



## KLimaAnpassungsStrategie Extreme Regenerereignisse (KLAS)

Schlussbericht des Projektes

„Umgang mit Starkregenereignissen in der Stadtgemeinde Bremen“

Der Senator für Umwelt,  
Bau und Verkehr



Freie  
Hansestadt  
Bremen

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Bremen, den 26.06.2015

[www.klas-bremen.de](http://www.klas-bremen.de)

**Förderkennzeichen:** 03DAS005

**Projektlaufzeit:** Juli 2012 bis Dezember 2014

**Zuwendungsempfänger:** Stadtgemeinde Bremen  
Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (SUBV)  
Contrescarpe 72  
28195 Bremen  
Tel.: +49 421 361 2407  
Fax: +49 421 361 2050  
E-Mail: office@umwelt.bremen.de

Stadtgemeinde Bremen  
Umweltbetrieb Bremen, Eigenbetrieb der Stadtgemeinde  
Willy-Brandt-Platz 7  
28215 Bremen  
Tel.: +49 421 361-79000  
Fax: +49 421 361-96977  
E-Mail: office@ubtbremen.de

**Projektleitung:** Michael Koch (SUBV)  
Tel.: +49 421 361 5535  
E-Mail: michael.koch@umwelt.bremen.de

**Projektkoordination:** Katrin Behnken (SUBV)  
Tel.: +49 421 361 18383  
E-Mail: katrin.behnken@umwelt.bremen.de

**Autoren:** Michael Koch, Katrin Behnken, Bernd Schneider (SUBV)  
Dietmar Gatke, Katharina Thielking, Jens Wurthmann (hanseWasser)  
Dr. Holger Hoppe, Nora Kirschner (Dr. Pecher AG)  
Dr. Jan Benden (RWTH Aachen, ISB)  
Dietmar Gerdes (aqua consult Ing. GmbH)

**Bildnachweise:** Amt für Straßen und Verkehr: S. 52  
Bremer Aufbau Bank: S. 59  
Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr: S. 38, S. 40, S. 53 (links, rechts), S. 55, S. 58, S. 60  
Dieter Hasloop: S. 62  
Dr. Pecher AG: S. 22, S. 42  
Eigene Abbildung (SUBV): S. 9, S. 11, S. 12, S. 20 (unten), S. 30, S. 36, S.56, S. 61  
Grundstücksentwicklung Klinikum Bremen-Mitte GmbH & Co. KG: S. 50  
hanseWasser: S. 26, S. 57  
HBI Hiller + Begemann Ingenieure GmbH: S. 54 (links, Mitte, rechts)  
Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr: S. 25, S. 33, S. 43, S. 44 (oben, unten)  
Katrin Behnken: S. 34, S. 35 (oben, unten)  
Must Städtebau: S. 47, S. 48  
RadioBremen: S. 6 (rechts)  
Thomas Jopping: S. 6 (links), S. 20 (oben)  
Tristan Vankann: Titelbild, S. 20 (Mitte), S. 21, S. 31

# Inhalt

	Seite
<b>1. Kurze Darstellung zu</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1 Aufgabenstellung</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde</b> .....	<b>7</b>
<b>1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens</b> .....	<b>9</b>
<b>1.4 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an dem angeknüpft wurde</b> .....	<b>14</b>
<b>1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen</b> .....	<b>18</b>
<b>2. Eingehende Darstellung</b> .....	<b>20</b>
<b>2.1 Erzielte Ergebnisse</b> .....	<b>20</b>
<b>2.1.1 Arbeitsbereich 1: Überflutungssicherheit und Risikomanagement</b> .....	<b>21</b>
2.1.1.1 Grundlagenanalysen zur Topografie und Überflutungsverdachtsflächen....	22
2.1.1.2 Überflutung von Verkehrsinfrastruktur.....	23
2.1.1.2.1 Konzeption und Aufbau eines Unterführungskatasters als Grundlage für die Entwicklung eines spezifischen Verkehrsmanagement- und Notfallkonzepts.....	23
2.1.1.2.2 Straßenentwässerung.....	24
2.1.1.3 Risikoanalyse kritischer Infrastrukturen.....	25
2.1.1.4 Numerische Überflutungssimulationen an der Gelände-Oberfläche.....	26
<i>Exkurs: Masterthesis „Möglichkeiten des dezentralen Rückhaltes von Niederschlagswasser am Beispiel der Hansestadt Bremen“</i> .....	27
2.1.1.5 Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100.....	28
2.1.1.6 Überflutungen von Kellern und Souterrainwohnungen.....	29
<b>2.1.2 Arbeitsbereich 2: Wasser- und klimasensible Stadtentwicklung</b> .....	<b>31</b>
2.1.2.1 Prozessanalyse: Berücksichtigung der Starkregenvorsorge bei heutigen Planungsverfahren in Bremen.....	32
2.1.2.2 Optimierung der Instrumente und Verfahren: Strategien und Maßnahmen für eine wassersensible Stadtentwicklung.....	34
2.1.2.2.1 Ermittlung von Potentialräumen zur Anpassung an den Klimawandel.....	36
2.1.2.2.2 Einbindung in den Bremer Flächennutzungsplan.....	37
2.1.2.2.3 Einbindung in das Bremer Landschaftsprogramm.....	39
2.1.2.2.4 Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung.....	40
<i>Exkurs: Bachelorthesis „Konzeptentwicklung zum Management von Extremregenereignissen am Beispiel der Stadtgemeinde Bremen“</i> .....	41
2.1.2.2.5 Institutionalisierung eines Planungsinformationssystem.....	42
2.1.2.2.6 Merkblatt für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung	43
2.1.2.3 Finanzierung von öffentlichen Maßnahmen.....	45
2.1.2.4 Pilotprojekte.....	46
<i>Exkurs: Visualisierungen: Das klimaangepasste Bremen</i> .....	47
2.1.2.4.1 Pilotprojekt: Neues Hulsberg-Viertel.....	49
<i>Exkurs: Masterthesis „Klimaanpassungsmaßnahmen im urbanen Raum-Chancen und Risiken der multifunktionalen Fläche an einem Planungsbeispiel in Bremen“</i> .....	50
2.1.2.4.2 Pilotprojekt: Münchener Straße.....	51

2.1.2.4.3 Pilotprojekt: Umfeld der Recycling-Station im Sanierungsgebiet Hohentor/ Alte Neutadt.....	53
2.1.2.4.4 Pilotprojekt: Bürgermeister-Spitta-Allee.....	54
2.1.2.4.5 Pilotprojekt: Osterfeuerberger Ring.....	55
<b>2.1.3 Arbeitsbereich 3: Öffentlichkeitsarbeit.....</b>	<b>56</b>
2.1.3.1 Risikokommunikation.....	57
2.1.3.2 Vermittlung von Potentialen zur Anpassung an den Klimawandel.....	58
2.1.3.3 Finanzierung von privaten Maßnahmen- Rund ums Wasser – Förderkredit der BAB.....	59
2.3.1.4 Vortragsveranstaltung „Leben mit Wasser“.....	60
2.1.3.5 Integrierte Projektöffentlichkeitsarbeit.....	61
2.1.3.6 Interkommunaler Erfahrungsaustausch.....	62
<b>2.2 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit.....</b>	<b>63</b>
<b>2.3 Verwendung der Zuwendungen hinsichtlich der wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises.....</b>	<b>64</b>
<b>2.4 Der voraussichtliche Nutzen, insbesondere die Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans (sofern zutreffend).....</b>	<b>66</b>
2.4.1 Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten nach Projekten- de (mit Zeithorizont) -u.a. wie die geplanten Ergebnisse in anderer Weise (z.B. für öffentliche Aufgaben, Datenbanken, Netzwerke, Transferstellen etc.) genutzt werden können. Dabei ist auch eine etwaige Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen, Firmen, Netzwerken, Forschungsstellen u.a. einzubeziehen.....	66
2.4.2 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit für eine mögliche notwendige nächste Phase bzw. die nächsten innovatorischen Schritte zur erfolgreichen Umsetzung der FE-Ergebnisse.....	69
<b>2.5 Während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordener Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen.....</b>	<b>72</b>
<b>2.6 Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen der Ergebnisse.....</b>	<b>74</b>
<b>Anlagen.....</b>	<b>77</b>

# 1. Kurze Darstellung zu

## 1.1 Aufgabenstellung

Der Klimawandel und seine Folgen sind seit Jahren ein Thema in fachlichen und mittlerweile auch öffentlichen Diskussionen. Der letzte Bericht des Weltklimarats IPCC aus 2014<sup>1</sup> bekräftigt die fachlichen Erkenntnisse erneut. Weltweit ist von einer Veränderung des Klimas in all seinen Komponenten auszugehen. Politische und operative Reaktionen in der Bundesrepublik laufen im Wesentlichen auf zwei operationellen Ebenen ab:

- 1) Aktive Klimaschutzpolitik, die darauf abhebt, den Prozess der Klimaveränderung zu verlangsamen und bestenfalls zu stoppen und
- 2) Anpassungen an den Klimawandel, die darauf abzielen im Rahmen von Strategieentwicklungen und Risikomanagement mögliche Schadenspotenziale zu begrenzen.

