

Starkregenereignisse als Motor einer wassersensitiven Stadtentwicklung

Antje Stokman (Stuttgart), Holger Hoppe (Erkrath), Christian Massing (Wuppertal), Fabian Brenne und Lisa Deister (Stuttgart)

Zusammenfassung

Der Begriff der „wassersensitiven Stadtentwicklung“ bekommt vor dem Hintergrund häufiger werdender Starkregenereignissen eine zunehmende Aktualität: Stadtentwässerung und Stadtplanung sind gemeinsam gefordert, das oberflächlich abfließende Wasser als strukturell-formgebende Kraft anzuerkennen und die räumliche Organisation der Stadt im Zusammenspiel zwischen Oberflächenrelief, ober- und unterirdischen Fließwegen und daran angepassten Raumnutzungen zu optimieren. Der vorliegende Beitrag stellt eine am Beispiel der Modellregion Wuppertal im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Verbundvorhabens SAMUWA entwickelte Methodik dar, die eine integrierte Risiko- und Potenzialbetrachtung sowie die Entwicklung integrierter Maßnahmen- und Gestaltungskonzepte auf Basis einer gekoppelten Kanalnetz-/Oberflächenberechnung (Programmsystem DYNA/GeoCPM) beinhaltet.

Schlagwörter: Entwässerungssysteme, Gefährdungsanalyse, Landschaftsplanung, Risikomanagement, Schadenspotenzial, Stadtplanung, Starkregen, Überflutungsvorsorge

DOI: 10.3242/kae2015.02.002

Abstract

Heavy Rainfall Events as Motor of a Water Sensitive Urban Development

The term “water sensitive urban development”, with the background of more frequently occurring heavy rainfall events, is becoming increasingly topical: urban drainage and urban planning are together required to recognise water running off the surface as a structural form-giving force, and to optimise the regional organisation of the town or city in the interaction between surface relief, surface and sub-surface flow paths and the use of space matched to these. This article represents a methodology developed within the scope of the SAMUWA joint research project sponsored by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) using an example of the Wuppertal model region, which includes an integrated risk and potential consideration as well as the development of integrated measures and configuration concepts on the basis of a coupled sewer network/surface calculation (program system DYNA/GeoCPM).

Key words: drainage systems, hazard analysis, landscape management, risk management, damage potential, urban planning, heavy rainfall, prevention of flooding

1 Ausgangssituation/Hintergrund

Das Verhältnis zwischen Wasserwirtschaft und Stadtplanung ist geprägt durch den Verlust eines Verständnisses der Verflechtungszusammenhänge zwischen Wasserinfrastruktursystemen, Stadträumen und Gewässern. Die bis zum Ende des 19. Jahrhunderts bestehende Tradition, die Gestaltung der Wasserinfrastruktursysteme als „Stadtwasserkunst“ und Grundlage der Stadtentwicklungsplanung zu betrachten, wurde abgelöst durch eine sich von Fragen der Stadtgestaltung distanzierenden, sich weitgehend im Untergrund abspielenden und damit unsichtbaren Wasserinfrastrukturplanung [1–3]. Basierend auf dem Ideal des „sauberen Urbanismus“ [4] gewöhnten sich Stadtplaner daran, dass Wasser technisch beherrschbar ist und dass zuverlässige und unsichtbar funktionierende Wasserinfrastruktursysteme keinerlei Anpassungen der städtebaulichen Entwicklung erfordern. Basierend auf diesem Grundverständ-

nis entkoppelten sich die urbanen Flächennutzungen von den räumlichen Eigenschaften der Wassereinzugsgebiete und die Gestaltung von Stadträumen von den wasserbedingten Prozessen.

Erst mit den in jüngster Zeit zunehmenden Hochwasserereignissen und Starkregenereignissen wurde festgestellt, dass die technische Beherrschbarkeit des Elements Wasser vielerorts überschätzt wurde: Die unterirdische Kanalisation ist den unberechenbarer und extremer werdenden Niederschlägen nicht mehr gewachsen. Urbane Sturzfluten und Überflutungen aus den überlasteten Kanalnetzen suchen sich ihren Weg auf der Oberfläche und überschwemmen unkontrolliert städtische Räume.

Stadtentwässerung und Stadtplanung sind deshalb gemeinsam gefordert, das Wasser wieder als strukturell-formgebende

Kraft anzuerkennen und die räumliche Organisation der Stadt im Zusammenspiel zwischen Oberflächenrelief, ober- und unterirdischen Fließwegen und daran angepassten Raumnutzungen zu optimieren. Denn eins ist klar: Das Problem lässt sich aufgrund von zu hohen Kosten und angesichts der großen Unsicherheit in Bezug auf Intensität und Verteilung von Starkregenereignissen nicht ausschließlich durch Investitionen im Untergrund lösen. Verstärkt müssen auch Maßnahmen der gezielten oberirdischen Ableitung und des Rückhalts des Niederschlagswassers im Stadtraum sowie des Schutzes der Bebauung vor nicht zu vermeidenden Überschwemmungen integriert werden. Die Frage ist, wie eine neue Annäherung der Disziplinen im Sinne einer „wassersensitiven Stadtentwicklung“ [5–7] befördert werden kann und welche Herangehensweisen und Methoden geeignet sind, um neue Formen der Zusammenarbeit zu ermöglichen und integrierte Planungsprozesse zu etablieren.

2 Überflutungsvorsorge als kommunale Gemeinschaftsaufgabe

Unter dem Begriff der „wassersensitiven Stadtentwicklung“ wurden bisher vor allem die schon weitgehend in der Stadtentwässerung, Stadt- und Freiraumplanung etablierten Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung mit dem Ziel der Wiederherstellung eines möglichst naturnahen Wasserhaushalts verstanden [5, 8]. Während basierend auf dem Ideal des „sauberen Urbanismus“ die Gestaltung des städtischen Raums darauf ausgelegt war, das Regenwasser so schnell wie möglich durch ein engmaschiges System von Einläufen in die unterirdische Regen- oder Mischwasserkanalisation mit einer maximalen Abflussleistung zu leiten und den Gewässern zuzuführen (Ableitungsprinzip), hat seit Jahren ein Paradigmenwechsel hin zu einer dezentralen Regenwasserbewirtschaftung eingesetzt (Retentionsprinzip). Mit dem Ziel der Überflutungsvorsorge sowie der Senkung von Kosten für den Bau unterirdischer Systeme werden unterschiedliche freiraumrelevante Verfahren angewendet, um den Regenabfluss zu mindern: die Förderung der Verdunstung bzw. Versickerung des Regenwassers auf der Oberfläche, die Zwischenspeicherung und -rückhaltung sowie gedrosselte Ableitung und verzögerte Übergabe in die Gewässer. Dabei ist die Mitbenutzung von Flächen einer anderen Hauptnutzung für die Wasserwirtschaft ein zentrales Element.

