

# Wasserwirtschaftliche Planungsansätze für die Entwicklung und Bewirtschaftung von Gewerbe- und Industriegebieten

im Spannungsfeld zwischen Überschuss- und Mangelsituationen bei  
der Wasserverfügbarkeit

Jobst Ulrich Herlitzius, David Büchmeier  
Arcadis Germany GmbH

10. April 2024



# Persönliche Vorstellung



## **Dr. Jobst Ulrich Herlitzius**

Arcadis Germany GmbH

Ingenieur für Wasserwirtschaft,  
Spezialgebiet  
Grundwasserbewirtschaftung  
(TU Dresden), 29 Jahre  
Berufserfahrung

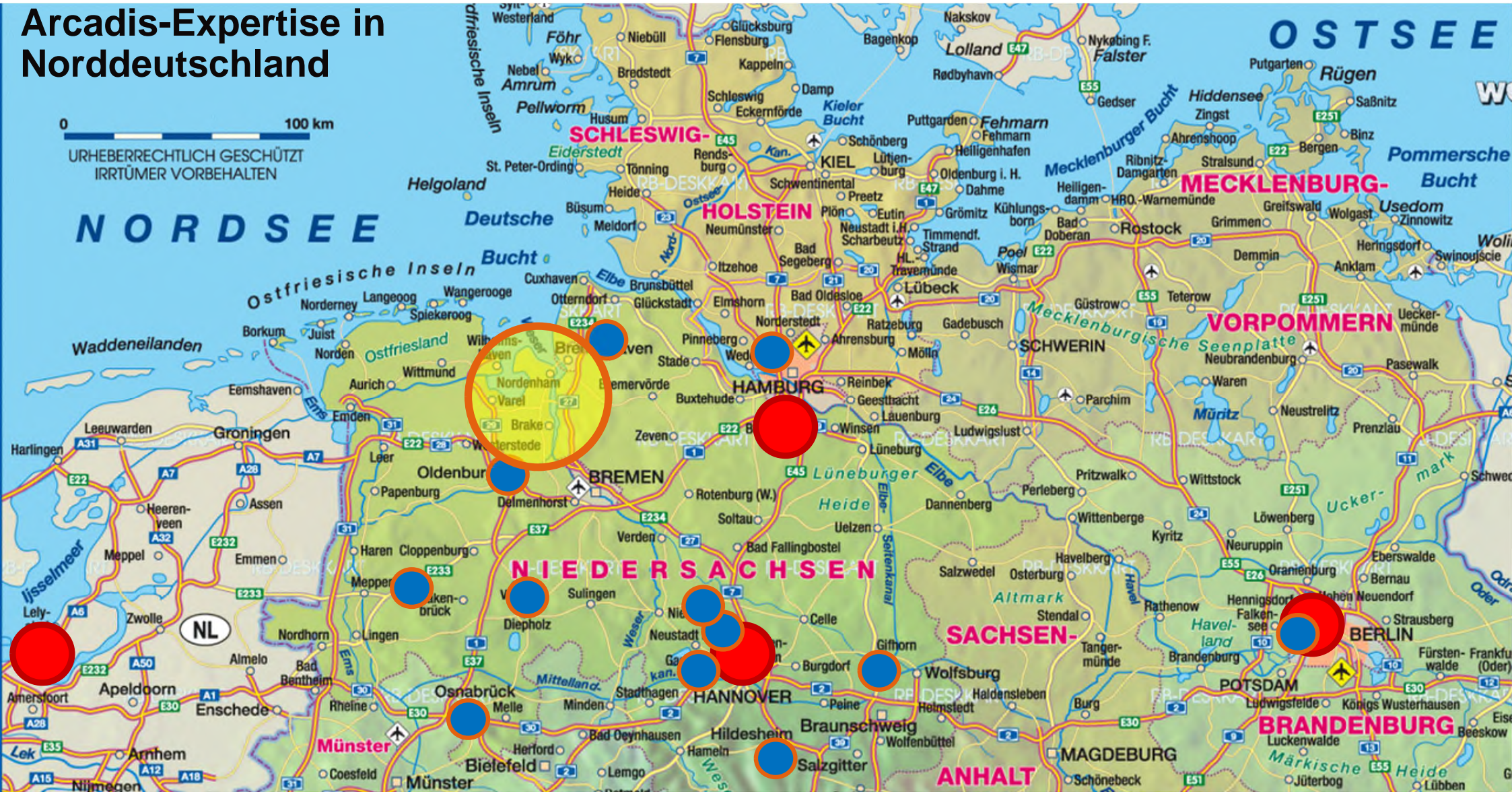
Bis 2003 UBV Dresden und  
IWB Bannewitz Seit 2003  
Projektleiter bei Arcadis

Aktuell Erschließungsprojekte  
in Berlin

# Das sind unsere Themen

- 1 Einführung in die Problematik der Wasserwirtschaft in Gewerbe- und Industriegebieten**
  
- 2 Regenwasser als Ressource – Fallbeispiele für standortspezifische ganzheitliche Lösungsansätze**
  - 2.1 Berlin, Quartier Segelfliegerdamm
  - 2.2 Berlin, Rathenau Hallen Wilhelminenhofstraße
  - 2.3 Neues Museum Berlin
  - 2.4 Siemensstadt Berlin, LUXWERK
  
- 3 Anregung spezieller Lösungsansätze für die Wesermarsch**
  - 3.1 Fernwasserversorgung,
  - 3.2 Süßwasser-Salzwasser-Management / Regenwassernutzung,
  - 3.3 Meerwasserentsalzung,
  - 3.4 Mehrfachnutzung, Kreislaufwirtschaft
  - 3.5 Süßwasser aus der Luft

