

## Wachstumskern

# Wasserbewusste Stadtentwicklung

Eine klimaangepasste Stadt muss sowohl für zu wenig als auch für zu viel Wasser gleichermaßen Vorsorge treffen. Die persönlichen Katastrophen für viele Menschen sowie Schäden in zweistelliger Milliardenhöhe<sup>16</sup> allein durch die Flutkatastrophe im Jahr 2021 verdeutlichen, dass die Bedeutung von Prävention und Klimaanpassung kaum überschätzt werden kann. Dabei bedarf es unterschiedlicher Konzepte für beispielsweise urbane Sturzfluten auf der einen Seite und starke Hitze und Dürre auf der anderen Seite. Konzepte wie die Begrünung von Freiflächen, Dächern und Fassaden sind bereits etabliert. Zusätzlich kann in Zukunft ein natürlicher Wasserhaushalt in der Stadt auch durch smarte Steuerung unterstützt werden. So sollen sich die an der FH Münster entwickelten Baumrigolen zukünftig je nach Wetterlage flexibel als Wasserspeicher oder Ablaufbecken einsetzen lassen. Auch die Sensorik zur Überwachung der Bodenfeuchte von Stadtgrün erleichtert die Steuerung des städtischen Wasserhaushalts.

Auch die Trinkwasserversorgung stellt perspektivisch besonders städtische Regionen und Ballungsräume in Trockenphasen vor Herausforderungen. Effektive und energieeffiziente Lösungen zur Aufbereitung von Abwasser werden in Zukunft daher an Bedeutung gewinnen. Die Photokatalyse zur Eliminierung organischer Verunreinigungen aus dem Abwasser ist ein bekanntes Konzept, das bisher jedoch mit zu hohen Energiekosten verbunden ist. Nanotechnologie aus NRW soll dies nun ändern und Abwasser durch Sonnenlicht energieeffizient als Trinkwasser nutzbar machen.

## BeGrüKlim: Wasserbewusste Stadtentwicklung durch Einsatz von Baumrigolen

### 🎯 Ziel der Innovation

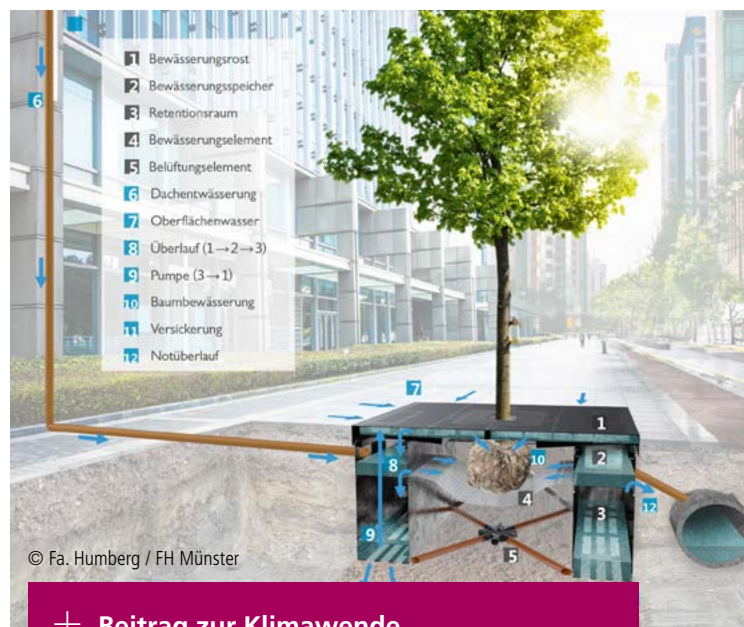
Eine klimaangepasste Stadt muss für verschiedenste konkurrierende Herausforderungen Vorsorge treffen. Durch Extremwetterereignisse besteht u. a. das Risiko von urbanen Sturzfluten oder starker Hitze (Heat-Island-Effekt). Gleichzeitig besteht im beengten urbanen Raum ein Konflikt zwischen „Flächenversiegelung durch Flächennutzung“ und „städtischem Grün“. Nach dem Schwammstadtprinzip, der wasserbewussten Stadtentwicklung, wird im Münsterland eine Lösung dafür entwickelt und getestet. Der Einsatz spezieller Baumrigolen soll verschiedene Funktionen einer klimaangepassten Stadt erfüllen: Unterstützung eines natürlichen Wasserhaushalts besonders in eng besiedelten Räumen, Reduktion von Überflutungsschäden durch zusätzliche Retentionsräume, Reduktion von Überhitzung des Stadtklimas und automatisierte Bewässerung von Stadtbäumen in Trockenphasen.

