

# Grundlagen Freiraum und Klima - WiSe 24/25

## urbaner Metabolismus: Stadt & Wasser



# Ablauf: Semester

## Freiräume

lesen & darstellen

VL

29.10. Intro / Der Himmel als Dach: Frei-Raum

05.11. Freiraumtypen I

12.11. Freiraumtypen II

18.11. Montag: Vortrag Climate Sensitive Holland

19.11. Vector Works

26.11. Freiraumtypen III

29.11. Freitag: Planspiel

03.12. Feedback Planspiel Freiräume nachhaltig entwerfen

10.12. Leben im Freiraum

17.12. Workshop Rollen

Atmosphären im Freiraum

Ü

## ökosystemare Aspekte

verstehen

07.01. urbaner Metabolismus: Stadt & Wasser

14.01. hot spots & coole Orte: Stadt & Klima

21.01. natürlich urban: Stadtnatur & Biodiversität

28.01. Critical Zone: Boden & Kreisläufe

04.02. urbane Landschaften nachhaltig entwerfen

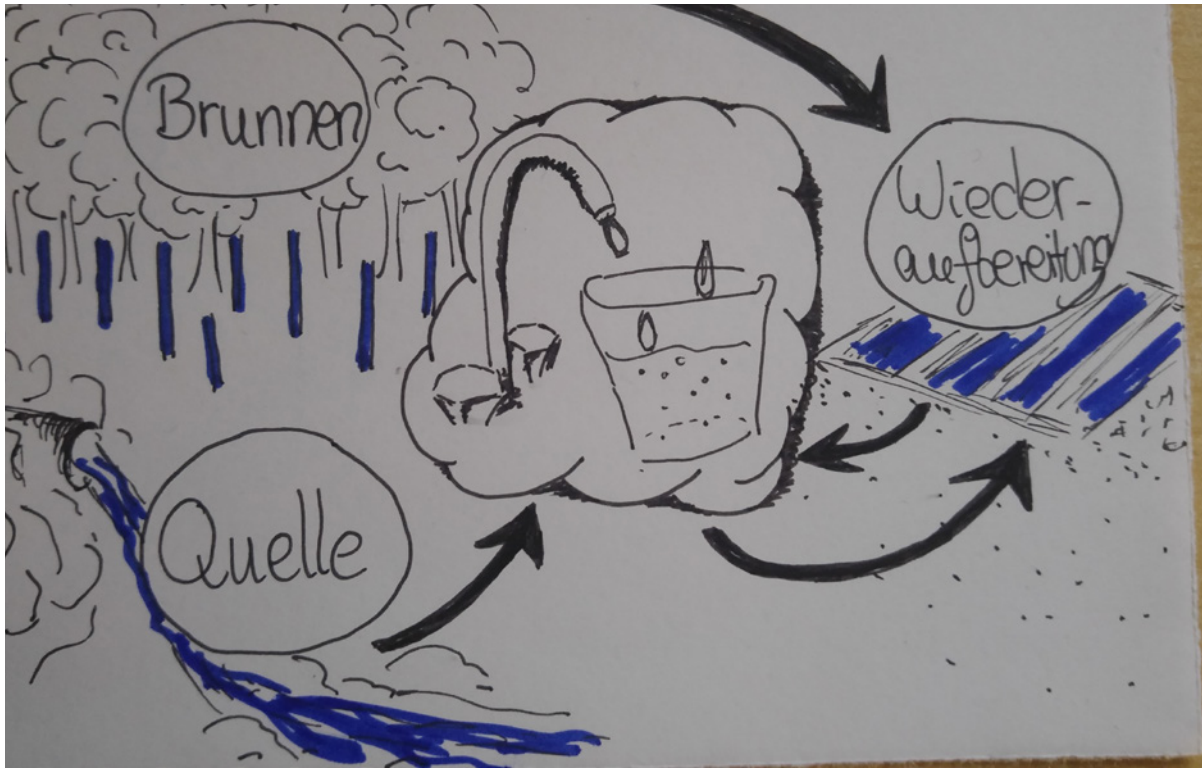
11.02. wrap up: urban by nature

Hausarbeit

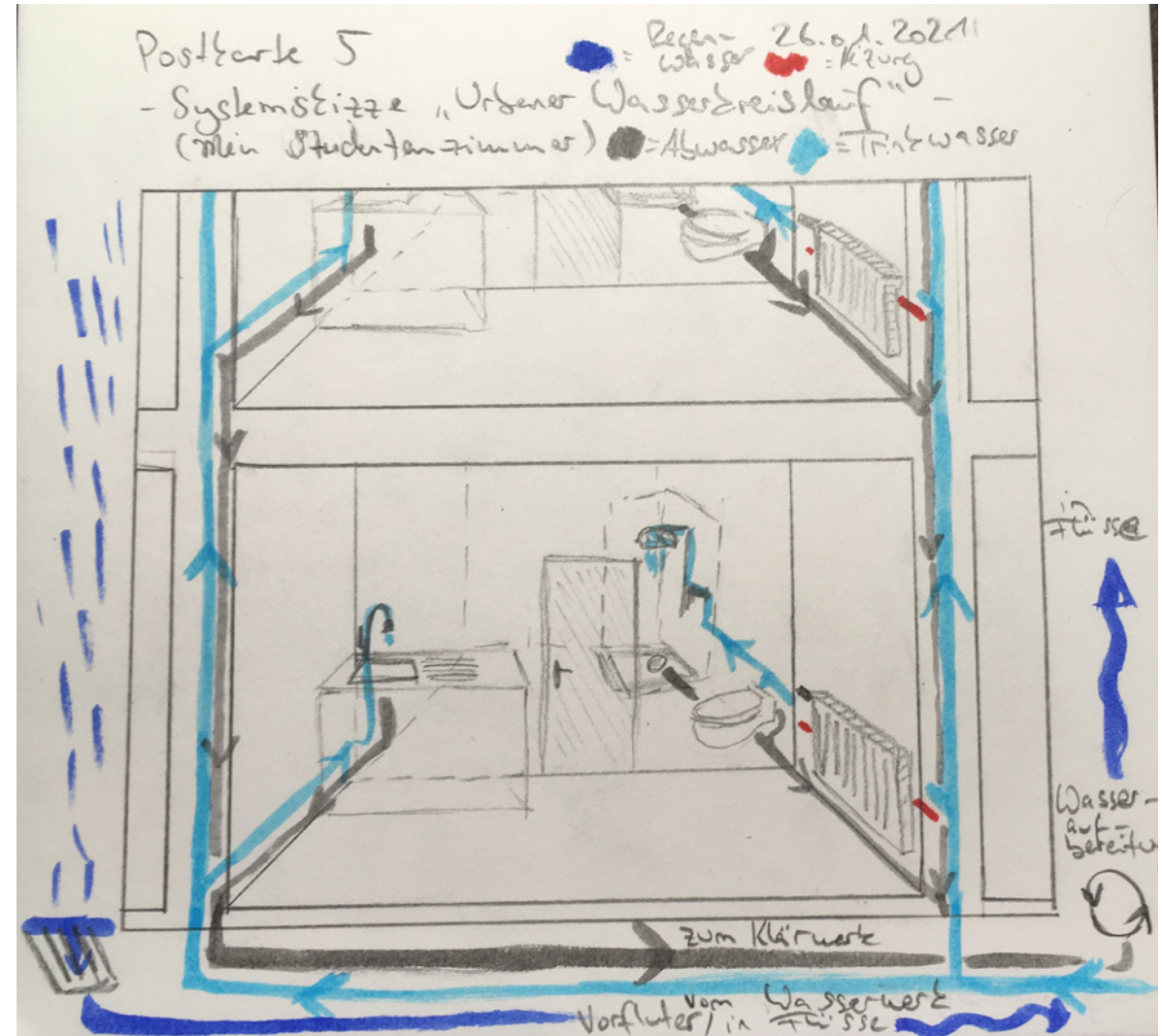
Präsentation & Abgabe

# Wasser ist überall

# Bei uns kommt das Wasser aus dem Hahn?



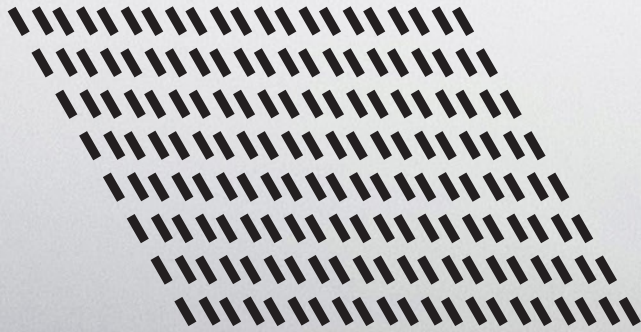
(Postkartenübung - Systemskizze - Erstes Semester 2020/21 NN)



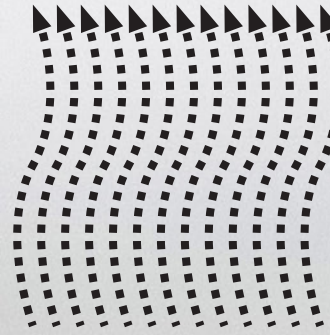
(Postkartenübung - Systemskizze - Erstes Semester 2020/21 NN)

# Wasser ist überall!

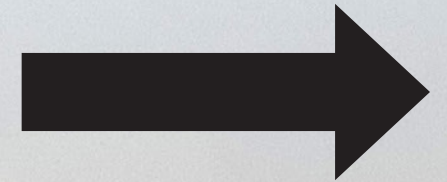
**Niederschlag**



**Verdunstung**  
64%\*



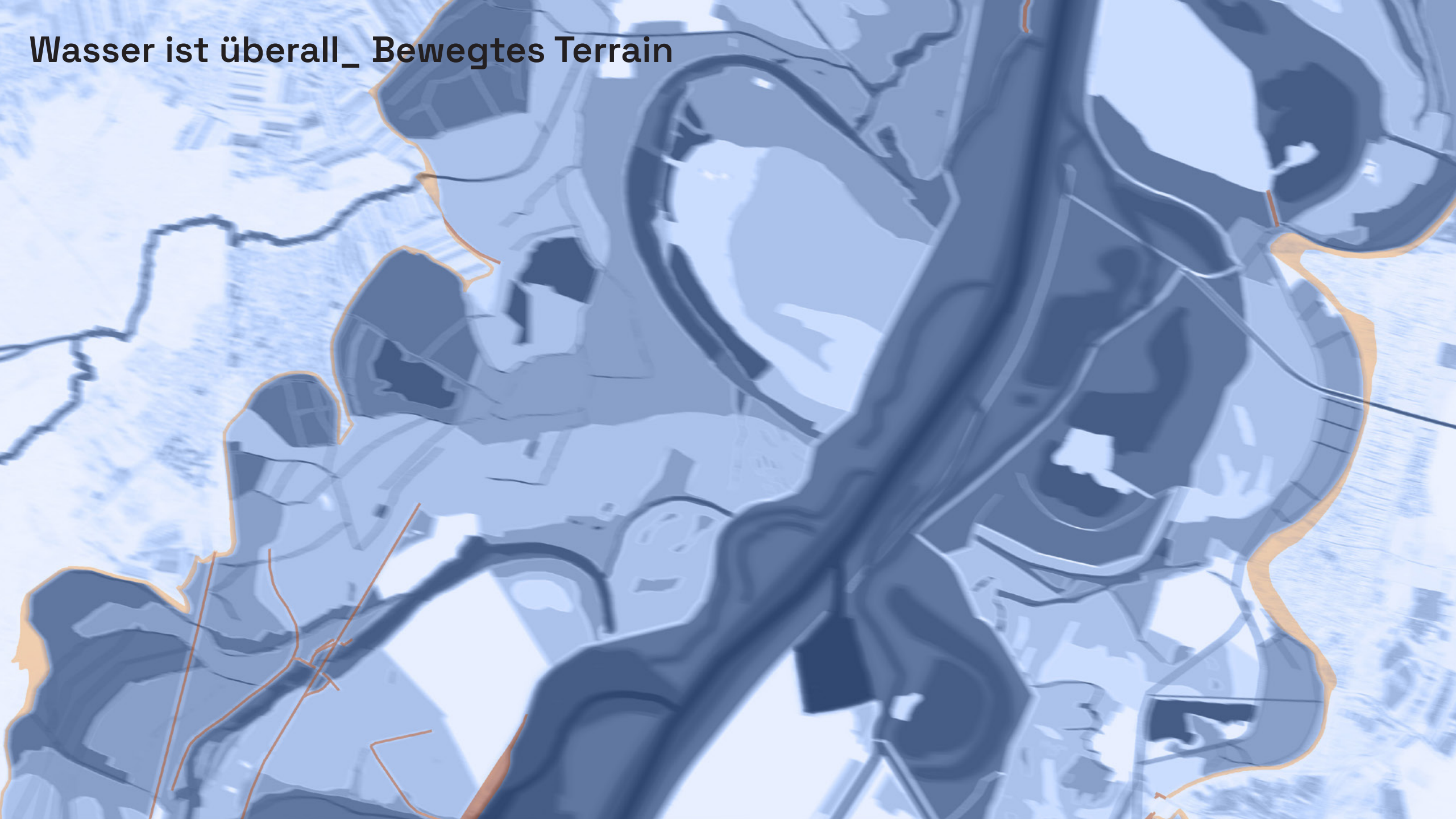
**Abfluss**  
36%\*



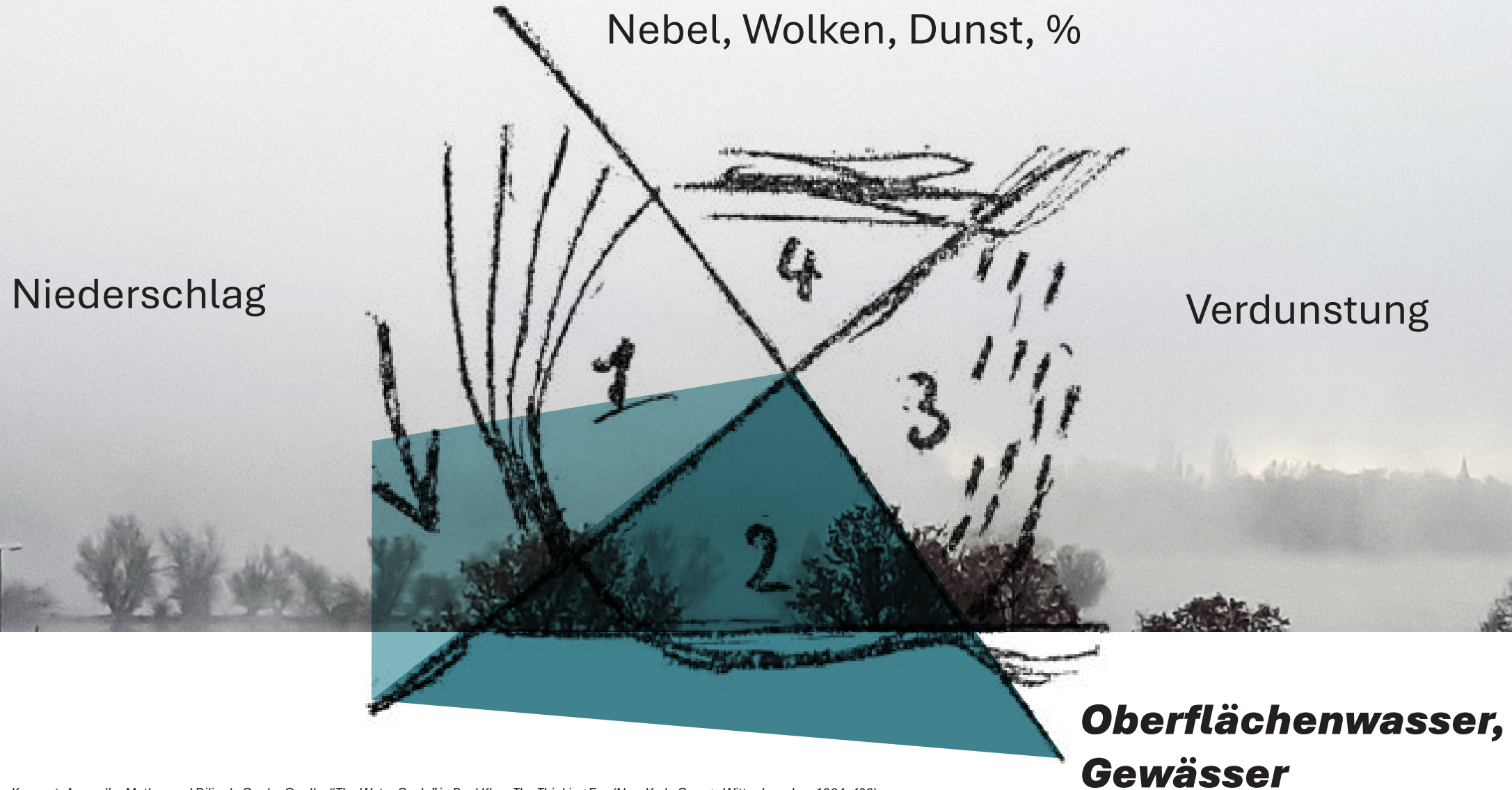
\*Wasserbilanz in Deutschland (1961-1990)



Wasser ist überall\_ Bewegtes Terrain



# der Wasserkreislauf: Wo schauen wir hin?



Konzept: Anuradha Mathur and Dilip da Cunha Quelle: "The Water Cycle" in Paul Klee: *The Thinking Eye* (New York: George Wittenborn Inc. 1964, 402).

# der Wasserkreislauf: eine Abfolge vergänglicher Momente



Konzept: Anuradha Mathur and Dilip da Cunha Quelle: "The Water Cycle" in Paul Klee: *The Thinking Eye* (New York: George Wittenborn Inc. 1964, 402).



# den gesamten Kreislauf mitdenken: Wasser ist überall nötig

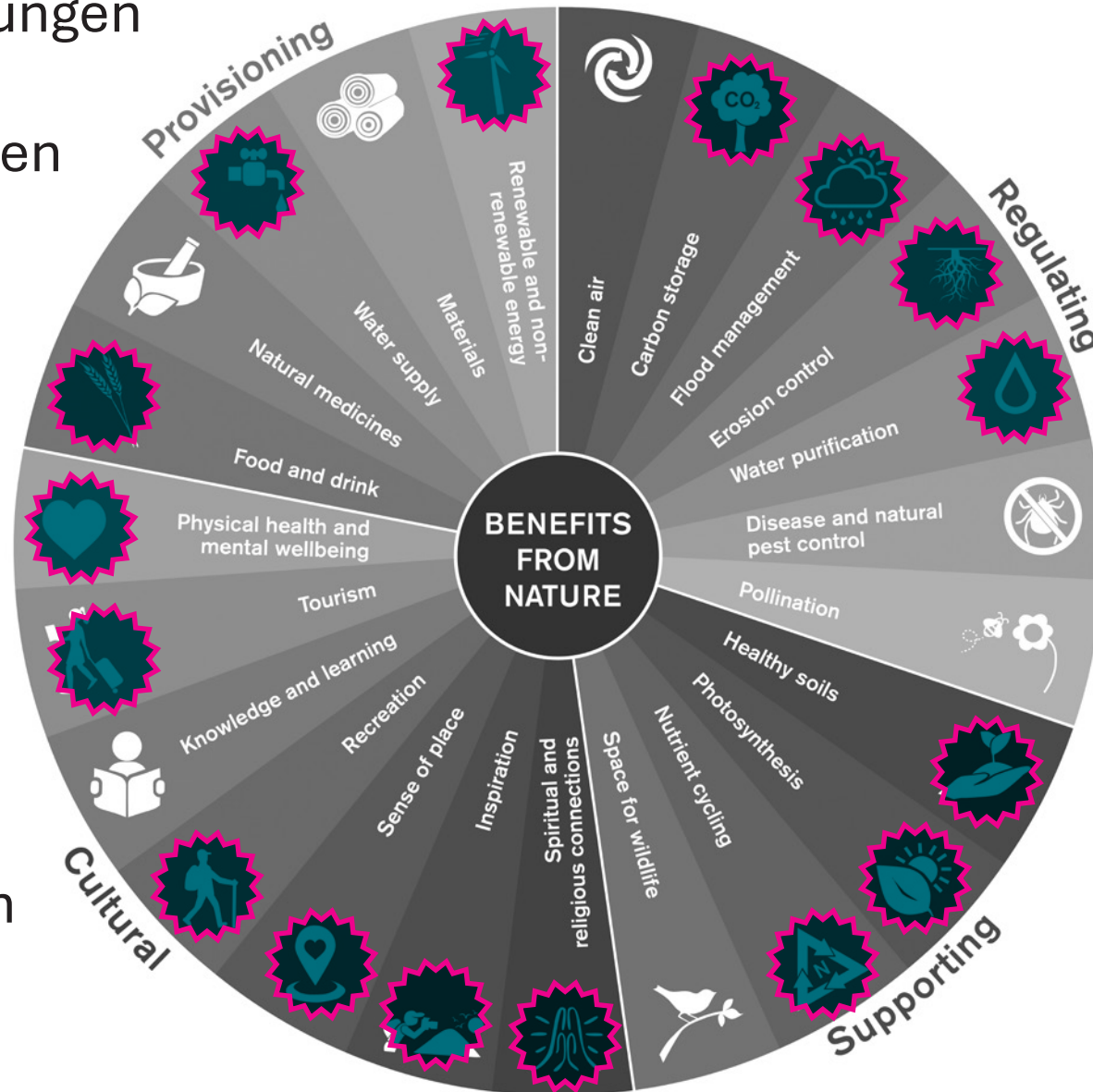
z.B. Ökosystemleistungen

Versorgungsleistungen

Regulierungsleistungen

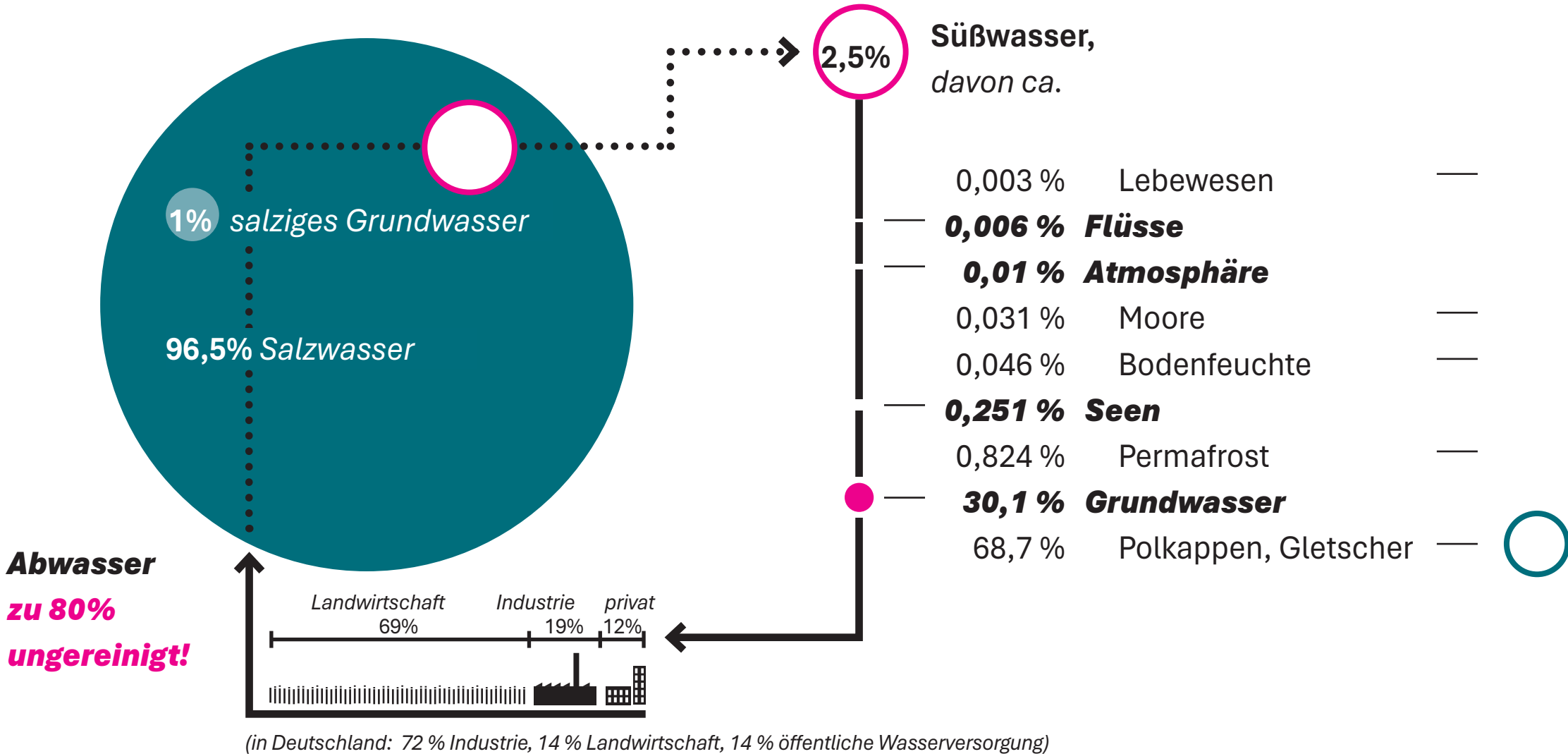
kulturelle Leistungen

Basisleistungen



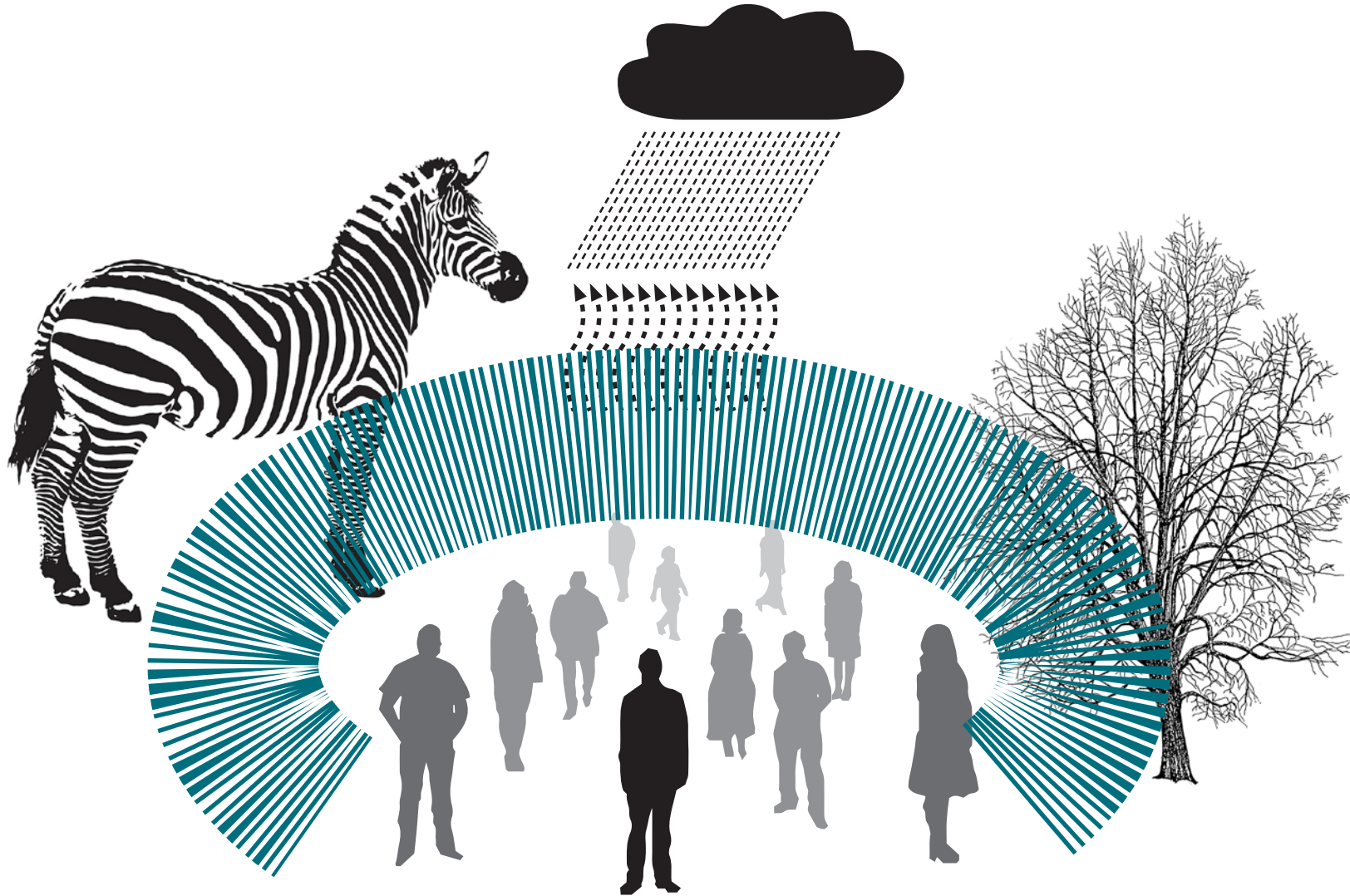
<https://www.nature.scot/scotlands-biodiversity/scottish-biodiversity-strategy-and-cop15/ecosystem-approach/ecosystem-services-natures-benefits>

