

# Die blau-grüne Schwammstadt zu Ende denken

Wie aus der Schwammstadt  
eine komplementäre Wasserversorgungskomponente entsteht.



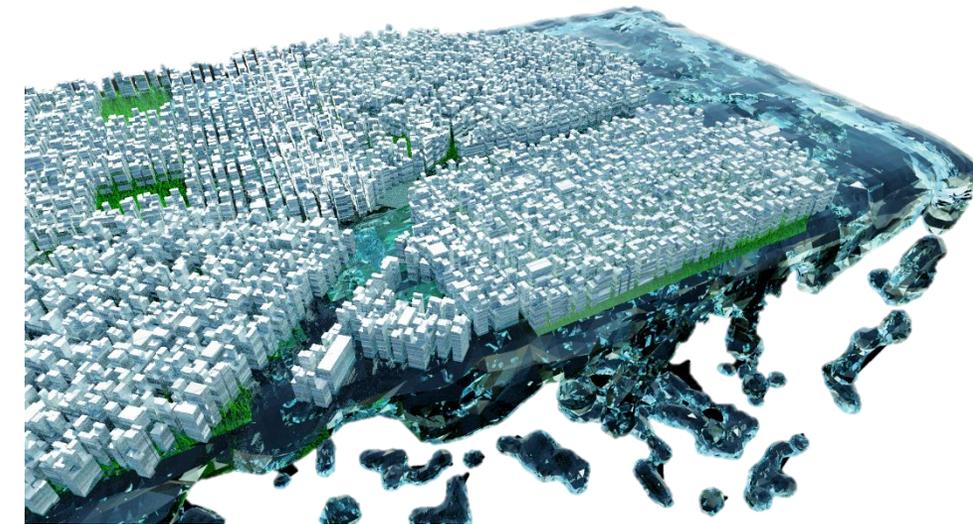
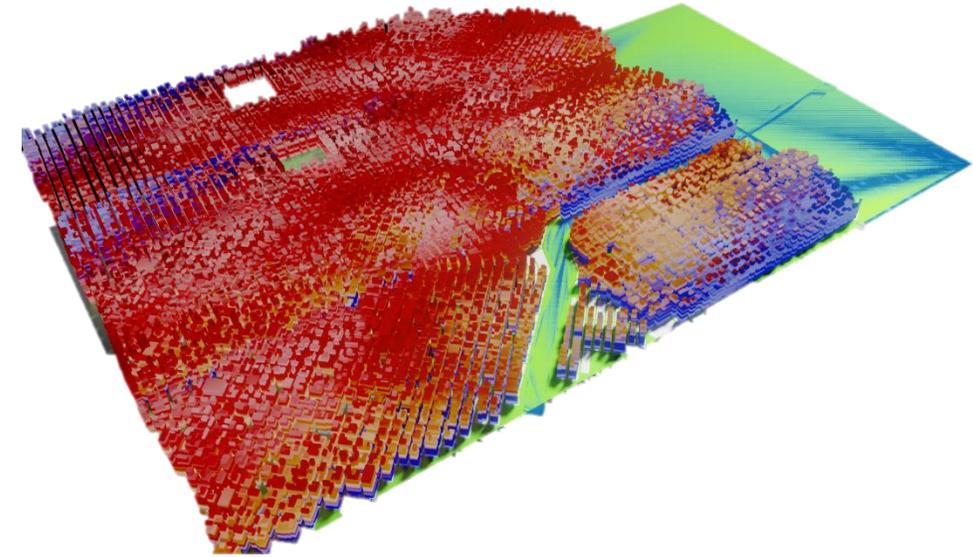
Zukunftsforum der  
Wasserwirtschaft  
9. September 2021  
Hannover

---

# Die Stadt im (Klima-)Wandel

# Die Stadt im (Klima-)Wandel

- Vor dem Hintergrund des Klimawandels weisen Städte eine **besondere Vulnerabilität** auf, die sich auch in den Nachhaltigkeitsentwicklungszielen der Vereinten Nationen (UN) widerspiegelt.
- Insbesondere die mit dem Klimawandel verbundenen **hydrometeorologischen Folgen** wirken sich negativ auf Städte aus.
- Folgende immer stärkere **Klimaextreme** gelten als relevant:
  - Starke Trockenheit & Hitze
  - Starkregen & Überschwemmungen



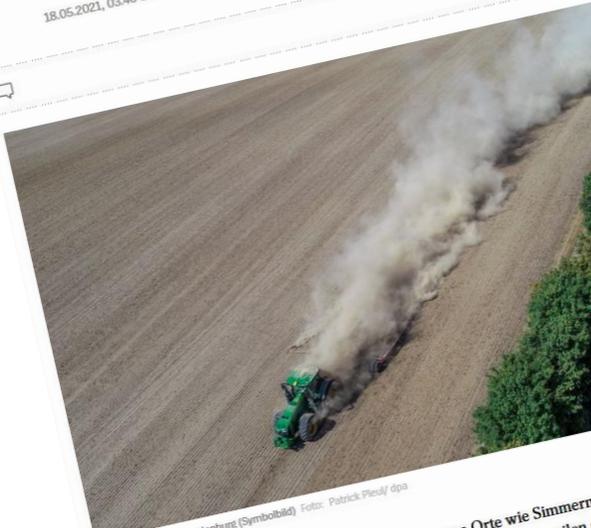
# Die städtische Daseinsvorsorge ist gefährdet!

**SPIEGEL Wissenschaft**  
Klimawandel

## Bundesamt warnt vor Trinkwasserknappheit in Deutschland

Sinkendes Grundwasser und der Verbrauch in der Landwirtschaft könnten mittelfristig die Versorgung mit Trinkwasser gefährden: Laut Bundesamt für Bevölkerungsschutz muss schon jetzt vorgesorgt werden.