In beiden Bereichen ist Bremen aktiv. Zum einen hat Bremen das Klimaschutz- und Energieprogramm 2020 aufgestellt und es laufen z.B. Projekte zur klimafreundlichen Erzeugung und Nutzung von Energie, zur nachhaltigen Mobilität oder zur CO<sub>2</sub>-Vermeidung in der Abfallwirtschaft<sup>2</sup>. Zum anderen bereitet sich Bremen auf die Veränderungen durch den Klimawandel vor. Als Beispiele sind die Beteiligung an dem Forschungsprojekt „nordwest2050“, der Hochwasserschutz in Bremen und die Studie zu den Klimaprojektionen für die Bremer Region zu nennen<sup>3</sup>.

Die Berechnungen des zukünftigen Klimas projizieren für Bremen einen Temperaturanstieg, eine Zunahme der Niederschläge im Winterhalbjahr sowie eine Abnahme der Niederschläge in den Sommermonaten. Darüber hinaus ist mit einer Zunahme von Intensität und Häufigkeit von Extremwetterereignissen wie Hitzetagen, Sturmereignissen sowie Starkregenereignissen zu rechnen.

Wärmere und trockenere Sommer, wärmere und feuchtere Winter sowie häufigere und intensivere Extremwetterereignisse in Bremen

In den letzten Jahren kann der Eindruck gewonnen werden, dass insbesondere Unwetter mit heftigen Regen bereits zugenommen haben. Medienberichte über extreme Starkregenereignisse in sämtlichen deutschen Großstädten, wie zuletzt der Jahrhundertregen in Münster im Juli 2014, verdeutlichen die Problematik. Daher ist es wenig überraschend, dass der Deutsche Wetterdienst in einer Pressemitteilung im Jahr 2012 bekannt gab, dass das „Tief Mitteleuropa“ mit hohem Unwetterpotenzial seit 1950 nachweislich um etwa 20 Prozent häufiger aufgetreten ist<sup>4</sup>. Die Szenarien deuten an, dass künftig öfter mit solchen extremen Wetterlagen gerechnet werden muss.

Die Vulnerabilität („Verwundbarkeit“) verdichteter Siedlungsgebiete ist im Hinblick auf veränderte Wetterphänomene, wie häufigere Starkregenereignisse oder

<sup>1</sup> IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

<sup>2</sup> vgl. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, 2015: Klimaschutz in Bremen, aufgerufen am 27.03.2015, <http://www.umwelt.bremen.de/de/detail.php?gsid=bremen179.c.16333.de>

<sup>3</sup> vgl. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, 2015: Anpassung an die Folgen des Klimawandels, aufgerufen am 27.03.2015, <http://www.umwelt.bremen.de/de/detail.php?gsid=bremen179.c.16334.de>

<sup>4</sup> Deutscher Wetterdienst (DWD), 2012: Nachweis geführt: Klimawandel verändert auch Wetterlagen, Klima-Presskonferenz des Deutschen Wetterdienstes (DWD) am 3. Mai 2012 in Berlin, Berlin.

verstärkte Wärmeineffekte, gerade im Bereich von Großstädten unbestritten problematisch<sup>5</sup>.

Großstädte sind besonders verwundbar

Konkreter Anlass für die Initiierung des Projektes KLAS zum Umgang mit Starkregenereignissen in der Stadtgemeinde Bremen waren Unwetter mit heftigen Regenfällen, die im Sommer 2011 über Mitteleuropa hinweg zogen. Diese führten in Bremen an gleich zwei Tagen im August zu einer Vielzahl überfluteter Keller mit erheblichen Sachschäden sowie zu zeitweiliger Überflutung von Unterführungen und Straßen.

Projektanlass waren zwei Unwetter mit heftigen Regenereignissen im August 2011



**Abbildung 1: Unwetter mit extremen Regenereignissen in der Stadtgemeinde Bremen führten im August 2011 zu weitreichenden Überflutungen im öffentlichen und privaten Raum**

Die Politik forderte daraufhin die Akteure der Stadtentwässerung dazu auf, die beiden Ereignisse und die Gründe für die massiven Auswirkungen zu untersuchen. Der städtischen Umweltdeputation wurde am 24. November 2011 ausführlich über Folgen und Ursachen der Ereignisse berichtet<sup>6</sup>. Darüber hinaus wurde die Bildung einer Projektgruppe angekündigt. Das Konzept der Projektgruppe KLAS „Umgang mit Starkregen in Bremen“ wurde der Deputation zur Sitzung am 12. April 2012 vorgelegt<sup>7</sup>. Ziel dieser Arbeitsgruppe war neben der Schaffung und Verdichtung von Grundlagen grundsätzliche Überlegungen zum Umgang mit Starkregen durchzuführen und Strategien zur Verringerung der Risiken in der Stadtgemeinde Bremen gegenüber extremen Regenereignissen zu erarbeiten.

Die Bewältigung des Phänomens Stark- bzw. Extremregenereignis kann, vor dem Hintergrund der spezifischen Möglichkeiten, nicht allein Aufgabe der Stadtentwässerung sein. Gefordert sind vielmehr integrative Maßnahmenpläne und Strategien aller relevanten Akteure des städtischen Planungs- und Infrastrukturmanagements im Sinne einer kommunalen Gemeinschaftsaufgabe.

Starkregenvorsorge und Klimaanpassung sind kommunale Gemeinschaftsaufgaben

<sup>5</sup> Deutscher Städtetag, 2012: Positionspapier Anpassung an den Klimawandel- Empfehlungen und Maßnahmen der Städte. 15 Seiten, Köln.

<sup>6</sup> Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr & Umweltbetrieb Bremen, 2011: Starkregen im August 2011 - Bewertung, Folgen und Strategien, Bericht der Verwaltung für die Sitzung der Deputation für Umwelt, Bau und Verkehr, Stadtentwicklung und Energie (S) am 24. November 2011, Bremen.

<sup>7</sup> Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr & Umweltbetrieb Bremen, 2012: Umgang mit Starkregen in Bremen- Konzept der Projektgruppe, Bericht der Verwaltung für die Sitzung der Deputation für Umwelt, Bau und Verkehr, Stadtentwicklung und Energie (S) am 12. April 2012, Bremen.

