

World Green Infrastructure Congress, 20.06.2017

Integrierte Maßnahmenplanung unter Berücksichtigung der vielfältigen Potenziale der Regenwasserbewirtschaftung Ergebnisse des Projektes KURAS

Andreas Matzinger, Kompetenzzentrum Wasser Berlin



KOMPETENZZENTRUM
WasserBerlin



Senatsverwaltung
für Stadtentwicklung
und Umwelt



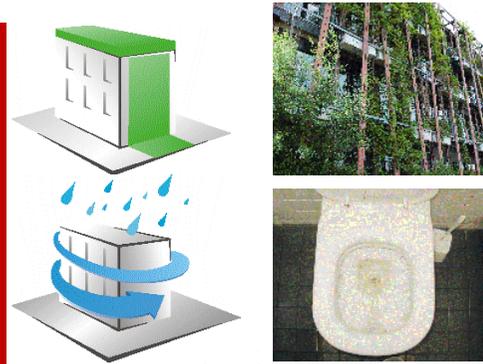
ifak



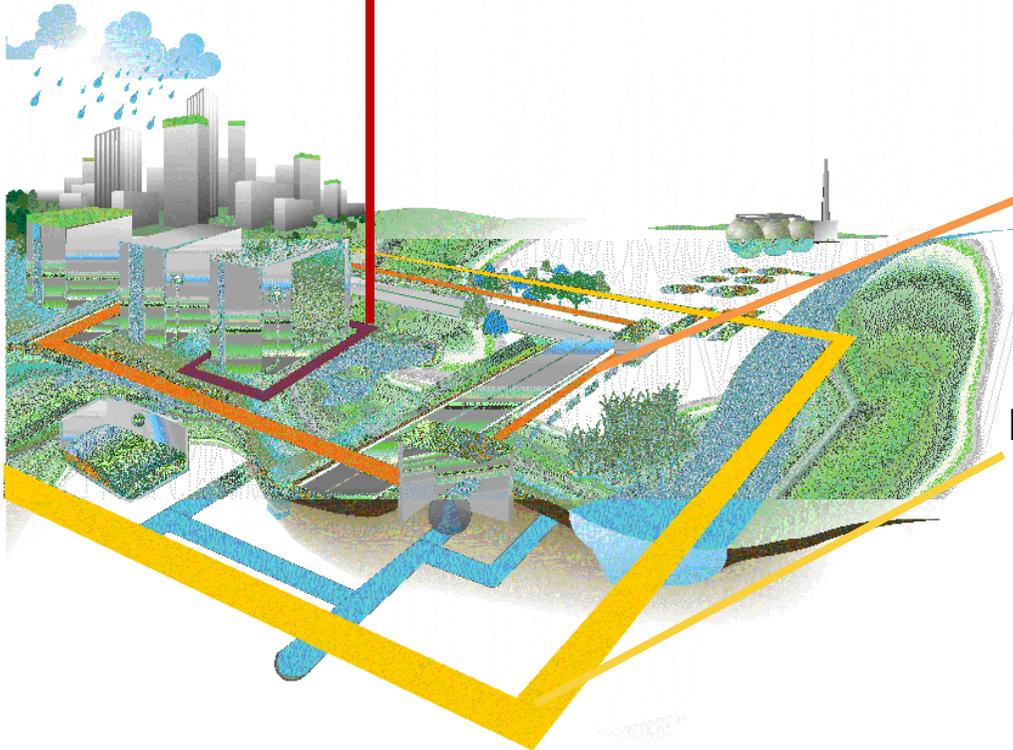
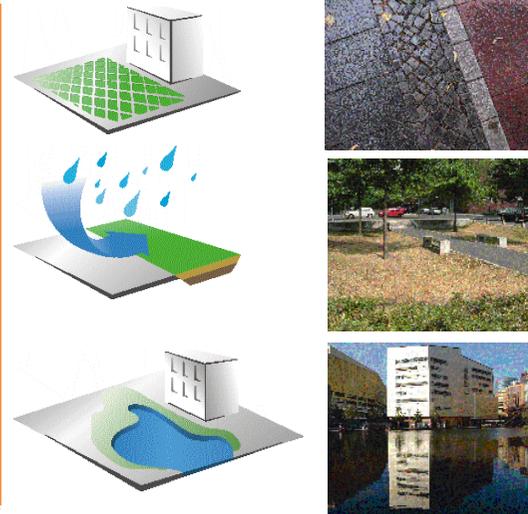
GEFÖRDERT VOM