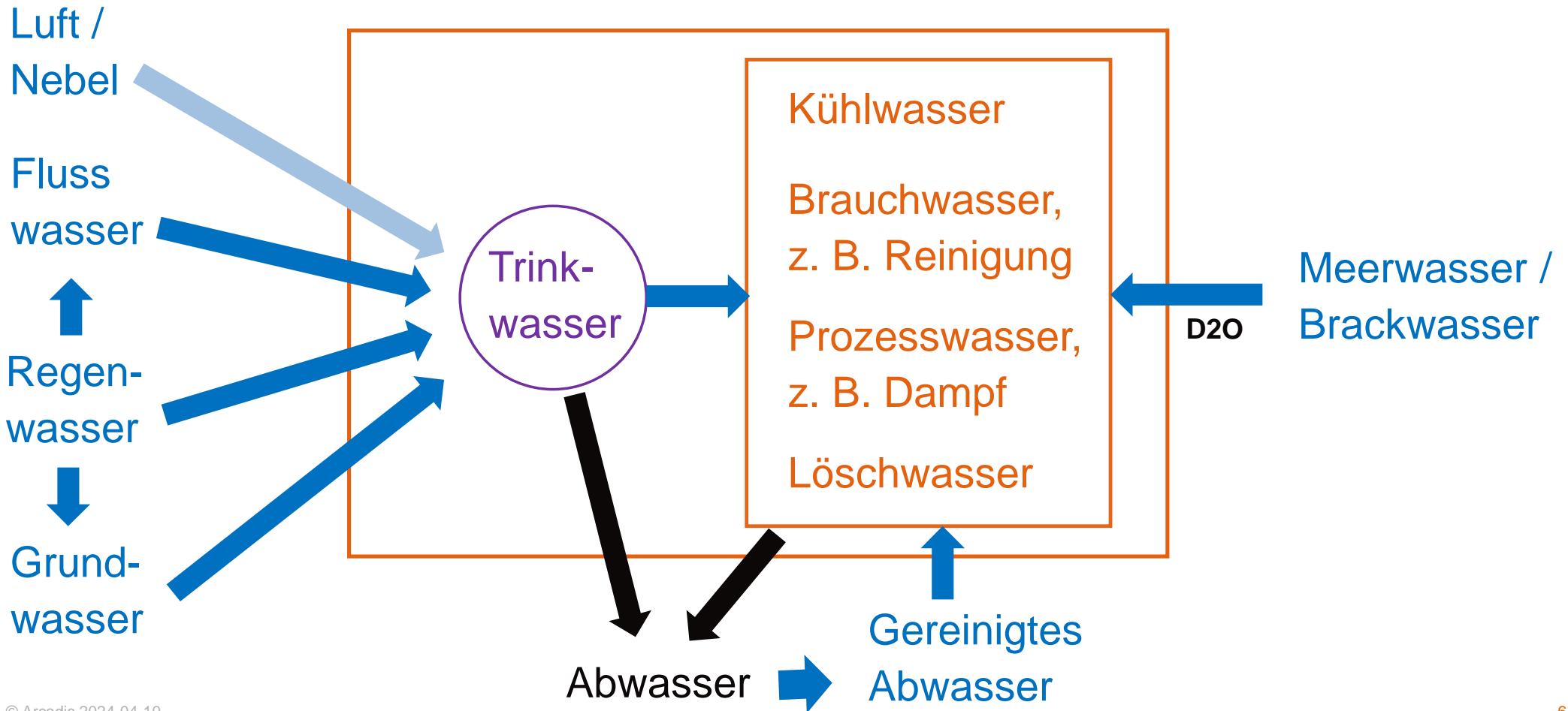
# Arcadis-Expertise in Norddeutschland



Thema 1

# Einführung in die Probleme der Wasserwirtschaft in Gewerbe- und Industriegebieten

# Gegenstand der Wasserbewirtschaftung in Gewerbe- und Industriegebieten



# Bewirtschaftungsprozesse

1. Wassergewinnung

6. Regenwassernutzung

2. Wassertransport

7. Regenwassereinleitung

3. Wasseraufbereitung

8. Schmutzwasserbehandlung

4. Wasserspeicherung

5. Wasserverteilung

## Suche nach Synergieeffekten

## Weitere Aspekte, die bei der Planung von Gewerbestandorten zu beachten sind:

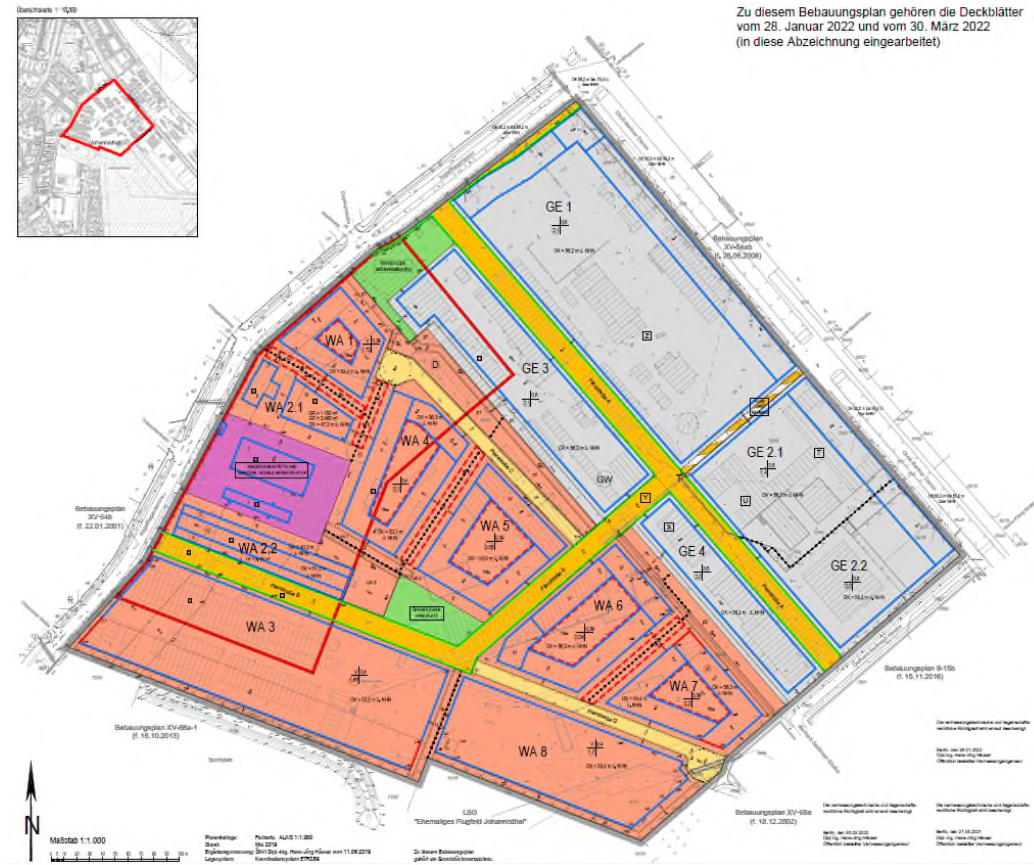
- Wiederverwendung
- Risiken und Genehmigungsrahmen
- Energiemanagement
- Emissionsmanagement



Thema 2

# Regenwasser als Ressource – Fallbeispiele für ganzheitliche Lösungsansätze

# Planungsgebiet und Randbedingungen



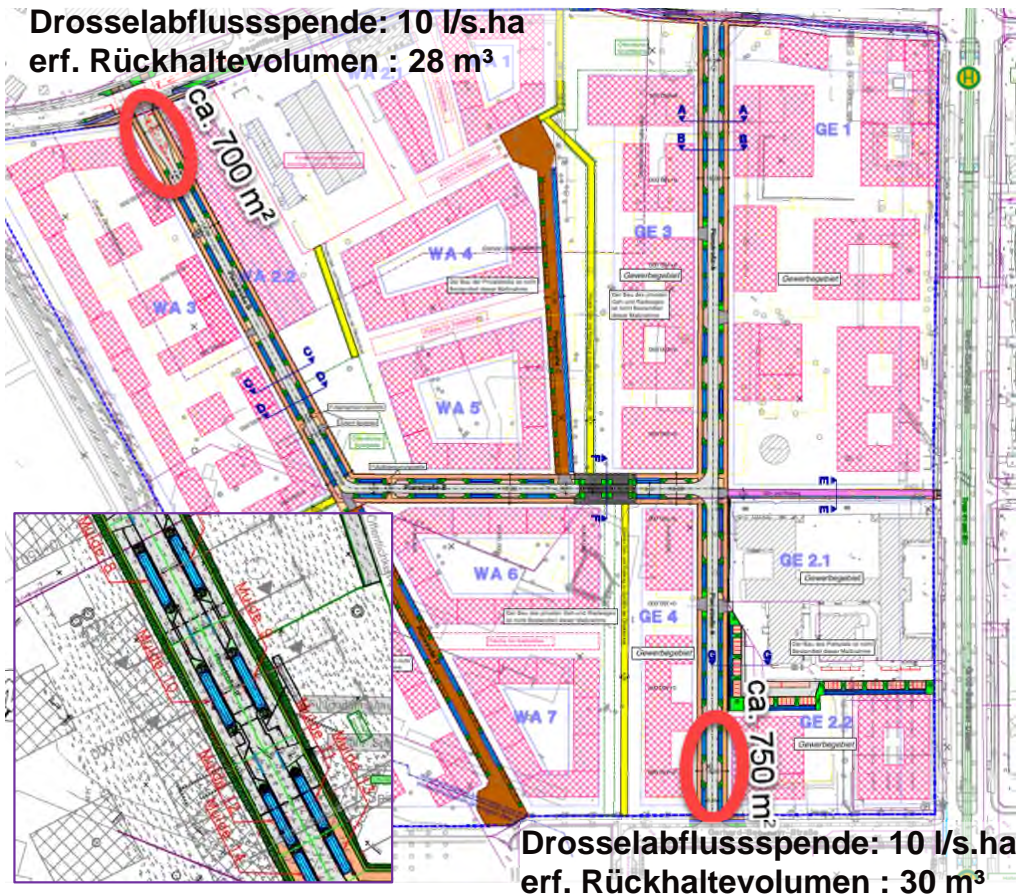
# Quartier Segelfliegerdamm - Planstraßen

## Parameter

- |                          |              |
|--------------------------|--------------|
| • Fläche                 | 20 ha        |
| • Beschaffenheit RW      | Reinigung    |
| • Versiegelungsgrad      | hoch         |
| • Bodenkontamination     | ja           |
| • Grundwasserflurabstand | sehr gering  |
| • Vorflut                | Kanalisation |
| • Regenwassernutzung     | nein         |
| • Schutzgebiet           | TWSZ III A   |
| • Versickerungsfähigkeit | ja           |
| • Denkmalschutz          | nein         |
| • Bodenhindernisse       | unbekannt    |

