

Potenziale grau-grün-blau gekoppelter Wasserinfrastrukturen für die Gestaltung zukunftsfähiger und klimagerechter Städte ***Ergebnisse eines strategischen Planungsprozesses in einem Pilotquartier-***

Diana Nenz¹, Jan Trapp¹, Andreas Matzinger², Fabian Funke², Pascale Rouault²

¹ Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin (DIFU),

² Kompetenzzentrum Wasser Berlin (KWB)

Kurzfassung: In der vorliegenden Studie werden Ergebnisse aus dem Forschungsverbundes netWORKS 4 präsentiert. Für ein Stadtumbauvorhaben in Berlin wurden für konkrete Standorte planerische Machbarkeitsstudien für die Regen- und Grauwasserbewirtschaftung entwickelt. Ziel ist die Entwicklung von „integrierten Wasserbewirtschaftungskonzepten“ für eine lebenswertere Stadt. Gestaltungsoptionen wurden in strukturierten partizipativen Lern- und Entscheidungsprozessen entwickelt. Die Ergebnisse werden im Hinblick auf (i) den integrativen, transdisziplinären Prozess kritisch evaluiert und (ii) die Planungen bezüglich ihrer Effekte auf die Wasserbilanz und Abflussspitzen bewertet.

Key-Words: grau-grün-blau gekoppelte Infrastrukturen, Regenwasserbewirtschaftung, Stadtentwicklung, Prozessgestaltung, Wasserbilanz, Starkregenereignissen

1. Einleitung

Der Umgang mit Wasser in der Stadt und den zugehörigen Infrastrukturen hat im vergangenen Jahrzehnt ein Paradigmenwechsel erfahren. Eine wassersensible Stadtentwicklung wird kaum noch in Frage gestellt. Die dezentralisierte Bewirtschaftung der Wasserressourcen und Nutzung unterschiedlicher Wasserqualitäten wird zunehmend als selbstverständlicher Baustein einer modernen Quartiers- und Stadtentwicklung wahrgenommen. Jedoch steht der Umsetzungsprozess und Übertrag in eine breite praktische Anwendung noch aus. In der vorliegenden Studie werden Ergebnisse aus Arbeiten im Rahmen des Forschungsverbundes netWORKS 4 (resilient netWORKS: Beiträge von Versorgungssystemen zur Klimagerechtigkeit) präsentiert. Das Projekt beschäftigt sich mit dem Beitrag gekoppelter Infrastrukturen für eine klimagerechte, resiliente Stadtentwicklung. Durch die Kopplung von grauen, grünen und blauen Infrastrukturen entfalten sich vielfältige ökologische und soziale Ziele für die Quartiersentwicklung, die weit über siedlungswasserwirtschaftliche Zielstellungen hinausgehen (Matzinger et al. 2016). Zur Untersuchung der möglichen Potenziale wurden in Machbarkeitsstudien an zwei Standorten in Deutschland, in Berlin und Norderstedt, geeignete Maßnahmenkombinationen untersucht.

1.1 Potenziale für Siedlungswasserwirtschaft und Stadtentwicklung

netWORKS 4 versteht die Kopplung von Infrastrukturen als ein erweitertes Wasserinfrastrukturverständnis, welches die Anpassung der Städte an den Klimawandel fördert. Ziel ist die zentralen Aufgaben der Daseinsvorsorge der Siedlungswasserwirtschaft (Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, Hochwasserschutz und Gewässerschutz) nachhaltig und zukunftsfähig zu gestalten und zu sichern. Im Fokus der Betrachtung steht die Verknüpfung von grauen, grünen und blauen Infrastrukturen, die Wasser nutzen, versickern, verdunsten, reinigen oder zwischenspeichern und so neue Wege im Umgang mit Wasser in der Stadt ermöglichen. Dabei gewinnen auch

unterschiedliche Wasserqualitäten und Einsatzbereiche in der Stadt an Bedeutung. Betrachtet wird u.a. die Bewirtschaftung des Regenwassers in Kombination mit der Grauwassernutzung als Betriebswasser oder zur Bewässerung. Die Maßnahmen setzen dabei auf die Förderung und Entfaltung der vielseitigen Ökosystemleistungen der grünen und blauen Infrastrukturen. Durch die Vielfalt der technischen Ansätze können unterschiedlicher Wasserqualitäten nutzbar gemacht werden und beispielsweise Pufferkapazitäten in Zeiten knapper Wasserressourcen durch die Nutzung von Grauwasser zur Bewässerung in Trockenperioden geschaffen werden.