18.05.2021, 03:40 Uhr



Trockenes Feld in Brandenburg (Symbolbild). Foto: Patrick Pleuß/ dpa

Erst im vergangenen August waren Orte wie Stimmern Nieder-Beerbach und Merenberg in die Schlagzeilen gekommen. Grund: In den genannten Städtchen und Dörfern war...

**WELT**  
HOME » POLITIK » DEUTSCHLAND » Klimawandel: Bevölkerungsschutz warnt vor Trinkwasserknappheit in Deutschland

## POLITIK

DEUTSCHLAND AUSLAND

DEUTSCHLAND WEGEN KLIMAWANDELS

### Bundesamt für Bevölkerungsschutz warnt vor Trinkwasserknappheit in Deutschland

Veröffentlicht am 18.05.2021 | Lesedauer: 2 Minuten



Wegen des Klimawandels könnte das Trinkwasser in Deutschland knapp werden, warnen Katastrophenschützer  
Quelle: dpa/Patrick Pleuß



## Wasserversorgung: Forscher für neue Talsperren im Harz

Stand: 22.03.2021 00:00 Uhr

Der Harz ist ein wichtiger Teil der Wasserversorgung in Niedersachsen. Mit Blick auf den Klimawandel denken Forscher darüber nach, die Wasser- und Stromspeicherung auszubauen. Aber wie?

**NDR**  
Kultur Geschichte  
Studio Osnabrück



## Dürre in Niedersachsen: Talsperren-Pegel zu niedrig

Stand: 10.05.2021 18:54 Uhr

Seit drei Jahren schon liegen die Pegelstände der Talsperren im Harz unter dem Durchschnitt. Experten rechnen auch diesmal wieder mit einem Dürre-Sommer in Niedersachsen.

"Wir haben in Teilen Niedersachsens schon jetzt eine außergewöhnliche Dürre", sagte der Technische Geschäftsführer der Harzwasserwerke, Christoph Donner, am Montag. Vor allem im Nordosten und im Südosten des Landes sei mit Trockenheit zu rechnen. Die Harzwasserwerke sind der größte Trinkwasserversorger Niedersachsens.

### Grundwasserspiegel sinkt - Trinkwasser aber nicht in Gefahr

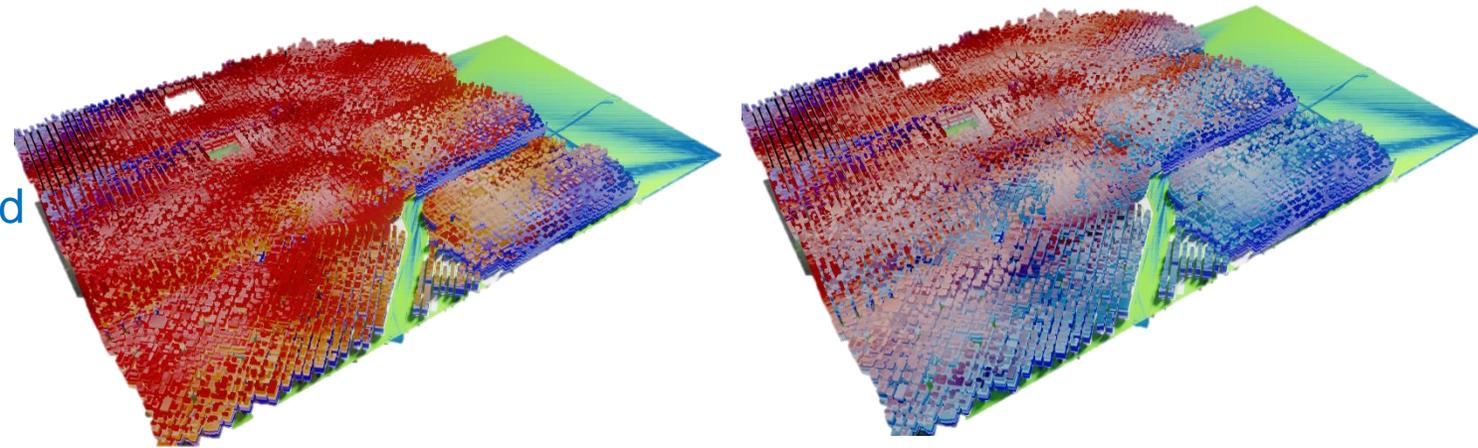
Auch die Grundwasserspiegel sinken nach Angaben der Harzwasserwerke. Das Problem: Der Grundwasserspeicher könne nicht binnen eines Jahres aufgefüllt werden, so Donner, das

---

# Die blau-grüne Schwammstadt

# Die Zukunft gehört der blau-grünen Schwammstadt

- Die "**blau-grüne**" **Schwammstadt** gilt als vielversprechender Ansatz, um die Resilienz von Städten gegenüber dem sich verschärfenden Klimawandel deutlich zu erhöhen.
  - Das Kompositum "blau-grün" beinhaltet symbolische Farben für Wasser und Vegetation. „Schwamm“ ist ein Sinnbild für eine hochporöse Struktur zur Aufnahme und Abgabe von Wasser.
- Der **blau-grüne Schwammstadt-Ansatz** zielt darauf ab, neue Wege des städtischen Regenwassermanagements und des Hochwasserschutzes zu etablieren.
- Er kann aber auch weitere positive Effekte haben, wie die Erhöhung der städtischen Lebensqualität durch verbesserte Wohn- und Aufenthaltsbedingungen, einschließlich konkreter positiver Auswirkungen auf das Stadtklima und das Wohlbefinden der Stadtbewohner  
(WHO 2016; Gascon et al. 2017).