## 1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Die zwei extremen Regenereignisse im August 2011 in Bremen zogen, groben Schätzungen zur Folge, Schäden im siebenstelligen Bereich nach sich. Die weitreichenden Folgen der Ereignisse führten dazu, dass die Politik eine Arbeitsgruppe der Verwaltung dazu aufforderte, die Ereignisse und ihre Folgen zu untersuchen und Lösungsmöglichkeiten darzustellen. Eine Arbeitsgruppe, bestehend aus den relevanten bremischen Akteuren der kommunalen Abwasserbeseitigung, nahm sich in 2011 der Anfrage an und erstellte den Bericht der Verwaltung „Starkregen im August 2011 - Bewertung, Folgen und Strategien“. Die Arbeitsgruppe bestand aus Vertretern des Referates „Oberflächenwasserschutz, kommunale Abwasserbeseitigung, VAWS“ des Senatsressorts für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen, dem Bereich „Stadtentwässerung“ des Umweltbetriebs Bremen, ein Eigenbetrieb der Stadtgemeinde, sowie dem Bremer Kanalnetzbetreiber hanseWasser Bremen GmbH. Die Kernerkenntnis der Untersuchung war, dass das Bremer Kanalnetz nach den, in Deutschland allgemein anerkannten Regeln der Technik und somit ausreichend bemessen ist und auf solche extremen Ereignisse, wie Sie Bremen im August 2011 gleich zweimal auftraten, nicht ausgelegt werden kann. Vor dem Hintergrund des Klimawandels ist es darüber hinaus wahrscheinlich, dass solche Ereignisse in Zukunft häufiger und intensiver auftreten werden. Insofern ist es sinnvoll, den Blick im Sinne eines weitergehenden Objektschutzes auf den Überflutungsschutz an der Oberfläche zu richten. Hier ist eine gemeinsame Diskussion aller relevanten Institutionen (Stadtplanung, Bauordnung, Straßenplanung, Grünordnung u.a.) mit der Stadtentwässerung erforderlich, um im Sinne einer Anpassungsstrategie konkrete Maßnahmen zum Schutz vor zukünftigen Folgen des Klimawandels zu entwickeln. Um dieser Aufgabe gerecht zu werden war es notwendig, eine Arbeitsgruppe „Umgang mit Starkregen in Bremen“ zu bilden.

Das Bremer Kanalnetz ist ausreichend bemessen

Maßnahmen an der Oberfläche sind notwendig

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (heute Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit), als federführendes Ressort für den nationalen Anpassungsprozess, fördert seit 2011 im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) und dem „Aktionsplan Anpassung“ zur DAS Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel auf der lokalen und regionalen Ebene. Die Bremer Arbeitsgruppe erhielt in diesem Rahmen für das Vorhaben für den Zeitraum von Juli 2012 bis Dezember 2014 eine Zuwendung in Höhe von 268.400 Euro.

Projektförderung durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Mit der politischen Willensbildung und den Vorarbeiten der Akteure der kommunalen Abwasserbeseitigung zur Untersuchung der Ereignisse wurden bereits gute Grundlagen geschaffen, um die Projektarbeit aufzunehmen. Darüber hinaus bestanden zu dem Zeitpunkt des Projektbeginns bereits Aktivitäten zur Klimaanpassung in Bremen und zur Öffentlichkeitsarbeit in Bezug auf die Folgen von Starkregenereignissen.

Wird zunächst die Thematik Klimawandel vorangestellt, wurden bereits in übergeordneten Projekten in Bremen bzw. unter Beteiligung Bremens (Forschungs-) Arbeiten über Anpassungsstrategien zum Klimawandel durchgeführt. Als wesentliche Projekte sind zu nennen:

- Das Forschungsprojekt nordwest2050 hatte zum Ziel, gemeinsam mit Akteuren aus Wirtschaft, Politik und Gesellschaft einen langfristigen Fahrplan

zur Klimaanpassung für die Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten, eine sog. „Roadmap of Change“ zu entwickeln. Das Projekt wurde von einem Konsortium der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten entwickelt und ist eines von insgesamt sieben im Rahmen des BMBF-Programms „Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten (KLIMZUG)“ geförderten Projekten mit einer Laufzeit von 2009-2014.

- Das Senatsressort für Umwelt, Bau und Verkehr hat bereits ein Fachkonzept für Anpassungsstrategien an die Folgen des Klimawandels in Bremen, welches im Januar 2013 der Deputation für Umwelt, Bau, Verkehr, Stadtentwicklung und Energie vorgestellt wurde, erarbeitet.

Seit 2003 führt die hanseWasser Bremen GmbH gemeinsam mit den bremischen Ortsämtern und der Eigentümerschutz-Gemeinschaft Haus&Grund das Programm KoSaH (Kooperation Sanierung Hausentwässerung) durch. Im Rahmen des Programms wurden zahlreiche Informationsveranstaltungen in den Stadtteilen und mehr als 5.000 individuelle Beratungsgespräche von Hauseigentümern vor Ort über Ursachen von überfluteten Kellern und Erdgeschossnutzungen bei Starkregen und zu den Möglichkeiten von Objektschutzmaßnahmen durchgeführt.

### 1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Die dem Projekt vorausgegangene Untersuchung der Starkregenereignisse im Jahr 2011 in der Stadtgemeinde Bremen zeigte, dass die Maßnahmen und Strategien zum verbesserten Umgang mit diesen außergewöhnlichen Regenereignissen vor dem Hintergrund des Klimawandels nicht ausschließlich im Verantwortungsbereich der Stadtentwässerung liegen können und werden. Der Umgang mit Starkregenereignissen in Bremen und die Vermeidung bzw. Verminderung möglicher Schäden im Kontext der Klimaanpassung ist als kommunale Gemeinschaftsaufgabe von Stadtplanung und -entwicklung, Freiraumplanung, Infrastrukturplanung, Risikomanagement und Stadthydrologie anzusehen.

Bei der Starkregenvorsorge im Kontext der Klimaanpassung müssen die Stadtentwässerung, die Stadt- und Freiraumplanung, die Infrastrukturplanung sowie das Risikomanagement zusammenarbeiten



**Abbildung 2: Projektbeteiligte- In Bremen werden alle relevanten Akteure im Sinne einer „kommunalen Gemeinschaftsaufgabe“ am symbolischen „Runden Tisch“ (Regenschirm) beteiligt.**

Ziel des Projektes war es, Strategien und Maßnahmen zu entwickeln und ggf. umzusetzen, die die Bedingungen und Voraussetzungen in der Stadt Bremen berücksichtigen und somit im Wesentlichen lokal in Bremen die nachfolgend genannten Einzelziele erreichen lassen. Dabei ist, neben dem Risikomanagement ein Schwerpunkt im Bereich der Entwicklung von Maßnahmen und Strategien im Sinne einer Klimawandel- angepassten Stadtentwicklung gelegt worden.

Entwicklung und Umsetzung von Strategien und Maßnahmen zum besseren Umgang mit extremen Regenereignissen als Ziel

- 1) In einer stadtgebietsweiten Analyse sind die Bereiche zu identifizieren, die gegenüber oberflächigen Sturzfluten besonders sensibel und gefährdet sind. In diesen Bereichen werden kurz- bis mittelfristig Maßnahmen ermittelt, die helfen, das von extremen Regenereignissen ausgehende Risiko besser bewältigen zu können.

- 2) Als langfristiger Anpassungsprozess wird eine wasser- und klimasensible Stadtentwicklung initiiert. Dazu werden die Möglichkeiten geprüft und ggf. entsprechende Verfahren und Instrumente angepasst oder neu entwickelt. Dadurch soll erreicht werden, dass ein nachhaltiges (Regen)Wassermanagement zukünftig in bremischen Planverfahren frühzeitig Berücksichtigung findet, um Bremen in einem zeitlichen Parallellauf städtebaulich an die ebenfalls langfristigen Veränderungen durch den Klimawandel anzupassen.
- 3) Es sind Überlegungen zu Finanzierungskonzepten von Maßnahmen zur Klimaanpassung im öffentlichen und privaten Bereich anzustellen, um eine spätere Umsetzung von Maßnahmen finanziell zu ermöglichen.
- 4) Ein wichtiges Einzelziel ist der Schutz der Gebäude (Objektschutz) vor oberflächlich zulaufendem Wasser und die Sensibilisierung der Bevölkerung in Bezug auf eine Eigenvorsorge auf privaten Grundstücken und für eine wassersensible Stadtentwicklung als kommunale Gemeinschaftsaufgabe.

Zur Erreichung der Ziele wurden Arbeitsschritte geplant und entsprechende Arbeitsbereiche konzipiert. Nachfolgend werden die Arbeitsbereiche mit ihren dazugehörigen Arbeitsgruppen kurz dargestellt.

