An der Schnittstelle von Grau und Grün:
Klimaadaptive Strategien der Regenwasserbewirtschaftung und Überflutungsvorsorge für die Stadtentwässerung

Dr. Engelbert Schramm

Kommunale Starkregenvorsorge: Gute Ideen austauschen und weitertragen

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung
FONA Sozial-ökologische Forschung BMBF

Aktuelle Situation und ihre Herausforderungen

Demographischer Wandel

Städtische Kühlung

Ressourcenschutz

Klimawandel

Erschwinglicher Wohnraum

Quelle: © nanami - Fotolia.com; modifiziert durch ISOE, 2014

Energiewende

Hochwasserschutz

Technischer Fortschritt

Starkregen und extreme Niederschlagsereignisse

- Auskopplung aus dem Mischkanal
  - Netz- und ARA-Auslegung (hydraulische Belastung, Kanalrückstau, Effizienz)
  - Entlastungsereignisse minimieren
- Evtl. auch Auskopplung aus dem Trennkanal
  - Netzauslegung (hydraulische Belastung)
  - Abschwächung von Hochwasserspitzen
- = Einleitung in den Naturhaushalt
- Synergien mit (blau-)grüner Infrastruktur lassen sich herstellen

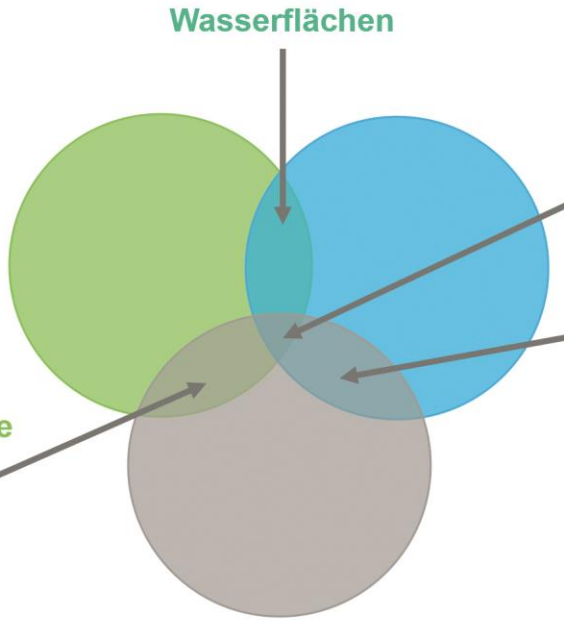
Grüne Infrastruktur

- Netzwerk von Parks, Stadtwäldern, Grüngürteln, Straßenbäumen, Begleit- und Gebäudegrün
  - + Gewässer (dann „blau-grün“)
- „Infrastruktur“, weil dieses Ökosystem-Netzwerk und seine Leistungen für die Entwicklung einer Kommune (Region, Land) ähnlich wichtig sein kann wie die technischen („grauen“) Infrastrukturen
  - z.B. natürliche Hochwasserretention in Auenlandschaften
- Grüne Infrastruktur versorgt mit Ökosystem-Leistungen
  - Naherholung und andere sozio-kulturelle Leistungen
  - aber auch mikroklimatische Regulation oder Sauerstoffproduktion
  - Biodiversität

netWORKS 4 – Resilient networks: Beiträge von städtischen Versorgungssystemen zur Klimagerechtigkeit

- Identifikation von Kopplungsmöglichkeiten von grauer und (blau)grüner Infrastruktur
  - Katalog mit „Bausteinen“ zur Kopplung von grauer, grüner und blauer Infrastruktur
  - Überblick über relevante Eigenschaften/Wirkungen der „Bausteine“
- (Inwiefern) lässt sich graue (Wasser-)Infrastruktur durch Kopplungen mit grüner und blauer Infrastruktur transformieren?
  - Abänderung bestehender Planungsprozesse (Planungsphase 0)
  - zwei Partnerkommunen (Berlin und Norderstedt)
  - geeignete Kopplungen identifizieren
  - über planerische Machbarkeitsstudien aufbereiten
  - (im räumlichen Kontext) bewerten
  - Reflektion der Erfahrungen in den Planungsdialogen