In diesem Sinne wurde in den letzten Jahrzehnten eine Vielzahl von wasserwirtschaftlich-städtebaulichen Pilotprojekten umgesetzt, die neue technische Lösungen demonstrieren und das Gestaltungspotenzial einer oberirdischen Organisation des Regenwassers als Bestandteil eines multifunktionalen, attraktiven Freiraumsystems aufzeigen [9–11]. Dabei wird jedoch zunehmend deutlicher, dass der Raumbezug der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung als Teil der Grundstücksentwässerung basierend auf einem kleinräumigen „Parzellenprinzip“ im Zusammenhang mit der Überflutungsvorsorge bei Starkniederschlägen auf eine grundlegendere, gesamttraumbezogene Planung und Gestaltung der Fließwege des Wasser zu erweitern ist [12]. Maßnahmen zur Minderung der Überflutungswahrscheinlichkeit und zur Minderung von negativen Auswirkungen von Überflutungen können nur durch eine integrierte und großräumige Betrachtung des Zusammenspiels zwischen den oberirdischen und unterirdischen Fließwegen des Wassers entwickelt werden. Dabei ist aufgrund der Flächenknappheit in

den Städten eine „mehrdimensionale Flächennutzung“ unabdingbar. Die wassersensible Stadtentwicklung sollte zu einem städtebaulichen Mehrwert führen und einen Beitrag zur Verbesserung des Klimakomforts leisten.

Um entsprechende Möglichkeiten der mehrdimensionalen Flächennutzung wie auch der Integration der wasserwirtschaftlichen Anlagen in Stadträume zu ermöglichen, sind neue Formen der Kooperation unterschiedlicher Akteure, neue Prozesse und Verfahren notwendig, die nicht der Eigenlogik einer fachspezifischen Planung entspringen (vgl. [13]). Das bedeutet, dass Wasserwirtschaftler, Stadt- und Freiraumplaner in Bezug auf die Integration von Generalentwässerungsplanung und strategischer Stadtentwicklungsplanung enger zusammenarbeiten müssen – um das Wassermanagement als Bestandteil eines multifunktionalen, attraktiven Freiraumsystems und übergeordneten Gewässersystems zu gestalten.

3 Entwicklung einer Herangehensweise

Solche Herangehensweisen an der Schnittstelle zwischen Wasserwirtschaft und Stadtplanung zu entwickeln, ist Ziel des vom BMBF geförderten Forschungsvorhabens „Die Stadt als hydrologisches System im Wandel. Schritte zu einem anpassungsfähigen Management des urbanen Wasserhaushalts“ (SAMUWA). Im Rahmen des im Folgenden vorgestellten Teilprojekts „Städtebauliche und Freiraumplanerische Strategien“ wird eine schrittweise Herangehensweise entwickelt, die darauf abzielt,

Anzeige

FRÄNKISCHE

transportieren

1

2

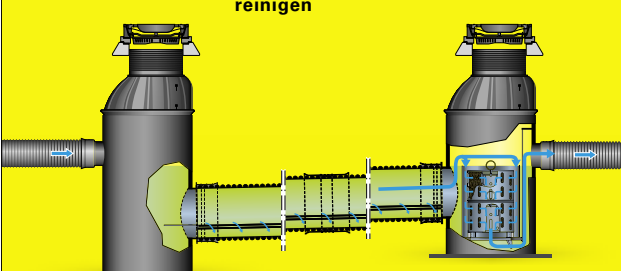
reinigen

speichern

3

ableiten

4



Regenwasserreinigung ohne Kompromisse
mit SediPipe® / SediSubstrator®

Mit bauaufsichtlicher Zulassung und einem Wartungsintervall von 4 Jahren die absolute Sicherheit!

1 2 3 4

4 AUFGABEN – 1 LÖSUNG

REGENWASSER IST UNSERE KOMPETENZ

www.fraenkische.com

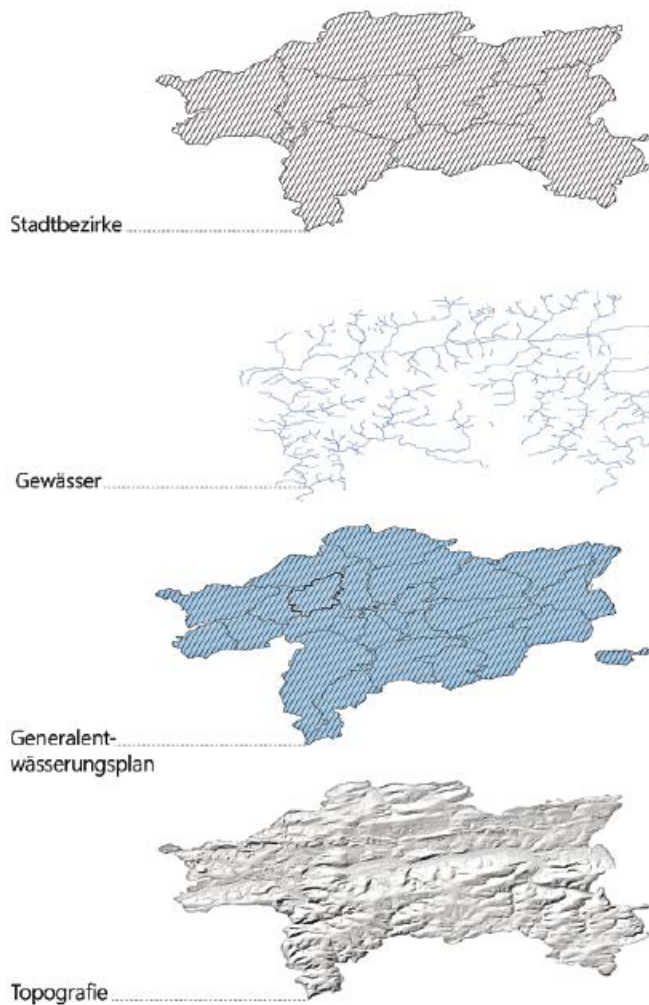


Abb. 1: Festlegung des stadträumlichen Betrachtungsrahmens für das Einzugsgebiet Wuppertal-Varresbeck (Visualisierung: ILPÖ)

die Überflutungsvorsorge als Impuls für die Entwicklung und Gestaltung lebenswerter Stadträume zu nutzen.