Projektbearbeitung in  
drei Arbeitsbereichen

#### Arbeitsbereich 1: Überflutungssicherheit und Risikomanagement

Arbeitsbereich 1 befasste sich im Wesentlichen mit einer stadtgebietsweiten Analyse der Überflutungssituation sowie der Risikopotentiale bei Starkregenereignissen. Weiter sollten darauf aufbauend konkrete kurz- bis mittelfristige Strategien und Maßnahmen diskutiert und formuliert werden, die helfen, das von extremen Regenereignissen ausgehende Risiko besser bewältigen zu können. Vor diesem Hintergrund haben sich drei thematische Arbeitsgruppen gebildet:

- Arbeitsgruppe „Überflutungsprüfung und Risikoanalyse“
- Arbeitsgruppe „Grundstücksentwässerung“
- Arbeitsgruppe „Verkehrsmanagement- und Notfallkonzept“

#### Arbeitsbereich 2: Wasser- und klimasensible Stadtentwicklung

Arbeitsbereich 2 befasste sich, vor dem Hintergrund der zu erwartenden Klimawandelfolgen, mit der Entwicklung von Strategien für eine langfristige „wasser- und klimasensible Stadtentwicklung“. Für die verbindliche Berücksichtigung von dezentralen Regenwasserbewirtschaftungselementen in städtebaulichen und infrastrukturellen Planungen und die verbindliche Einbeziehung überflutungsrelevanter Überlegungen in städtebauliche Planungen und Abwägungsprozesse werden umsetzbare Konzepte benötigt. Für die Entwicklung von Konzepten sind die Ergebnisse des Arbeitsbereiches 1 zu berücksichtigen. Vor diesem Hintergrund wurden folgende thematische Arbeitsbereiche gebildet:

- Prozessanalyse bzw. Analyse der Berücksichtigung entwässerungstechnischer Belange bei heutigen Planungsverfahren in Bremen
- Optimierung der Instrumente und Verfahren
- Entwicklung baulich-technischer Maßnahmen
- Entwicklung von Finanzierungsstrategien

### Arbeitsbereich 3: Öffentlichkeitsarbeit

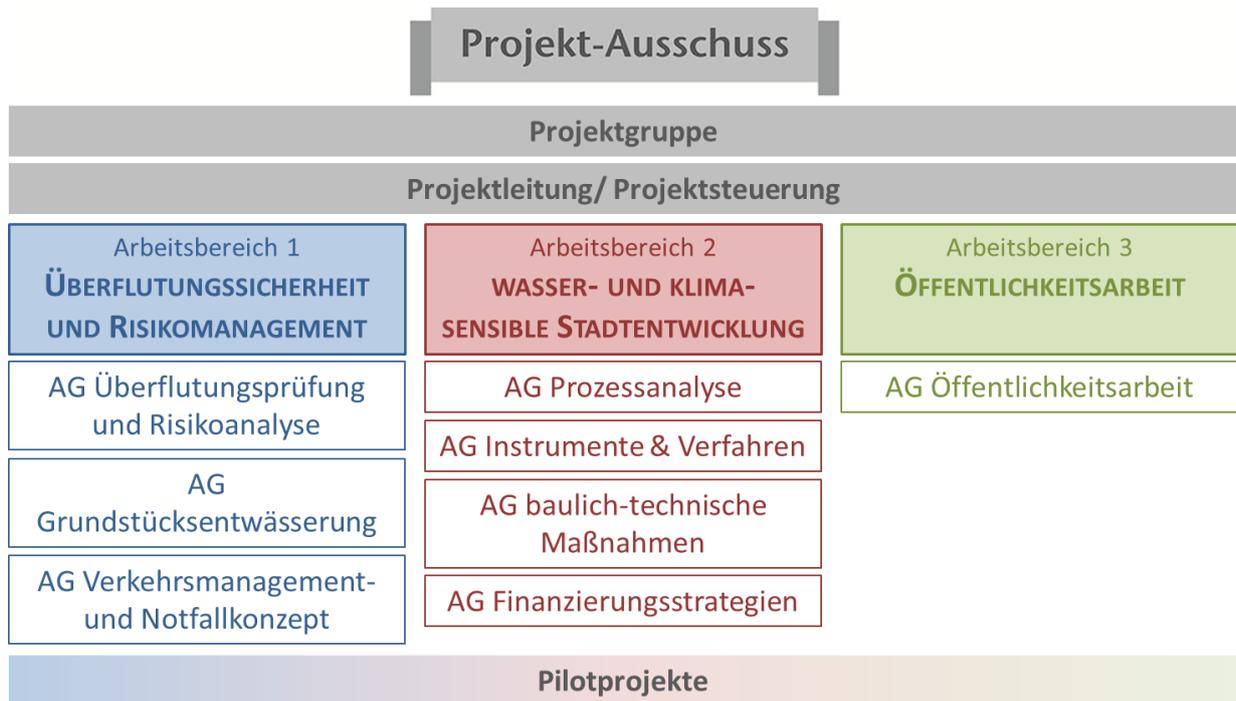
Mit der Öffentlichkeitsarbeit des Projektes sollte die Information der privaten Grundstückseigentümer/-innen im Hinblick auf die Notwendigkeit für private Objektschutzmaßnahmen gegenüber Starkregen bedingten Überflutungen ausgebaut werden. Darüber hinaus sind die Chancen einer Klimawandel- angepassten Grundstücksentwicklung zu kommunizieren. Zu diesem Zweck wurde eine Arbeitsgruppe „Öffentlichkeitsarbeit“ formiert.



Abbildung 3: Arbeitsbereiche des Projektes

Im Rahmen des Projektes wurden Kommunikationsplattformen geschaffen, auf denen die Projektakteure ressort- und organisationsübergreifend sowohl informierend als auch ergebnisarbeitend kommunizierten. Die Basis in der Projektstruktur bildeten die einzelnen, themenbezogenen Arbeitsgruppen, die den drei Arbeitsbereichen zugeordnet waren. Die Ergebnisse der einzelnen Arbeitsbereiche wurden wiederum auf der Ebene der Projektleitung/ Projektsteuerung zusammengeführt und gesteuert. Eine Projektgruppe setzte sich aus den wesentlich betroffenen Ressorts und Einrichtungen zusammen. Sie traf sich turnusmäßig alle zwei Monate. Hier wurde den Arbeitsgruppen eine Plattform geboten, alle Beteiligten über aktuelle Ergebnisse zu informieren. Im Rahmen der Projektgruppe wurden grundsätzliche Fragestellungen geklärt und der generelle Projektarbeitsstand wurde widerspiegelt. Der Projektausschuss, der sich aus den Abteilungsleitern und Geschäftsführern der wesentlichen Ressorts und Einrichtungen zusammensetzte, hatte für das Projekt eine Dachfunktion und trug die Thematik für alle Akteure und in ihre Abteilungen bzw. Einrichtungen. Er traf sich quartalsweise und wurde von der Projektleitung über den Arbeitsstand und die wesentlichen Ergebnisse des Projektes unterrichtet. Auf der Ebene des Projektausschusses konnte die grundlegende Ausrichtung des Projektes diskutiert und beschlossen werden.

Projektstruktur aus  
Projektausschuss,  
Projektsteuerung,  
Projektgruppe,  
Arbeitsbereichen und  
Arbeitsgruppen



**Abbildung 4: Projektstruktur**

Für die konkrete Projektbearbeitung war ein Gesamtzeitrahmen von 2,5 Jahren (30 Monaten) vorgesehen, der eingehalten wurde. Die Projektlaufzeit war, angelehnt an den Bewilligungszeitraum der Förderung, von Juli 2012 bis Dezember 2014 angelegt.

Projektlaufzeit 2,5  
Jahre

Zunächst wurden die Grundlagenarbeiten in den Arbeitsbereichen aufgenommen. Die Arbeiten wurden, nach Vorliegen erster Ergebnisse vertieft und die Arbeiten im Arbeitsbereich 2 bauten in den wesentlichen Punkten auf den Ergebnissen des Arbeitsbereiches 1 auf. Der Schwerpunkt Öffentlichkeitsarbeit (Arbeitsbereich 3) verlief parallel und startete mit dem Aufbau des Projekt-Internetauftrittes. Zu Beginn des Projektes wurde eine „Auftaktveranstaltung“ durchgeführt, um über die Projektinhalte, die vorgesehenen Arbeitsbereiche und die notwendige Einbindung der betroffenen Akteure und Institutionen zu informieren. Zusätzlich gab es einen Bericht zu den Zwischenergebnissen des Projektes an die politische, städtische Umweltdeputation<sup>8</sup>. Alle Ergebnisse der Arbeitsgruppe wurden zum Ende des Projekts mit dem vorliegenden Abschlussbericht dokumentiert.