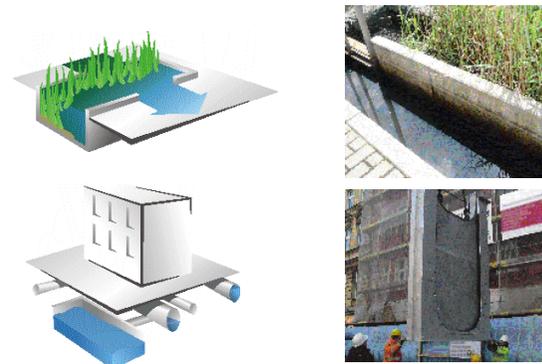
Gebäude- und Grundstücksebene

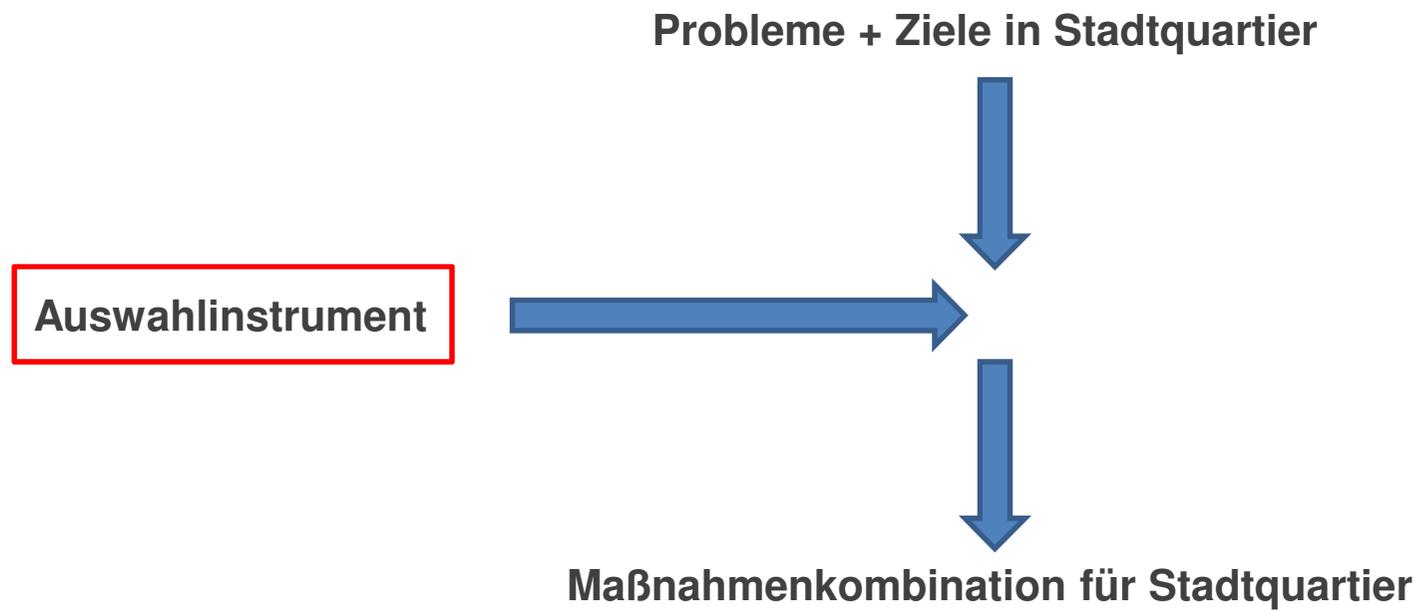


Quartiersebene



Einzugsgebietsebene







Nutzen für **Bewohner**

1. auf Gebäudeebene
2. Freiraumqualität
3. Stadtklima/Bioklima



Nutzen für die **Umwelt**

4. Biodiversität
5. Grundwasser
6. Oberflächengewässer



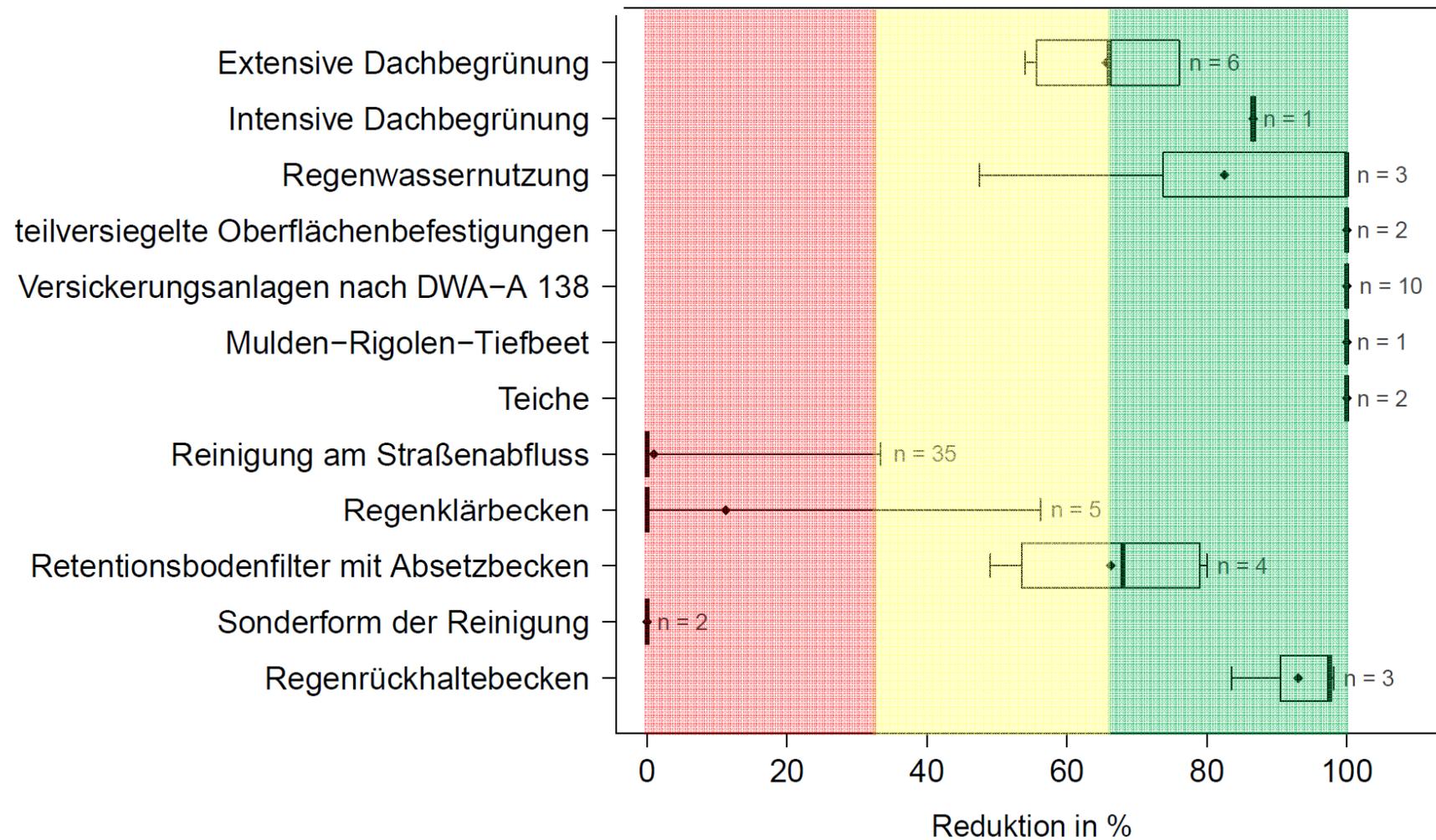
Ökonomische Effekte

7. Direkte Kosten
8. Ressourcennutzung



- gut geeignet
- mittelmäßig geeignet
- schlecht geeignet

Reduktion der Abflussspitze





Nutzen für **Bewohner**

1. auf Gebäudeebene
2. Freiraumqualität
3. Stadtklima/Bioklima



Nutzen für die **Umwelt**

4. Biodiversität
5. Grundwasser
6. Oberflächengewässer



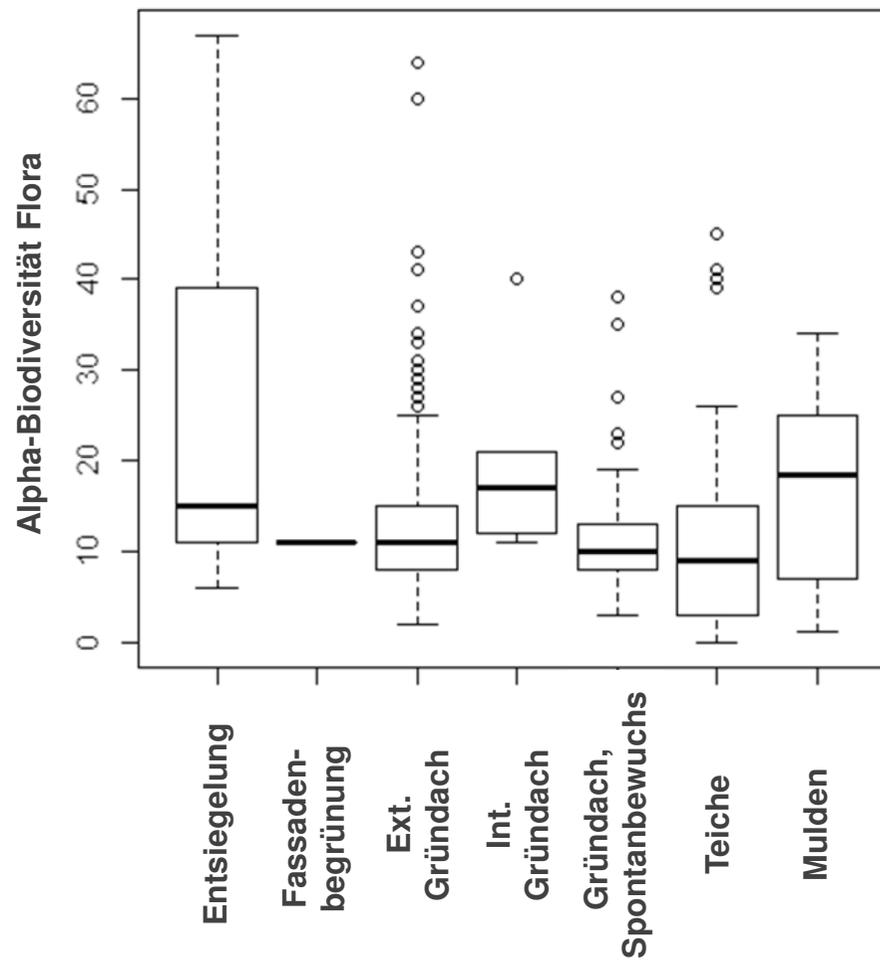
Ökonomische Effekte

7. Direkte Kosten
8. Ressourcennutzung



Beispiel Biodiversität

● gut geeignet



Ergebnis Auswahlinstrument

Bewertungsindikatoren der Effekte



Einzelmaßnahmen

Überblick: farbliche Kategorisierung (Farbcode siehe unten)		if Gebä	um	stadtklin	Biodiversität	ässer / Boden	erflächengewä	urcennekte Kos												
Maßnahmenkategorie	Maßnahmentyp	Ei ns pa ru ng	En er gi e in	Mi tte lw er t	An de ru ng	An de ru ng	α- Di ve rsi tät	α- Di ve rsi tät	β- Di ve rsi tät	An de ru ng	An de ru ng	An de ru ng	Re du kti on	Re du kti on	AF S- Rü ck h	Ph os f	TH G- Po r	Be da rf	In ve sti tio n	Be tri eb s- L