## Vorläufige Planungsergebnisse

## Quartier Segelfliegerdamm - Planstraßen

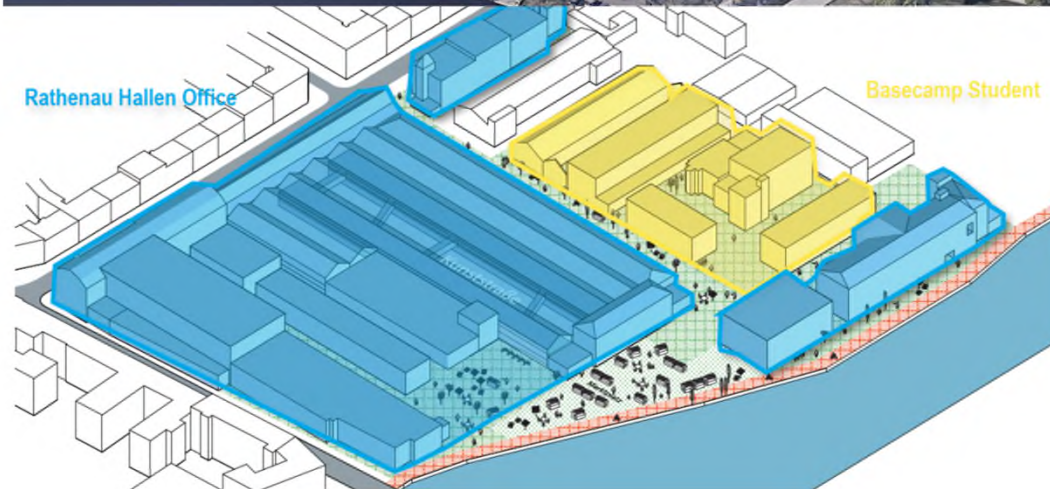


### Vorläufige Ergebnisse

### Werte

- |                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| • Geländemodellierung      | ja                           |
| • Gebäudebegrünung         | entfällt                     |
| • Regenwassernutzung       | nein                         |
| • Entsiegelung Oberflächen | nein                         |
| • Versickerung             | 90% Mulden/<br>Substratrinne |
| • Künstliche Wasserflächen | nein                         |
| • Stauraum/Rückhaltung     | ja                           |
| • Einleitung               | < 10 %                       |
| • Drosselung               | < 10 l/sha                   |

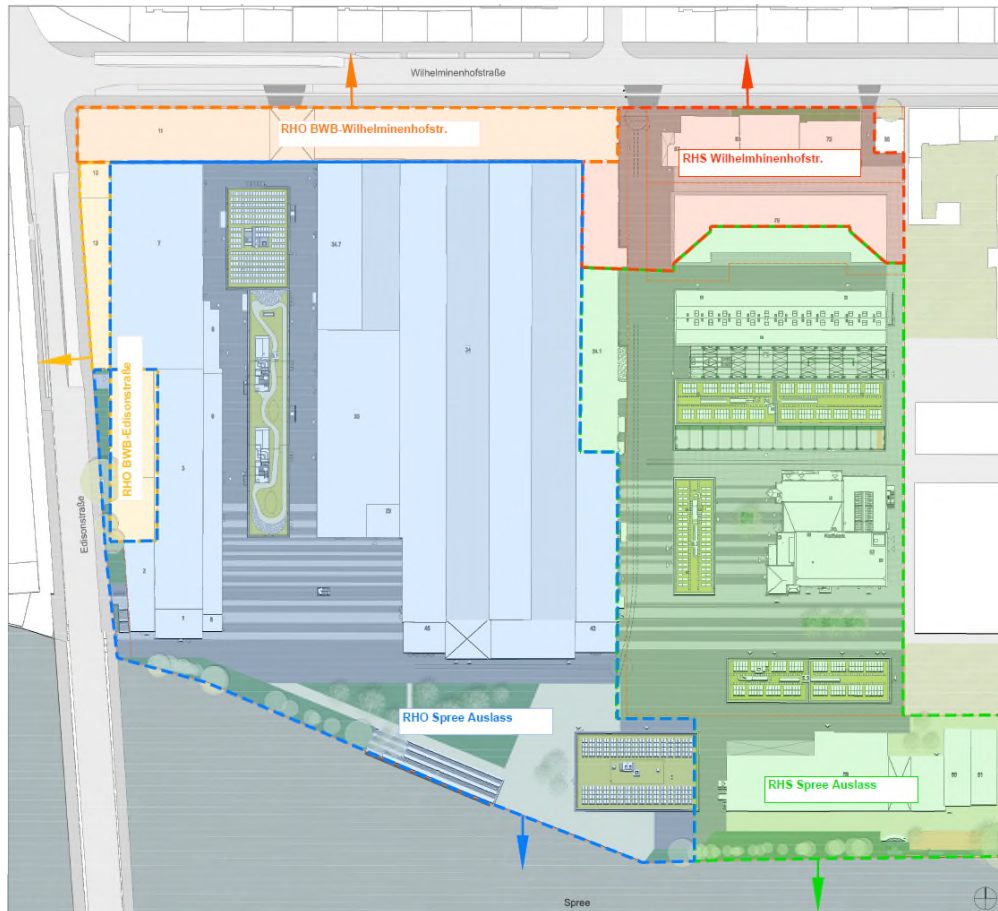
# Planungsgebiet und Randbedingungen Rathenau Hallen Wilhelminenhofstraße



## Parameter

• Fläche	7 ha
• Beschaffenheit	Reinigung
• Versiegelungsgrad	sehr hoch
• Bodenkontamination	ja
• Grundwasserflurabstand	sehr gering
• Vorflut	Spree
• Regenwassernutzung	nein
• Schutzgebiet	TWSZ IIIB
• Versickerungsmöglichkeit	gering
• Denkmalschutz	ja
• Bodenhindernisse	ja

# Planungsergebnisse



# Rathenau Hallen Wilhelminenhofstraße

## Ergebnisse

- Geländemodellierung nein
- Gebäudebegrünung ja
- Regenwassernutzung ja
- Entsiegelung Oberflächen nein
- Versickerung nein
- Künstliche Wasserflächen nein
- Stauraum/Rückhaltung ja
- Einleitung > 90%
- Drosselung 10 l/sha

## Planungsgebiet und Randbedingungen

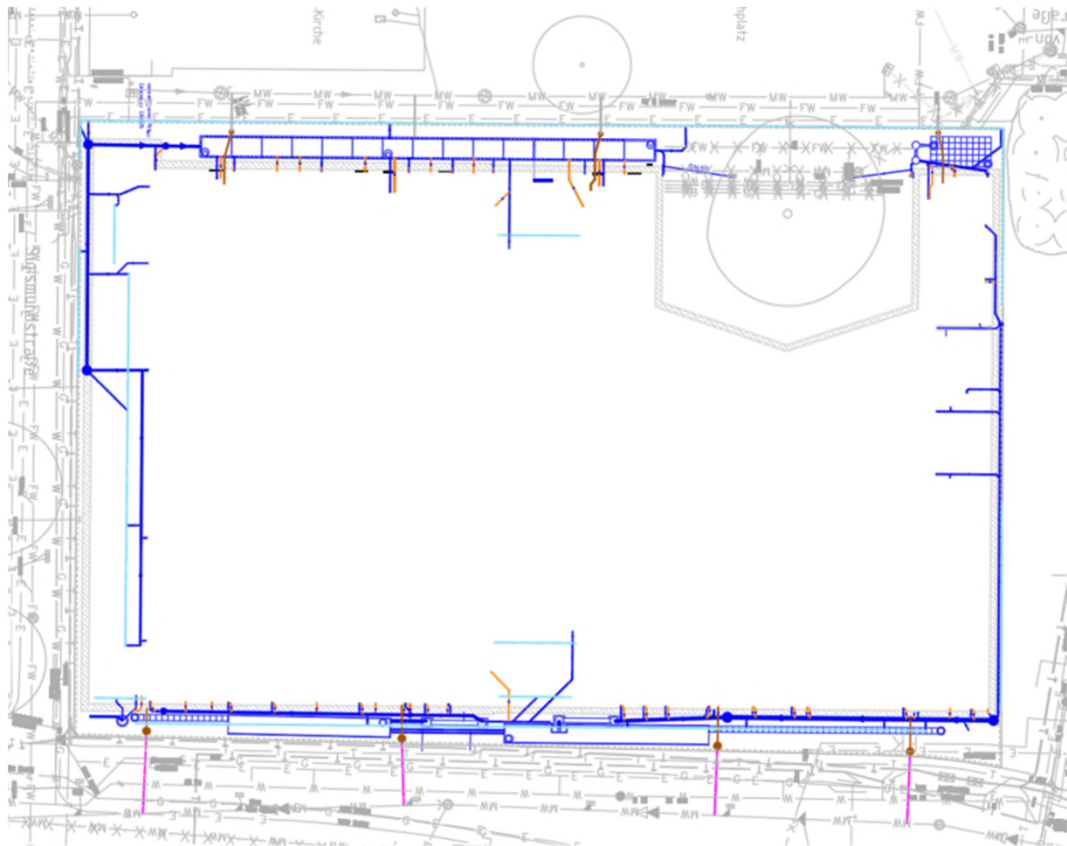
## Neues Museum des 20 Jahrhunderts



### Parameter

• Fläche	1,1 ha
• Beschaffenheit RW	Reinigung
• Versiegelungsgrad	gering
• Bodenkontamination	nein
• Grundwasserflurabstand	gering / ausreichend
• Vorflut	MW-Kanal
• Regenwassernutzung	ja
• Schutzgebiet	nein
• Versickerungsmöglichkeit	ja
• <b>Denkmalschutz</b>	<b>ja</b>
• <b>Bodenhindernisse</b>	<b>ja</b>

