



# Sieker

Die Regenwasserexperten  
The Stormwater Experts



STADT UND LAND

## Buckower Felder Berliner Regenreihe #03

07.12.2021

M. Eng. Nicolas Neidhart  
Prof. Dr.-Ing. Heiko Sieker



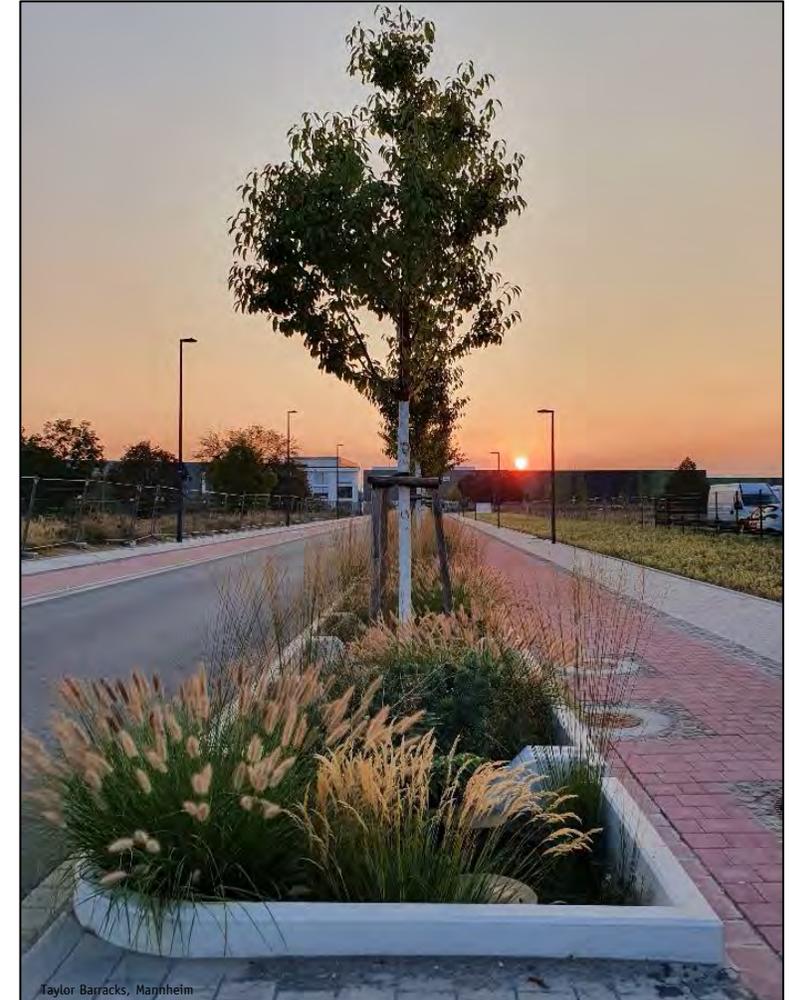
# Übersicht





# Planungsziele

- Wasserwirtschaft: Entwässerungskomfort, Starkregen, Stadtklima, Wasserbilanz, ...
- den Regeln der Technik entsprechend, aber auch innovativ
- betrieblich sicher
- kostengünstig
- gestalterisch anspruchsvoll





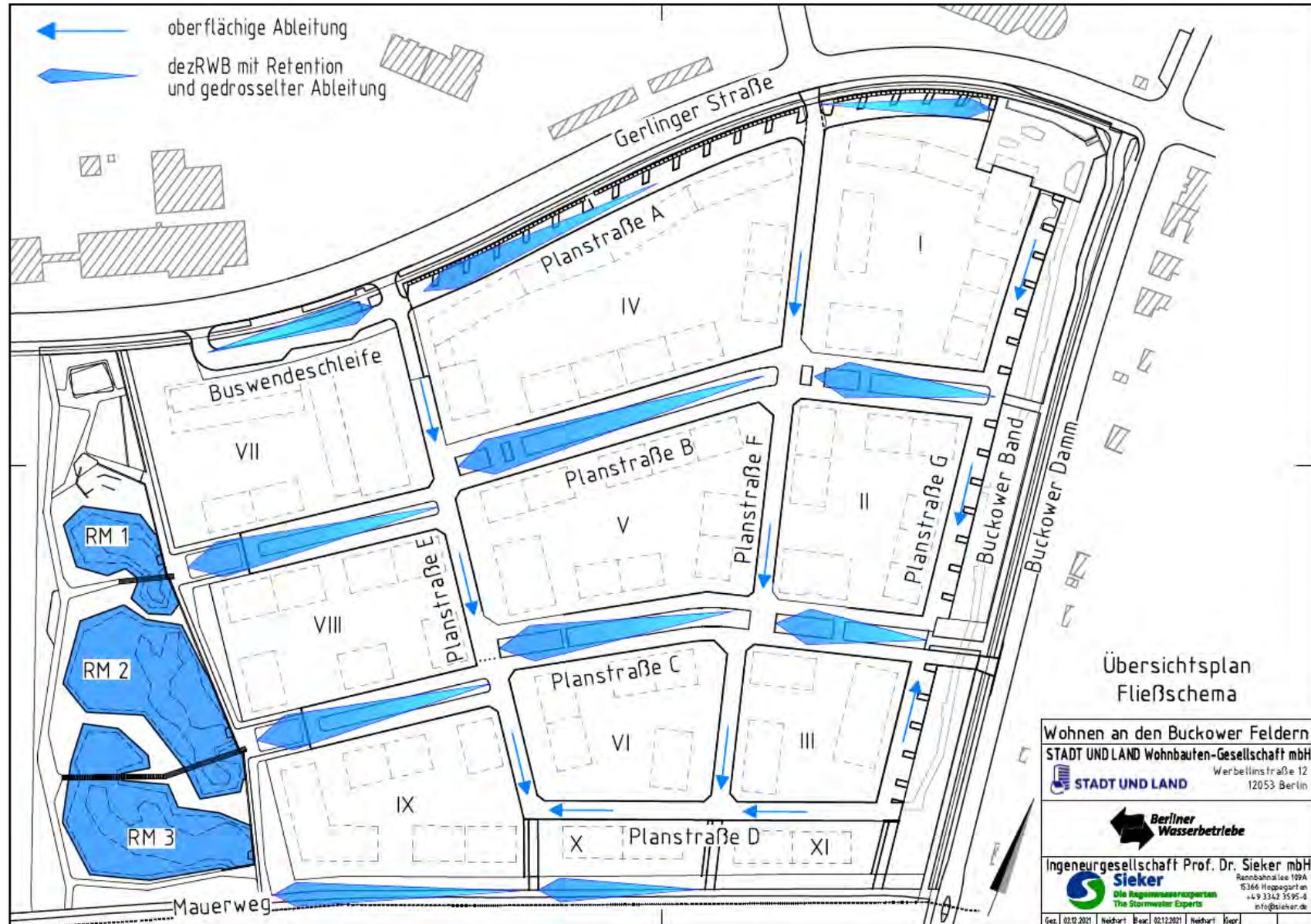
# Entwässerungskonzept öffentlicher und privater Verkehrsflächen (dezRWB)

- 23.000 m<sup>2</sup> Verkehrsfläche mittels kaskadierendem Drosselsystem aus
  - Tiefbeet-Rigolen (Planstraße A)
  - Mulden-Rigolen (Planstraße B, G)
  - Baumrigolen (Planstraße C)
- Pilotvorhaben „Baumrigolen“ an 30 Bäumen
- Notwasserwege für Extremereignisse,
- Ableitung im Straßenraum,
- keine Überflutung der angrenzenden Baufelder, selbst bei T = 30 a
- Multifunktionsfläche mit Retentionsmulden im Landschaftspark mit Rückhalt T = 100 a