### ☑ Funktionsweise des Verfahrens

Die erforschten Baumrigolen sollen durch unterirdische Regenwasserspeicher im Wurzelbereich die Bewässerung von Stadtbäumen auch in ausgeprägten Trockenphasen sicherstellen und gleichzeitig Retentionsräume für extreme Niederschläge bieten. Dazu werden die Wasserspeicher der Rigolen an die bestehenden Entwässerungssysteme der Umgebung angeschlossen, beispielsweise Entwässerungsleitungen von Grundstücken und Gebäuden oder Regenwasserabläufe von Parkplätzen oder Straßenflächen. Zur Vermeidung von Überflutungen ist ein Notüberlauf in die Kanalisation vorgesehen. Die Bewässerung der Bäume erfolgt primär über einen oberen Wasserspeicher, damit der Baum nicht unter zu viel Wasser leidet. Ist dieser leer, wird Wasser aus einem unteren Speicher eingepumpt. Bei extremer Trockenheit kann zudem Wasser extern zugeführt werden. Da die Baumscheibe durch eine wasserdurchlässige und befahrbare Abdeckung geschützt wird, ist der Flächenbedarf des Baumstandortes besonders gering.

### 🔮 Ausblick

Nach erfolgreicher Erprobung der Rigolen soll im nächsten Schritt eine intelligente Kopplung an Wettervorhersagen erfolgen. So können vor starken Niederschlägen flexibel und frühzeitig zusätzliche Retentionsflächen freigemacht werden.



© Fa. Humberg / FH Münster

### + Beitrag zur Klimawende

Die speziellen Rigolen ermöglichen den Einsatz von gesundem Stadtgrün auch in beengten Räumen. Baumrigolen stellen dabei eine der effektivsten und ganzheitlichsten Maßnahmen zur Angleichung des urbanen an den natürlichen Wasserhaushalt dar, indem sie den Direktabfluss von Niederschlagswasser reduzieren sowie die Grundwasserneubildung und die Verdunstung steigern.

**Ansprechpartner** Prof. Dr. Helmut Grüning (FH Münster)

**Projektpartner:innen** Fa. Humberg Baumschutz,  
Gemeinde Nottuln

**Webseite** [www.fh-muenster.de/egu/ueber-uns/gruening/gruening-helmut.php?anzeige=projekt&pr\\_id=1045](http://www.fh-muenster.de/egu/ueber-uns/gruening/gruening-helmut.php?anzeige=projekt&pr_id=1045)



## Smart Green City – intelligente Bodenfeuchtesensoren



© Dr. Benjamin Mewes

### + Beitrag zur Klimawende

Durch die Einführung von Bodenfeuchtesensoren wird nicht nur das städtische Grün geschützt. Die gesammelten Daten können darüber hinaus noch für weitere Klimaanpassungsmaßnahmen, Klimaforschung oder weitere Smart-City-Projekte genutzt werden. Denn die Infrastruktur unserer Städte muss durch den Klimawandel in vielen Bereichen an neue Anforderungen angepasst werden. Jedoch fehlen genaue Daten dazu, wo beispielsweise besonders trockene Flächen sind oder eine besondere Gefahr durch Starregen oder Überflutung besteht.