## Planungsergebnisse



## Neues Museum des 20. Jahrhunderts

### Ergebnisse

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| • Geländemodellierung        | ja                                      |
| • Gebäudebegrünung           | entfällt<br>(Begrünung im Außenbereich) |
| • Regenwassernutzung         | ja                                      |
| • Entsiegelung Oberflächen   | Teilversiegelung                        |
| • Versickerung (Bewässerung) | ja                                      |
| • Künstliche Wasserflächen   | nein                                    |
| • Stauraum/Rückhaltung       | ja                                      |
| • Einleitung                 | < 15%                                   |
| • Drosselung                 | 10 l/(s ha)                             |

# Planungsgebiet und Randbedingungen

# Luxwerk

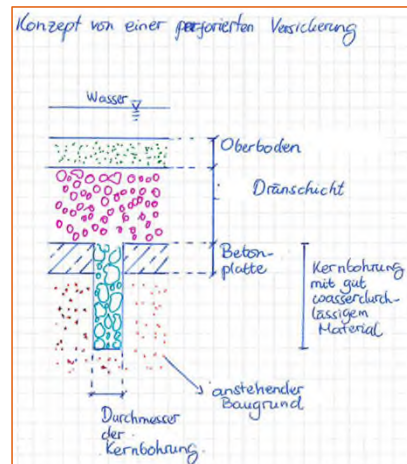
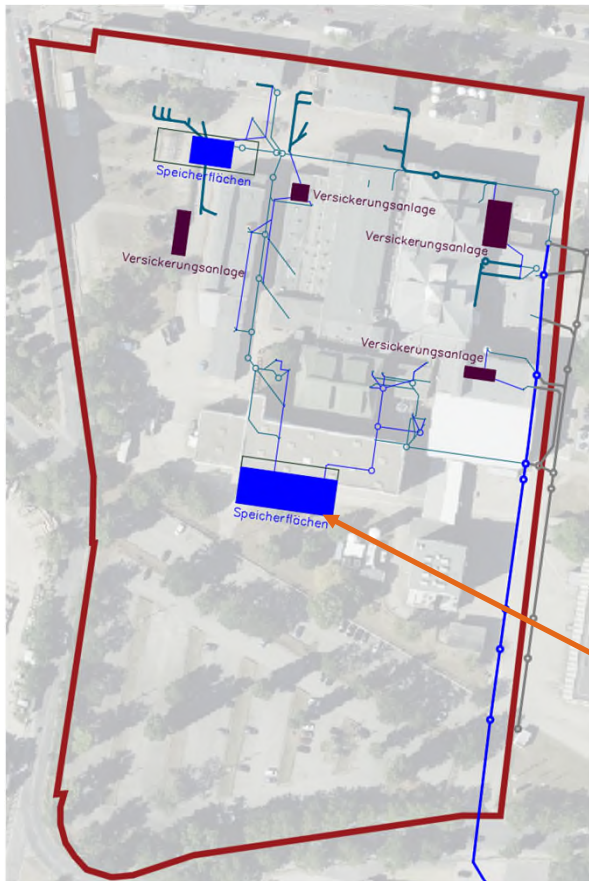


## Parameter

• Fläche	8 ha
• Beschaffenheit RW	unbekannt
• Versiegelungsgrad	<b>mittel</b>
• Bodenkontamination	unbekannt
• Grundwasserflurabstand	gering
• Vorflut	Kanalisation
• Regenwassernutzung	ja
• Schutzgebiet	nein
• Versickerungsmöglichkeit	ja
• <b>Denkmalschutz</b>	<b>ja</b>
• Bodenhindernisse	unbekannt



# Planungsergebnisse


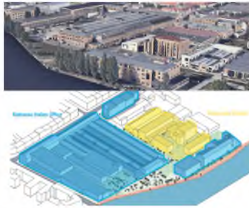



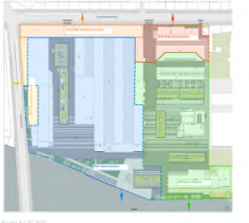
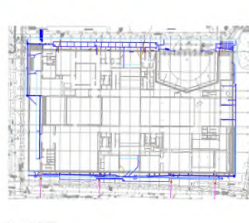
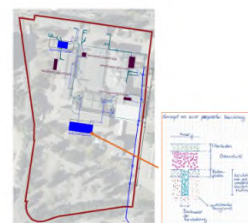


# Luxwerk

## Ergebnisse

- Geländemodellierung ja
- Gebäudebegrünung entfällt  
(Begrünung im Außenbereich)
- Regenwassernutzung ja
- Entsiegelung Oberflächen ja
- Versickerung ja
- Künstliche Wasserflächen ja
- Stauraum/Rückhaltung ja
- Einleitung 0%
- Drosselung entfällt