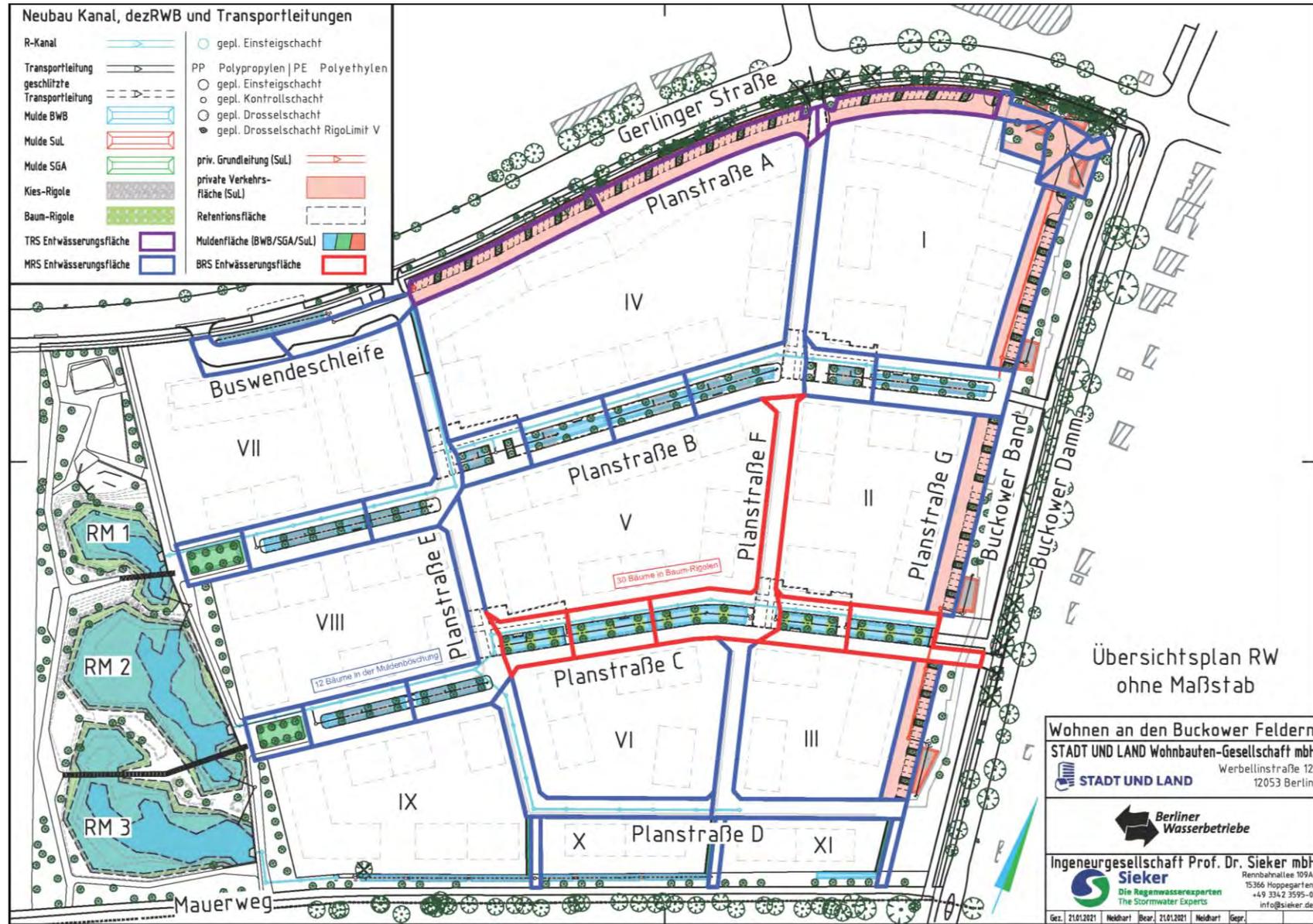


# Übersicht RW



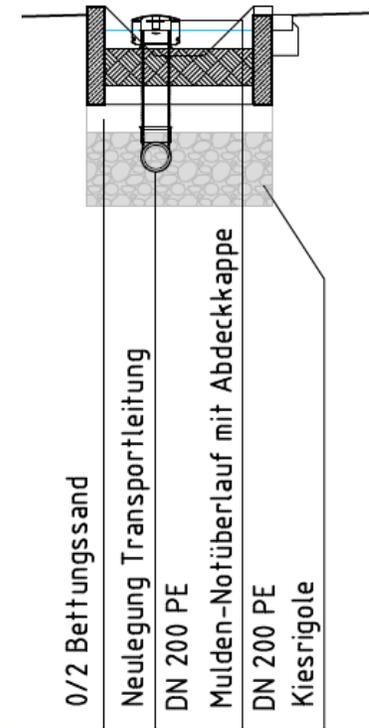
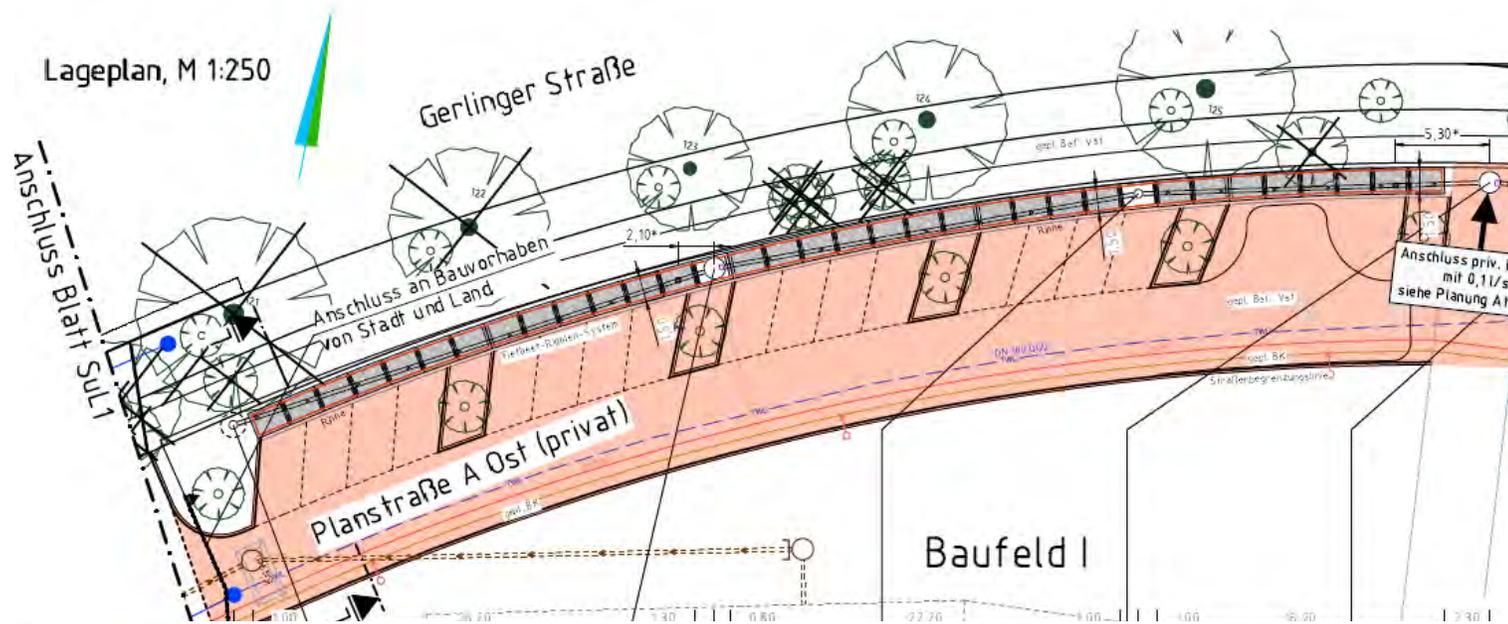