**Ansprechpartner** Dr. Benjamin Mewes (Okeanos Smart Data Solutions GmbH)

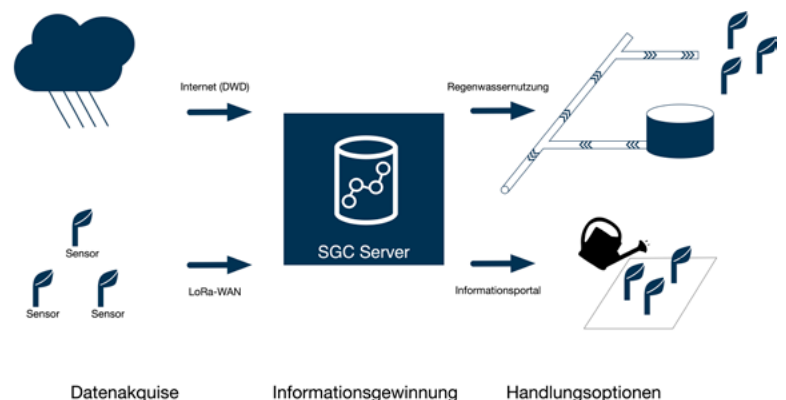
**Webseite** [www.okeanos-consulting.de/static/Broschuere\\_SGC-448b8ecfecb8e77ab-dfe3f49dc4112f1.pdf](http://www.okeanos-consulting.de/static/Broschuere_SGC-448b8ecfecb8e77ab-dfe3f49dc4112f1.pdf)

### 🎯 Ziel des Projekts

Die Rekordsommer 2018 und 2019 haben eindrucksvoll gezeigt, dass die Versorgung öffentlicher Grünflächen mit dem kostbaren Gut Wasser eine große Herausforderung darstellt. Mit Smart Green City sollen kostengünstige Bodenfeuchtesensoren in Kombination mit intelligenter Datenauswertung helfen, Dürren in der Stadt zu bekämpfen. Dabei können sich Bürger:innen aktiv am Schutz „ihres“ Stadtgrüns beteiligen, während gleichzeitig für zu starke Trockenheit eine kommunale Notbewässerung an den richtigen Stellen sichergestellt wird.

### ☑ Funktionsweise des Verfahrens

Kernstück der Smart Green City ist der Aufbau eines kostengünstigen, autarken Messnetzes zur Erfassung von Umweltdaten. Dabei werden auf einer Länge von einem Kilometer Straße mit Stadtbäumen mindestens zwei Bodenfeuchtesensoren installiert. Die Daten werden dann an eine Datenbank übermittelt und dort über eine GIS-Anwendung georeferenziert. Hieraus ergeben sich die Eingangsdaten für das bodenhydrologische Modell, das das Bewässerungsdefizit flächig für die Stadt berechnet. Die Ergebnisse dieses Modells werden wiederum an einen GIS-Server zurückgeliefert, der diese auf einer interaktiven und frei zugänglichen Karte darstellt. Bürger:innen können so den Zustand „ihrer“ Bäume einsehen und diese bei Bedarf wässern oder die Wassernot melden. Ist der Wasserstress in der Fläche zu groß, ergeht eine automatische Mitteilung zur Notbewässerung an die Behörden, sodass die Wassernot mit schwerem Gerät behoben werden kann.