# Zusammenfassung Planungsrandbedingungen & Planungsergebnisse

Quartier Segelfliegerdamm	Rathenau-Hallen Wilhelminenhofstr.	Neues Museum	Luxwerk																																																																																																
<h3>Planungsgrundlage</h3>  <table border="1"> <tr> <th>Parameter</th> <th>Wert</th> </tr> <tr> <td>• Fläche</td> <td>20 ha</td> </tr> <tr> <td>• Beschaffenheit</td> <td>Reinigung</td> </tr> <tr> <td>• Versiegelungsgrad</td> <td>hoch</td> </tr> <tr> <td>• Kontamination</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Grundwasserflurabstand</td> <td>sehr gering</td> </tr> <tr> <td>• Vorflut</td> <td>Kanalisation</td> </tr> <tr> <td>• Regenwassernutzung</td> <td>TWSZ III A</td> </tr> <tr> <td>• Schutzgebiet</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Versickerungsfähigkeit</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Denkmalschutz</td> <td>nein</td> </tr> <tr> <td>• Bodenhindernisse</td> <td>unbekannt</td> </tr> </table>	Parameter	Wert	• Fläche	20 ha	• Beschaffenheit	Reinigung	• Versiegelungsgrad	hoch	• Kontamination	ja	• Grundwasserflurabstand	sehr gering	• Vorflut	Kanalisation	• Regenwassernutzung	TWSZ III A	• Schutzgebiet	ja	• Versickerungsfähigkeit	ja	• Denkmalschutz	nein	• Bodenhindernisse	unbekannt	<h3>Planungsgrundlage</h3>  <table border="1"> <tr> <th>Parameter</th> <th>Wert</th> </tr> <tr> <td>• Fläche</td> <td>7 ha</td> </tr> <tr> <td>• Beschaffenheit</td> <td>Reinigung</td> </tr> <tr> <td>• Versiegelungsgrad</td> <td>sehr hoch</td> </tr> <tr> <td>• Kontamination</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Grundwasserflurabstand</td> <td>sehr gering</td> </tr> <tr> <td>• Vorflut</td> <td>Spree</td> </tr> <tr> <td>• Regenwassernutzung</td> <td>nein</td> </tr> <tr> <td>• Schutzgebiet</td> <td>TWSZ III</td> </tr> <tr> <td>• Versickerungsmöglichkeit</td> <td>gering</td> </tr> <tr> <td>• Denkmalschutz</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Bodenhindernisse</td> <td>ja</td> </tr> </table>	Parameter	Wert	• Fläche	7 ha	• Beschaffenheit	Reinigung	• Versiegelungsgrad	sehr hoch	• Kontamination	ja	• Grundwasserflurabstand	sehr gering	• Vorflut	Spree	• Regenwassernutzung	nein	• Schutzgebiet	TWSZ III	• Versickerungsmöglichkeit	gering	• Denkmalschutz	ja	• Bodenhindernisse	ja	<h3>Planungsgrundlage</h3>  <table border="1"> <tr> <th>Parameter</th> <th>Wert</th> </tr> <tr> <td>• Fläche</td> <td>1,1 ha</td> </tr> <tr> <td>• Beschaffenheit RW</td> <td>Reinigung</td> </tr> <tr> <td>• Versiegelungsgrad</td> <td>gering</td> </tr> <tr> <td>• Bodenkontamination</td> <td>nein</td> </tr> <tr> <td>• Grundwasserflurabstand</td> <td>gering / ausreichend</td> </tr> <tr> <td>• Vorflut</td> <td>MW-Kanal</td> </tr> <tr> <td>• Regenwassernutzung</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Schutzgebiet</td> <td>nein</td> </tr> <tr> <td>• Versickerungsmöglichkeit</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Denkmalschutz</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Bodenhindernisse</td> <td>ja</td> </tr> </table>	Parameter	Wert	• Fläche	1,1 ha	• Beschaffenheit RW	Reinigung	• Versiegelungsgrad	gering	• Bodenkontamination	nein	• Grundwasserflurabstand	gering / ausreichend	• Vorflut	MW-Kanal	• Regenwassernutzung	ja	• Schutzgebiet	nein	• Versickerungsmöglichkeit	ja	• Denkmalschutz	ja	• Bodenhindernisse	ja	<h3>Planungsgrundlage</h3>  <table border="1"> <tr> <th>Parameter</th> <th>Wert</th> </tr> <tr> <td>• Fläche</td> <td>8 ha</td> </tr> <tr> <td>• Beschaffenheit RW</td> <td>unbekannt</td> </tr> <tr> <td>• Versiegelungsgrad</td> <td>mittel</td> </tr> <tr> <td>• Bodenkontamination</td> <td>unbekannt</td> </tr> <tr> <td>• Grundwasserflurabstand</td> <td>gering</td> </tr> <tr> <td>• Vorflut</td> <td>Kanalisation</td> </tr> <tr> <td>• Regenwassernutzung</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Schutzgebiet</td> <td>nein</td> </tr> <tr> <td>• Versickerungsmöglichkeit</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Denkmalschutz</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Bodenhindernisse</td> <td>unbekannt</td> </tr> </table>	Parameter	Wert	• Fläche	8 ha	• Beschaffenheit RW	unbekannt	• Versiegelungsgrad	mittel	• Bodenkontamination	unbekannt	• Grundwasserflurabstand	gering	• Vorflut	Kanalisation	• Regenwassernutzung	ja	• Schutzgebiet	nein	• Versickerungsmöglichkeit	ja	• Denkmalschutz	ja	• Bodenhindernisse	unbekannt
Parameter	Wert																																																																																																		
• Fläche	20 ha																																																																																																		
• Beschaffenheit	Reinigung																																																																																																		
• Versiegelungsgrad	hoch																																																																																																		
• Kontamination	ja																																																																																																		
• Grundwasserflurabstand	sehr gering																																																																																																		
• Vorflut	Kanalisation																																																																																																		
• Regenwassernutzung	TWSZ III A																																																																																																		
• Schutzgebiet	ja																																																																																																		
• Versickerungsfähigkeit	ja																																																																																																		
• Denkmalschutz	nein																																																																																																		
• Bodenhindernisse	unbekannt																																																																																																		
Parameter	Wert																																																																																																		
• Fläche	7 ha																																																																																																		
• Beschaffenheit	Reinigung																																																																																																		
• Versiegelungsgrad	sehr hoch																																																																																																		
• Kontamination	ja																																																																																																		
• Grundwasserflurabstand	sehr gering																																																																																																		
• Vorflut	Spree																																																																																																		
• Regenwassernutzung	nein																																																																																																		
• Schutzgebiet	TWSZ III																																																																																																		
• Versickerungsmöglichkeit	gering																																																																																																		
• Denkmalschutz	ja																																																																																																		
• Bodenhindernisse	ja																																																																																																		
Parameter	Wert																																																																																																		
• Fläche	1,1 ha																																																																																																		
• Beschaffenheit RW	Reinigung																																																																																																		
• Versiegelungsgrad	gering																																																																																																		
• Bodenkontamination	nein																																																																																																		
• Grundwasserflurabstand	gering / ausreichend																																																																																																		
• Vorflut	MW-Kanal																																																																																																		
• Regenwassernutzung	ja																																																																																																		
• Schutzgebiet	nein																																																																																																		
• Versickerungsmöglichkeit	ja																																																																																																		
• Denkmalschutz	ja																																																																																																		
• Bodenhindernisse	ja																																																																																																		
Parameter	Wert																																																																																																		
• Fläche	8 ha																																																																																																		
• Beschaffenheit RW	unbekannt																																																																																																		
• Versiegelungsgrad	mittel																																																																																																		
• Bodenkontamination	unbekannt																																																																																																		
• Grundwasserflurabstand	gering																																																																																																		
• Vorflut	Kanalisation																																																																																																		
• Regenwassernutzung	ja																																																																																																		
• Schutzgebiet	nein																																																																																																		
• Versickerungsmöglichkeit	ja																																																																																																		
• Denkmalschutz	ja																																																																																																		
• Bodenhindernisse	unbekannt																																																																																																		
<h3>Zwischenergebnisse</h3>  <table border="1"> <tr> <th>Ergebnisse</th> <th>Werte</th> </tr> <tr> <td>• Geländemodellierung</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Gebäudebegrünung</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Regenwassernutzung</td> <td>nein</td> </tr> <tr> <td>• Entsigelung Oberflächen</td> <td>nein</td> </tr> <tr> <td>• Versickerung</td> <td>Mulden und Rinnen</td> </tr> <tr> <td>• Künstliche Wasserflächen</td> <td>nein</td> </tr> <tr> <td>• Stauraum/Rückhaltung</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Einleitung</td> <td>&lt; 10 %</td> </tr> </table> <p>Drosselabflusspende: 10 l/s/ha erf. Rückhaltvolumen: 28 m³</p>	Ergebnisse	Werte	• Geländemodellierung	ja	• Gebäudebegrünung	ja	• Regenwassernutzung	nein	• Entsigelung Oberflächen	nein	• Versickerung	Mulden und Rinnen	• Künstliche Wasserflächen	nein	• Stauraum/Rückhaltung	ja	• Einleitung	< 10 %	<h3>Planungsergebnisse</h3>  <table border="1"> <tr> <th>Ergebnisse</th> <th>Werte</th> </tr> <tr> <td>• Geländemodellierung</td> <td>nein</td> </tr> <tr> <td>• Gebäudebegrünung</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Regenwassernutzung</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Entsigelung Oberflächen</td> <td>nein</td> </tr> <tr> <td>• Versickerung</td> <td>nein</td> </tr> <tr> <td>• Künstliche Wasserflächen</td> <td>nein</td> </tr> <tr> <td>• Stauraum/Rückhaltung</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Einleitung</td> <td>10 l / (s x ha)</td> </tr> </table>	Ergebnisse	Werte	• Geländemodellierung	nein	• Gebäudebegrünung	ja	• Regenwassernutzung	ja	• Entsigelung Oberflächen	nein	• Versickerung	nein	• Künstliche Wasserflächen	nein	• Stauraum/Rückhaltung	ja	• Einleitung	10 l / (s x ha)	<h3>Planungsergebnisse</h3>  <table border="1"> <tr> <th>Ergebnisse</th> <th>Werte</th> </tr> <tr> <td>• Geländemodellierung</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Gebäudebegrünung</td> <td>entfällt (Begrünung im Außenbereich)</td> </tr> <tr> <td>• Regenwassernutzung</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Entsigelung Oberflächen</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Versickerung (Bewässerung)</td> <td>Teilversiegelung</td> </tr> <tr> <td>• Künstliche Wasserflächen</td> <td>nein</td> </tr> <tr> <td>• Stauraum/Rückhaltung</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Einleitung</td> <td>&lt; 15%</td> </tr> <tr> <td>• Drosselung</td> <td>10 l/(s ha)</td> </tr> </table>	Ergebnisse	Werte	• Geländemodellierung	ja	• Gebäudebegrünung	entfällt (Begrünung im Außenbereich)	• Regenwassernutzung	ja	• Entsigelung Oberflächen	ja	• Versickerung (Bewässerung)	Teilversiegelung	• Künstliche Wasserflächen	nein	• Stauraum/Rückhaltung	ja	• Einleitung	< 15%	• Drosselung	10 l/(s ha)	<h3>Planungsergebnisse</h3>  <table border="1"> <tr> <th>Ergebnisse</th> <th>Werte</th> </tr> <tr> <td>• Geländemodellierung</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Gebäudebegrünung</td> <td>entfällt (Begrünung im Außenbereich)</td> </tr> <tr> <td>• Regenwassernutzung</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Entsigelung Oberflächen</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Versickerung</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Künstliche Wasserflächen</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Stauraum/Rückhaltung</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>• Einleitung</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>• Drosselung</td> <td>entfällt</td> </tr> </table>	Ergebnisse	Werte	• Geländemodellierung	ja	• Gebäudebegrünung	entfällt (Begrünung im Außenbereich)	• Regenwassernutzung	ja	• Entsigelung Oberflächen	ja	• Versickerung	ja	• Künstliche Wasserflächen	ja	• Stauraum/Rückhaltung	ja	• Einleitung	0%	• Drosselung	entfällt																				
Ergebnisse	Werte																																																																																																		
• Geländemodellierung	ja																																																																																																		
• Gebäudebegrünung	ja																																																																																																		
• Regenwassernutzung	nein																																																																																																		
• Entsigelung Oberflächen	nein																																																																																																		
• Versickerung	Mulden und Rinnen																																																																																																		
• Künstliche Wasserflächen	nein																																																																																																		
• Stauraum/Rückhaltung	ja																																																																																																		
• Einleitung	< 10 %																																																																																																		
Ergebnisse	Werte																																																																																																		
• Geländemodellierung	nein																																																																																																		
• Gebäudebegrünung	ja																																																																																																		
• Regenwassernutzung	ja																																																																																																		
• Entsigelung Oberflächen	nein																																																																																																		
• Versickerung	nein																																																																																																		
• Künstliche Wasserflächen	nein																																																																																																		
• Stauraum/Rückhaltung	ja																																																																																																		
• Einleitung	10 l / (s x ha)																																																																																																		
Ergebnisse	Werte																																																																																																		
• Geländemodellierung	ja																																																																																																		
• Gebäudebegrünung	entfällt (Begrünung im Außenbereich)																																																																																																		
• Regenwassernutzung	ja																																																																																																		
• Entsigelung Oberflächen	ja																																																																																																		
• Versickerung (Bewässerung)	Teilversiegelung																																																																																																		
• Künstliche Wasserflächen	nein																																																																																																		
• Stauraum/Rückhaltung	ja																																																																																																		
• Einleitung	< 15%																																																																																																		
• Drosselung	10 l/(s ha)																																																																																																		
Ergebnisse	Werte																																																																																																		
• Geländemodellierung	ja																																																																																																		
• Gebäudebegrünung	entfällt (Begrünung im Außenbereich)																																																																																																		
• Regenwassernutzung	ja																																																																																																		
• Entsigelung Oberflächen	ja																																																																																																		
• Versickerung	ja																																																																																																		
• Künstliche Wasserflächen	ja																																																																																																		
• Stauraum/Rückhaltung	ja																																																																																																		
• Einleitung	0%																																																																																																		
• Drosselung	entfällt																																																																																																		