# Übersicht RW

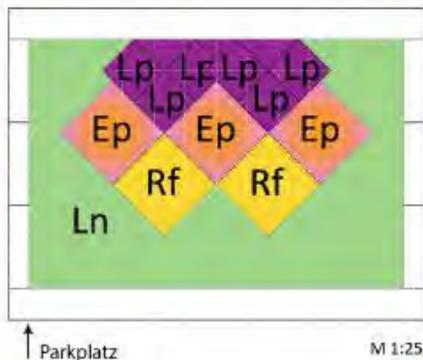




# Tiefbeet-Rigolen-System Planstraße A



Element B



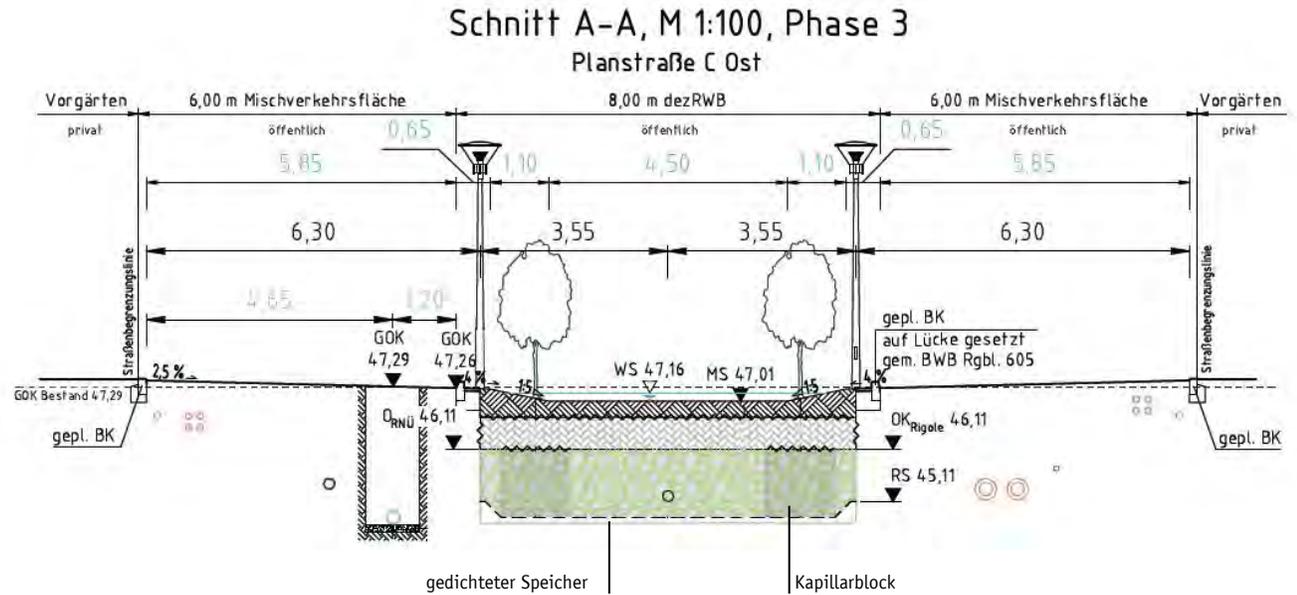
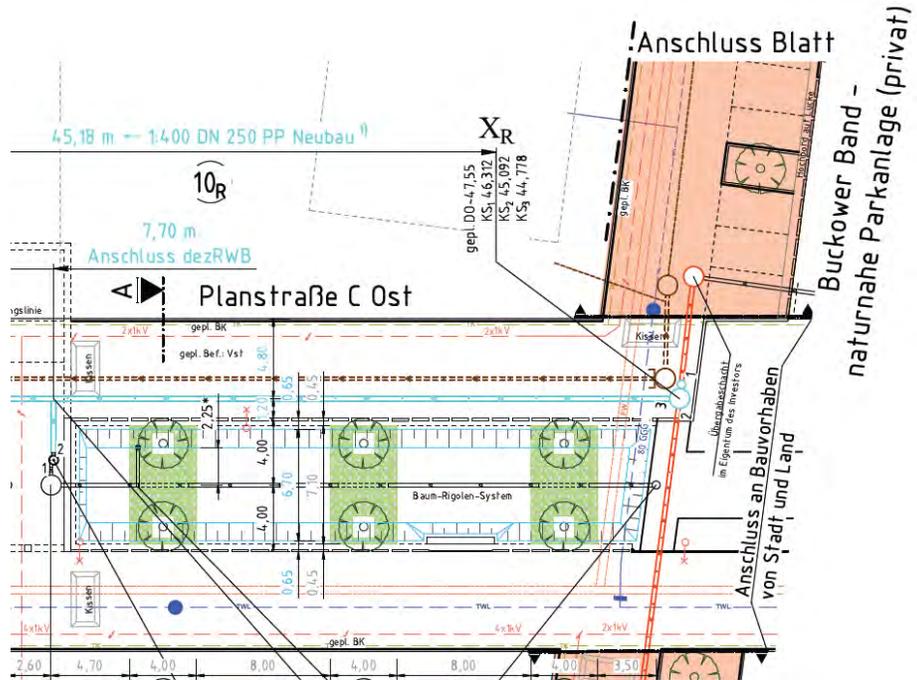
-  Rf Rudbeckia fulgida ‚Little Goldstar‘ 2 St. (Sonnenhut) 40-50 cm
-  Ep Echinacea purpurea ‚Leuchstern‘ 3 St. (Sonnenhut) 60-80 cm
-  Lp Linaria purpurea (Purpurlütiges-Leinkraut) 60-80 cm 6 St.
-  Ln Lysimachia nummularia (Pfennigkraut) 10 cm 22 St.





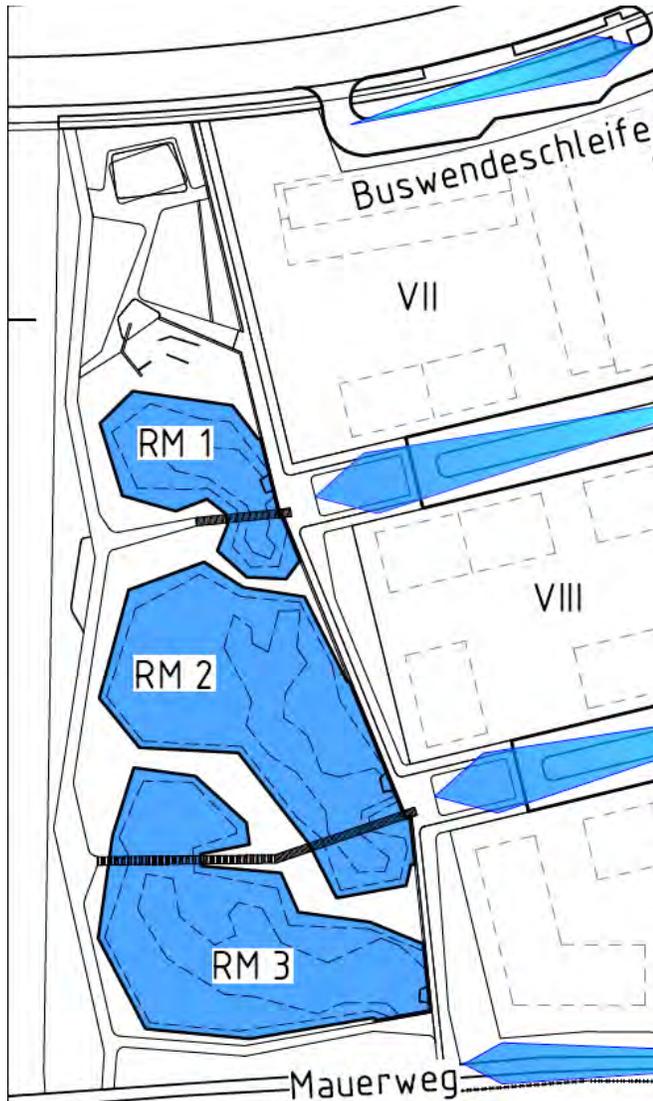


# Baumrigolen-System Planstraße C Mitte und C Ost



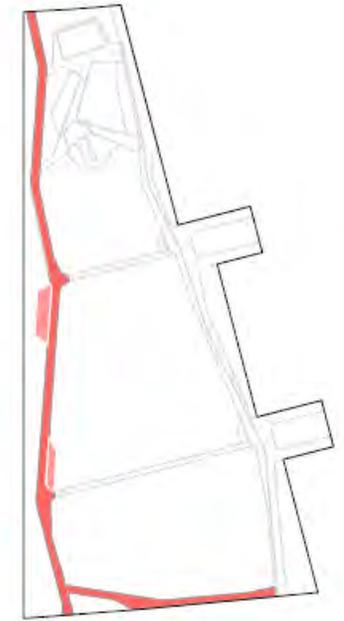


# Landschaftspark



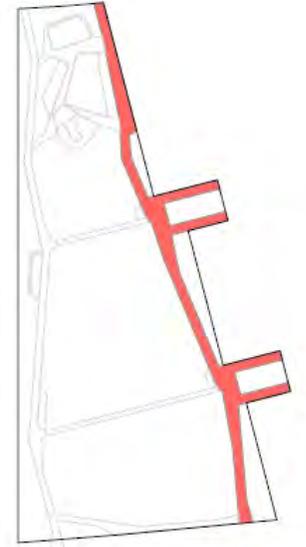


# Feldflur





# Stadtkante





# Kernzone





# Multifunktionsfläche mit Retentionsmulden

- 7.300 m<sup>2</sup> Retentionsmuldenfläche (Bereiche A bis C)
- 23.000 m<sup>2</sup> indirekt über dezRWB angeschlossene Verkehrsfläche aus dem Baugebiet, stark gedrosselt und vorgereinigt
- 3.000 m<sup>2</sup> abflusswirksame Wegefläche im Landschaftspark
- 35.000 m<sup>2</sup> Dach- und Hoffläche auf 11 Baufeldern, welche nach Notwendigkeit stark gedrosselt angeschlossen werden kann

## **Bereich A** (2.000 m<sup>2</sup> Kernzone):

hier wird regelmäßig Regenwasser eingestaut und durch eine Bepflanzung mit Bodendeckern, Sträuchern, Stauden und Schilf eine rege bzw. dauerhafte Nutzung verhindert.

## **Bereich B** (3.900 m<sup>2</sup> Übergangsbereich/ T5):

hier wird nur bei Starkregenereignissen Regenwasser eingestaut, dieser wird als naturnahe Wiese gestaltet und kann mehrmals im Jahr genutzt werden.

## **Bereich C** (1.400 m<sup>2</sup> Restbereich/ T30):

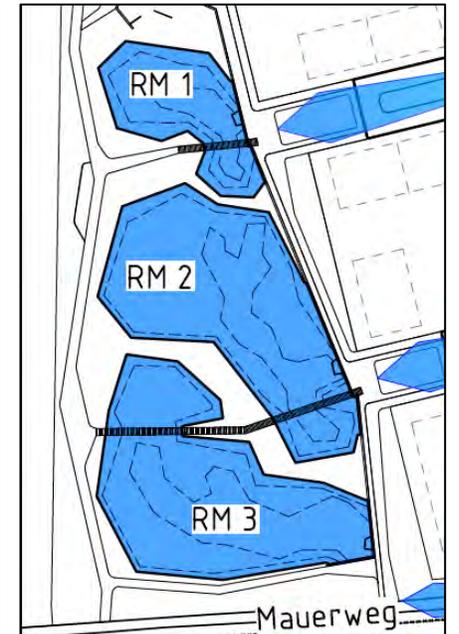
hier wird nur bei Extremereignissen zwischen 5- und 30-jährigen Niederschlägen Regenwasser eingestaut, dieser Bereich kann intensiv in seiner Funktion als Aufenthaltsfläche genutzt werden.