Eines der Pilotgebiete ist der Stadtteil Varresbeck bzw. das Einzugsgebiet des gleichnamigen Gewässers in Wuppertal. Die Stadt Wuppertal ist geprägt durch eine ausgeprägte Topographie und den dicht besiedelten Talraum der Wupper, in dem die urbanen Gewässer, die größtenteils verrohrt im Stadtgebiet verlaufen, eng mit dem Regenwassernetz verknüpft sind. Zunehmende Starkregenereignisse führen zu einer zunehmenden Gefahr durch Überflutungen, da sich bei dem starken Geländegefälle, wie es für Wuppertal typisch ist, reißende Sturzfluten entwickeln können. Mit dem Ziel der Entwicklung einer umfassenden Anpassungsstrategie an die Folgen des Klimawandels und Fortschreibung des Generalentwässerungsplan wurden umfangreiche Daten erhoben, Studien zur Überflutungsprüfung durchgeführt und Methoden zur Ermittlung der Fließwege und zur Gefährdungsanalyse entwickelt [14]. Darauf baut die im Folgenden dargestellte Herangehensweise zur Integration der Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge im Pilotgebiet Wuppertal auf.

Schritt 1: Festlegung des räumlichen Betrachtungsrahmens

Eine wichtige grundlegende Fragestellung ist die des räumlichen Betrachtungsrahmens: In welchen räumlichen Einheiten

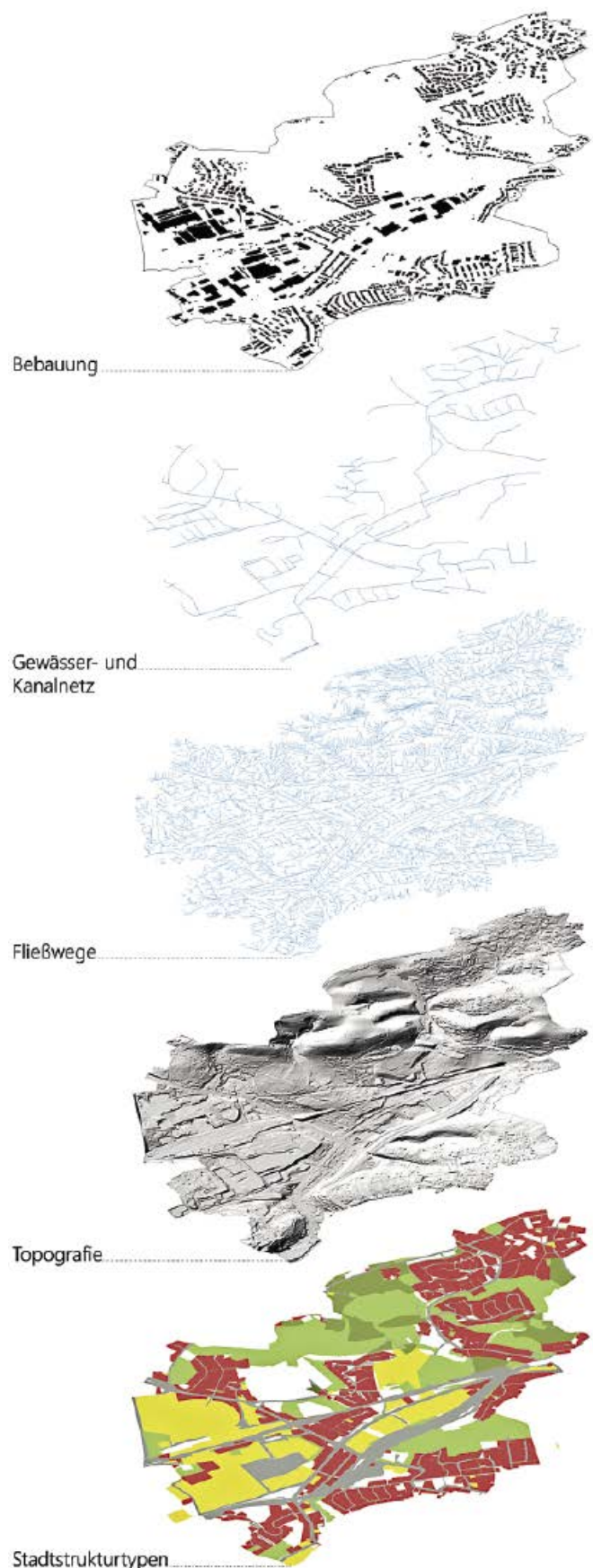


Abb. 2: Fließwege des Einzugsgebiets Wuppertal-Varresbeck in ihrem stadträumlichen Kontext verstehen (Visualisierung: ILPÖ)

muss der Planer denken, um das Überflutungsproblem überhaupt ganzheitlich angehen zu können? Stadtplaner sind gewöhnt, in administrativen Grenzen von Stadtteilen und Stadtbezirken zu denken, die sich jedoch nicht an den natürlichen Grenzen der Fließgewässereinzugsgebiete und Fließwegen des Wassers orientieren. Insofern geht es in einem ersten Schritt darum, eine neue Lesart von Stadt zu entwickeln. Der zentrale Faktor dabei ist das geomorphologische Gefüge der Landschaft, zu dem der Stadtraum in Bezug gesetzt werden muss: Eine Gliederung der urbanen Landschaft in Wassereinzugsbereiche auf der Basis ihrer naturräumlichen Ordnung, basierend auf dem Verlauf von Gewässern und Fließwegen des Regenwassers. Im Rahmen einer wassersensitiven Stadtentwicklung muss auf diese Ordnung Bezug genommen und ein entsprechender Betrachtungsrahmen geschaffen werden, um zu verstehen, wie der natürliche Wasserhaushalt und die ober- und unterirdischen Fließwege des Wasser durch die gebaute Stadt, die Flächennutzungen und die damit einhergehende Versiegelung beeinflusst werden.