# Zusammenfassung Planungsrandbedingungen & Planungsergebnisse

	Parameter / Ergebnisse	Quartier Segelfliegerdamm	Campus Wilhelminenhofstr.	Neues Museum	Luxwerk
Planungsgrundlage	Fläche	20 ha	7 ha	1,1 ha	8 ha
	Beschaffenheit RW	Reinigung	Reinigung	Reinigung	unbekannt
	Versiegelungsgrad	hoch	sehr hoch	gering	mittel
	Bodenkontamination	ja	ja	nein	unbekannt
	Grundwasserflurabstand	sehr gering	sehr gering	ausreichend	gering
	Vorflut	Kanalisation	Spree	MW-Kanal	Kanalisation
	Regenwassernutzung	nein	nein	ja	ja
	Schutzgebiet	TWSZ III A	TWSZ IIIB	nein	nein
	Versickerungsmöglichkeit	ja	gering	ja	ja
	Denkmalschutz	nein	ja	ja	ja
	Bodenhindernisse	unbekannt	ja	ja	unbekannt
Planungsergebnisse	Geländemodellierung	ja	nein	ja	ja
	Gebäudebegrünung	entfällt	ja	entfällt	entfällt
	Regenwassernutzung	nein	ja	ja	ja
	Entsiegelung Oberflächen	nein	nein	Teilversiegelung	ja
	Versickerung	> 90% Mulden/ Substratrinnen	nein	ja (Bewässerung)	ja
	Künstliche Wasserflächen	nein	nein	nein	ja
	Stauraum/Rückhaltung	ja	ja	ja	ja
	Einleitung	< 10 %	> 90%	< 15%	0%
	Drosselung	< 10 l/sha	10 l/sha	10 l/sha	entfällt

## **Fazit aus der integralen Betrachtung der Probleme der Entwicklung von Gewerbe- und Industrieflächen:**

Es gibt für alle Planungsrandbedingungen und Planungsziele eine Vielzahl technischer technische Lösungen.

Planungsaufgabe ist es,

gewissenhaft die allgemeinen und die standortspezifischen Grundlagen zu ermitteln sowie

alle Lösungsmöglichkeiten herauszufinden und die optimale Variante auf der Basis eines Variantenvergleichs auszuwählen.

Thema 3

# Diskussion spezieller Lösungsansätze für die Wesermarsch

# Optionen für eine hohe Versorgungssicherheit

- 3.1 Fernwasserversorgung,
- 3.2 Süßwasser-Salzwasser-Management / Regenwassernutzung,
- 3.3 Meerwasser- und Brackwasserentsalzung,
- 3.4 Mehrfachnutzung, Kreislaufwirtschaft
- 3.5 Süßwasser aus der Luft (noch zu teuer)

# Optionen für eine hohe Versorgungssicherheit

- 3.1 Fernwasserversorgung,
- 3.2 Süßwasser-Salzwasser-Management /  
Regenwassernutzung,
- 3.3 Meerwasserentsalzung,
- 3.4 Mehrfachnutzung, Kreislaufwirtschaft

# Klassischer Ansatz

1. Wassergewinnung im Inland in ausreichender Entfernung von salzigem Grundwasser,
2. Transport zur Aufbereitungsanlage,
3. Aufbereitung,
4. Speicherung,
5. Transport zum Ort des Wasserbedarfs
6. Verteilung.

## Offene Frage:

**Gibt es in einer ökonomisch vertetbaren Entfernung ein ausreichend hohes Dargebot für steigenden Bedarf und zunehmende Versalzung?**





# Optionen für eine hohe Versorgungssicherheit

- 3.1 Fernwasserversorgung,
- 3.2 Süßwasser-Salzwasser-Management /  
Regenwassernutzung,**
- 3.3 Meerwasserentsalzung,
- 3.4 Mehrfachnutzung, Kreislaufwirtschaft

## Allgemeiner Ansatz

**Großflächige Trinkwasserversorgung durch intelligente Nutzung des Bodens bzw. des Untergrunds. Durch unterirdische Süßwasserspeicherung und Brackwassernutzung können Küstengebiete mit ausreichend Wasser für alle Nutzungsarten wie Trinkwasser, Brauchwasser, Prozesswasser und Bewässerung versorgt werden.**

(Quelle: COASTAR® IN THE NETHERLANDS:  
COASTAL AQUIFER STORAGE AND RECOVERY  
COASTAR.nl, info@COASTAR.nl)



ALLIED WATERS®



# Allgemeiner Ansatz

Die Süßwasserspeicherung kann unter Ausnutzung der folgenden Komponenten der Wassergewinnung erfolgen:

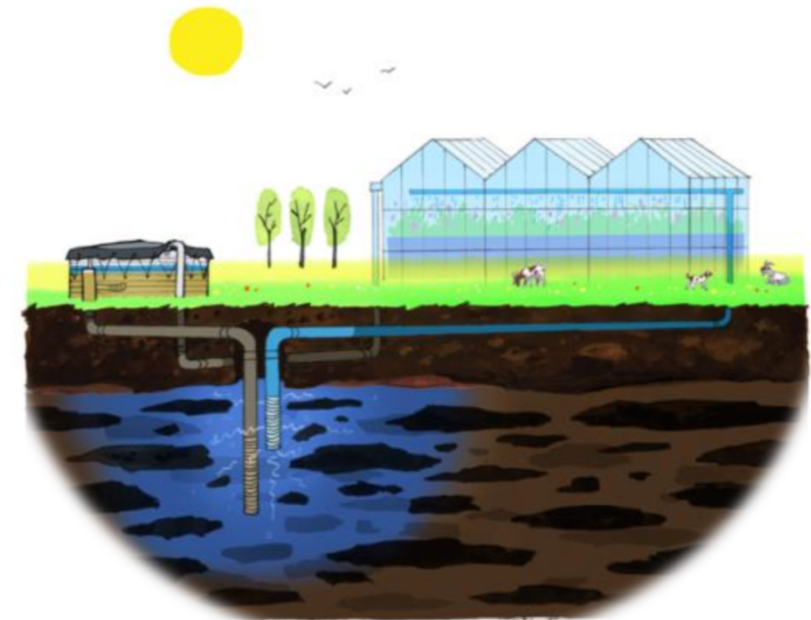
1. Regenwasser (vor Ort)
2. Oberflächenwasser
  1. Flusswasser ggf. vor Ort
  2. Meerwasser ggf. vor Ort
3. Aufbereitetes Abwasser (vor Ort)
4. Fernwasser aus dem Hinterland
5. Grundwasser aus Süßwasserrinnen oder nach ggf. erforderlicher Entsalzung



## COASTAR

Großmaßstäbliche Nutzung von unterirdischen Lösungen für eine robuste Wasserversorgung in Verbindung mit dem dazu erforderlichen Monitoring und Management:

1. Schließen der Lücke zwischen Wasserversorgung und dem wachsenden Bedarf in den Dimensionen Raum und Zeit,
2. Vermeidung einer Versalzung durch Nutzung von Brackgrundwasser zur Süßwasserproduktion.



# Überbrückung der Differenz zwischen Bedarf und Dargebot durch die Speicherung von Süßwasser im Grundwasserleiter

## Bedarfsproblematik

Steigender Bedarf durch Gewerbe, Industrie, Landwirtschaft (Gewächshäuser ...)

## Dargebotsproblematik

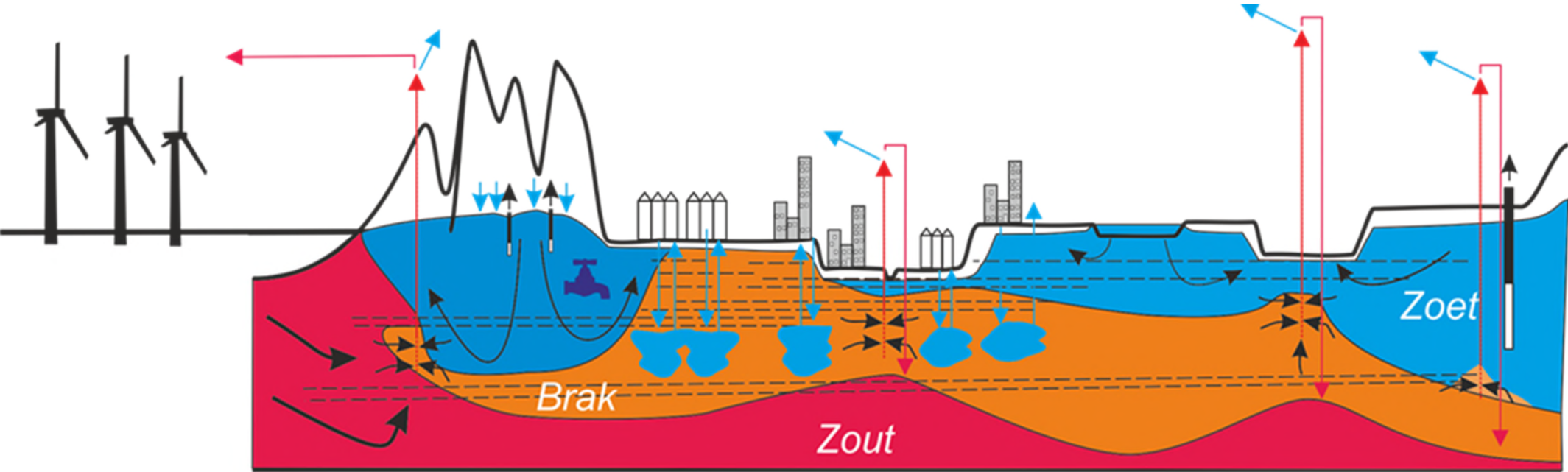
Niederschläge

Fließgewässer

Grundbrackwasser mit Tendenz zur Zunahme der Versalzung durch Meerwasseranstieg)



# Schnittdarstellung zu den Optionen



# Optionen für eine hohe Versorgungssicherheit

- 3.1 Fernwasserversorgung,
- 3.2 Süßwasser-Salzwasser-Management /  
Regenwassernutzung,
- 3.3 Meerwasser- und Brackwasserentsalzung,**
- 3.4 Mehrfachnutzung, Kreislaufwirtschaft

## **Investitionskosten für Entsalzungsanlagen:**

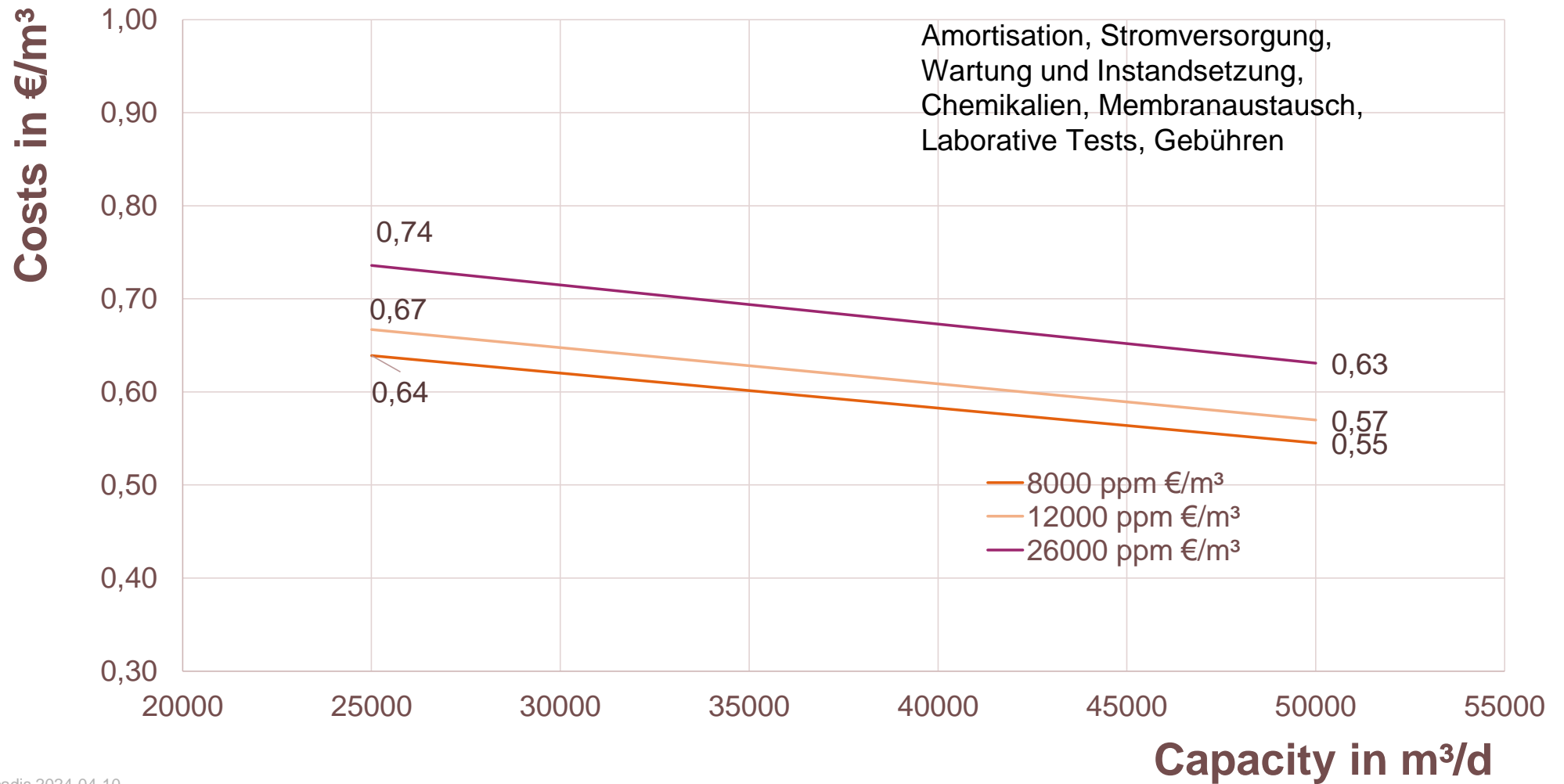
**ca. 1.000 €/ m<sup>3</sup> bis 2.500 €/m<sup>3</sup> installierte Kapazität**