Kopplung grauer, grüner und blauer Infrastrukturen



1. Dachbegrünung
2. Fassaden-/Wandbegrünung
3. Innenraumbegrünung
4. Nicht-gebäudebezogene Bauwerkbegrünung
5. Grünflächen und grüne Freiräume
6. Versickerung mit Bodenpassage

1. Entsiegelung/ Vermeidung von Versiegelung
2. Stauraum im Kanaleinzugsgebiet

1. Multifunktionale Rückhalteräume
2. Naturnahe Reinigungsverfahren
3. Kommerzielle Urban farming

1. Wasserspiele

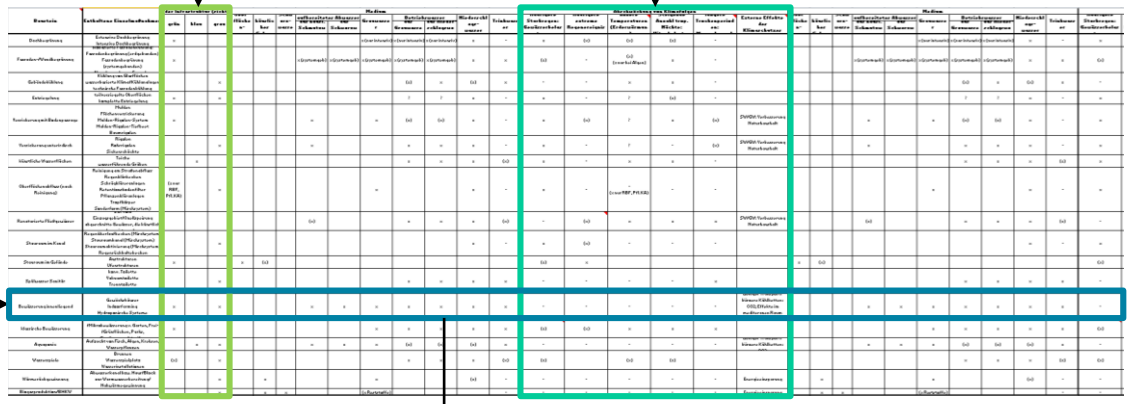
1. Bewässerung
2. Techn. Gebäudekühlung
3. Techn. Reinigung von Niederschlagswasser
4. Techn. Reinigung von Abwasser
5. Toilettenspülung
6. Kanalspülung

„Baustein“-Katalog und ergänzende Instrumente

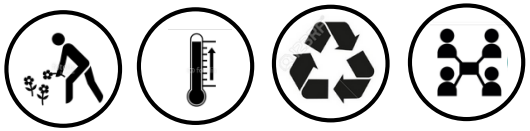
1 Schnelle Übersicht zu: Abschwächung von Klimafolgen