# Retentionsmulden

| Verfügbares Einstauvolumen | T = 5 a                    | T = 30 a                   |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| RM 1                       | 150 m <sup>3</sup>         | 450 m <sup>3</sup>         |
| RM 2                       | 500 m <sup>3</sup>         | 1.600 m <sup>3</sup>       |
| RM 3                       | 500 m <sup>3</sup>         | 1.600 m <sup>3</sup>       |
| <b>Gesamt</b>              | <b>1.150 m<sup>3</sup></b> | <b>3.650 m<sup>3</sup></b> |





# Baubeginn 10/2021





# Sieker

Die Regenwasserexperten  
The Stormwater Experts



## Prof. Dr.-Ing. Heiko Sieker

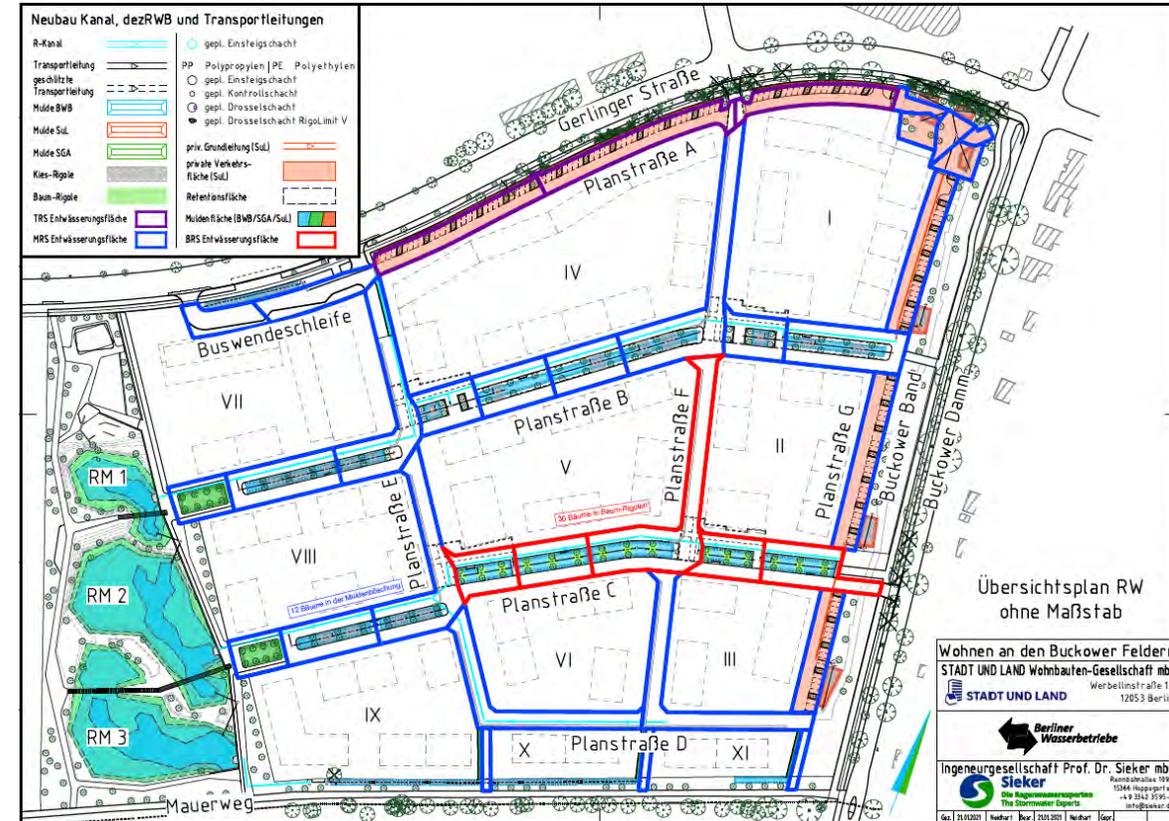
Kostenvergleichsrechnung Buckower Felder





# Buckower Felder dezRWB

- Dezentrale RWB im Straßenbereich
  - Tiefbeete
  - Mulden-Rigolen-Systeme
  - Baum-Rigolen
  - Oberflächige Ableitung
- Dezentrale RWB auf den Baufeldern
  - Gründächer (im B-Plan vorgegeben)
  - Fassadenbegrünung (im B-Plan vorgegeben)
  - Mulden-Rigolen
- Multifunktionale Retentionsflächen
  - Sind Teil der Ausgleichsfläche
  - Rückhalt bis T=30 a





# Kostenrechner dezRWB

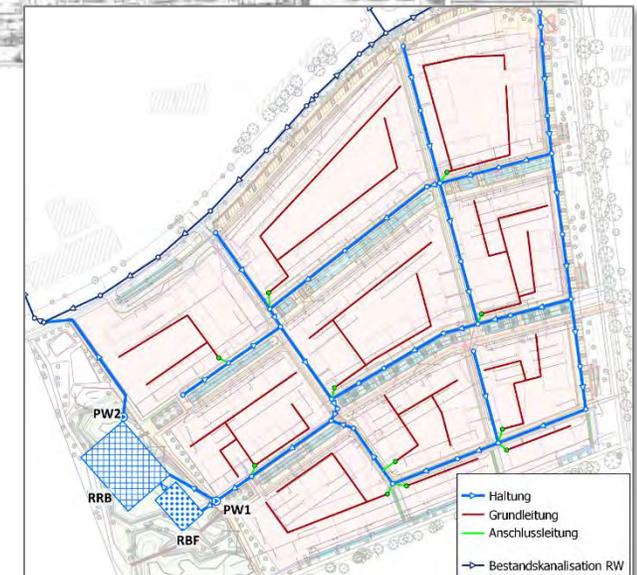
| "Kostenrechner dezRWB"   |   |  |
|--|---|--|
| Tool zur Kostenermittlung für ein individuelles Projekt  |   |  |
| Teil 1 - Projektdaten  |   |  |
| Zur Abschätzung der Kosten für ein individuelles Bauvorhaben können im Folgenden die projektspezifischen Randbedingungen angegeben und die einzelne Anlagenteile entsprechend der Investitionsszenarien und Betriebsszenarien ausgewählt werden. Für die weitere Kostenermittlung muss die für Ihr Projekt relevante Bezugsgröße ausgewählt werden, auf deren Basis die spezifischen Investitions- und Betriebskosten aus den Szenarien abgeleitet werden. |   |  |
| <b>Eingabe Projektdaten:</b><br><i>(Anpassungen möglich)</i>   | Gesamtfläche ( $A_{ges}$ )  | 14.800,00 m <sup>2</sup>   |
|  | Abflussbeiwert ( $\psi$ )   | 0,70 -   |
|  | Abflusswirksame Fläche ( $A_{bem}$ )  | 10.360,00 m <sup>2</sup>   |
|  | Muldenoberfläche ( $A_{mulde}$ )  | 3.865,00 m <sup>2</sup>  |
|  | Speichervolumen ( $V_{speicher}$ )  | 800,00 m <sup>3</sup>  |
| <b>Auswahl Bezugsgröße zur Investitionskostenermittlung:</b>   | A_Mulde   |  |
| <i>Die eingetragenen Projektdaten, welche nicht als Bezugsgröße gewählt werden, müssten im Verhältnis zur gewählten Bezugsgröße passen oder auf Null gesetzt werden.</i>   |   |  |
| Teil 2 - Investitionskosten  |   |  |
| Anlagenteil  | Auswahl Szenario<br><i>(Anpassungen möglich;<br/>"0" entspricht "kein")</i> | Kurzbeschreibung gemäß Investitionsszenario  |
| Aufbruch Oberfläche  | 1   | 1: unbefestigt; 2: Großpflaster; 3: Asphalt  |
| Baugrunduntersuchung und Vermessung  | 0   | 1-3: Trassenabsteckung / Revisionsmessung / Bohrungen / Bericht  |
| Baustelleneinrichtung  | 1   | 1-3: 10% der Baukosten Szenario 1-3  |
| Bodenaushub  | 2   | 1: sandige Böden; 2: bindige Böden; 3: bindige Böden teilw. kontam.  |
| Hindernisse und Abbruch  | 1   | 1-2: keine; 3: Sinkkästen und querende Leitungen   |
| Kampfmittel  | 0   | 1-2: keine; 3: Kampfmittelverdacht   |
| Leitungen und Schächte   | 2   | 1-3: gem. Lageplan Modellszenario  |
| Oberboden und Bepflanzung  | 1   | 1: Fertiggrasen 2: Fertiggrasen/Sträucher 3: Fertiggrasen/Bodendecker  |
| Rigole   | 2   | 1-2: Kiesrigole; 3: Rigolenkörper gem. Lageplan  |
| Wasserhaltung  | 3   | 1-2: keine; 3: Schichtenwasser   |
| Wiederh. Oberfläche  | 1   | 3: Umpflasterungen Schächte  |
| Zuleitung oberflächlich  | 0   | 1-3: Zuleitung und Notüberlauf   |
| Baupreisindex  | 1,00  | <i>Den Modellszenarien liegt eine Preisdatenbank mit dem Stand 1Q2020 zugrunde.</i>                          |
| Faktor für Projektgröße  | 80%   | <i>Empfehlung: 100 % für Projektgröße bis 2.000 m<sup>2</sup>, 90 % bis 5.000 m<sup>2</sup>, danach 80 %</i> |
| Zuschlag für Unvorhergesehenes<br><i>(geht in spezifische Kosten ein)</i>  | 20%   | <i>Empfehlung: 20 %<br/>(z.B. Baugrund)</i>  |

