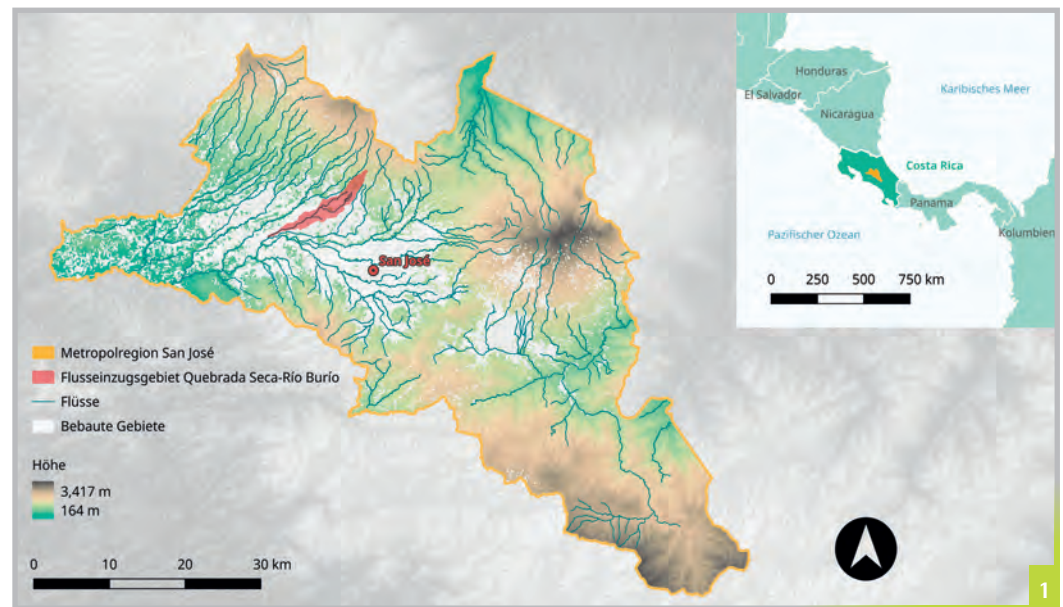


# Urbane Flusseinzugsgebiete neu gedacht

SEE-URBAN-WATER führt zu Naturbasierten Lösungen

Die Nutzung von Flüssen durch den Menschen zieht auch unerwünschte Effekte wie Überschwemmungen, Erdbeben und Verunreinigungen nach sich. Sogenannte Naturbasierte Lösungen (NbL) gelten in Forschung und Politik als vielversprechende Maßnahmen zur Bewältigung dieser sozial-ökologischen Probleme.

Ein Wissenschaftler vom Institut für Umweltplanung erläutert das Forschungsprojekt SEE-URBAN-WATER an einem Beispiel aus Costa Rica.



Neben der Urbanisierung selbst bringt die aktuelle Klima- und Umweltkrise vielfältige Herausforderungen für Städte und ihre Bewohner mit sich. In früheren Zeiten waren Flüsse oft die wichtigste Voraussetzung für die Gründung großer Siedlungen, da sie Trinkwasser lieferten, eine ertragreiche landwirtschaftliche Produktion ermöglichten und Transport- und Handelswege eröffneten. Mit der Entwicklung von Städten wurden Flüsse vom Menschen stetig umgestaltet, welche im Laufe der Zeit zu unerwünschten sozial-ökologischen Auswirkungen geführt haben, wie zum Beispiel erhöhter Erosion, verringerten und verunreinigten Wasserressourcen sowie einer erhöhten Wahr-

rscheinlichkeit von Überschwemmungen, sinkender Artenvielfalt sowie dem Verlust von der Gewässerästhetik und von Erholungsfunktionen.

Hier setzen Naturbasierte Lösungen (NbL) an. Sie gelten mittlerweile in Forschung und Politik als vielversprechende Maßnahmen zur Bewältigung sozial-ökologischer Probleme. Bei den NbL handelt es sich laut International Union for Conservation of Nature (IUCN) um „Maßnahmen zum Schutz, zur nachhaltigen Bewirtschaftung und Wiederherstellung natürlicher oder veränderter Ökosysteme, die die gesellschaftlichen Herausforderungen effektiv und anpassungsfähig angehen und gleichzeitig Vorteile für das

Wohlbefinden des Menschen und die biologische Vielfalt bieten“. Insbesondere in stark urbanisierten Flusseinzugsgebieten – dem Gebiet, welches potenziell durch Niederschlag dem Fluss Wasser zuführt – ist die Wiederherstellung einer natürlicheren Wasserbilanz erforderlich, um Überschwemmungen entgegenzuwirken. Dabei handelt es sich um Maßnahmen der Oberflächenentsiegelung, Begrünung, Wasserspeicherung, um so die Retention, Infiltration und Evapotranspiration zu erhöhen. Zusätzlich zu diesen oft quantitativ wirkenden Maßnahmen ist es auch notwendig, das Niederschlags- und Abwasser in städtischen Gebieten qualitativ zu verbessern.

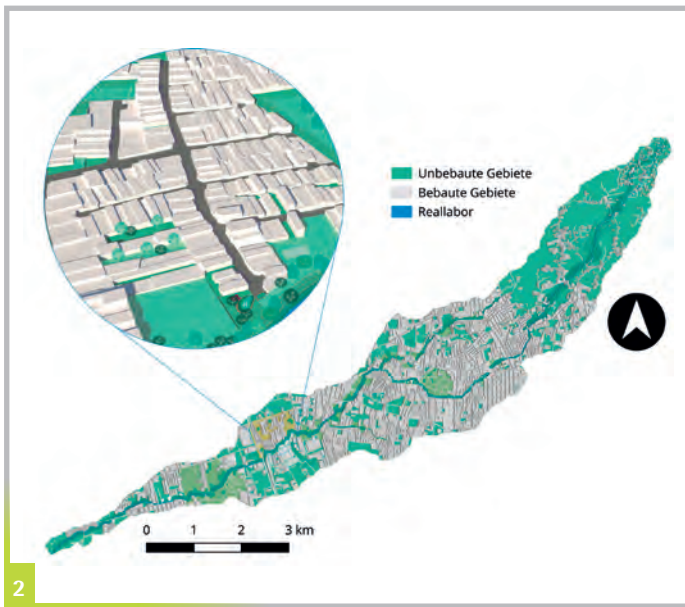
Abbildung 1  
 Lage innerhalb Costas Ricas und  
 Übersichtskarte zur Metropol-  
 region sowie des Flusseinzugsge-  
 bietes Quebrada Seca-Río Burío.  
 Quelle: SEE-URBAN-WATER

Neben NbL im Flusseinzugsgebiet, sind Maßnahmen innerhalb des Gewässerkorridors für die Regeneration und Renaturierung von Gewässern im städtischen Bereich unerlässlich. Diese Maßnahmen stehen im Zusammenhang mit der Wiederherstellung der ökologischen Konnektivität in Längs- und Querrichtung zum Gewässer sowie einer allgemeinen ökologischen Verbesserung der

an den Prototypen im Reallabor wurden Strategien für eine flächendeckende Anwendung von NbL als Teil einer multifunktionalen Urbanen Grünen Infrastruktur für die Region abgeleitet. Das Reallabor diente dabei als ein physischer Gestaltungsraum mit einem repräsentativen sozioökonomischen und kulturellem Kontext, um NbL zu testen, die aus einem vorangegangenen partizipativen und

des SEE-URBAN-WATER-Projektes ergaben eine Zunahme der Urbanisierung zwischen 1945 und 2019 um etwa 64 Prozent. Mithilfe eines numerischen Modells konnte weiterhin ermittelt werden, dass dies zu 80 Prozent mehr Abflussvolumen im Gewässer sowie einer Erhöhung des maximalen Abflusses um 220 Prozent und deutlich schnelleren Abflussereignissen führte (um 25 Minuten frühere Ab-

Abbildung 2  
Lage des Reallabors und Übersichtskarte zum Flusseinzugsgebietes Quebrada Seca-Río Burío.  
Quelle: SEE-URBAN-WATER



Morphologie und der Lebensgemeinschaften. Aber auch die soziale Funktion von Gewässerkorridoren als Naherholungsraum und zur Klimaregulation spielt hier eine wichtige Rolle.

kooperativen Planungs- und Designprozess resultieren. Weiterhin diente es der gemeinsamen Wissensgenerierung und -synthese sowie als Grundlage für den Wissenstransfer und die Skalierung bewährter NbL für die Region.

flussspitze). Basierend auf einem partizipativen Auswahlprozess mit Gemeinden im Untersuchungsgebiet wurde aufgrund der Qualität des Vorschlags, dem Interesse und der zugesicherten Unterstützung bei der Umsetzung von Prototypen, im Bezirk Llorente der Gemeinde Flores das Reallabor des Projektes eingerichtet (Abbildung 2). Das Reallabor ist ein 25 Hektar großes, bereits vollkommen erschlossenes Wohngebiet mit circa 2.500 Einwohnern (Abbildung 3), bestehend überwiegend aus Haushalten mit niedrigem Einkommen von weniger als 175 US-Dollar pro Monat.

Abbildung 3  
Luftaufnahme des südlichen Teils des Reallabors des SEE-URBAN-WATER-Projektes: Wohngebiet am Rande des Flusses Quebrada Seca-Río Burío im Bezirk Llorente, Gemeinde Flores, Costa Rica.  
Quelle: SEE-URBAN-WATER

Im Rahmen des von 2018 bis 2023 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten inter- und transdisziplinären Forschungsprojektes SEE-URBAN-WATER ([www.see-urban-water.uni-hannover.de](http://www.see-urban-water.uni-hannover.de)), wurde die Implementierung von NbL in Form von Prototypen in einem Reallabor in der Metropolregion von San José, Costa Rica, untersucht (Abbildung 1).

Das Projekt begann mit der Auswahl des Quebrada Seca-Río Burío-Flusseinzugsgebietes als Untersuchungsgebiet, eines stark urbanisierten Gebietes in der größten Metropolregion Costa Ricas mit schwerwiegenden Problemen wie regelmäßiger Überschwemmungen, Gewässerverschmutzung und fortschreitender Degradation der Gewässerkorridore. Von Satellitenaufnahmen gestützte Untersuchungen im Rahmen

Mit einem partizipativen Co-Design-Ansatz wurde die Entwicklung kontextangepasster

Aus den Erkenntnissen der empirischen Untersuchungen

NbL-Prototypen und die Entwicklung einer gemeinsamen Vision für eine nachhaltige Transformation der Nachbarschaft erreicht. Die erste Bewertung des Potenzials von NbL, basierend auf intensiven Feldforschungen über mehrere Jahre, bestand aus vier Schritten:

- (1) einer detaillierten Gebietsanalyse und einem Co-Design-Prozess mit verschiedenen lokalen Akteuren.

Und aufbauend auf den vorherigen Schritten, (4) eine Bewertung der räumlichen Eignung von konkreten NbL, um das spezifische multifunktionale Potenzial für die Implementierung von NbL im Reallabor zu bewerten.

Die Ergebnisse dieser Bewertung und das projekteigene Monitoring von Klima- und Abflussdaten im Reallabor er-

Der Planungs- und Bauprozess offenbarte bereits mehrere Herausforderungen in Bezug auf die Implementierung von NbL in dicht besiedelten Gebieten. Ein Thema war, dass Anforderungen an die NbL und Zielsetzungen unter den Stakeholdern variieren. Darüber hinaus stellen die NbL neue Lösungen dar, die politischen und gesellschaftlichen Willen, Flexibilität und Offenheit seitens der Kommu-



Abbildung 4  
Darstellung des Planungsentwurfs eines NbL-Prototyps zur Abwasser- und Regenwasserbehandlung (rechts) und Bilder während seines Baus im Reallabor des SEE-URBAN-WATER-Projekts.  
Quelle: SEE-URBAN-WATER

- (2) Die Festlegung von Gestaltungskriterien und Platzierungsstrategien zur Erzielung einer möglichst hohen Multifunktionalität.
- (3) Die Entwicklung räumlicher Typologien auf der Grundlage der Charakteristik des Straßenraums und der verfügbaren öffentlichen Räume, die eine Erweiterung durch die Replikation der NbL in anderen Bereichen des Einzugsgebiets mit ähnlichen räumlichen Nutzungsmerkmalen ermöglichen.

möglichten hochauflösende Modelle zur Bewertung der Reduktion von Hochwasserereignissen und den klimatischen Regulierungseffekten von NbL im spezifischen Untersuchungsgebiet sowie die Identifizierung geeigneter NbL-Standorte, um den vorherrschenden sozial-ökologischen Herausforderungen der Flussverschmutzung durch unbehandeltes häusliches Grauwasser, urbane Überschwemmungen und den allgemeinen Mangel an Grünflächen zu begegnen. Anfang 2020 wurden drei Prototypen zur Aufbereitung von Grauwasser aus Haushalten mit unterschiedlichem Dezentrierungsgrad errichtet sowie ein Prototyp zur Regenwasserspeicherung (Abbildung 4).

nen erfordern. Die Realisierung der NbL-Prototypen leitete jedoch einen wichtigen Lernprozess über Implementierungs- und Wartungsherausforderungen für eine umfassendere sozial-ökologische Transformation (von der Nachbarschafts- bis zur Flusseinzugsgebietsebene) ein.

All dies lieferte auch wichtige Informationen für die Bewertung des Umsetzungspotenzials an vergleichbaren Standorten innerhalb des Flusseinzugsgebietes. So wurde das im Reallabor identifizierte NbL-Potenzial genutzt, um Implementierungs- und Skalierungsszenarien in anderen Teilen des Flusseinzugsgebietes zu entwickeln und zu modellieren. Die Untersuchungen

im Rahmen des Projektes ergaben, dass sowohl Maßnahmen im Einzugsgebiet, die auf die Reduzierung der Abflusssentstehung wirken, als auch Maßnahmen entlang des Flusskorridors, die eine temporäre Zwischenspeicherung des Gewässerabflusses ermöglichen, zur Vermeidung von Überschwemmungen im unteren Teil des Flusseinzugsgebietes notwendig sind. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass solche Maßnahmen multifunktional gestaltet werden können und so, neben der Reduktion der Hochwasserentstehung, auch wichtige andere sozial-ökologische Funktionen, wie etwa die lokale Klimaregulation, Naherholung, Förderung der Biodiversität, als Teil einer integrierten Urbanen Grünen Infrastruktur erfüllen können.

In der letzten Phase wurde ein spanischsprachiges Compendium von Anleitungen für die Gestaltung und Umsetzung grüner Infrastrukturen in städtischen Gebieten basierend auf den Erfahrungen der Projektpartner sowie der im Projekt gewonnenen Erfahrun-

gen entwickelt: [www.guias-verdes.org](http://www.guias-verdes.org) Weiterhin ist eine Online-Datenplattform zur Visualisierung und Bereitstellung aller geoinformationsbezogenen Projektdaten und -ergebnisse entwickelt worden. Sie dient als Grundlage für die zukünftige Zusammenarbeit und Weiternutzung des Quebrada Seca-Río Burío als experimentelles Untersuchungsgebiet.

In jüngster Zeit hat die Gestaltung und Umsetzung von NbL viel an Aufmerksamkeit gewonnen, um Städte nachhaltiger und widerstandsfähiger gegenüber dem Klimawandel zu machen. Insbesondere wenn der multifunktionale Mehrwert durch NbL hervorgehoben werden kann und Betroffene in die Gestaltung miteinbezogen werden, kann ihre Umsetzung auch dazu beitragen, sozial-ökologische und strukturelle Ungerechtigkeiten zu überwinden. In diesem Sinne haben Lateinamerika und insbesondere Costa Rica das Potenzial, Vorreiter im Bereich NbL für eine nachhaltige Stadtentwicklung im Globalen Süden zu werden.



**Prof. Dr.-Ing. Jochen Hack**

ist Leiter der Nachwuchsgruppe SEE-URBAN-WATER und Professor für Digitale Umweltplanung am Institut für Umweltplanung der Fakultät für Architektur und Landschaft. Seit 15 Jahren forscht er in Lateinamerika zu Naturbasierten Lösungen und Ökosystemleistungen im Kontext von Flusseinzugsgebieten. Kontakt: [hack@umwelt.uni-hannover.de](mailto:hack@umwelt.uni-hannover.de)