Das Projektverständnis der Kopplung grauer, grüner und blauer Infrastruktur wird in Abbildung 1 veranschaulicht. Der Systematisierungsansatz orientiert sich an der äußerlichen Wahrnehmung der Bausteine. Traditionelle graue Infrastrukturen werden dadurch optimiert, bzw. durch innovative Lösungen in ihrem Zusammenspiel mit Ökosystemleistungen befördert. Dabei handelt es sich um hybride, dezentrale Systeme, die auch in zentrale Versorgungssysteme integriert sein können. Durch die Kopplung generieren sie aber einen erheblichen Mehrwert im Gegensatz zu zentralen, grauen Infrastrukturen und vermindern teilweise deren negativen Nebenwirkungen (Flächenversiegelungen, Kosten, geringe Flexibilität). Um diese Qualitäten zu fördern, bedarf es einer guten Integration der Stadt- und Infrastrukturentwicklung.

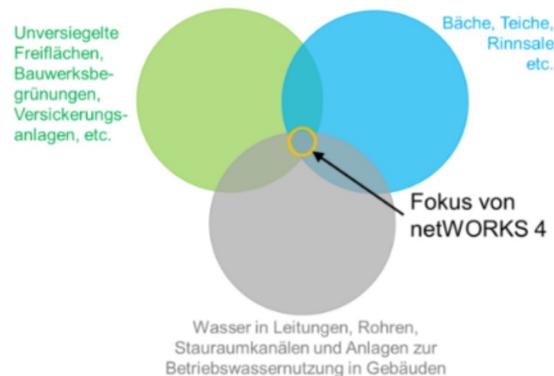


Abbildung 1: Darstellung der Kopplung und beispielhafter Bausteine (netWORKS 4).

Zu den Zielen der Siedlungswasserwirtschaft ist die Sicherung der Lebensqualität in Städten ein wichtiges Ziel, welches durch die Förderung gekoppelter Infrastrukturen unterstützt werden kann. Die Verbindung zwischen Lebensqualität, Stadtentwicklung und den Potentialen gekoppelter Infrastrukturen stellt sich im Projekt aus lokal verbesserten Umweltbedingungen sowie nachhaltigen technischen Infrastrukturen her. Ökosystemleistungen sind eine Grundvoraussetzung für das menschliche Wohlbefinden.

1.2 Wassersensible Stadtentwicklung in Berlin

Die Bedeutung eines dezentralen Regenwassermanagements und der Wiederverwendung von Regen- und Grauwasser als Betriebswasser in Gebäuden ist seit langem für die städtische Entwicklung bekannt. Dazu gab es in der Vergangenheit beispielsetzende Pilotprojekte und Forschungsvorhaben, die die Potenziale und mögliche Ansätze für die städtische Planung untersucht haben. Gekoppelte Infrastrukturen sind Teil der Diskussion für eine zukunftsfähige Stadtentwicklung in Berlin. Neue politische Unterstützung hat der Ansatz mit der rot-rot-grünen Koalitionsvereinbarung für die Legislaturperiode 2016-2021 erhalten. Ein konkretes Ziel aus der aktuellen Koalitionsvereinbarung ist die Festlegung, das „die Gebäude- und Grundstücksflächen, von denen Regenwasser direkt in die Mischwasserkanalisation eingeleitet wird, jährlich um 1% zu reduzieren“ sind. Die Umsetzung soll

durch die Übertragung der „Kuras Methode“ in die Praxis erfolgen und weiterentwickelt werden. Demnach soll das Thema „Regenwasserbewirtschaftung“ für Neubauvorhaben und den Stadtumbau in Bestandsquartieren so frühzeitig wie möglich Eingang in den Planungsprozess finden. Die Methode entstammt dem Forschungsprojekt KURAS: Konzepte für urbane Regenwasserbewirtschaftung und Abwassersysteme, untersucht. (Matzinger et al. 2017).

