

# Info-Brief 1

Juli 2013

## Fallstudiengestützte Expertise „Klimaanpassungsstrategien zur Überflutungs- vorsorge verschiedener Siedlungstypen“



### Extremwetterereignisse stellen die Städte vor neue Herausforderungen

Der Klimawandel stellt durch zunehmende Extremwetterereignisse neue Herausforderungen an die Stadtentwicklung. Hitzewellen, wie etwa im Sommer 2003, bringen enorme gesundheitliche Belastungen mit sich und können viele Todesopfer fordern. Starkniederschläge verursachen immer wieder immense Schäden an Infrastruktur und Gebäuden und bringen Menschen in Gefahr. Es ist zu erwarten, dass Extremwetterereignisse und deren Folgen künftig eine noch größere Bedeutung für Mensch und Umwelt haben werden.

Im Fokus der Forschungsexpertise stehen nicht primär großräumige Hochwasserereignisse, wie beispielsweise das extreme Junihochwasser 2013 an Elbe und Donau, sondern die Überflutungen und frei an der Oberfläche abfließendes Regenwasser durch extreme Hitzegewitter und Unwetter in den Städten.

So waren zum Beispiel Bochum, Dortmund und Bonn am 20. Juni 2013 nach ca. 60 mm Niederschlag in kurzer Zeit von Sturzfluten betroffen, die die Verkehrsinfrastruktur lahmgelegt und viele Häuser überflutet haben. Und dies, obwohl die genannten Städte bereits vor wenigen Jahren von unwetterartigen Starkregen betroffen waren.



#### Folgen der Starkregeneignisse am 20. Juni 2013

Oben: „Land unter in Lohmar“

(Foto: Axel Vogel / GA Bonn - Ticker zum Nachlesen 20.06.2013)

Unten: Geflutete Straßen in Bonn, Am Probsthof

(Foto: Stefan Knopp / GA Bonn - Ticker zum Nachlesen 20.06.2013)

Oben: Garagenüberflutung in Bochum

(Foto: Lutz Leitmann / Stadt Bochum, Presseamt)

Unten: Feuerwehr beim Leerpumpen eines Kellergeschosses

(Foto: Lutz Leitmann / Stadt Bochum, Presseamt)

Die deutschen Städte und Kommunen müssen sich daher auf häufigere und verstärkte Überflutungs- und Trockenheitsereignisse vorbereiten. Die vor allem auf Ableitung ausgerichteten Regenwassersysteme stoßen an ihre Kapazitätsgrenzen und der technische Ausbau dieser Systeme würde die Städte und Gemeinden vor erhebliche finanzielle Anforderungen stellen. Zunehmende thermische Aufheizungen erfordern Konzepte und Lösungen, die dazu beitragen, Verdunstungskälte oder kühlere Luftströmungen durch Vegetation, Wasserflächen und die Wasserspeicherung im Boden zu erzeugen. Um negative Begleiterscheinungen der Wetterextreme zu mindern, wird eine gesamtstädtische Überflutungs- und Trockenheitsvorsorge erforderlich.

### Das Forschungsprojekt untersucht und dokumentiert wegweisende Konzepte

Die im November 2012 begonnene Expertise untersucht und dokumentiert wegweisende Konzepte und Maßnahmen der Überflutungs- und Trockenheitsvorsorge aus Sicht der integrierten Stadtentwicklung. Auf der Grundlage der Erfahrungen ausgewählter nationaler Fallstudien und von Fachgesprächen sollen Wege aufgezeigt werden, wie Maßnahmen zur Überflutungs- und Trockenheitsvorsorge an vorhandene Verfahren, Programme und Instrumente gekoppelt werden können.