# **Problem: Trockenheit in der Stadt**

## **Unmittelbar sichtbare Zeichen**

- Vertrocknete Grünanlagen
- Ausgetrocknete Wasserflächen & niedrigwasserführende Flüsse
- Abnehmender Altbaumbestand

## **Mittelbare Wirkungen**

- Fehlendes Wasser zur Versorgung der blau-grünen Infrastruktur
- Gefährdung der BGI : Minimierung des Baumbesatzes
- Fallende Grundwasserspiegel

- Die Schwammstadt wurde wegen zu viel Regen und nicht wegen Trockenheit auf den Weg gebracht.
- Trockenheit wird erst langsam als ebenso herausforderndes Problem erkannt und ist nun adäquat in die Schwammstadt-konzeption einzubinden.
- Die Regenwassernutzung ist ein bisher ebenfalls unzureichend betrachtetes Thema in der Schwammstadt

**Die Schwammstadt hat ein Wasserversorgungsproblem!**

---

# Zentrale These

# Zentrale These dieses Vortrages

Aus der Schwammstadt sollte eine

## **Qualitätsgesicherte komplementäre städtische Wasserversorgungskomponente**

hervorgehen. Diese Eigenversorgung dient dazu,

- den breiten Funktionsumfang der blau-grünen Schwammstadt auch bei (extremer) Trockenheit/bei Hitzewellen zu erhalten,
- weitere städtische Wasserbedarfe passend und dezentral zu adressieren und
- ein Geschäftsmodell zu begründen, das es gestattet, die Ausgaben für Betrieb und Instandhaltung zu internalisieren.

---

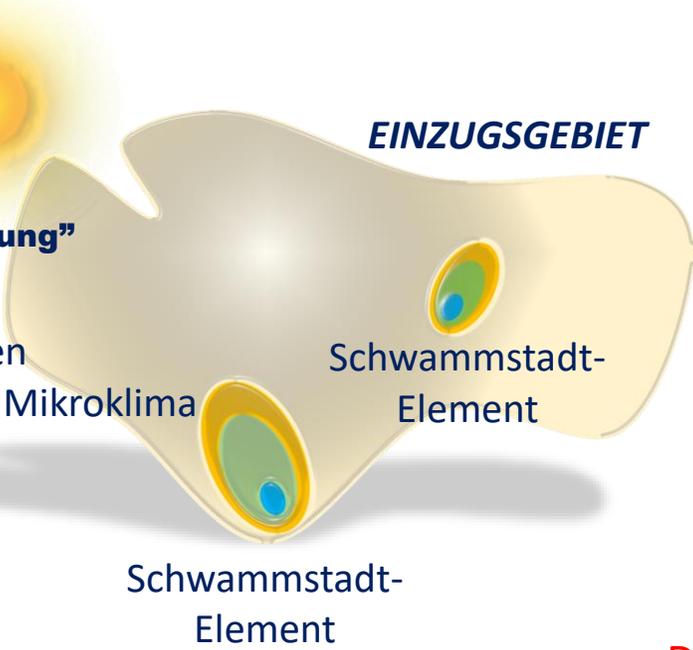
# Entwicklungspfad

# Betriebszustände der Schwammstadt

## Basismodus: Stand-by

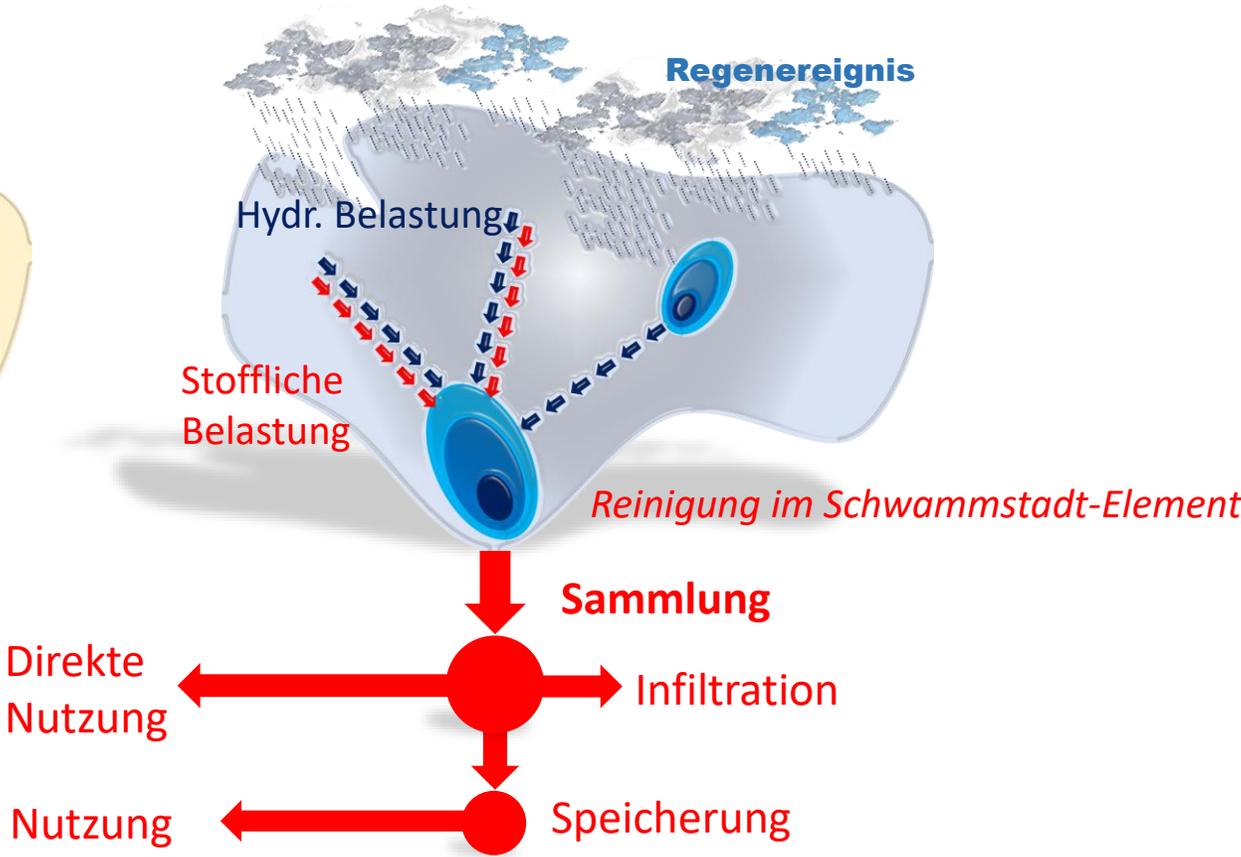
### Permanente "Dienstleistung"