Gebäudebegrünung	1 Extensive Dachbegrünung	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	2 Intensive Dachbegrünung	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	3 Fassadenbegrünung (erdgebunden)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4 Fassadenbegrünung (systemgebunden)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Regenwassernutzung	1 Regenwassernutzung für Bewässerung	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	2 Regenwassernutzung für Betriebswasser	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	3 Regenwassernutzung für Gebäudekühlung	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4 Regenwassernutzung für Kanalspülung	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Entsiegelung	1 teilversiegelte Oberflächenbefestigungen																			
Versickerung	1 Mulden																			
	2 Flächenversickerung																			
	3 Rigolen																			
	4 Rohrigolen																			
	5 Sickerschächte																			
	6 Mulde-Rigolen-System																			
	7 Mulden-Rigolen-Tiefbeet																			
	8 Baumrigolen																			
künstliche Wasserflächen	1 Teiche																			
	2 wasserführende Gräben																			
Reinigung	1 Reinigung am Straßenabfluss																			
	2 Regenklärbecken																			
	3 Schrägkläreranlagen																			
	4 Retentionsbodenfilter mit Absetzbecken																			
	5 Sonderform der Reinigung																			
Stauraum im Kanal	1 Regenüberlaufbecken (Mischsystem)																			
	2 Stauraumkanal (Mischsystem)																			
	3 Stauraumaktivierung (Mischsystem)																			
	4 Regenrückhaltebecken																			



Potenzial: Beste Maßnahmen pro Kategorie und Effekt

 gut geeignet	 keine Wirkung (= gut geeignet)
 mittelmäßig geeignet	 keine Wirkung (= schlecht geeignet)
 schlecht geeignet	 Wirkung unbekannt

	 <i>Bewohner</i>				 <i>Umwelt</i>			 <i>Ökonomie</i>	
	Nutzen auf Gebäudeebene	Freiraumqualität	Stadtklima / Bioklima	Biodiversität	Grundwasseranreicherung	Grundwasserqualität	Oberflächen-gewässer	Kosten	Ressourcen-nutzung
									
									
									
									
									
									
									





Beispielquartier in Berlin-Pankow im Trenngebiet





Beispielquartier in Berlin-Schöneberg im Mischgebiet



Stadtklima



Problemanalyse

Stakeholder-Befragung

- 1. Oberflächengewässer
Freiraumqualität
Nutzen auf Gebäudeebene

- 2. Stadtklima/Wärmebelastung
Grundwasser
Kosten

- 3. Ressourcennutzung
Biodiversität

Ziele

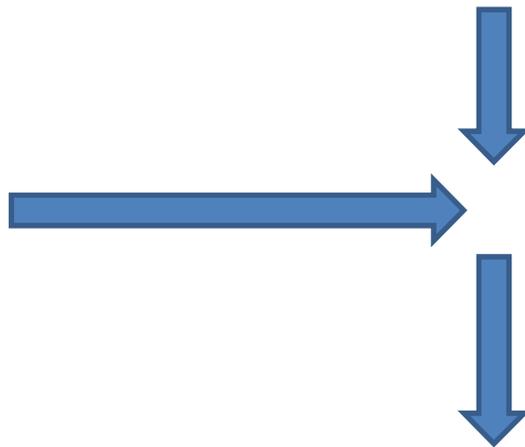
Versickerung



Machbarkeit

Auswahlinstrument

	Bewohner		Umwelt			Ökonomie		
	Nutzen auf Gebäudeebene	Freiraumqualität	Stadtklima / Bioklima	Biodiversität	Grundwasseranreicherung	Oberflächengewässer	Kosten	Ressourcennutzung
	●	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●	●