In einem ersten Schritt wird die Gesamtstadt Wuppertals in Regenwassereinzugsgebiete eingeteilt, die unabhängig von den Stadtbezirks- und Stadtteilgrenzen verlaufen. Der in diesem Schritt festgelegte Betrachtungsraum des Einzugsgebiets der Varresbeck (Abbildung 1) und die zusammengestellten Daten werden in den folgenden Schritten weiter analysiert.

Schritt 2:

Analyse der Fließwege in ihrem stadträumlichen Kontext

Das urbane Wassersystem ist durch Verknüpfungen natürlicher und artifizierlicher Systeme höchst komplex. Ausgangspunkt aller Überlegungen zur Überflutungsvorsorge ist eine einzugsgebietsbezogene, GIS-basierte Grobanalyse der oberirdischen Fließwege auf der Geländeoberfläche im Zusammenspiel mit der Bebauungs- und Siedlungsstruktur (Abbildung 2). Das Ziel ist, auf der Grundlage eines digitalen Geländemodells (empfohlen DGM 1 oder höhere Auflösung) den urbanen Raum als verästertes System aus Teileinzugsgebieten, Fließwegen, Höhen und Senken lesbar zu machen: Das landschaftliche Substrat der Stadt und das Ineinandergreifen von Relief und Wasser werden zur Grundlage eines neuen Organisationsprinzips von Stadt. Während der Stadtplanung durch die amtliche Kartografie in der Regel nicht ausreichend genaue Daten für diesen Arbeitsschritt zur Verfügung stehen, ermöglicht die Zusammenarbeit mit der Wasserwirtschaft den Zugang zu Daten, die ein sehr viel besseres Ver-

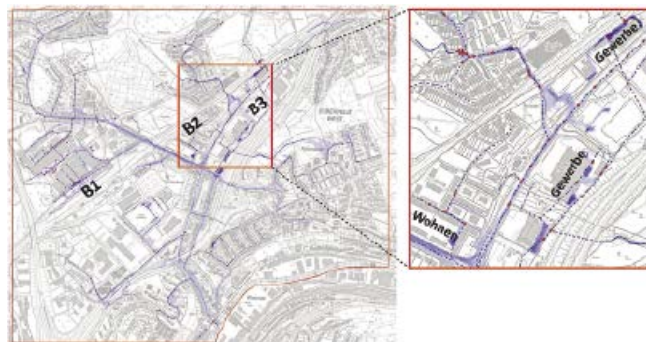


Abb. 3: Gekoppelte 1D-2D-Kanalnetz-Oberflächenabflussmodelle für den Betrachtungsraum in Wuppertal-Varresbeck zeigen die überflutungsgefährdeten Bereiche der Stadt (Berechnung und Visualisierung: Dr. Pecher AG).

ständnis von Stadt als hydrologisches System ermöglichen. Die vorhandenen entwässerungstechnischen Grundlagen und Informationen zum Oberflächenabfluss sollten von den Entwässerungsfachleuten so aufbereitet werden, dass diese angepasst in die städtebaulichen Analysen integriert werden können (so viel Information wie nötig, so wenig Details wie möglich).

In einem weiteren Schritt wird die Wirkung des für die Niederschlagsentwässerung ausschlaggebenden Kanalnetzes sowie der Einfluss der unterschiedlichen Versiegelungsfaktoren und Oberflächeneigenschaften der Stadt auf die in der vorhergehend dargestellten GIS-basierten Grobanalyse ermittelten Fließwege analysiert. Dies erfolgt im Rahmen einer Berechnung der Abflussvorgänge mit einem 2D-Oberflächenabflussmodell, das den Abfluss auf der Oberfläche und die überstauenden Schächte der Kanalisation mit ihren austretenden Niederschlagsvolumina in Abhängigkeit von unterschiedlichen Niederschlagsintensitäten darstellt. Die im Rahmen der Grobanalyse identifizierten Bereiche mit hoher Überflutungswahrscheinlichkeit können zudem im Anschluss durch unterschiedliche Detailanalysen mittels gekoppelter 1D-2D-Kanalnetz-Oberflächenmodelle weitergehend untersucht, simuliert und bewertet werden. Im Pilotprojekt in Wuppertal wurde im Rahmen des Projekts ein gekoppeltes Modell mit dem Programmsystem DYNA-GeoCPM® für das gesamte betrachtete Einzugsgebiet aufgestellt (Abbildung 3). In Ergänzung zur Darstellung des übergeordneten Systems der Fließwege im urbanen Raum ermöglicht dieser Schritt eine Simulation, welche oberirdischen Wege das Regenwasser im Starkregenfall wirklich nimmt, in welchen Räumen es sich

Verkalit®-Deckwerksteine

Das Deich- und Böschungsschutzsystem für Hochwasserschutz im Binnenland



Auslassbauwerk Nahle



Neuhausen Spreebrücke



RRB Selchow

Für weitere Informationen: verkalit@berdingbeton.de

BERDING BETON GmbH · Industriestraße 6 · 49439 Steinfeld · www.berdingbeton.de



**BERDING
BETON**

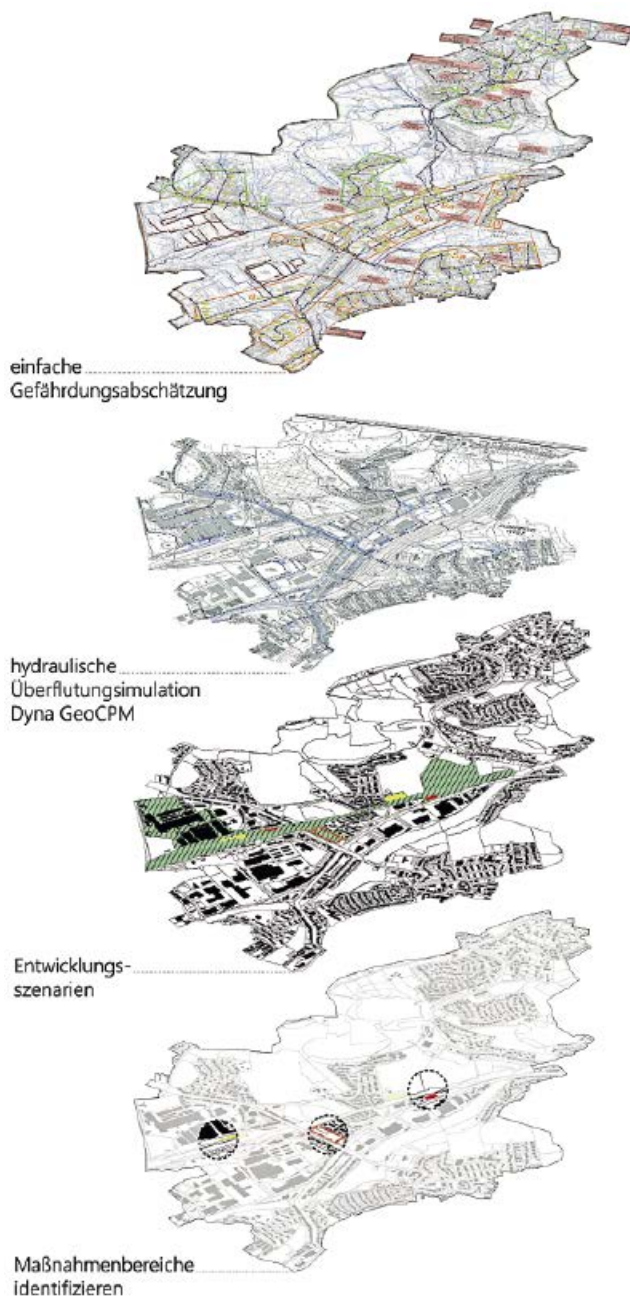


Abb. 4: Die urbane Gefährdungs- und Potenzialanalyse für den Betrachtungsraum in Wuppertal-Varresbeck zeigt die Konzentration der identifizierten Maßnahmenbereiche entlang des städtebaulichen Entwicklungsprojekts der Nordbahntrasse (Visualisierung: ILPÖ).

wie verteilt und eine Abschätzung der Wasserstände und Fließgeschwindigkeiten auf der Oberfläche – das heißt eine Identifizierung der Bereiche der Stadt mit hoher Überflutungswahrscheinlichkeit. Diese Bereiche umfassen insbesondere ein Industriegebiet (B1), ein Wohnquartier mit Blockbebauung (B2) und ein Gewerbegebiet (B3).

Schritt 3: Urbane Gefährdungs- und Potenzialanalyse und Priorisierung von Maßnahmenbereichen

Eine entscheidende Grundlage zur Strategieentwicklung sowie Priorisierung von Maßnahmenbereichen bildet die einzugsge-

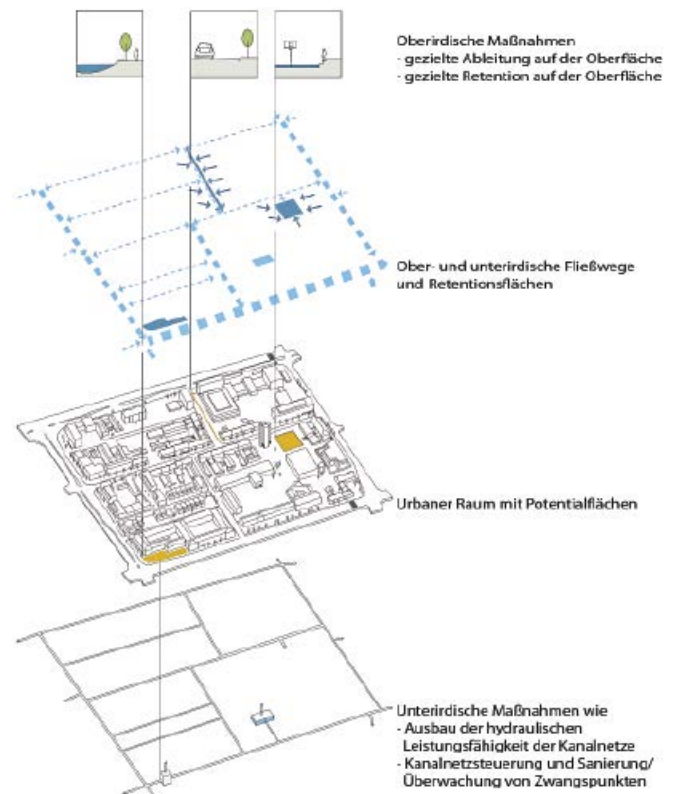


Abb. 5: Optimierung des Zusammenspiels zwischen unterirdischen Maßnahmen und oberirdischen Maßnahmen der Überflutungsvorsorge im Sinne einer multifunktionalen Gestaltung von Stadträumen (Visualisierung: ILPÖ)

bietsbezogene Gefährdungsabschätzung auf Basis der zuvor dargestellten Überflutungsbetrachtung [15]. Durch eine Überlagerung der Bereiche mit hoher Überflutungswahrscheinlichkeit mit den realen Flächennutzungen und Infrastruktureinrichtungen werden die möglichen Auswirkungen von Überflutungen und damit das mögliche Schadenspotenzial auf der Basis einer GIS-gestützten Risikoanalyse ermittelt [16, 17]. Eine hohe Überflutungswahrscheinlichkeit bringt nur dann eine Gefährdung mit sich, wenn sensible Nutzungen und Einrichtungen, die nicht an die Überflutungen angepasst sind, in den überfluteten Bereichen liegen. Das Ziel der Entwicklung von Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge muss also sein, die hohe Überflutungswahrscheinlichkeit auf Flächen zu reduzieren bzw. auf Flächen umzuleiten, in denen sich keine sensiblen Nutzungen befinden (zum Beispiel Freiflächen, Parks, Sportplätze, Parkplätze) bzw. die sensiblen Nutzungen in häufig überfluteten Gebieten gegen die Überflutungsgefahr zu schützen (zum Beispiel hochwasserangepasstes Bauen, Anpassung von Straßenprofilen).

Um die Potenziale einer Integration von Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge mit der Entwicklung funktionaler, aber auch durch die Bevölkerung nutzbarer, attraktiver Freiräume zu bestimmen, werden die Gefährdungskarten mit städtebaulichen Entwicklungsszenarien überlagert. Dabei wird der gegenwärtige Siedlungsbestand als ein sich veränderndes, unter Umständen auch schrumpfendes Gefüge betrachtet: Welche Veränderungen der Stadtstruktur sind durch den wirtschaftlichen Strukturwandel, den demographischen Wandel und neue Ansprüche der Stadtgesellschaft zu erwarten – und wie können wasserwirtschaftliche und stadtplanerische Handlungsfelder

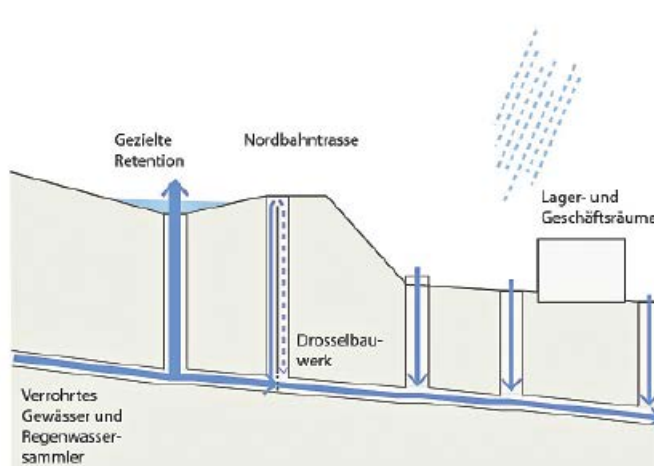
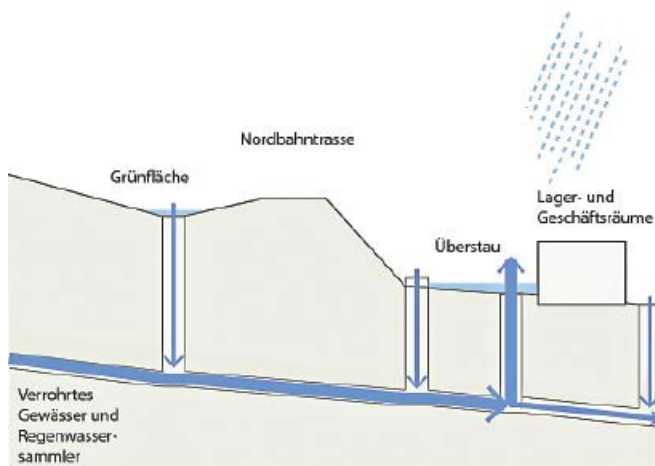
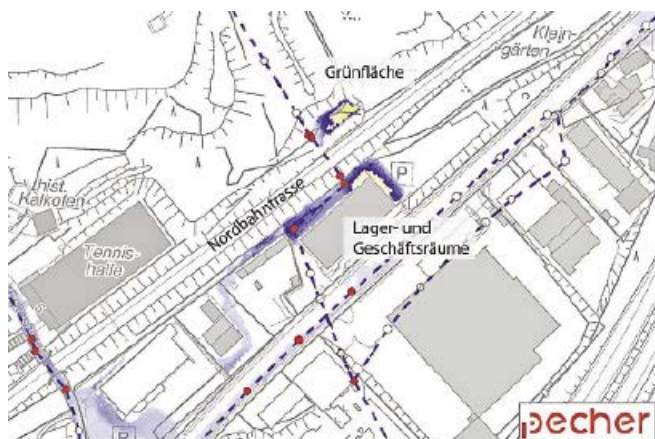


Abb. 6: Maßnahmenbeispiel der Entwicklung einer Flutmulde im Maßnahmenbereich B3 und Simulationsergebnisse auf der Basis von DYNA-GeoCPM® (links: status quo; rechts: nach Maßnahmenumsetzung) (Dr. Pecher AG)

miteinander verknüpft werden? Wie können freiwerdende, zu sanierende oder neu zu entwickelnde Flächen zur Integration zusätzlicher Ableitungs- und Speicherkapazitäten im Sinne von Wasserwegen und -flächen für das Regenwasser genutzt werden? Es geht also darum, anstehende Stadtentwicklungsmaßnahmen aktiv als Motor für wasserbezogene Entwicklungsmaßnahmen zu nutzen bzw. Investitionen in wasserbezogene Maßnahmen zu verwenden, um zusätzliche Mittel zur Verbesserung von Nutzungs- und Gestaltqualitäten urbaner Räume zur Verfügung zu stellen. Anhand dieser grundsätzlichen Überlegungen werden erste Visionen im Sinne eines wasserbezogenen Stadtentwicklungskonzepts erstellt, das Anforderungen des urbanen Wassermanagements mit städtebaulichen Anforderungen verbindet. Im Pilotgebiet Wuppertal-Varresbeck entstehen entsprechende Synergienmöglichkeiten insbesondere durch die Verbindung von Maßnahmen der Überflutungsvorsorge (B1, B2, B3, Abbildung 3) mit dem städtebaulichen Entwicklungsprojekt der Nordbahntrasse von einer Gleisstrecke zu einer wichtigen Naherholungsachse und der damit verbundenen Aufwertung und Anbindung der angrenzenden Stadtgebiete (Abbildung 4).

Schritt 4: Entwicklung integrierter Maßnahmen- und Gestaltungskonzepte

Die Disziplinen der Stadtplanung und Wasserwirtschaft stehen vor der gemeinsamen Aufgabe einer Neuorganisation der urbanen Fließräume im Sinne einer langfristig anzulegenden

Erweiterung des bestehenden Gewässersystems und Kanalnetzes. Dabei geht es darum, das Zusammenspiel zwischen unterirdischen Maßnahmen (im Sinne der Verbesserung der hydraulischen Leistungsfähigkeit und besseren Steuerbarkeit des Kanalnetzes) mit oberirdischen Maßnahmen der Integration des Oberflächenabflusses und Retentionsflächen im Sinne einer multifunktionalen Gestaltung von Stadträumen zu optimieren (Abbildung 5). Das heißt, Maßnahmen im Bereich der Überflutungsvorsorge können sowohl unterirdisch, oberirdisch als auch miteinander gekoppelt implementiert wer-

Anzeige

Regenwasser drosseln mit dem bgu-Abflussregler Typ RW!

- Oberwasser-Steuerung ohne Sohl-sprung mit integriertem Freispül-effekt.
- Hohe Abflussgenauigkeit mit stufen-loser Verstellung der Abflüsse von 10 - 150 l/s.
- Betriebssichere, preiswerte Konstruk-tion mit fremdenergiefreier Funktion.
- Kein separater Schacht erforderlich. Vorhandene Schächte sollten eine Größe von mind. DN 1200 haben.



bgU - Umweltschutzanlagen GmbH
Schwabenstr. 27 · D-74626 Bretzfeld
Telefon +49(0)7946-9120-0
Telefax +49(0)7946-9120-19
E-Mail: info@bgu-online.de

www.bgu-online.de



Abb. 7: Gestalterische Einbindung der Flutmulde und des Drosselbauwerks in die Entwicklung der Nordbahntrasse (Visualisierung: ILPÖ)

den. Das erfordert eine gemeinsame Strategieentwicklung und intensive Kommunikation zwischen den Entwässerungsfachleuten und Stadt- und Freiraumplanern, um die Mitbenutzung urbaner Räume für technische Maßnahmen der Überflutungsvorsorge zu konzipieren. Im Rahmen des Forschungsprojekts wird ein übertragbarer Maßnahmenkatalog entwickelt, der das Möglichkeitsfeld aufspannen und Denkanregungen bieten soll.

Die Entwicklung und Gestaltung einer Flutmulde im Maßnahmenbereich B3 (Abbildung 6) steht beispielhaft für die Entwicklung einer kurzfristig umzusetzenden, gekoppelten unterirdischen und oberirdischen Maßnahme: Um die bei Starkregen häufig überschwemmten Lager- und Geschäftsräume eines Möbelhauses südlich der Nordbahntrasse vor Überflutungen zu schützen, wird ein Drosselbauwerk im Kanal errichtet, das die Überflutungsfläche in eine nördlich der Nordbahntrasse auszubildende Flutmulde umleitet. Verschiedene Entwurfsvarianten und realitätsnahe Designvisualisierungen veranschaulichen konkrete Gestaltungsmöglichkeiten für die Flutmulde und deren städtebaulichen Mehrwert. Für die Begrenzung der Flutmulde wird ein neuer Zugang zur Nordbahntrasse geschaffen (Abbildung 7). Das technische Drosselbauwerk könnte um einen Steg erweitert werden, der einen visuellen und hörbaren Eindruck der Flutmulde bietet und über die Funktion dieses Bauwerks informiert. Durch den Gitterrost des Steges dringt das rauschende Geplätscher des im Kanal fließenden Wassers. Denkbar wäre auch, das Wasser durch eine zeitweise Schließung der Drossel zu bestimmten Uhrzeiten aus dem Kanal fontänenartig herauschießen zu lassen. So können die Besucher für den möglichen Wasseraustritt und die Überflutung der Mulde sensibilisiert werden.

Mithilfe innovativer IT-Tools und Berechnungsprogramme wie dem Programmsystem DYNA-GeoCPM® können verschiedene Gestaltungsvarianten iterativ optimiert werden, in dem die Effekte von Änderungen in der Größe und Kubatur direkt überprüft werden. Gerade in Anbetracht der vorherrschenden Bedenken bezüglich der Vereinbarkeit von kontrollierter Ableitung und Zwischenspeicherung mit Sicherheit und anderen verkehrlichen Belangen bietet die detaillierte Simulation des

Kanalnetz- und Oberflächenabflusses eine gute Diskussions- und Argumentationsgrundlage.

4 Fazit und Ausblick

Die kommunale Überflutungsvorsorge ist ein aktuell sowohl in der Stadtentwässerung wie auch der Stadtplanung viel diskutiertes Thema. Die bisherige Forschung und Praxis legt ihren Fokus auf die methodischen Fragen zur Entwicklung von Leitfäden zur Gefährdungsanalyse und Risikobewertung mit dem Ziel der Erstellung von Gefahren- und Risikokarten. Im Sinne der Beförderung einer wassersensitiven Stadtentwicklung kommt es jedoch darauf an, die Entwicklung von wasserwirtschaftlichen Strategien und Maßnahmen nicht ausschließlich aus einer Risikobetrachtung heraus zu begründen. Eine integrierte Risiko- und Potenzialbetrachtung sowie die Entwicklung integrierter Maßnahmen- und Gestaltungskonzepte ermöglicht eine Priorisierung von Maßnahmen auf der Basis von Synergiemöglichkeiten zwischen Maßnahmen des Überflutungsschutzes mit der Transformation von Stadtlanschaften mit dem Ziel einer nachhaltigen Verbesserung der Stadtraumqualität, Lebensqualität und Biodiversität. Das heißt, die Investitionen, die notwendig sind, um Schaden abzuwenden, können gleichzeitig genutzt werden, um unsere Städte grüner, wasserreicher und lebenswerter zu machen. In diesem Sinne bedeutet die Notwendigkeit von realisierbaren und kostengünstigen Lösungen für die Überflutungsprobleme der urbanen Landschaften eine strategische Chance, die oberirdischen Fließwege des Wassers und das geomorphologische Gefüge der Landschaft wieder zu einem grundlegenden Ordnungsfaktor der Stadtlanschaft zu erheben.

Dank

Ein besonderer Dank gilt dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die finanzielle Förderung des Verbundvorhabens SAMUWA (Förderkennzeichen 033W004A). Der Artikel ist entstanden im Rahmen des Forschungsprojekts SAMUWA, Teilprojekt „C.1 Stadt- und Freiraumplanerische Gestaltungsstrategien“.

Literatur

- [1] Heidenreich, E.: *Fließräume. Die Vernetzung von Natur, Raum und Gesellschaft seit dem 19. Jahrhundert*, Campus, Frankfurt a. M., 2004
- [2] Graham, S., Marvin, S.: *Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition*, Routledge, London/New York, 2001
- [3] Picon, A.: Constructing Landscape by Engineering Water, in: Institute for Landscape Architecture, ETH Zürich (Hrsg.): *Landscape Architecture in Mutation*, Zürich, 2005, S. 99–114
- [4] de Meulder, B., Shannon, K.: Water and the City: the “Great Stink” and Clean Urbanism, in: de Meulder, B., Shannon, K. (Hrsg.): *Water Urbanisms*, SUN Publishers, Amsterdam, 2008, S. 5–9
- [5] Hoyer, J., Dickhaut, W., Kronawitter, L., Weber, B.: *Water Sensitive Urban Design. Principles and Inspiration for Sustainable Stormwater Management in the City of the future*, Hamburg, Jovis, 2011
- [6] Stokman, A.: Integration in die Stadt- und Freiraumplanung – Was bedeuten neue Wasserinfrastrukturkonzepte für die Stadt der Zukunft? In: Winker, M., Stäudel, J., von Münch, E., Londong, J.: *Neue Wasserinfrastrukturkonzepte in der Stadtplanung*, Tagungsband der NASS-Tage, 6./7. November 2012, Eschborn, DWA, Hennef, S. 113–122

- [7] Stokman, A.: Wassersensitive Stadtentwicklung, in: Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft (Hrsg.): *Management der urbanen Wasserhaushalts – mehr als nur Kanalnetzplanung*, 88. Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium, Stuttgarter Berichte zur Siedlungswasserwirtschaft, Bd. 217, 2013, S. 7–23
- [8] Kruse, E., Hoyer, J., Dickhaut, W.: *Wassersensible Stadtentwicklung: Beispiele aus Deutschland*, Aachener Schriften zur Stadtentwässerung, Bd. 15, Aachen, 2011
- [9] Dreiseitl, H., Geiger, W.: *Neue Wege für das Regenwasser: Handbuch zum Rückhalt und zur Versickerung von Regenwasser in Baugebieten*, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2009
- [10] Dreiseitl, H., Grau, D.: *Recent Waterscapes: Planning, Building and Designing with Water*, Birkhäuser, Berlin, 2009
- [11] Londong, D., Nothnagel, A. (Hrsg.): *Bauen mit Regenwasser: Aus der Praxis von Projekten*, Oldenbourg, München, 1999
- [12] Beneke, G.: *Regenwasser in Stadt und Landschaft. Vom Stückwerk zur Raumentwicklung. Plädoyer für eine Umorientierung*, Beiträge zur räumlichen Planung 70, Institut für Freiraumentwicklung und Planungsbezogene Soziologie, Universität Hannover, 2003
- [13] Prüfung der Überflutungssicherheit von Entwässerungssystemen, Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe ES-2.5, KA – Abwasser, Abfall 2008, 55 (9), 972–976
- [14] Hoppe, H., Sander, S., Gruber, G., Gamerith, V., Camhy, D., Hochedlinger, M.: *Überflutungsvorsorge und integrierte Stadtentwässerung im Zeichen des Klimawandels: Informationsmanagement und -visualisierung am Beispiel des EU-FP7 Projekts SUDPLAN*, 2012, http://sudplan.eu/polopoly_fs/1.277711/C_Hoppe_et_al_Aqua_Urbanica.pdf (Zugriff am 27. November 2014)
- [15] BBSR (Hrsg.): *Expertise Urbane Gefahrenkarten zur Ermittlung des Überflutungsrisikos*, erstellt im Forschungsprojekt „Klimaanpas-

sungsstrategien zur Überflutungsvorsorge verschiedener Siedlungstypen – ein Projekt des Experimentellen Wohnungs- und Städtebaus (ExWoSt)“, 2014, www.bgm.de/downloads/Expertise_Urbane_Gefahrenkarten_BBSR_Ueberflutungsvorsorge.pdf (Zugriff am 16. Dezember 2014)

- [16] BWK: *Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge*, BWK-Fachinformation 1/2013, Sindelfingen, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2013

- [17] DWA: *Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge*, DWA-Themen T1/2013, Hennef, 2013

Autoren

Prof. Dipl.-Ing. Antje Stokman

Dipl.-Ing. Fabian Brenne

Lisa Deister, M. Sc.

Universität Stuttgart

Institut für Landschaftsplanung und Ökologie

Keplerstraße 11, 70174 Stuttgart

Dr.-Ing. Holger Hoppe

Dr. Pecher AG

Klinkerweg 5, 40699 Erkrath

Dipl.-Ing. Christian Massing

WSW Energie & Wasser AG

Bromberger Straße 39–41, 42281 Wuppertal

E-Mail: antje.stokman@ilpoe.uni-stuttgart.de

KA

UFT

Umwelt- und Fluid-Technik
Dr. H. Brombach GmbH

Messsysteme zur **Schwellenüberwachung von Regenüberlaufbecken** im Misch- und Trennsystem. Aufzeichnung von **Dauer, Häufigkeit und Menge der Entlastungen** durch zuverlässige Messeinrichtungen nach dem Stand der Technik.

Unsere Lösungen reichen je nach Beckenstandort und Anforderung von der einfachen lokalen **Datenerfassung** bis hin zur umfangreichen **Beckenüberwachung** mittels kompletter **Fernwirkanlage**. Als Dienstleistung bieten wir zudem die Speicherung und datenschutzgemäße Sicherung der aufgezeichneten Daten auf unseren Servern und deren **Auswertung entsprechend behördlicher Vorgaben** sowie unter **Einhaltung länderspezifischer Auflagen** zur Schwellenüberwachung durch unser erfahrenes und geschultes **Fachpersonal**.

Vorteile der UFT Schwellenüberwachung:

- Planung, Montage, Betrieb und Auswertung **aus einer Hand**
- **Kein zusätzlicher Personalaufwand** erforderlich
- Rückmeldung über das **Betriebsverhalten** eines RÜB
- Aussagen über die verbleibende **Gewässerbelastung**
- Verwendung gemessener Daten als **Kontrolle** von Kanalnetz- oder Schmutzfrachtberechnungen

UFT Schwellenüberwachung an Regenüberlaufbecken



Sprechen Sie uns an - wir beraten Sie gern!

Steinstraße 7
97980 Bad Mergentheim

Telefon: +49 7931 9710-0
Internet: www.uft-brombach.de