## **Betriebskosten**

**0,5 bis 0,6 €/m<sup>3</sup>**



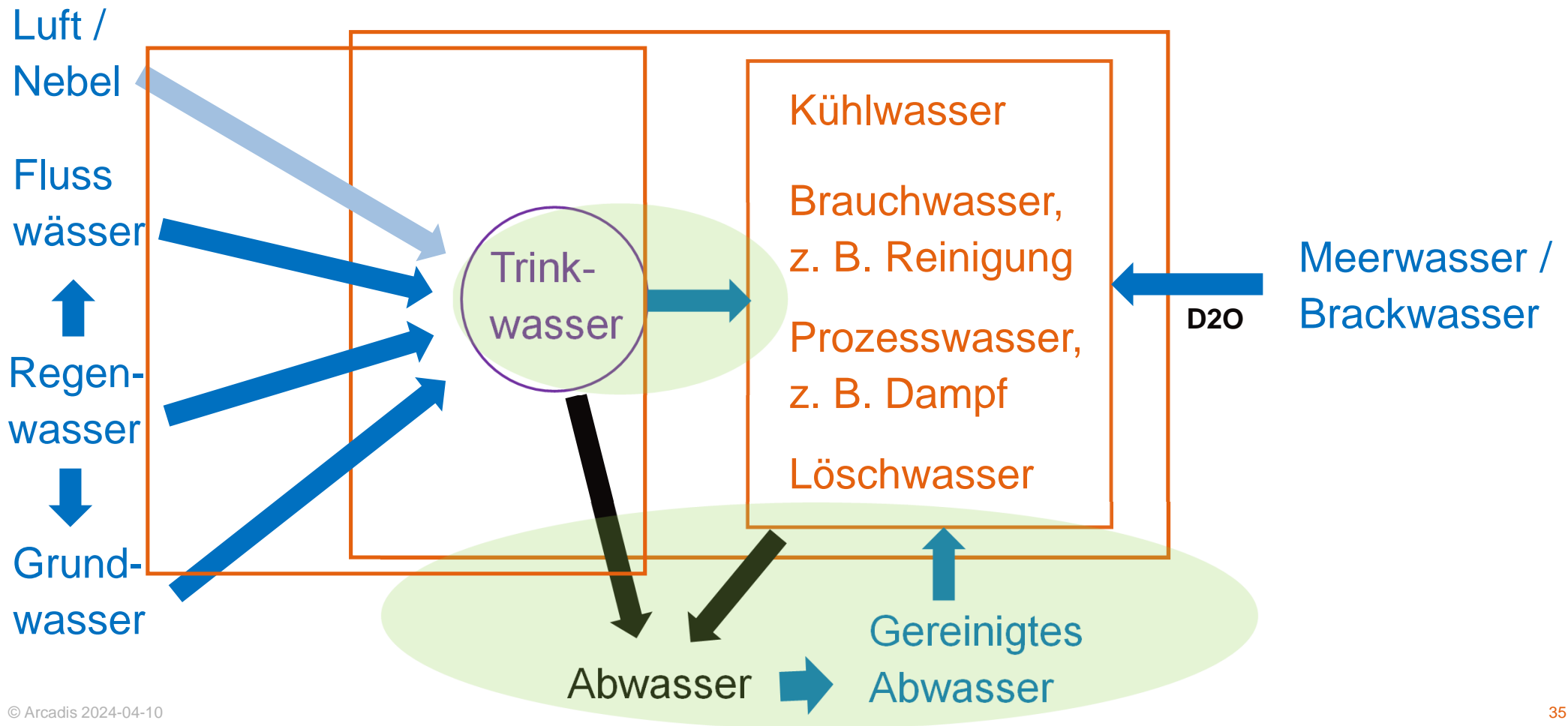
## Berechnung der Selbstkosten zur Entsalzung eines Kubikmeters in Abhängigkeit von der Kapazität der Aufbereitungsanlage (Khazakhstan, 2017)



# Optionen für eine hohe Versorgungssicherheit

- 3.1 Fernwasserversorgung,
- 3.2 Süßwasser-Salzwasser-Management /  
Regenwassernutzung,
- 3.3 Meerwasserentsalzung,
- 3.4 Mehrfachnutzung, Kreislaufwirtschaft

# Schonung von Ressourcen durch Wiedernutzung / Kreislaufbewirtschaftung



# Wasser für Gewerbe und Industrie

Chance zur  
Planung von  
Kreisläufen

Chance zur  
Planung von  
Kreisläufen

- Masterplan
- Machbarkeitsstudien
- Anlagenplanung
- Planung des Verteilungssystems
- Projekt & Programm Management
- Baumanagement
- Einfahrbetrieb
- Prozessoptimierung gemäß den Betriebserfahrungen
- Genehmigungsprozesse



# **FAZIT**

**Die jeweils standortspezifisch abgewogene**

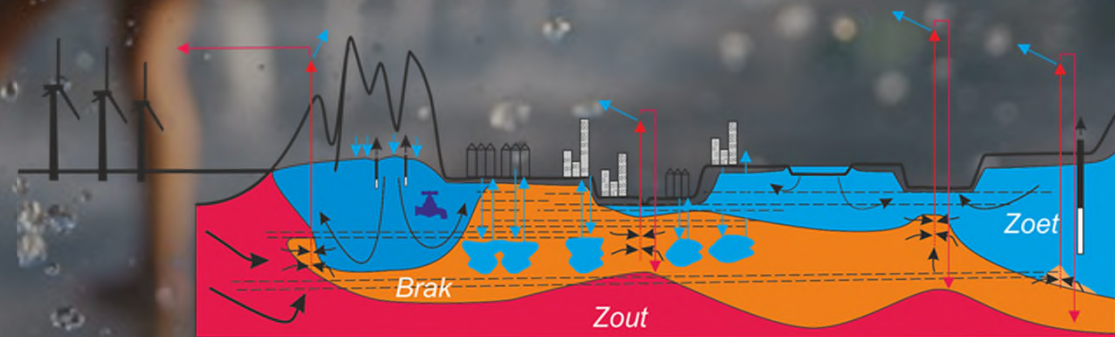
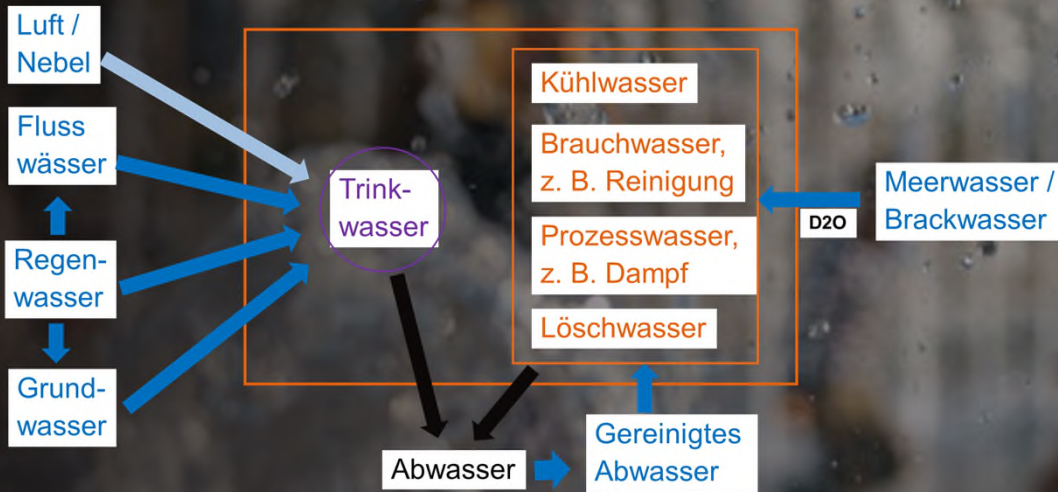
**Kombination aller**

**Bewirtschaftungsoptionen wie**

**Fernwasserversorgung, Süßwasser-Salzwasser-  
Management einschl. Regenwassernutzung, Meerwas-  
serntsalzung und Mehrfachnutzung (Kreislaufwirtschaft)**

**gestatten die Entwicklung optimaler Lösungen.**

# Vielen Dank für Ihr Interesse an unserem Vortrag!



[jobst.herlitzius@arcadis.com](mailto:jobst.herlitzius@arcadis.com)