<sup>8</sup> Von der bremischen Stadtbürgerschaft eingesetzte städtische Deputation, deren Zuständigkeit sich an der Geschäftsverteilung des Senats orientiert. Die Deputationen beraten und beschließen über ihnen von der Bürgerschaft erteilte Aufträge (Angelegenheiten ihres Verwaltungszweiges, Haushaltsplan, Änderungen in der behördlichen Organisation).

**Tabelle 1: Rahmenterminplan des Projektes**

RAHMENTERMINPLAN	Jahr Quartal	2012				2013				2014			
		I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
Auftakt-Veranstaltung													
Grundlagenermittlung													
Überflutungssicherheit und Risikomanagement (AB 1)													
Wasser- und Klima- sensible Stadtentwicklung (AB 2)													
Öffentlichkeitsarbeit (AB 3)													
Bericht für Deputation													
Abschlussbericht													

Von den im Projektantrag dargelegten geplanten Schritten und Arbeitspaketen wurde im Berichtszeitraum nicht grundlegend abgewichen.

Die Titel der Arbeitsbereiche und Arbeitsgruppen wurden im Verlauf der Bearbeitung und der damit einhergehenden thematischen Spezifizierung lediglich leicht angepasst. Die thematische Spezifizierung der Arbeitsbereiche sowie ein Erkenntniszugewinn in Laufe der Bearbeitung führten dazu, dass die Arbeitsbereiche um Arbeitspakete erweitert wurden, die noch nicht in der Projektskizze benannt waren. Zusätzlich wurde die Thematik „Hydraulische Kapazität der Gewässer II.-Ordnung“, die in der Projektskizze zunächst benannt war, zurück gestellt (Arbeitsbereich 1). Im Laufe der Bearbeitung stellte sich heraus, dass dieses Themenfeld in Bremen durch ein ausgeprägtes Graben- und Gewässernetz sowie weitestgehend fehlende Datengrundlagen in der Bearbeitung sehr komplex ist. Daher musste die Bearbeitung der Fragestellung im Rahmen dieser Projektperiode, aufgrund des Zeitbedarfs für den Aufbau von Grundlagendaten, zunächst zurückgestellt werden.

Geringe Anpassung  
der Arbeitspakete im  
Laufe der Bearbeitung

Die Projektleitung wurde zunächst vom Bereich „Stadtentwässerung“ des Umweltbetriebs Bremen übernommen. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, Referat „Oberflächenwasserschutz, kommunale Abwasserbeseitigung, VAWS“ trug das Projekt von Beginn als Kooperationspartner mit. Eine Beteiligung in der Kernarbeitsgruppe und fachliche Begleitung erfolgt u.a. durch die hanseWasser Bremen GmbH. Aufgrund eines Stellenwechsels der Projektleitung innerhalb der Freien Hansestadt Bremen vom Umweltbetrieb Bremen zum Referat „Oberflächenwasserschutz, kommunale Abwasserbeseitigung, VAWS“ beim Senator für Umwelt, Bau und Verkehr und einer angestrebten Projektkontinuität wurde auch das Projekt auf den Senator für Umwelt, Bau und Verkehr übertragen.

Projektüberführung  
vom Umweltbetrieb  
Bremen auf den  
Senator für Umwelt,  
Bau und Verkehr

## 1.4 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an dem angeknüpft wurde

Der Klimawandel und seine Folgen waren zu Projektbeginn bereits schon seit mehreren Jahren in der Diskussion. Nachfolgend aufgeführte Initiativen, Projekte und Forschungsvorhaben boten einen Rahmen zur Definition der Projektziele und zur Entwicklung der Arbeitspakete:

- Im Dezember 2008 hat die Bundesregierung die Deutsche Anpassungsstrategie (DAS)<sup>9</sup> an den Klimawandel beschlossen. Zur Konkretisierung der DAS wurde in 2011 ergänzend der Aktionsplan Anpassung (APA)<sup>10</sup> beschlossen. Die langfristigen Ziele der DAS und des APA sind die Verminderung der Verwundbarkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels sowie der Erhalt und die Steigerung der Anpassungsfähigkeit natürlicher und gesellschaftlicher Systeme an die unvermeidbaren Auswirkungen des Klimawandels.
- Der 4. Sachstandsbericht des zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) aus dem Jahr 2007<sup>11</sup> liegt vor und bekräftigt den globalen Klimawandel mit Folgen für alle Systeme der Erde und macht die daraus resultierenden, weltweiten Anpassungsbedarfe deutlich. Der 5. IPCC Sachstandsbericht aus 2014<sup>12</sup> bestätigt den Änderungsprozess des Klimasystems in all seinen Komponenten und beschreibt die weitreichenden Folgen des Klimawandels. Die Minderung von Treibhausgasemissionen und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel werden weiterhin als die wesentlichen Strategien dargestellt.
- In seinem Positionspapier „Anpassung an den Klimawandel- Empfehlungen und Maßnahmen der Städte“ aus dem Jahr 2012<sup>13</sup> skizziert der Deutsche Städtetag die Folgen des Klimawandels für die deutschen Städte und räumt den Kommunen eine wichtige Rolle zur Anpassung an den Klimawandel ein.
- Im Modellvorhaben "Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel" (KlimaMoro)<sup>14</sup> wurden seit 2009 regionale Klimaanpassungsstrategien durch Anwendung und Weiterentwicklung des raumordnerischen Instrumentariums in acht Modellregionen entwickelt.

---

<sup>9</sup> Die Bundesregierung, 2008: Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008 beschlossen, aufgerufen am 23.06.2015, [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das\\_gesamt\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf)

<sup>10</sup> Die Bundesregierung, 2011: Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel vom Bundeskabinett am 31. August 2011 beschlossen, aufgerufen am 23.06.2015, [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/aktionsplan\\_anpassung\\_klimawandel\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/aktionsplan_anpassung_klimawandel_bf.pdf)

<sup>11</sup> IPCC, 2007: Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 104 S., Geneva, Switzerland.

<sup>12</sup> IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 151 S., Geneva, Switzerland.

<sup>13</sup> Deutscher Städtetag, 2012: Positionspapier zur Anpassung an den Klimawandel – Empfehlungen und Maßnahmen der Städte, aufgerufen am 12.11.2014, [http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/positionspapier\\_klimawandel\\_juni\\_2012.pdf](http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/positionspapier_klimawandel_juni_2012.pdf)

<sup>14</sup> Raum & Energie- Institut für Planung, Kommunikation und Prozessmanagement GmbH: Startseite- MORO Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel, aufgerufen am 06.05.2015, <http://www.klimamoro.de/index.php?id=2>

- Das Forschungsvorhaben StadtKlimaExWoSt<sup>15</sup> setzt sich mit der Anpassung an den Klimawandel auf Ebene der Städte und Gemeinden auseinander. In neun Modellprojekten wurde seit 2009 untersucht, welche Strategien und Maßnahmen erforderlich sind, um auf die Folgen des Klimawandels vorbereitet zu sein.
- Das Forschungsvorhaben KLIMZUG<sup>16</sup> widmet sich den regionalen Herausforderungen durch den Klimawandel. In sieben Projektregionen wird der regionale Umgang mit den Folgewirkungen des Klimawandels seit 2008 erforscht. Zu nennen sind unter anderen das Projekt nordwest2050<sup>17</sup>, bei dem die Verletzlichkeiten durch den Klimawandel bestimmt und sogenannte "Roadmaps" der Klimaanpassung für die Modellregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten erarbeitet werden. Das dynaklim-Vorhaben<sup>18</sup> hat die möglichen Auswirkungen des prognostizierten Klimawandels auf die Verfügbarkeit und Nutzung des Wassers in der Emscher-Lippe-Region zum Inhalt.
- Durch das KlimaMoro- und das nordwest2050-Forschungsprojekt liegen eine erste Betroffenheitsanalyse<sup>19</sup> für Deutschland bzw. eine erste Vulnerabilitätsanalyse für die Region Bremen-Oldenburg<sup>20</sup> vor. Eine grundsätzliche Verwundbarkeit Bremens gegenüber häufigeren und intensiveren Starkregenereignissen wird dargelegt.
- Bereits Ende 2006 wurde das Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (KomPass)<sup>21</sup> beim Umweltbundesamt eingerichtet und stellt seit 2010 die KomPass-Tatenbank und das KomPass-Werkzeug „Klimalotse“ bereit.
- Einige Kommunen haben bereits jeweils eine Handlungsfeld übergreifende Strategie zur Anpassung an den Klimawandel entwickelt oder befanden sich gerade im Entwicklungsprozess (u.a. Hamburg<sup>22</sup>, Hannover<sup>23</sup>, Köln<sup>24</sup>,