Gewünschter Sichtbarkeit

2 Orientierende Einordnung der Bausteine



z.B. über Icons



3 Ausführliche Informationen

oder

Übersicht über die Potenziale der Bausteine zur Erreichung planerischer Ziele

Planerische Ziele	Indikatoren	Ent-Versiege-lung	Stau-raum-kanal	Wasser-flächen	Wasser-spiele	Kommer-zielles Urban Farming	Multi-funktio-nale Rückhal-teräume	Natur-nahe Reini-gung
Infrastruktur								
1. Soziokulturelle Ökosystemleistungen								
Identifikation	Zahlungsbereitschaft/ Wertsteigerung Immobilie	0	x	2	1	x	0	1
	Ikonische Wirkung	1	1	2	2	x	1	1
Erlebbarkeit	[Grad der] Erlebbarkeit	0	1	2	2	1	2	1
	Aneigenbarkeit	1	0	2	2	2	2	0
Begegnung	Zugänglichkeit	x	0	2	2	0	2	1
Umwelt-bildung	Umweltpädagogische Nutzung	0	1	1	2	1	1	1
2. Regulative Ökosystemleistungen								
Luftrein-haltung	Aerosole, Grobstaub-/ Feinstaubbindung	0	0	2	1	1	1	1
Lärmschutz	Lärmreduktion	x	0	0	0	0	1	0
Verbesserung Stadtklima/ reduzierte Hitzebelas-tung	Änderung Tropennächte [d/a]	2	0	-1	0	-1	2	2
	Änderung Hitzestress (UTCI) [h/a]	2	0	2	2	0	2	2
Natürlicher Wasser-haushalt	Verdunstungsanteil [%]	2	0	2	2	0	2	1
	Reduktion des Regen-abflusses [%]	2	0	2	1	2	2	1
	Änderung des Versicke-rungsanteils [%]	2	0	0	0	0	NA	0
Gewässer-schutz	AFS-Rückhalt im Regenwasserabfluss [kg/(ha·a)]	1	0	2	0	1	NA	2
	Phosphor-Rückhalt im Regenwasserabfluss	2	0	2	0	0	NA	2

2 hoher positiver Effekt
1 geringer positiver Effekt
0 kein Effekt
-1 negativer Effekt
X Effekt vorhanden, nicht genau bestimmbar

Wirkungspotenziale zur Anpassung an den Klimawandel

Baustein	Abschwächung Klimafolge				
	Häufiger Starkregen: Gewässerbelastung	Häufigere extreme Regenereignisse: Überflutung	Höhere Temperaturen: Hitzebelastung	Höhere Temperaturen: Steigende Anzahl trop. Nächte	Längere Trockenperioden: Wasserknappheit
Dachbegrünung	x	x	x	x	-
Fassaden-/ Wandbegrünung	x	x	x	x	-
Innenraumbegrünung	-	-	-	-	-
Nicht gebäudebez. Bauwerksbegrünung	x	x	x	x	-
Grün- & Freiflächen	x	x	x	x	x
Bewässerung	x	x	-	-	x
Versickerung Bodenpassage	x	x	x	x	-
Versickerung unterirdisch	x	x	-	-	-
Wasserflächen	x	x	x	x (negativ)	x
Wasserspiele	-	-	x	-	-
Kommerzielles Urban Farming	x	x	-	x (negativ)	x
Multifunktionale Rückhalteräume	x	x	x	x	x
Naturnahe Reinigung	x	x	x	x	x

Wirkungspotenziale zur Verbesserung des physischen Wohlbefindens

Indikator / Baustein	Stressreduktion und Reduktion damit verbundener Krankheiten (Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Erkrankungen des Verdauungssystems, psychische Erkrankungen)	Reduktion von Atemwegserkrankungen	reduziertes Allergienaufkommen
Dachbegrünung	x	x	x
Fassaden-/Wandbegrünung	x	x	x
Innenraumbegrünung	x	x	-
nicht-gebäudebezogene Bauwerksbegrünung	x	x	x
Grünflächen und grüne Freiräume	x	x	x
Bewässerung	x (vor allem in Trockenperioden)	x (vor allem in Trockenperioden)	-
Versickerung Bodenpassage	x	x (gering)	x
Versickerung unterirdisch	-	-	-
Technische Gebäudekühlung	-	-	-
Technische Reinigung Abwasser	-	-	-
Technische Reinigung Niederschlagswasser	-	-	-
Toilettenspülung	-	-	-
Kanalspülung	-	-	-
Entsiegelung/ Vermeidung von Versiegelung	x (bei Hitzeereignissen an Tag und Nacht)	-	x (gering)
Stauraumkanal	-	-	-
Wasserflächen	x	x	x
Wasserspiele	x	-	x
kommerzielles Urban Farming	x (gering)	x (gering)	-
Multi-funktionale Rückhalteräume	x	x	x
naturnahe Reinigung	x (möglich)	x (möglich)	-