- Wasserressource
- Grün-/Freizeitanlagen
- Verbesserung städt. Mikroklima
- Urbane Habitate



*in rot: unzureichende/nicht  
qualitätsgesicherte  
Wasserbeschaffenheit*

## Retentions- und Speicherphase

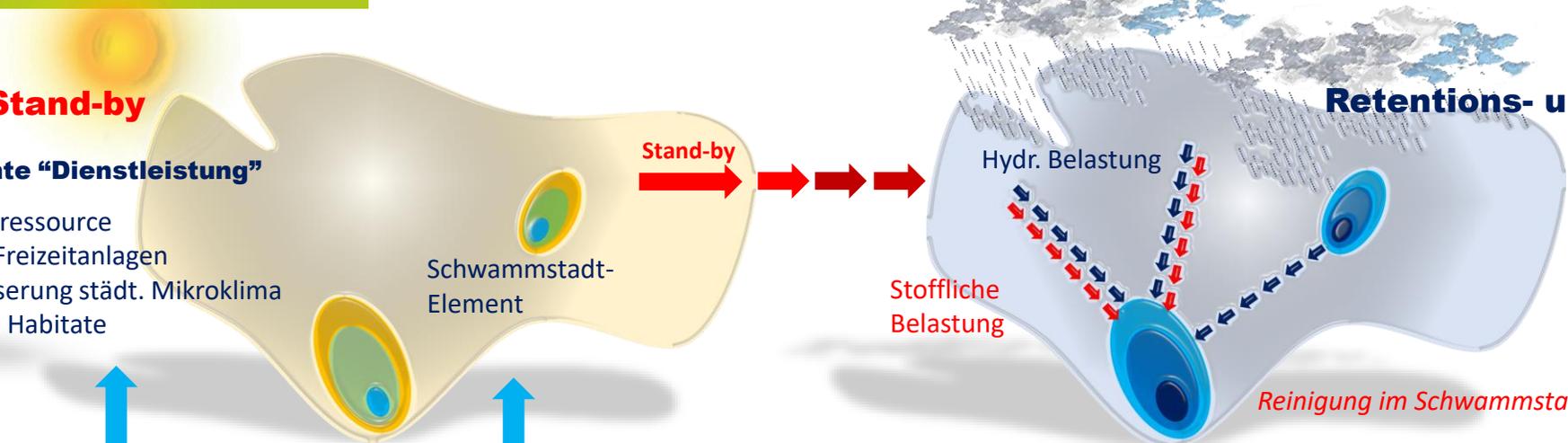


# Erweiterte Konzeption der Schwammstadt

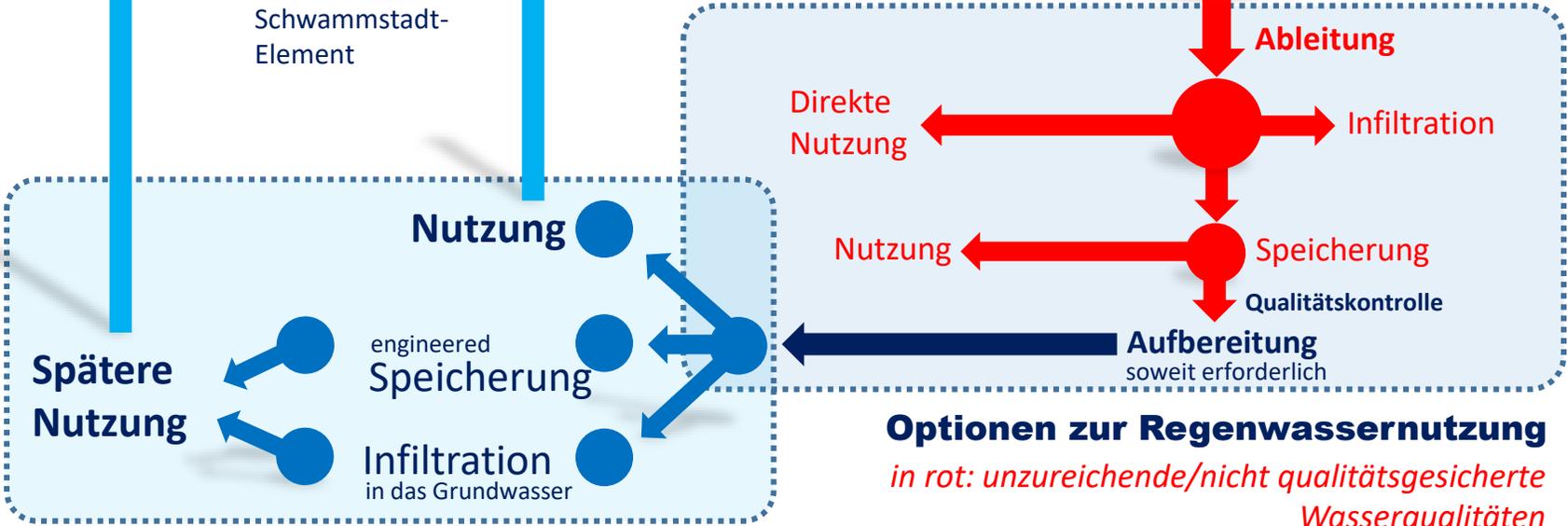
## Basismodus: Stand-by

### Permanente "Dienstleistung"

- Wasserressource
- Grün-/Freizeitanlagen
- Verbesserung städt. Mikroklima
- Urbane Habitate



## Retentions- und Speicherphase



**Schwammstadt Wasserversorgungsoptionen**  
gesicherte & gebrauchsunabhängige Wasserqualitäten

**Optionen zur Regenwassernutzung**  
*in rot: unzureichende/nicht qualitätsgesicherte Wasserqualitäten*

# Erweiterte Konzeption der Schwammstadt

- Realisierung einer **qualitätsgesicherten komplementären städtischen Wasserversorgungskomponente**
- Es bietet sich an, sich an dem in der Trinkwasserversorgung erfolgreich praktizierten **Multibarrieren-Prinzip** zu orientieren:
  1. **Barriere**: Konsequenter Schutz der (Regen-)Wasserressourcen / Niederschläge verschmutzungsabhängig bewirtschaften
  2. **Barriere**: (Niederschlags-)Wasserversorgung: Aufbereitung und Speicherung der Niederschläge sowie Verteilung eines qualitätsgesicherten Wassers
  3. **Barriere**: Ausschließlich zweckgetreue Verwendung des bereitgestellten Wassers am Ort der Nutzung

---

# Barriere 1

## „Rohwasserschutz“

# 1. Barriere: Konsequenter Schutz der Wasserressourcen

- Es bedarf einer **getrennten Bewirtschaftung verschmutzter und unverschmutzter Niederschläge**.
- **Stark verschmutzte urbane Flächen** werden separat erfasst und gezielt aus dem Schwammstadtansatz herausgehalten (Verkehrsflächen).

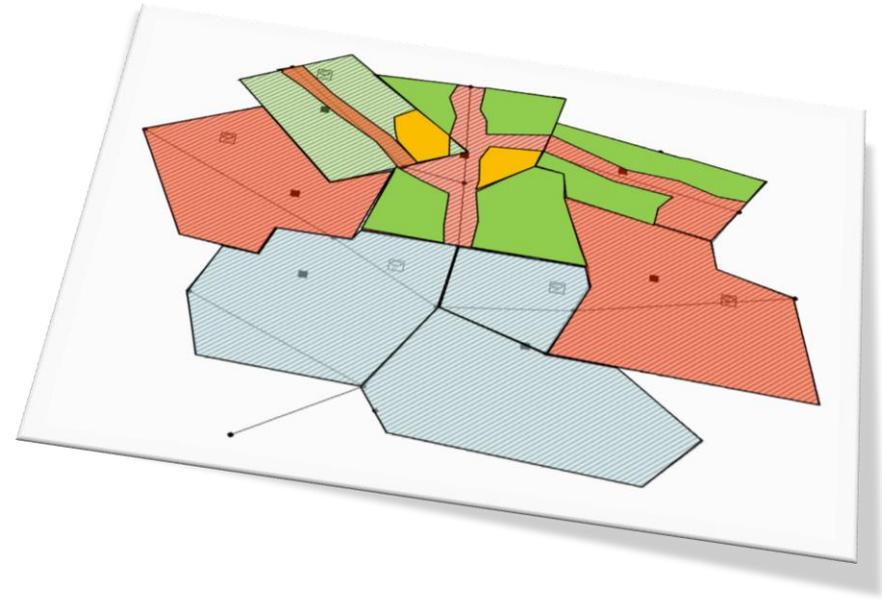


## Einzugs- gebietsanalyse



# 1. Barriere: Konsequenter Schutz der Wasserressourcen

- Definition voneinander abgegrenzter **Bewirtschaftungsräume** (Quartiersebene oder größerskalig), in denen saubere Niederschlagswasserströme anfallen.
- In einem nächsten Schritt: Einrichtung von „**Niederschlagswasser-Schutzgebiete**“, in denen das gesammelte Niederschlagswasser besonders gute Qualitäten aufweist.
- Nutzung der **Reinigungswirkung** der Schwammstadtelemente, sodass neben der Retentionswirkung auch ein möglichst weitreichender Stoffrückhalt erreicht wird.



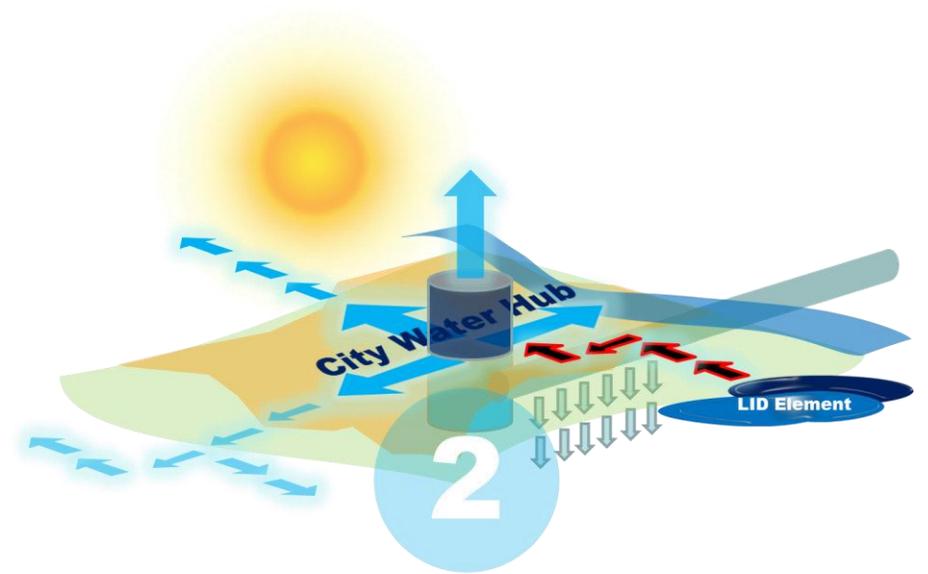
---

# **Barriere 2**

## **Aufbereitung, Speicherung & Verteilung**

## 2. Barriere: dezentral & modular

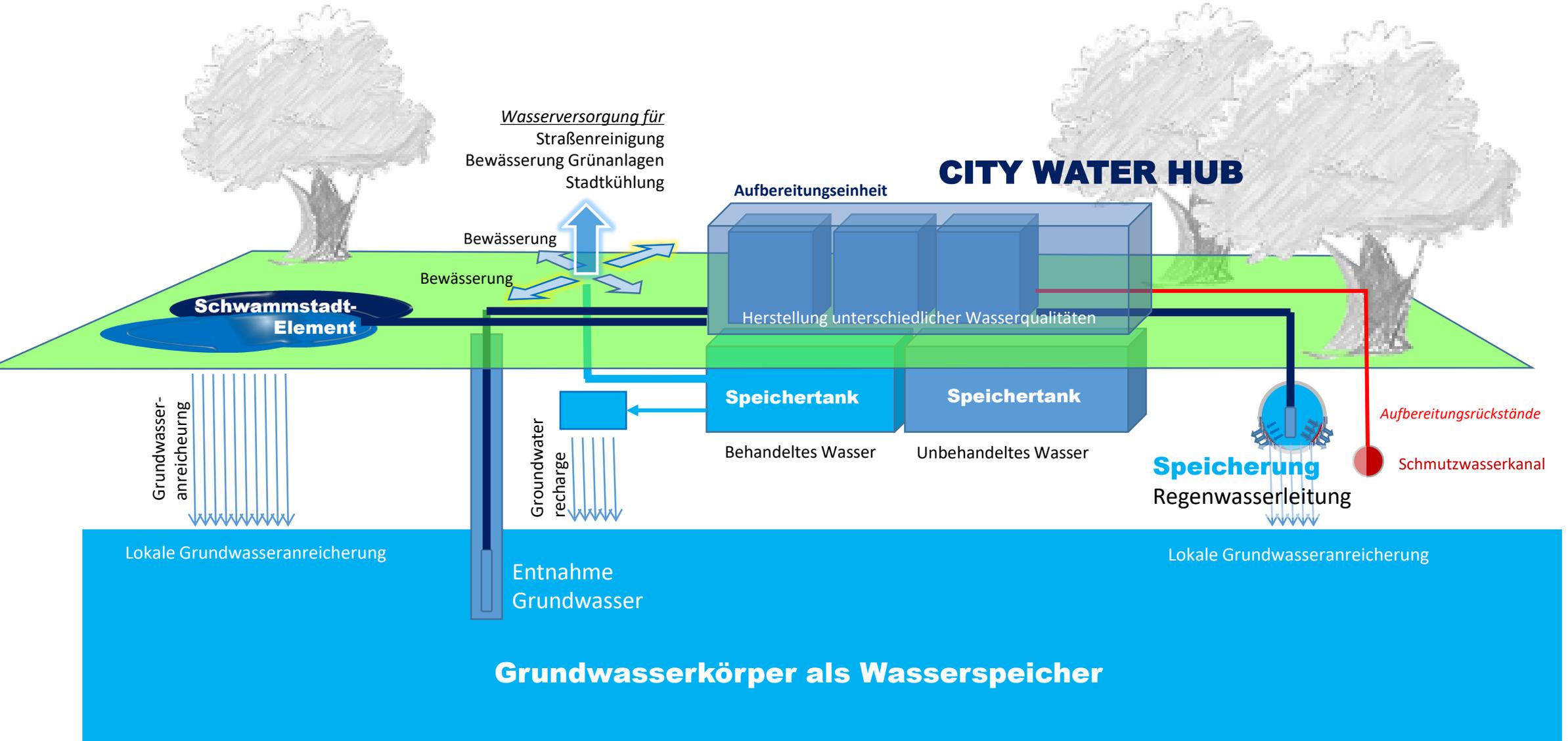
- Für **unverschmutztes Niederschlagswasser**, das im Stadtviertel/lokalen Quartier verbleibt, werden **dezentral-modulare Aufbereitungsanlagen** (City Water Hub) genutzt.
- Sie stützen den Ansatz der individuellen Bewirtschaftung von **Schwammstadträumen** und ermöglichen vor Ort die Bereitstellung eines **qualitätsgesicherten Produkts**.



### City Water Hub



# City Water Hub - Wassertankstelle



## 2. Barriere: Aufbereitungstechnologien

- Im Unterschied zur klassischen Trinkwasser-versorgung ist im Schwammstadtkontext die Herstellung von abgestuften Wasserqualitäten zu empfehlen.
- Angesichts des Qualitäts- bzw. Bedarfportfolios sind für die Regenwassernutzung zwei Qualitätsanforderungen zu definieren:
  - **Basisqualität**  
membranfiltriert und damit feststofffrei
  - **Qualität+**  
membranfiltriert und UV-desinfiziert



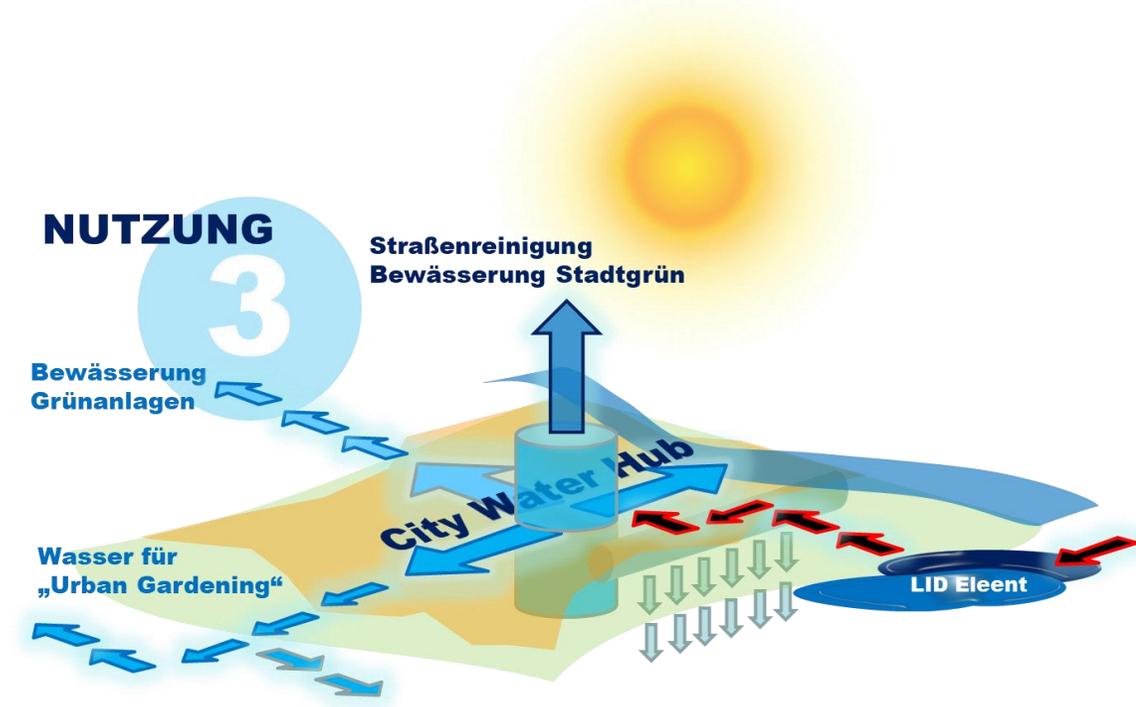
---

# Barriere 3

## Nutzung

### 3. Barriere: Nutzung

- Die Nutzung erfolgt ausschließlich gemäß des **definierten Bestimmungszwecks**.
- Es bietet sich der Einsatz besonders **wassersparender Nutzungen** an bspw. erreichbar durch eine besonders effiziente Bewässerungsmethode.
- Im Falle der **Qualität+** bedarf es einer Verteilung/Abgabe, in deren Kontext eine **Aufrechterhaltung der hergestellten Hygiene** gewährleistet wird.



---

# Umsetzungsvoraussetzungen & Umsetzungstreiber

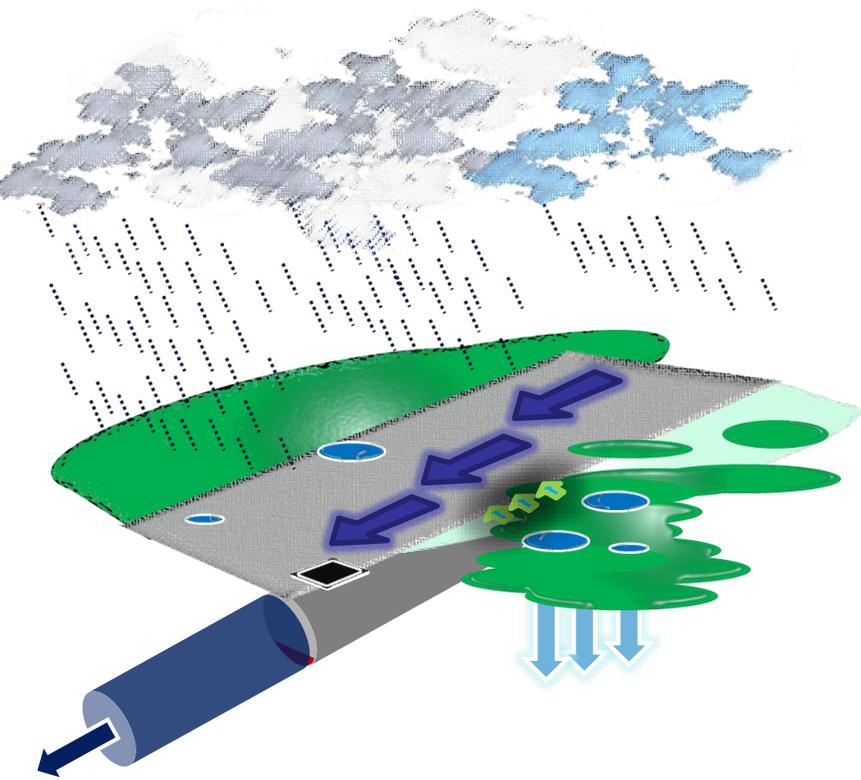
# Umsetzungsvoraussetzungen und -treiber

- Umsetzung smarterer digitaler Lösungen
- Nutzung von Innovationen und Synergien bei der Speicherung von Niederschlagswasser
- Etablierung eines Geschäftsmodells und Beitrag zur Sicherstellung der langfristigen Finanzierung der Schwammstadtkonstruktion

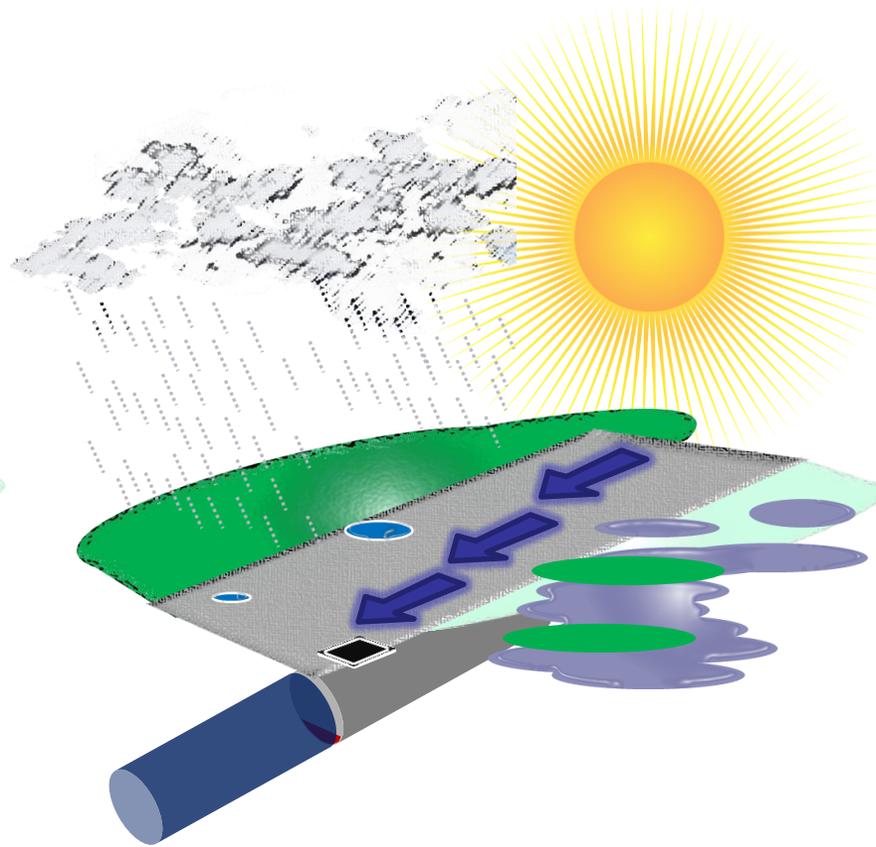
# Smarte Digitale Lösungen



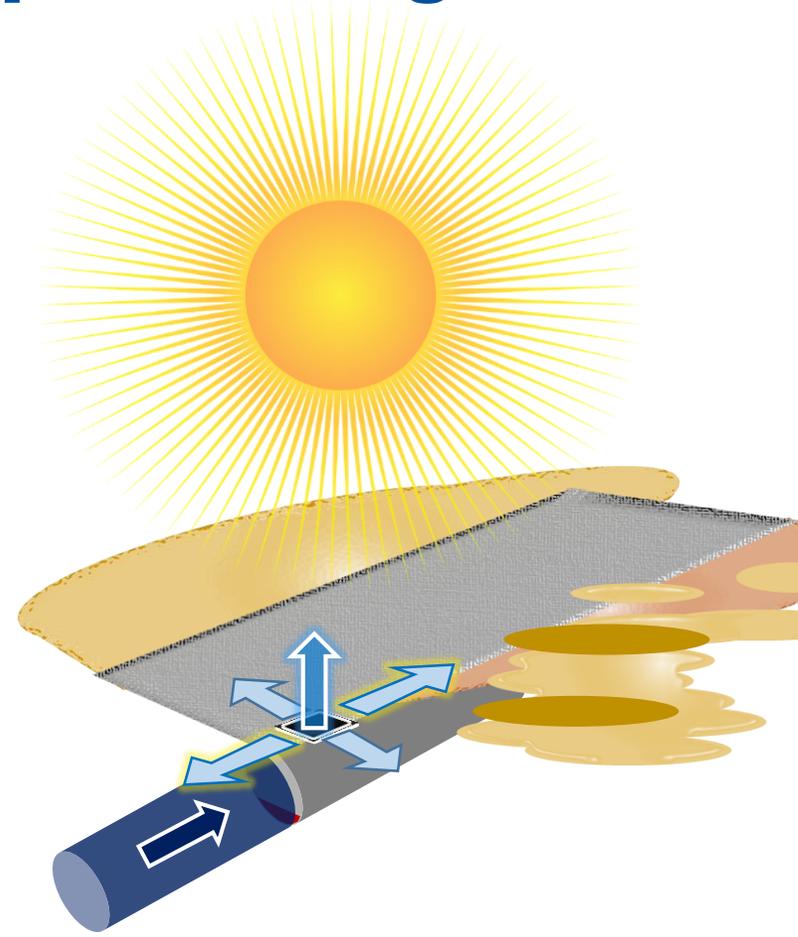
# Neue Wege bei der Niederschlagswasserspeicherung



**Ableitung**



**Speicherung**



**Versorgung**

---

# **Auf einen Blick**

# **Das Multibarrierensystem**

## **in der Schwammstadt**



---

# Zusammenfassung und Empfehlungen

# Zusammenfassung und Empfehlungen

- **Die Schwammstadt hat ein Wasserversorgungsproblem**
- **LÖSUNG:** Komplementäre Wasserversorgungskomponente, die aus der Schwammstadt selbst hervorgeht.
- **Multibarrierensystem umsetzen:**
  - Rohwasserschutz: Verschmutzungsabhängige Niederschlagsbewirtschaftung
  - Qualitätsgesicherte Wasserversorgung durch dez. Aufbereitungslösungen
  - Adäquate Nutzung der bereitgestellten Wasserqualitäten
- **Innovationen und Synergien bei der Bewirtschaftung von Niederschlägen umsetzen**
- **Einführung smarterer digitaler Lösungen – komplexer Betriebsstrategien**
- **Langfristige Finanzierung sicherstellen**

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

# Die blau-grüne Schwammstadt zu Ende denken

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Köster  
Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik  
Leibniz Universität Hannover  
Welfengarten 1  
30167 Hannover

Tel: +49 (0)511-762-3379  
Email: [koester@isah.uni-hannover.de](mailto:koester@isah.uni-hannover.de)  
[www.isah.uni-hannover.de](http://www.isah.uni-hannover.de)



Zukunftsforum der  
Wasserwirtschaft  
9. September 2021  
Hannover