<sup>15</sup> Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2015: Urbane Strategien zum Klimawandel: Kommunale Strategien und Potenziale, aufgerufen am 06.05.2015, [http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Forschungsfelder/2010/UrbaneStrategienKlimawandel/Forschungsschwerpunkt1/01\\_Start1.html?nn=430172/](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Forschungsfelder/2010/UrbaneStrategienKlimawandel/Forschungsschwerpunkt1/01_Start1.html?nn=430172/)

<sup>16</sup> Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2015: KLIMZUG auf einen Blick, aufgerufen am 06.05.2015, <http://www.klimzug.de/de/1139.php>

<sup>17</sup> econatur gGmbH, 2015: nordwest2050- Eine „Roadmap of Change“ für den Nordwesten; aufgerufen am 06.05.2015, [http://www.nordwest2050.de/index\\_nw2050.php?obj=page&id=125&unid=e1519eecbf7b8d4e7b4f06daa1c637f1](http://www.nordwest2050.de/index_nw2050.php?obj=page&id=125&unid=e1519eecbf7b8d4e7b4f06daa1c637f1)

<sup>18</sup> Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e.V., 2015: Was ist dynaklim?, Stand: 06.05.2015, aufgerufen am 06.05.2015, <http://www.fiw.rwth-aachen.de/neo/index.php?id=476>

<sup>19</sup> Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)(Hrsg.), Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), 2010a: Klimawandel als Handlungsfeld der Raumordnung: Ergebnisse der Vorstudie zu den Modelvorhaben „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“. Forschungen Heft 144. 122 S., Berlin.

<sup>20</sup> Schuchardt, B.; Wittig, S.; Spiekermann, J.; Bildstein, T.; Bachmann, F. 2011: Klimawandel in der Metropolregion Bremen-Oldenburg - Regionale Analyse der Vulnerabilität ausgewählter Sektoren und Handlungsbereiche., 11. Werkstattbericht Nordwest 2050. 502 S., Bremen

<sup>21</sup> Umweltbundesamt, 2013: KomPass, Stand: 20.08.2013, aufgerufen am 23.06.2015, <http://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/kompass>

<sup>22</sup> Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg, 2013: Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel- Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft. 13 S., Hamburg.

<sup>23</sup> Landeshauptstadt Hannover, 2011: Anpassungsstrategie zum Klimawandel – Informationen zu den Folgen des Klimawandels für die Stadt Hannover und die daraus resultierenden notwendigen Anpassungsmaßnahmen. 17 S., Hannover.

Karlsruhe<sup>25</sup>, Jena<sup>26</sup>). Die Schwerpunktthemen sind in der Regel die Anpassung an Hitzeextreme, Anpassung an Starkregen und der Hochwasserschutz.

Neben den genannten wissenschaftlichen und strategischen Aktivitäten zur Anpassung an den Klimawandel in einem Sektor übergreifenden Sinne gab es zu Projektbeginn bereits einige Aktivitäten zur Überflutungs- und Starkregenvorsorge, die ihren Ursprung in stadtentwässerungstechnischen Fragestellungen haben. Nachfolgend aufgeführte wissenschaftliche Projekte und Forschungsinitiativen beschäftigten sich zum Zeitpunkt des Projektbeginns mit der Analyse von Niederschlags- und Überflutungsereignissen in Kommunen, mit den Anforderungen an den Überflutungsschutz im Regelwerk sowie mit konkreten Maßnahmenoptionen zur Überflutungsvorsorge:

- Das LANUV hat im Rahmen des Klima-Innovationsfonds das Projekt „Klimawandel in Stadtentwässerung und Stadtentwicklung“ (KISS)<sup>27</sup> initiiert, mit dem mit einer Laufzeit von 2010 bis 2012 Handlungsgrundlagen für die siedlungswasserwirtschaftliche Planung bereit gestellt wurden, um Schäden durch extreme Niederschläge in Städten mindern zu können.
- Das Projekt: "Klimawandelgerechte Metropole Köln" (Köln21)<sup>28</sup> analysiert seit 2009 in seinem Teilprojekt „Starkniederschläge“ mittels neuer Niederschlag-Abfluss-Modelle die Überflutungsrisiken in der Stadt Köln und entwickelt Konzepte und alternative Methoden zur zukünftigen Beherrschung von Starkniederschlägen.
- Ein enger Austausch zur Definition der Projektziele bestand mit der Stadtentwässerung der Stadt Wuppertal. Die Entwässerungsfachleute Wuppertals beschäftigten sich bereits intensiv mit den Fragestellungen einer Überflutungsvorsorge gegenüber urbanen Sturzfluten und beteiligten sich an den Forschungsprojekten KIBEX (Kritische Infrastruktur, Bevölkerung und Bevölkerungsschutz im Kontext klimawandelbeeinflusster Extremwetterereignisse, Laufzeit 2009-2014)<sup>29</sup> und SUDPLAN (Sustainable Urban Development Planner for Climate Change Adaptation, Laufzeit 2010-2012)<sup>30</sup>.
- Das Projekt RISA (RegenInfraStrukturAnpassung)<sup>31</sup> erarbeitet seit 2009 Konzepte und Lösungen für einen zukunftsfähigen Umgang mit Regenwasser in Hamburg, die einen angemessenen Überflutungs- und Hochwasserschutz sichern, den Gewässerschutz verbessern sowie einen naturnahen Wasserhaushalt ermöglichen sollen.

---

<sup>24</sup> Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2013: Klimawandelgerechte Metropole Köln, Abschlussbericht, Fachbericht 50. 147., Recklinghausen.

<sup>25</sup> Stadt Karlsruhe, 2013: Anpassung an den Klimawandel- Bestandsaufnahme und Strategie für Karlsruhe. 223 S., Karlsruhe.

<sup>26</sup> Stadt Jena, 2013: JenKAS - Die Jenaer Klima-Anpassungs-Strategie, Stand: 2013, aufgerufen am 11.05.2015, <http://www.jenkas.de/index.php/projekt>

<sup>27</sup> Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, 2012: Klimawandel in Stadtentwässerung und Stadtentwicklung – KISS. 111 S., Erkrath.

<sup>28</sup> Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2013: Klimawandelgerechte Metropole Köln, Abschlussbericht, Fachbericht 50. 147., Recklinghausen.