3 unangepasste Maßnahmenkombinationen



Stadtklima



Problemanalyse

Stakeholder-Befragung

- 1. Oberflächengewässer
Freiraumqualität
Nutzen auf Gebäudeebene

- 2. Stadtklima/Wärmebelastung
Grundwasser
Kosten

- 3. Ressourcennutzung
Biodiversität

Ziele

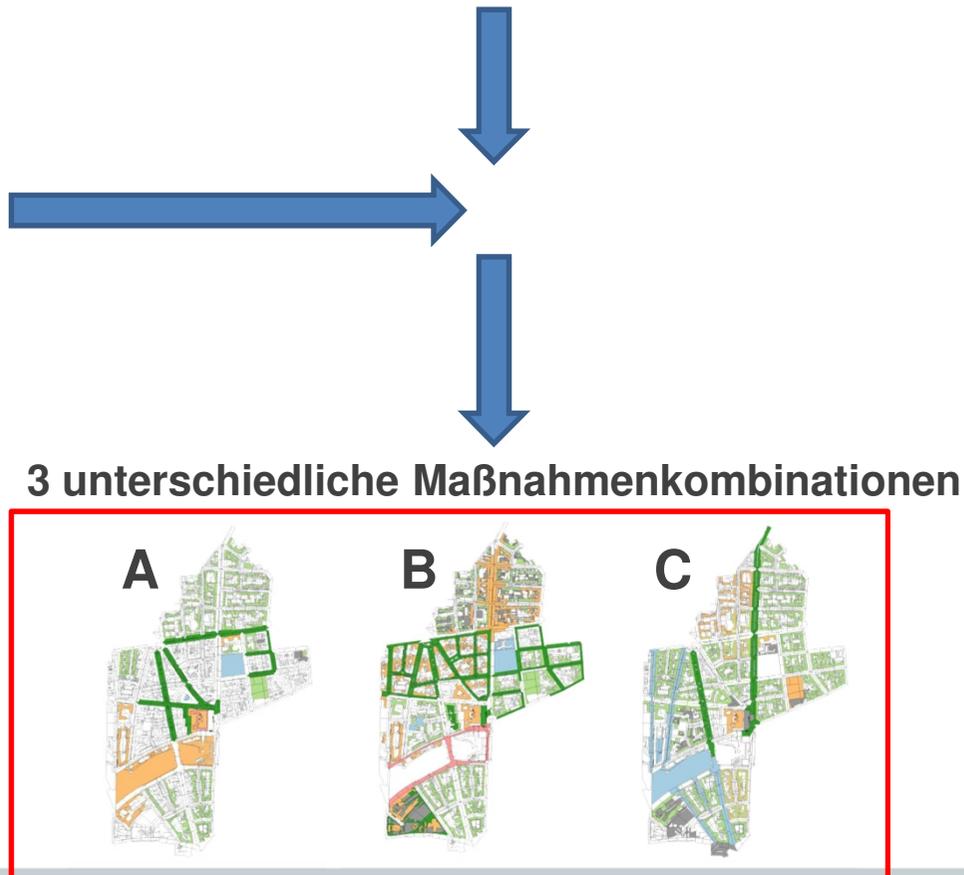
Versickerung



Machbarkeit

Auswahlinstrument

	Bewohner			Umwelt			Ökonomie	
	Nutzen auf Gebäudeebene	Freiraumqualität	Stadtklima / Blockklima	Biodiversität	Grundwasseranreicherung	Oberflächengewässer	Kosten	Ressourcennutzung
	●	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●	●



A



B



C



Flächen pro Maßnahme

- Extensives Gründach (Einzelmaßnahme)
- ext. Gründach-Baumrigole
- ext. Gründach-Teich
- ext. Gründach-Mulde
- Fassadenbegrünung (Einzelmaßnahme)
- Fassadenbegrünung-Wasserführender Graben
- Regenwassernutzung (Bewässerung) - Mulden-Rigolen-System
- Regenwassernutzung (Betriebswasser)
- Regenwassernutzung (Betriebswasser)-Teich
- teilversiegelte Oberfläche (Einzelmaßnahme)
- Mulden-Rigolen-System
- Mulden-Rigolen-Tiefbeet (Einzelmaßnahme)
- Mulde (Einzelmaßnahme)
- Baumrigole (Einzelmaßnahme)
- Teich (Einzelmaßnahme)
- Teich - Mulden-Rigolen-System
- Wasserführender Graben (Einzelmaßnahme)
- Reinigung am Straßenabfluss-Teich



Flächen pro Maßnahme

- Extensives Gründach (Einzelmaßnahme)
- ext. Gründach-Fassadenbegrünung
- ext. Gründach-Regenwassernutzung (Bewässerung)
- ext. Gründach-Mulde
- ext. Gründach-Baumrigole
- ext. Gründach-Teich
- Fassadenbegrünung (Einzelmaßnahme)
- Fassadenbegrünung-Regenwassernutzung (Bewässerung)
- Fassadenbegrünung-Mulde
- Regenwassernutzung (Bewässerung)
- Regenwassernutzung (Betriebswasser)
- Regenwassernutzung (Bewässerung) Fassadenbegrünung
- teilversiegelte Oberfläche (Einzelmaßnahme)
- teilversiegelte Oberfläche-Mulden-Rigolen-System
- Baumrigole (Einzelmaßnahme)
- Teich (Einzelmaßnahme)
- Teich-Mulde
- Wasserführender Graben-Teich
- Reinigung am Straßenabfluss-Regenwassernutzung (Bewässerung)
- Reinigung am Straßenabfluss-Fassadenbegrünung