Machbarkeitsstudien
z.B. Berlin

Stadt

Förderprogramm: Stadtumbau Ost - Stadtumbauvorhaben Greifswalder Straße

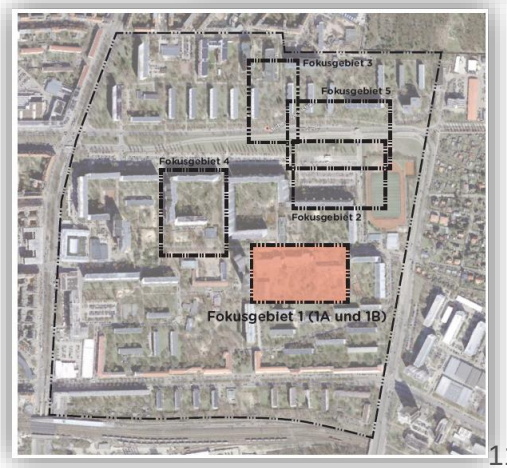
Wohnungs- und Städtebauprogramm „Wachsende Stadt“ – Neubauvorhaben Michelangelostraße

Bezirk

Integriertes städtebauliches Entwicklungskonzept (ISEK) für die Großwohnsiedlung „Greifswalder Straße“ *vorgezogene Bürgerbeteiligung*

Grundstück

netWORKS 4 Machbarkeitsstudien
Fokusgebiete 1-6



“Prozesslandschaft” in Berlin

Steuerungsprozesse

- Beteiligung Neubau „Runder Tisch“
- Verwaltungsintern (Senat, BA)
- N4 - BA Pankow
- Fokus-gebiete
- N4 Berlin Team
- Regenwasser-agentur/ N4

Kernprozesse

Leistungs-prozesse

- Land – Regenwasserbewirtschaftung und 1% Abkopplung (Strategieentwicklung)
- Land – Stadtumbau
- Bezirk – Stadtumbau Bestand Greifswalder Straße (Planung)
- Bezirk – Neubauvorhaben Michelangelostraße (Planung)
- Bezirk – Schulbau und Sanierung (Umsetzung)
- N4 Machbarkeitsstudie(n) – 6 Fkgb.
- N4 Forschungsprozess

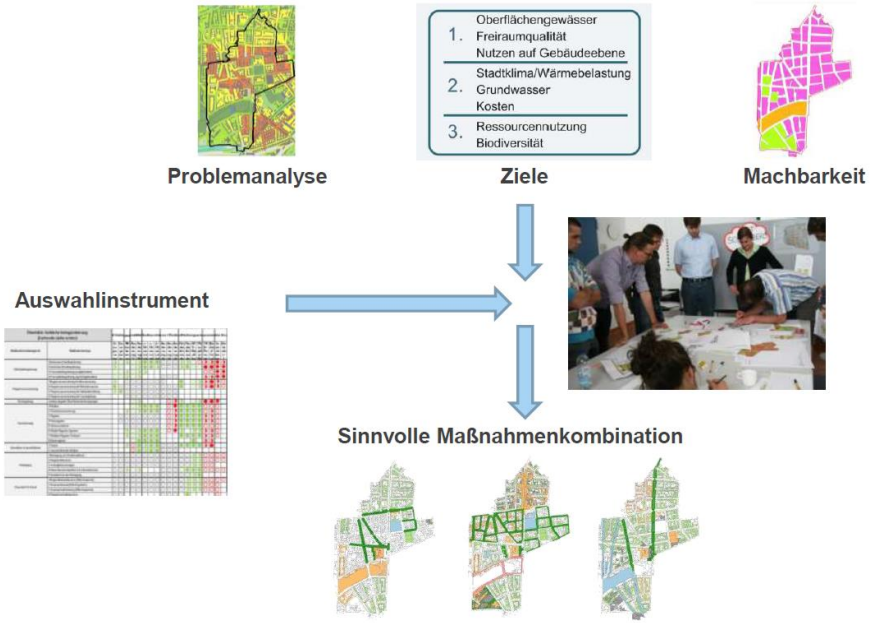
Kooperations-prozesse

- N4 Akzeptanz im Quartier – Anwohner/ BA Pankow/ Senat
- Sensibilisierung Entscheidungsträger/ Investoren

Unterstützungsprozesse

- Wissensinput Bausteinen
- Daten & Informationen
- Veranstaltungs-organisation
- Netzwerken/ Brücken bauen
- Kommunikation
- Projektmgt.
- Konfliktmgt.