<sup>29</sup> United Nations University, Institute for Environment and Human Security, 2015: KIBEX, aufgerufen am 11.05.2015, <http://www.ehs.unu.edu/article/read/kibex>

<sup>30</sup> Swedish Meteorological and Hydrological Institute: SUDPLAN- Urban Planner for Climate Change Adaptation, aufgerufen am 11.05.2015, [http://sudplan.eu/polopoly\\_fs/1.12560!/SUDPLANsep-10.pdf](http://sudplan.eu/polopoly_fs/1.12560!/SUDPLANsep-10.pdf)

<sup>31</sup> Hamburg Wasser, 2015: Leben mit Wasser- Das Projekt RISA- RegenInfraStrukturAnpassung, Stand: 2015, aufgerufen am 11.05.2015, <http://www.risa-hamburg.de/>

Bei allen aufgeführten Aktivitäten zur Überflutungs- und Starkregenvorsorge kamen bereits Modellsysteme zur Analyse der Niederschlagswasserabflüsse an der Oberfläche zum Einsatz und bildeten die Grundlage für die Entwicklung erster Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge (u.a. Gelsenkirchen<sup>32</sup>). Für die Entwicklung von Strategien und Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge hat sich bereits der Begriff der „Kommunalen Gemeinschaftsaufgabe“ zur Bewältigung außergewöhnlicher Regenereignisse etabliert. Maßnahmen zur Minderung der Risiken können nicht allein im Aufgabengebiet der Stadtentwässerung verortet sein, sondern müssen weitere Infrastrukturplanungen sowie die Stadtplanung einbeziehen. Vor diesem Hintergrund haben sich auch die Prinzipien des „Water Sensitive Urban Design“ (Entwicklung in Australien)<sup>33</sup> bzw. der „wassersensiblen Stadtentwicklung“<sup>34</sup> entwickelt. Dabei geht es um eine frühzeitige, interdisziplinäre Zusammenarbeit von Wassermanagement, Stadtplanung und Freiraumplanung, um die städtebaulichen Entwicklungen stärker mit den Anforderungen der Siedlungswasserwirtschaft zu verbinden. Insbesondere die niederländische Kommune Rotterdam setzt das Prinzip der wassersensiblen Stadtentwicklung mit dem Waterplan 2<sup>35</sup> seit 2005 vorbildlich um und bildete einen Rahmen für die Definition der Projektziele (z.B. in Bezug auf die multifunktionale Flächennutzung). Seit der Novelle des Baugesetzbuches in 2011 wurde für die Berücksichtigung der Klimaanpassungsbelange bei der Stadtplanung und Stadtentwicklung ein Rahmen geschaffen. Die Anpassung an Klimafolgen (z.B. Starkregenereignisse) ist seit der BauGB-Novelle 2011 ein zu berücksichtigender Belang der Bauleitplanung (§ 1 und §1a BauGB) geworden<sup>36</sup>.

---

<sup>32</sup> Abwassergesellschaft Gelsenkirchen mbH: Entwicklung eines Konzeptes zur „Integralen Siedlungsentwässerung in Gelsenkirchen“ – am Beispiel des Entwässerungsgebietes Rotthausen, (unveröffentlicht).

<sup>33</sup> vgl. Hoyer, J., Dickhaut, W., Kronawitter, L., Weber, B., 2011: Water Sensitive Urban Design: Principles and Inspiration for Sustainable Stormwater Management in the City of the Future. 144 S., Berlin.

<sup>34</sup> vgl. RWTH Aachen, 2015: Wassersensible Stadtentwicklung - Maßnahmen für eine nachhaltige Anpassung der regionalen Siedlungswasserwirtschaft an Klimatrends und Extremwetter, Stand: 11.03.2015, aufgerufen am 11.05.2015, <http://www.isb.rwth-aachen.de/aw/cms/website/Themen/projekte/abgeschlossene-Projekte/~tll/wassersensible-stadtentwicklung-massnah/?download=KlimaNet%5FFlyer%2Epdf&lang=de>

<sup>35</sup> Gemeente Rotterdam, 2007: Waterplan 2 Rotterdam, aufgerufen am 11.05.2015, <http://www.rotterdam.nl/GW/Document/Waterloket/Waterplan%20%20samenvatting%20Engels.pdf>

<sup>36</sup> Baugesetzbuch (BauGB) 23.09.2004, zuletzt geändert am 20.11.2014

## 1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Das Projekt KLAS wurde wissenschaftlich vom Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr der RWTH Aachen sowie vom Ingenieurbüro Dr. Pecher AG aus Erkrath begleitet. Ebenso war von Projektbeginn an das Büro aqua consult Ing. GmbH in die Projektsteuerung involviert. Die Mitarbeiter, die bereits Erfahrungen auf dem Gebiet der Überflutungsvorsorge sowie der wassersensiblen Stadtentwicklung aus anderen Projekten vorweisen konnten, erwiesen sich als wichtige Informationsgeber.

Durch die Bearbeitung der Projektziele im Sinn einer „kommunalen Gemeinschaftsaufgabe“ wurde das Projekt von Beginn an breit aufgestellt. Die wesentlichen, kommunalen Akteure, wie das bremische Bauressort, das Bauamt Bremen Nord, das Verkehrsressort, das Amt für Straßen und Verkehr, das Senatsressort für Inneres mit seinen Ämtern Polizei und Feuerwehr Bremen, die Deichverbände und u.a. wesentliche Infrastrukturträger arbeiteten neben dem Umweltressort, der hanseWasser und dem Umweltbetrieb Bremen als assoziierte Partner am Projekt mit. Kontinuierlich haben ein Austausch und auch eine Zusammenarbeit mit dem Umweltschutzamt sowie dem Stadtplanungsamt der Kommune Bremerhaven sowie den Akteuren der Stadtentwässerung Bremerhavens (Entsorgungsbetrieb, Entsorgungsgesellschaft) stattgefunden. Bremerhavener Akteure nahmen an Projekt- und Arbeitsgruppensitzungen sowie an Workshops des Projektes teil.

Durch das KLIMZUG- Projekt nordwest2050 besteht in Bremen und der Region ein Netzwerk zur Klimafolgenanpassung. Mit der nordwest2050- Projektleitung (ecolo – Ökologie und Kommunikation Born und Lieberum GbR) hat ein kontinuierlicher Austausch stattgefunden. Im Oktober 2014 besuchte z.B. eine Norwegische Delegation Bremen, die über einen gemeinsamen Vortrag der KLAS-Projektgruppe sowie der nordwest2050- Projektleitung über die Klimaanpassung in der Region informiert wurden.

Der Partnerschaftsverein Partnerschaft Bremen-Durban e.V. führt das Projekt „Klimapartnerschaft Bremen-Durban“ durch. Eine Kooperation mit diesem Projekt hatte einen Austausch mit den relevanten Akteuren in Durban zu den jeweiligen Klimaanpassungsstrategien zur Folge.

Bremen steht in einer Städtepartnerschaft mit Nürnberg und Leipzig im Rahmen des Projektes „koopstadt“. Im November 2012 hat ein Workshop zum Thema „klimagerechte, nachhaltige Stadt- und Quartiersentwicklung“ stattgefunden, auf denen die Städte sich zu Ansätzen der Klimaanpassung und u.a. zum Projekt KLAS ausgetauscht haben.

Es hat ein kontinuierlicher Austausch mit den Stadtteil-Beiräten, dem Naturschutzbeirat und der Initiative „Bündnis für ein Grünes Bremen“ stattgefunden.

Im Zusammenhang mit der Erarbeitung der Risikoanalyse kritischer Infrastrukturen hat ein Austausch mit dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Referat „Grundsatzangelegenheiten Kritische Infrastrukturen“ stattgefunden. Das BBK war auch Mitorganisatorin des 7. Bürgermeisterkongresses „Risiken und Katastrophen in Deutschland“ im März 2014. Erfahrungen aus dem Projekt KLAS wurden im Rahmen einer Podiumsdiskussion beigetragen.

Das BBK ist, neben der Bundesanstalt Technisches Hilfswerk, dem Deutschen Wetterdienst und dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung Teil der strategischen Behördenallianz „Anpassung an den Klimawandel“. Die Behördenallianz führt das Projekt „Radarklimatologie“ durch und die Erfahrungen zur Starkregen- und Überflutungsvorsorge aus KLAS wurden in den 1. Nutzerworkshop des Projektes eingespeist.

Ähnlich wie Bremen beschäftigt sich eine Projektgruppe in Lübeck mit der Starkregenvorsorge im Kontext des Klimawandels. Ein kollegialer Austausch mit dem Projektteam „RainAhead“ hat kontinuierlich, in Bremen oder in Lübeck, stattgefunden. Das Projekt RainAhead wird ebenfalls bis Mai 2016 vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit als Maßnahme zur Anpassung an den Klimawandel gefördert.

Die Stadtentwässerung Wuppertals stellte insbesondere in der Projektanfangsphase einen wichtigen Partner zum Erfahrungsaustausch dar, da in der Kommune bereits Erfahrungen mit Niederschlagsabflussanalysen und zur Überflutungsvorsorge durch die Projekte KIBEX und SUDPLAN vorlagen.