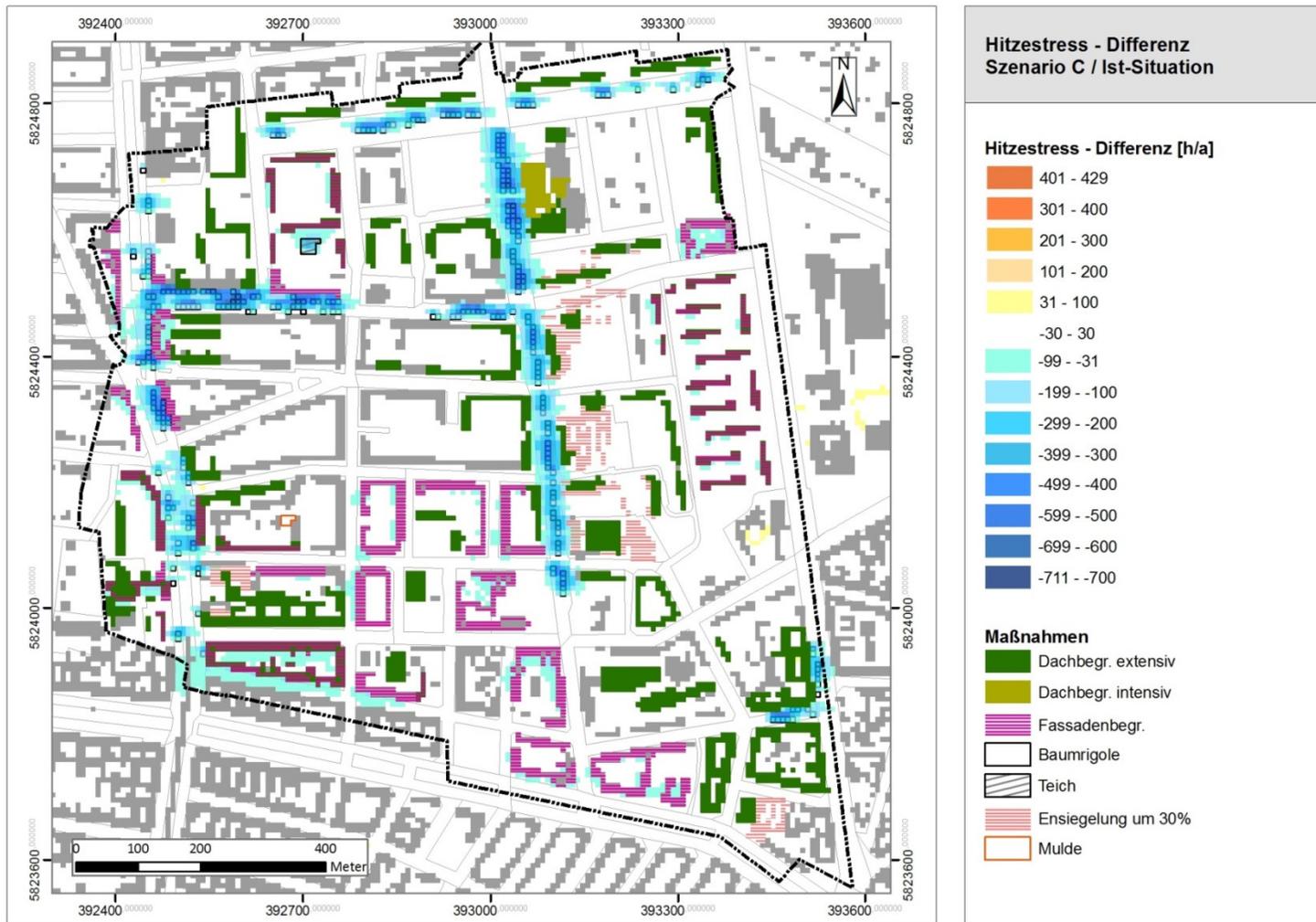
Wasserbilanz (Berechnung mit Modell STORM)

	Menge [mm] im Ist-Zustand	Veränderung durch Maßnahmenkombination [%]		
		A	B	C
Quartier in Pankow				
Abfluss	252	-20,5%	-30,8%	-32,3%
Versickerung	79	+26,7 %	+31,4%	+27,8
Verdunstung	271	+9,5	+14,8%	+19,1%
Quartier in Tempelhof-Schöneberg				
Abfluss	294	-27,6%	-38,0%	-39,3%
Versickerung	71	+54,5%	+73,2%	+83,2%
Verdunstung	247	+12,8%	+17,4%	+17,3%

Anteil der Gebäudebegrünung an Verdunstungserhöhung Gesamtszenario			
	A	B	C
Schöneberg	98,7%	67,1%	72,0%
Pankow	68,3%	49,8%	76,4%