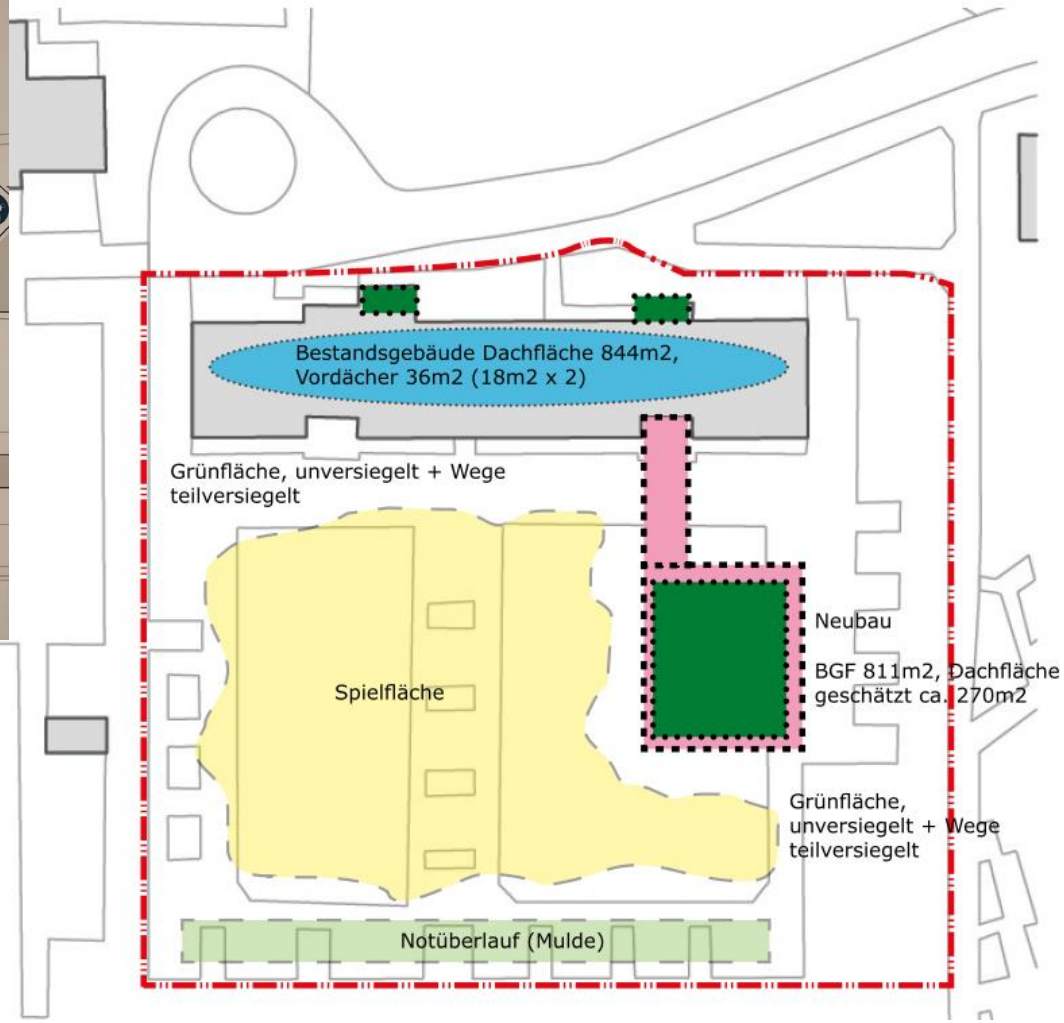
Vorgehensweise nach Kuras (weiterentwickelt)



