

## Agile Planung blau-grüner Infrastruktur für eine klimaresiliente Stadt

Franziska Knoche<sup>1</sup>, Paul Schütz<sup>1</sup>, Tabea Broecker<sup>2</sup>, Francesco Del Punta<sup>1</sup>,  
Felix Knopf<sup>3</sup>, Hanna Meyer<sup>4</sup>, Svenja Kriegebaum<sup>2</sup>, Lisa Junghans<sup>1</sup>,  
Andreas Matzinger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kompetenzzentrum Wasser Berlin (KWB), Grunewaldstraße 61-62, Berlin, Deutschland

<sup>2</sup>Berliner Wasserbetriebe (BWB), Neue Jüdenstraße 1, 10179 Berlin, Deutschland

<sup>3</sup>Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen (SenStadt),  
Württembergische Straße 6, 10707 Berlin, Deutschland

<sup>4</sup>Berliner Regenwasseragentur, Neue Jüdenstraße 2, 10179 Berlin, Deutschland

**Kurzfassung:** Im Projekt „SmartWater“ wird ein digitales Stadtplanungstool – der Blau-Grüne Infrastrukturplaner (BGI-Planer) – entwickelt, um Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung frühzeitig in Planungsprozesse zu integrieren. Ziel ist es, die Klimaresilienz urbaner Räume zu stärken, Überflutungsrisiken zu mindern, urbane Hitze zu reduzieren und die Belastung der Berliner Gewässer zu verringern. Der BGI-Planer basiert auf einem modularen Aufbau und verknüpft Geodaten, Checklisten und Effektsimulationen. In zwei Berliner Pilotgebieten werden die Effekte von blau-grüner Infrastruktur modellbasiert analysiert – in Bezug auf Überflutung, Gewässerbelastung, Stadtklima und Wasserhaushalt. Zum Einsatz kommen etablierte Modellierungswerkzeuge wie InfoWorks ICM, GERRIS/HYDRAX/QSim, ENVI-met und ABIMO. Erste Simulationsergebnisse belegen die Wirksamkeit ausgewählter Maßnahmen und bilden die Grundlage für vereinfachte Bewertungsmodelle im Tool. Der BGI-Planer soll künftig als digitales Werkzeug in der Berliner Verwaltung eingesetzt werden, um eine nachhaltige und klimaangepasste Stadtentwicklung zu unterstützen.

**Key-Words:** Blau-grüne Infrastruktur, Klimaanpassung, Stadtplanung, Effektmmodellierung, Überflutung, Gewässerschutz, Wasserhaushalt, Hitze

## 1 Einleitung

Die Herausforderungen des Klimawandels, wie etwa Starkregen, Überflutungen, Hitze und Trockenperioden, nehmen kontinuierlich zu. Gleichzeitig verstärken die zunehmende Versiegelung urbaner Flächen und die Belastung der Gewässer, insbesondere durch Mischwasserüberläufe, die Notwendigkeit einer Anpassung des Regenwassermanagements, vor allem in Städten. Um die Resilienz urbaner Räume zu stärken und die Lebensqualität zu sichern, setzen viele Kommunen auf Strategien zur Klimaanpassung, die eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung durch grüne

und blaue Infrastrukturen anstelle der herkömmlichen Ableitung in die Kanalisation fördern.

Im Rahmen des Projekts „SmartWater“ wird ein digitales Tool zur Unterstützung der frühzeitigen Integration von blau-grüner Infrastruktur in die städtischen Planungsprozesse entwickelt. Ziel ist es, urbane Hitzeinseln zu reduzieren, Überflutungsrisiken zu minimieren und die Gewässerbelastung durch nachhaltiges Regenwassermanagement zu verringern. Zudem wird der Einfluss geplanter Maßnahmen auf den Wasserhaushalt analysiert, um eine ressourcenschonende und klimaangepasste Stadtentwicklung zu unterstützen.

## **2 Methodik**

Im Rahmen des „SmartWater“-Projekts werden insgesamt drei digitale Tools entwickelt, die die Klimaresilienz Berlins fördern sollen. Dies sind ein Online-Portal zur Information und Visualisierung von Starkregen- und Überflutungsgefahren, ein Spiel für Bürger:innen zur Information und Sensibilisierung für blau-grüne Infrastruktur sowie zur Vermittlung der Effekte von blau-grünen Infrastrukturen und ein Tool zur frühzeitigen Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen in Stadtplanungsprozesse. In den folgenden Abschnitten wird der BGI-Planer mit besonderem Fokus auf die darin implementierte Effektbewertung vorgestellt.

### **2.1 BGI-Planer – Stadtplanungstool für blau-grüne Infrastruktur**

Der Blau-Grüne Infrastrukturplaner (BGI-Planer) wird als kartenbasierte Webanwendung entwickelt, um die Berliner Verwaltung dabei zu unterstützen, blau-grüne Infrastrukturmaßnahmen in Planungsprozesse zu integrieren. Das Ziel besteht darin, die Klimaresilienz Berlins zu stärken durch die Förderung dezentraler Regenwasserbewirtschaftung, insbesondere im Hinblick auf Starkregen, Hitze, den Wasserhaushalt sowie den Schutz der Berliner Gewässer. Das Tool soll strategische Entscheidungen in frühen Planungsphasen erleichtern und in späteren Phasen die Umsetzung konkreter Maßnahmen unterstützen. Zu diesem Zweck wurde ein modularer Aufbau entwickelt (vgl. Abbildung 1), der einen Einstieg an verschiedenen Stellen ermöglicht – je nach Planungsverfahren, Planungsphase und Vorkenntnissen zum Projektgebiet. Relevante Daten werden frühzeitig bereitgestellt durch die Verknüpfung zu aktuellen Umwelt- und Geodaten aus dem Umweltatlas sowie dem Geoportal Berlins (SenStadt, 2025a; SenStadt, 2025b). Auf Basis von Geodaten und Checklisten werden Handlungsbedarfe abgeleitet und Machbarkeiten analysiert. So werden z.B. Informationen zu Starkregenrisiken, Versiegelungsgraden, Hitzeinseln bzw. Abkopplungspotenzialen oder Dachbegrünungspotenzialen anschaulich dargestellt. Abbildung 1 zeigt den modularen Aufbau des BGI-Planers und verdeutlicht die zugrunde liegende Struktur. Der Planungsprozess beginnt mit der Anlage eines Projekts, in dem grundlegende Informationen wie Projektname, Projektbeschreibung, Gebietsauswahl und Anwendungsfall festgelegt werden. Anschließend unterstützen

vier aufeinander abgestimmte Module die Nutzer:innen dabei, geeignete Maßnahmen zu identifizieren, zu bewerten und zu dokumentieren.

Im Modul „Handlungsbedarfe analysieren“ werden auf Basis von Karten und einer Checkliste relevante Problemlagen wie Hitze- oder Überflutungsrisiken identifiziert. Das Modul „Machbarkeiten von Maßnahmen prüfen“ analysiert mithilfe derselben Datenquellen, in welchen Bereichen des Projektgebiets Maßnahmen überhaupt umsetzbar sind, und zeigt entsprechende Handlungsräume auf.

In einem weiteren Modul „Maßnahmen planen“ können geeignete Maßnahmen aus einem vorhandenen Maßnahmenpool ausgewählt und zu konkreten Szenarien und Varianten zusammengestellt werden. Die geplanten Maßnahmen fließen schließlich in das Modul „Effekte von Maßnahmen bewerten“ ein, in dem die Auswirkungen auf verschiedene Umweltaspekte – wie Stadtklima, Überflutung, Wasserhaushalt oder Gewässerschutz – analysiert und in Form von Kennwerten und Grafiken aufbereitet werden. Diese Effektbewertung erfolgt mithilfe verschiedener Modelle und Modellketten, die in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben werden.

Alle Bearbeitungsschritte werden kontinuierlich in einer Log-Datei bzw. einem Verlaufsprotokoll dokumentiert. Abschließend können die Ergebnisse projektbezogen in einem Bericht zusammengeführt und für weitere planerische Prozesse oder die Kommunikation mit Beteiligten genutzt werden.



Abbildung 1: Modularer Aufbau des BGI-Planers.

## 2.2 Modellierung der Effekte von blau-grüner Infrastruktur und erste Ergebnisse

Das Modul zur Effektbewertung im BGI-Planer dient der quantitativen Abschätzung der Auswirkungen geplanter Maßnahmen auf zentrale Umweltziele wie

Überflutungsschutz, Gewässerqualität, Stadtklima und Wasserhaushalt. Hierzu werden modellbasierte Simulationsansätze genutzt. Die Modelle ermöglichen es, unterschiedliche Umsetzungsszenarien zu analysieren und vergleichend zu bewerten. Die Wirkung der Maßnahmen wird exemplarisch in zwei Berliner Pilotquartieren untersucht – einem Neubaugebiet und einem verdichteten Bestandsgebiet –, um unterschiedliche städtebauliche Kontexte abzubilden.

### 2.2.1 Pilotgebiete

Die Modellierungen zur Bewertung der Effekte blau-grüner Infrastruktur werden in zwei Berliner Pilotquartieren angewendet: im Neubaugebiet „Alte Schäferei“ in Pankow und im Bestandsgebiet „Ostkreuzkiez“ in Friedrichshain-Kreuzberg. Diese Quartiere unterscheiden sich stark in ihrer baulichen Struktur, Nutzung und planerischen Ausgangslage und erlauben dadurch eine praxisnahe Validierung der Modellansätze unter realitätsnahen Bedingungen.

Die „Alte Schäferei“ in Französisch Buchholz soll als nachhaltiges Stadtquartier entwickelt werden. Neben Wohnraum sind öffentliche Grünflächen und Bildungseinrichtungen vorgesehen. Eine autoarme Verkehrsführung sowie ein nachhaltiges Regenwassermanagement sollen die Flächenversiegelung minimieren, Regenwasser vor Ort zurückhalten und durch Verdunstung sowie Begrünung zur Hitzereduktion beitragen.

Der „Ostkreuzkiez“ in Friedrichshain ist ein dicht bebautes Gründerzeitviertel mit begrenzten Grünflächen und hoher Hitzebelastung im Sommer. Trotz lokaler Begrünungsinitiativen erfordert eine klimafreundliche Umgestaltung eine umfassende, ressortübergreifende Planung.

### 2.2.2 Überflutung

Für die Überflutungsmodellierung des Pilotquartiers „Ostkreuzkiez“ wurde ein 2D-Oberflächenabflussmodell mit dem Softwareprodukt „InfoWorks ICM“ entwickelt und mit einem 1D-Kanalnetzmodell gekoppelt. In diesem Zusammenhang dienen Straßenabläufe und Schachtdeckel als Zufluss der 2D-Oberfläche in das Kanalnetz bzw. bei Überstau als Auslass vom Kanalnetz auf die 2D-Oberfläche. In einem ersten Schritt wurden Überflutungsschwerpunkte für ausgewählte Starkregenereignisse im Bestandsgebiet ermittelt. Die Ergebnisse dieser Modellierung sollen perspektivisch auch für die Erstellung der Starkregengefahrenkarten für Berlin genutzt werden. Darauf aufbauend werden die Effekte verschiedener blau-grüner Infrastrukturmaßnahmen auf die Überflutungsgefährdung verglichen und ausgewertet.

Für das Pilotquartier „Alte Schäferei“ wurde bislang noch kein Kanalnetz angelegt. Aus diesem Grund ist für die Modellierung des Neubaugebiets ein vereinfachtes 2D-Oberflächenabflussmodell ohne Kanalnetz auf Grundlage der aktuellen Planungen vorgesehen.

In den Abbildung 2 und Abbildung 3 sind beispielhaft erste Simulationsergebnisse für ein Teilgebiet des „Ostkreuzkiezes“ dargestellt (Reinhart, 2024). Sie zeigen Wasserstände sowie die Überflutungsflächen während eines 30-jährlichen Regens (Euler-Typ II, 60 Minuten, Simulationszeit 120 Minuten) in einem Teilgebiet des „Ostkreuzkiezes“ im Ist-Zustand sowie im Szenario mit 25-prozentiger extensiver Dachbegrünung.

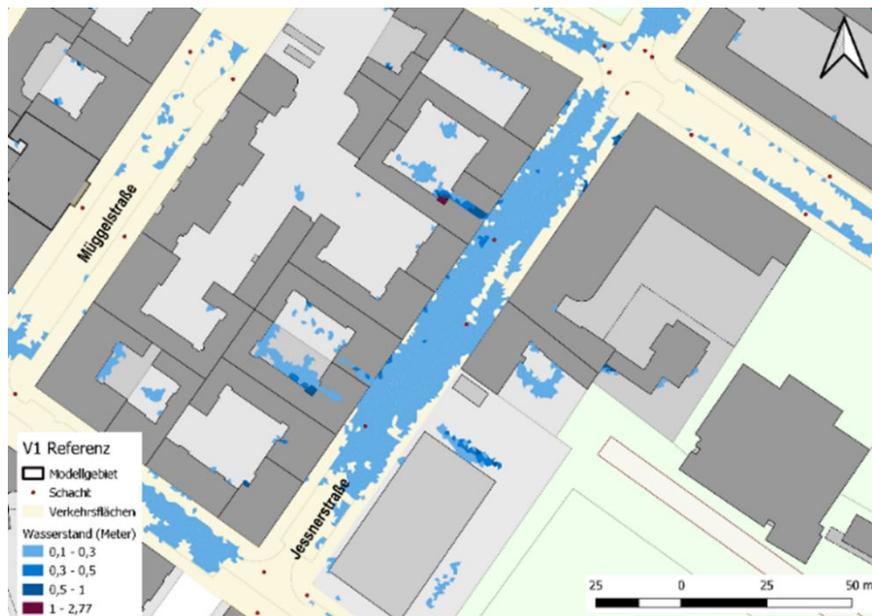


Abbildung 2: Wasserstände im Ist-Zustand bei einem 30-jährlichen Regen (Euler-Typ II) in einem Teilgebiet im „Ostkreuzkiez“.

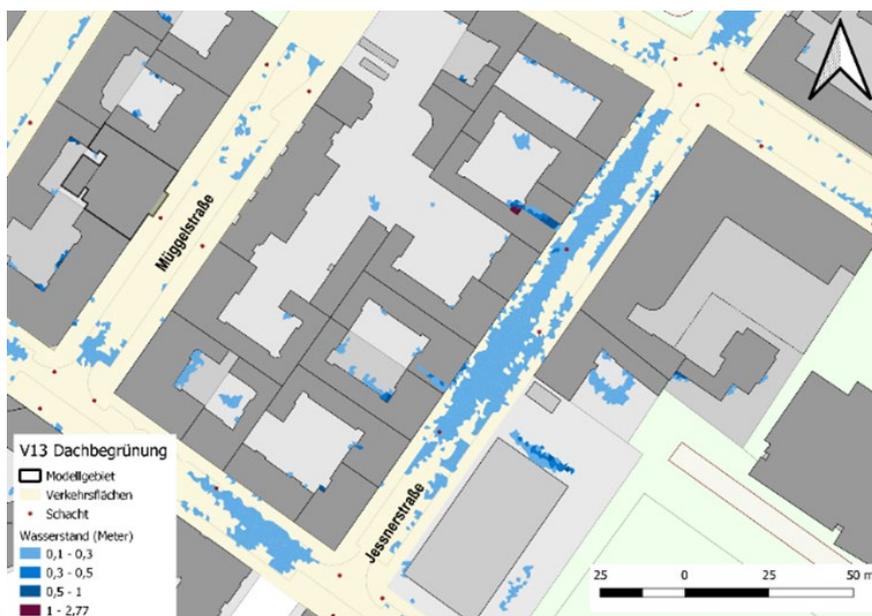


Abbildung 3: Wasserstände im Szenario mit 25 % extensiver Dachbegrünung bei einem 30-jährlichen Regen (Euler-Typ II) in einem Teilgebiet im „Ostkreuzkiez“.

### 2.2.3 Gewässerbelastung

Zur Bewertung der positiven Effekte blau-grüner Infrastruktur auf die Reduktion von Mischwasserüberläufen und die Gewässerbelastung Berliner Fließgewässer liegt bereits eine Modellkette mit verschiedenen Abkopplungsszenarien vor (Knoche et al., 2024). Das Bewertungstool basiert auf einer Modellkette aus dem Kanalnetzmodell der Berliner Mischkanalisation in der Software InfoWorks ICM und dem Gewässergütemodell in der Software GERRIS/HYDRAX/QSim. Diese decken das gesamte Berliner Mischsystem und alle aufnehmenden Fließgewässer ab, einschließlich 18 Mischwassereinzugsgebieten, 17 Hauptpumpwerken und 176 Mischwasserauslässen. Abbildung 4 zeigt das Simulationsergebnis für ein Beispielszenario. Dargestellt sind die Dauer der kritischen O<sub>2</sub>-Ereignisse in den Berliner Oberflächengewässern für 14 reale Niederschlagsereignisse in Form von georeferenzierten Isolinien. Zudem ist ein Vergleich zwischen dem Ist-Zustand (links) und einem Beispielszenario (rechts) zu sehen, bei dem die angeschlossene, undurchlässige Fläche um 27,5 % abgekoppelt und das Kanalnetz in neun Mischwassereinzugsgebieten saniert wurde (hellblau markiert).

Auf Grundlage der vorliegenden Abkopplungsszenarien soll ein vereinfachtes, datenbasiertes Modell entwickelt werden, das eine Echtzeit-Simulation im Rahmen der Tool-Anwendung ermöglicht.

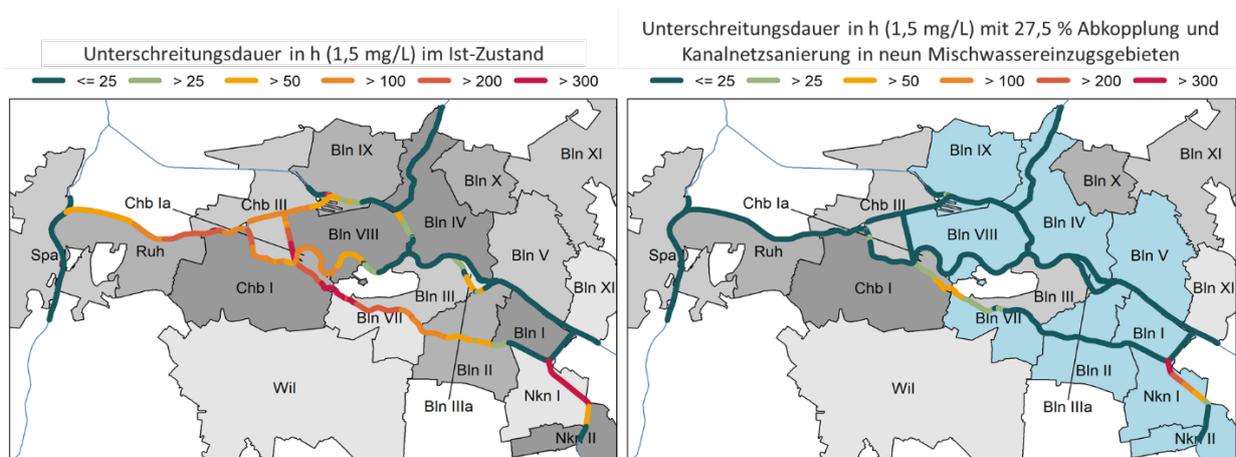


Abbildung 4: Links: Ist-Zustand; Überschreitungsdauer in Stunden für 14 reale Niederschlagsereignisse mit Mischwasserüberläufen in die Berliner Fließgewässer; grau markiert: Mischwassereinzugsgebiete; rechts: Überschreitungsdauer in Stunden für 14 reale Niederschlagsereignisse mit Mischwasserüberläufen in die Berliner Fließgewässer im Szenario mit einer Oberflächenabkopplung von 27,5 %; hellblau markiert: sanierte Mischwassereinzugsgebiete.

### 2.2.4 Stadtklima

Die Stadtklimamodellierung erfolgt mit der Software ENVI-met (2D/3D). Typische Berliner Stadtstrukturtypen aus dem Geoportal Berlin (SenStadt, 2025a), wie

Gründerzeitbauten und Stadtplätze, werden für drei verschiedene Klimaszenarien (Sommertag, Hitzetag, Tropennacht) simuliert. Dies erfolgt sowohl für den Ist-Zustand als auch für verschiedene Ausbauszenarien von blau-grünen Infrastrukturmaßnahmen. Durch eine lokale Monitoringkampagne werden die Simulationsergebnisse kalibriert und validiert. Anschließend werden die Ergebnisse im BGI-Planer hinterlegt und miteinander kombiniert, sodass neue Szenarien durch Interpolation bestehender Simulationen erstellt werden können.

Für die Modellerstellung wurden die öffentlichen Daten aus dem Berliner Geoportal verwendet. Durch Oberflächen-, Gebäude-, Baum-, Gewässer- und Grünflächendaten, wird der Ist-Zustand des Planungsgebietes in 3D dargestellt (Abbildung 5).



Abbildung 5: Teile des Planungsgebiets als 3D-Darstellung.

Die Eingangsdaten für die verschiedenen Simulationen werden über eine *Barani MeteoHelix* Wetterstation im Planungsgebiet ermittelt. Die Modellergebnisse werden über 30 LoRaWAN-Temperatursensoren, welche an unterschiedlichen Standorten (Gründächer, Straßenraum, etc.) im Pilotgebiet „Ostkreuzkiez“ ausgebracht sind, kalibriert und validiert. Nachfolgend ist ein beispielhaftes Stadtklimaszenario dargestellt. In Abbildung 6 (links) sind der reale Ist-Zustand in Berlin, der Ist-Zustand im Modell und das Begrünungsszenario im Modell abgebildet. Für das Begrünungsszenario wurden vorhandene Parkplätze entsiegelt sowie Fassaden- und Dächer begrünt.

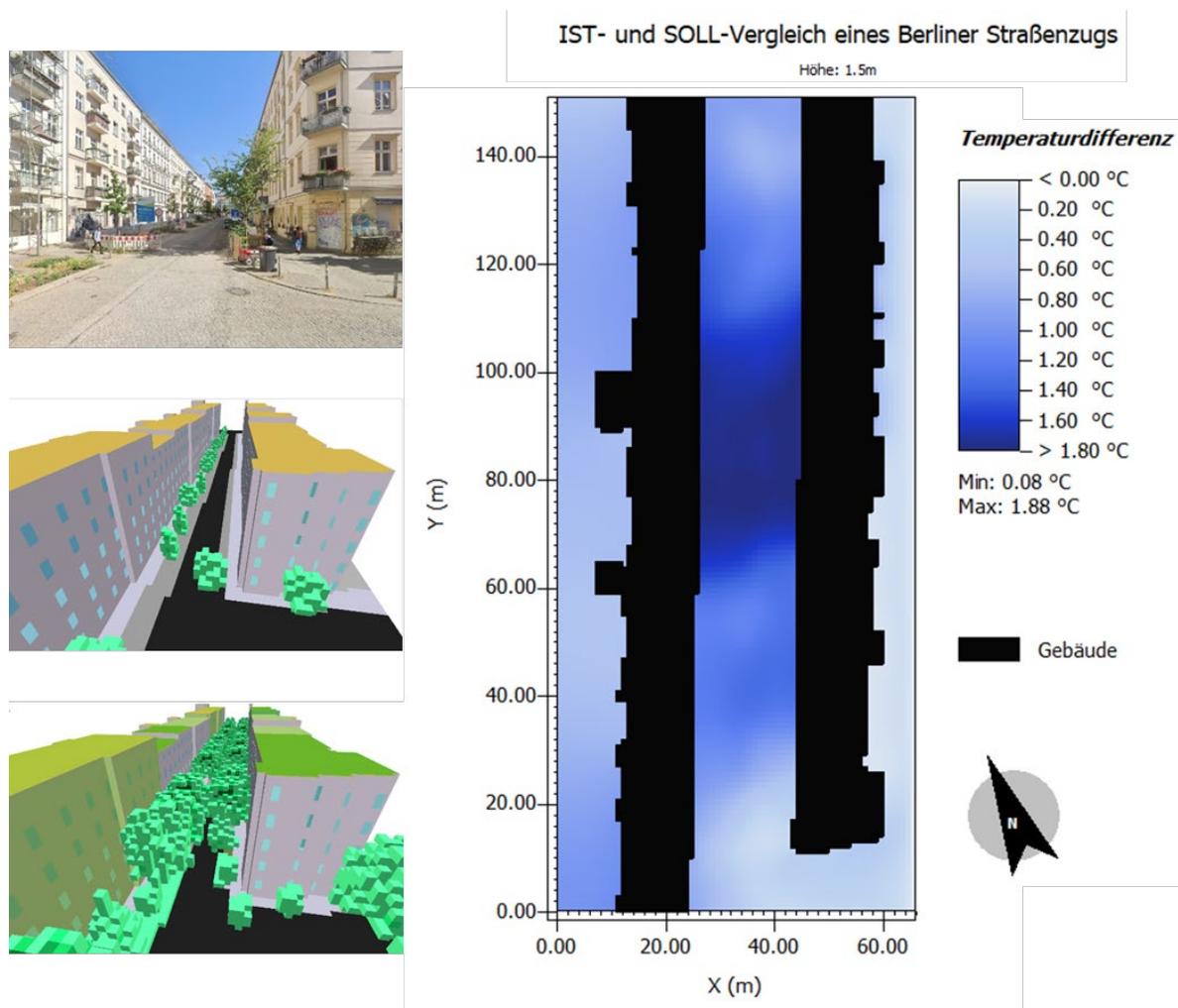


Abbildung 6: Links: Modellerstellung (Ist-Realität, Ist-Modell, Szenario-Modell), rechts: Differenz der Temperatur zwischen Ist- und BGI-Szenario.

Abbildung 6 (rechts) zeigt die Temperaturdifferenz der beiden Szenarien als 2D-Schnitt in einer Höhe von 1,5 Metern – also etwas unter Kopfhöhe einer stehenden Person. In Bereichen mit verstärkter Begrünung ergab die Simulation im Modell deutlich niedrigere Temperaturen mit einer Abkühlung von bis zu 1,8 °C.

Für den BGI-Planer ist geplant die gängigsten Stadtstrukturtypen innerhalb des Pilotgebiets „Ostkreuzkiez“ abzubilden und mit unterschiedlichen BGI-Szenarien zu modellieren.

### 2.2.5 Wasserhaushalt

Zur Abschätzung der Auswirkungen blau-grüner Infrastruktur auf den urbanen Wasserhaushalt wird eine weiterentwickelte Version der Software ABIMO (Rachimow & Rachimow, 2009; Del Punta et al., 2024) verwendet. ABIMO modelliert die Komponenten Oberflächenabfluss, Verdunstung und Versickerung des langfristigen Wasserhaushalts in Gesamt-Berlin auf Basis von Klimadaten, Landnutzungsdaten und

relevanten naturräumlichen Parametern. Die Gesamtabweichung des urbanen Wasserhaushalts vom natürlichen Zustand wird durch den Parameter  $\Delta W$  in Prozent ermittelt, indem Evapotranspiration, Infiltration und Oberflächenabfluss mit ihren natürlichen Referenzwerten verglichen werden.

Die im Berliner Umweltatlas (SenStadt, 2025b) verfügbaren Daten zum Dachbegrünungspotenzial wurden genutzt, um drei Umsetzungsszenarien für den „Ostkreuzkiez“ zu entwickeln: Begrünung aller Dächer mit einer Neigung von null bis fünf Grad ohne Denkmalschutz (entspricht 19 % der Dachflächen im „Ostkreuzkiez“), Begrünung aller Dächer mit bis zu 15 Grad Neigung einschließlich denkmalgeschützter Gebäude (entspricht 44 %), sowie eine vollständige Begrünung aller Dächer unabhängig von Neigung oder Schutzstatus (Abbildung 7).

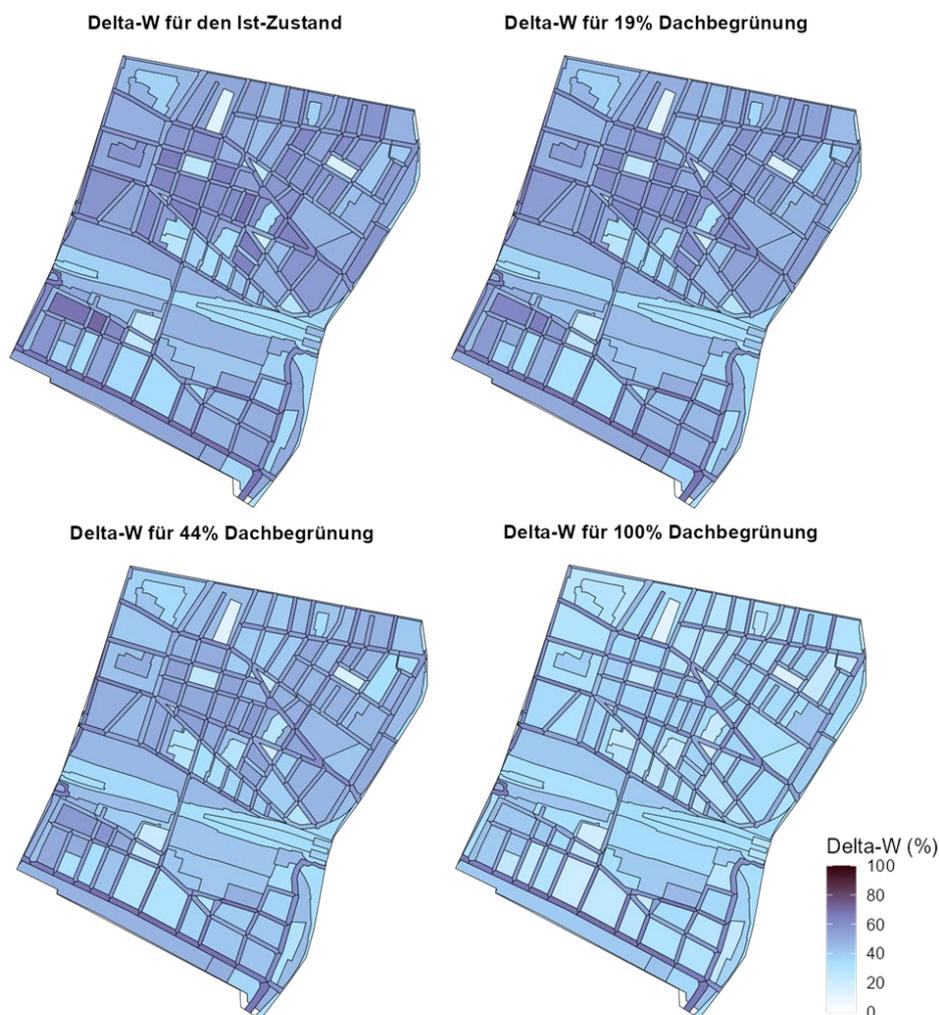


Abbildung 7: Erste Simulationsergebnisse; Delta W in % für den Ist-Zustand und für 19 %, 44 % sowie 100 % extensiver Dachbegrünung im Pilotgebiet „Ostkreuzkiez“.

Diese Begrünungsvarianten wurden in ABIMO als extensive Dachbegrünung modelliert und der Parameter  $\Delta W$  wurde entsprechend für jedes Szenario neu berechnet.

### 3 Ausblick

Der BGI-Planer wird in einem agilen Prozess in enger Zusammenarbeit mit Planer:innen entwickelt, um seine Integration als zentrales Werkzeug in der Berliner Verwaltung sicherzustellen. Geplant ist die Erstellung eines Click-Dummys der Anwendungsoberfläche, der regelmäßig getestet und optimiert wird. Die Programmierung des Prototyps beginnt im Herbst 2025.

Die Erstellung der Modelle zur Effektbewertung ist bereits teilweise abgeschlossen. Erste Simulationen zeigen den nicht-linearen Zusammenhang zwischen Ausprägung der blau-grünen Infrastruktur und der Reduktion der Überflutungshöhe. Zudem belegen Simulationen verschiedener Abkopplungsszenarien, dass eine Oberflächenabkopplung von 20 bis 40 % in allen Mischwassereinzugsgebieten erforderlich ist, um eine deutliche Verbesserung der Gewässerqualität zu erzielen. Die zurzeit laufende Untersuchung der Relation zwischen klimabedingten Risiken und urbanem Wasserhaushalt kann die Erstellung vereinfachter Modelle für den BGI-Planer ermöglichen.

Darüber hinaus wird derzeit auch eine Auswahl an Maßnahmen der blau-grünen Infrastruktur für die Szenarienrechnung und den BGI-Planer erstellt.

Mit diesen Ergebnissen wird der BGI-Planer schließlich als digitales Verwaltungstool dazu beitragen, eine effizientere, nachhaltigere und reaktionsfähigere Gestaltung urbaner Räume zu ermöglichen und somit die klimaresiliente Stadtentwicklung zu fördern.

### 4 Literatur

Del Punta, F., Sonnenberg, H., Guericke, L., Kolesch, D., Haag, L., Schwab, L. und Matzinger, A. (2024). Adaptation and Transfer of the Urban Water Balance Model ABIMO, Konferenzbeitrag, 16th International Conference on Urban Drainage, Delft, 2024.

Knoche, F., Schumacher, F., Zamzow, M., Sohr, J., Rehfeld-Klein, M., Matzinger, A., Johne, U., Meier, I., Rouault, P., Pawlowsky-Reusing, E. und Schütz, P. (2024). Perspektiven für den urbanen Gewässerschutz durch dezentrales Regenwassermanagement, Konferenzbeitrag, Aqua Urbanica 2024, Scientific Board der Aqua Urbanica, Graz, 2024.

Rachimow, C. und Rachimow, M. (2009). ABIMO3.2 – Abflussbildungsmodell. Algorithmus zum BAGROV-GLUGLA-Verfahren für die Berechnung

langjähriger Mittelwerte des Wasserhaushalts (Version 3.2), Beschreibung des Verfahrens zur Behandlung grundstücksbezogener Daten.

Reinhart, L. (2024). Blau-grüne Infrastruktur: Eine Analyse dezentraler Rückhaltepotenziale für Regenwasser anhand von Überflutungssimulationen, Bachelorarbeit, Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg, 2024.

SenStadt (2025a). Geoportal Berlin.  
<https://www.berlin.de/sen/sbw/stadtdaten/geoportal/>, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen Berlin, 2025.

SenStadt (2025b). Umweltatlas Berlin.  
<https://www.berlin.de/umweltatlas/>, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen Berlin, 2025.

### **Korrespondenz an:**

Franziska Knoche  
Kompetenzzentrum Wasser Berlin  
Grunewaldstraße 61-62, 10825 Berlin, Deutschland  
Telefon: +49 30 53653 846  
E-Mail: [franziska.knoche@kompetenz-wasser.de](mailto:franziska.knoche@kompetenz-wasser.de)