Bewertung, Bsp. Stadtklima

Bioklimatische Änderungen, Hitzestress am Tag, 2m über Boden



Stadtstruktur (3D),
Großwetterlage



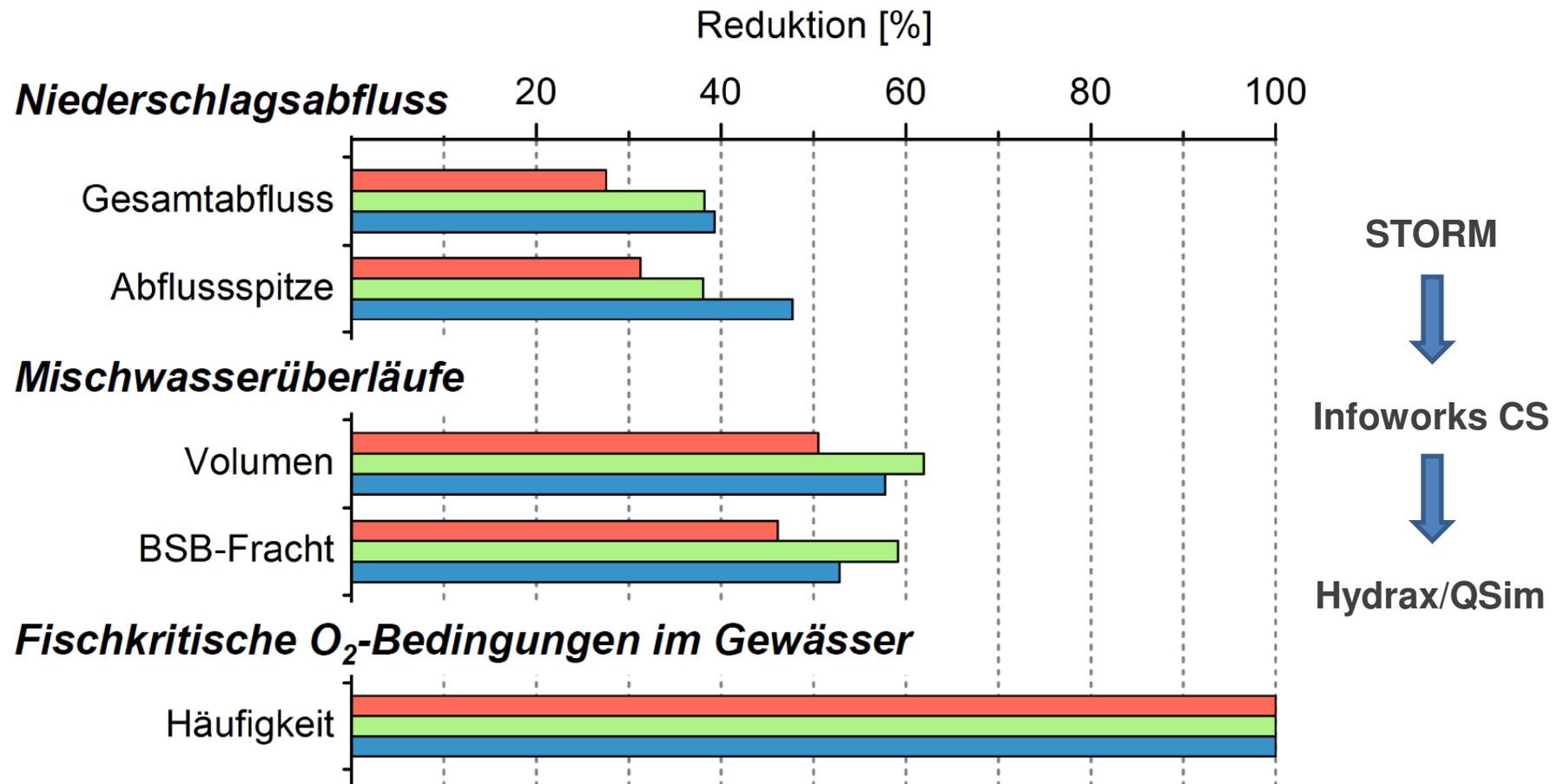
ASMUS_Green



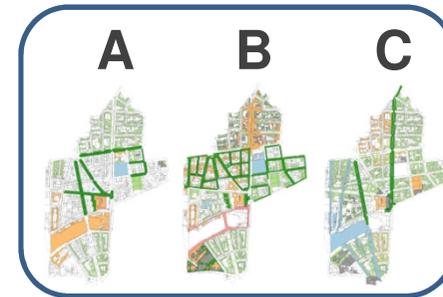
Bodenfeuchte
(STORM)

Bewertung, Bsp. Oberflächengewässer, Mischgebiet

- **M-Kombi A:** dez. RWB von 21% der Fläche (v.a. Baumrigolen), im Kanal: Stauraumaktivierung (~11 m³/ha)
- **M-Kombi B:** dez. RWB von 31% der Fläche (v.a. Regenwassernutzung), im Kanal: Stauraumaktivierung (~11 m³/ha)
- **M-Kombi C:** dez. RWB von 31% der Fläche (v.a. Dachbegrünung), keine zusätzlichen Maßnahmen im Kanal



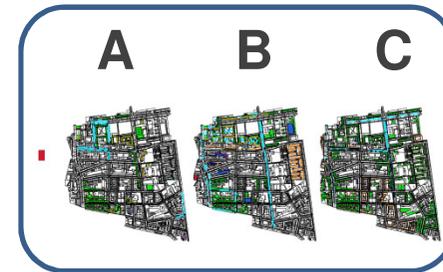
Auswertung „Ziel-Erreichung“ Schöneberg



Qualitativ!!!