© Dr. Benjamin Mewes

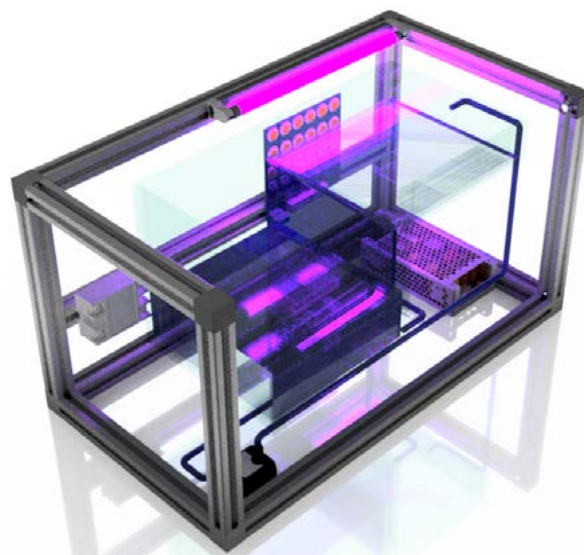
## Abwasserreinigung mit Sonnenlicht

### 🌀 Ziel der Innovation

Die Wasserversorgung wird in vielen Teilen der Welt zu einem immer ernsteren Problem, sodass die Wiederverwendung von Abwasser stärker in den Fokus rückt. Zur Eliminierung von organischen Verunreinigungen – wie Pestiziden, Herbiziden oder pharmazeutischen Restprodukten – können Radikale eingesetzt werden, die über Photokatalyse aus hochenergetischem UV-Licht erzeugt werden. Dieser Ansatz ist zwar sehr effektiv, jedoch sind die Energiekosten für den Einsatz in der Abwasserbehandlung derzeit zu hoch. Die AMO GmbH entwickelt daher ein Verfahren, mit dem Licht durch Einsatz von Nanotechnologie deutlich effizienter genutzt werden kann und somit die Energiekosten für die Wasserreinigung drastisch gesenkt werden können.

### ☑ Funktionsweise des Verfahrens

Bei der Photokatalyse werden Halbleitermaterialien wie Titandioxid eingesetzt, um Licht zu absorbieren und mit den gewonnenen Ladungsträgern chemische Prozesse anzustoßen. Das auf diese Weise bisher nutzbare UV-Licht stellt jedoch nur 4 % der optischen Strahlung dar. Um ein größeres Spektrum nutzbar zu machen, wird das Halbleitermaterial mit kleinen Metallstrukturen, sogenannten plasmonischen Nanoantennen, kombiniert. Durch diese Kombination entsteht eine Oberfläche, die die auftreffende optische Strahlung in sehr intensiven, lokalen Feldern umwandelt. So können deutlich größere Mengen an sichtbarem Licht absorbiert werden, als dies allein mit den Eigenschaften des Photokatalysators möglich wäre. Auf diese Weise wird die Produktion der für die Wasserreinigung erforderlichen Radikale erhöht und gleichzeitig der hierfür erforderliche Energieaufwand deutlich reduziert. Das durch das BMBF geförderte Projekt beschränkt sich nicht nur auf die erste Entwicklung der Nanostrukturen. Um später an einer breiteren Anwendung der Nanostrukturen weiterzuarbeiten, ist die Coatema Coating GmbH aus Dormagen von Beginn an in den Prozess eingebunden. Im Verlaufe des Projektes übernimmt das Unternehmen mit einer neuen Prototypanlage die Herstellung der Nanostrukturen, um diese mit erhöhtem Durchsatz für die Tests zur Verfügung stellen zu können.



© AMO GmbH, D. Daskalova / G. Aguila Flores

### + Beitrag zur Klimawende

Mit dem Projekt wird eine kosteneffiziente und effektive Methode zur Aufbereitung von Abwasser zu Trinkwasser mit hoher Wasserqualität erforscht. Ganz konkret soll im Projekt eine praktische Lösung für das Problem der Wasserwiederverwendung im Raum Peking gefunden werden. Ist die Technik aus NRW einmal erforscht, kann sie in anderen Ballungsräumen auf der ganzen Welt eingesetzt werden und die Wasserversorgung sicherstellen. Ein weiterer Vorteil: Die Erkenntnisse zur Photokatalyse auf Basis von Nanostrukturen können außerdem in der Aufspaltung von CO<sub>2</sub> oder für die grüne Wasserstoffherzeugung verwendet werden. Auch hieran arbeitet die AMO GmbH in weiteren Projekten.

**Ansprechpartner** Dr. Ulrich Plachetka (AMO GmbH)

**Projektpartner:innen** AMO GmbH, Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen, Coatema Coating Machinery GmbH, UMEX GmbH Dresden, HOLINGER Ingenieure GmbH

**Webseite** [www.amo.de/de/blog/2020/06/16/wie-nanotechnologie-zur-losung-von-wasserknappheitsproblemen-beitragen-kann/?noredirect=de\\_DE](http://www.amo.de/de/blog/2020/06/16/wie-nanotechnologie-zur-losung-von-wasserknappheitsproblemen-beitragen-kann/?noredirect=de_DE)