# „Care“ - Süßwasser ist ein knappes Gut: - für eine sorgsamen Umgang



(Quelle: <https://water.usgs.gov/edu/watercyclefreshstorage.html>)

# den gesamten Kreislauf mitdenken: Wasser & Akteur:innen „Care“

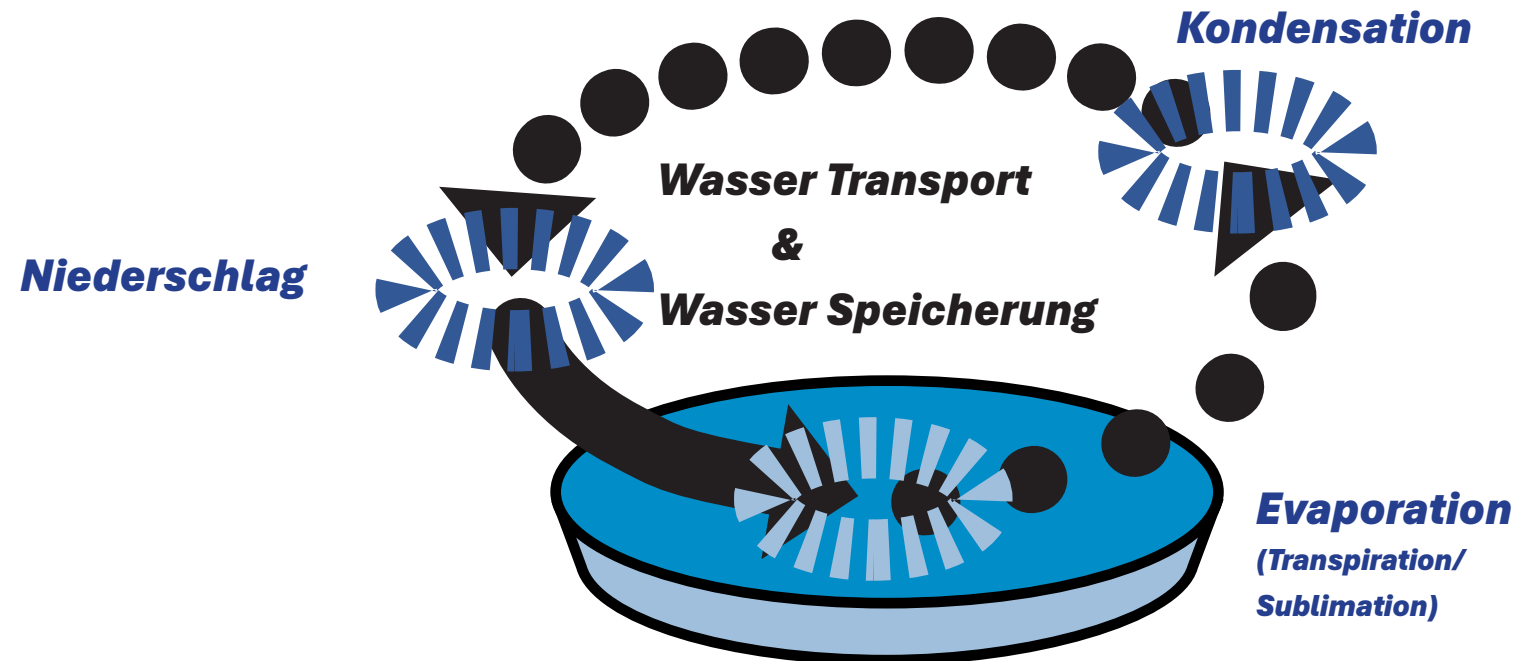


# Dynamik des Wassers

Der natürliche und der urbane Wasserkreislauf

# Der natürliche Wasserkreislauf

Der Begriff Wasserkreislauf bezieht sich auf den **Transport** und die **Speicherung** von Wasser auf globaler und regionaler Ebene. In dem Prozess nimmt das Wasser unterschiedliche Aggregatzustände ein (fest, flüssig, gasförmig) und durchströmt verschiedene Sphären, wie Hydrosphäre, Lithosphäre, Biosphäre und Atmosphäre. **Kein Wasser geht in dem Wasserkreislauf verloren, es verändert nur seinen Zustand.**



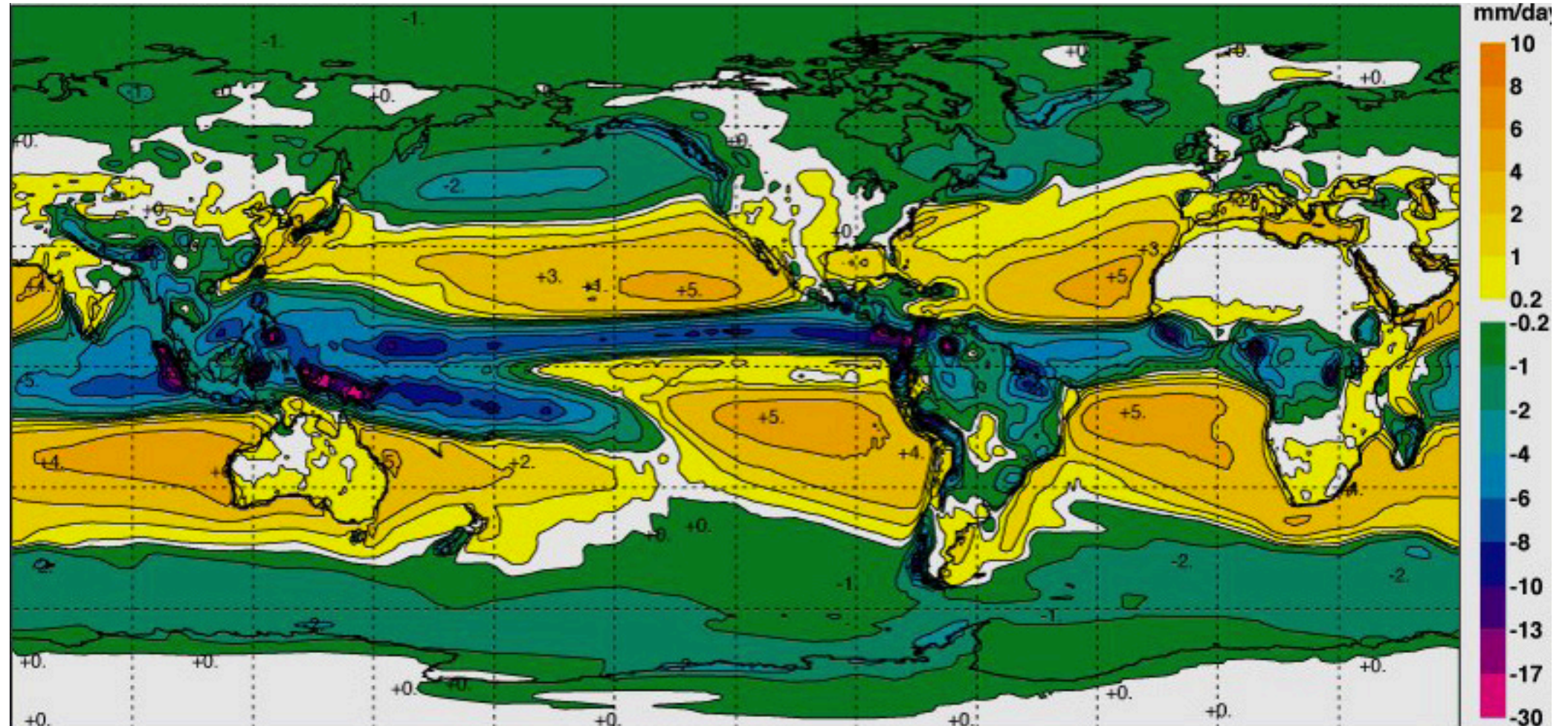
# Der natürliche Wasserkreislauf

## Evaporation minus Niederschlag

jährliches Mittel

Evaporation > Niederschlag

Niederschlag > Evaporation



# Der natürliche Wasserkreislauf

## **Wasser Speicherung**

- Ozeane
- Eis / Schnee
- Seen (Süßwasser)
- Grundwasser
- Atmosphäre

## **Wasser Transport**

### *Oberfläche:*

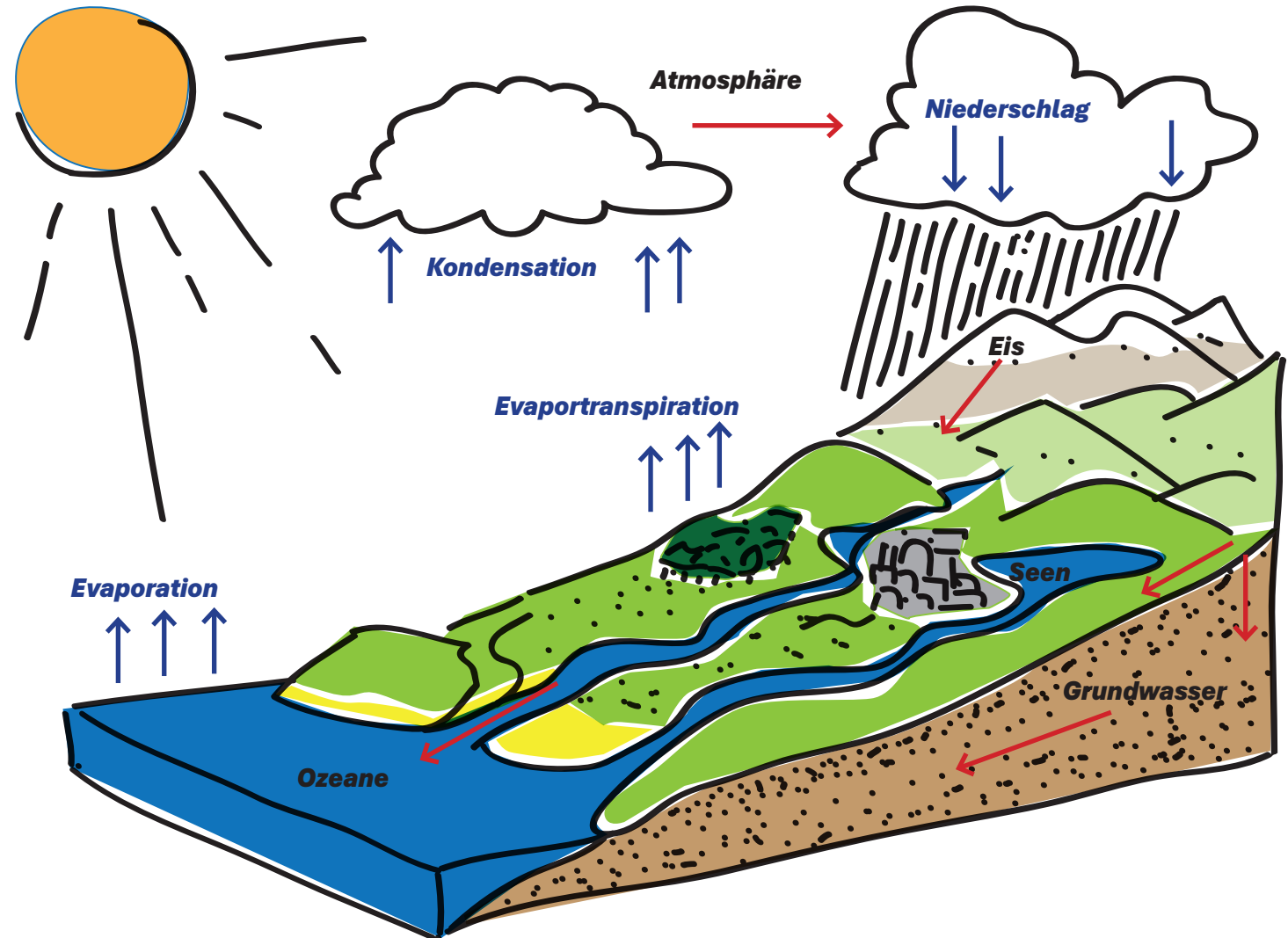
- Oberflächenabfluss
- Abfluss im Gewässer
- Schneeschmelze

### *Unterirdisch:*

- Versickerung
- Grundwasserströme
- Quellen

### *Atmosphäre:*

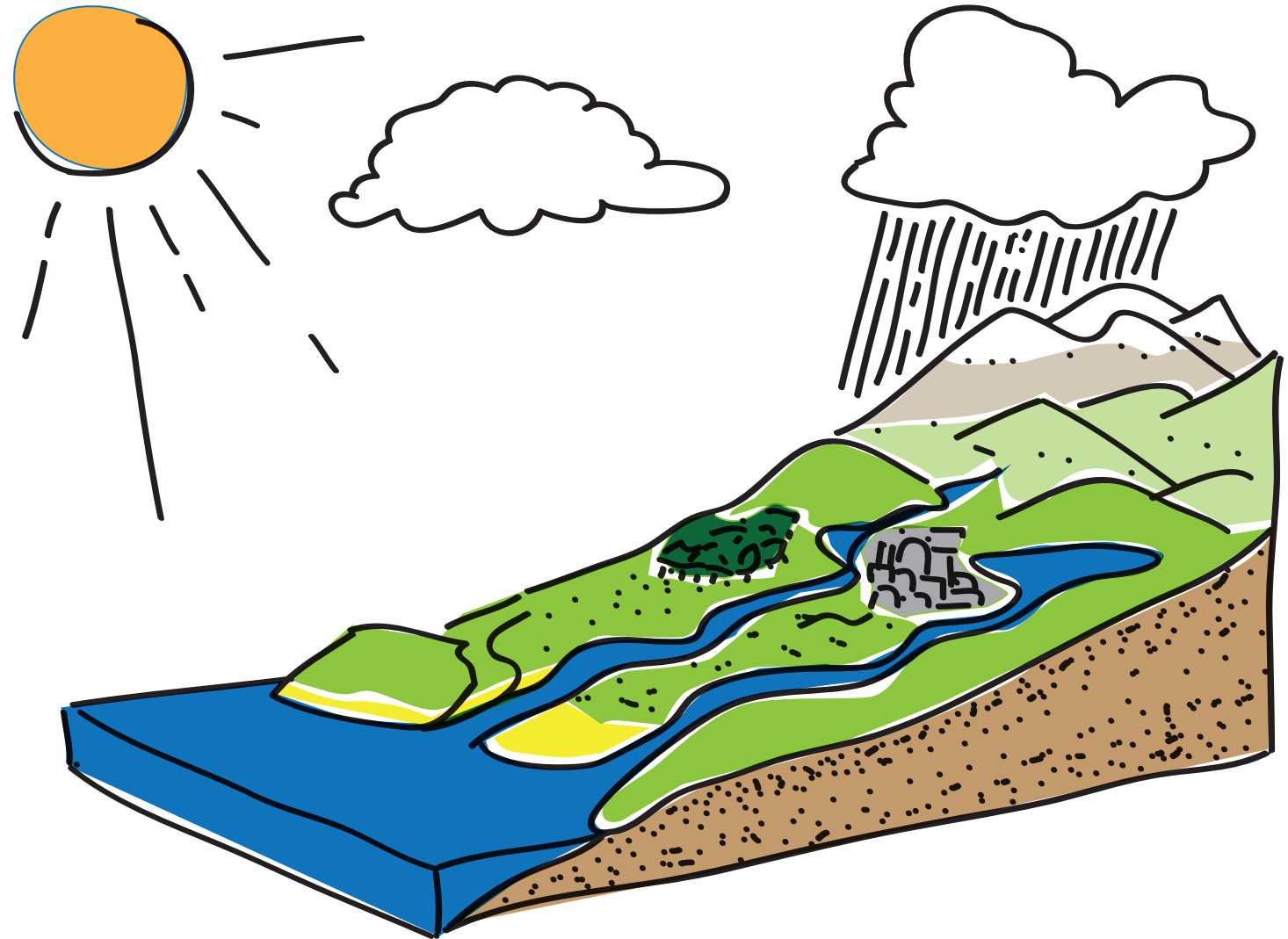
- Wolken / Wind



# Wasserkreislauf: Speicherung - Verweildauer

<b>Reservoir</b>	<b>durchschnittliche Dauer</b>
Antarktis	20,000 a
Ozeane	3,200 a
Gletscher	20 to 100 a
Saisonaler Schnee	2 to 6 m
Bodenfeuchte	1 to 2 m
Grundwasser: flach	100 to 200 a
Grundwasser: tief	10,000 a
Seen	50 to 100 a
Flüsse	2 to 6 m
Atmosphäre	9 d

(Quelle: [https://en.wikipedia.org/wiki/Water\\_cycle](https://en.wikipedia.org/wiki/Water_cycle))





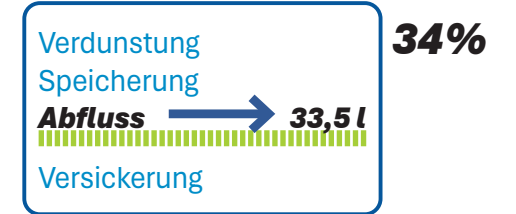
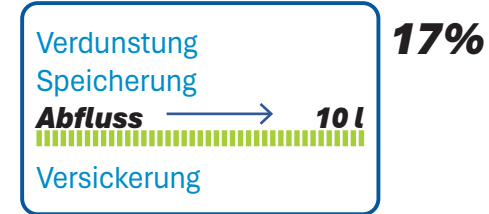
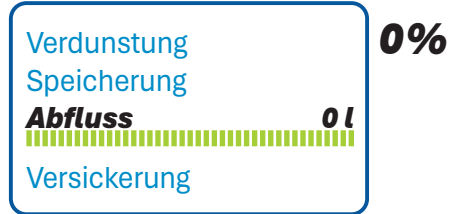
# Veränderung des Oberflächenabflusses

in Abhängigkeit von der Oberflächenausbildung, Nutzung und Niederschlagsmenge in Liter pro Quadratmeter

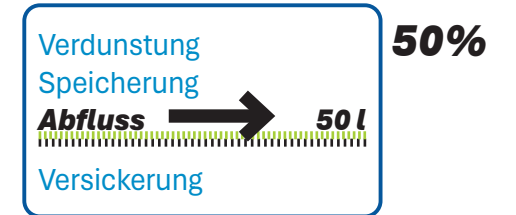
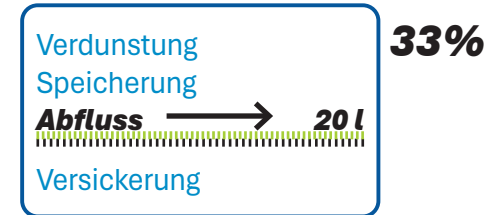
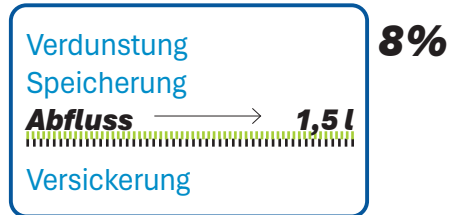
## Niederschlag



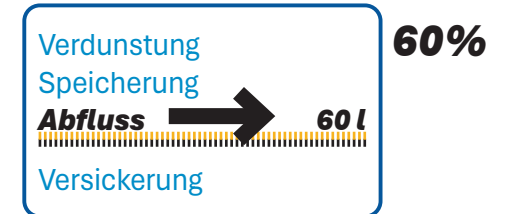
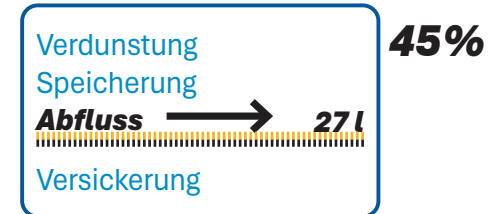
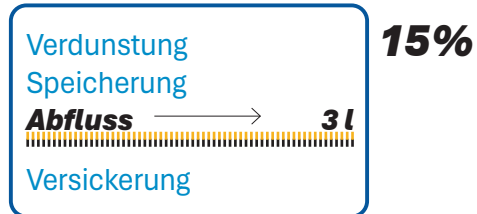
### Wald



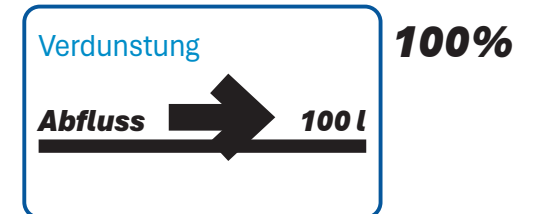
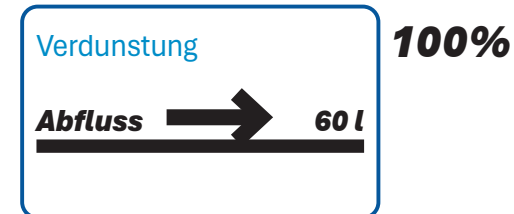
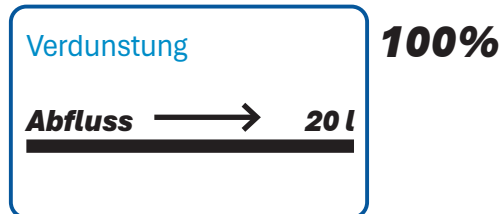
### Wiese, Weide



### Getreide, Futterpflanzen

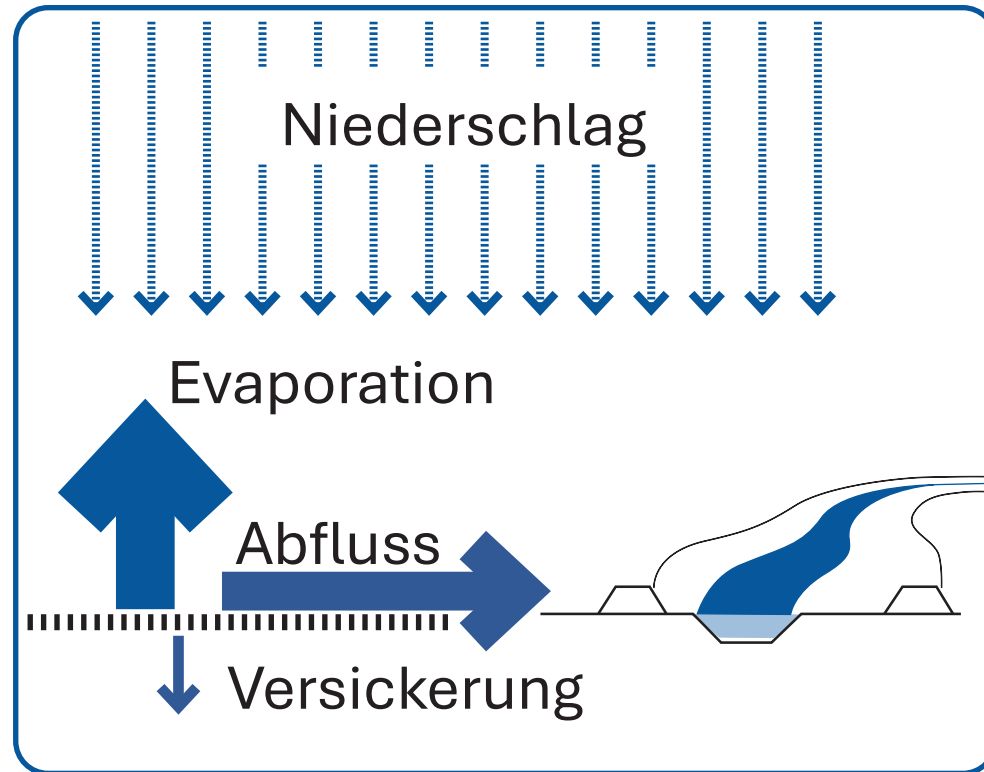


### Undurchlässige Flächen

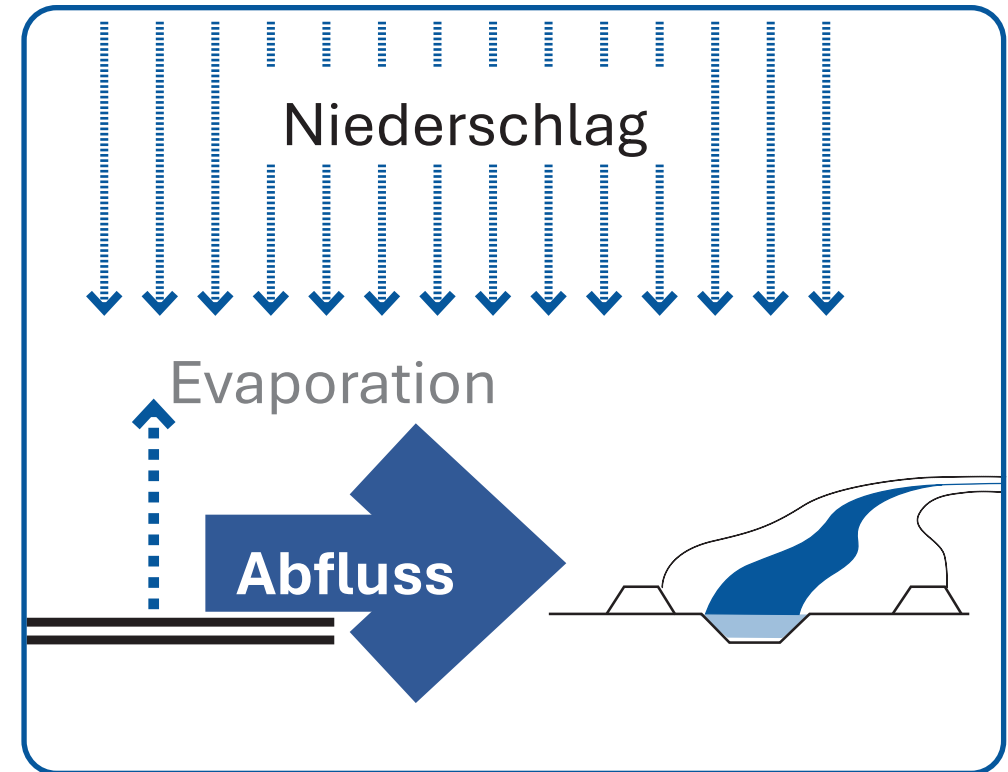


# Evaporation & Transport: Abfluss und Versickerung

## **durchlässige Oberflächen, Vegetation**



## **versiegelte Flächen, gesättigter Boden, Eis**



# Der natürliche und urbane Wasserkreislauf

## menschliche Aktivitäten verändern den Wasserkreislauf

globaler Effekt

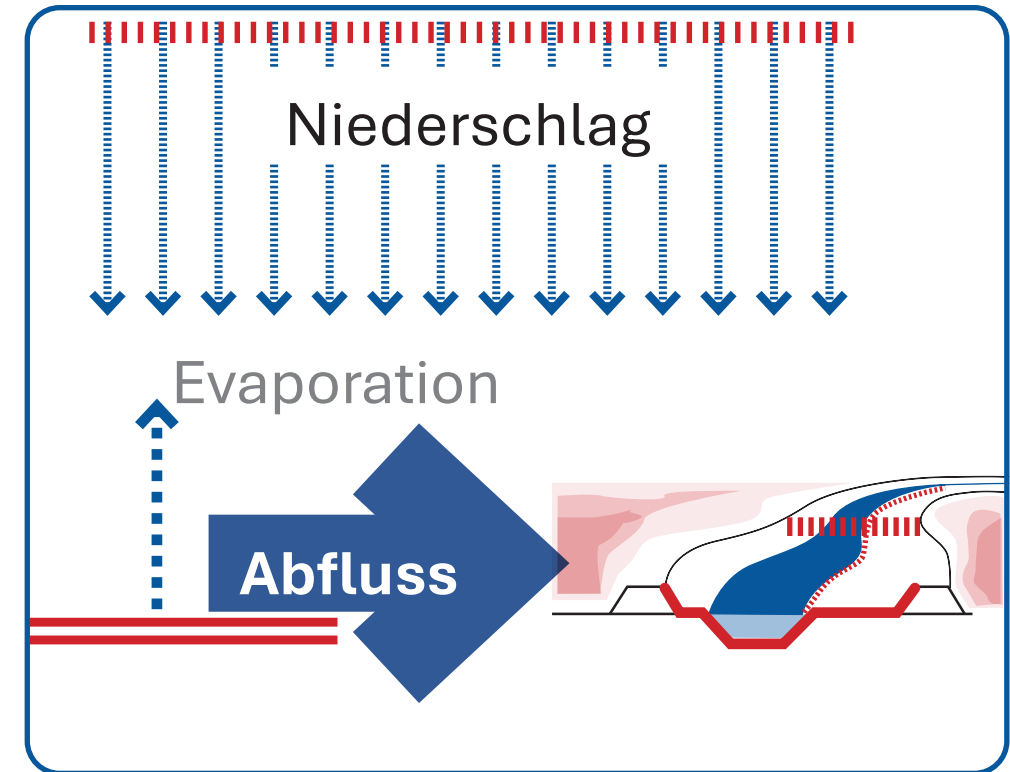
- veränderte chemische Zusammensetzung der Atmosphäre