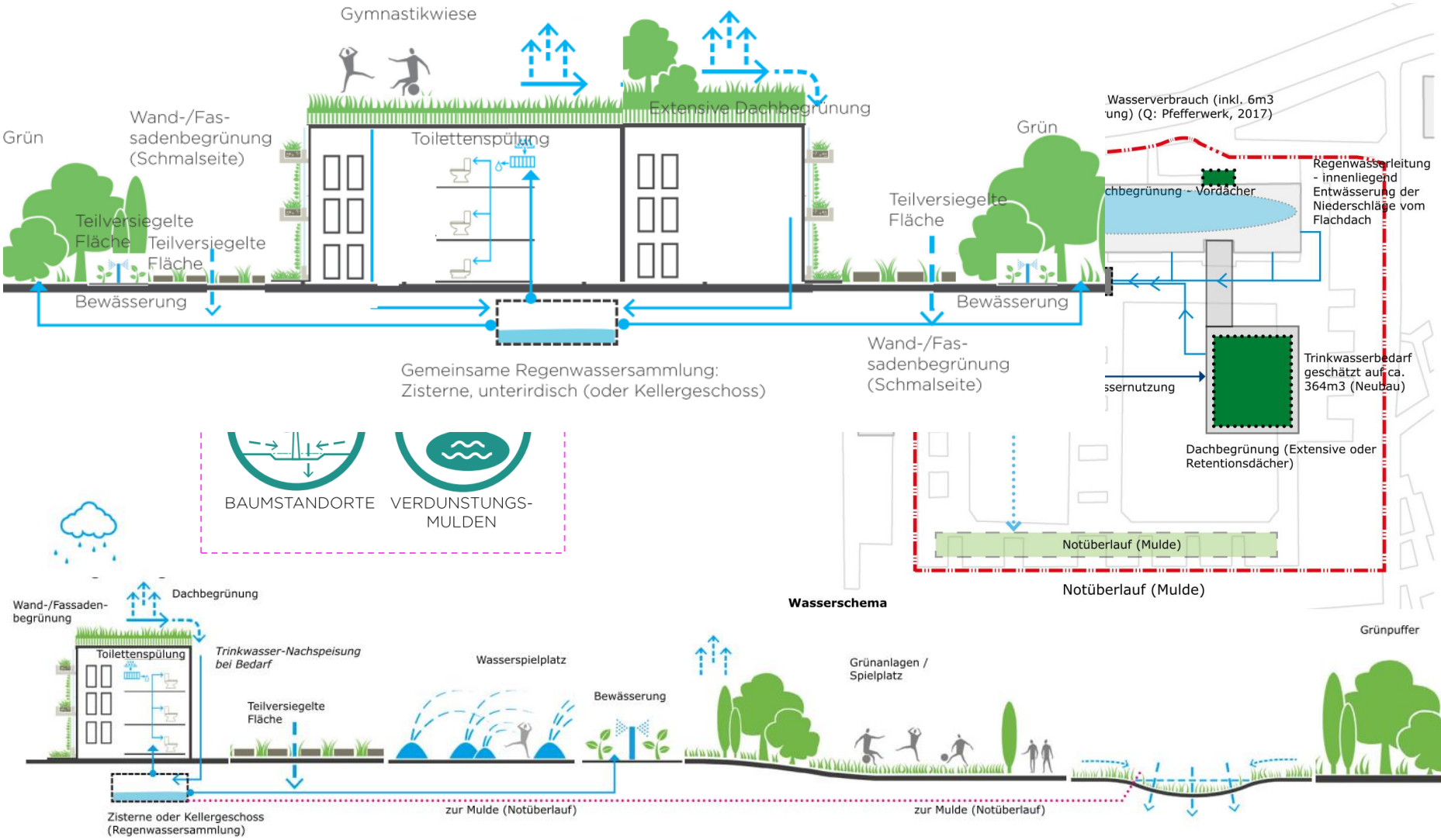
Bausteine der Machbarkeitsstudie:

- Gemeinsame Zielfestlegung
- Standort- und Problemanalyse
- (Partizipative) Planungsworkshops
- Varianten- und Konzepterarbeitung
- Abschätzung der kombinierten Effekte