Seite 3



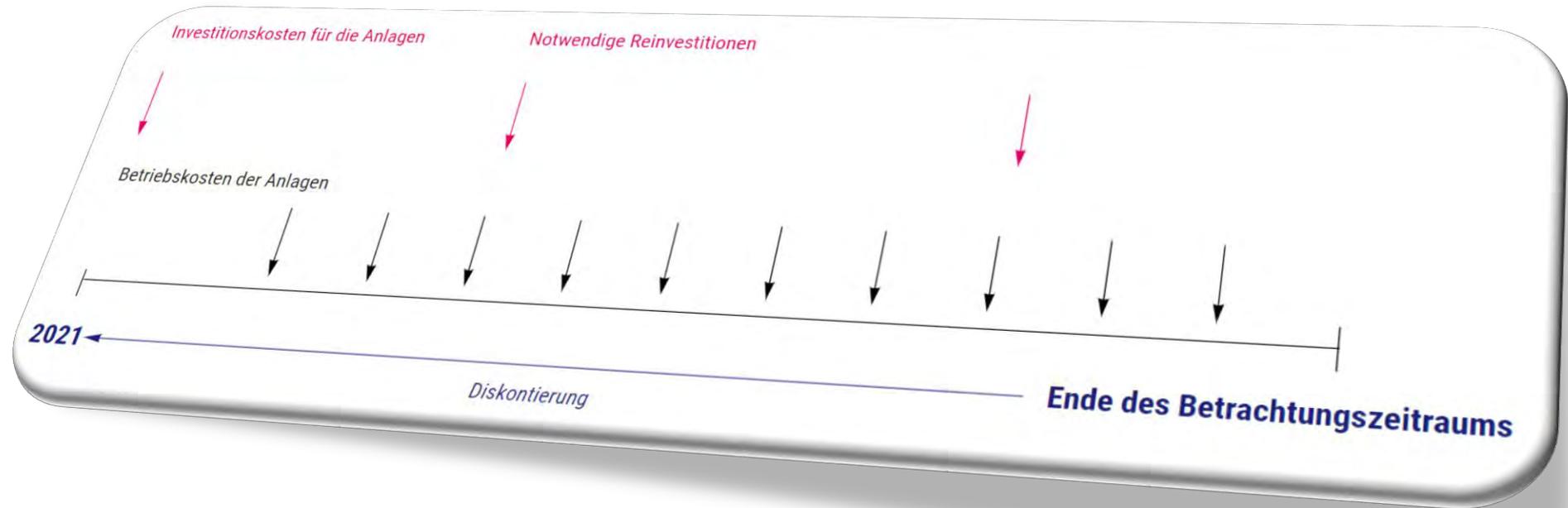
# Buckower Felder: zentrale Vergleichslösung

- Trennsystem
- Grundstücksentwässerung (zu klären)
  - Var A: mit dezentraler Rückhaltung
  - Var B: ungedrosselte Einleitung (zentrale Rückhaltung)
- Straßenentwässerung über eine Kanalisation
- Regenwasserbehandlung
  - Erforderlich nach M153/A102 (mittelbare Einleitung)
  - Retentionsbodenfilter (Annahme: Beschickung im Freigefälle)
  - Bemessung nach DWA-A 178
- Rückhaltung
  - Regenwasserrückhaltung für T=30 a erforderlich (analog dezRWB)
  - Offenes Regenrückhaltebecken, Bemessung nach A117 auf 10 l/(s ha)
  - Keine Ausgleichsmaßnahme => erfordert Ausgleich (€!)
- Ableitung zum Kanalnetz/Gewässer
  - Pumpwerk für gedrosselten Ablauf erforderlich
  - Einleitung in vorhandenen R-Kanal in der Gerlinger Straße





# Kostenvergleichsrechnung - Kostenbarwertmethode

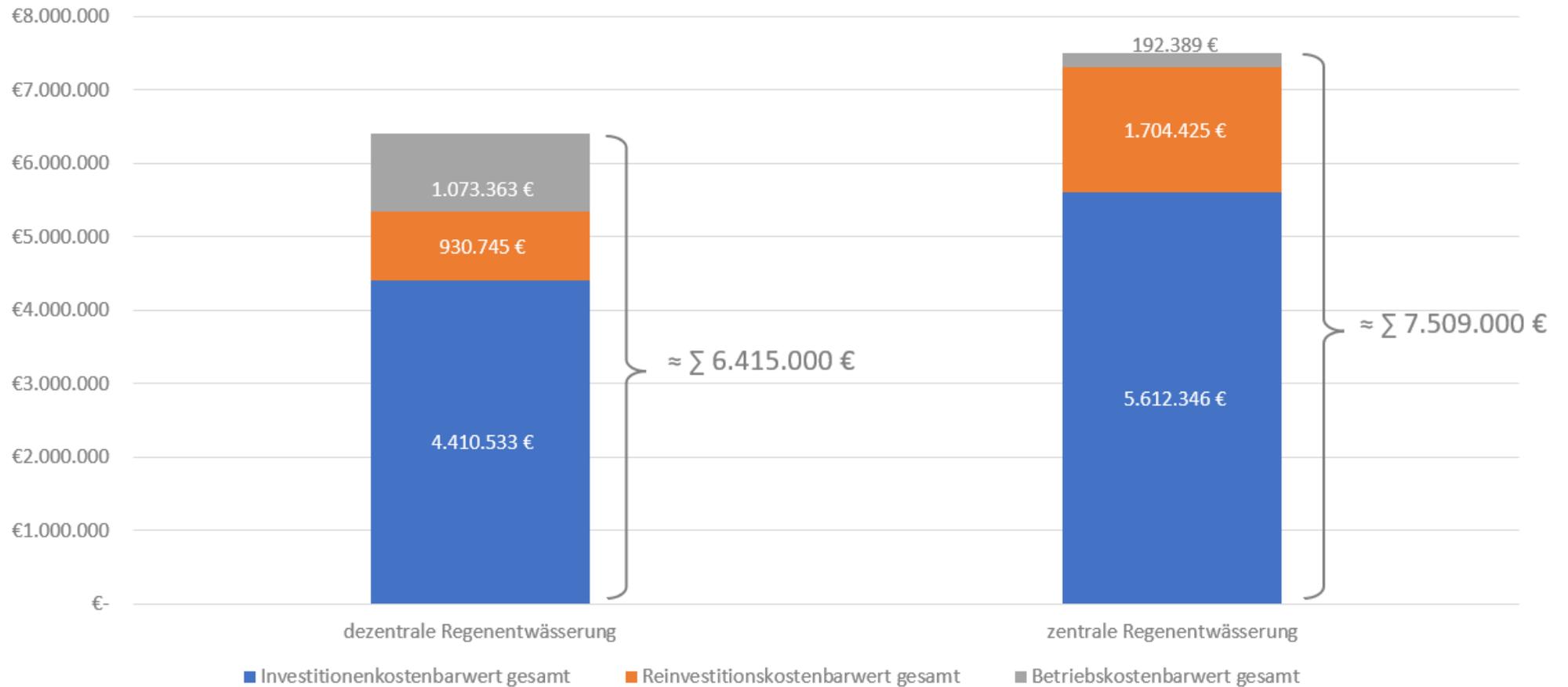




# Kostenvergleich Gesamtübersicht

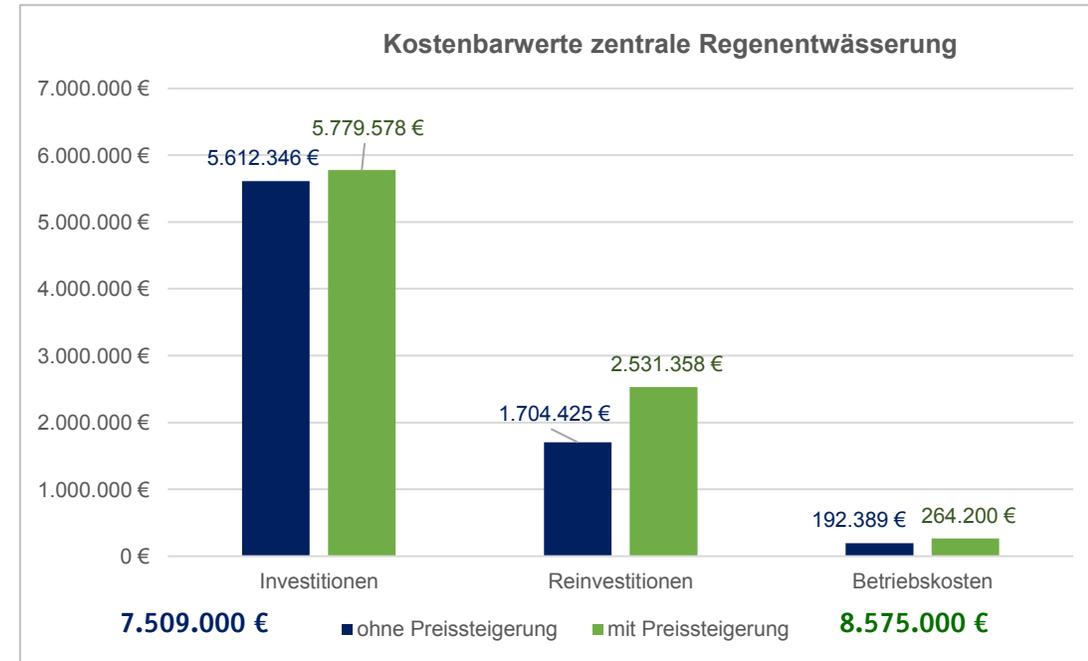
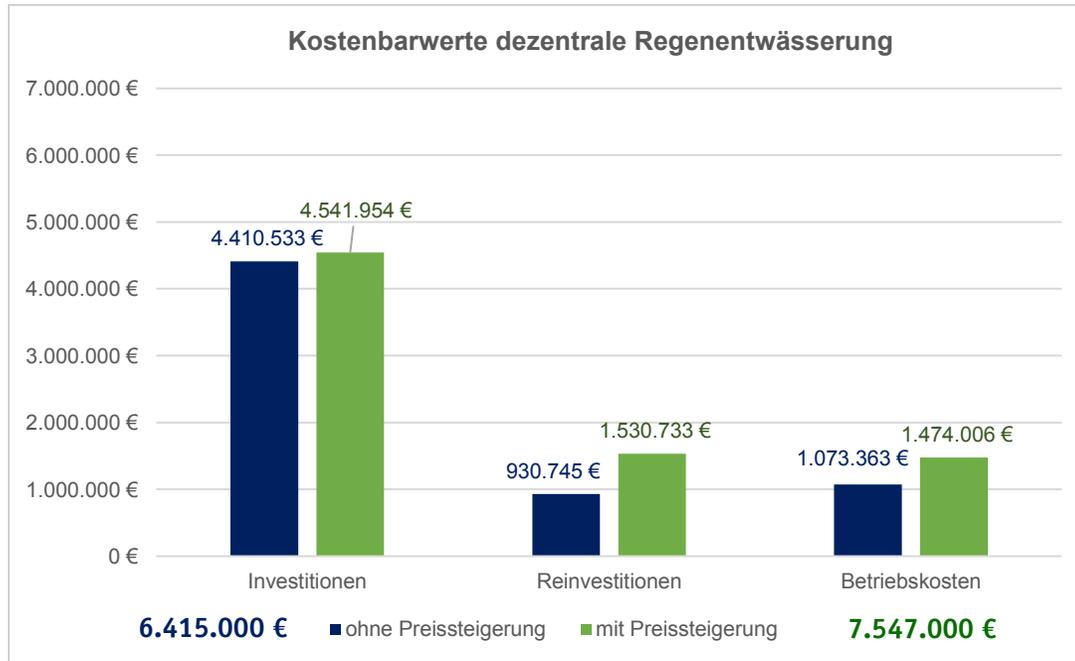
Kostenbarwerte nach Kostenarten ohne Preissteigerung und ohne NW-Entgelt

BUCKOWER FELDER





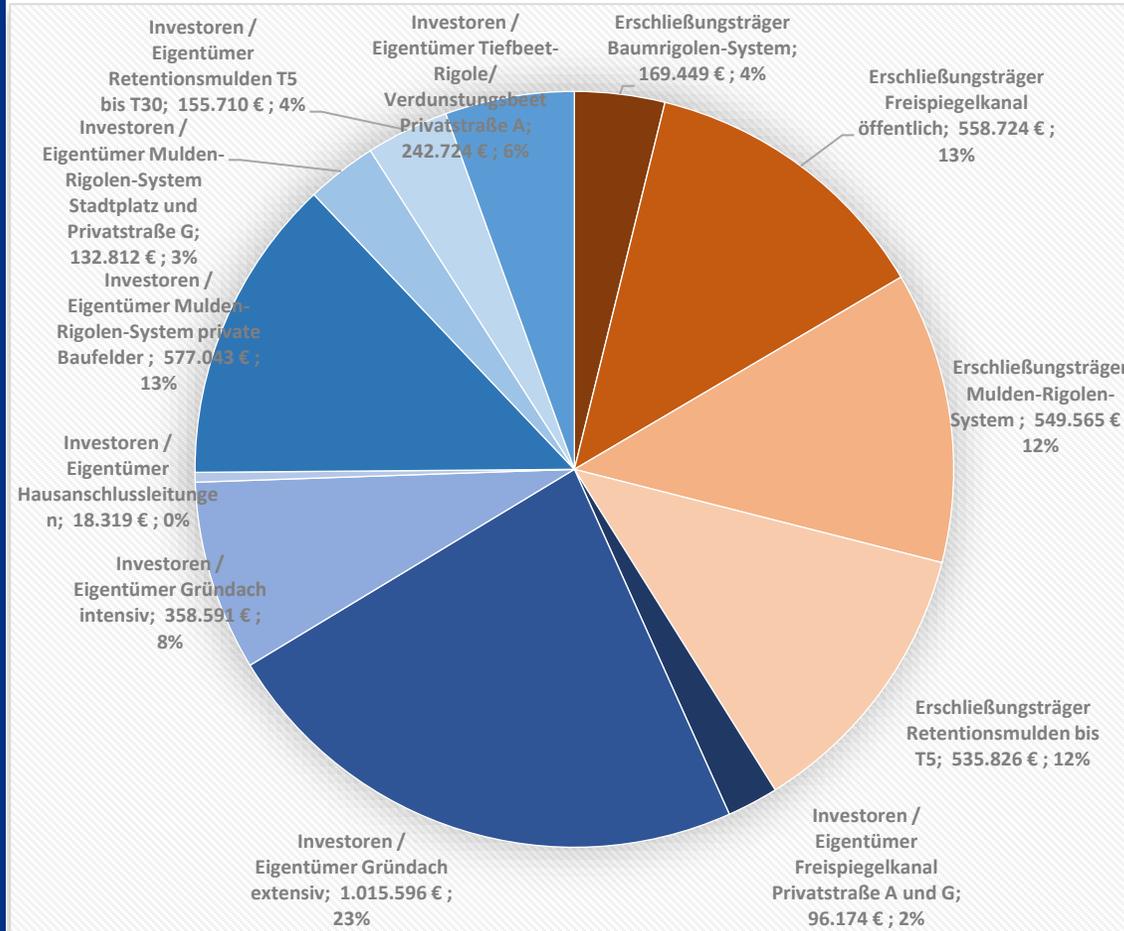
# Ergebnisse der KVR



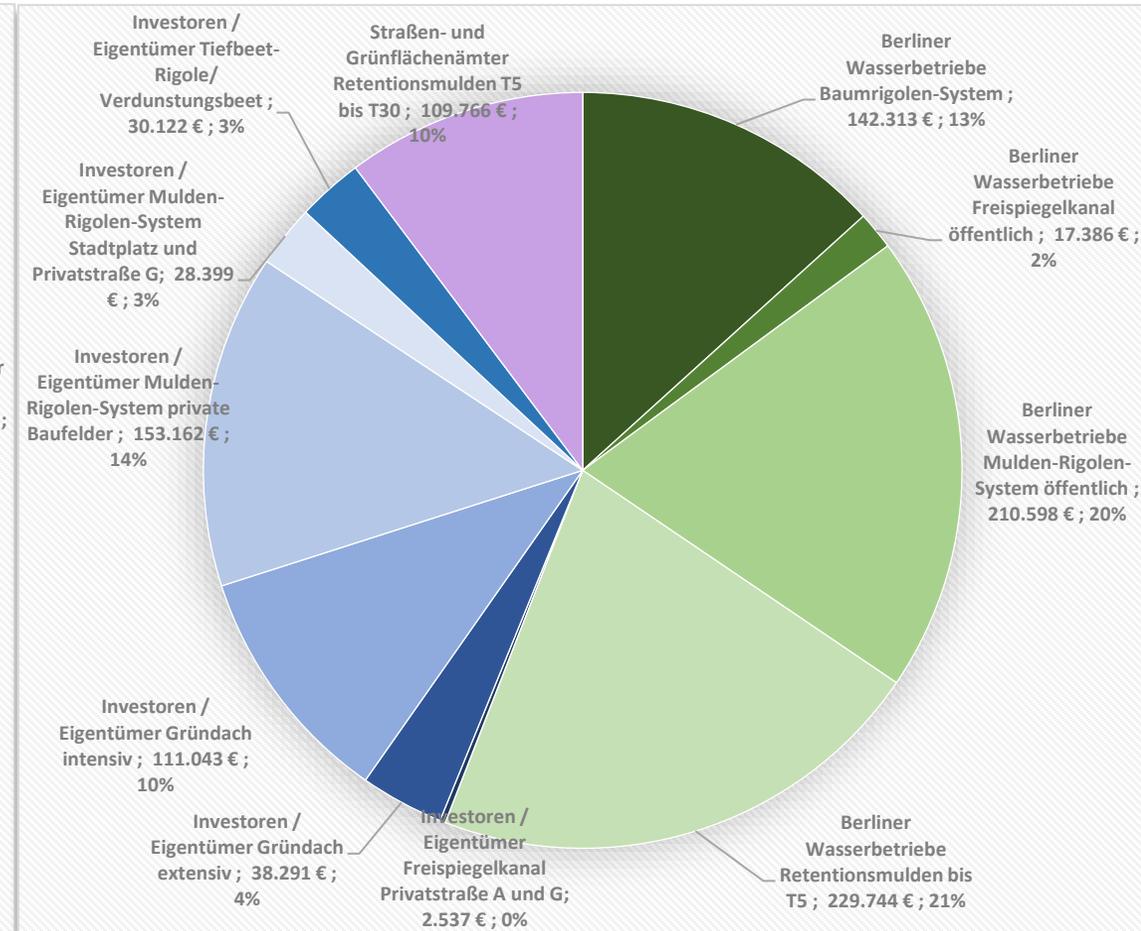


# Überblick Kosten – dezentrale Regenentwässerung

## Investitionskostenbarwerte



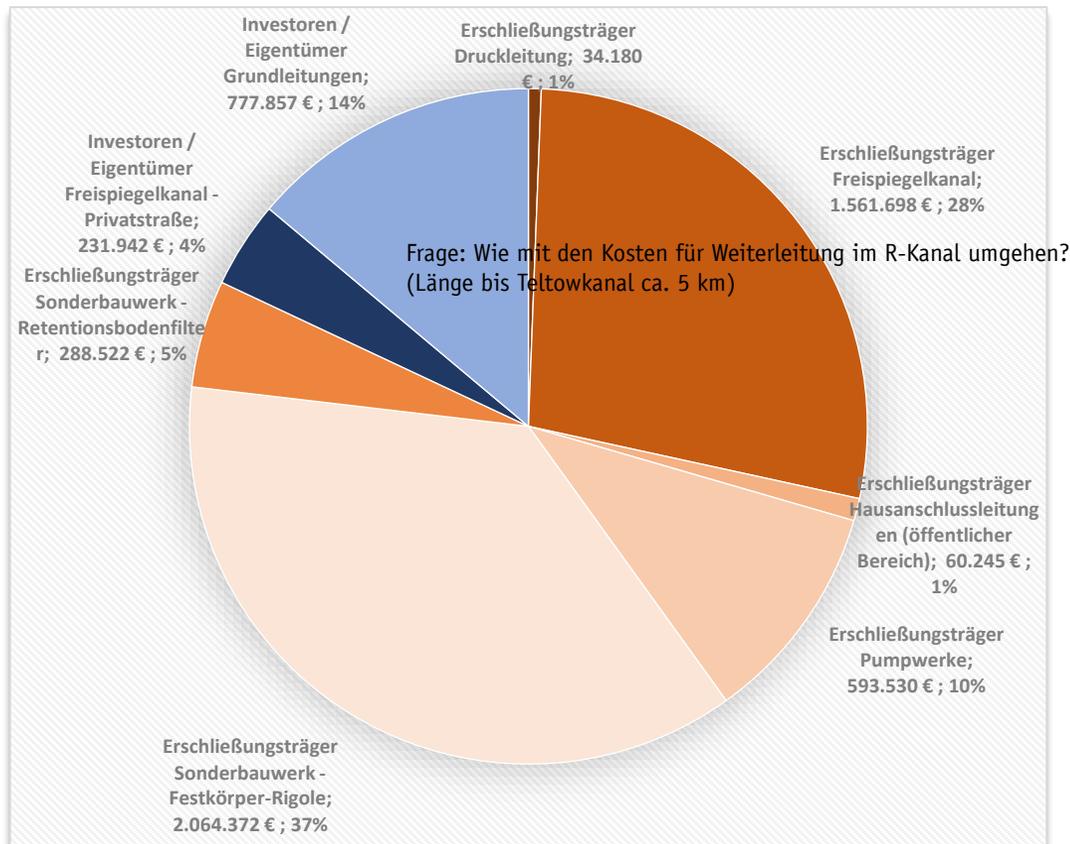
## Betriebskostenbarwerte



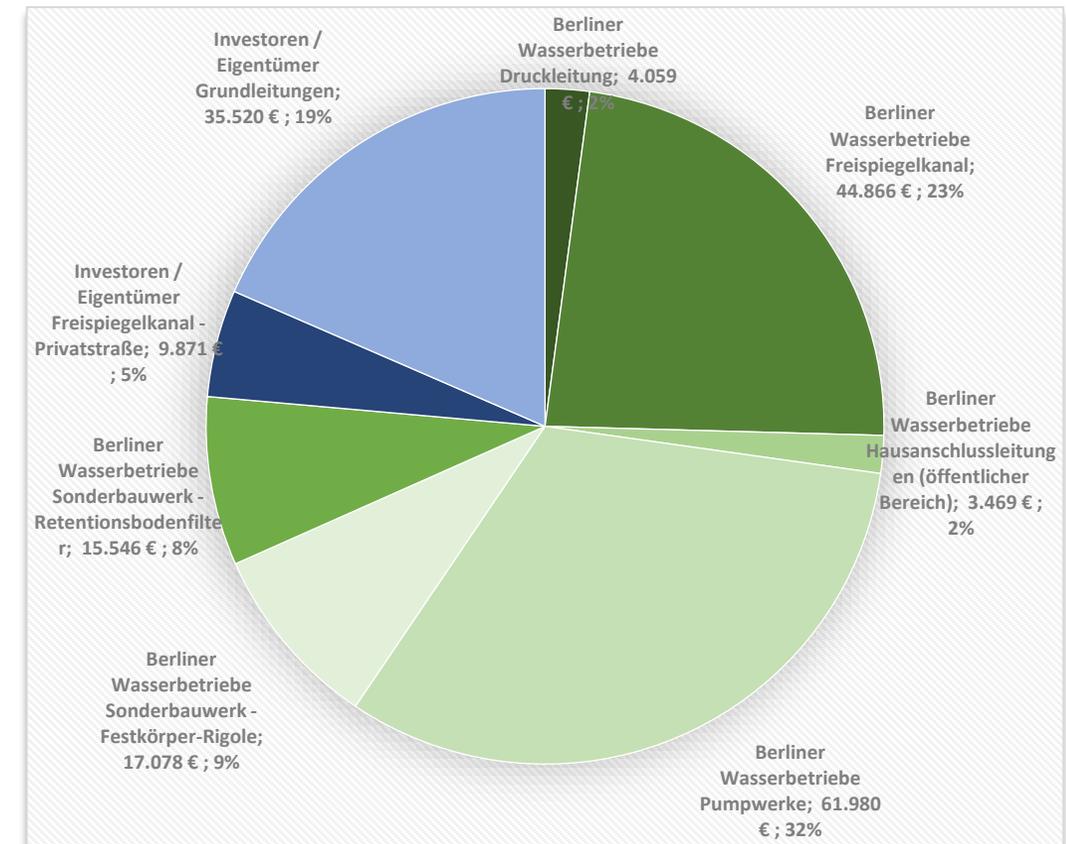


# Überblick Kosten – zentrale Regenentwässerung

## Investitionskostenbarwerte

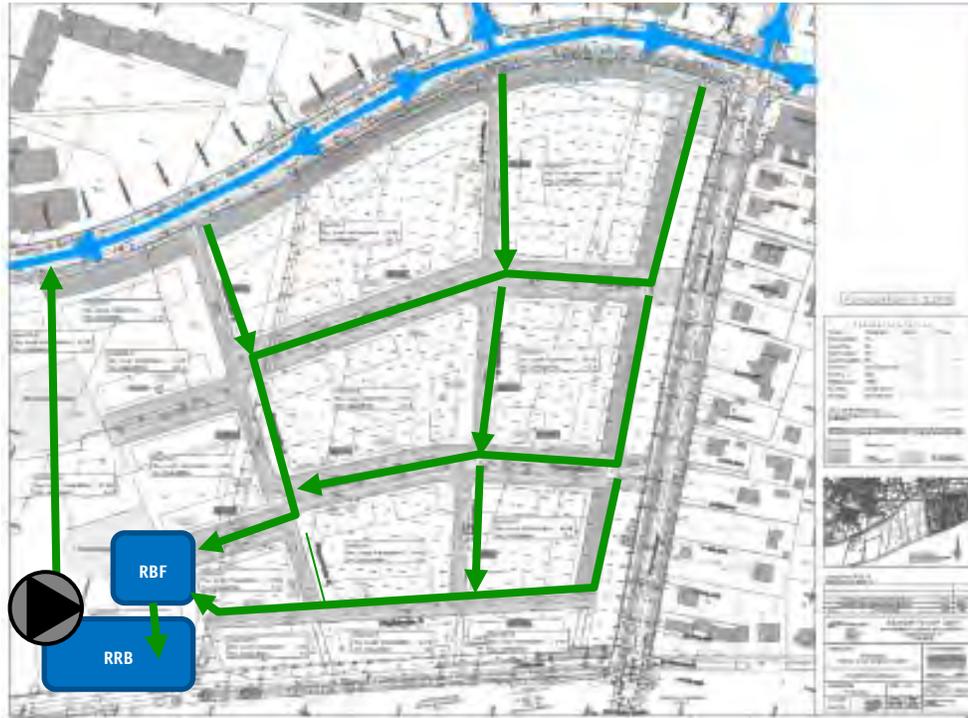


## Betriebskostenbarwerte





# Buckower Felder: Folgekosten für zentrale Vergleichslösung





# Berücksichtigung des NW-Entgeltes bei Zentraler Regenentwässerung der Buckower Felder

- Das NW-Entgelt erhöht die Kostenbarwerte bei Investoren / Eigentümern.
- Die BWB erhalten eine Refinanzierung ihrer Kosten. Im Falle eines negativen Betrages stehen weitere Mittel zur „Finanzierung“ des gesamten Niederschlagswassersystems aus NW-Entgelt zur Verfügung.
- Die Kosten für das Gesamtsystem und Folgekosten für die Gewässergütemaßnahmen und hydraulische Sanierung für das Mischsystem (Speicher, Kapazitätsausbau im Kanal) sind daraus zu finanzieren.
- Für die dezentrale Entwässerung wurde kein NW-Entgelt angesetzt.  
Annahme: die Refinanzierung erfolgt aus Entgelt ÖSP.
- Anmerkung: Das derzeitige NW-Entgelt beruht auf bisherigen Anforderungen. Bei Reinvestitionen in den Anlagen und Netzen sind weitergehende Anforderungen zu erfüllen (z.B. Regenwasser-behandlung im Trennsystem, weitergehende MW-Behandlung, Starkregenvorsorge), die unabhängig von der „normalen“ Kostensteigerung zu einer relevanten Erhöhung des NW-Entgelts innerhalb der angenommenen Betrachtungszeiträume führen.

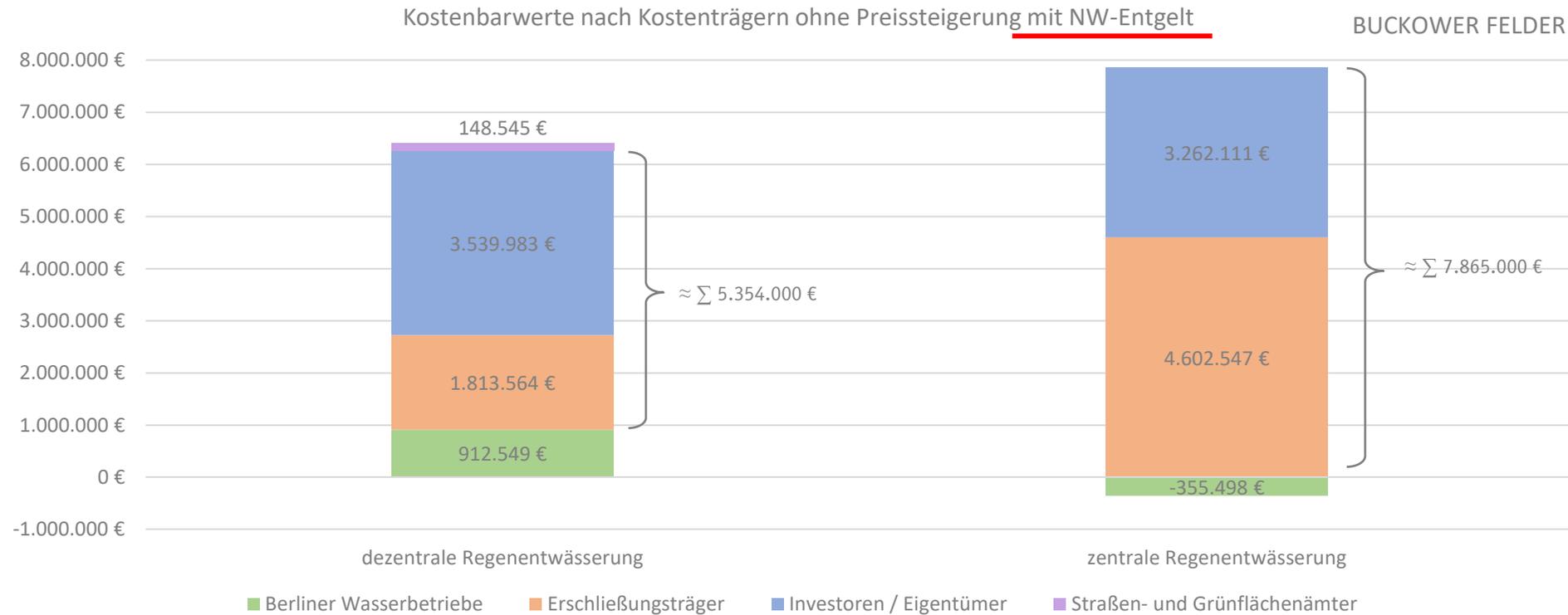
## Gesamtbarwert im Jahr der Planung

| ohne Preissteigerung             | Summe              | NW-Entgelt    | Summe mit Refinanzierung |
|----------------------------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| Kostenträger                     |                    |               |                          |