Ziel der bis Mitte 2014 laufenden Expertise sind eine stärkere Sensibilisierung der Städte und Kommunen und die Dokumentation und Auswertung beispielhafter Lösungen und deren Kommunikation für die The-

men Überflutungs- und Trockenheitsvorsorge. Dabei gilt es zum einen aufzuzeigen, wie die Risiken besser eingeschätzt werden können und welche Strategien, Konzepte und Maßnahmen der Vorsorge und Schadensbegrenzung geeignet sind. Zum anderen sollen Ansätze und Konzepte bekannt gemacht werden, die die Klimaanpassung als Chance begreifen, um die Städte z. B. durch gut gestaltete mehrdimensionale Flächennutzungen lebenswerter und attraktiver zu gestalten. Im Rahmen der Forschung sollen auch Win-win-Effekte und Möglichkeiten der Kostenersparnis aufgezeigt werden, um die Klimaanpassungsmaßnahmen attraktiver für die öffentliche Hand und die Privatwirtschaft darzustellen. Für die Umsetzung und Verankerung wirksamer Vorsorgemaßnahmen kommen vorzugsweise integrierte Konzepte zur wassersensiblen Stadtentwicklung in Betracht. Konzeptansätze und Maßnahmen sollten vorrangig an vorhandene Verfahren, Programme und Prozesse anknüpfen und andere Fachressorts und Partner der Stadtentwicklung einbeziehen.

### Forschungsbegleitende Experten- gruppe

Die Expertise wird durch eine Expertengruppe aus Vertreterinnen und Vertreter relevanter Forschungs- und Anwendungsbereiche der Wissenschaft und Praxis begleitet. Ein erster fachlicher Austausch fand am 04. März 2013 in Berlin im Hause des BMVBS statt. Dabei wurden der Stand der Arbeitsthesen zur Forschungsexpertise und die Auswahl geeigneter Fallstudien diskutiert und weiterentwickelt.



Mehrdimensionale Gestaltung einer öffentlichen Grünfläche in der Gartenstadt-Süd in Potsdam: Bei Starkregen dient sie zeitweise auch als Einstaufläche (Foto: C. Becker / bgmr)



Parks mit Schattenplätzen sorgen für einen Ausgleich bei belastenden Hitzeperioden in der Stadt (Foto: J. Dieterle / flux.)

## Thesen für eine zukunftsorientierte Überflutungs- und Trockenheitsvorsorge

Auf Grundlage der Sichtung des Forschungsstandes aus Wissenschaft und Praxis werden die nachfolgenden acht Thesen zur inhaltlichen Ausrichtung der Forschungsstudie und Untersuchung der Fallstudien benannt:

### **These 1:** **Notwendigkeit der Sensibilisierung**

Die Themen Überflutungs- und Trockenheitsvorsorge sind bislang auf der Ebene der Gemeinden und Städte noch zu wenig angekommen. Eine Sensibilisierung ist notwendig. Es gilt nicht nur die Städte in Politik und Verwaltung besser zu erreichen, auch die Bevölkerung muss stärker in das Thema eingebunden werden.

### **These 2:** **Klimaanpassung als Verpflichtung und Chance – Vom Katastrophen- zum Mehrwertdenken**

Klimaanpassung hat zwei Seiten: Die Verpflichtung zur Gefahrenabwehr, um erhebliche Sachschäden und die Gefährdung von Leben und Gesundheit zu vermeiden. Nichts zu tun ist in der Folge meist teurer, als aktive Vorsorge zu betreiben. Gleichzeitig ist die Vorsorge vor Witterungsextremen, die im Klimawandel zunehmen, eine Chance, um einen Mehrwert für die Stadtentwicklung zu erzeugen, indem Anpassungsmaßnahmen so gestaltet werden, dass sie auch zur Aufwertung der Städte und Stärkung der Lebensqualität beitragen. Beide Strategieansätze müssen daher parallel verfolgt werden.