Beispiel Kindertagesstätte:
Von der gemeinsamen Vision zum Konzept

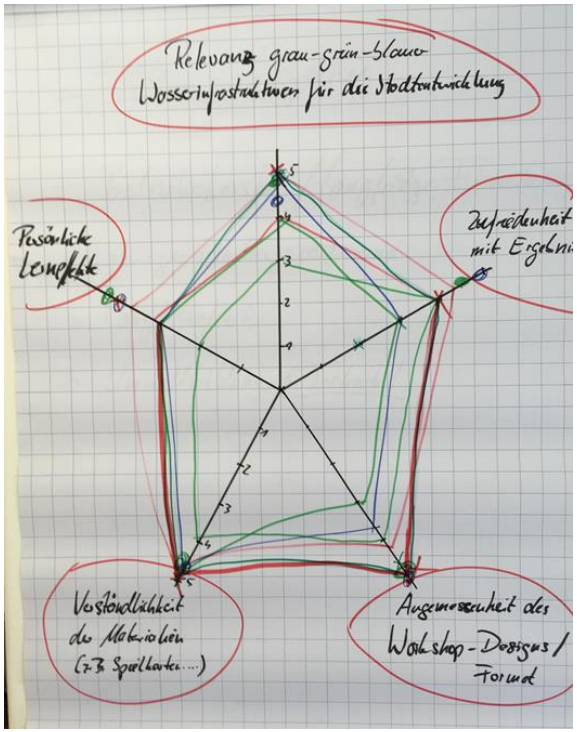


Zahlreiche Kopplungen in der Kindertagesstätte

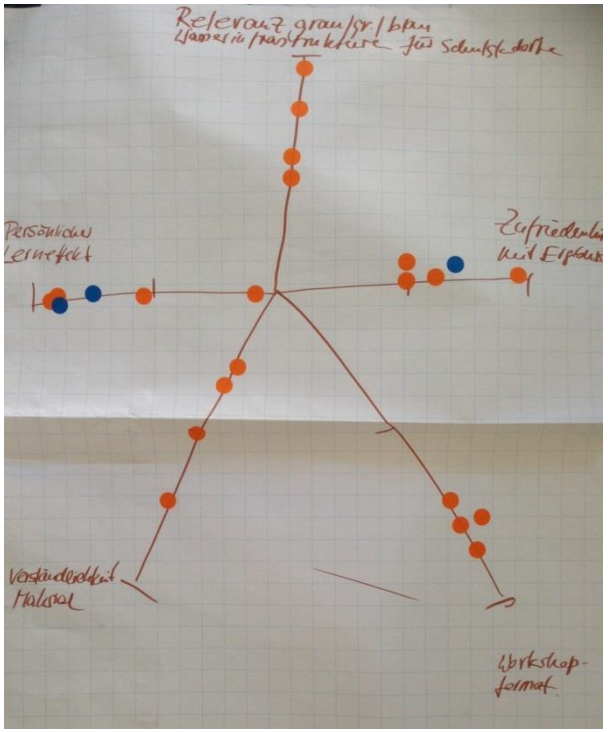


Teilnehmer Feedback

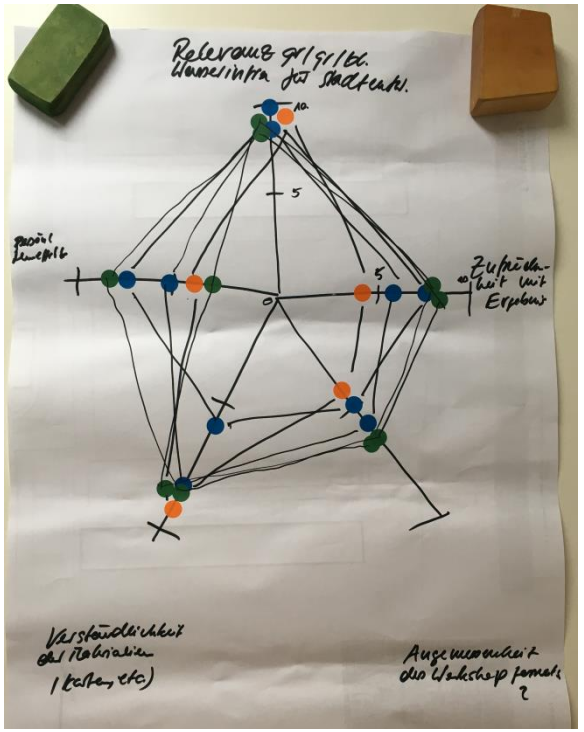
Kita & Schule



Schule Neubau



Freiraum & Straße



Dimensionen:

(1) Relevanz gekoppelter Infrastrukturen,
(2) Zufriedenheit mit dem Ergebnis,
(3) Angemessenheit des Workshopformats,
(4) Verständlichkeit der Materialien;
(5) Persönlicher Lerneffekt

Bewertung der gekoppelten Maßnahmen

Bestätigung

- Sehr gute Verringerung der Abflussspitzen und Einleitbegrenzung (SWMM-Modelle, 30/60jährige Regenreihen, Maßnahmenkaskaden für Teilgebiete berechnet)
  - Flächenbedarf der Notüberlaufsmulde kann mit 20 m² (3 ‰ der Liegenschaftsfläche) sehr gering gehalten werden
- Hinweis zur Auslegung/Dimensionierung für Gesamtgebiet möglich
- sehr positive Effekte für den lokalen Wasserhaushalt (WABILA-Modell)

weiterhin

- Verbesserungen Biodiversität (pauschal bewertet)
- Verbesserungen weiterer Planungsziele (Identifikation, Erlebbarkeit, Umweltbildung; pauschal bewertet)
- Verbesserungen Lebensqualität (pauschal bewertet, Befragung der aktuellen BewohnerInnen wäre möglich)

Ergebnisse

- Brückenschlag zwischen verschiedenen Infrastrukturen (Planungen und Sektoren) ist möglich
- Starkregenkarten (andere Abschätzungen von Überflutungsrisiken) lassen sich gut einbeziehen
- Verfahren zur besseren Einbeziehung „gekoppelter Infrastrukturen“ in die kommunalen Planungsprozesse
- „Quartett-Karten“ erlauben Partizipation von Bürger*innen auf Augenhöhe
- Verständigung über grundlegende Leitlinien der künftigen Infrastruktur-entwicklung und der Integration von Stadt- und Infrastrukturplanung erzielbar
- Aufbau und Erweiterung von Kompetenzen in den Praxispartner-Kommunen möglich

Literatur

- Martina Winker et al.: Die Kopplungsmöglichkeiten von grüner, blauer und grauer Infrastruktur mittels raumbezogenen Bausteinen. netWORKS-paper 34
- Diana Nenz et al.: Machbarkeitsstudien gekoppelter blau-grün-grauer Infrastrukturen – mögliche Varianten zum veränderten Umgang mit Wasser in typischen Gebietskulissen
  netWORKS-paper (in Vorbereitung)
- Martina Winker et al.: Abschwächung von Klimafolgen bei erhöhter Lebensqualität in der Stadt – das Potenzial von gekoppelten blau-grün-grauen Infrastrukturen. Korrespondenz Abwasser (im Druck)
- Jan H. Trapp et al.: Planungsprozesse in der wassersensiblen und klimagerechten Stadt – blau-grün-grau gekoppelte Infrastrukturen in der Planungspraxis am Beispiel Berlin. Korrespondenz Abwasser (im Druck)

Resilient networks: Beiträge von städtischen Versorgungssystemen zur Klimagerechtigkeit (netWORKS 4)

Projektpartner	ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung Deutsches Institut für Urbanistik (Difu) Kompetenzzentrum Wasser Berlin (KWB) Berliner Wasserbetriebe (BWB) Ramboll Studio Dreiseitl
Städtepartner	Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Land Berlin Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Land Berlin Stadt Norderstedt Der Oberbürgermeister
Laufzeit	10/2016–09/2019
Förderung	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Fördermaßnahme „Transformation urbaner Räume“ des Förderschwerpunkts „Sozial-ökologische Forschung“
Website	www.networks-group.de