze
- Wasserbilanz
- Beispiele



Hitzeinsel-Effekt

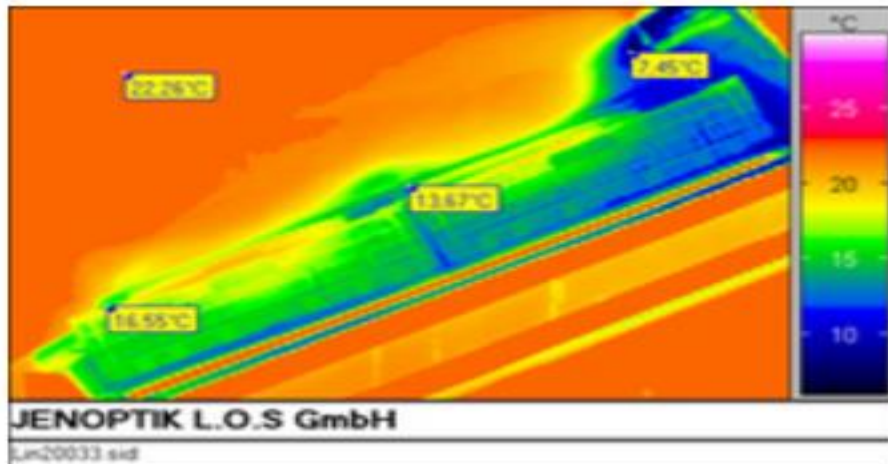


Quelle: cnx.org



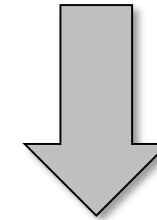
- Urban Heat Stress
=>
Gesundheitsbelastung
- Gründe für Hitzeinsel-Effekt:
 - Verdichtete Siedlungsbereiche
 - erhöhte Wärmespeicherung & Abstrahlung
 - Geringere Verdunstung => geringere Kühlung

Verdunstungskühlung



Quelle: Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim (ATB)

- Ziele einer Wassersensiblen Stadtentwicklung
 - Mehr Verdunstung
 - Mehr Rückhalteräume (für Starkregen)
 - Mehr Attraktivität



Durch Zusammenarbeit von
Wasserwirtschaftlern & Freiraum-
/Stadtplanern

Wasserbilanz - Energie

- Wasserbilanz

$$P + ET_a + R_O + R_V + \Delta S = 0$$

P = Niederschlag

R_O = Oberflächenabfluss

R_V = Versickerung

ΔS = Speicheränderung

Et_a = Aktuelle Evapotranspiration

- Energiebilanz

$$R_n + G + H + ET_a \times L = 0$$

R_n = Nettostrahlung

G = Bodenwärmestrom

H = Strom sensible Wärme

L = spez. Verdampfungswärme

- Komplexe gekoppelte Flächen** und Regenwasserbewirtschaftungssysteme
- Bodenfeuchte** für natürliche Flächen, Gründächer und Versickerungsanlagen in verschiedenen Boden- oder Substratschichten,
- Kapillarer Aufstieg** im Bodenkörper,
- Verdunstung** im Boden/aus Substrat und durch Pflanzen.

Besonderheiten der urbanen Gebiete

- Abfluss > Wasserdargebot > Sättigungsdefizit
- Vegetation > Evapotranspiration > Latente Wärme
- Latente Wärme <> sensible Wärme
- Energieeintrag <> Albedo (Reflexion durch Oberflächen)



Wasserhaushalt Berechnung

Eingangsdaten

- Meteorologische Daten
(Temperatur, Windgeschwindigkeit, Sonnenscheindauer, Feuchtigkeit, geographische Breite), als Tagesdaten oder Stundendaten,
- Niederschlagsdaten
(vorzugsweise 5-Minuten-Daten),
- Substrat Parameter
für künstliche Substrate auf Gründächern,
- Retentionsspeichervolumina
von verschiedenen Dachtypen,
- Wurzeltiefe und Kapillaraufstieg für die
Pflanzenaufnahme,
- Evapotranspiration.

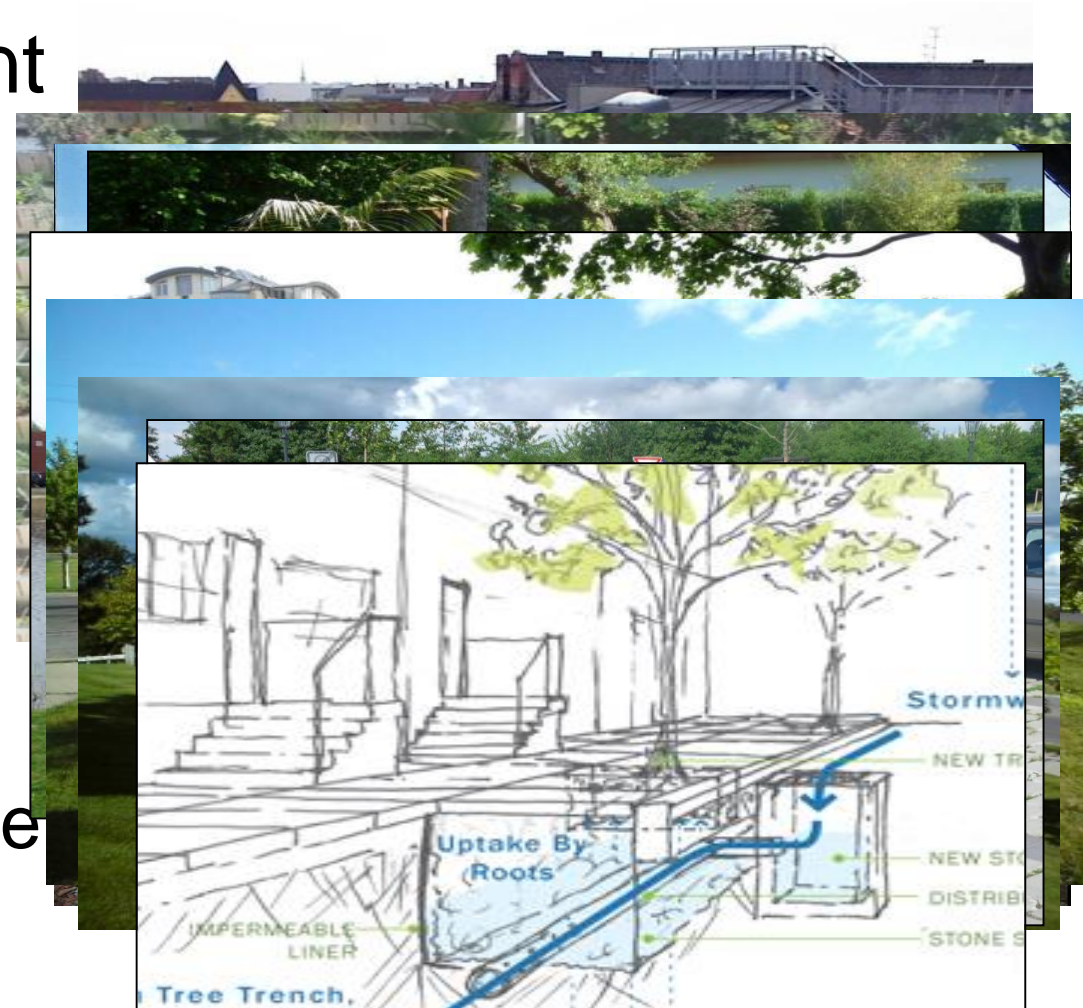
Ergebnis

- Wasserbilanz (m^3 , %)
 - Verdunstung
 - Versickerung
 - Abfluss
- Spitzenabfluss (l/s oder $\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$)
für:
- Nachweis Wasserbehörde
- Überflutungsnachweis



Blue Green Solutions

- Regenwassermanagement
 - Dachbegrünung
 - Fassadenbegrünung
 - Zisternen
 - Wasserflächen
 - „Rain Garden“
 - Retentionsräume
 - Durchlässige Pflasterbeläge
 - Baumrigolen
 - ...

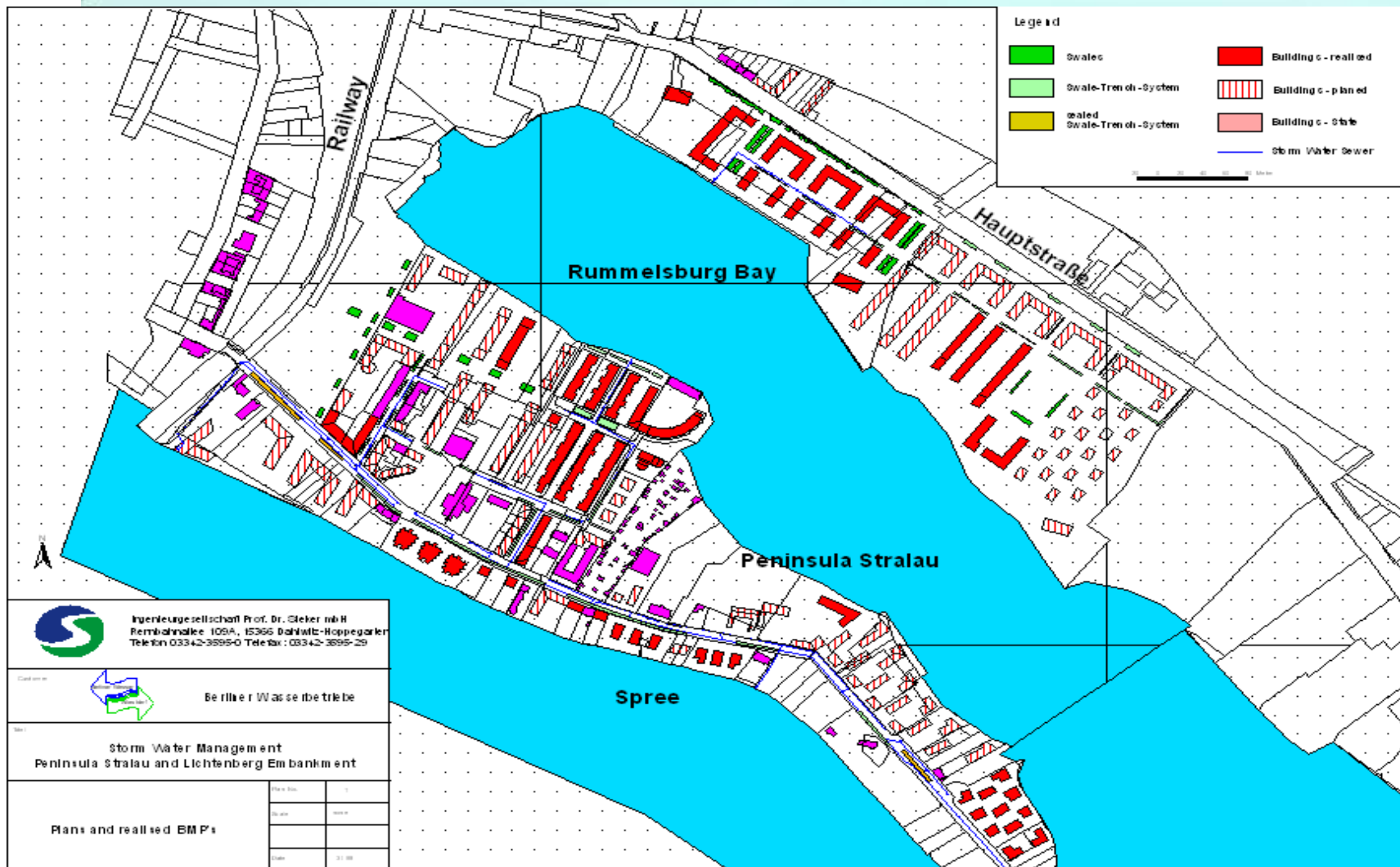


Potsdamer Platz, Berlin



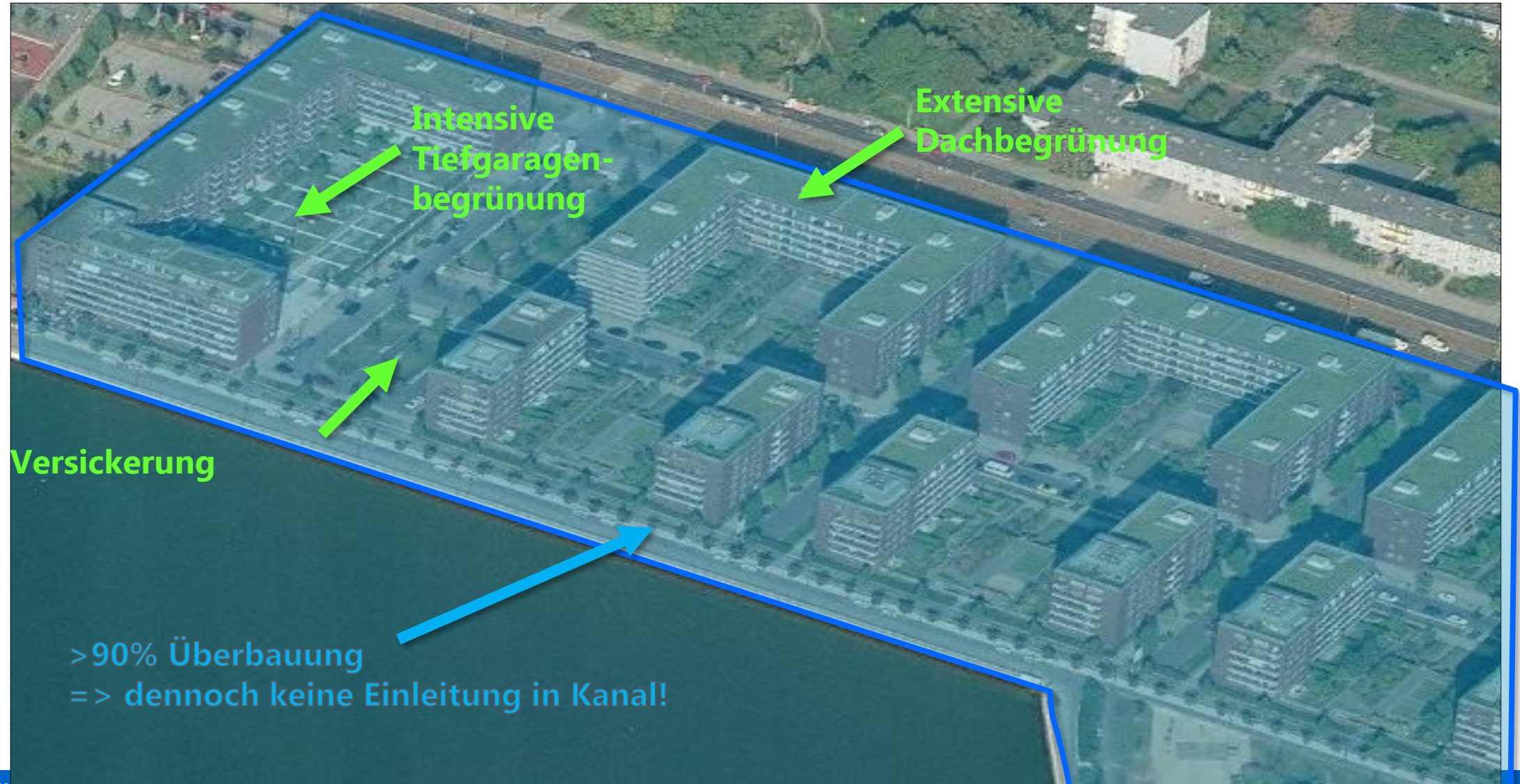
Fotos: Teschner/Sommer, Planung: Atelier Dreiseitl

Rummelsburger Bucht, Berlin

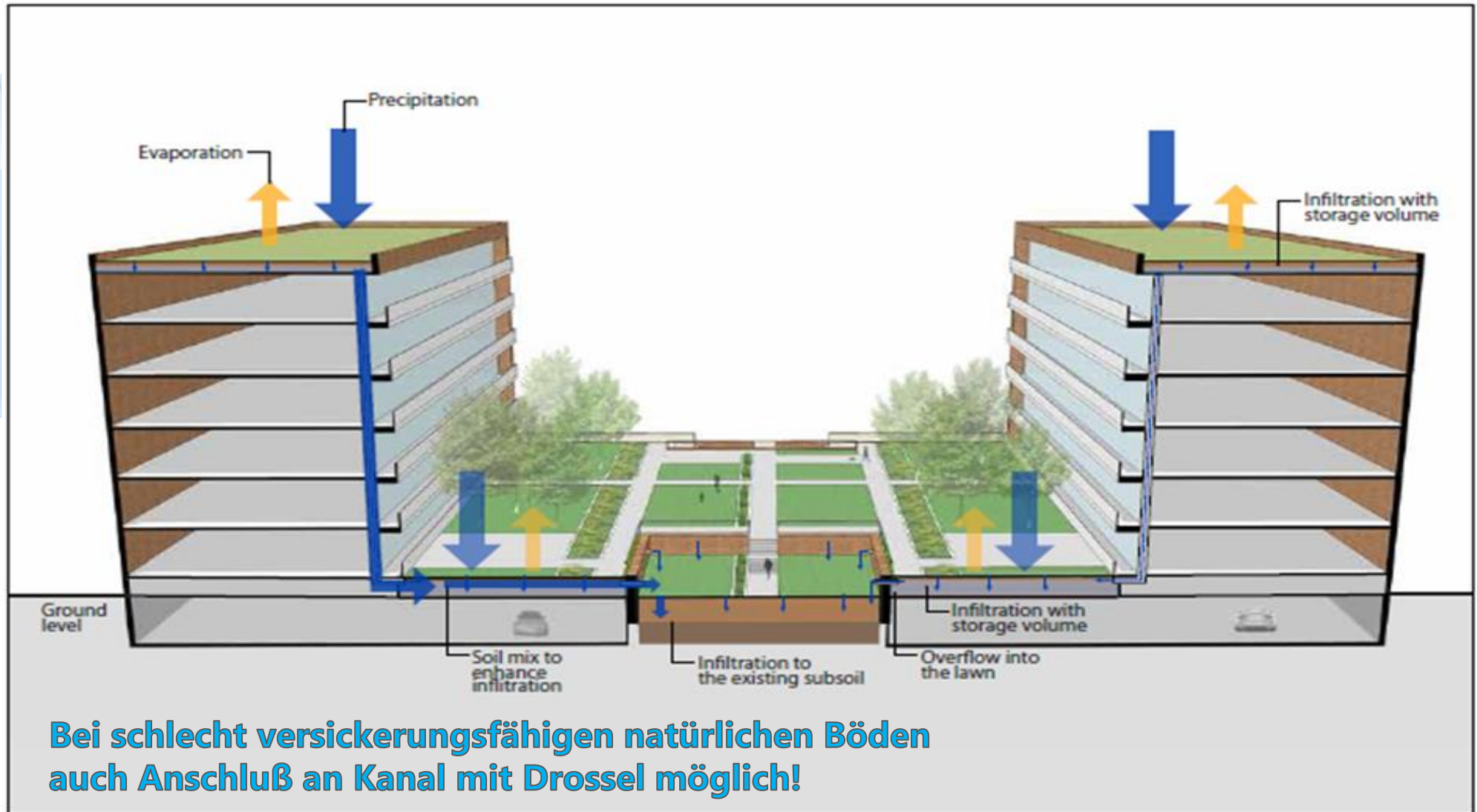
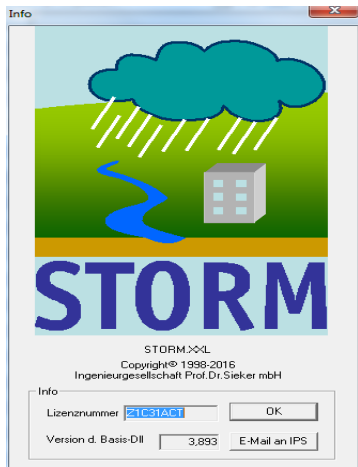


- Entwickelt ab 1995
- Ca. 75 ha
- Dezentral bewirtschaftet

Rummelsburger Bucht Berlin

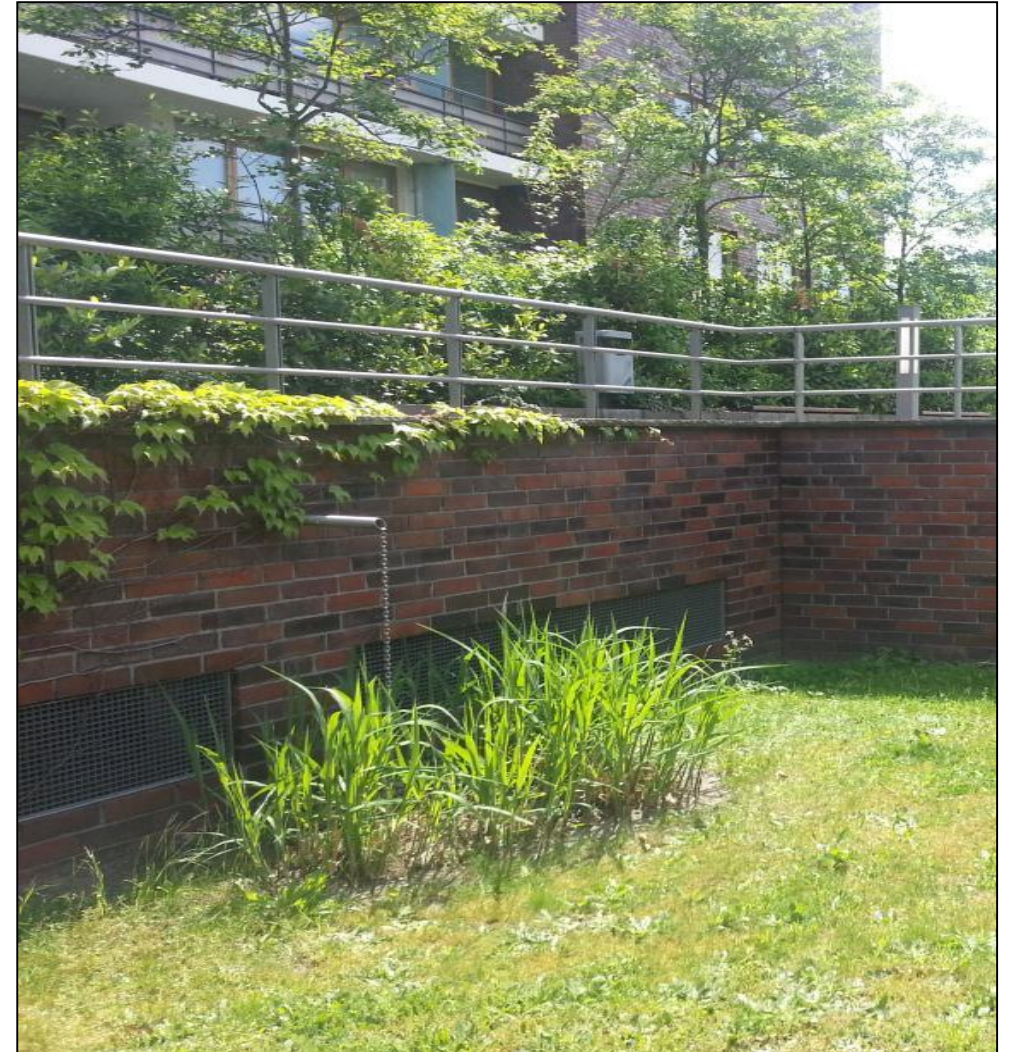


Rummelsburger Bucht Berlin

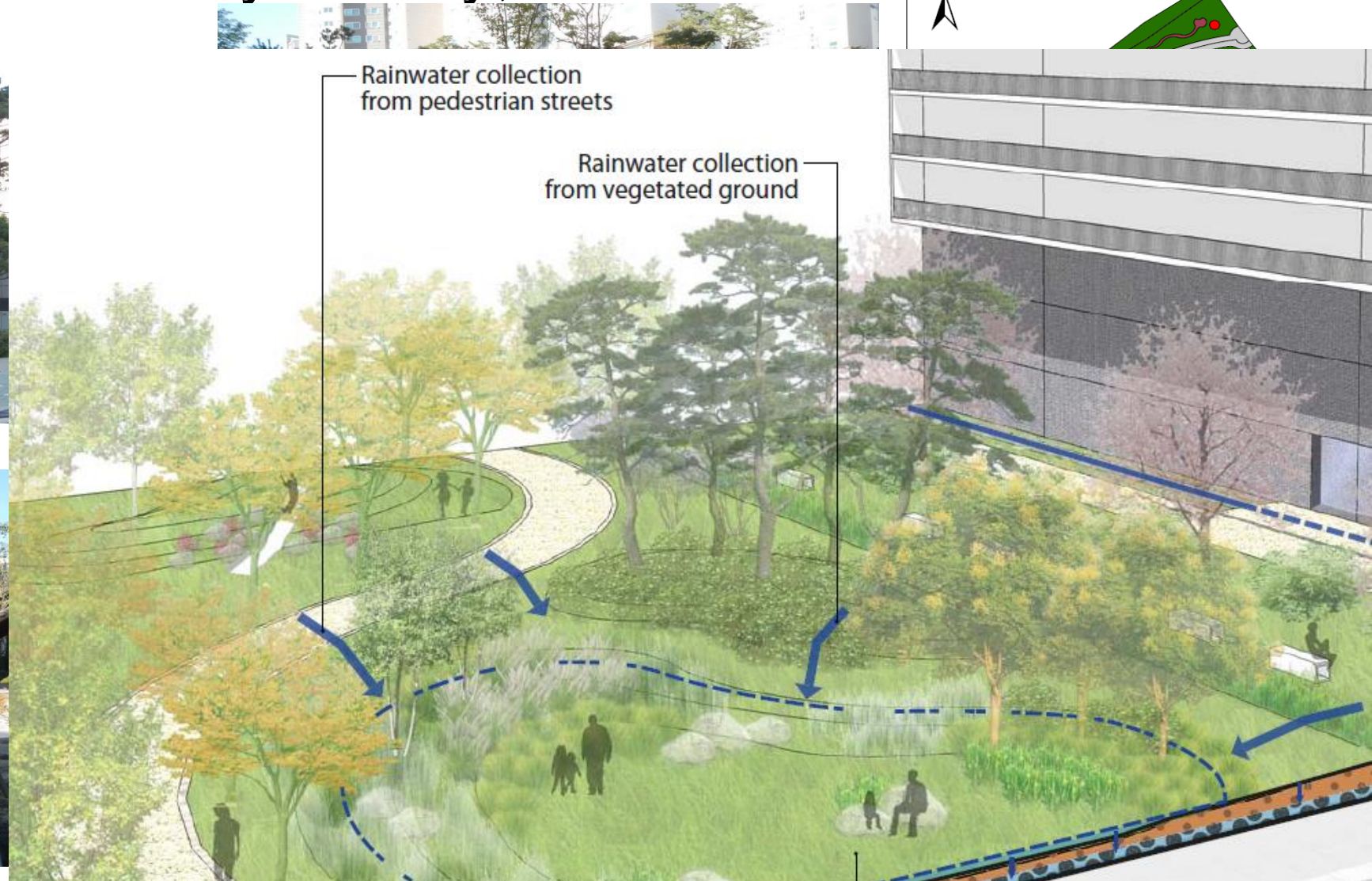


**Bei schlecht versickerungsfähigen natürlichen Böden
auch Anschluß an Kanal mit Drossel möglich!**

Rummelsburger Bucht Berlin



Beispiel Samsung Raemian, Water Cycle City, Süd Korea



Das abflusslose Stadtquartier I Offenbach



Goethequartier Offenbach:

Projektart: Neubau

Grundstück: 18.350 m²

Nutzung: Einzelhandel, Gewerbe, Wohnen

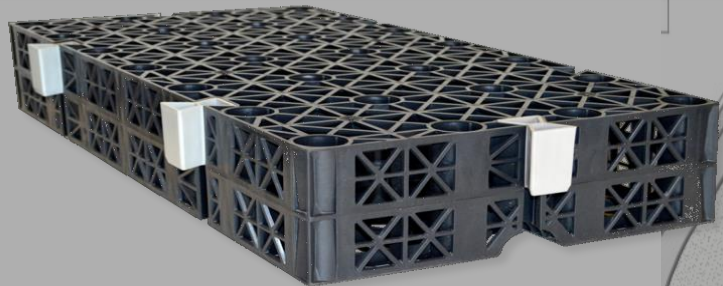
Ziel: kein Regenwasserabfluss in den Kanal

Baubeginn: 2017

Das abflusslose Stadtquartier I Offenbach

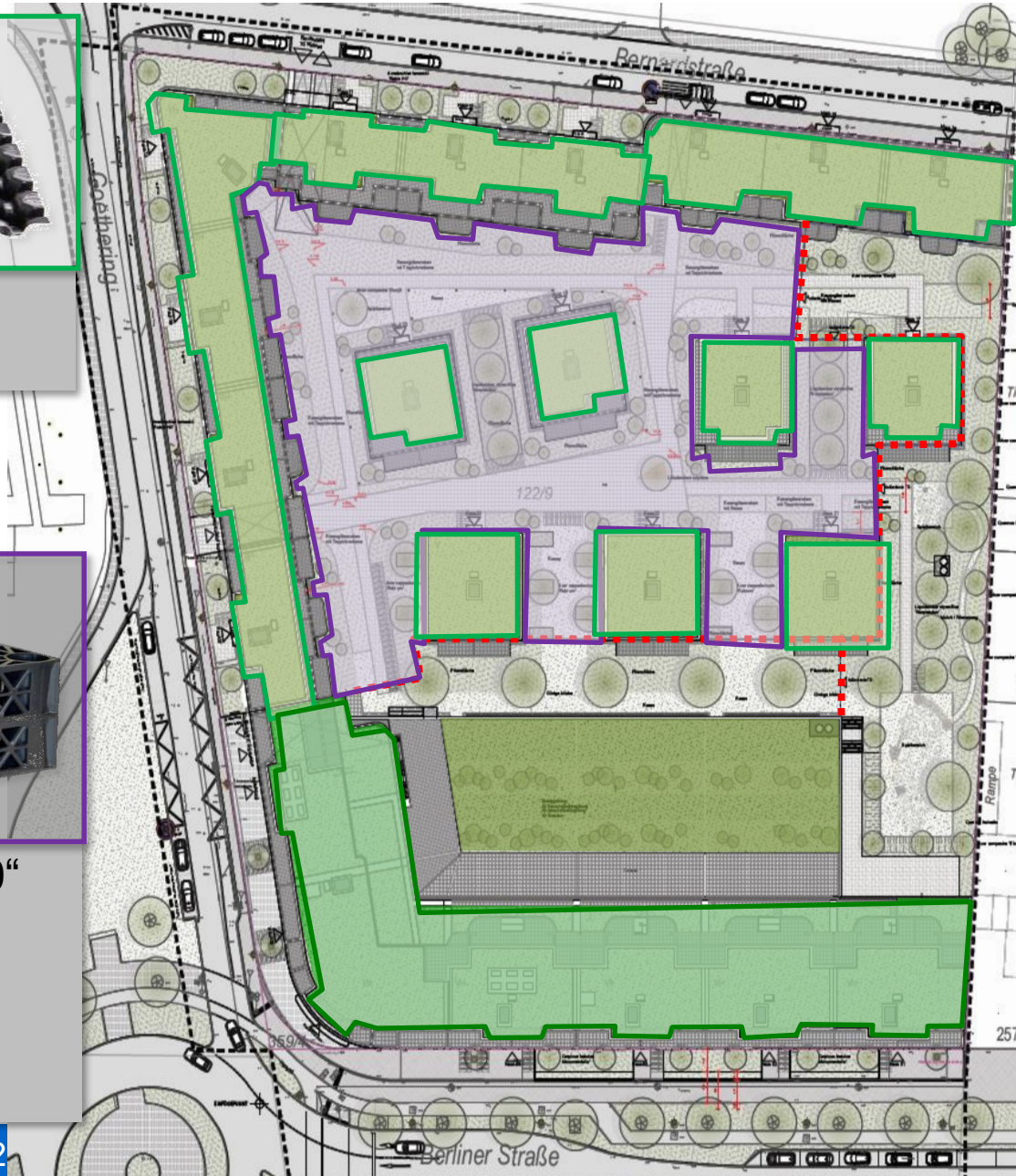


Extensiv mit „FKD 25“.
Direkte Ableitung

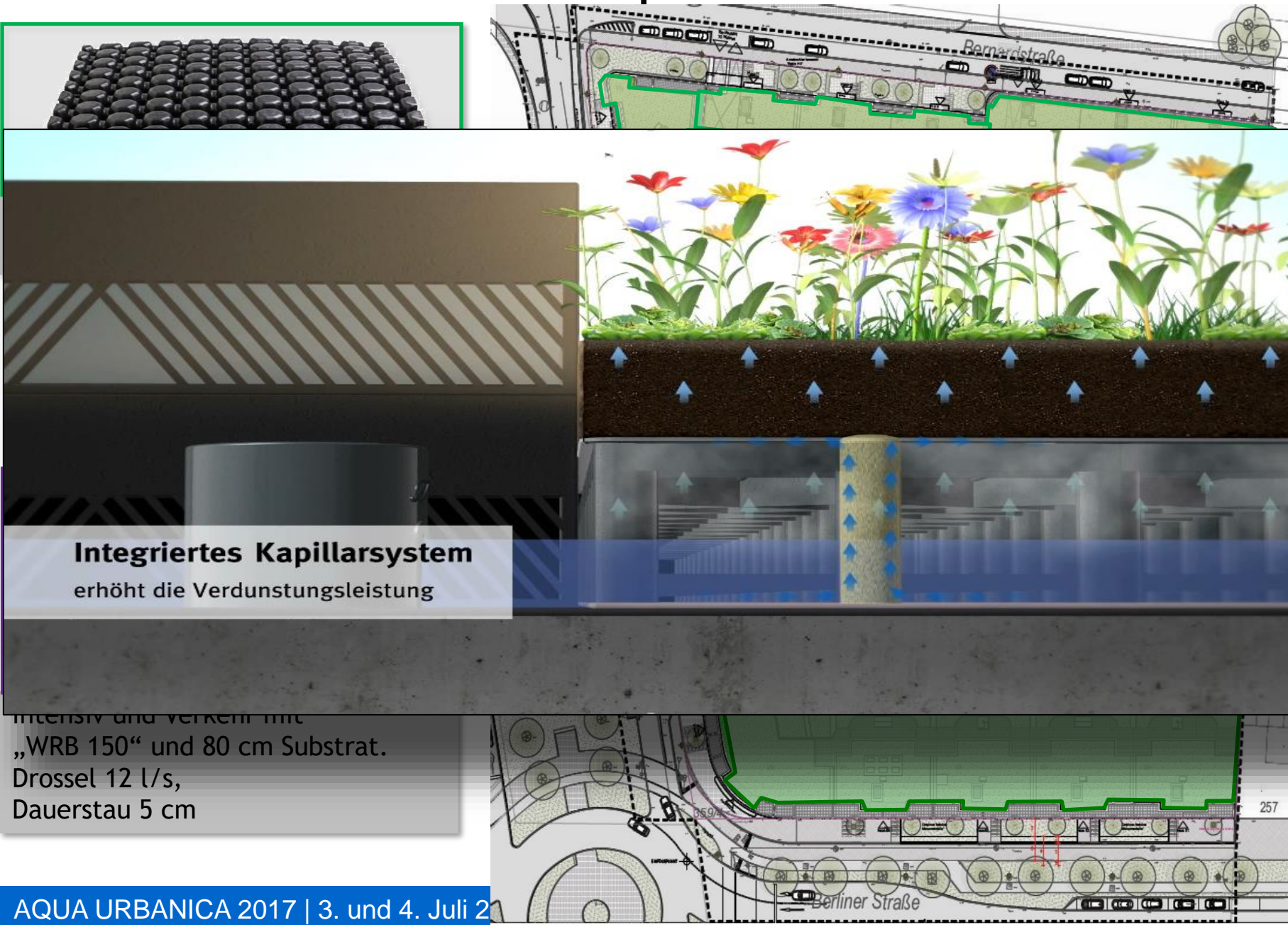


Intensiv und Verkehr „WRB 150“

80 cm Substrat
Drossel 12 l/s,
Dauerstau 5 cm



Das abflusslose Stadtquartier I Offenbach

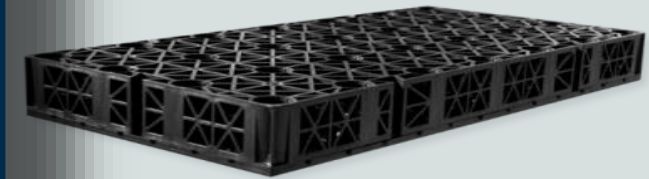


Integriertes Kapillarsystem
erhöht die Verdunstungsleistung

Intensiv und vertikal mit
„WRB 150“ und 80 cm Substrat.
Drossel 12 l/s,
Dauerstau 5 cm

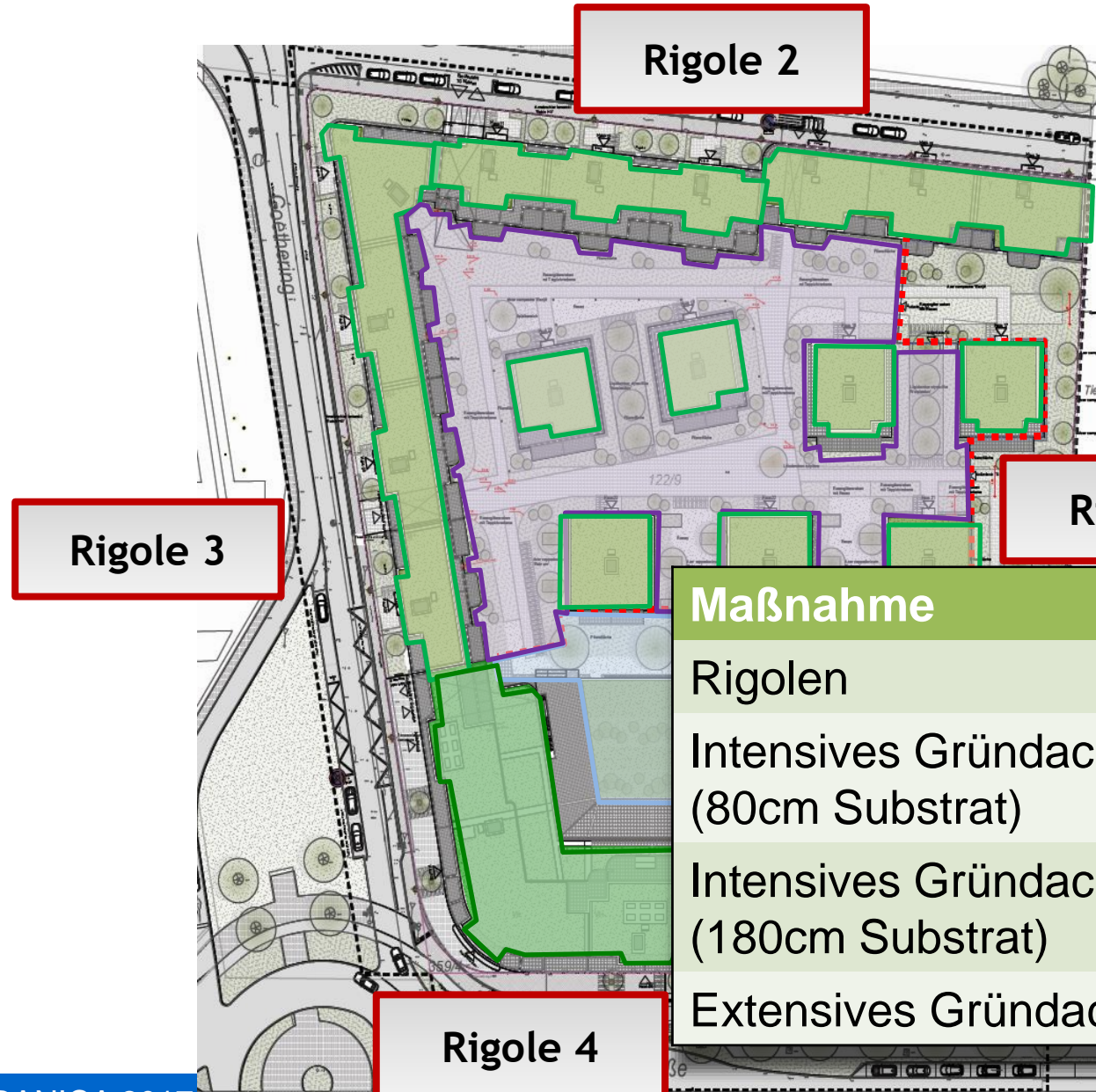


Extensiv mit „Mäander 30“.
Abflussverzögerung



Intensiv mit „WRB 85v + 150“ und 180
cm Substrat.
Drossel 6 l/s,
Dauerstau 5 cm

Das abflusslose Stadtquartier I Offenbach



Maßnahme	Fläche [m ²]	Speichervolumen [m ³]
Rigolen	123	77
Intensives Gründach (80cm Substrat)	4.335	618
Intensives Gründach (180cm Substrat)	846	189
Extensives Gründach	7.927	-

Das abflusslose Stadtquartier I Offenbach



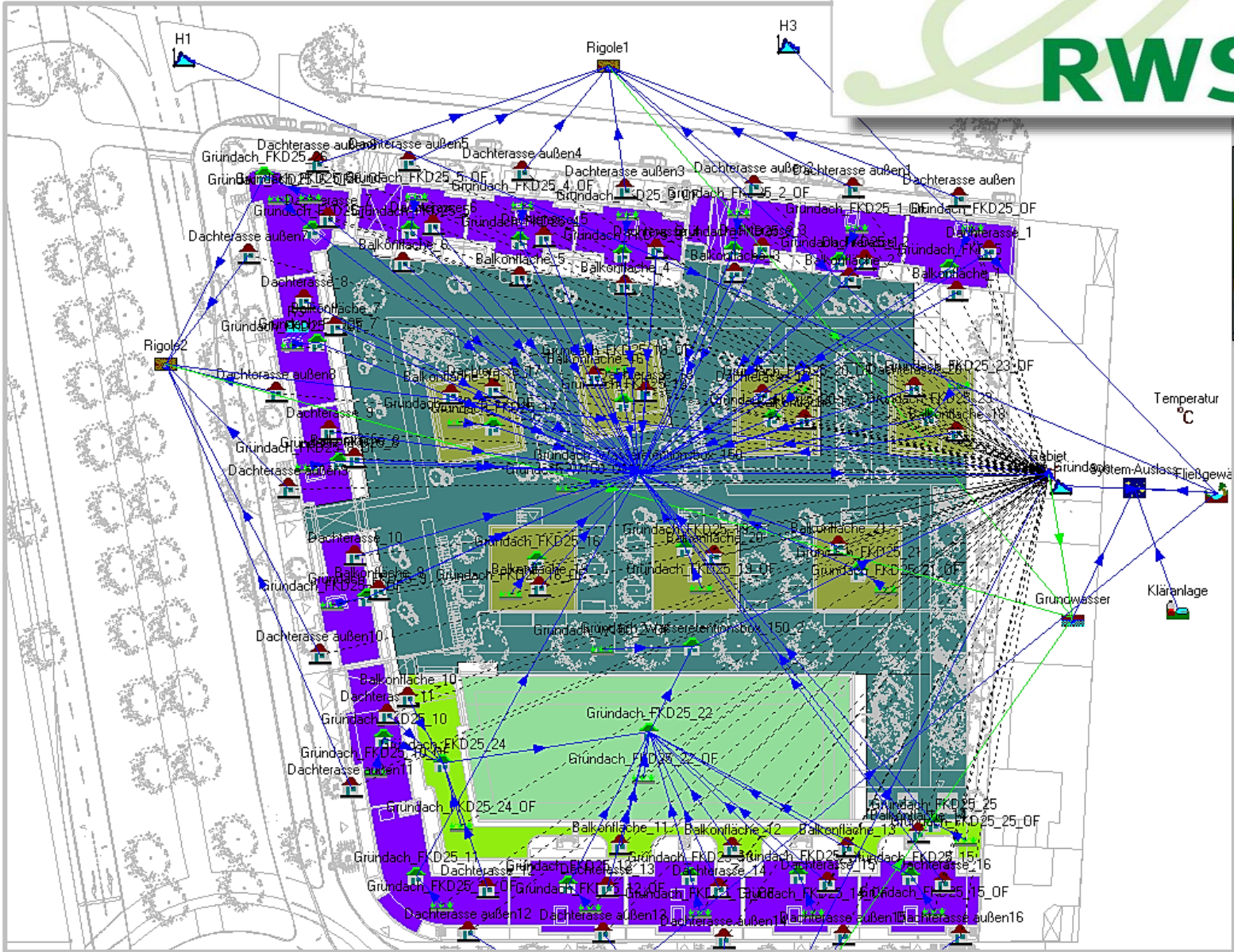
Wasserbilanz Grundstück

- Langzeitsimulation 10 a

Überflutungsnachweis

- 100-jährl. Modellregen

Kein Überlauf



Das abflusslose Stadtquartier I Offenbach

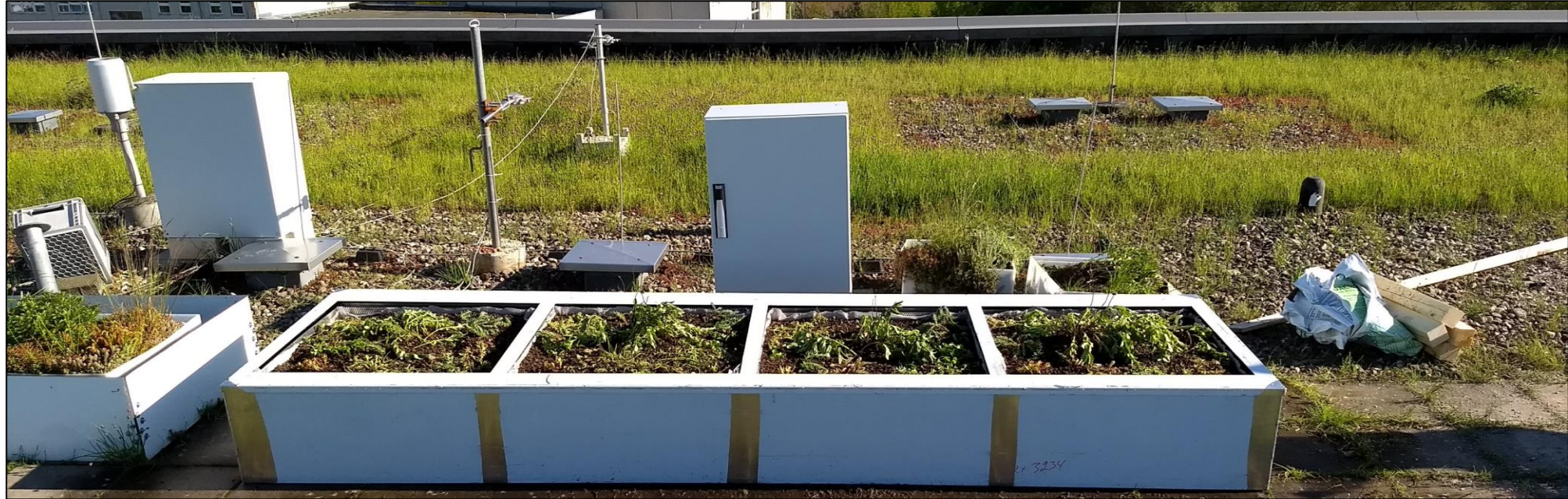


Gesamtwasserbilanz	mm/a	
Jahresniederschlag brutto	649	100%
Zulauf zum Kanal	0	0%
Versickerung	143	22%
Verdunstung	506	78%

Verdunstungsmessungen – Gründach / Retentionsdach



Hochschule Neubrandenburg
University of Applied Sciences



Spardach 6 cm Substrat

WRB 12 cm Substrat ohne Anstau

Spardach 12 cm Substrat

WRB 12 cm Substrat mit Anstau

Zusammenfassung

- Klimaveränderung spürbar
 - Hitzestreß
 - Überflutungen
- Maßnahme: **Gründächer**
- Berechnung Dächer mit hydrologischen Ansätzen
 - **Bodenwasserhaushalt!!!**
- Beispiele vorhanden, teilweise schon 20 Jahre alt
- Neue Produkte und Materialien ermöglichen sichere Bauweise bis hin zur kompletten Abkopplung

Danke
fürs Zuhören
und -sehen!