### **These 3:** **Verbesserung der Informationen und des Wissenstransfers**

Die Informationsgrundlagen zur Vorhersage von Extremwetterlagen und für Vorsorgemaßnahmen haben sich in den vergangenen Jahren deutlich verbessert. Besonders zum Thema Starkregen und Sturzfluten liegen erste Leitfäden zur Gefährdungsabschätzung, Risikobewertung und für kommunale Maßnahmen der Überflutungsvorsorge und den Objektschutz durch Private vor. Verbesserungswürdig sind v. a. der Austausch zwischen den Fachdisziplinen und die Verständigung und Zusammenarbeit zu gemeinsamen Konzepten und Maßnahmen.

### **These 4:** **Anpassung der Systeme im Bestand als Handlungsschwerpunkt**

In den urbanen Regionen liefern die bestehenden Infrastrukturen den überwiegenden Anteil an Zufluss in die Vorflut. Gleichzeitig verändern sich die Rah-

menbedingungen für die Regenwassersysteme. Schrumpfende und wachsende städtische Räume und Infrastrukturen sind häufig räumlich stark verflochten. In vielen Regionen nimmt die Versiegelung von Flächen immer noch stark zu. Die Bestandsanpassung ist eine der zentralen Zukunftsaufgaben der Städte und Gemeinden.

### **These 5:** **Verankerung und Umsetzung**

Die Themen Überflutungs- und Trockenheitsvorsorge sind bislang noch nicht ausreichend bei den Städten angekommen und auch die Umsetzungsebene ist bislang noch zu wenig erreicht worden. Langfristige und querschnittsorientierte Konzepte zur Vorsorge und Gefahrenabwehr werden benötigt und für die Umsetzung müssen Entscheidungswege verkürzt und Handlungsgrundlagen verbessert werden.

### **These 6:** **Integrierte Lösungen zur wassersensiblen Stadtentwicklung**

Überflutungs- und Trockenheitsvorsorge ist eine Gemeinschaftsaufgabe und muss daher verstärkt als querschnittsorientierte Aufgabe in der Verwaltung, Politik und Zivilgesellschaft verankert werden. Einige Städte haben bereits positive Erfahrungen mit integrierten Konzepten auf der gesamtstädtischen oder stadtteilbezogenen Ebene gesammelt. Neben den positiven Effekten für das Stadtklima und das Wohlfühlen in der Stadt liegen die Anreize für integrierte Lösungen vor allem auch in den Möglichkeiten für finanzielle Einsparungen und die Bündelung von Ressourcen.

### **These 7:** **Ausprobieren unkonventioneller Lösungen – Experimente wagen**

Überflutungs- und Trockenheitsvorsorge bricht mit praktizierten Standards: Straßen, Plätze und Grünflächen sind bislang keine geplanten Notstauräume bei Starkregenereignissen. Die Anlage von vegetationsgeprägten (wechsel-)feuchten Flächen in den dicht bebauten Stadtquartieren, die über die Verdunstung Kühlung erzeugen, entspricht nicht den konventionellen Vorstellungen von gestalteten urbanen Stadträumen. Die Mehrfachnutzung von Flächen mit städtischen Nutzungen, wie Verkehr- oder Freizeitflächen, die gleichzeitig der Überflutungsvorsorge dienen sollen, erfordern eine ressortübergreifende Zusammenarbeit und Spielräume für experimentelle Lösungen.

### **These 8: Weiterentwicklung der rechtlichen Grundlagen zur Klimaanpassung**

Die Einführung des Klimaschutzes und der Klimaanpassung als Abwägungsbelange in das BauGB für die Bauleitplanung haben dazu geführt, dass sich die Stadtplanung sowohl auf der Ebene der Flächennutzungsplanung (für die Gesamtstadt), als auch der Bebauungsplanung (für Teilgebiete) intensiver mit dem Thema auseinandersetzt. In der kommunalen Praxis wird nach Vorschriften und Normen gehandelt. Hierfür ist es sinnvoll, das vorhandene Regelwerk weiterzuentwickeln. Merkblätter, Leitfäden etc. sind wichtig, da sie die planerische Abwägung und das Verwaltungshandeln unterstützen.

### **Extremwetterereignisse Temperatur und Niederschlag – Stand der Wissenschaft und Forschung**

Die Auswirkungen des globalen Klimawandels zeigen sich auch in Deutschland, wo regional – vor allem in Städten und Ballungsräumen – erhebliche Klimaveränderungen zu beobachten sind. Ansteigende Lufttemperaturen sowie eine dadurch bedingte Verdunstungszunahme führen zur Veränderung des Wasserkreislaufes. Folglich können Starkregenereignisse und Trockenperioden zunehmen. Bei winterlichen Starkregenereignissen und extremen sommerlichen Trockenperioden sind zumeist der gesamte Stadt- und die ihn umgebende Region betroffen. Sommerliche konvektive Extremniederschläge treten in der Regel lokal auf und führen durch überlastete Entwässerungssysteme in Siedlungsgebieten zu teilräumlichen Überflutungen.

Weitere Risiken gehen von landwirtschaftlich genutzten Flächen aus, wo es vermehrt zu Bodenero-

sionen durch wild abfließendes Wasser auf unterhalb liegende Flächen kommen kann. Außerdem kommt es zu einer Zunahme von Überflutungsereignissen durch Umwandlung von bisher landwirtschaftlich genutzten und naturbelassenen Flächen in Siedlungsinfrastruktur, den Siedlungs- und Verkehrsflächen. Dementsprechend gewinnen die zukünftige Flächennutzung und deren Bebauung an Bedeutung, da dadurch die aus den Starkregenereignissen resultierenden Abflüsse nicht entsprechend abgeführt werden. Diese bereits beobachteten und verstärkt prognostizierten Veränderungen erfordern einen sensiblen zukunftsgerichteten Umgang mit Wasser in der Stadt. Folglich ist es wichtig, historische und aktuelle Klimadaten auszuwerten und die dafür notwendigen Klimamodelle fortlaufend zu validieren und künftige Klimaveränderungen zu prognostizieren.

Die Ergebnisse aus der Forschung bestätigen, dass wir uns mitten im Klimawandel befinden. Globale Klimaveränderungen haben bereits Folgen für Gesellschaft und Ökosysteme. So sind schon aus Klimaaufzeichnungen des 20. Jahrhunderts Trends feststellbar, nach denen in Deutschland die Durchschnittstemperaturen im globalen Mittel ab 1970 stark angestiegen sind. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) zeigt von 1881 bis 2012 etwa einen Anstieg der Durchschnittstemperatur von ca. 1,2°C auf. Zudem haben die mittleren Niederschläge und extremen Starkregenereignisse über 30 mm im hydrologischen Winterhalbjahr zugenommen. Im Sommer ist ein Trend zu mehr Trockenheit zu erkennen.

Während für großräumige Niederschlagsereignisse längerer Dauerstufen (>12 h) inzwischen belastbare Aussagen für eine Veränderung infolge des Klimawandels vorliegen, ist eine statistisch belegte Aussage für kurze Dauerstufen (< 1 h) und kleinräumige Gebiete derzeit nicht möglich. Zwar stehen in-



Die Unterführung Hagenstraße in Bonn-Mehlem wird zur Wasserfalle  
(Foto: Axel Vogel / GA Bonn - Ticker zum Nachlesen 20.06.2013)



Die Sturzflut in Bochum macht auch vor U-Bahnschächten nicht halt  
(Foto: Lutz Leitmann / Stadt Bochum, Presseamt)

zwischen gute aktuelle Datenauswertungen für kurze Starkregen zur Verfügung (z.B. KOSTRA) und mit radar-basierten Verfahren können diese Informationen heute sogar nahezu flächendeckend bereitgestellt werden (RADVOR-OP-Produkt des DWD), allerdings fehlen eben auch flächendeckend langjährige Aufzeichnungen mit zeitlich hoher Auflösung für frühere Vergleichszeiträume, so dass verlässliche Trendanalysen nach Aussagen des DWD derzeit kaum möglich sind. Modellbasierte Extrapolationen sind ebenfalls schwierig, da die gängigen herunterskalierten Klimamodelle bisher nicht über die erforderliche zeitliche Auflösung im Minutenbereich verfügen. Insofern fehlen bislang eindeutige Belege einer statistisch signifikanten Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Starkregen im Bereich der siedlungsentwässerungsrelevanten Zeitdauern.<sup>1</sup>

Andererseits werden sich jedoch durch den Klimawandel anerkanntermaßen die maßgeblichen physikalischen Voraussetzungen für intensive Starkregen (Zunahme des Energiegehalts der Atmosphäre infolge des Temperaturanstiegs) verschärfen. Der Forschungsbericht der Strategischen Behördenallianz (2012)<sup>1</sup> beschreibt und Grünwald (2009)<sup>2</sup> schlägt vor, eher von einer Zunahme solcher Extremereignisse auszugehen und den entsprechenden Vorsorge- und Bewirtschaftungsmaßnahmen nach dem „no regret“ Prinzip ein großes Gewicht beizumessen.

## Wissenschaft und Praxis im Erfahrungsaustausch – Vom Katastrophenum zum Mehrwertdenken

Im Forschungsprojekt sind zwei Workshops mit Akteuren aus Forschung und Praxis, u. a. aus den Fallstudien, vorgesehen, um Erfahrungen über die Relevanz, Umsetzung und Erfolgsfaktoren der Forschungsthese auszutauschen. Der erste Experten-Workshop findet am 09. September 2013 in Essen statt. Der zweite Workshop ist Anfang 2014 vorgesehen.

Gegenstand des ersten Workshops sind Fragen zu den Klimaanpassungsstrategien zur Überflutungsvorsorge, die in drei folgende Themenblöcke diskutiert werden:

- Überflutungsvorsorge als Querschnittsaufgabe für die integrierte Stadtentwicklung – Vom Katastrophenum zum Mehrwertdenken

- Rechtliche Rahmenbedingungen und Risikoinformation
- Verbesserung der Informationen und des Wissenstransfers zur Überflutungsvorsorge im Stadtumbau.

## Aus Fallstudien lernen – 18 nationale Fallstudien ausgewählt

Bundesweit wurden Projektansätze für die Forschungsexpertise recherchiert und aus einem Pool von rund 70 gesichteten Projekten bisher 18 Fallstudien und 8 Referenzprojekte ausgewählt. Als Fallstudien werden vertiefend Praxisbeispiele untersucht, die übertragbare Wege und Lösungen für andere Kommunen aufzeigen. Ergänzend werden Berichte und Ergebnisse aus den ausgewählten Referenzprojekten ausgewertet.

Eine Reihe der ausgewählten Kommunen haben bereits Modellrechnungen, Gefahrenkarten und Schadensbewertungen für Stadtteile erarbeitet und sind dabei, ihre Regenwassersysteme und sonstige Infrastruktur umzustellen, um negative Auswirkungen extremer Wetterereignisse zu vermeiden und zu mindern. Weitere Projektansätze zeigen beispielhaft, wie mit Klimaanpassungsmaßnahmen ein Mehrwert und positive Synergien für andere Handlungsfelder der Stadtentwicklung, wie z. B. Baukultur, Lebensqualität, Erholung oder Naturschutz, erzeugt werden kann.

Forschungsrelevant sind aber auch Hemmnisse, die bei der Umsetzung auftreten, beispielsweise auf der rechtlichen Ebene oder der Verfahrensebene. Gerade auch aus übertragbaren Schwierigkeiten und möglichen Handlungsansätzen können andere Kommunen lernen und ihre Strategien ableiten.



1. Sitzung der Forschungsbegleitenden Expertengruppe am 4. März 2013 im BMWBS, Berlin (Foto: Jan Dieterle)

<sup>1</sup> Auswertung regionaler Klimaprojektionen für Deutschland hinsichtlich der Änderungen des Extremverhaltens von Temperatur, Niederschlag und Windgeschwindigkeit. Forschungsbericht der Strategischen Behördenallianz. Bearb.: Thomas Deutschländer, Clementine Dalelane. Offenbach 2012

<sup>2</sup> Gutachten zu Entstehung und Verlauf des extremen Niederschlag-Abfluss-Ereignisses am 26.07.2008 im Stadtgebiet von Dortmund, Auftraggeber: Stadt Dortmund, Tiefbauamt und Emschergerossenschaft

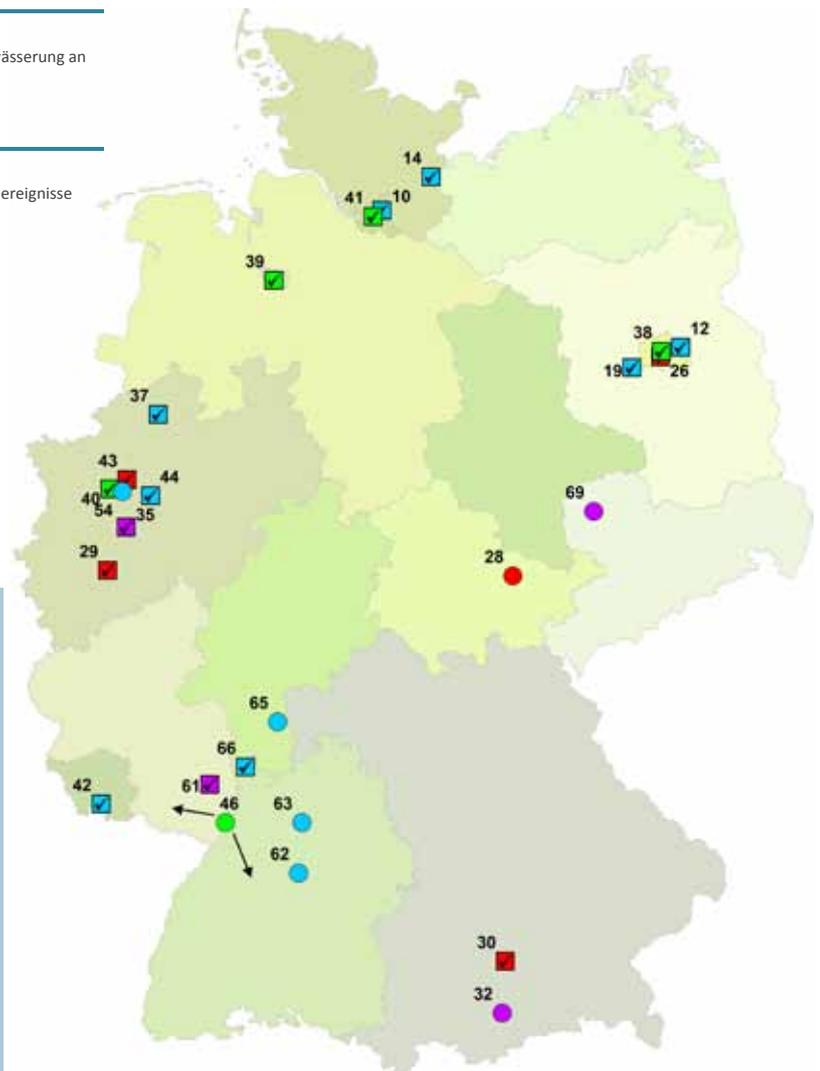
Liste der Fallstudien und Referenzprojekte

Fallstudien

Nr.	Stadt	Projekt
<b>Überflutungsvorsorge</b>		
44	Dortmund	Überflutungsvorsorge in Dortmund: Hochschulstadtteil und Roßbach Einzugsgebiet (dynaklim)
10	Hamburg, Freie und Hansestadt	Dezentrale Regenwasserbewirtschaftungskonzepte Hamburg / Wohnpark Trabrennbahn FarmsenZukunftsweisender Umgang mit RegenwasserReferenzprojekt RISA
12	Hoppegarten bei Berlin	Regenwasserkonzept für die Gemeinde Hoppegarten
14	Lübeck	Notwasserwege Hochschulstadtteil Lübeck
37	Nordwalde	Hochwasserschutzkonzept für die Gemeinde Nordwalde
19	Potsdam	Regenrückhalte- und Versickerungsbecken Gartenstadt Bornstedter Feld
42	Saarbrücken	Städtische Freiraumplanung als Handlungsfeld für Adaptionmaßnahmen
66	Viernheim	Konzept zur Anpassung bestehender Systeme an Starkregeneignisse
<b>Trockenheitsvorsorge</b>		
26	Berlin	Tempelhofer Freiheit
43	Herten	Herten 2020 - Grüne Stadt. Strategie einer neuen Stadtentwicklung
29	Köln	Klimagerechte Metropole Köln
30	München	Stadtentwicklung Freiham-Nord
<b>Vorsorge wild abfließendes Wasser</b>		
61	Deidesheim	Hochwasserschutzkonzept der VG Deidesheim
35	Wuppertal	Anpassungsstrategie der Wuppertaler Stadtentwässerung an die Folgen des Klimawandels
<b>Programmatische Ansätze</b>		
38	Berlin	StEP Klima Berlin
39	Bremen	KLAS- KLimaAnpassungsStrategie Extreme Regeneignisse
40	Emscher-Region	Programm Zukunftsvereinbarung Regenwasser
41	Hamburg, Freie und Hansestadt	RISA- RegenInfraStrukturAnpassung

Referenzprojekte

Nr.	Stadt	Projekt
<b>Überflutungsvorsorge</b>		
54	Gelsenkirchen	Umbau der Systeme im Bestand
65	Groß Umstadt	Maßnahmen zum Schutz vor urbanen Sturzfluten
63	Heilbronn	Konzept "Urbane Sturzfluten" für den neuen Stadtteil Neckarbogen
62	Stuttgart	Überflutungsgefahrenkarten für das Stadtgebiet Stuttgart
<b>Trockenheitsvorsorge</b>		
28	Jena	Jenaer Klima-Anpassungs-Strategie (JenKAS)
<b>Vorsorge wild abfließendes Wasser</b>		
32	Penzberg	Penzberg „Sigrichsberg“
69	Taucha	Schutz vor Hochwasser und frei abfließendem Wasser durch Offenlegung des Sehliser Bachs im Innenbereich des Ortsteils Sehlis
<b>Programmatische Ansätze</b>		
46	Baden-Württemberg/ Rheinland-Pfalz	Länderübergreifende Kooperation: Leitfaden zur Minderung der Gefährdung durch Starkregen



Bundesweite Verteilung der Fallstudien und Referenzprojekte

Weitere Informationen

[http://www.bbsr.bund.de/nn\\_21890/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Studien/2012/Ueberflutung/01\\_\\_Start.html](http://www.bbsr.bund.de/nn_21890/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Studien/2012/Ueberflutung/01__Start.html)

Projektleitung

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Dr. Fabian Dosch

Auftragnehmer

Becker Giseke Mohren Richard, bgmr Landschaftsarchitekten, Berlin, V-Prof. Dr.-Ing. Carlo W. Becker, Dipl.-Ing. Sven Hübner

Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH, Hoppegarten, Prof. Dr.-Ing. Heiko Sieker, Dr.-Ing. Stefano Gilli, Dipl.-Ing. Mike Post

Kontakt:

huebner@bgmr.de | Tel.: +49 30 2145959-12