| Erschließungsträger              | 4.602.547 €        |               | 4.602.547 €              |
| Investoren / Eigentümer          | 1.055.190 €        | 2.206.921 €   | 3.262.111 €              |
| Berliner Wasserbetriebe          | 1.851.423 €        | - 2.206.921 € | - 355.498 €              |
| Land Berlin / Bezirke            | - €                |               | - €                      |
| Berliner Stadtreinigungsbetriebe | - €                |               | - €                      |
| Straßen- und Grünflächenämter    | - €                |               | - €                      |
| <b>SUMME</b>                     | <b>7.509.160 €</b> |               | <b>7.509.160 €</b>       |
| <b>"Jahreskosten"</b>            | <b>248.641 €</b>   |               | <b>248.641 €</b>         |

Folgekosten Gewässergüte und hydr. Sanierung



# Kostenbarwerte nach Kostenträgern ohne Preissteigerung mit NW-Entgelt

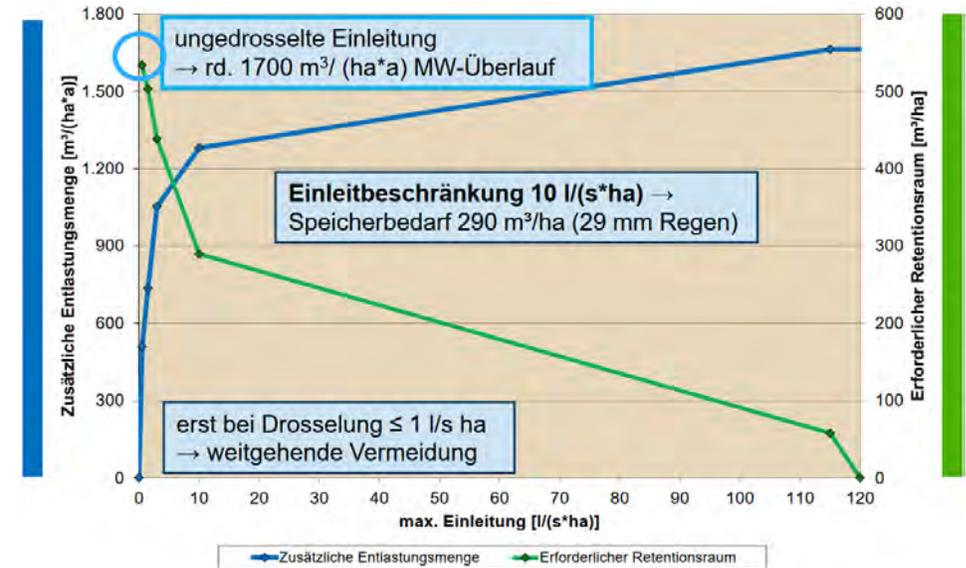


In Klammern: Kostenbarwerte der Eigentümer/ Investoren und Erschließungsträger



# Folgekosten Gewässergüte

- Anordnung des Senats ab Juli 2021:  
Mischwasserüberläufe dürfen nicht erhöht werden
- Eine Erhöhung des Überlaufvolumens ist durch Maßnahmen der BWB im Netz zu kompensieren
- Zusätzliche netzgebundene Maßnahmen führen zu Erhöhung des Tarifs (Kostenteilung Senat 60%, BWB 40%)
- "Regenwassermanagement für die Metropole Berlin",  
Dr. Carin Sieker, Ulrike Franzke, Dr. Darla Nickel,  
Essener Tagung 2018:  
Bei einer Drosselung auf 10 l/(s·ha) wird die Entlastungsmenge von 1.700 auf 1.350 m<sup>3</sup>/(ha·a) reduziert (-20%)
- BWB intern Gleichwertigkeitskoeffizient GWK (2016):  
*"34 bis 51 m<sup>2</sup> Abkopplung bewirken die gleiche Reduzierung des jährlichen Mischwasserüberlaufs wie 1 m<sup>3</sup> zusätzlicher Speicherraum"*
- Mittlere Annahme zu Kosten Bandbreite:  
~1.000 bis 8.000 € / m<sup>3</sup> zentrales Speichervolumen im öffentlichen Netz





**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit !**

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