Wassernutzung / Gewässerausbau

- Entnahme von Grundwasser
- Entnahme von Flusswasser
- Bau von Dämmen
- wasserbauliche Maßnahmen

Landnutzung

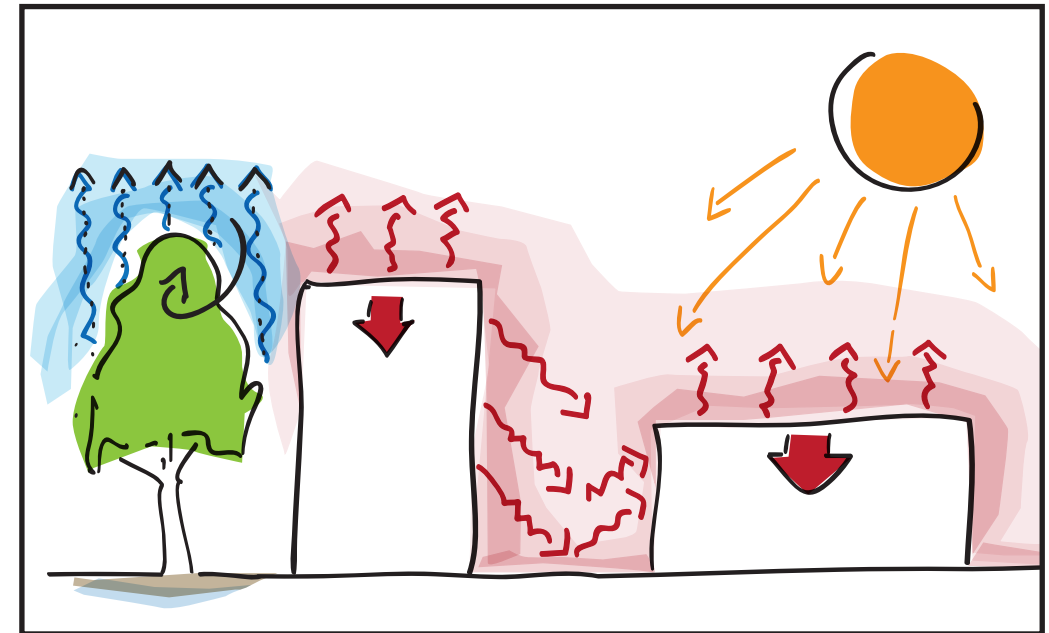
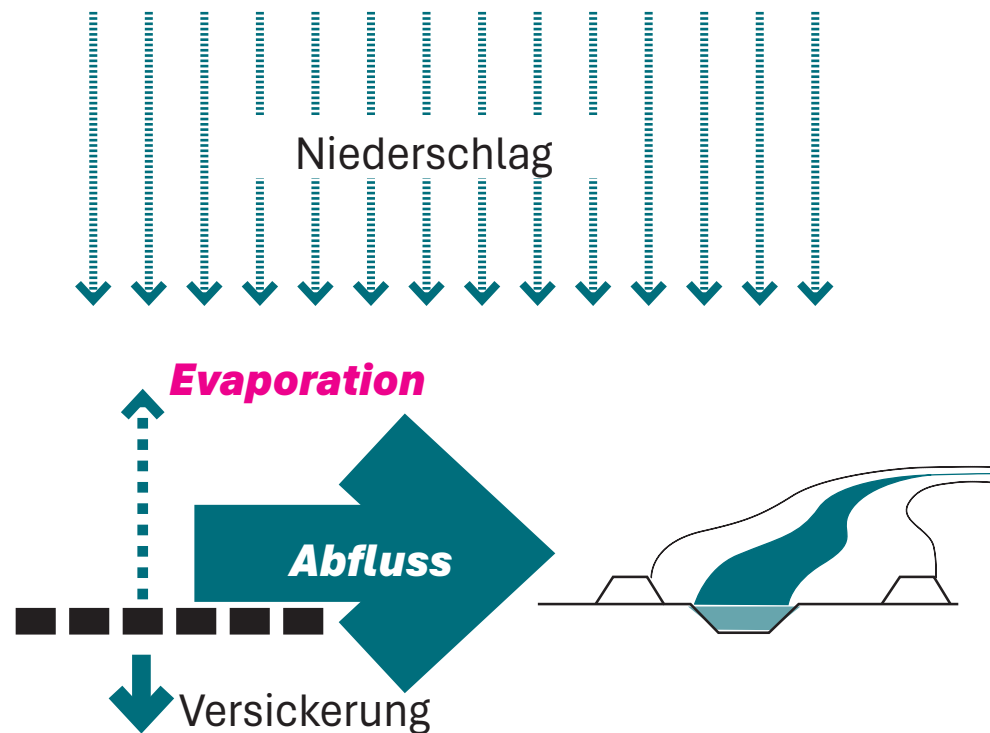
- Landwirtschaft
- Industrie
- Forstwirtschaft
- Urbanisierung



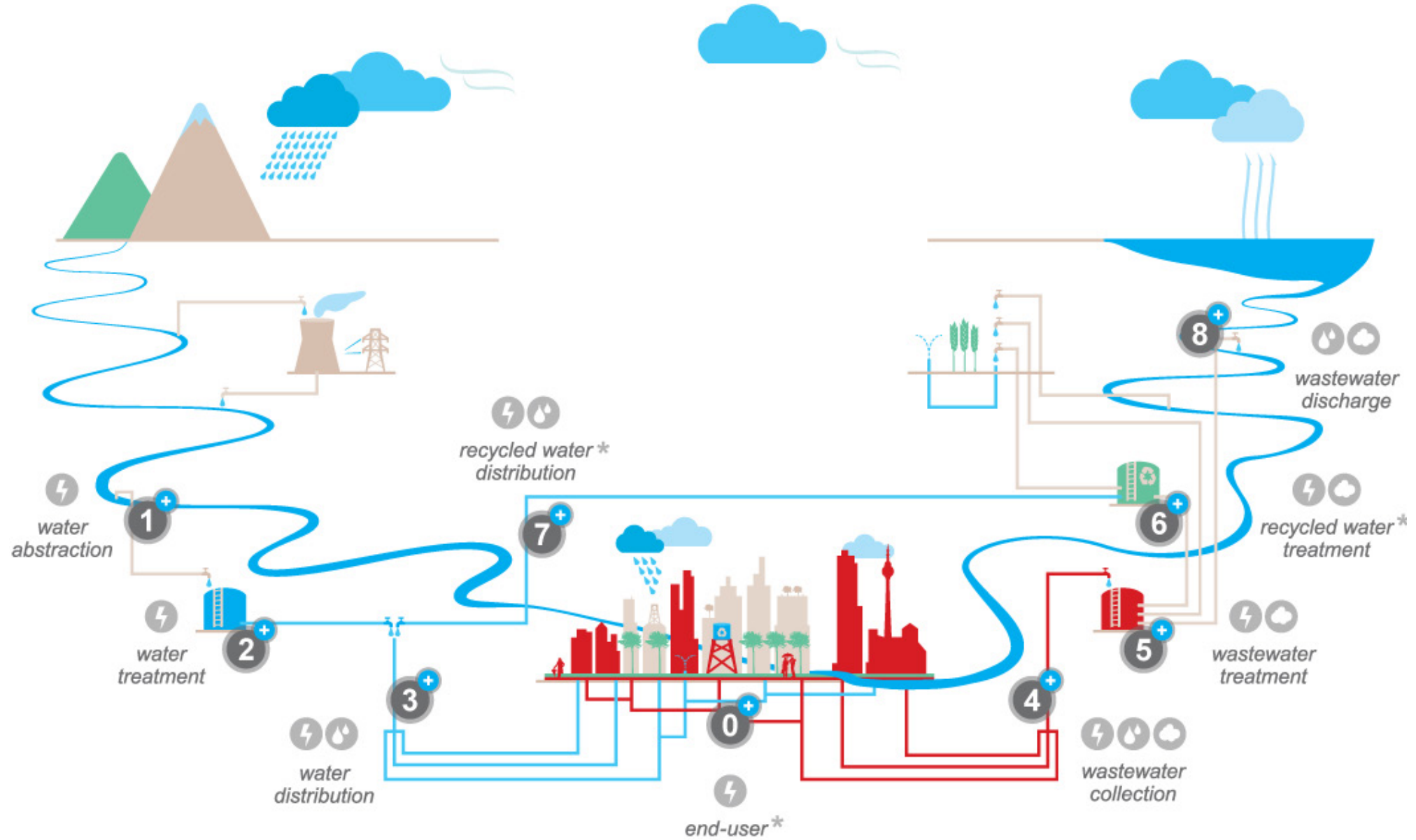
# Der urbane Wasserkreislauf

= hoher & schneller Oberflächenabfluss  
(Überflutung & geringe Grundwassererneuerung)

= **reduzierte Evaporation**  
**(Hitzeinsel)**



# Der urbane Wasserkreislauf



(Quelle: International Water Association <http://www.iwa-network.org/water-climate-energy-solutions/public/>)

# Der urbane Wasserkreislauf

- = **reduzierte Evaporation**  
(Hitzeinsel)
- = **geringe Versickerungsrate**  
(in den Kanal & keine Grundwassererneubildung)
- = **hoher & schneller Oberflächenabfluss**  
(Überflutung & keine Grundwassererneubildung)
  
- + **anthropogene Wassersysteme**
  - > **Frischwasser (Grundwasser, Flusswasser)**  
(z.B. Trinkwasser, Bewässerung, Kühlung, Waschen etc.)
  - > **Abwasser**  
(z.B. Abwassersysteme, Kläranlagen, Recycling etc.)

# Wasser in der Stadt: verschiedene „Arten von Wasser“

## Flusswasser:

Von der Zählung  
zu **mehr Raum für den Fluss**

## Regenwasser:

Vom Abfluss zu **mehr Rückhaltung**

## Grundwasser:

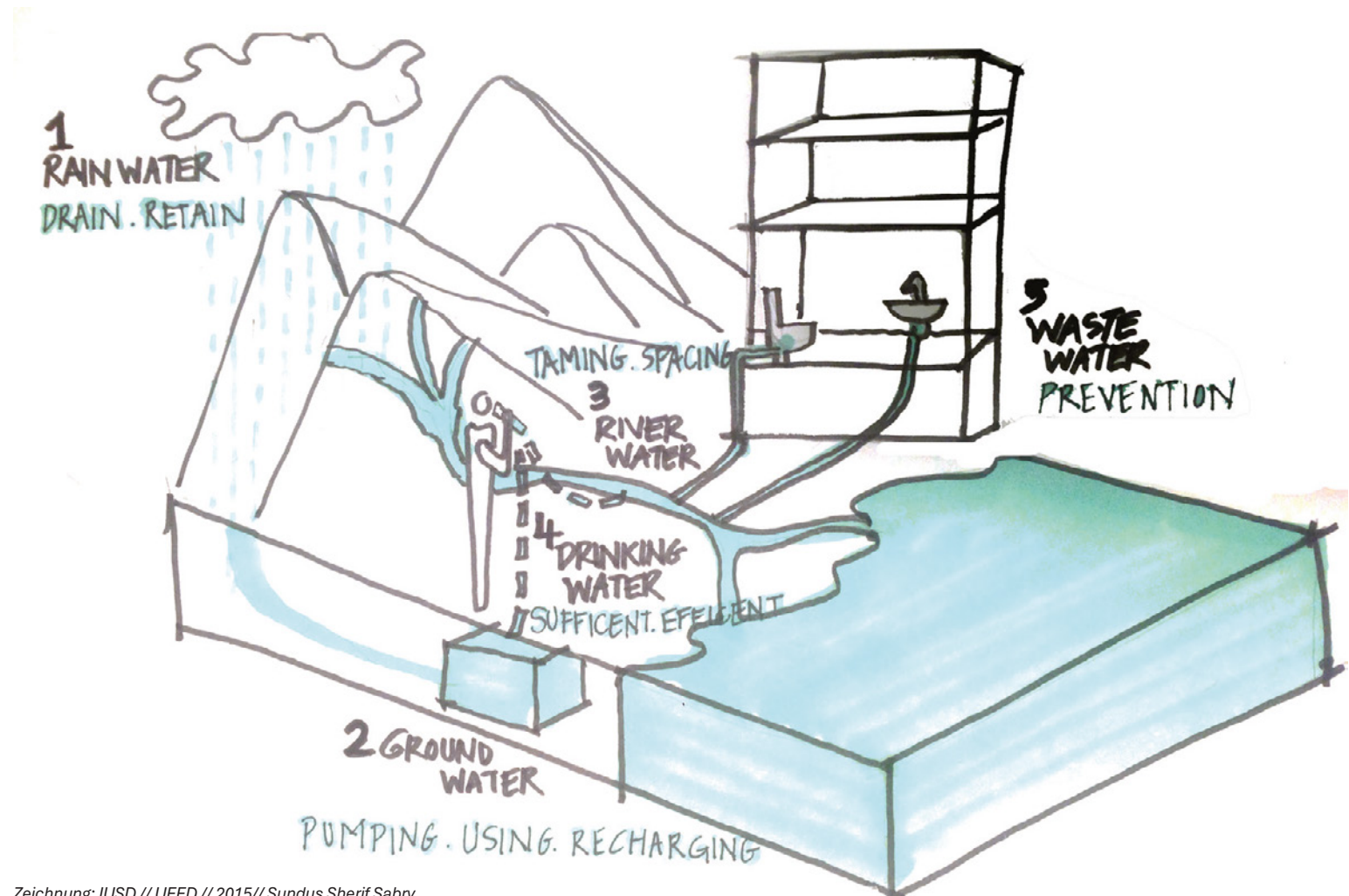
Von Pumpen  
zu **sorgfältigem Gebrauch und Neubildung**

## Trinkwasser:

Von Knappheit und Verschwendung  
zu **Suffizienz und Effizienz**

## Abwasser:

Von Problemen zur **Prävention**



# Flusswasser:

Von der Zählung zu mehr Raum für den Fluss



# Paradigmenwandel: Von der Zähmung zu mehr Raum für den Fluss



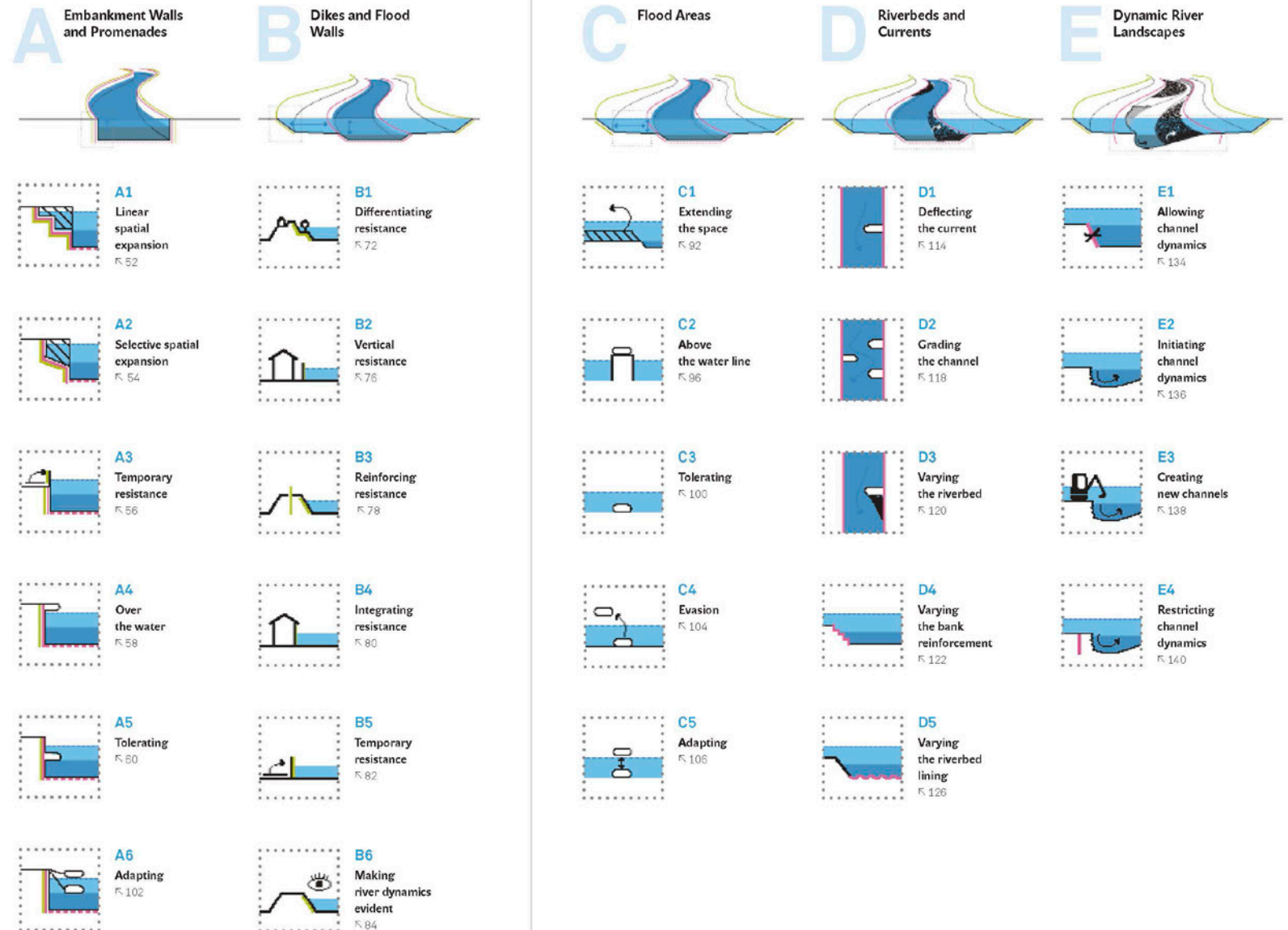
# Flusswasser: Von der Zählung zu mehr Raum für den Fluss

## Konzepte für Flüsse

### List of Process Spaces and Design Strategies



(Quelle: Prominski, Stokman et al: River Space Design. Basel Boston Berlin 2017, S.40)



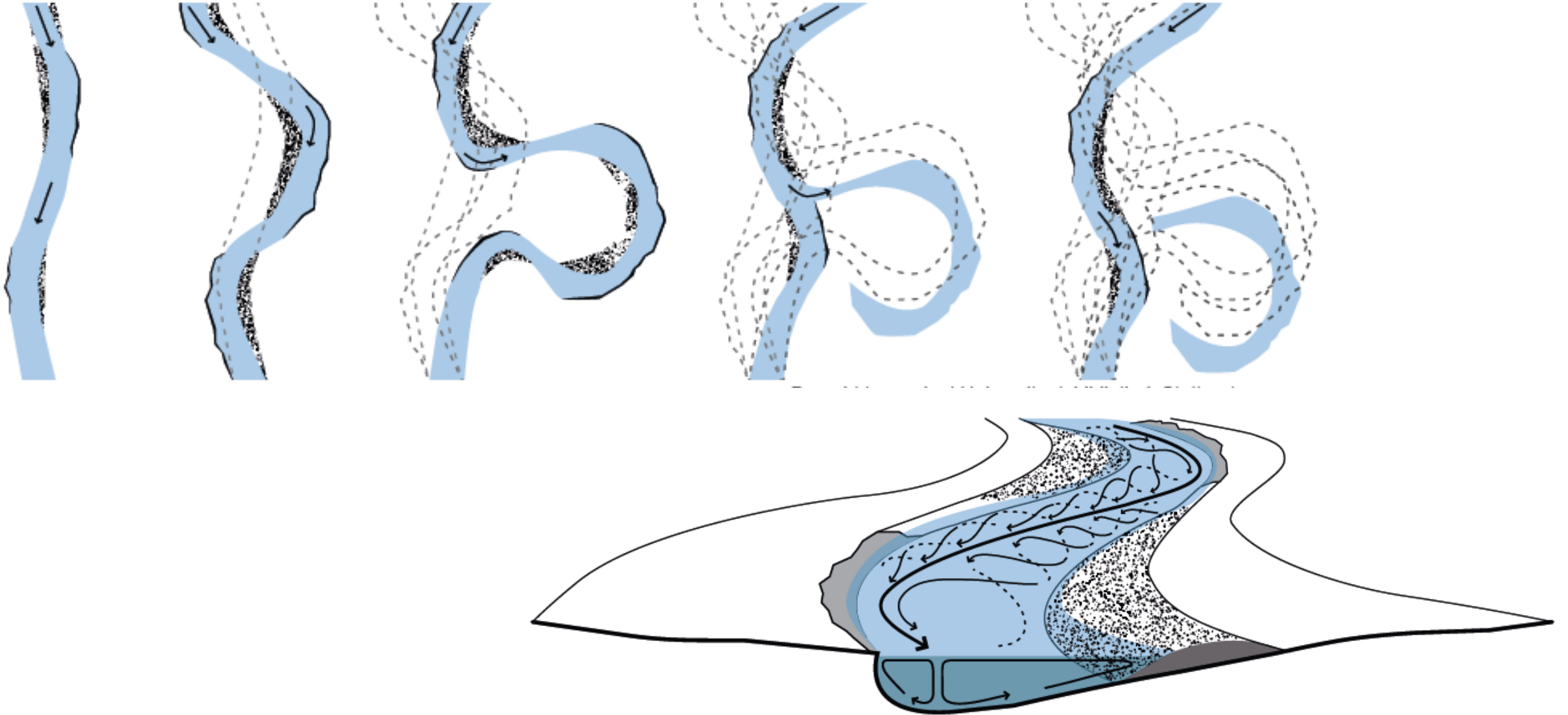
# Flusswasser: Von der Zähmung zu mehr Raum für den Fluss

## Gestaltung von Uferzonen



# Flusswasser: Von der Zähmung zu mehr Raum für den Fluss

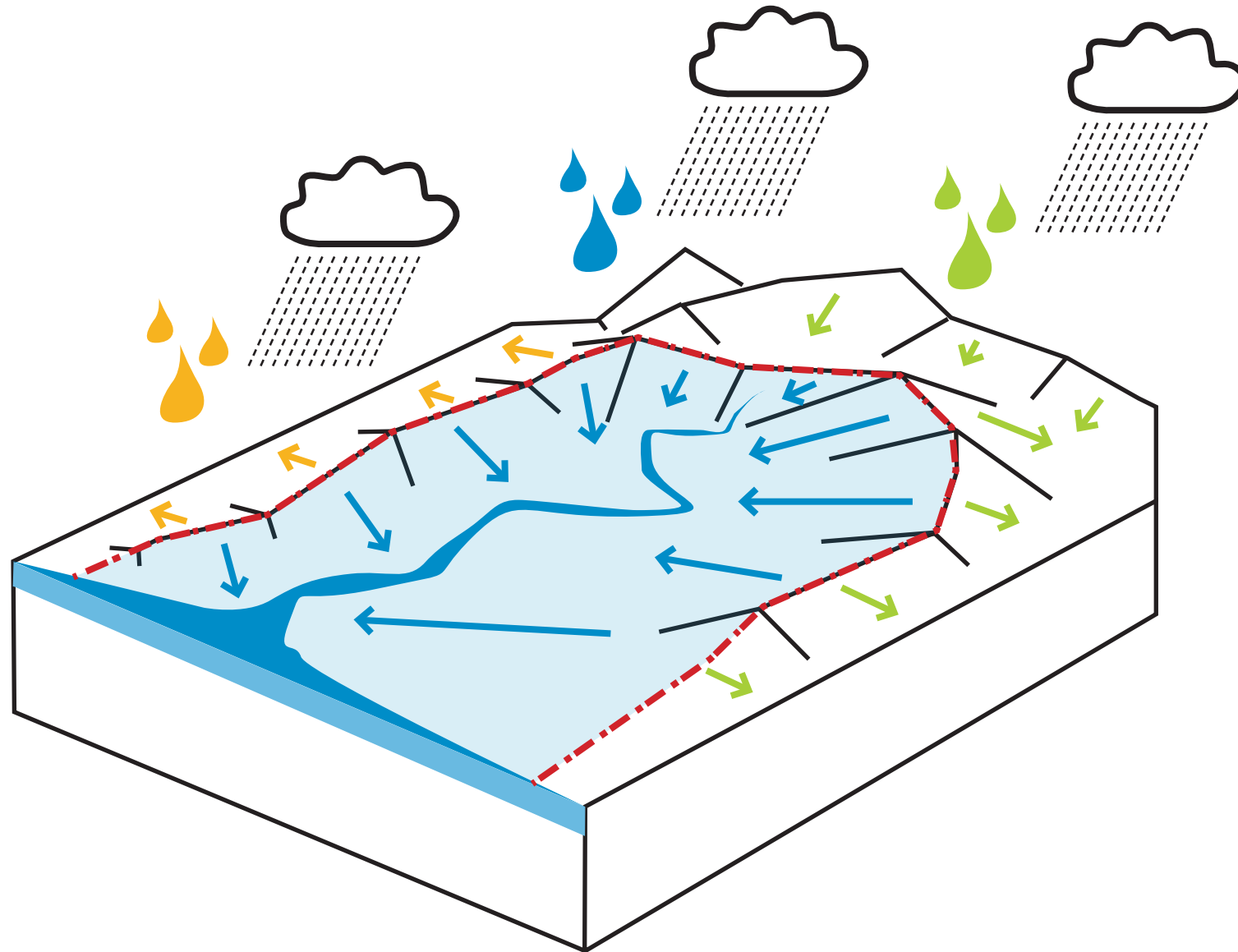
## natürliche Kräfte - morphodynamische Prozesse



(Quelle: Prominski, Stokman et al: River Space Design. Basel Boston Berlin 2017, S.22, 25)

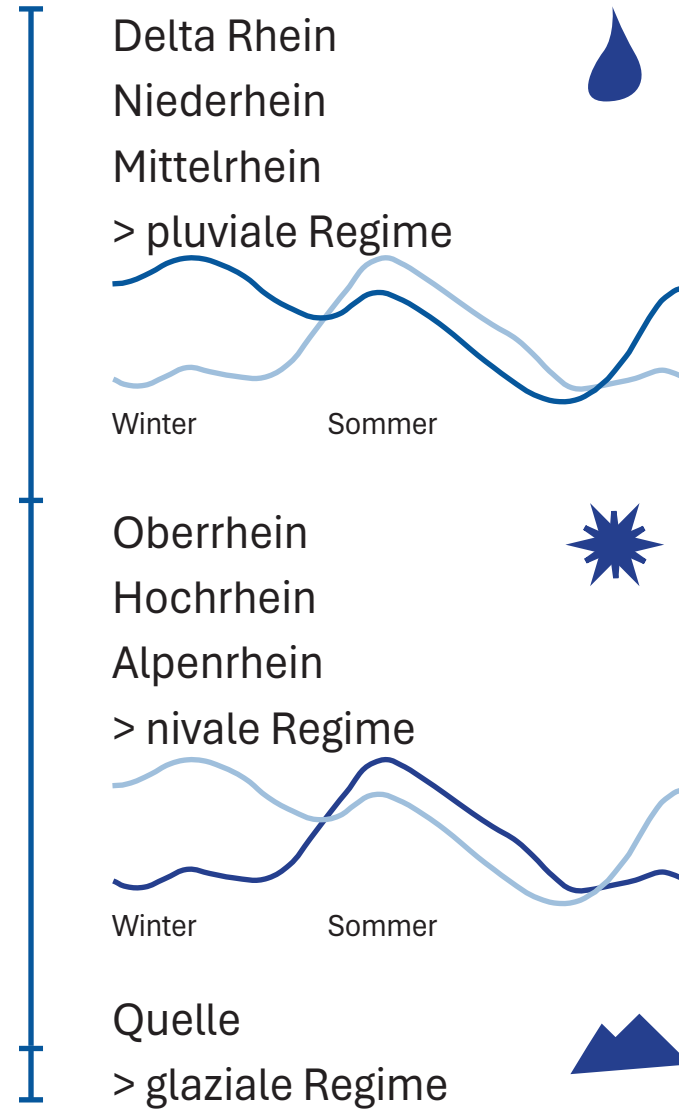
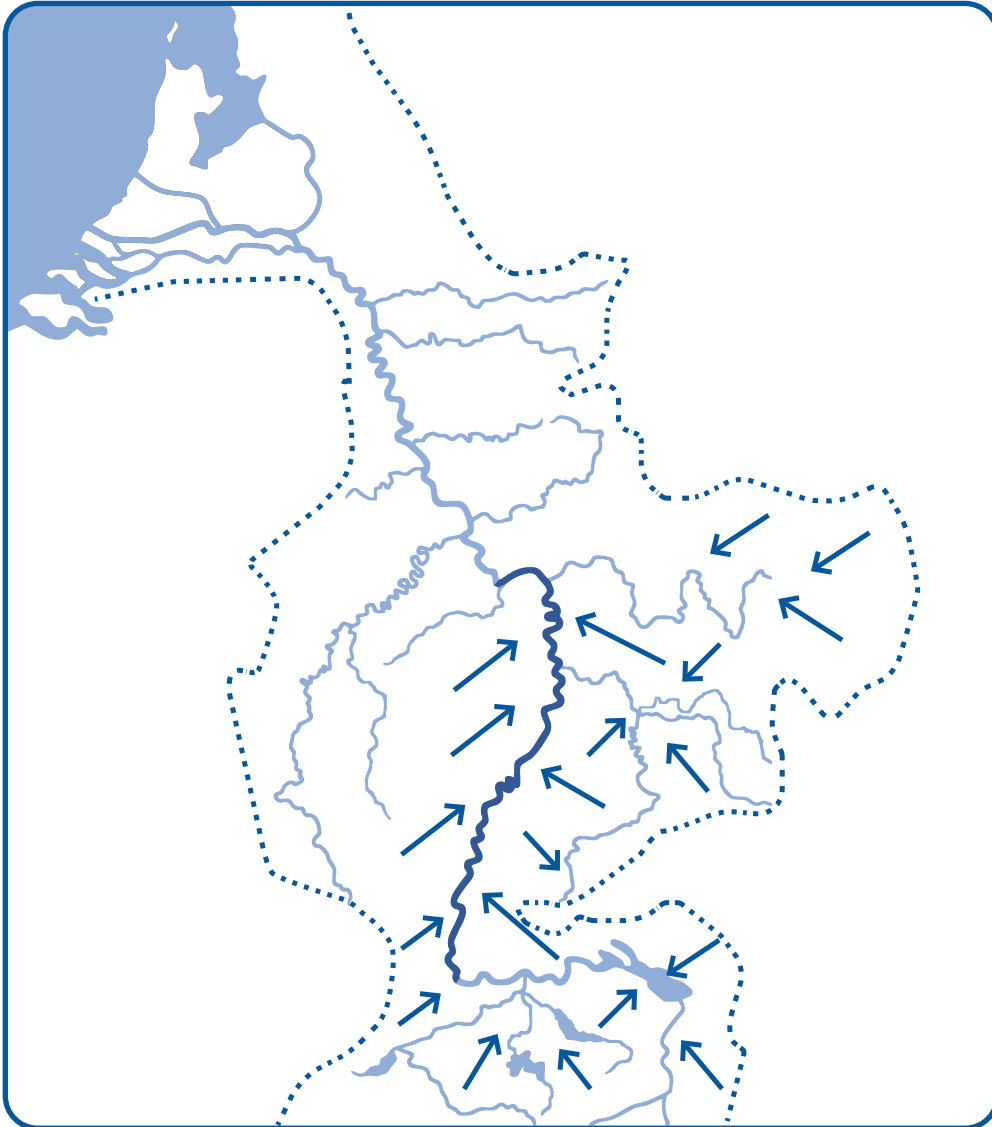
# Flusswasser: Von der Zählung zu mehr Raum für den Fluss

## Einzugsgebiet



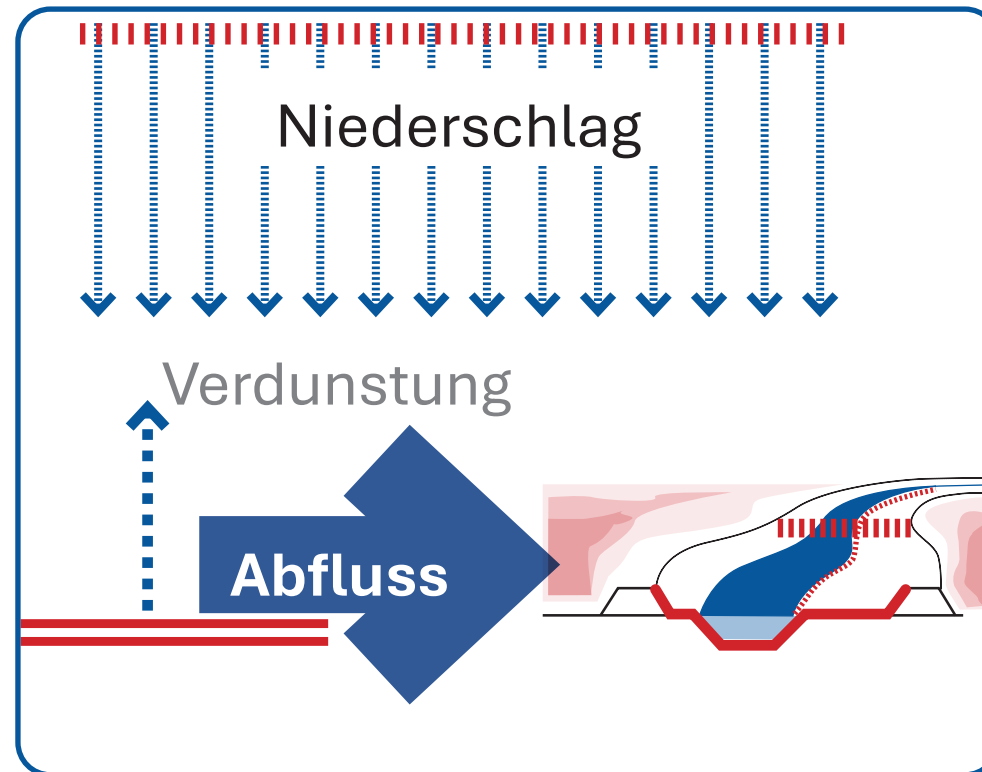
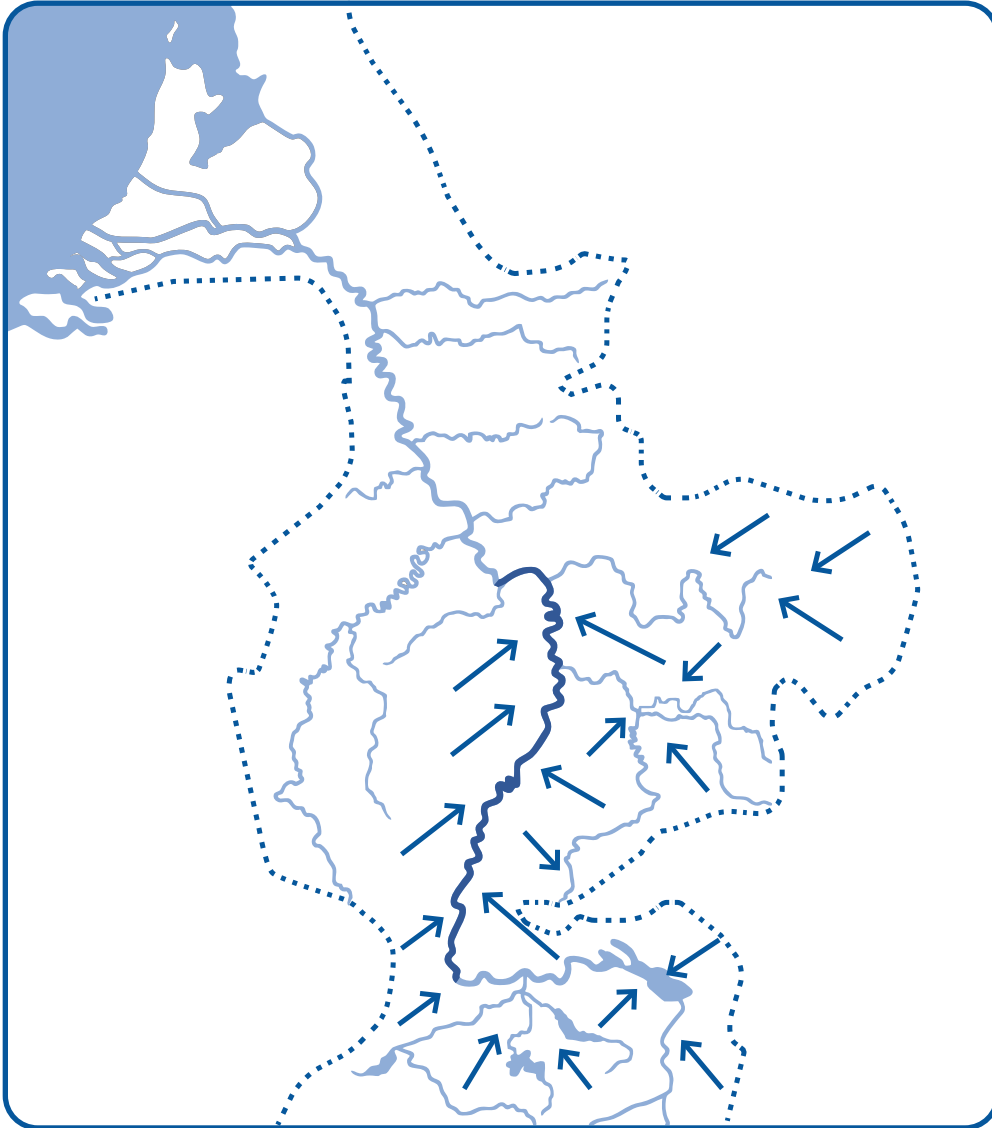
# Flusswasser: Von der Zählung zu mehr Raum für den Fluss

## Einzugsgebiet des Rheins + Abfluss Regime

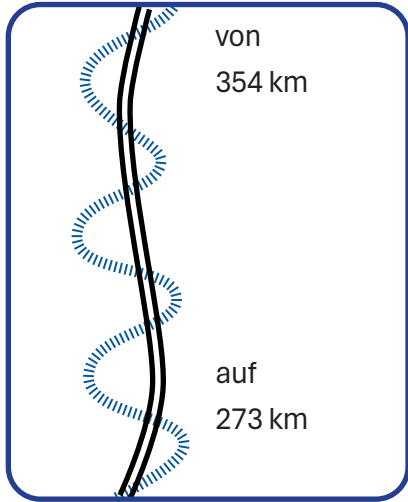


# Flusswasser: Von der Zählung zu mehr Raum für den Fluss

Einzugsgebiet des Rheins + veränderte Wasserkreisläufe



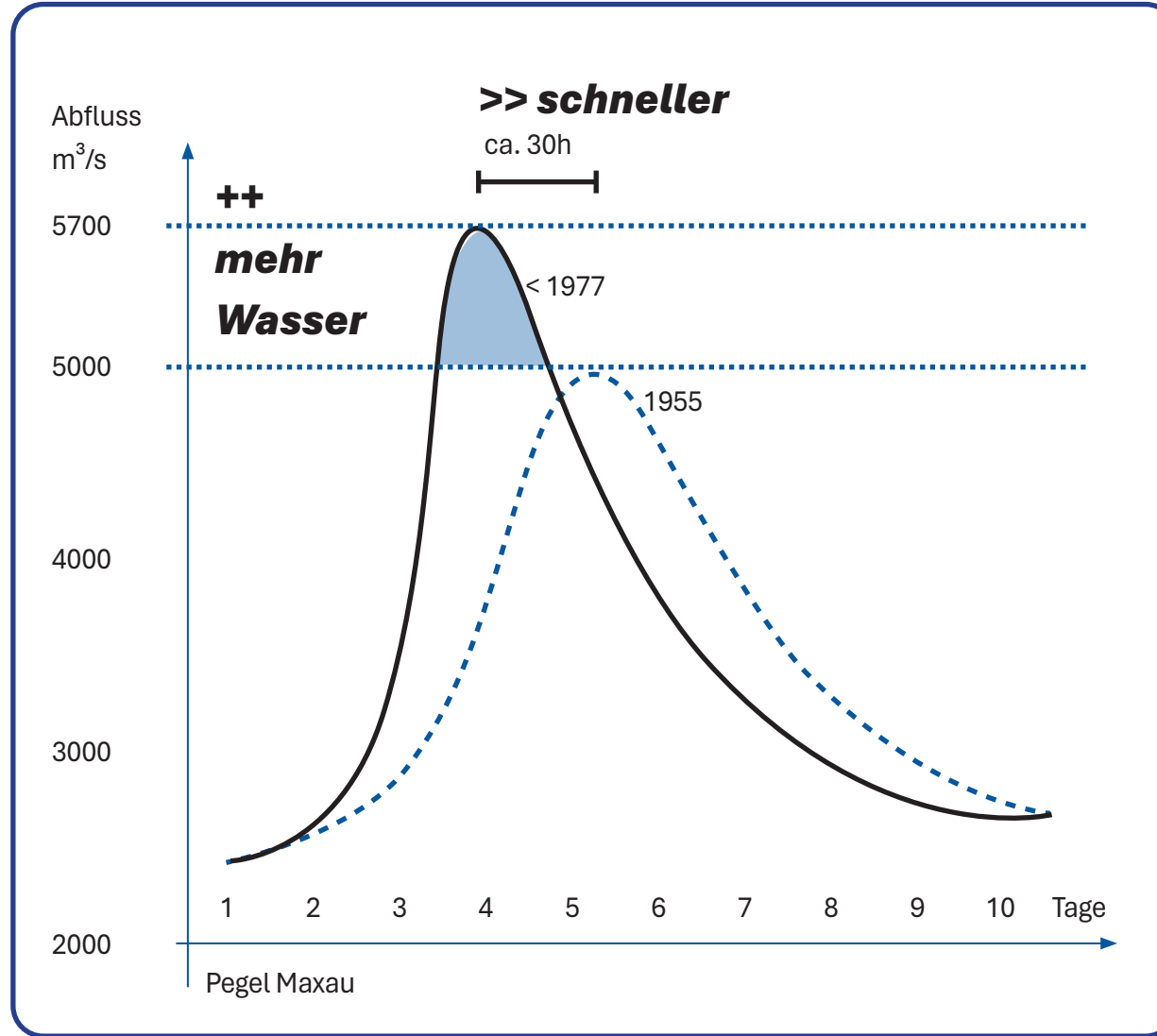
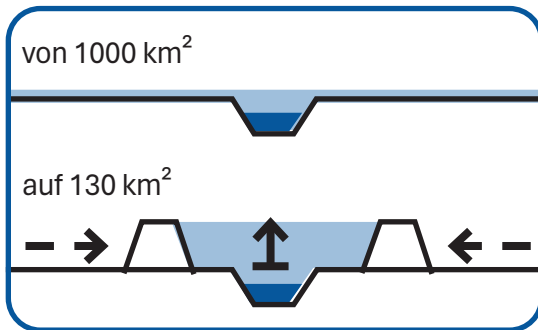
# Flusswasser: Von der Zähmung zu mehr Raum für den Fluss menschgemachte Flüsse “Rheinkorrektion” & Ausbau



**Reduzierung der Länge**

+

**Reduzierung der Überflutungs-  
gebiete**






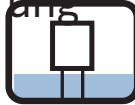





# Flusswasser: Von der Zählung zu mehr Raum für den Fluss

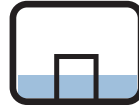
## menschgemachte Flüsse -menschgemachte Überflutungen



# Flusswasser: Von der Zählung zu mehr Raum für den Fluss für das Überflutungsrisiko entwerfen

<p>&gt; Widerstandsfähigkeit</p>	<p>E1 mehr Raum für Wasser - Überschwemmungsaue + Polder, Entlastungsräume</p>  <p>E2 Abschirmen - Deiche, Mauern, Wände (stationär - mobil) + Superdeich, Flutkammern</p> 
<p>&gt; Reaktionsfähigkeit</p>	
<p>&gt; Adaptionsfähigkeit</p>	<p>E3 Rückzug - Umsiedlung, Rückbau, Evakuierung</p>  <p>E4 Dulden - wassertolerante Nutzungen</p>  <p>E5 Erhöhen - Warften (Hügel) , Stützen</p>  <p>E6 Mitbewegen - schwimmende Bauwerke</p> 

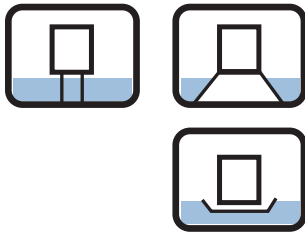
# Flusswasser: Von der Zähmung zu mehr Raum für den Fluss für Uberflutungsrisiken planen



# Flusswasser: Von der Zählung zu mehr Raum für den Fluss für Überflutungsrisiken planen



# Flusswasser: Von der Zähmung zu mehr Raum für den Fluss für Uberflutungsrisiken planen



# Flusswasser: Von der Zählung zu mehr Raum für den Fluss

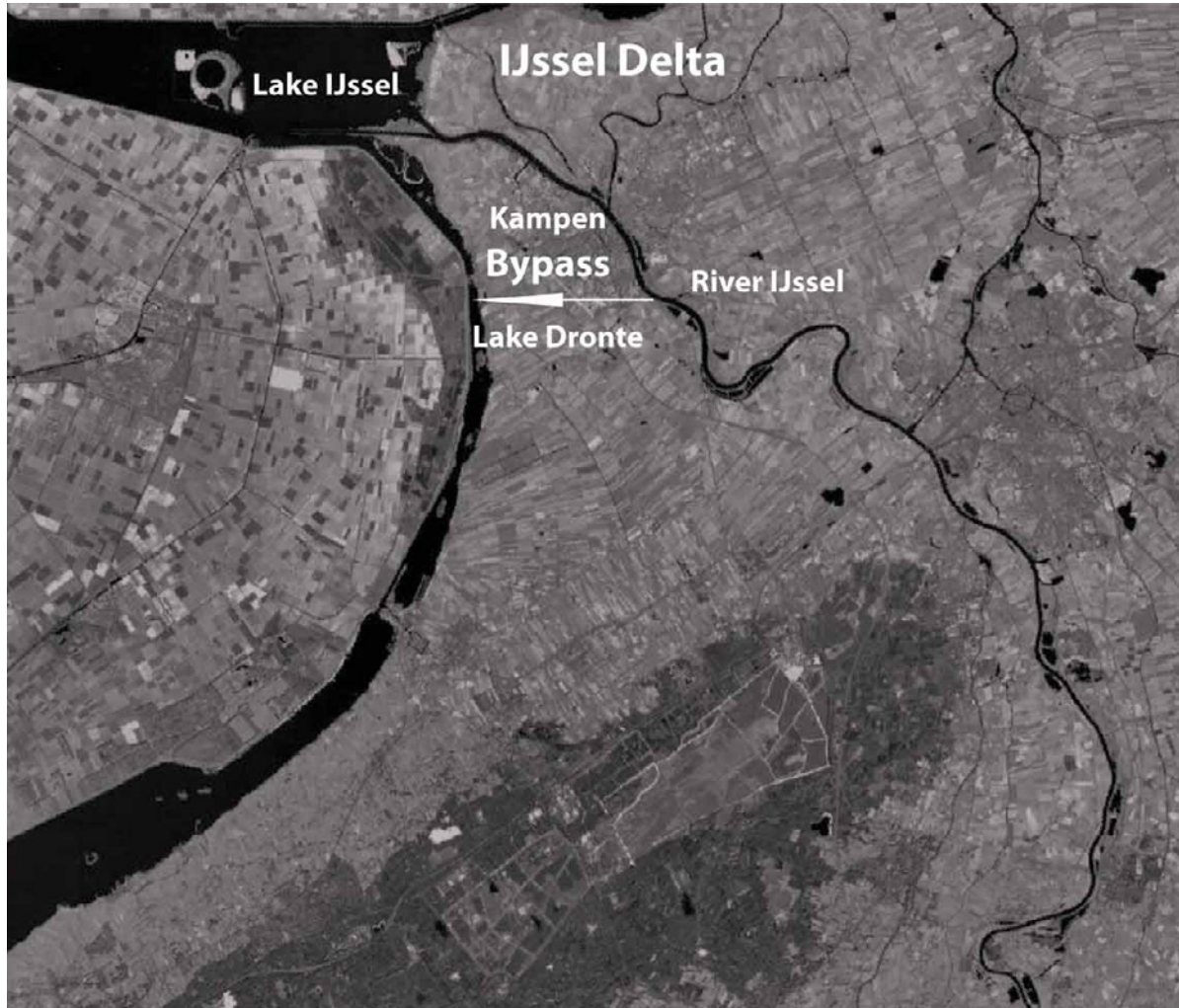
## Integrierte Strategie: das niederländische ‚Raum für den Fluss‘



(<https://www.ruimtevoorderivier.nl>)

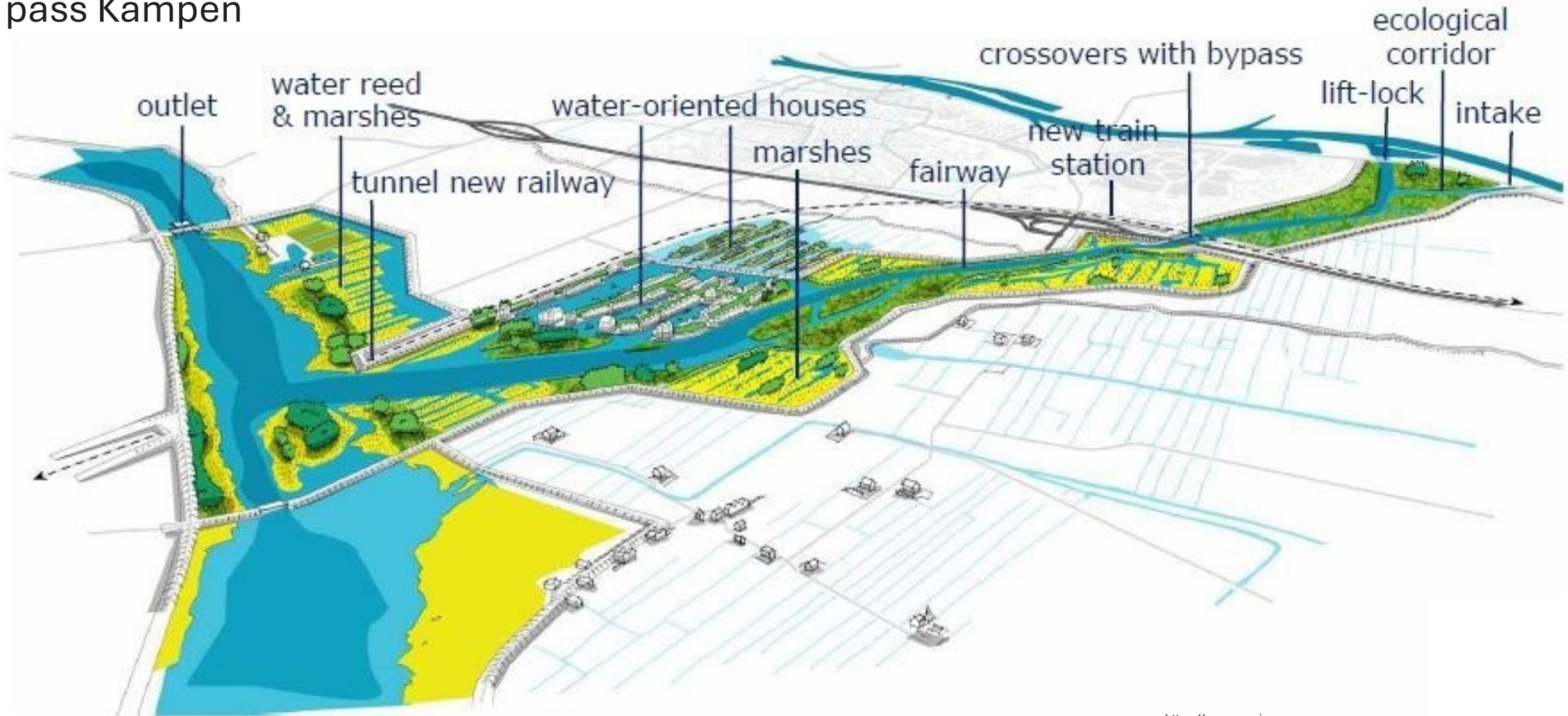
# Flusswasser: Von der Zählung zu mehr Raum für den Fluss

Integrierte Strategie: das niederländische ‚Raum für den Fluss‘ Programm - Bypass Kampen



# Flusswasser: Von der Zählung zu mehr Raum für den Fluss

Integrierte Strategie: das niederländische ‚Raum für den Fluss‘ Programm - Bypass Kampen



<https://www.oranjeexpress.com>



# Flusswasser: Von der Zählung zu mehr Raum für den Fluss

Integrierte Konzepte: z.B. Ramboll (Dreiseitl)

BUILT  
GREEN  
BLUE



**Abfluss**  
graue Infrastruktur

**Funktionalismus**  
Trannung der Bebauung, grünen  
und blauen Elemente

**Resilienz**  
Überlagerung von grün und blau

**Integration**  
wassersensible Stadt

Quelle: Ramboll.com: Strengthening Blue-Green-Infrastructure in our Cities. o.O. 2016

# Flusswasser: Von der Zählung zu mehr Raum für den Fluss

Den Raum und die morphodynamischen Prozesse der Flüsse maximieren,

Bishan Park, Singapore Ramboll (Dreiseitl)



(Quelle: Ramboll <http://www.ramboll.de/projects>)



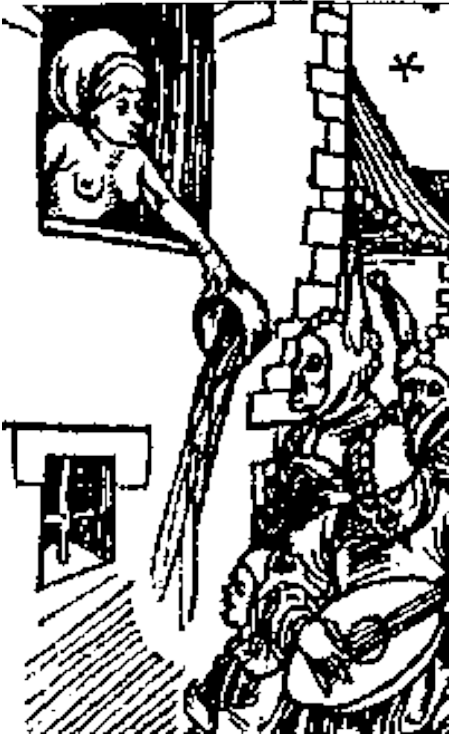
# Regenwasser:

Vom Abfluss zu mehr Rückhaltung

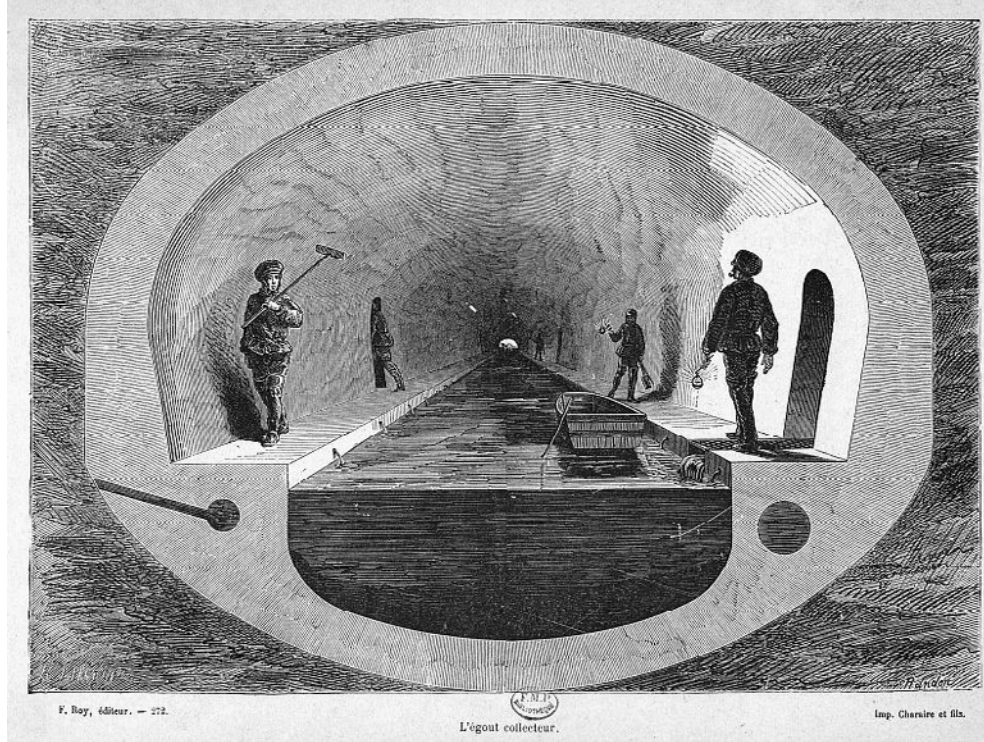
# Aufspaltung in Teilsysteme: Sanitärer Städtebau im 19. Jahrhundert aus dem Blick - aus dem Sinn

Abwasser = unsichtbar im Untergrund

Brunnen = sichtbar gestaltet



(Quelle: <https://www.ingolstadt.de/stadtmuseum/scheuerer/ausstel/latrine1.htm>)

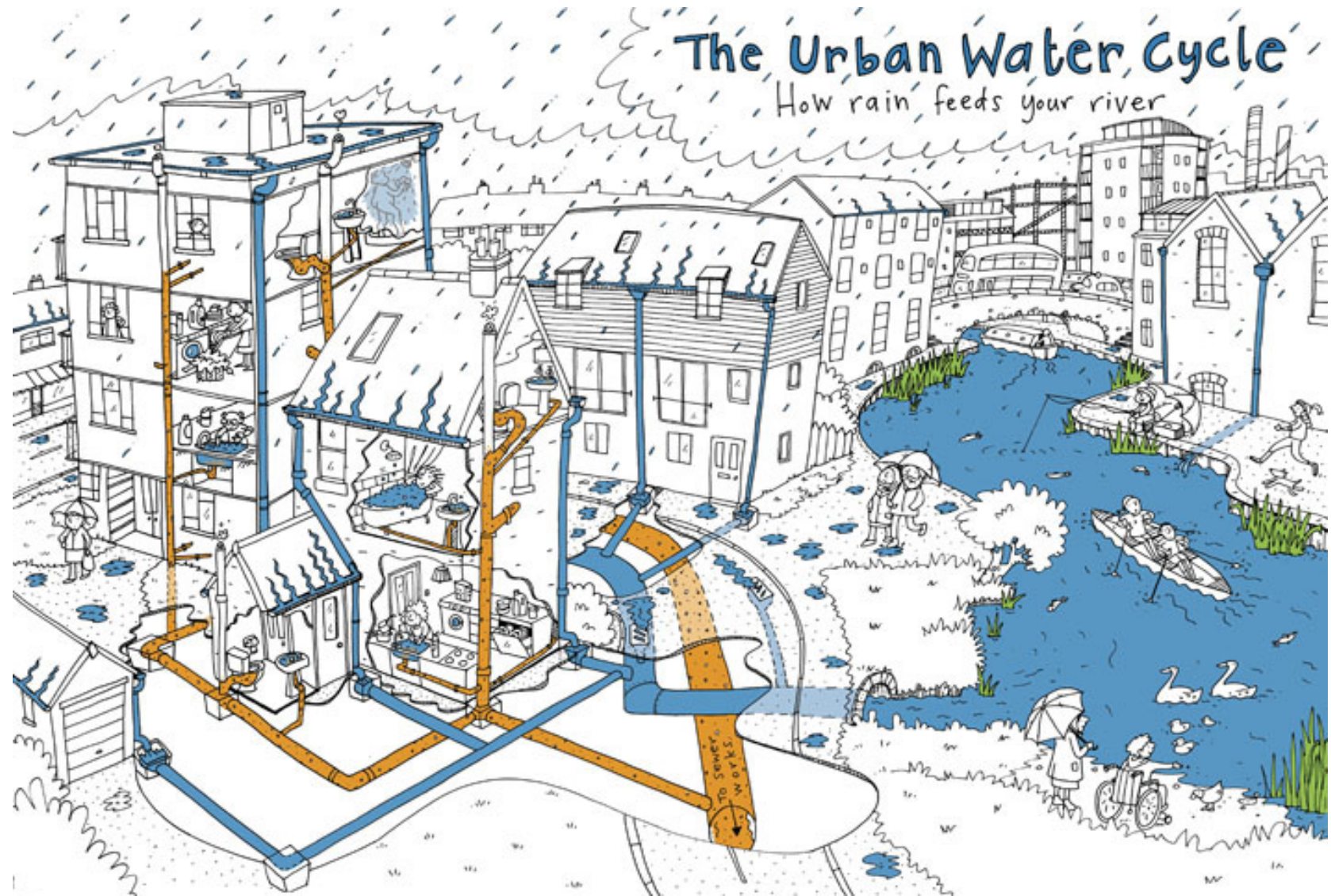


(Quelle: Paris myope <http://parismyope.blogspot.de/2016/11/les-eaux-de-paris-3-belgrand.html>)



(Quelle: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fountain\\_by\\_Gabriel\\_Davioud,\\_Place\\_Andr%C3%A9\\_Malraux,\\_Paris,\\_France.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fountain_by_Gabriel_Davioud,_Place_Andr%C3%A9_Malraux,_Paris,_France.jpg))

# Urbaner Wasserkreislauf

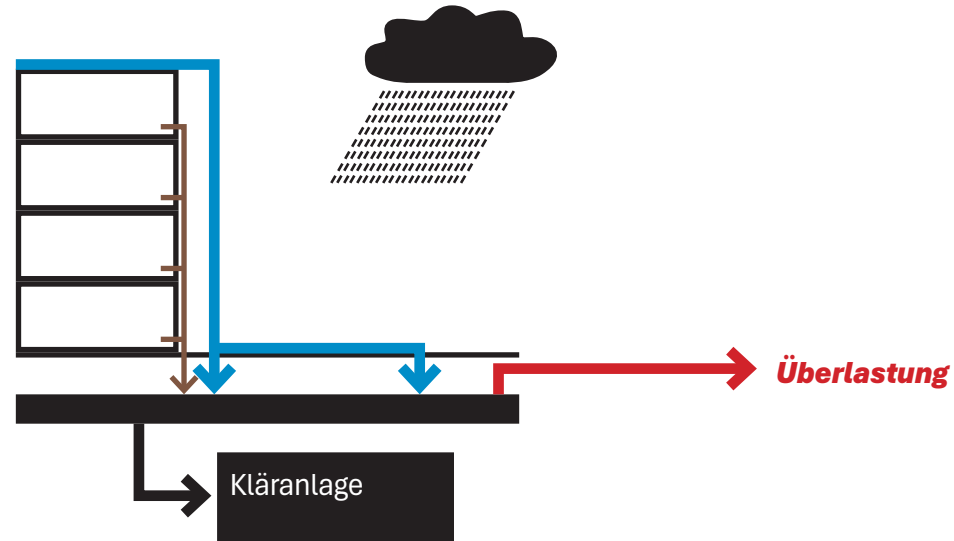
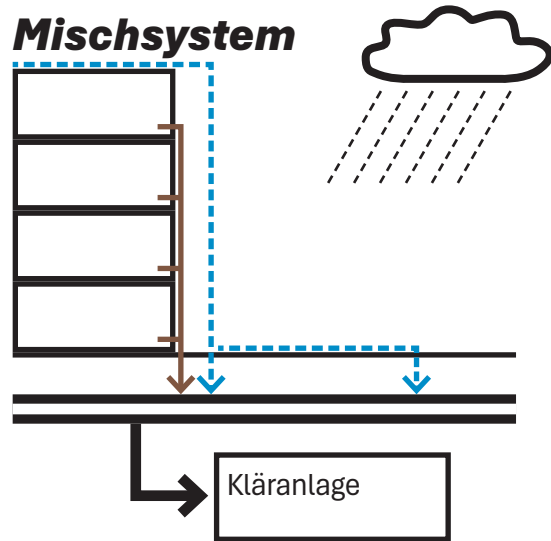


<https://www.thames21.org.uk/wp-content/uploads/2013/08/UWC-Web.jpg>

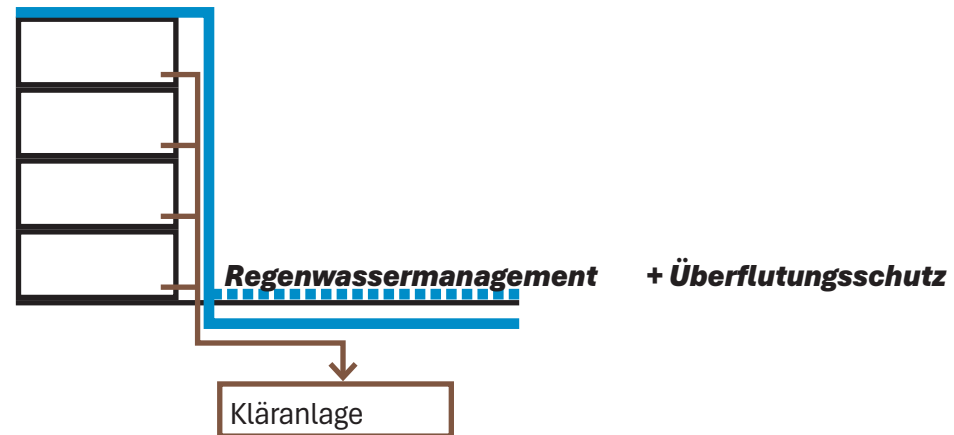
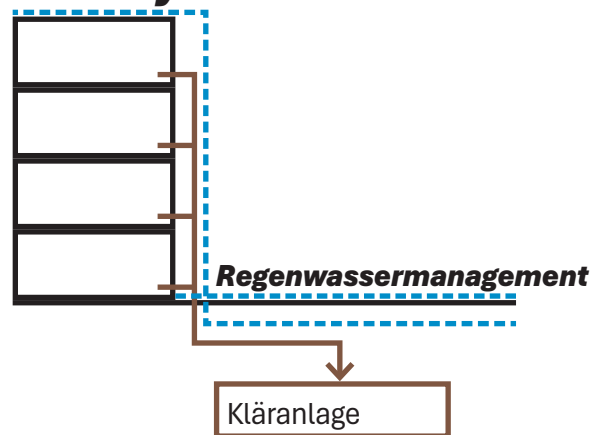
# Urbaner Wasserkreislauf

## Misch- und Trennsystem

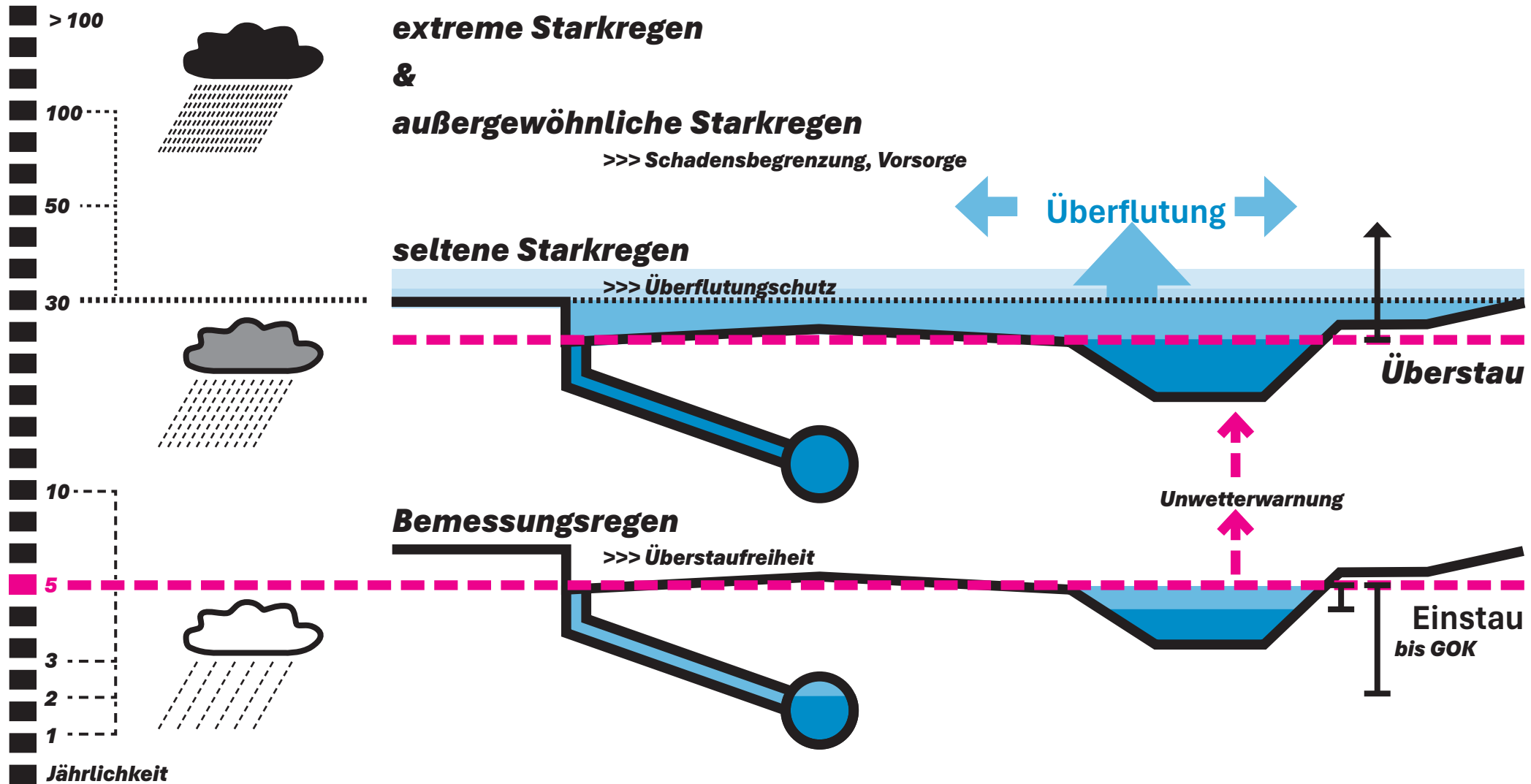
### Mischsystem



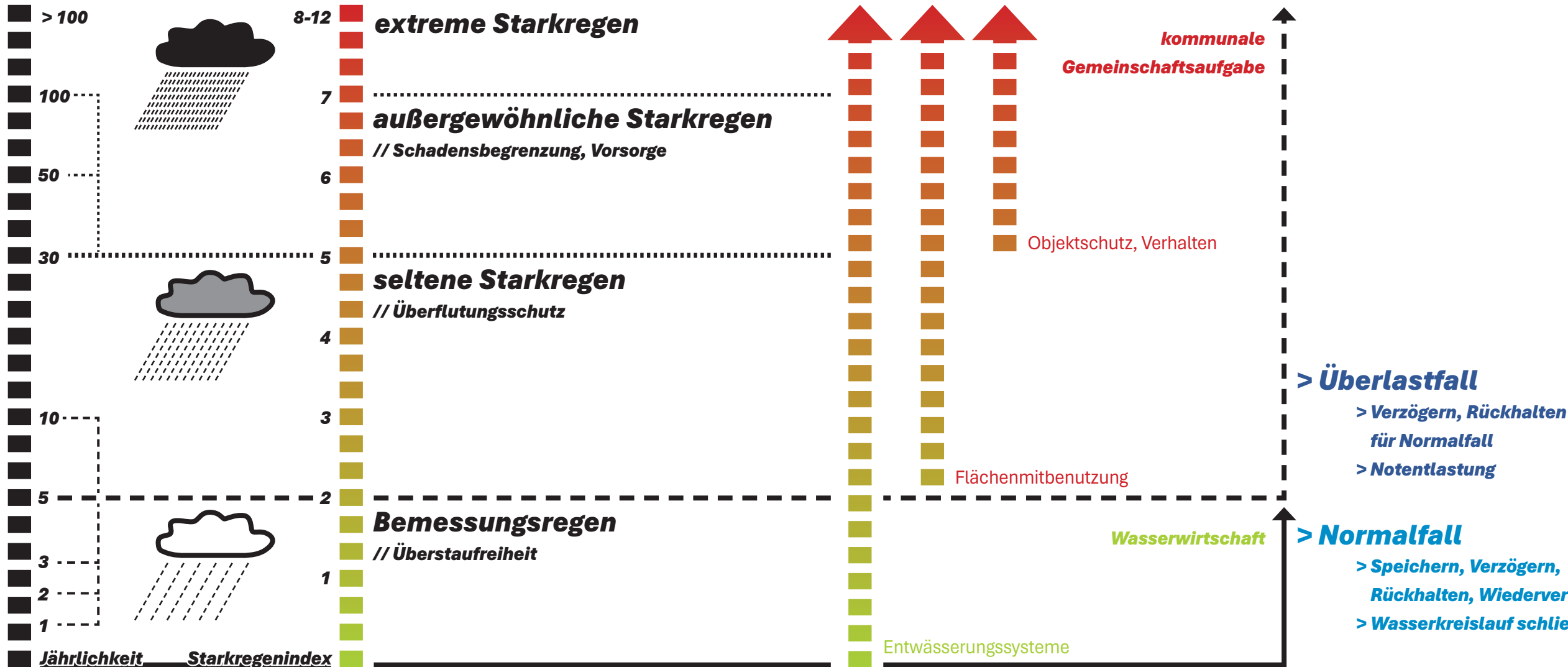
### Trennsystem



# Starkregen



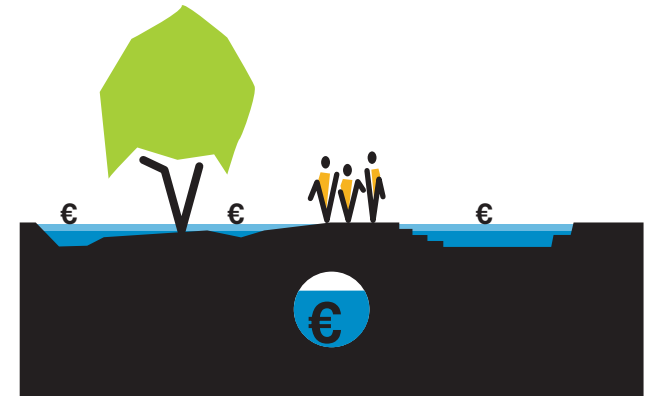
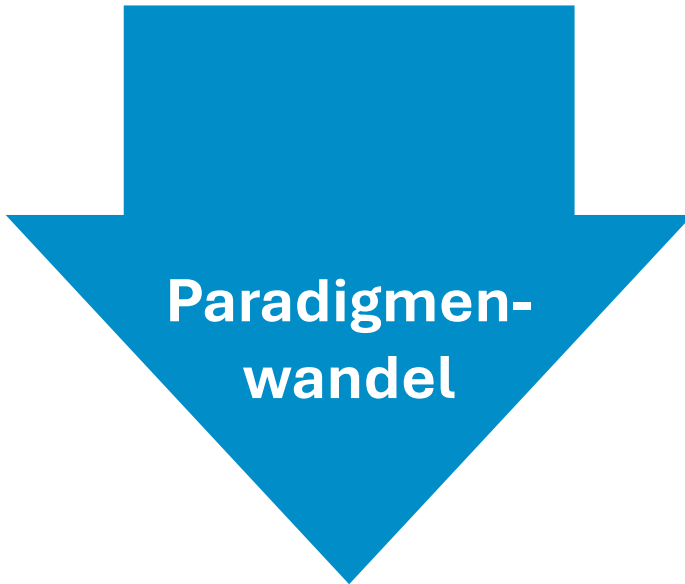
# Starkregen





# Integrierte Konzepte für eine wassersensible Stadt

z.B. Überflutungsvorsorge für die Gestaltung urbaner Räume nutzen



(Quelle: de urbanisten - eigene Zeichnung)



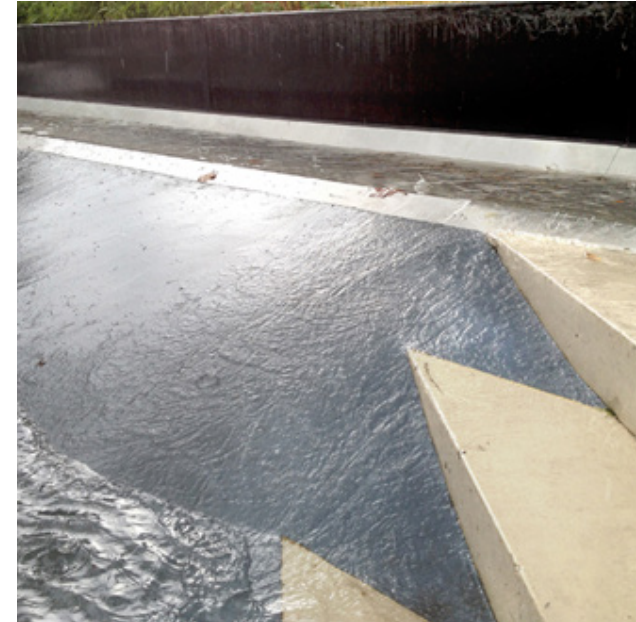
> **temporäre Mitbenutzung**



# öffentliche Plätze als Retentionsräume in der Stadt

## Benthemplein Rotterdam

DE URBANISTEN

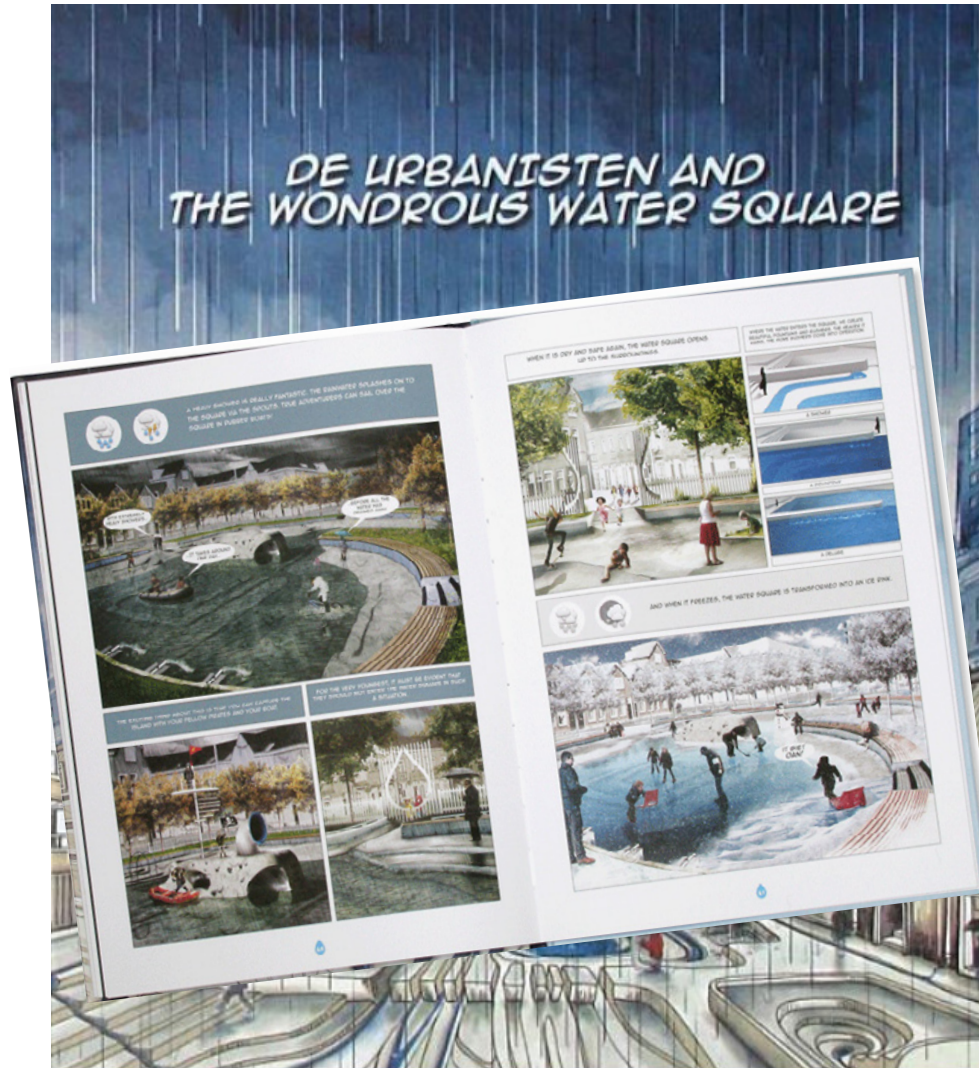


(Quelle: de Urbanisten <http://www.urbanisten.nl/>)

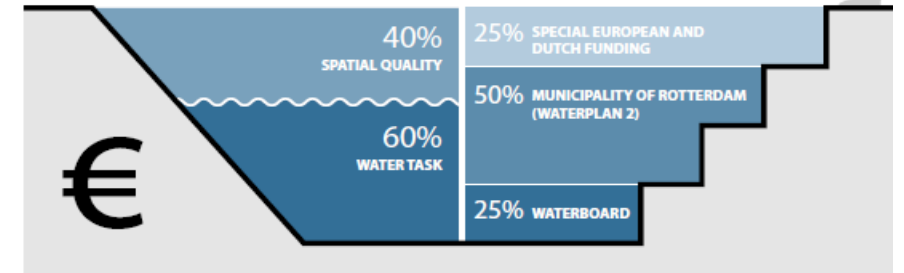
# öffentliche Plätze als Retentionsräume in der Stadt

## Benthemplein Rotterdam

DE URBANISTEN



Composition of financial contributions to the water square



(Quelle: de Urbanisten <http://www.urbanisten.nl/>)

# Freizeitanlage als Retentionsraum

## Gladsaxe Sports Centre

GRONTMIJ, BISGAARD LANDSKAB, ØHLERS DESIGN



# Regenwasser Management Cloudburst Masterplan Copenhagen

Ramboll (Dreiseitl)

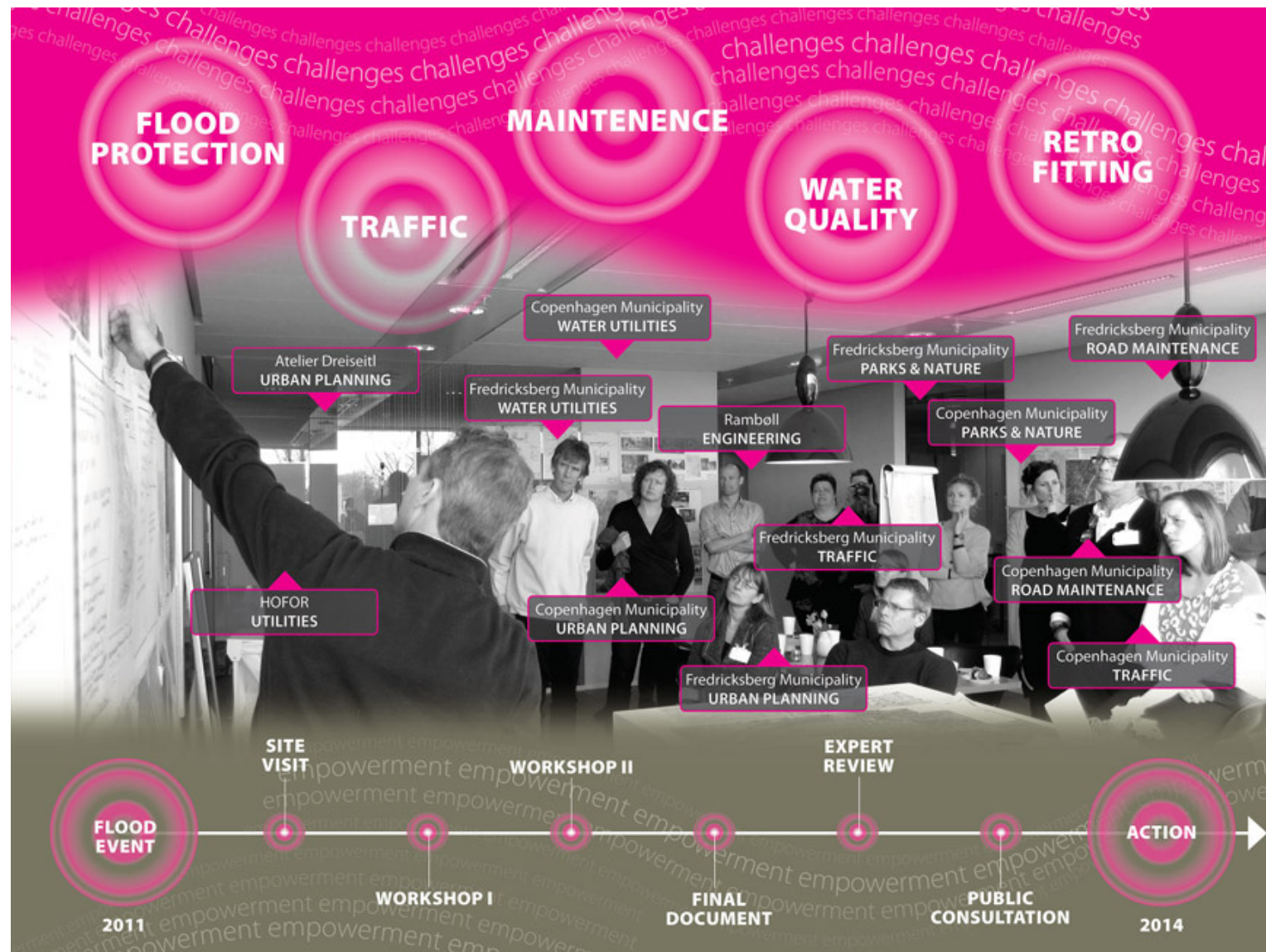


(Quelle: Ramboll <http://www.ramboll.de/projects>)



# Regenwasser Management Cloudburst Masterplan Copenhagen

Ramboll (Dreiseitl)



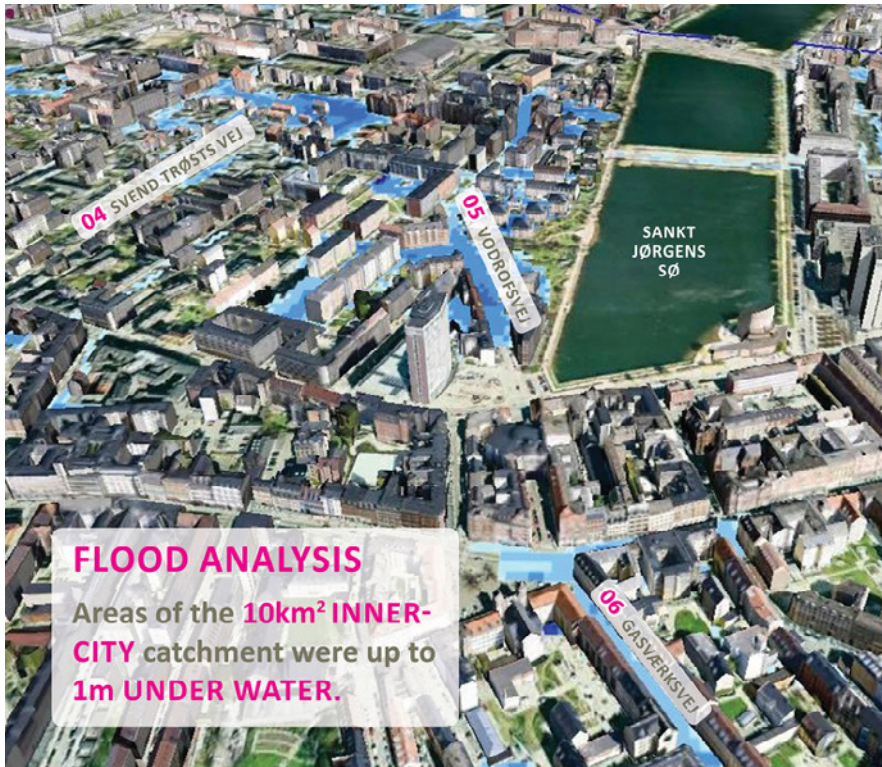
(Quelle: Ramboll <http://www.ramboll.de/projects>)

# Regenwasser Management Cloudburst Masterplan Copenhagen

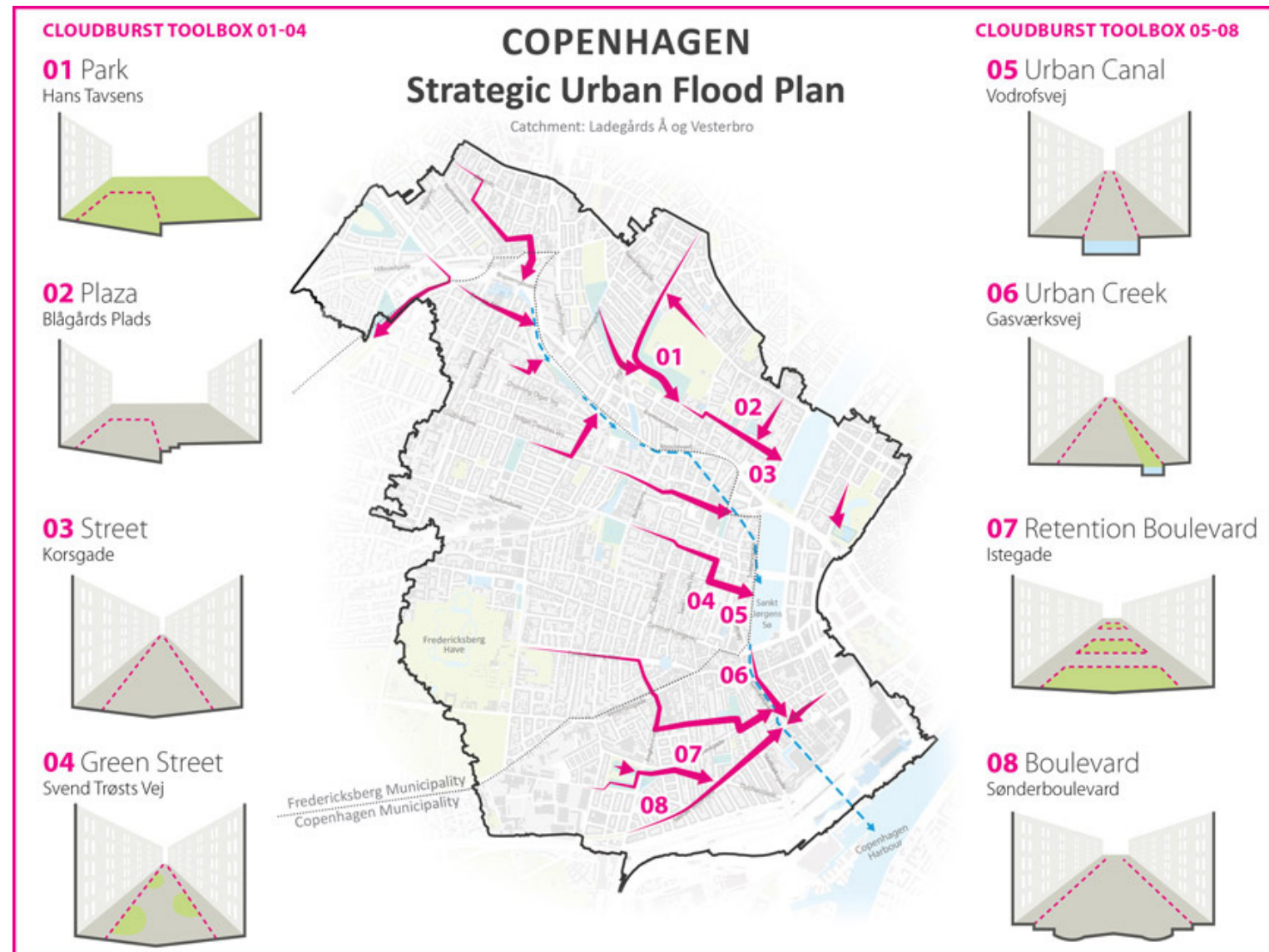
Ramboll (Dreiseitl)

## Überlastfall

- > Verzögern, Rückhalten
- > Notentlastung



(Quelle: Ramboll <http://www.ramboll.de/projects>)



# Regenwasser Management Cloudburst Masterplan Copenhagen

Ramboll (Dreiseitl)

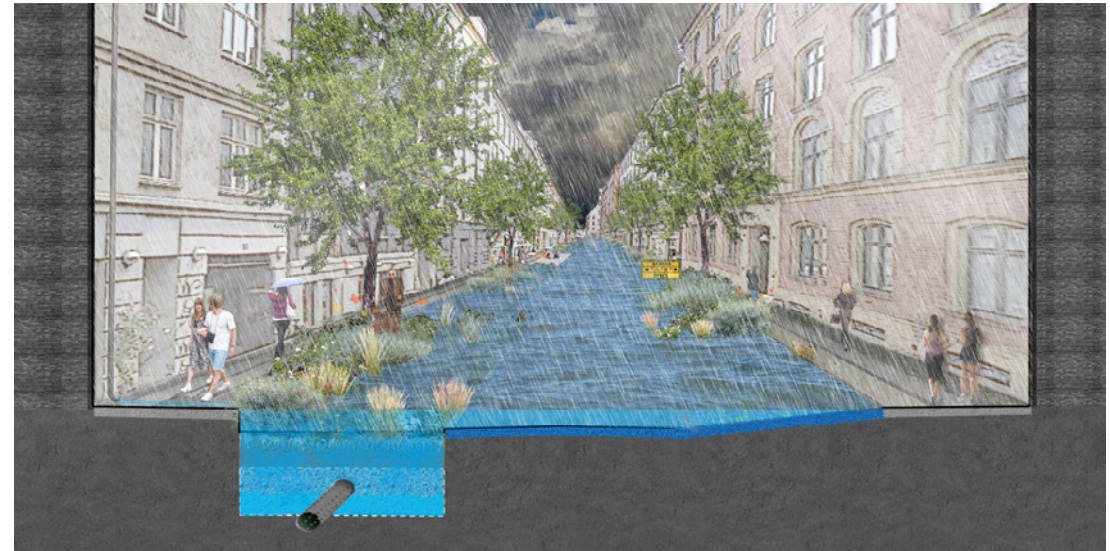


(Quelle: Ramboll <http://www.ramboll.de/projects>)



# Regenwasser Management Cloudburst Masterplan Copenhagen

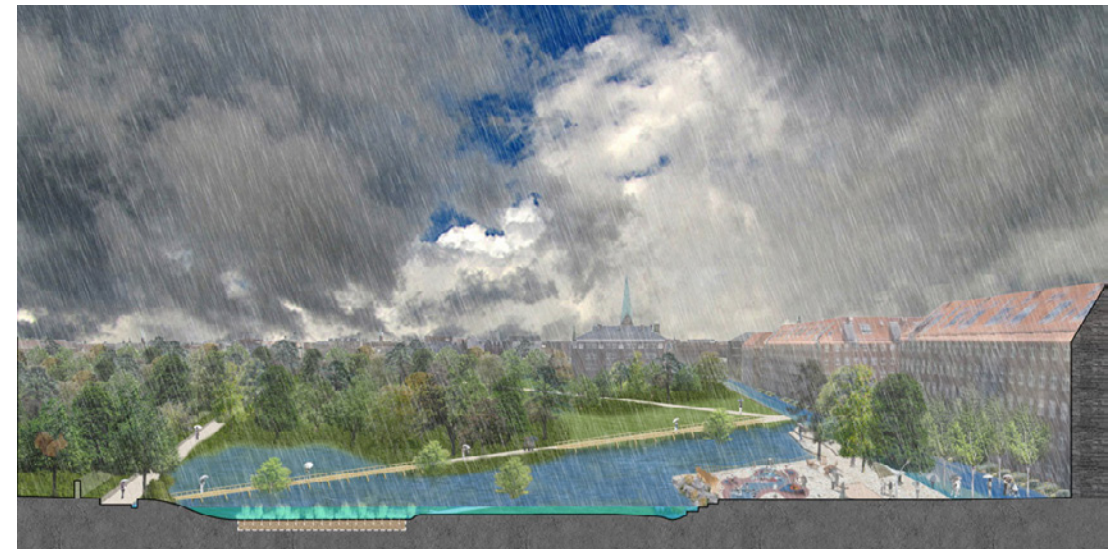
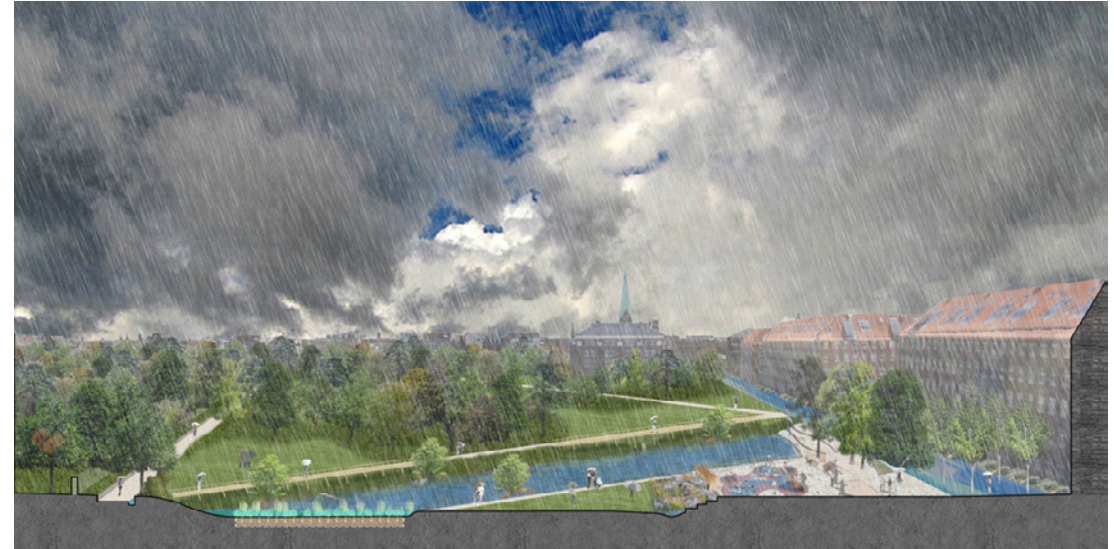
Ramboll (Dreiseitl)



(Quelle: Ramboll <http://www.ramboll.de/projects>)

# Regenwasser Management Cloudburst Masterplan Copenhagen

Ramboll (Dreiseitl)



(Quelle: Ramboll <http://www.ramboll.de/projects>)

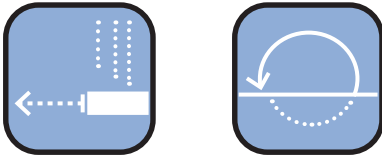
# Regenwasser: Vom Abfluss zu mehr Rückhaltung

## Überflutungs- und Trockenheitsvorsorge

### Regenwasser Management

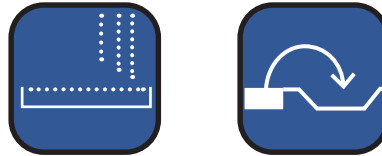
#### Normalfall

- > Speichern, Verzögern,  
Rückhalten, Wiederverwenden
- > Wasserkreislauf schließen



#### Überlastfall

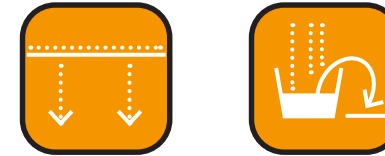
- > Verzögern, Rückhalten
- > Notentlastung
- > temporäre Mitbenutzung



### Trockenheitsvorsorge

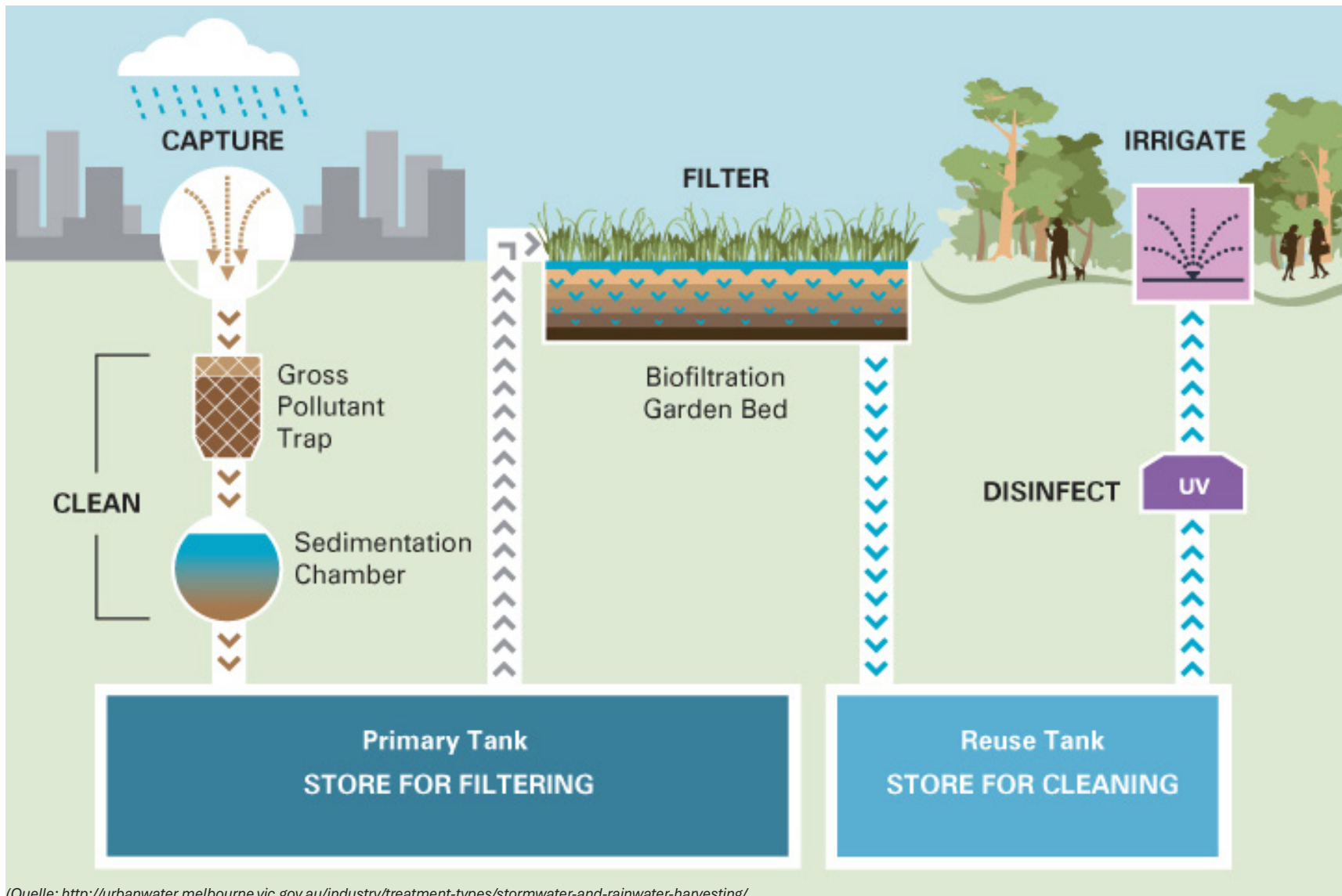
#### Wassermangel

- > Grundwasser Neubildung
- > Sammeln & Wiederverwenden



# Regenwasser: Vom Abfluss zu mehr Rückhaltung

Wassermangel: Total Watermark, Melbourne



(Quelle: <http://urbanwater.melbourne.vic.gov.au/industry/treatment-types/stormwater-and-rainwater-harvesting/>)

# Regenwasser: Vom Abfluss zu mehr Rückhaltung

Wassermangel: Total Watermark, Melbourne

z.B. Birrarung Marr Park



<http://urbanwater.melbourne.vic.gov.au/projects/water-capture-and-reuse/birrarung-marr-stormwater-harvesting-system/>

z.B. Citizens Raingarten



<https://inhabitat.com/melbourne-water-encourages-australian-citizens-to-build-10000-rain-gardens/>

# Regenwasser: Vom Abfluss zu mehr Rückhaltung

## Wassermangel > Nebelfänger: Wasser aus der Luft, Lima



(Quelle: <http://www.creatingwater.nl/>)

# Schwammstadt

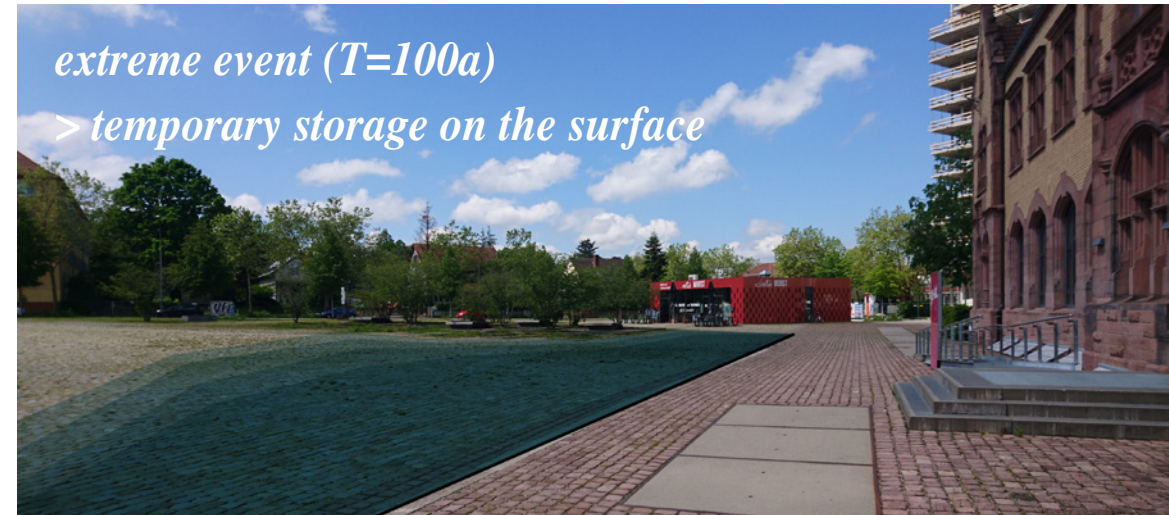
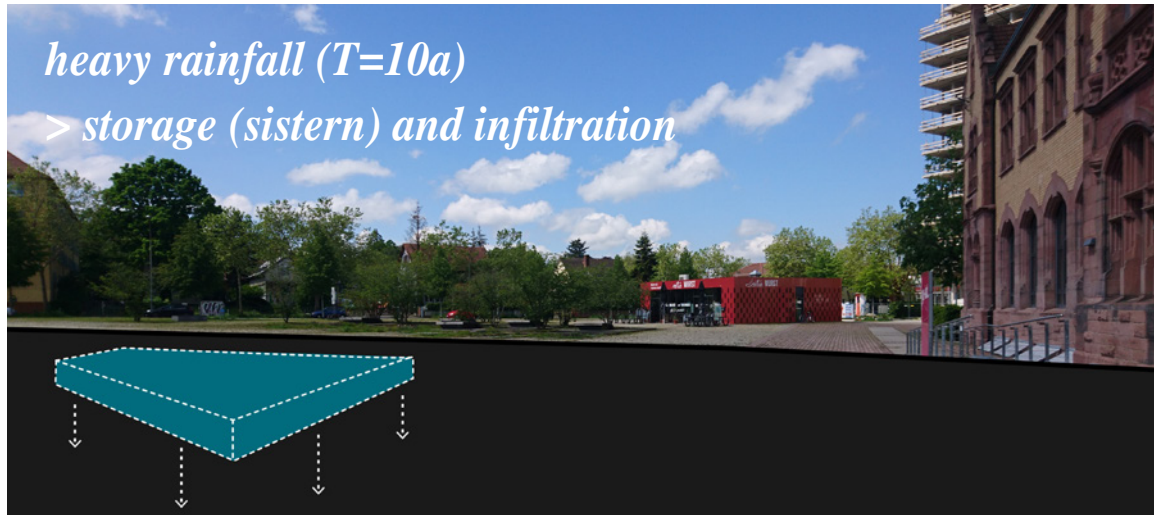
Eine Strategie für die Stadt als Einzugsgebiet

# Schwammstadt: die atmende und kühlende Stadt

z.B. Zollhallen Platz, Freiburg

(source: Ramboll Studio Dreiseitl)

(©Jan Dieterle)



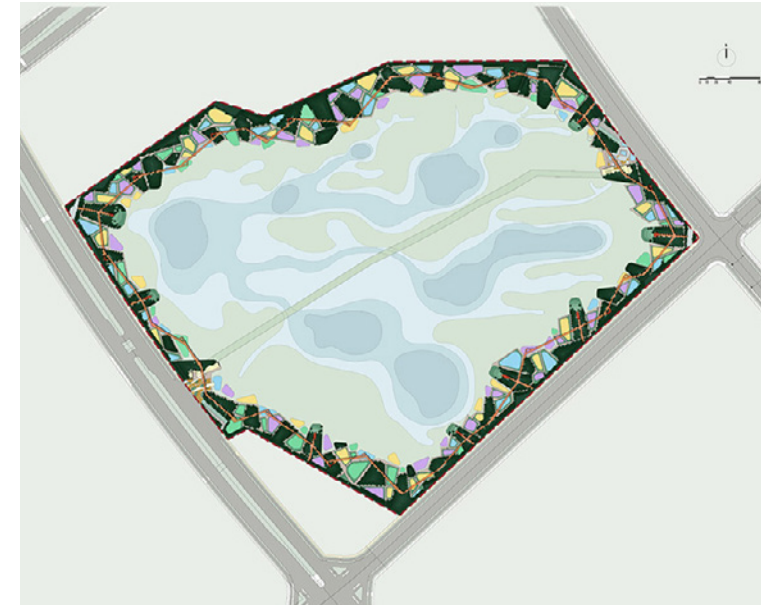
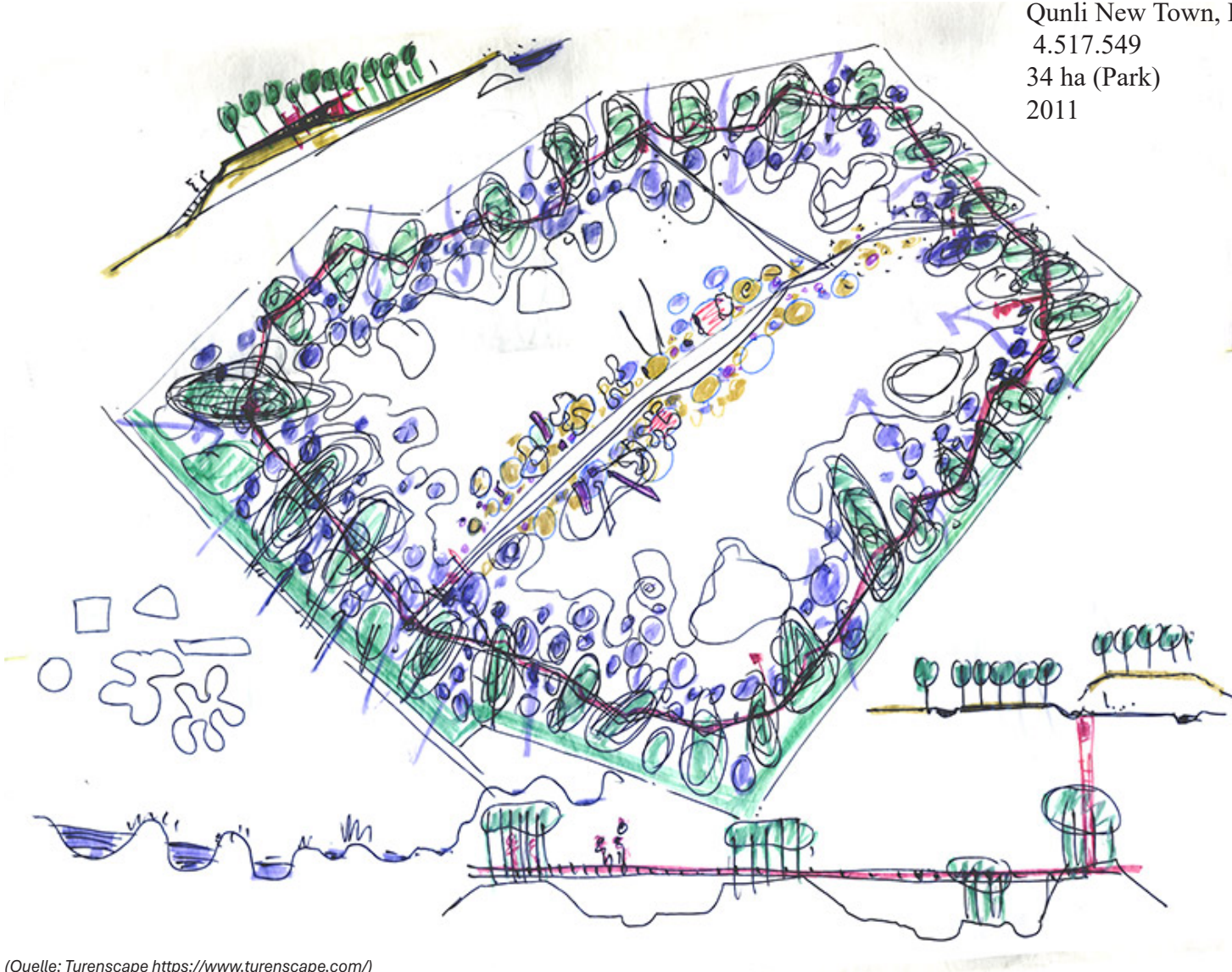


# Schwammstadt: neue Stadtnatur

## Qunli National Urban Wetland Park

Turenscape and Peking University, Beijing

Qunli New Town, Harbin, China  
4.517.549  
34 ha (Park)  
2011



(Quelle: Turenscape <https://www.turenscape.com/>)

# Schwammstadt: neue Stadtnatur

## Qunli National Urban Wetland Park

Turenscape and Peking University, Beijing

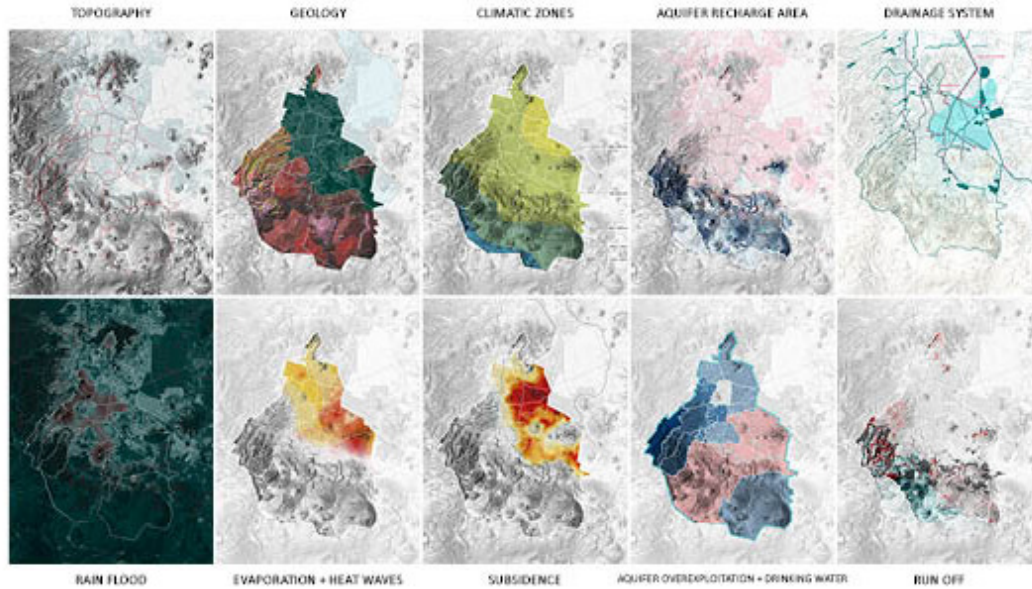


(Quelle: Turenscape <https://www.turenscape.com/>)

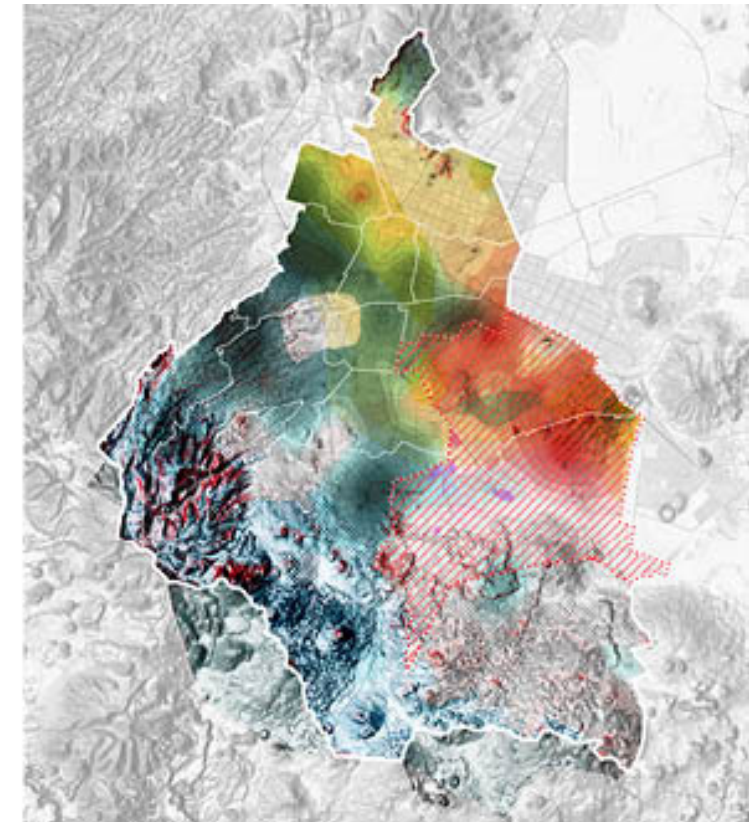
# Schwammstadt: Die Stadt als Einzugsgebiet

## Towards a water sensitive Mexico City - Analyse

THIS PARADOX IS MULTIDIMENSIONAL



### RISK MAP

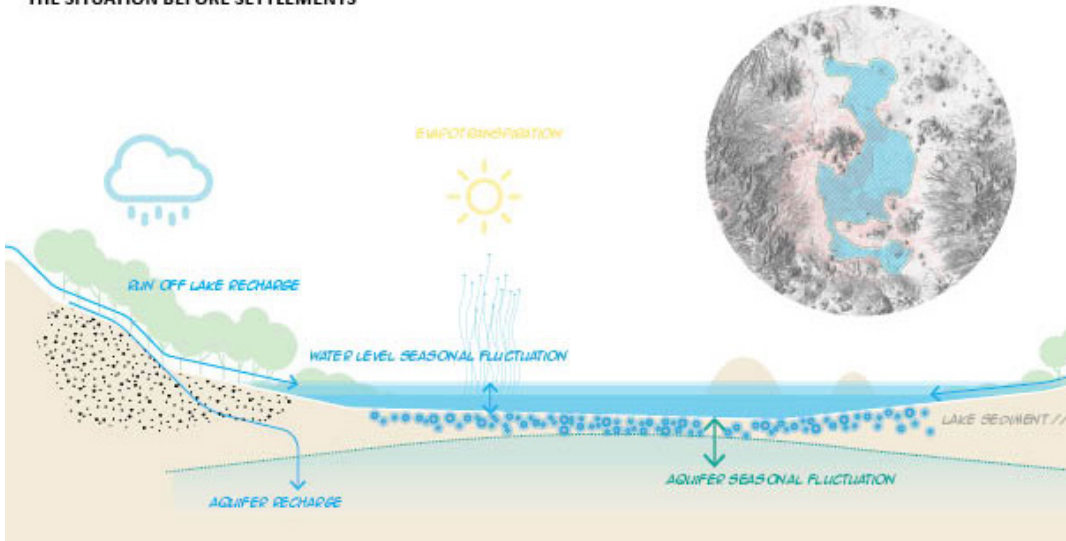


(Quelle: de Urbanisten <http://www.urbanisten.nl/>)

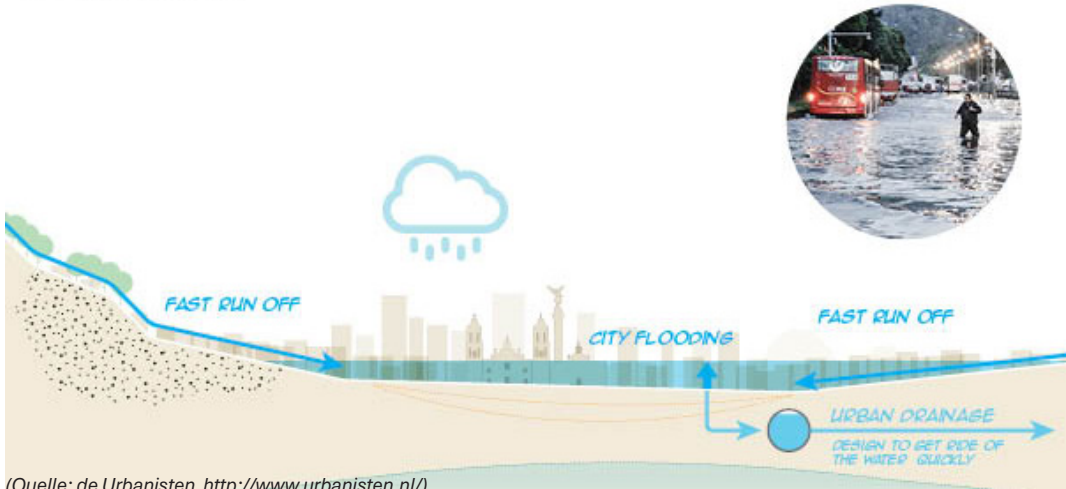
# Schwammstadt: Die Stadt als Einzugsgebiet

## Towards a water sensitive Mexico City - Analyse

THE SITUATION BEFORE SETTLEMENTS



THE CITY OF MEXICO HAS TO DEAL WITH A PARADOX IN ITS RELATIONSHIP WITH WATER.  
**EXCESS OF WATER...**



(Quelle: de Urbanisten <http://www.urbanisten.nl/>)

TODAY WE FIND ONE OF THE LARGEST METROPOLISES OF THE WORLD IN ITS PLACE



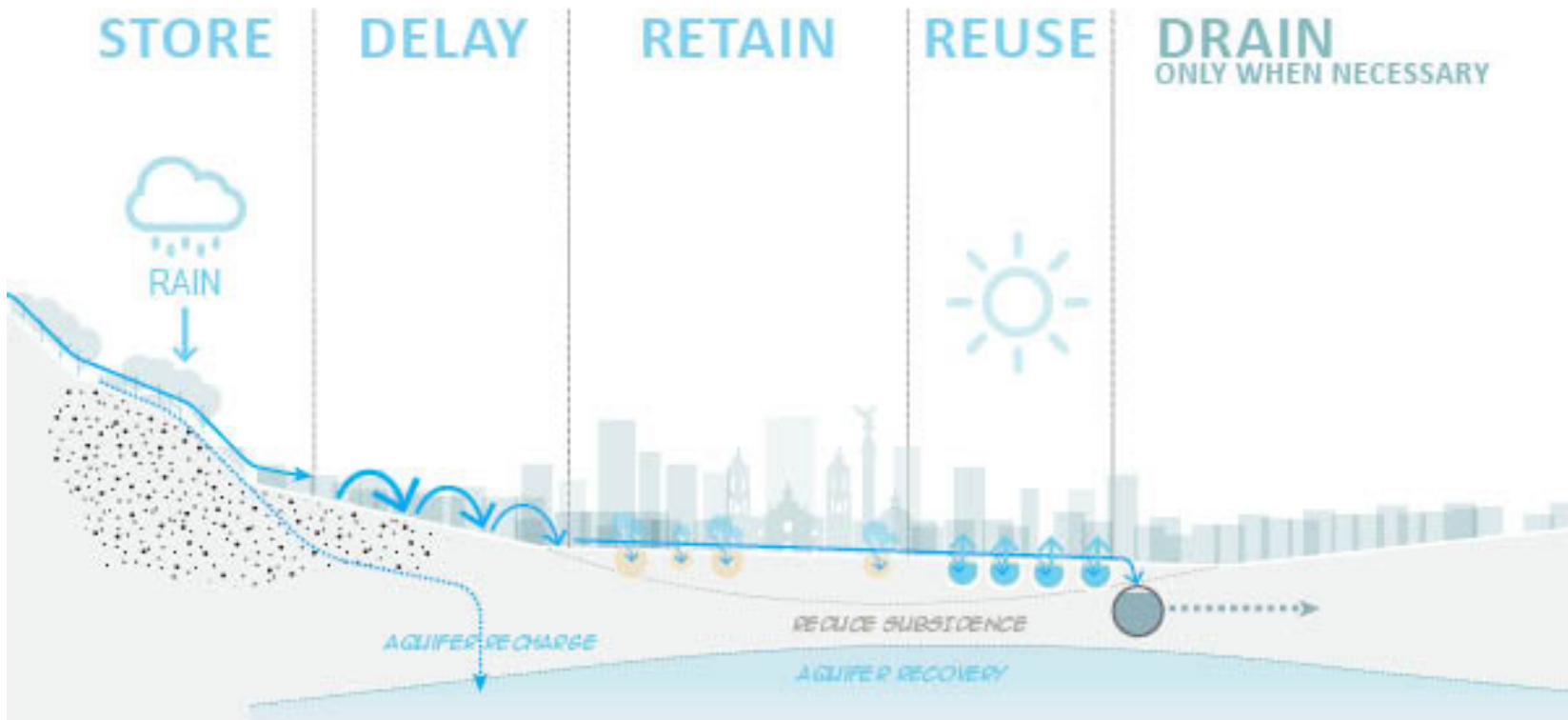
THE CITY OF MEXICO HAS TO DEAL WITH A PARADOX IN ITS RELATIONSHIP WITH WATER.  
**... AND LACK OF WATER**



# Schwammstadt: Die Stadt als Einzugsgebiet

## Towards a water sensitive Mexico City - Strategie

### WATER SENSITIVE STRATEGY



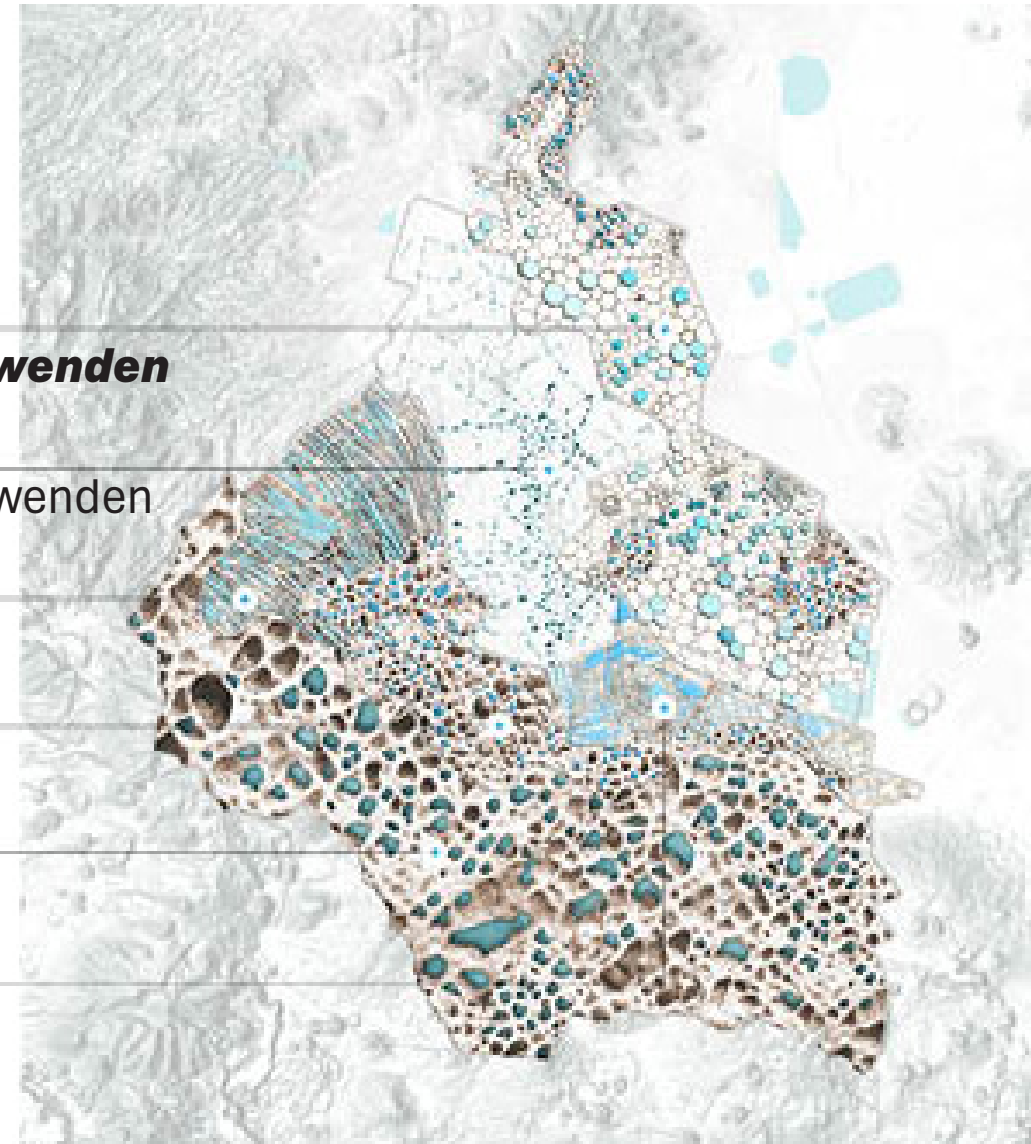
(Quelle: de Urbanisten <http://www.urbanisten.nl/>)

# Schwammstadt: Die Stadt als Einzugsgebiet

## Towards a water sensitive Mexico City - Strategie

### WATER SENSITIVE STRATEGY : ZONING MAP

5 EAST BASIN _ ORIGINAL SALT LAKE	RETAIN + REUSE	Rückhalten + <b>Wiederverwenden</b>
4 WEST BASIN _ ORIGINAL FRESH LAKE	RETAIN + REUSE	<b>Rückhalten</b> + Wiederverwenden
3 LAHAR SLOPES	DELAY + RETAIN	<b>Verzögern</b> + Rückhalten
2 SLOPES	DELAY + STORE	<b>Verzögern</b> + Speichern
1 VOLCANIC MOUNTAINS	DELAY + STORE	Verzögern + <b>Speichern</b>
0 XOCHIMILCO	STORE + CLEAN	<b>Speichern</b> + Reinigen



# Schwammstadt: Die Stadt als Einzugsgebiet

## Towards a water sensitive Mexico City - Aktionen

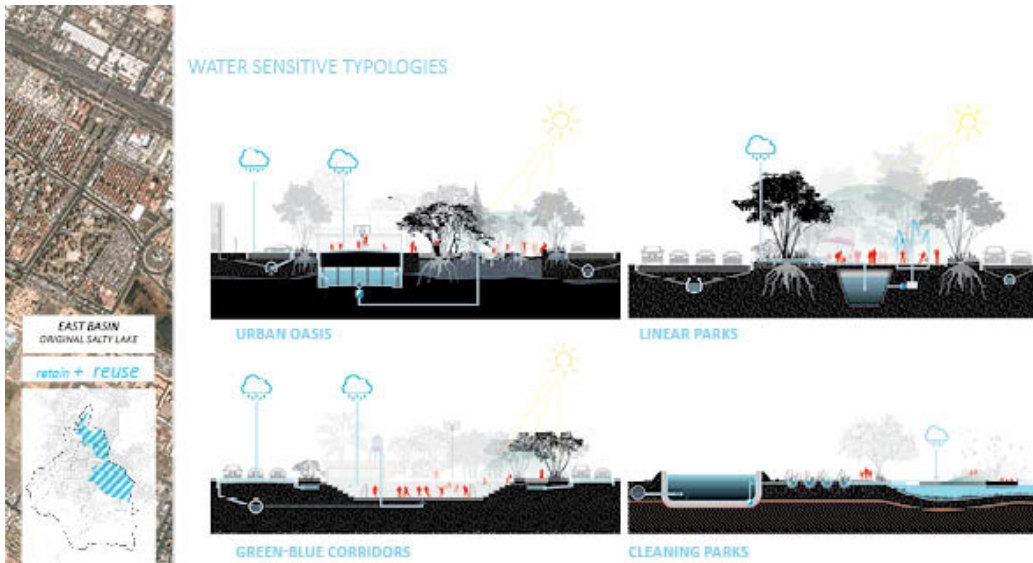
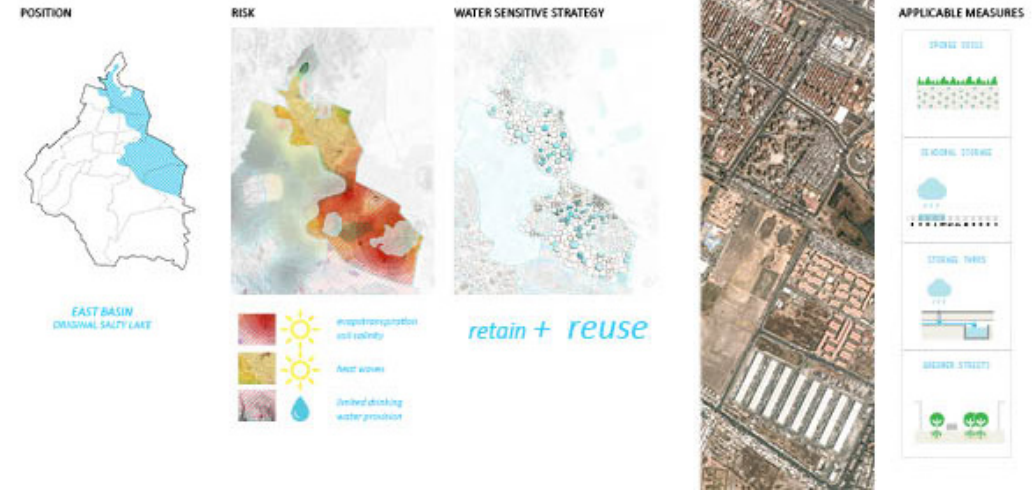
++++		+++		++			+
<p>Almacenamiento estacional</p> <p>Seasonal storage</p>	<p>Nuevos canales</p> <p>New canals</p>	<p>Lagunas de retención</p> <p>Retention ponds</p>	<p>Revegetar para prevenir la erosión</p> <p>Revegetate to prevent erosion</p>	<p>Calles más verdes</p> <p>Greener streets</p>	<p>Jardines pluviales</p> <p>Rain gardens</p>	<p>Plazas de agua</p> <p>Water plazas</p>	<p>Tanques de agua de lluvia</p> <p>Rainwater tanks</p>
<p>Separar el sistema de drenaje</p> <p>Separate sewage systems</p>	<p>Construcción de presas y diques</p> <p>Construction of dams and dikes</p>	<p>Lagunas de retención e infiltración</p> <p>Retention and infiltration ponds</p>	<p>Renaturalización de orillas</p> <p>Renaturalize the waterbanks</p>	<p>Filtros naturales de purificación de agua</p> <p>Natural water purification filters</p>	<p>Áreas de bio-retención</p> <p>Bioswales</p>	<p>Callejones de agua</p> <p>Water alleys</p>	<p>Creación de acequias</p> <p>Creation of street canals</p>
<p>Conciencia cívica</p> <p>Civic awareness</p>	<p>Proteger infraestructuras vitales</p> <p>Protect vital infrastructures</p>	<p>Infiltración y drenaje de transporte</p> <p>Infiltration and transport systems</p>	<p>Terrazas de infiltración</p> <p>Protect vital infrastructures</p>	<p>Reducción de pavos asfalto</p> <p>Reduce pavement</p>	<p>Pavimentos porosos</p> <p>Porous pavements</p>	<p>Diques en cascada</p> <p>Cascading dikes</p>	<p>Ajustar el perfil de las calles</p> <p>Adjust the street profile</p>
<p>Limitar zonas urbanizables</p> <p>Limit developable areas</p>	<p>Reforestación estratégica</p> <p>Smart reforestation</p>	<p>Crear espacio para agua de manantiales</p> <p>Create areas for water sources</p>	<p>Generar aulas</p> <p>Generate skills</p>	<p>Huertos urbanos</p> <p>Urban farming</p>	<p>Tanques de almacenamiento</p> <p>Storage tanks</p>	<p>Áreas de retención urbana</p> <p>Urban retention areas</p>	<p>Franjas de infiltración</p> <p>Infiltration strips</p>
		<p>Pozos de infiltración por gravedad</p> <p>Gravity infiltration wells</p>	<p>Expandir humedales</p> <p>Expand wetland areas</p>				

\* El tamaño de cada intervención no se relaciona con su efectividad. Muchas estrategias de pequeña escala pueden tener un gran impacto.  
 \* The intervention size does not relate to overall effectiveness. Many small scale strategies can have a big impact.

(Quelle: de Urbanisten <http://www.urbanisten.nl>)

# Schwammstadt: Die Stadt als Einzugsgebiet

## Towards a water sensitive Mexico City - Prozess & Umsetzung



(Quelle: de Urbanisten <http://www.urbanisten.nl/>)



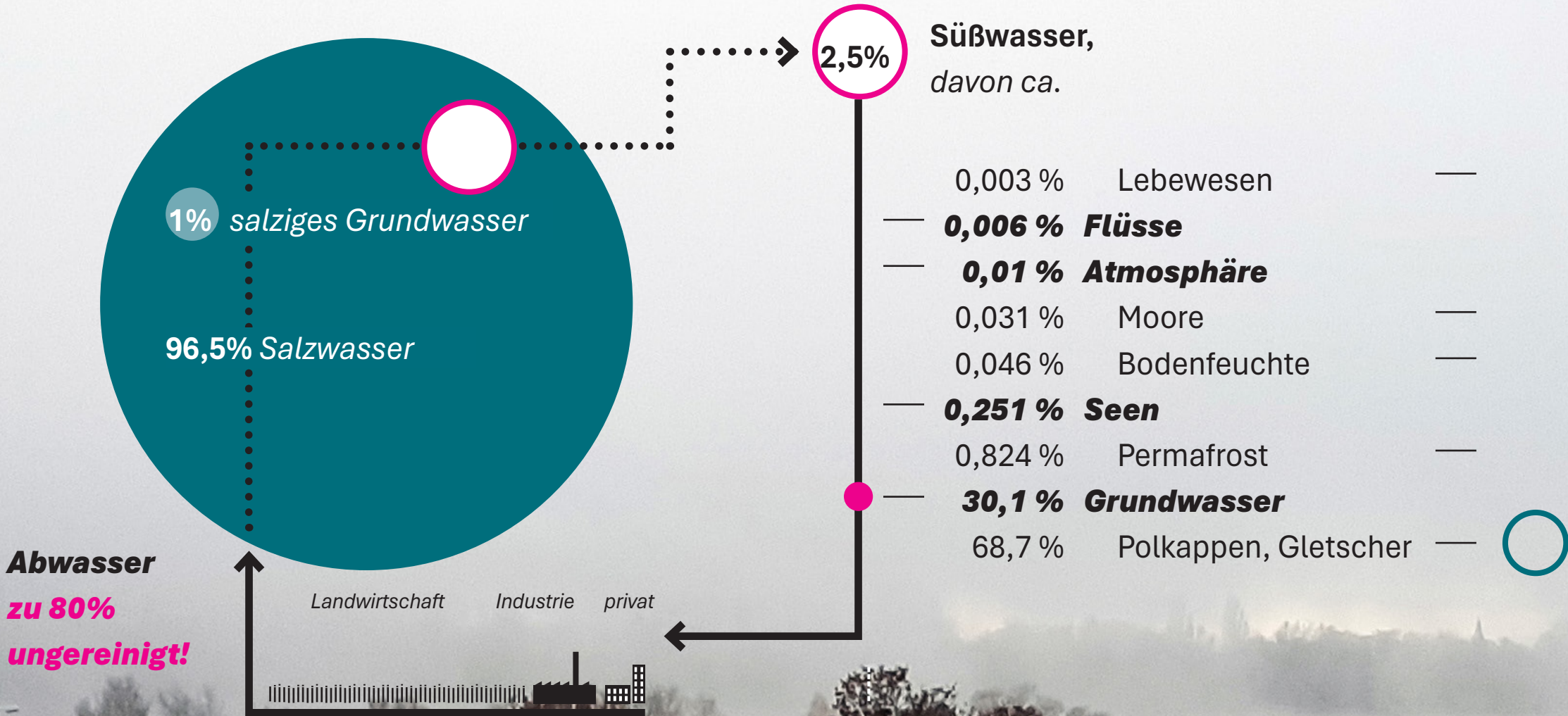
Design by AEP.  
Image by AEP and Héctor Ríos.



# Leben mit dem Nass

Inviting the Water - Leben mit Wasser

# „Care“ - Süßwasser ist ein knappes Gut: - für eine sorgsamem Umgang



# beachte lokales Klima & Kultur

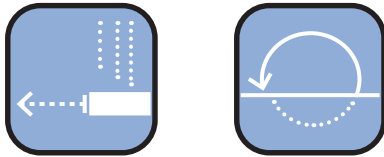


# Ziel: Integrierte Konzepte für eine wassersensible Stadt = Interdisziplinäre „Gemeinschaftsaufgabe“

## Regenwasser Management

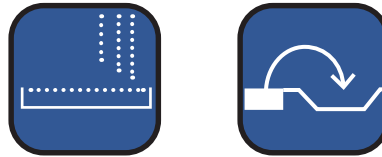
### Normalfall

- > Speichern, Verzögern,  
Rückhalten, Wiederverwenden
- > Wasserkreislauf schließen



### Überlastfall

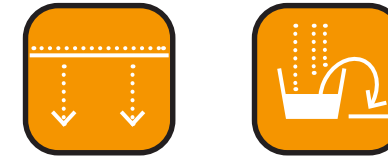
- > Verzögern, Rückhalten
- > Notentlastung



## Trockenheitsvorsorge

### Wassermangel

- > Grundwasser Neubildung
- > Sammeln & Wiederverwenden



## Die wassersensible Stadt: Adaption an spezifische Bedingungen

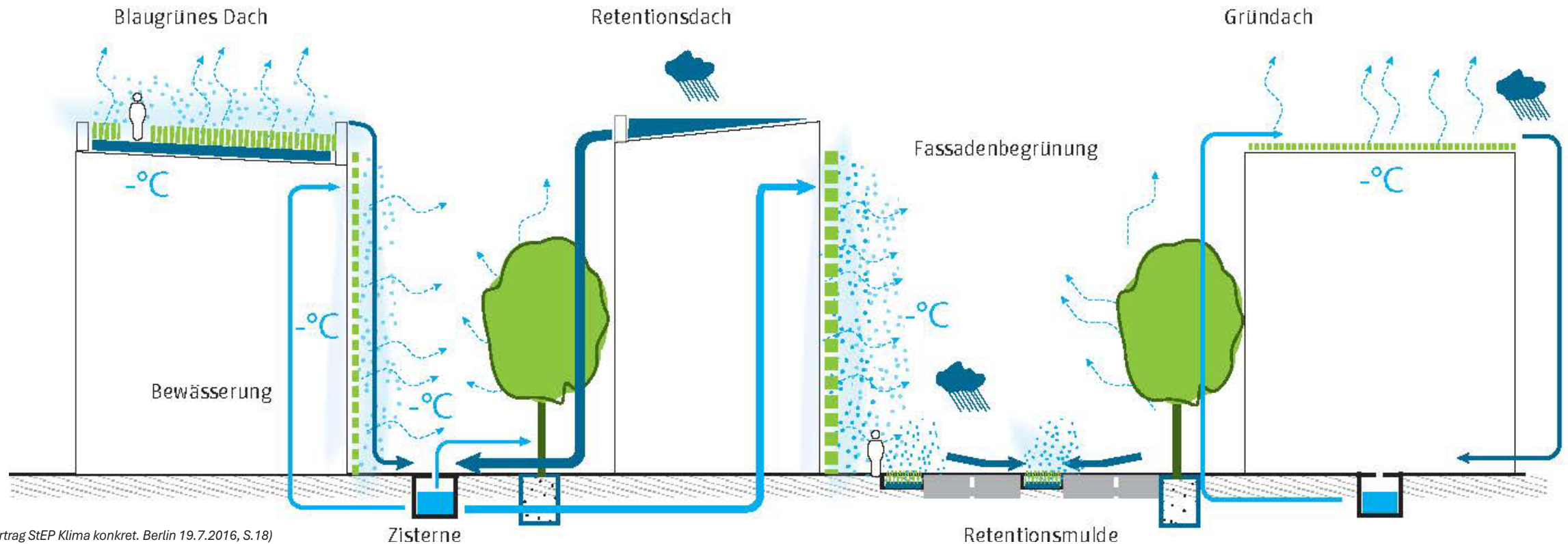
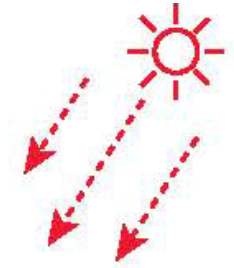
- Die gesamte Stadt als Teil des **Wasserkreislaufs** qualifizieren.
- **Wasserräume** als lebenswerte Stadträume attraktiv und funktional gestalten.
- **Regenwassermanagement** als Impuls für Stadträume begreifen.
- Den **Überlastfall** in die Stadtentwicklung einbeziehen.
- Wasser für die **Kühlung** urbaner Hitzinseln nutzen.



# Konzipiere die Stadt als Schwamm: Ein Schwamm speichert Wasser und gibt es ab, wenn nötig.

(z.B. Adaption Strategy Berlin)

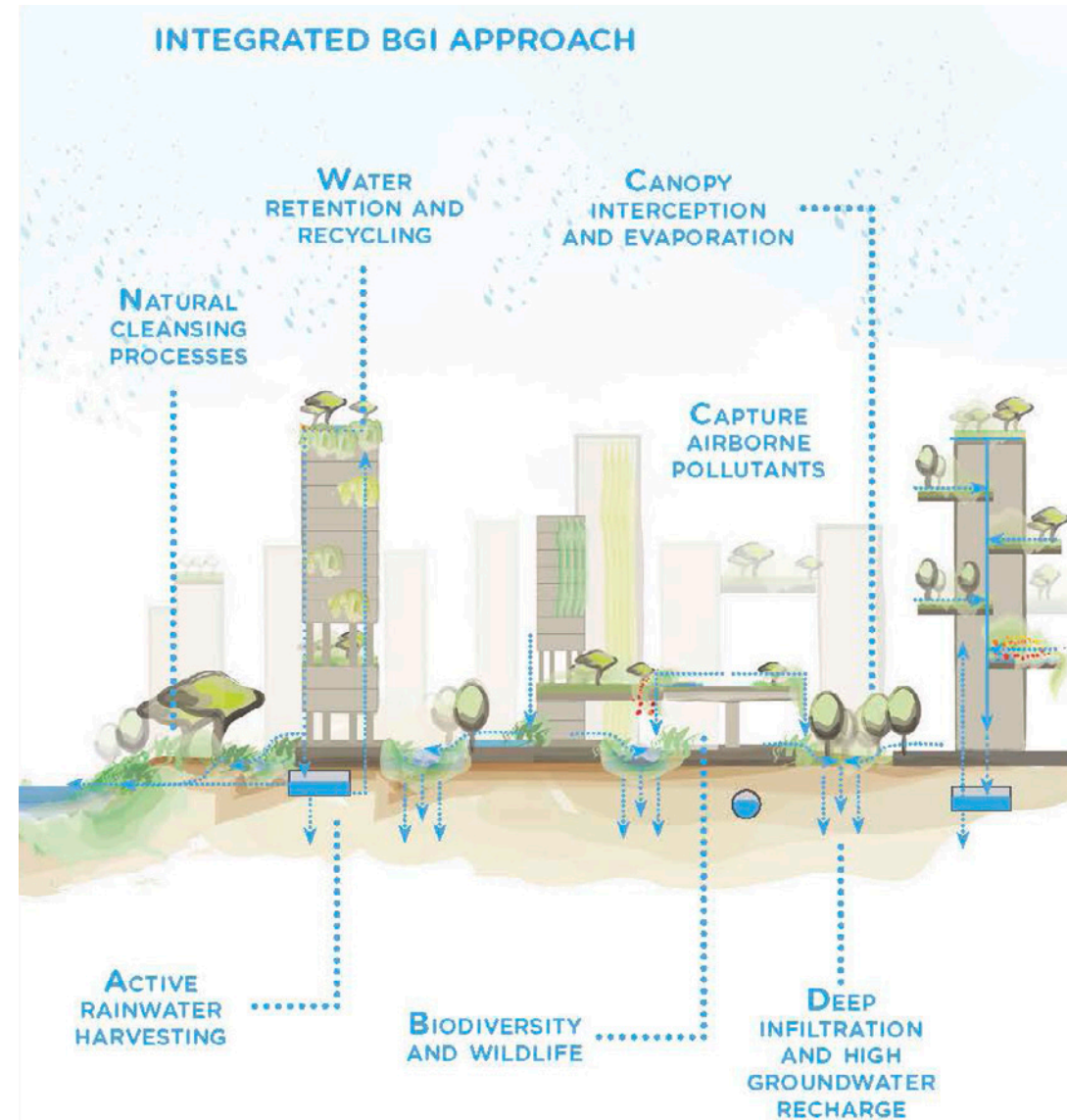
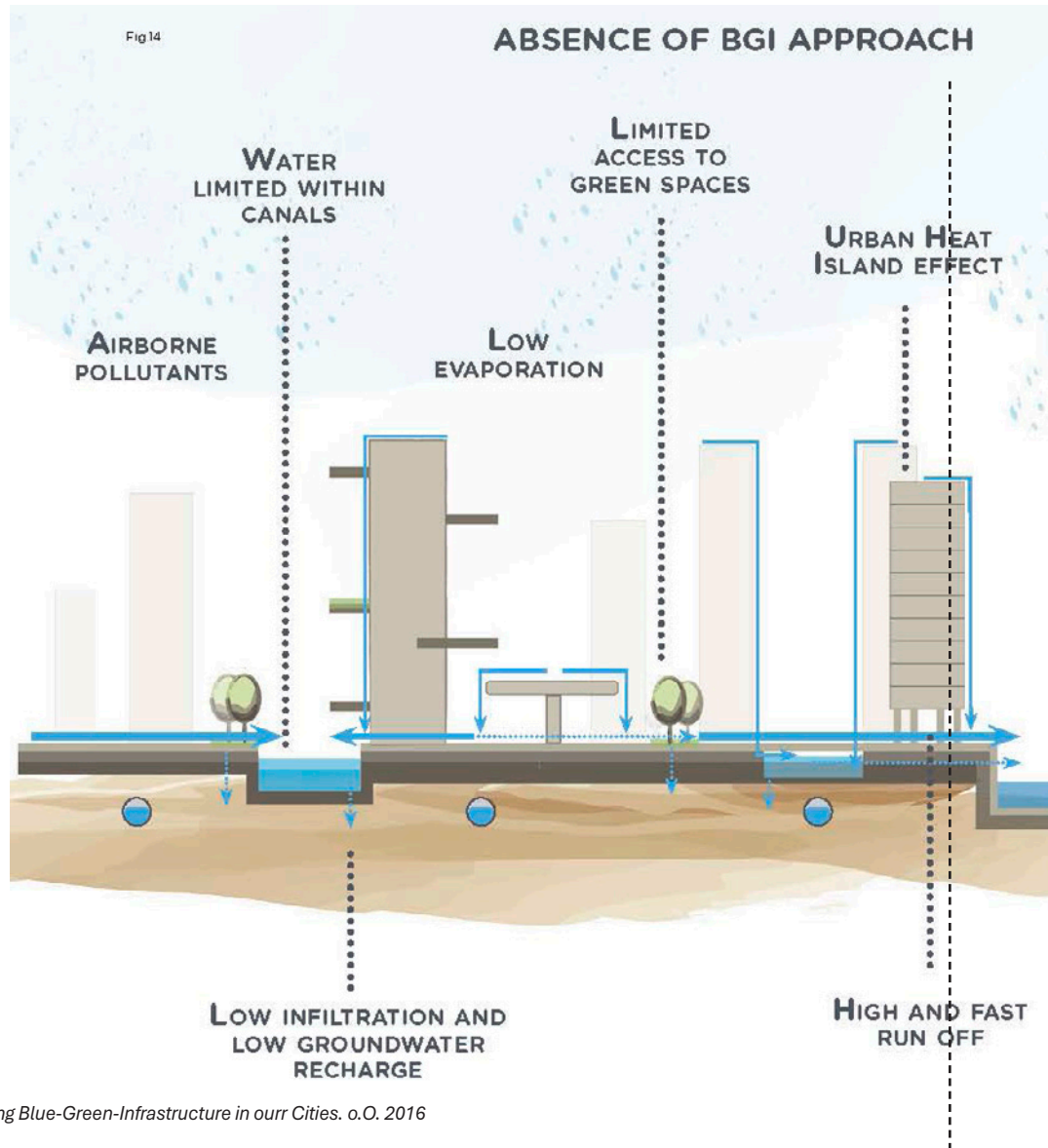
Alle Oberflächen der Stadt fungieren als Schwamm



Quelle: bgmr: Vortrag StEP Klima konkret. Berlin 19.7.2016, S.18)

# Integriere Wasser im Städtebau

Blau-Grüne-Infrastruktur (BGI) e.g. Ramboll (Dreiseitl)



Quelle: Ramboll.com: Strengthening Blue-Green-Infrastructure in our Cities. o.O. 2016

mit Wasser in allen Formen gestalten!



Der Fluss fällt vom Himmel!

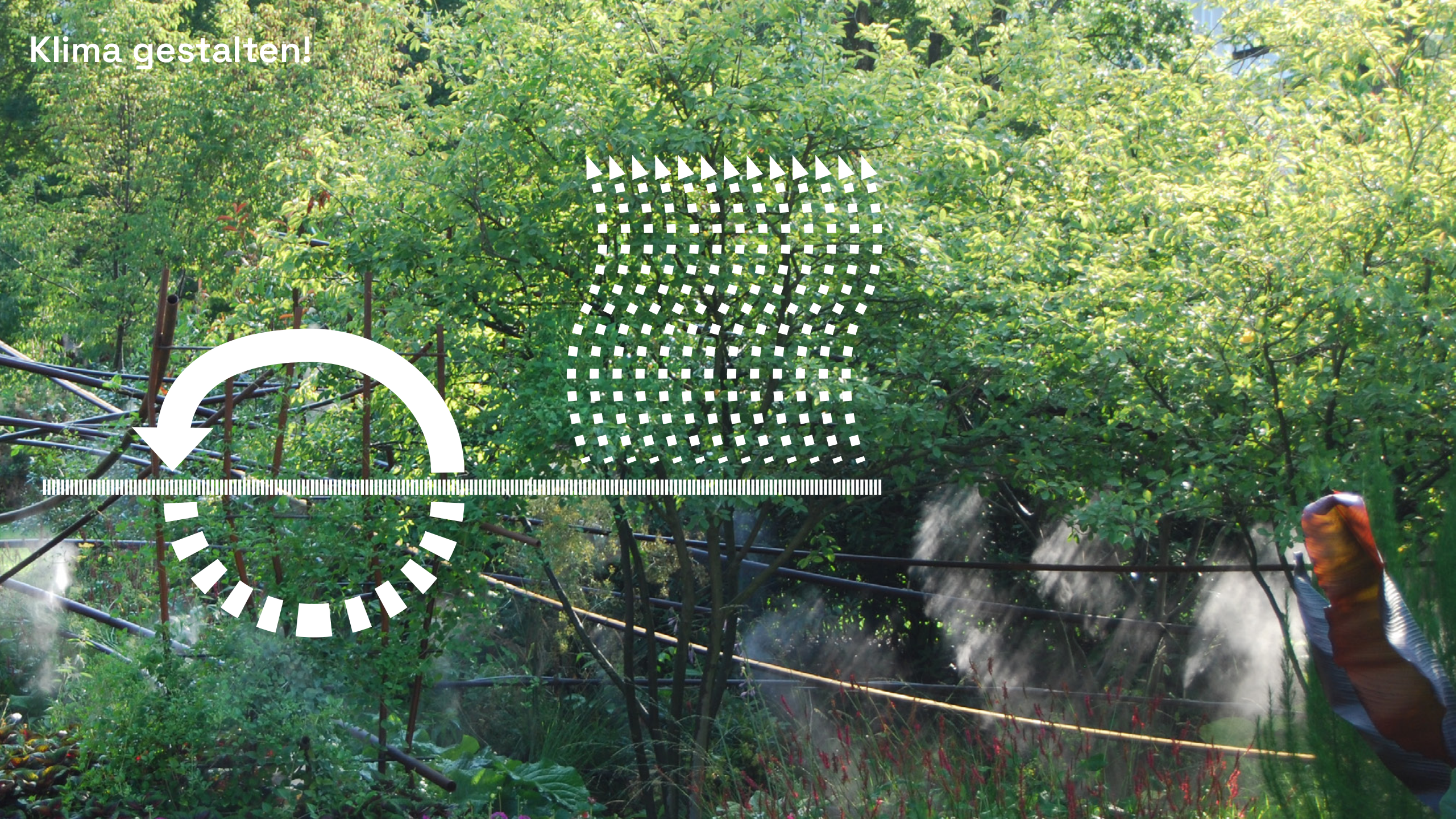




Wasserkreislauf lokal schließen!



Klima gestalten!



# Wasser in der Stadt: verschiedene „Arten von Wasser“?

## Flusswasser:

Von der Zähmung  
zu **mehr Raum für den Fluss**

## Regenwasser:

Vom Abfluss zu **mehr Rückhaltung**

## Grundwasser:

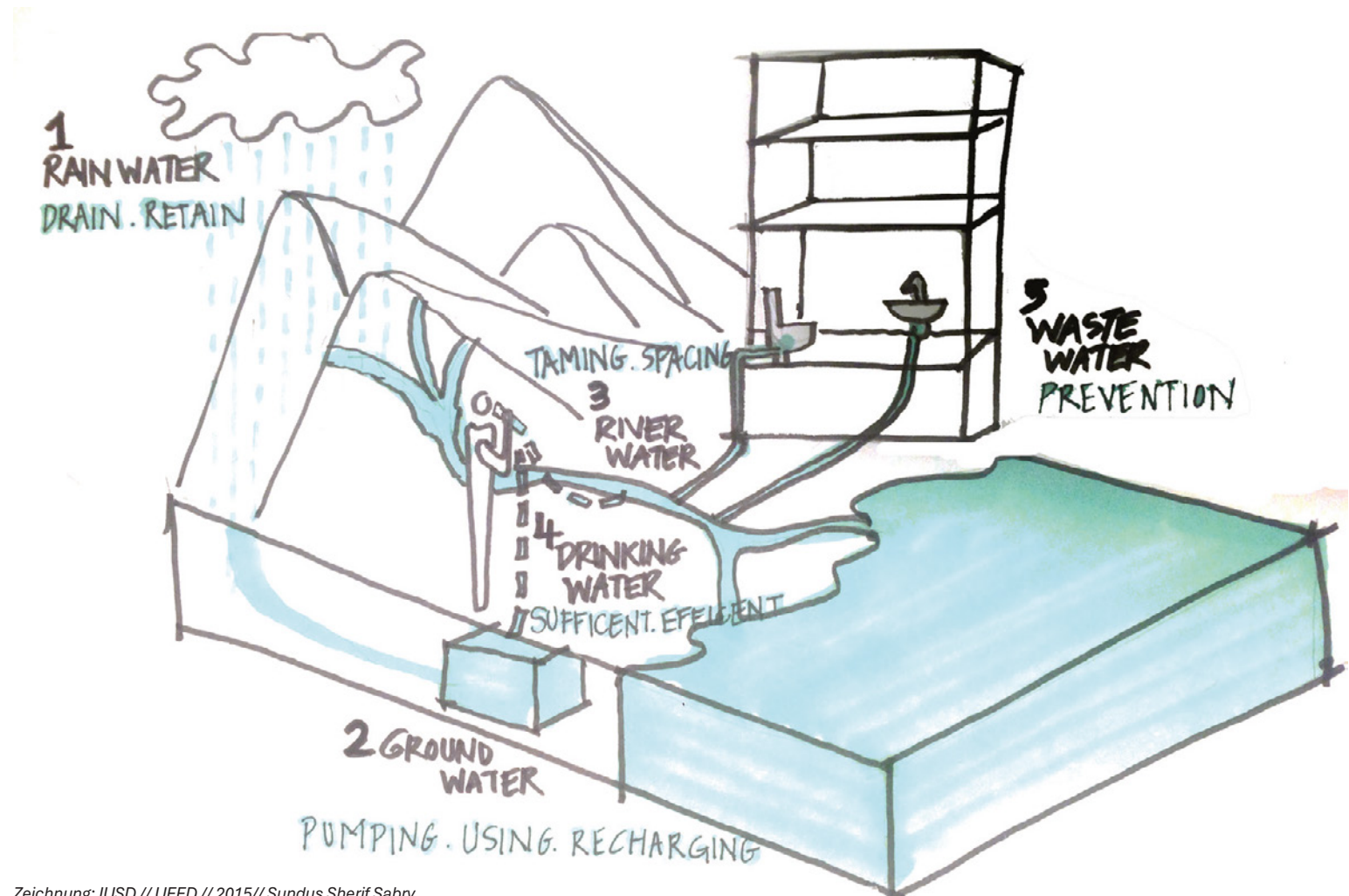
Von Pumpen  
zu **sorgfältigem Gebrauch und Neubildung**

## Trinkwasser:

Von Knappheit und Verschwendung  
zu **Suffizienz und Effizienz**

## Abwasser:

Von Problemen zur **Prävention**



# der Wasserkreislauf: eine Abfolge vergänglicher Momente



Konzept: Anuradha Mathur and Dilip da Cunha Quelle: "The Water Cycle" in Paul Klee: *The Thinking Eye* (New York: George Wittenborn Inc. 1964, 402).