	A	B	C	
1. Nutzen auf Gebäudeebene	Oberflächengewässer	●	●	●
	Freiraumqualität	●	●	●
	Nutzen auf Gebäudeebene			
2.	Stadtklima/Wärmebelastung	●	●	●
	Grundwasser	●	●	●
	Kosten	○	○	○
3.	Ressourcennutzung	●	●●	●
	Biodiversität	●●	●	●





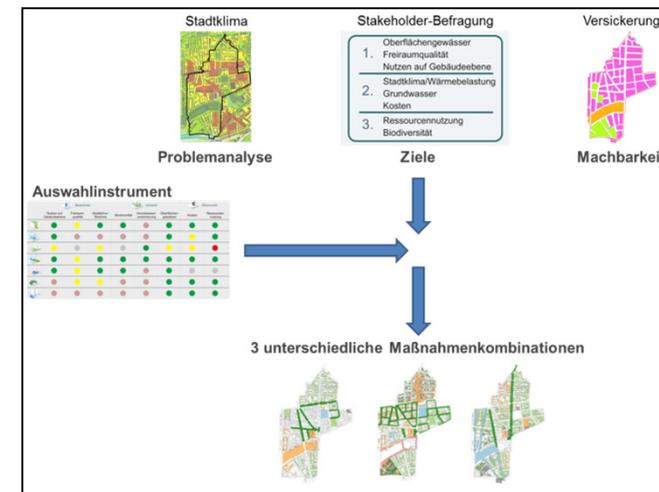
Auswertung „Ziel-Erreichung“ Pankow

Qualitativ!!!

	A	B	C	
1.	Oberflächengewässer	●●	●	●●
	Grundwasser	●	●	●
	Ressourcennutzung	●	●	●
	Biodiversität	●		●
2.	Stadtklima/Wärmebelastung	●	●	●
	Nutzen auf Gebäudeebene	●	●	●
3.	Freiraumqualität	●●	●	●●
	Kosten	●	●	●



Methode funktioniert!



Empfehlungen (Botschaften)

- Großes Potenzial von Regenwasserbewirtschaftung für eine Verbesserung der Umwelt und der Lebensqualität in der Stadt ► integrierte Planung sinnvoll
- Ziele früh festzulegen ist eine Voraussetzung für eine integrierte Planung
- Gesetze/Richtlinien: maßnahmenunabhängige Regenwasserbewirtschaftung (Rückhalt, Nutzung, Verdunstung und Grundwasserneubildung gleichrangig)

Ausblick: Sinnvolle weitere Schritte in Richtung Praxis

- Zielerreichung berücksichtigen (Kostenobergrenze, Einleitbeschränkungen, ...)
- Einbettung in städtische Planungsprozesse (institutioneller Rahmen)
- Konkrete Planung mit Stakeholdern/Betroffenen, geeignete Visualisierung

Alle Erzeugnisse verfügbar über www.kuras-projekt.de

KURAS-Bewertung als Hilfsmittel für die Planung

als Spreadsheet

Überblick: farbliche Kategorisierung (Farbcode siehe unten)		Übersicht: öffentliche Bauverfahren / Baustufenkategorie												Private Bauverfahren / Baustufenkategorie											
Maßnahmenkategorie	Maßnahmenart	Übersicht						Baustufenkategorie						Übersicht						Baustufenkategorie					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Gebäudebegrenzung	1. Extension Gebäudeplanung	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	2. Interne Dachbegrenzung	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	3. Kurvenbegrenzung (Kantenschutz)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	4. Fundamentbegrenzung (Lagerungsplan)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Regenwasserzentrung	1. Regenwasserzentrung 1A (Dachrinne)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	2. Regenwasserzentrung 1B (Dachrinne)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	3. Regenwasserzentrung 2A (Gebäudekante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	4. Regenwasserzentrung 2B (Gebäudekante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Straßenbegrenzung	1. Regenwasserzentrung 3A (Straßenkante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	2. Regenwasserzentrung 3B (Straßenkante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	3. Regenwasserzentrung 4A (Straßenkante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	4. Regenwasserzentrung 4B (Straßenkante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Verdichtung	1. Regenwasserzentrung 5A (Straßenkante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	2. Regenwasserzentrung 5B (Straßenkante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	3. Regenwasserzentrung 6A (Straßenkante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	4. Regenwasserzentrung 6B (Straßenkante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Kanalisierte Wasserführung	1. Regenwasserzentrung 7A (Straßenkante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	2. Regenwasserzentrung 7B (Straßenkante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	3. Regenwasserzentrung 8A (Straßenkante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	4. Regenwasserzentrung 8B (Straßenkante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Planung	1. Regenwasserzentrung 9A (Straßenkante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	2. Regenwasserzentrung 9B (Straßenkante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	3. Regenwasserzentrung 10A (Straßenkante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	4. Regenwasserzentrung 10B (Straßenkante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Struktur und Inhalt	1. Regenwasserzentrung 11A (Straßenkante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	2. Regenwasserzentrung 11B (Straßenkante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	3. Regenwasserzentrung 12A (Straßenkante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	4. Regenwasserzentrung 12B (Straßenkante)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6

Maßnahmensteckbriefe pro Maßnahme

KURAS-Methode

Leitfaden

Diskussionspapier mit wichtigen Hinweisen für die Planung

Beispielhafte Projekte der Regenwasserbewirtschaftung

Ökologischer Stadtplan, im Rahmen von KURAS durch Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen