



Sieker

Die Regenwasserexperten



# Werkzeuge zur Planung von Regenwasserbewirtschaftung und Gebäudegrün

Prof. Dr.-Ing. Heiko Sieker  
Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH, Hoppegarten  
Technische Universität Berlin

*World Green Infrastructure Congress, Berlin 2017*



# Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung (dezRWB)

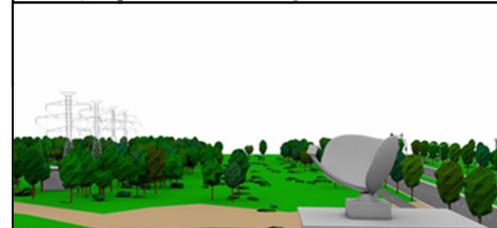
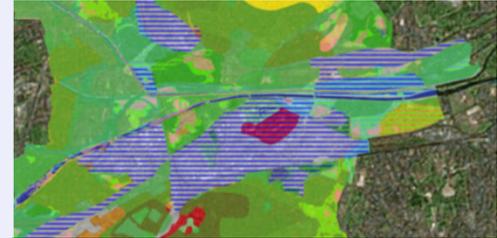
- Stand der Technik
  - Technische Regeln (DWA, DIN, FLL)
  - Erfahrung aus vielen Projekten
- Gesetzlich vorgesehen
  - Berliner Wassergesetz
  - Wasserhaushaltsgesetz
- In Berlin politische Zielvorgabe
  - Koalitionsvertrag
  - Unternehmensziel der BWB
  - Abwasserbeseitigungsplan, Stadtentwicklungsplan Klima





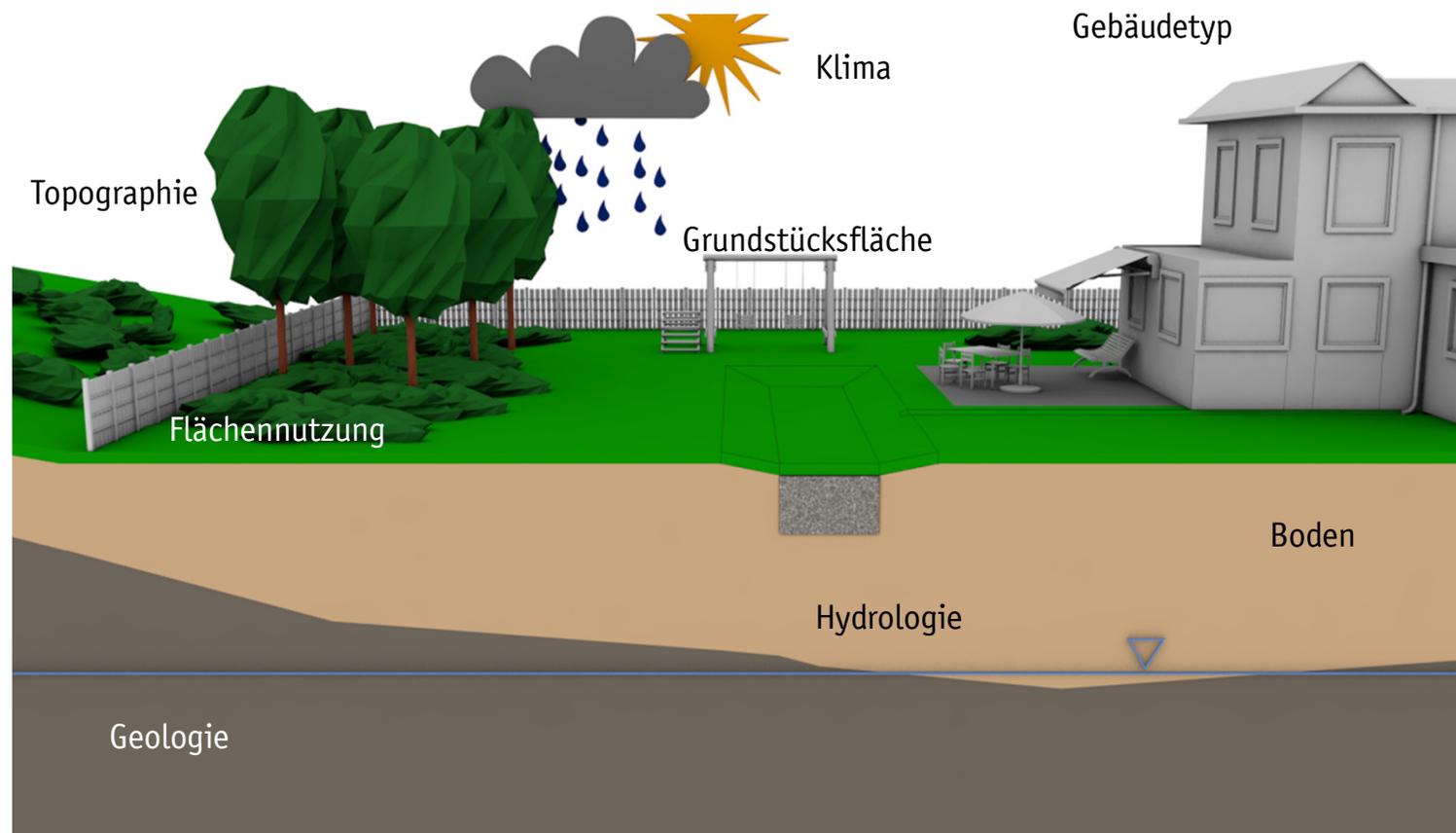
# Planungswerkzeuge für dezRWB

- Standortanalyse mit ZUGABE
- Modellierung des Abflussverhaltens
- Steuerung von Retentionsdächern
- Auswirkungen auf das Stadtklima





# Randbedingungen für die dezRWB



Wo ist welche Art der dezRWB möglich?

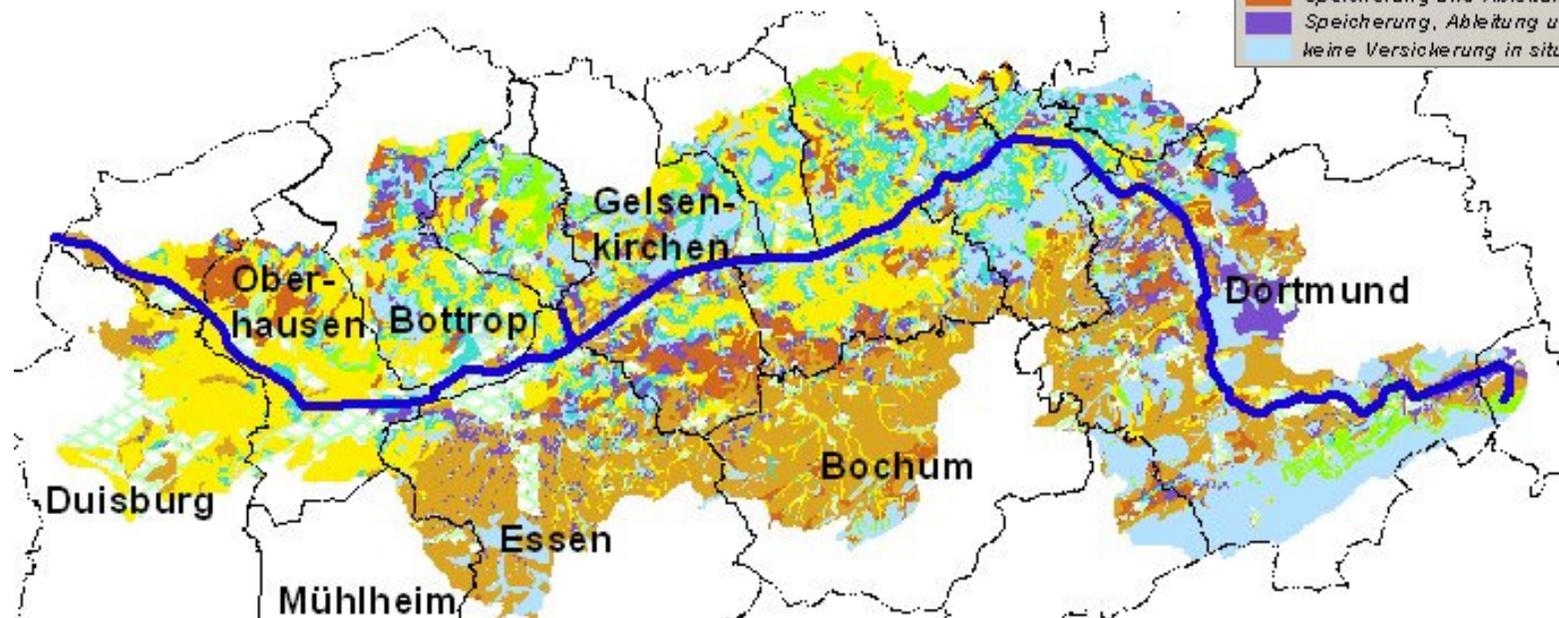
=> Antwort hängt von verschiedenen Einflussfaktoren ab



# BIS-RW: Geografisches Informationssystem zur dezRWB

- Hintergrund: Emscher Umbau
- Projekt 15/15: 15% Abkopplung in 15 Jahren!

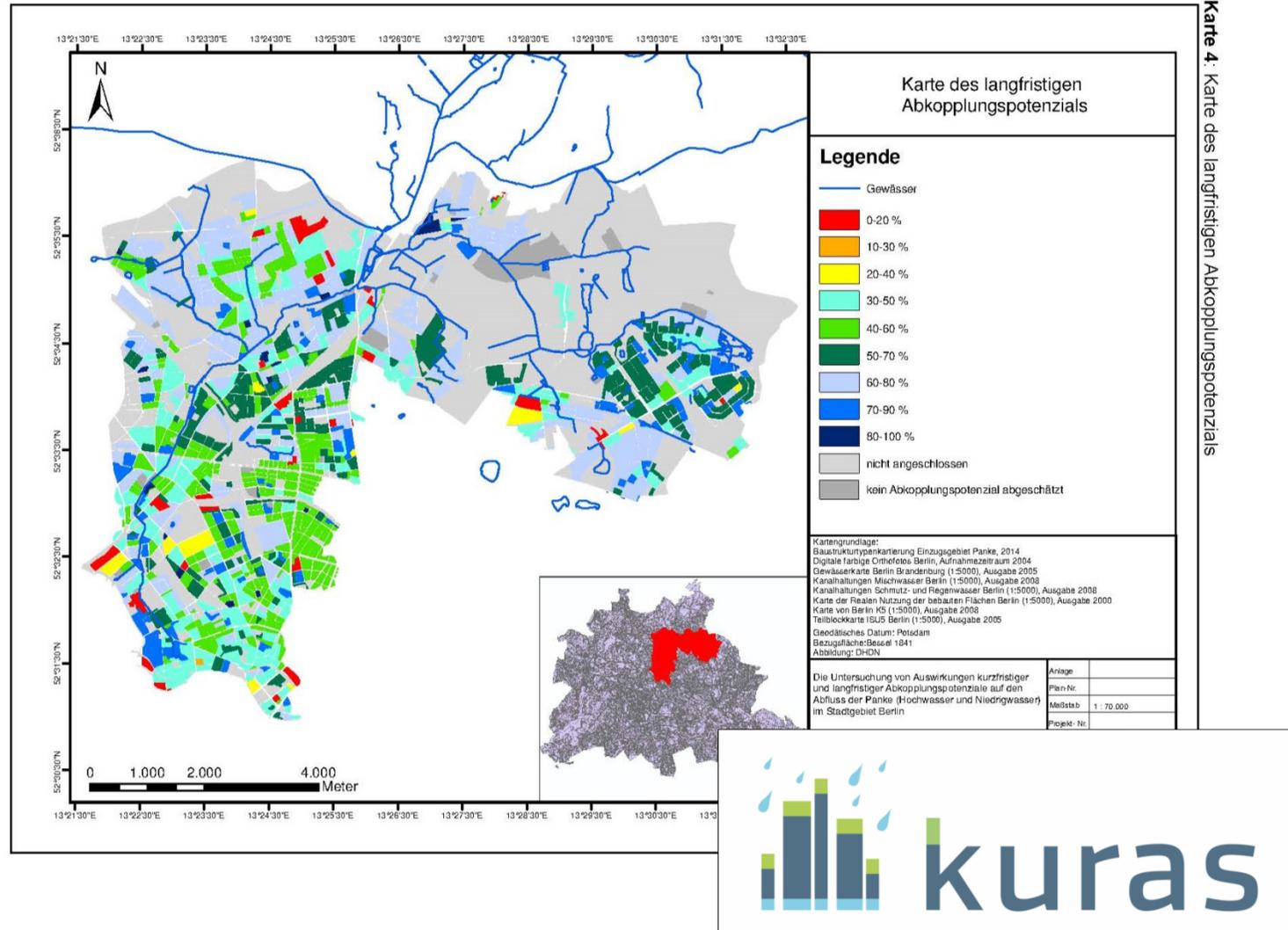
RWB-Art	
	alle RWB
	alle RWB, Bodenprüfung erfod
	alle RWB, bei unterird. Speich
	alle RWB, bei unterird. Speich
	keine Flächenversickerung
	keine Flächenversickerung, Bc
	keine Flächenversickerung, be
	nur Flächen- oder Muldenversi
	nur Muldenversickerung
	keine Flächenversickerung, gr
	Speicherung und Ableitung erf
	Speicherung, Ableitung und G
	keine Versickerung in situ





# Karte des Abkopplungspotenzials

www.sieker.de



Karte 4: Karte des langfristigen Abkopplungspotenzials



# ZUGABE

www.sieker.de

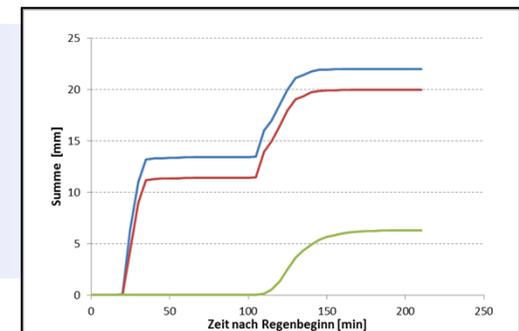
The screenshot displays the ZUGABE 2.0 web application. The browser window title is 'Willkommen bei ZUGABE 2.0'. The address bar shows 'zugabe.sieker.de'. The map area shows a satellite view with overlaid data layers in various colors and patterns. A legend on the left side of the map provides a key for the symbols used in the data layers. On the right side, a 'Karteninhalt' (Map Content) panel is open, showing a list of data layers with checkboxes. The 'PROJEKTDATEN' layer is checked. Under 'DGM', 'OB\_1m.tif' is checked. Under 'GRENZE STADT OBERHAUSEN', 'GL\_OB\_Grenze\_Stadt\_Oberhausen' is checked. Under 'GRUNDLAGEN', 'STADTENWÄSSERUNG' is checked. The 'STADTENWÄSSERUNG' layer is expanded, showing a list of sub-layers, with 'GL\_OB\_RWB\_Artenkarte' checked. The bottom of the interface has a toolbar with buttons for 'Karteninhalt', 'Gewichtung', 'Auswertung', 'BSRW', 'DGM Tool', 'Metadaten', and 'Legende'. A scale bar at the bottom left indicates 0, 0.5, and 1 km.



# Planungswerkzeuge für dezRWB

- Standortanalyse mit ZUGABE

- Modellierung des Abflussverhaltens

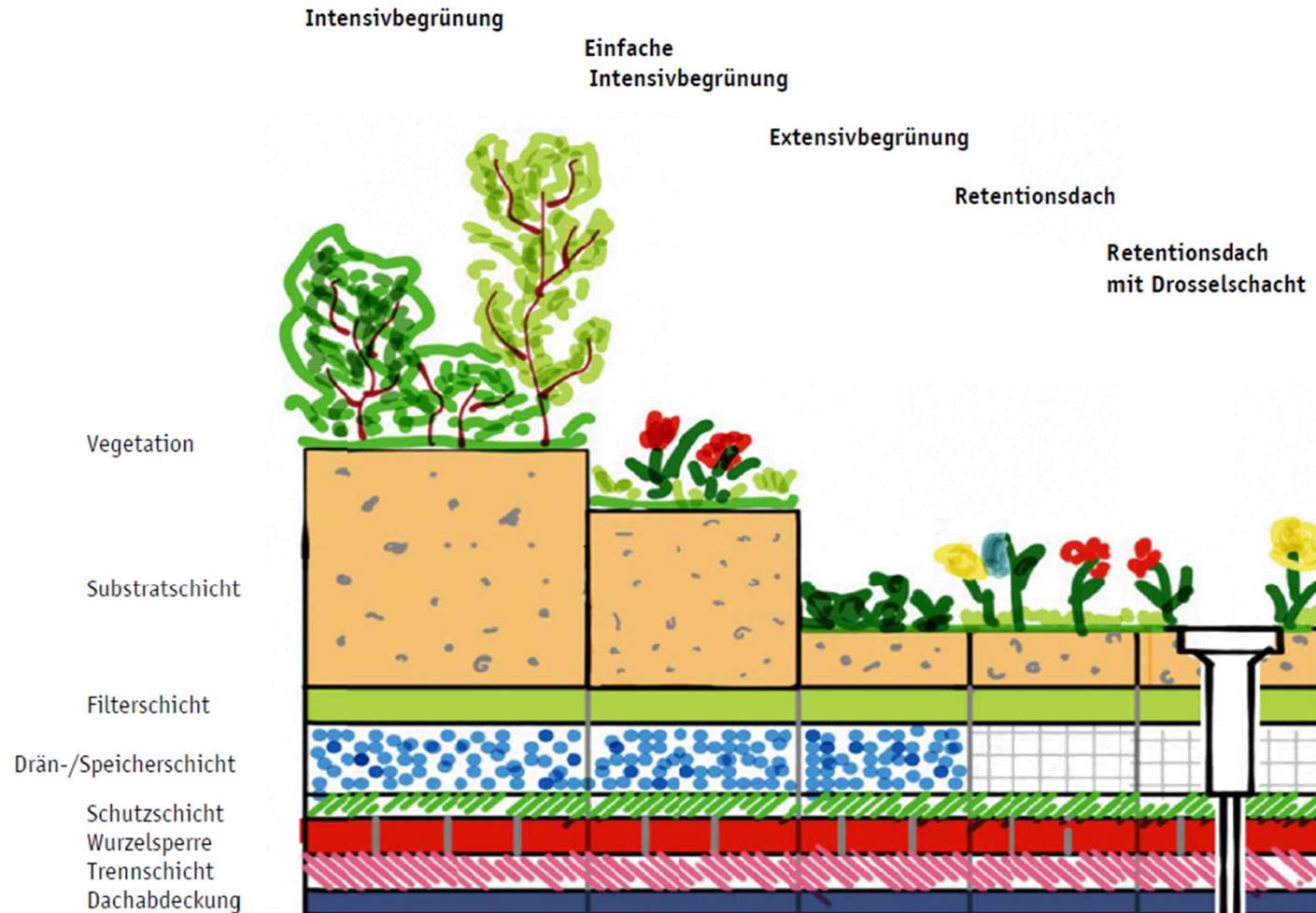


- Steuerung von Retentionsdächern
- Auswirkungen auf das Stadtklima



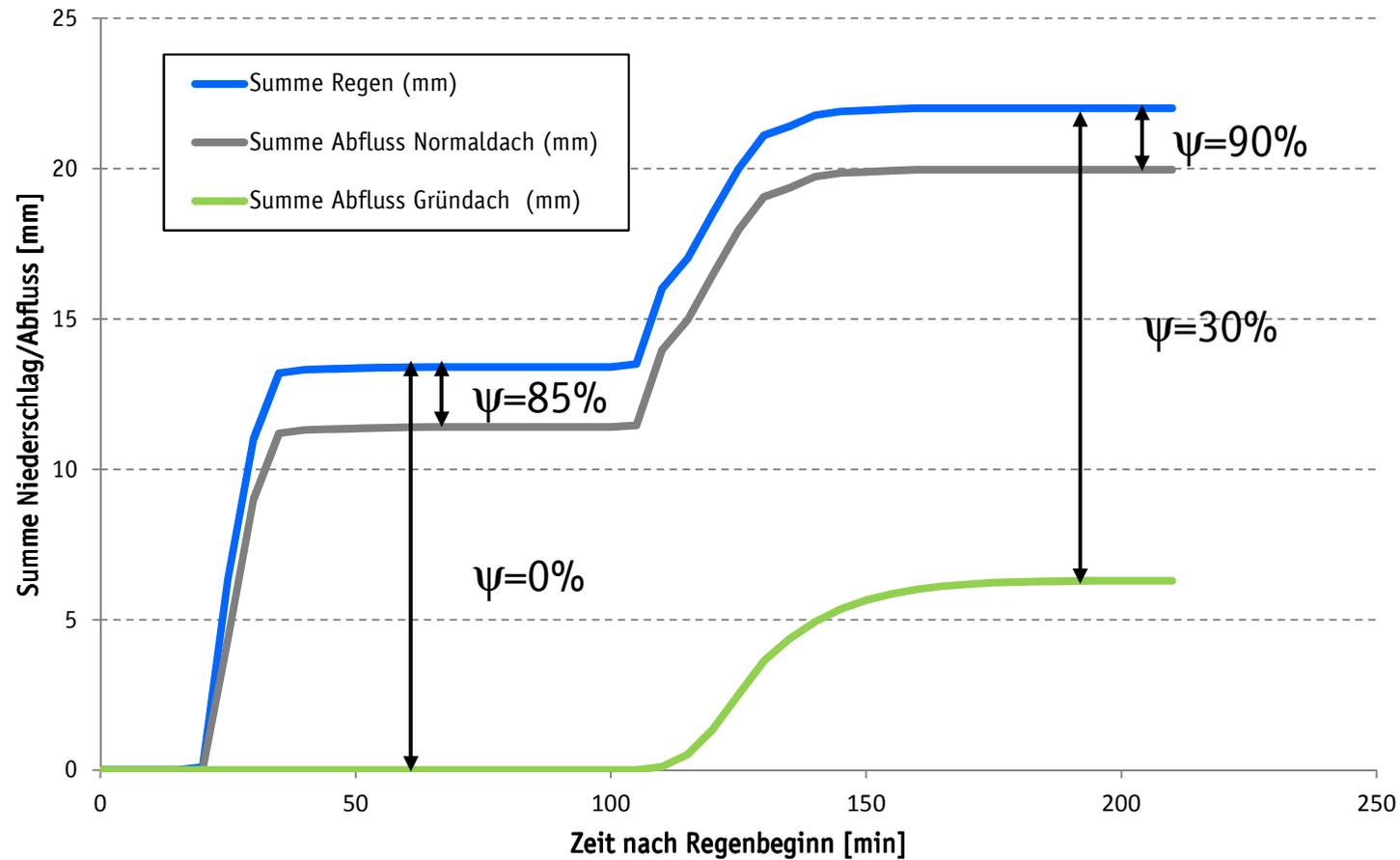
# Abflussverhalten von Gründächern

## Schichtaufbau verschiedener Gründächer





# Abflussverhalten von Gründächern



**Begrünte Dächer haben keinen konstanten Abflussbeiwert !**



# Abflussverhalten von Gründächern

DIN 1986-100: Tabelle 9 — Abflussbeiwerte  $C$  zur Ermittlung des Regenwasserabflusses

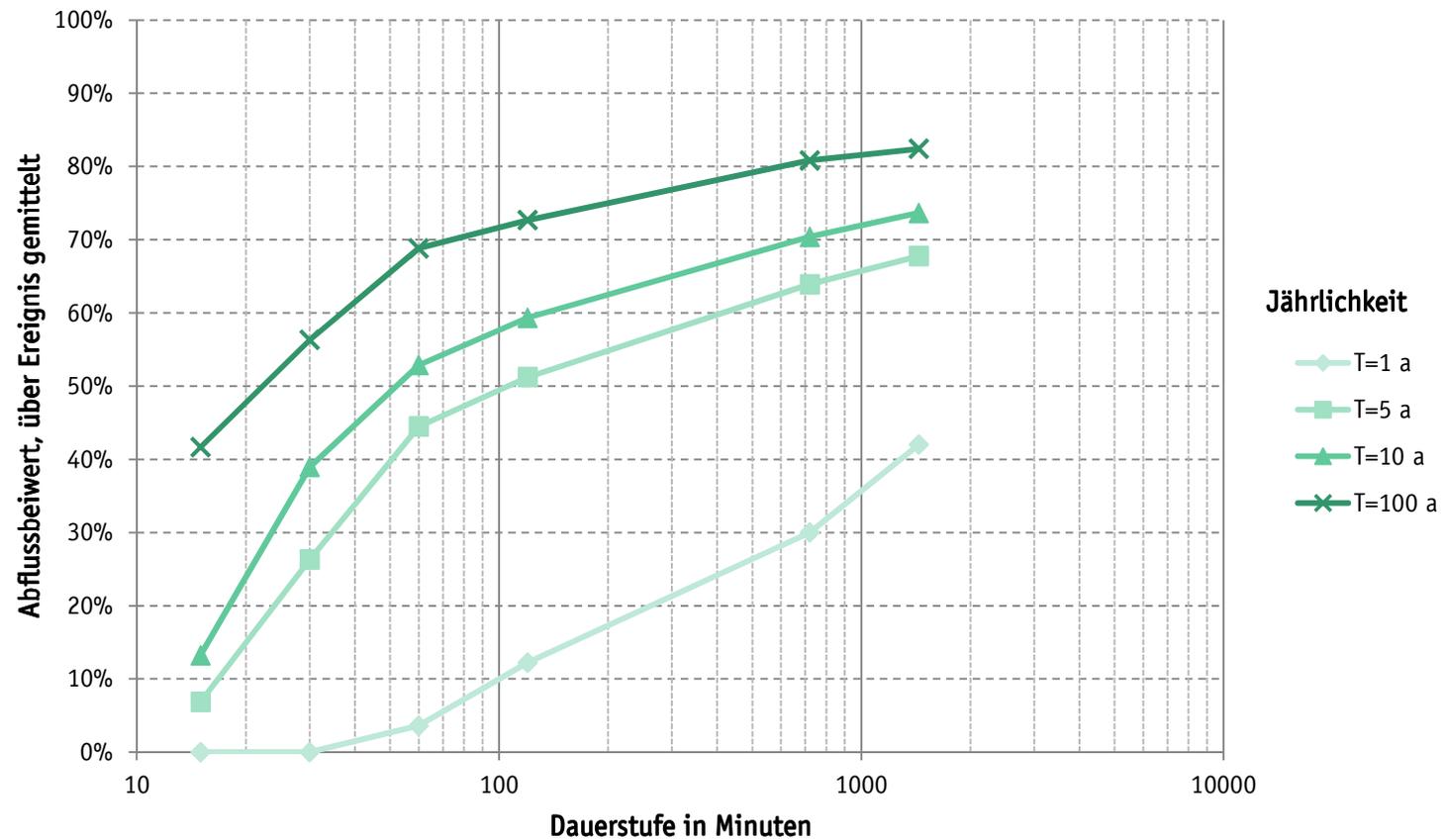
Nr	Art der Flächen	Abflussbeiwert $C$
1	Wasserundurchlässige Flächen, z. B.	
	— Dachflächen	1,0
	— Betonflächen	1,0
	— Rampen	1,0
	— befestigte Flächen mit Fugendichtung	1,0
	— Schwarzdecken (Asphalt)	1,0
	— Pflaster mit Fugenverguss	1,0
	— Kiesschüttdächer	0,5
	— begrünte Dachflächen <sup>a</sup>	
	— für Intensivbegrünungen	0,3
— für Extensivbegrünungen ab 10 cm Aufbaudicke	0,3	
— für Extensivbegrünungen unter 10 cm Aufbaudicke	0,5	

Konstante Abflussbeiwerte geben das Abflussverhalten begrünter Dächer nicht korrekt wieder!



# Abflussverhalten von Gründächern

Abflussbeiwert eines Gründaches (über Ereignis gemittelt)\*

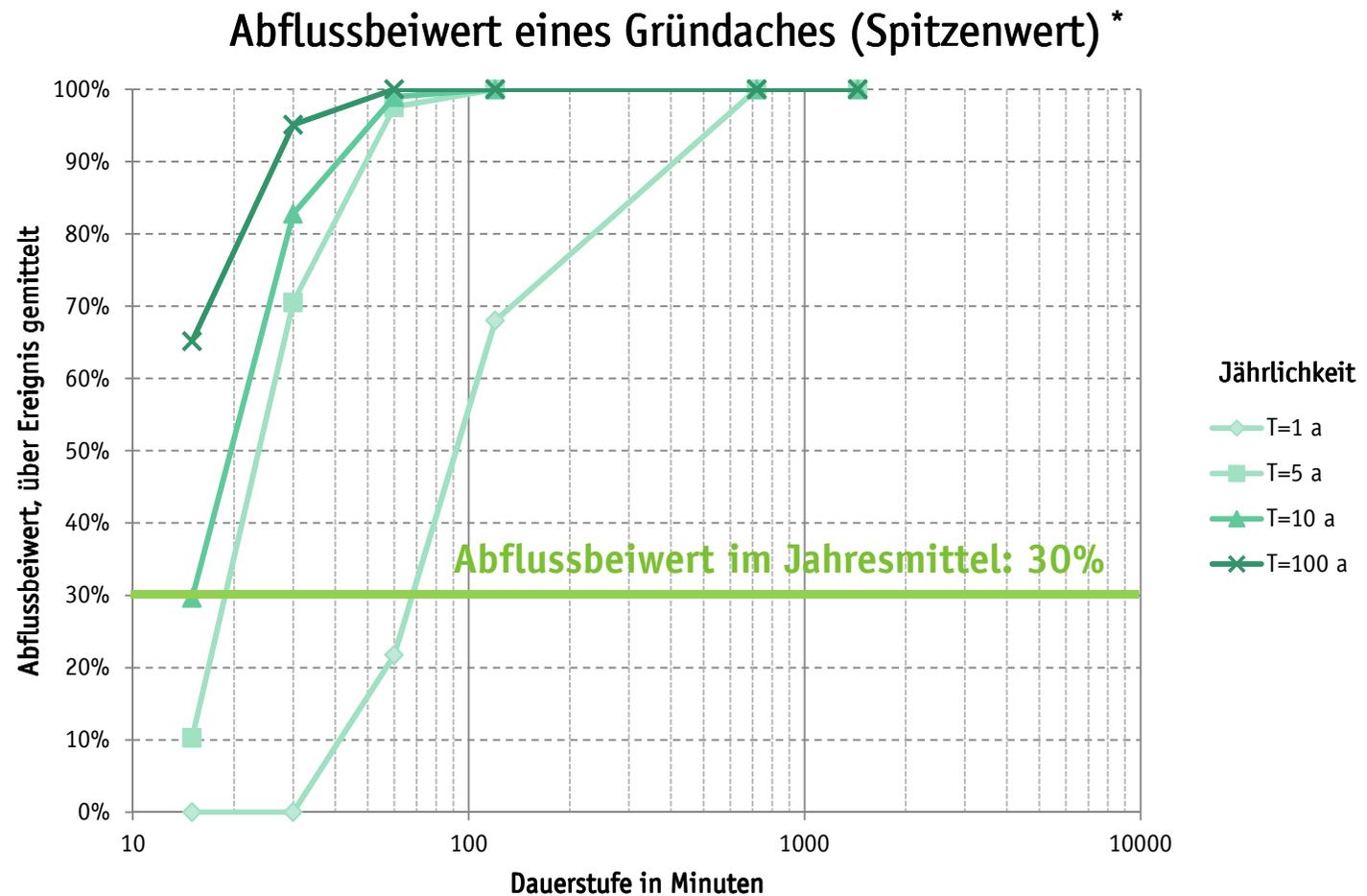


\*Berechnet für ein handelsübliches Gründach (Retentionsdach) mit KOSTRA-Niederschlägen für Berlin



# Abflussverhalten von Gründächern

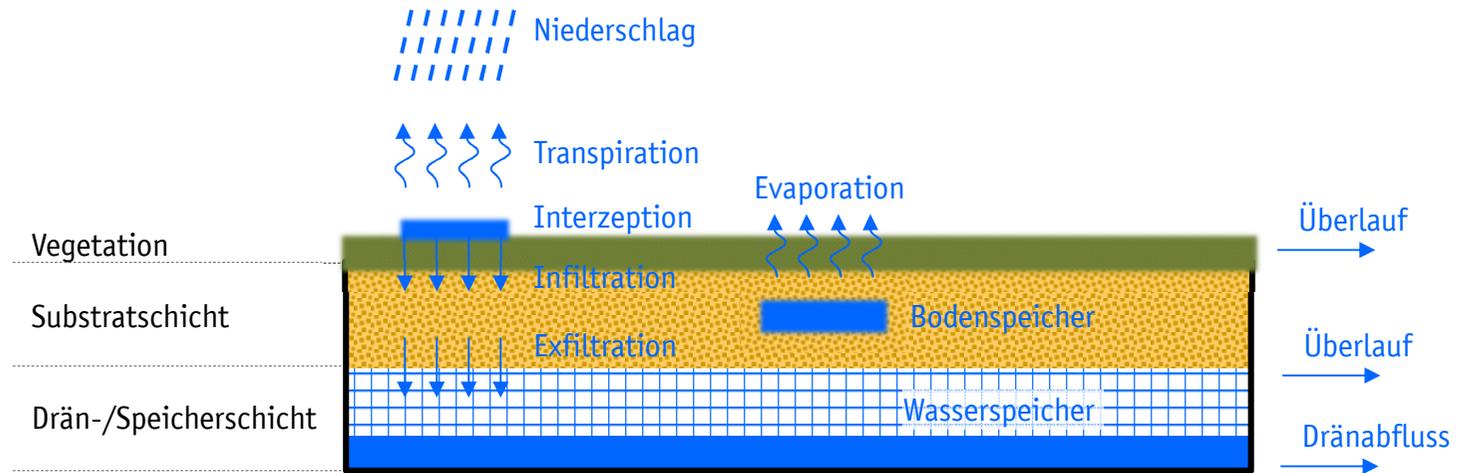
www.sieker.de



\*Berechnet für ein handelsübliches Gründach (Retentionsdach) mit KOSTRA-Niederschlägen für Berlin



# Modellierung von Gründächern



Demo: [www.sieker.de](http://www.sieker.de)



# Modellierung von Gründächern



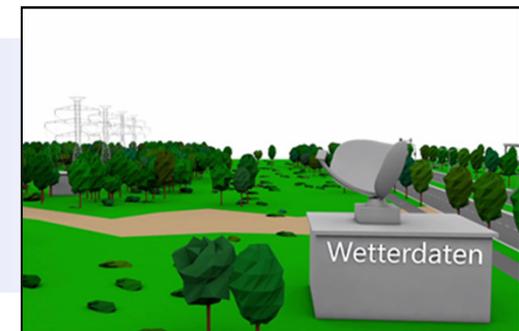
Demo: [www.sieker.de](http://www.sieker.de)

- Simulation von Gründächern
  - Bemessungsregen (z.B. nach KOSTRA)
  - Langzeitsimulation
- Kombination mit anderen dezRWB-Elementen
  - Versickerung, Mulden-Rigolen-Systeme
  - Regenwasser-Nutzung / Zisternen, Speicher
  - andere Gründächer (vordefinierte Gründachkonfigurationen)
- Integrierte statistische Auswertung
  - Jahreswasserbilanzen
  - Abflussbeiwerte
- Quantifizierung von Auswirkungen auf
  - Kanalnetze
  - Gewässer
  - Wasserhaushalt



# Planungswerkzeuge für dezRWB

- Standortanalyse mit ZUGABE
- Modellierung des Abflussverhaltens
- Steuerung von Retentionsdächern
- Auswirkungen auf das Stadtklima





# Gesteuerte Regenwasserspeicher

Idee: Regenwasser für Hitzeperioden vorbehalten  
jedoch vor Starkregen rechtzeitig entleeren



„Normales“ Regenereignis

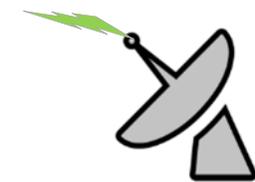
Regenwassernutzung

Starkregen auf volle Zisterne

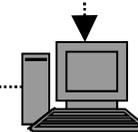
Starkregen auf  
„intelligente“ Zisterne



Kein Überlauf!



Radar



Gesteuerte  
Entleerung



# Gesteuerte Gründächer



[www.sieker.de](http://www.sieker.de)

Vortrag P. Küsters am Mittwoch, 13:30 Uhr  
„Drossel 4.0: Smart Flow Control“

OPTIGRÜN   
DIE DACHBEGRÜNER



# Planungswerkzeuge für dezRWB

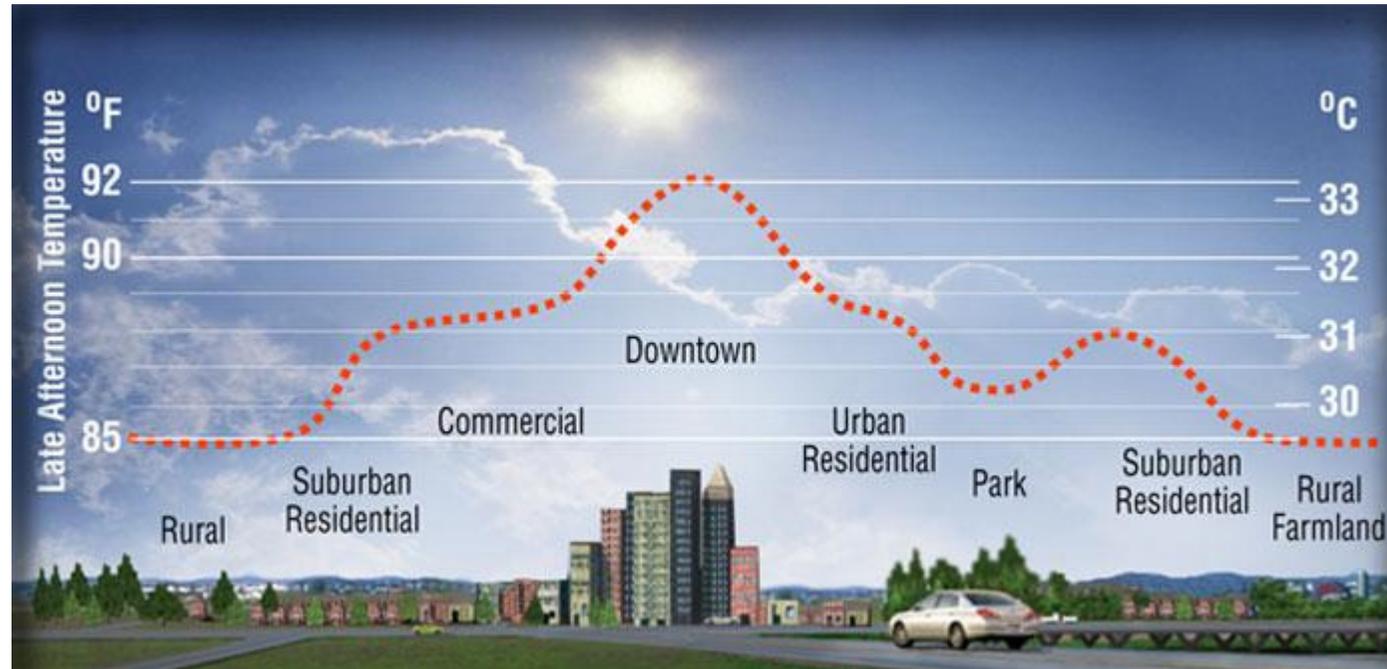
- Standortanalyse mit ZUGABE
- Modellierung des Abflussverhaltens
- Steuerung von Retentionsdächern
- Auswirkungen auf das Stadtklima

[www.sieker.de](http://www.sieker.de)





# Stadtklimatische Aspekte



Quelle: cnx.org

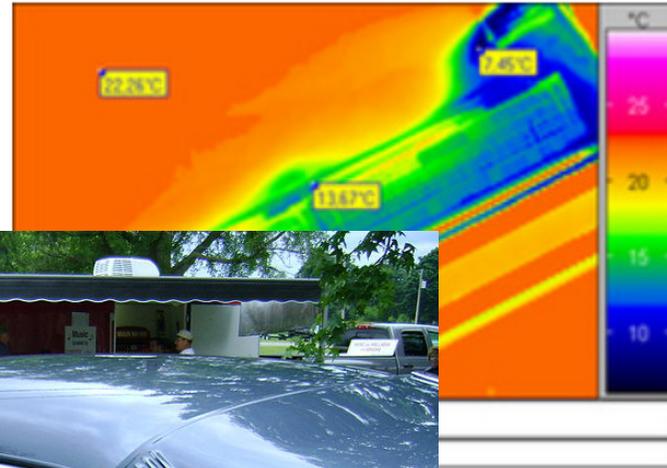
- Urban Heat Stress => Gesundheitsbelastung
- Gründe für Hitzeinsel-Effekt:
  - Erhöhte Wärmespeicherung & Abstrahlung
  - Geringere Verdunstung => geringere Kühlung



# Verdunstungskühlung



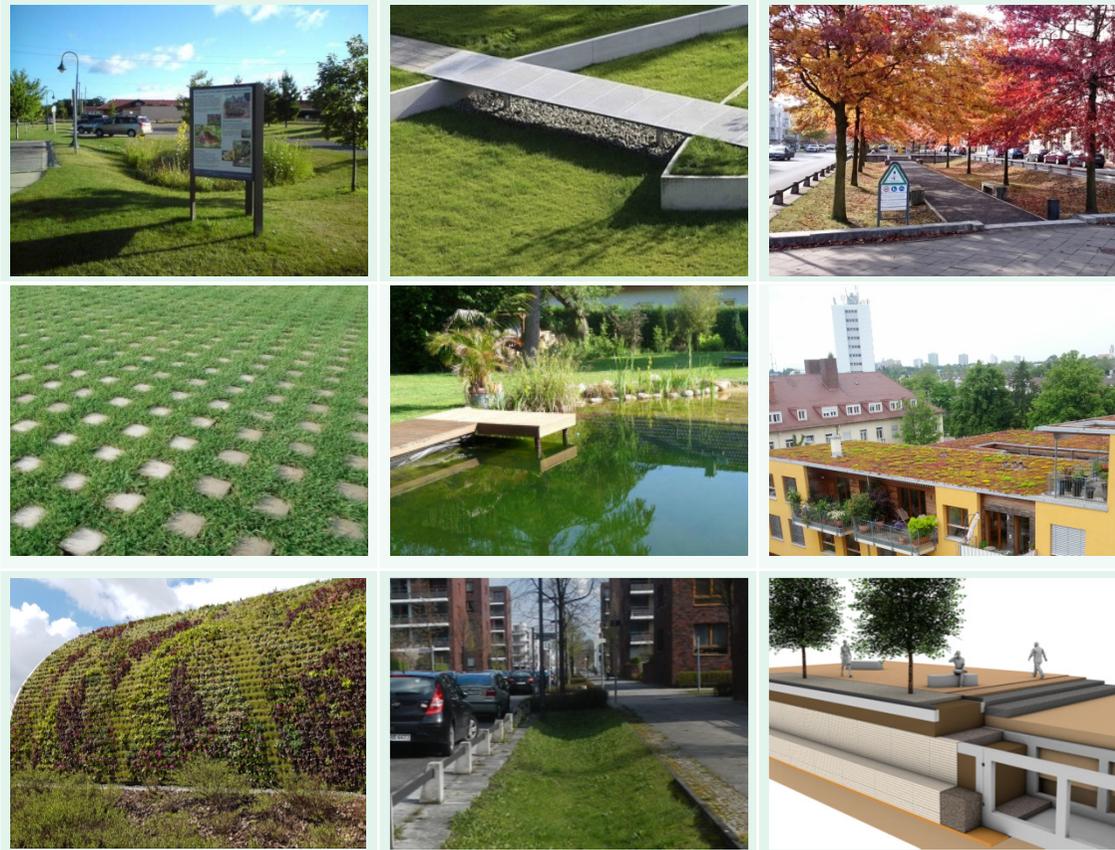
Quelle: Leib



Quelle: Wikipedia



# Verbesserung der Wasserbilanz durch dezRWB



[www.sieker.de](http://www.sieker.de)



# Baum-Rigole IGA

www.sieker.de



## Regenwassermanagement: Baum-Rigole Stormwater management: tree trench



Aufbau der Baum-  
 Rigole mit der  
 Sickerbox  
 Setting of the  
 trench used in the  
 ongoing project

Bei rein oberflächlicher Betrachtung lässt sich schwer  
erahnen, dass die drei Bäume vor der Seilbahn Teil einer  
Anlage zur Versickerung und Verdunstung von Regen-  
wasser sind. Die Baum-Rigole ist die erste Versickerungs-

anlage, die gezielt zur Verbesserung des Stadtklimas  
beiträgt. Das Regenwasser der umliegenden Flächen  
wird gesammelt und zu den Bäumen geleitet. Diese  
sind in einem Behälter eingepflanzt, an dessen Boden  
überschüssiges Sickerwasser in einem Reservoir zwischen-  
gestockt wird. Das Wasser steht den Bäumen dann  
in Trockenzeiten zur Verfügung. Die Anlage auf der  
IGA Berlin 2017 ist ein deutschlandweit einmaliger  
Prototyp und wird im Rahmen einer Begleitforschung  
untersucht.

These three trees may look like normal trees, but  
actually they operate as a system that infiltrates and  
evaporates storm water. The so-called tree trench  
aims to drain the surrounding area and improve  
local urban climate. It consists of trees standing in a  
special container filled with porous substrate, while  
a bottom reservoir collects excess water, storing it for  
drier seasons. The structure shown in IGA Berlin 2017  
is Germany's first of its kind. This prototype is an  
important object of research used to improve future  
tree trench systems.

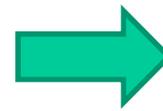
IGA  
BERLIN  
2017  
INTERNATIONALE  
GARTEN  
AUSSTELLUNG



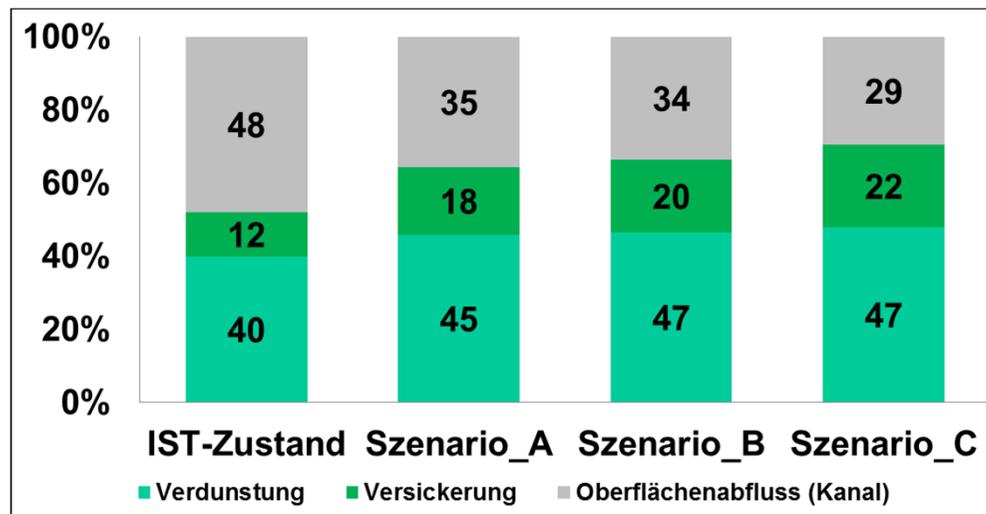
IGA  
BERLIN  
2017  
INTERNATIONALE  
GARTEN  
AUSSTELLUNG



# Berechnung der Wasserbilanzen

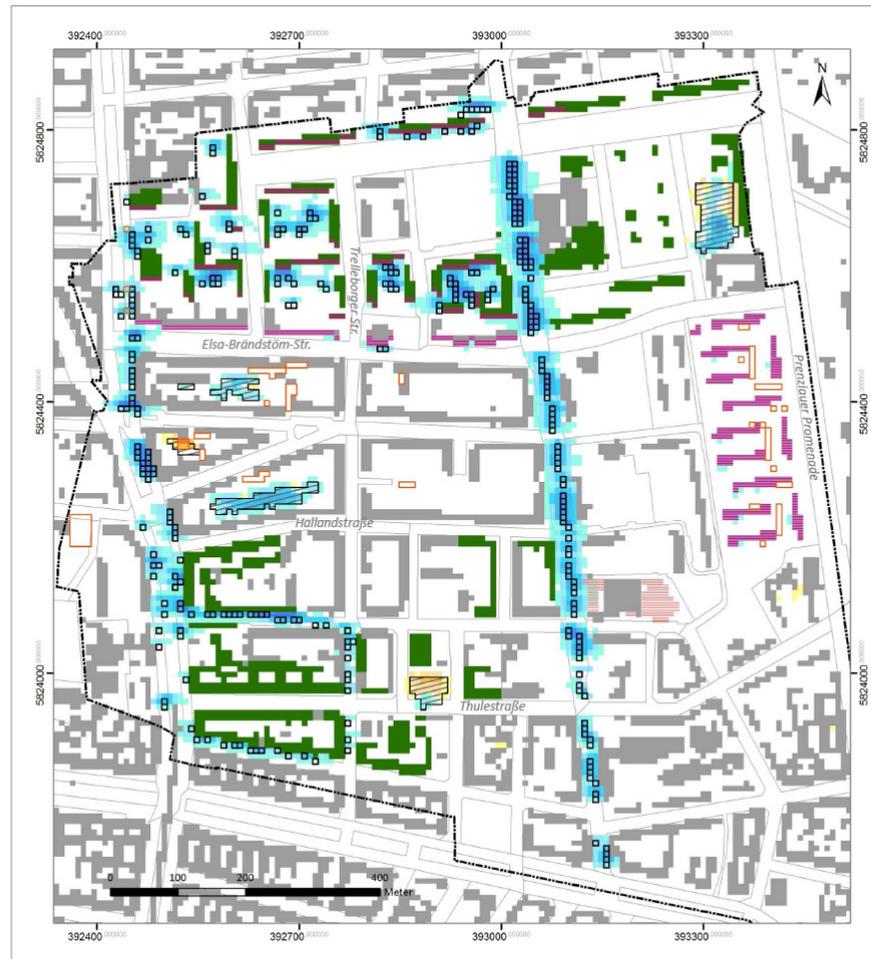


AsmusGreen/  
Fitnah  
(Fa. GeoNet)

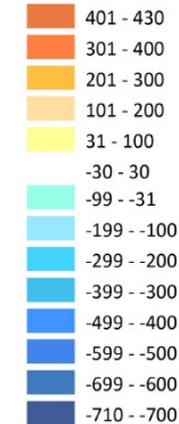




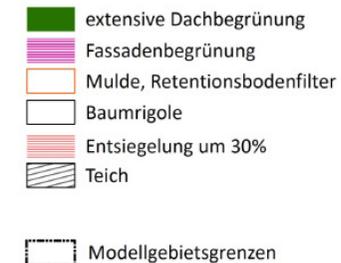
# Reduktion Hitzestress



## Hitzestress - Differenz [h/a]



## Maßnahmen



Maßstab 1:5.300

[www.sieker.de](http://www.sieker.de)



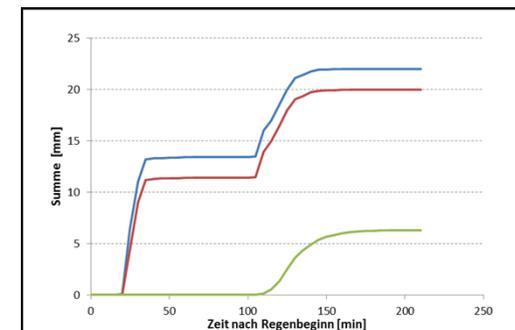
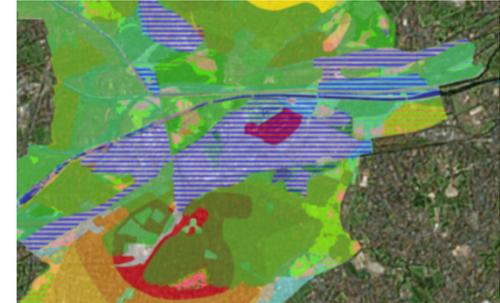
Institut für Meteorologie und Klimatologie,  
Leibniz Universität Hannover

GEO-NET Umweltconsulting GmbH



# Planungswerkzeuge für dezRWB

- Werkzeuge für die Stadtplanung
  - Informationssysteme
  - Standortanalyse
  - Auswirkung auf Stadtklima
- Werkzeuge zur Auslegung von Anlagen
  - Modellierung des Abflussverhaltens
  - Wirkungsanalysen
  - Steuerung





[www.sieker.de](http://www.sieker.de)

Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit !

Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH  
[www.sieker.de](http://www.sieker.de)