2 Methodik

2.1 Maßnahmen und Maßnahmenkombinationen

Im Zentrum des Vorhabens steht ein breitaufgestelltes Maßnahmenportfolio grau-grün-blauer Bausteine gekoppelter Wasserinfrastrukturen, das auf verschiedenen räumlichen Skalen im Quartier und in der Stadt Wirkungen ermöglicht. Im Katalog werden 20 Bausteine nach Art der Kopplung, Umgang mit verschiedenen Wasserqualitäten, ihren Wirkungen zur Förderung verschiedener planerischer Ziele, ihren Wirkungen im Hinblick auf die Folgen des Klimawandels sowie auf das physische Wohlbefinden literaturbasiert systematisiert. Neben der Regenwasserbewirtschaftung wird die Nutzung weiterer Wasserressourcen, insbesondere das Grauwasser, betrachtet.

2.2 Praxisbeispiele

Zur vertieften Untersuchung der Eignung gekoppelter Infrastrukturen wurde ein Gebiet ausgewählt, das einerseits von seinen räumlich-städtebaulichen und siedlungswasserwirtschaftlich-infrastrukturellen Ausgangsbedingungen und andererseits mit Blick auf städtische Planungsprozesse geeignete Anknüpfungspunkte bietet. Für fünf stadttypische Gebiete wurden planerische Machbarkeitsstudien für die Regen- und Grauwasserbewirtschaftung erarbeitet. Im Folgenden werden die Ergebnisse für zwei dieser Gebiete für soziale Infrastrukturen im Bildungsbereich vorgestellt. Dabei handelt es sich um eine Kindertagesstätte und eine Sekundarschule. Durch die Sanierung und den Bau von neuen Gebäuden, eröffnen sich jeweils Handlungsräume zur Umsetzung eines integrierten Wasserbewirtschaftungskonzeptes, welches die Regenwasser- und Grauwasserbewirtschaftung verbindet. In beiden Fällen werden die resultierenden Planungen für die Umsetzung berücksichtigt.

2.3 Prozessgestaltung

Im Rahmen der Maßnahmenplanung wurde die „Kuras-Methode“ zur zielorientierten Maßnahmenidentifikation erweitert und in die Praxis überführt (Nenz et al. 2019). Die Prozessgestaltung stützt sich dabei auf die Erkenntnisse zur Gestaltung von Transformationsprozessen in der Siedlungswasserwirtschaft (Winker et al 2017). Das inter-, und transdisziplinär angelegte Vorgehen wurde in 5 Schritte gegliedert (siehe Abb. 3). Die gemeinsame Maßnahmenauswahl fand im Rahmen von interaktiven Workshops mit lokalen Stakeholdern (Kommune, Unternehmen und Nutzern) und Landschaftsarchitekten statt. In diesem Schritt wurde auch eine gemeinsame Standortvisionen entwickelt.

Die Steuerungsgruppe achtete auf ein strukturiertes, transparentes Vorgehen bei der Entscheidungsfindung zwischen den verschiedenen Akteursgruppen in allen Schritten, von der Standortauswahl, der Abstimmung gemeinsamer Ziele, der Eingliederung in den laufenden Stadtumbauprozess sowie der Bewertung der Maßnahmen. Wichtig waren die gegenseitige Sensibilisierung und Wissensvermittlung, sowie die Vermittlung der Inhalte durch Visualisierung und Konkretisierung in vertieften Studien. Unterstützend kamen dabei die in netWORKS 4 entwickelten Informationskarten, Fotos von Umsetzungsbeispielen, Bewertungsraster zur Einordnung der Effektpotenziale je Baustein und Arbeitsvorlagen zur Strukturierung der Diskussionen zum Einsatz. Zudem stand ein interdisziplinäres Expertenteam zur gemeinsamen Diskussion zur Verfügung.

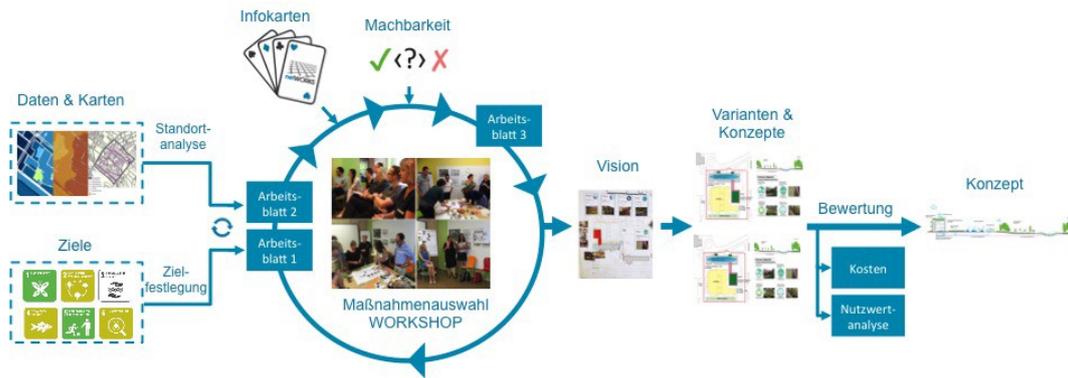


Abbildung 2: Planungsprozess der „erweiterten Kuras Methode“.

Bewertung Mit den städtischen Partnern wurden im Vorfeld zur Maßnahmenplanung prioritäre Ziele als Beitrag zur Quartiersentwicklung durch die Gestaltung von Wasserinfrastrukturen vereinbart. Dazu zählen: Identifikation und Erlebbarkeit, Umweltbildung, natürlicher Wasserhaushalt, Gewässerschutz, Grundwasserschutz und Biodiversität. Entsprechend dieser Ziele wurden die Maßnahmen gewählt. Im Nachgang wurde geprüft, ob die mit den Akteuren entwickelten Gestaltungsoptionen diese erreichen. In diesem Beitrag wird gezeigt wie (i) die Wirkung auf den Wasserhaushalt (Modell: WABILA) und auf Abflussspitzen (Modell: SWMM) modelliert und optimiert wurden. (ii) Die Evaluierung des inter- und transdisziplinären Planungsprozesses erfolgte auf Basis der Bewertung der Teilnehmer nach den Planungsworkshops, in Interviews und einem online basierten Fragebogen.

3 Ergebnisse

3.1 Maßnahmenkombinationen

Die vorgeschlagenen Lösungsansätze für die hier beschriebenen Gebiete sehen für beide Beispiele eine Kopplung von teilversiegelten Oberflächen, Dachbegrünung, Regenwassernutzung und Versickerung vor. Eines der beiden Projekte beinhaltet zusätzlich ein Konzept für die Nutzung von Grauwasser aus Duschwasser einer Sporthalle.

3.2 Prozessanalyse

Die Realisierung der interaktiven Workshops und damit beispielhaften integrativen Planung erforderte im ersten Schritt eine Sensibilisierung der Akteure (ohne wasserwirtschaftlicher Ausbildung) für Handlungsoptionen durch vielfältige Unterstützungsleistungen. Der veränderte Ansatz für die Regenwasserbewirtschaftung wurde dadurch und mit Hilfe bildhafter Konkretisierungen der Lösungen vorstellbar. Dadurch wurden vertiefte Diskussionen für die praktische Übersetzung der Maßnahmen möglich. Die frühe Planungsphase, in die das Vorhaben verortet ist, war mit einer hohen Komplexität und Vielzahl von formalen und informellen Abstimmungsprozessen gekennzeichnet. Von den beteiligten Akteuren mussten dafür neue Rollen (Türöffner, Vermittler, Übersetzer, Innovatoren, etc.) wahrgenommen werden, um Kopplungen in die Planung und weitere Umsetzung zu bringen.

3.3 Bewertung

Die Maßnahmenkombinationen erreichen in beiden Projektbeispielen eine vollständige Abkopplung des Regenwassers vom Kanal. Dadurch können zum einen die Vorgaben zu maximalen Abflussspitzen des Landes Berlins eingehalten werden (Modell SWMM) und zum zweiten kann das bisher anfallende Regenwasserentgelt vollständig entfallen.

Die dynamischen Simulationen einer 60-jährigen Regenreihe mit SWMM zeigen auch, dass über 70% des von Dachflächen gesammelten Regenwassers als Betriebswasser für Bewässerung und Toilettenspülung wiederverwendet werden kann. Aus Sicht der jährlichen Wasserbilanz erreichen Abfluss (< 1%) und Grundwasserneubildung durch die gekoppelten Maßnahmen einen naturnahen Zustand (Abbildung 2). Die Verdunstung bleibt unter der natürlichen Wasserbilanz, was vor allem auf die Nutzung von Regenwasser zurückzuführen ist.

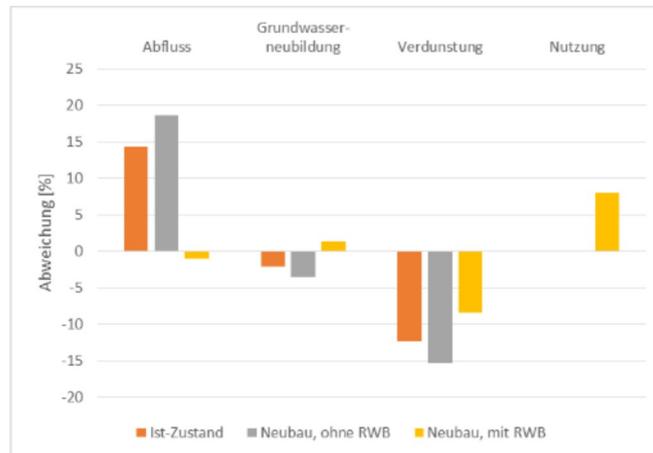


Abbildung 3: Vergleich der Wirkungen der geplanten Maßnahmen und Varianten auf den natürlichen Wasserhaushalt für ein Projektbeispiel. Die gelben Balken zeigen den Zustand mit den akzeptanzbasierten gekoppelten Maßnahmen (Modellierung mit WABILA).

4 Schlussfolgerung

Die Arbeit im Modellquartier hat gezeigt, dass zur Förderung der Umsetzung neuer technischer Lösungen ein komplexer Transformationsprozess unter Einbezug der betroffenen Stakeholder gestaltet werden muss. Dabei sollten Kopplungen bereits in der frühen Planungsphase angelegt werden. Ein Blick auf die vielschichtige Prozesslandschaft und die beteiligten Akteure macht den hohen Ressourcenaufwand deutlich. Für eine breite Umsetzung des Kuras Vorgehens bedarf es der Anpassung der Planungsprozesse und Aufnahme der Regen- und Grauwasserbewirtschaftung in die städtebauliche Konzeptentwicklung. Wichtig für zukünftig notwendige institutionelle Anpassungen, ist die Verbesserung der Prozess- und Ergebnissteuerung sowie die Festlegung von Zielen in einer sehr frühen Planungsphase.

Maßnahmenseitig hat sich gezeigt, dass Planungsprozesse durch Stakeholder ohne fachlichen Hintergrund im Bereich der Wasserinfrastruktur zu sehr wirksamen Maßnahmenkombinationen aus Sicht des Wasserhaushaltes und der Abflusssdynamik führen. Zusätzlich wird durch die Stakeholder sichergestellt, dass weitere wichtige Standortaspekte (im aktuellen Fall z.B. die Umweltbildung oder die Betriebskosten) Berücksichtigung finden. Voraussetzung ist eine gute Aufbereitung der Informationen zu den Maßnahmen und eine transparente Begleitung des Prozesses durch Experten, um einen interdisziplinären Austausch zu ermöglichen. Darüber hinaus wurde deutlich, welche Maßnahmenkombinationen Effekte im Hinblick auf Klimagerechtigkeit und weiteren Zielstellungen zur Förderungen der Lebensqualität in Städten erzielen können.

Das Forschungsprojekt "netWORKS 4" wird innerhalb der Fördermaßnahme "Nachhaltige Transformation urbaner Räume" im Förderschwerpunkt "Sozial-ökologische Forschung" als Bestandteil des Programms "Forschung für nachhaltige Entwicklungen" vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert."

5 Literatur

- Matzinger, A., M. Riechel, M. Schmidt, et al (2016): Berücksichtigung der vielfältigen Potenziale der Regenwasserbewirtschaftung in der Planung. Aqua Urbanica. Rigi Kaltbad, Schweiz.
- Matzinger, A., Riechel, M., Remy, C., et. al (2017): Zielorientierte Planung von Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung - Ergebnisse des Projektes KURAS. Berlin.
- Nenz, D., Matzinger A., Trapp J., Reichmann B., Funke F., Rouault P., Gunkel M. (2019) Wasser in der Stadt gemeinsam anders denken und planen In: Ernst & Sohn Special 2019 - Regenwassermanagement 2019, S. 68-71.
- Winker, Martina; Trapp, Jan Hendrik gemeinsam mit Libbe, Jens; Schramm, Engelbert (Hrsg.) (2017): Wasserinfrastruktur: Den Wandel gestalten. Technische Varianten, räumliche Potenziale, institutionelle Spielräume. Printpublikation in der Reihe Edition Difu – Stadt Forschung Praxis, Band Nr. 16.

Korrespondenz:

Hauptautor Diana Nenz,
Deutsches Institut für Urbanistik
Zimmerstraße 13-15, 10969 Berlin,
Tel: +49 (0)30-39001207
E-Mail: nenz@difu.de