Neben einem Austausch mit Lübeck und Wuppertal hat auch ein Erfahrungsaustausch mit weiteren Kommunen stattgefunden. Im Januar 2014 wurde im Rahmen des Projektes KLAS ein Erfahrungsaustausch in Bremen durchgeführt, an dem Akteure der Stadtentwässerungen aus den Kommunen Bochum, Bremen, Bremerhaven, Büchen, Duisburg, Gelsenkirchen, Hamburg, Karlsruhe, Köln, Lübeck, Oldenburg/ Brake, Osnabrück, Solingen, Wuppertal, Karlsruhe, Gelsenkirchen und Amsterdam teilnahmen.

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) führt jährlich einen Erfahrungsaustausch der Stadtentwässerungen der Großstädte durch, an dem Bremen beteiligt ist. Im Jahr 2013 wurde u.a. der Themenkomplex „Starkregen- und Überflutungsvorsorge“ aufgerufen. Erfahrungen aus dem Projekt KLAS konnten eingebracht werden.

Ein kontinuierlicher Austausch zu Fragen der Überflutungsvorsorge insb. im Hinblick auf die Auslegung des technischen Regelwerks hat mit Prof. Dr.-Ing. Theo G. Schmitt des Fachbereiches Siedlungswasserwirtschaft der TU Kaiserslautern stattgefunden.

Das Projekt KLAS wurde als Fallstudie für die Expertise "Klimaanpassungsstrategien zur Überflutungsvorsorge verschiedener Siedlungstypen" im Rahmen des Forschungsprogramms Experimenteller Wohnungs- und Städtebau (ExWoSt) ausgewählt. Die Projektleitung hat an den Expertenworkshops teilgenommen.

Das Netzwerk- und Forschungsprojekt dynaklim (KLIMZUG-Forschungsvorhaben für die Region Emscher-Lippe) lädt jährlich zum Erfahrungsaustausch im Rahmen eines Symposiums ein. Die KLAS-Projektgruppe hat sich 2012 und 2013 auf der Veranstaltung informiert und Erfahrungen ausgetauscht.

In Kooperation mit der Hochschule Bremen, der Hochschule Ostfalia und der Hochschule Osnabrück wurden insgesamt drei Studienabschlussarbeiten, die sich an die Projektinhalte angliederten, betreut. Die Inhalte der Studienarbeiten werden an passender Stelle in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

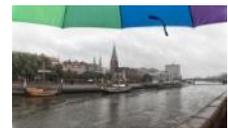
## 2. Eingehende Darstellung

### 2.1 Erzielte Ergebnisse

Im Rahmen des Projektes wurden, gemäß der Aufgaben- und Zielstellung (vgl. 1.1, 1.3) die folgenden Arbeitsbereiche (AB) verfolgt:

- 1) AB 1 Überflutungssicherheit und Risikomanagement: Entwicklung kurz- bis mittelfristiger Strategien, die im Sinne eines Risikomanagements zu einem zukünftig verbesserten Umgang mit Überflutungssituationen an der Oberfläche führen können (z.B. Überflutung kritischer Infrastrukturen)
- 2) AB 2 Wasser- und klimasensible Stadtentwicklung: Ausgehend von einschlägigen Projektionen zum Klimawandel mit künftig häufiger auftretenden extremen Wetterlagen initiiert das Projekt den Einstieg in eine langfristig angelegte, klimaangepasste Stadtentwicklung.
- 3) AB 3 Öffentlichkeitsarbeit: Information, Aufklärung und Sensibilisierung der Öffentlichkeit, einerseits für den nach wie vor notwendigen Rückstau- und Überflutungsschutz auf privaten Grundstücken, zum anderen im Hinblick auf eine klimaangepasste Entwicklung auf privaten Grundstücken.

Nachfolgend werden das Vorgehen sowie das jeweilige Ergebnis der einzelnen Arbeitspakete in den Arbeitsbereichen beschrieben.



## 2.1.1 Arbeitsbereich 1: Überflutungssicherheit und Risikomanagement

Bei extremen Starkregenfällen kommt es regelmäßig zu erheblichen und meist unregelmäßigen Abflüssen von Wasser an der Oberfläche (sog. urbane Sturzfluten). Dies hat vielfältige Ursachen. Bei extremen Regenereignissen kann das Kanalnetz die Wassermassen nicht aufnehmen, Wasser fließt oberflächlich ab, zum Teil kommt es durch Überlastung der Kanalisation zu Austritten von Misch-/ Regenwasser. Zunächst ist festzuhalten, dass das Kanalnetz und die Straßenentwässerung den gesetzlichen Anforderungen entsprechen, d.h. für eine bestimmte Wassermenge nach den Regeln der Technik konzipiert sind. Für extreme Regenereignisse, wenn diese definierte Wassermenge überschritten wird, können die Kanalisation und die Straßeneinläufe jedoch nicht ausgelegt werden. In Abhängigkeit von Topographie (Gefälle, Höhenlage) und Struktur der Geländeoberfläche (Art der Befestigung, Bordsteine, etc.) fließt das Wasser dann an der Oberfläche mehr oder weniger unkontrolliert den nächstgelegenen Tiefpunkten im Gelände zu. Infrastrukturen und Gebäude in diesen Mulden- und Geländetiefpunkten sind insofern besonders betroffene Bereiche für oberflächliche Überflutungsschäden.



Bei Starkregen fließt das Niederschlagswasser an der Oberfläche unkontrolliert den nächstgelegenen Tiefpunkten im Gelände zu

Vor diesem Hintergrund ergeben sich wichtige Fragestellungen wie

- Wo befinden sich in der Stadt überflutungssensible Bereiche?
- Sind in diesen Bereichen kritische Infrastrukturen vorhanden?
- Wo können Vorsorgemaßnahmen im Sinne eines Risikomanagements getroffen werden?

Im Projekt KLAS wurden zunächst mittels hydraulischer Analysen und topografischer Auswertungen die notwendigen Datengrundlagen geschaffen. Dies betrifft insbesondere die Identifizierung von Mulden und Fließwege sowie dem Abfluss an der Oberfläche. Parallel wurden von der hanseWasser Daten zu Überstauschächten im Mischsystem (als Ergebnis hydraulischer Berechnungen) zur Verfügung gestellt. Die Zusammenführung und Interpretation der Daten geben Hinweise auf ungeordnete Abflüsse auf der Oberfläche und überflutungsverdächtige Bereiche.

## 2.1.1.1 Grundlagenanalysen zur Topografie und Überflutungsverdachtsflächen

Zu Projektbeginn wurden die vorhandenen Grundlagendaten zur Flächennutzung, dem Entwässerungssystem und der Topographie analysiert. Als Ergebnis wurde festgestellt, dass die Daten aus der Automatisierten Liegenschaftskarte (ALK), die Luftbilder sowie fachspezifische Informationen zum Entwässerungssystem in guter Qualität vorlagen. Um auch hochaufgelöste Informationen zur Topographie als Grundlage des Oberflächenabflusses zu erhalten, wurde eine Laserscan-Befliegung initiiert und durchgeführt. Diese Datengrundlagen bilden die wesentliche Basis aller nachfolgenden Auswertungen der Gefahren-, Risiko- und Potentialanalysen im Projekt KLAS.

Vorhandene Datengrundlagen wurden durch eine aktuelle Laserscan-Befliegung vervollständigt

Die auf der Basis der Laserscan-Befliegung gewonnenen Messpunkte wurde zunächst in ein digitales Geländemodell mit einer Rasterweite von 1 m überführt (DGM 1) und Fließwege, Senken und hydrologische Einzugsgebiete stadtgebietsweit ermittelt. Die topographische Auswertung erfolgte auf dem unbearbeiteten DGM. Für die stadtgebietsweiten 2D-Berechnungen des Oberflächenabflusses wurden die Unterführungen im digitalen Geländemodell nachgearbeitet. Um auch die Wirkungen des Kanalnetz in nachfolgenden Analysen berücksichtigen zu können, wurden von der hanseWasser Bremen GmbH die Überstauvolumina (T=10 und 30 Jahre) auf Basis der vorliegenden hydrodynamischen Kanalnetzmodelle ermittelt.

Aufbereitung der Grundlagendaten und stadtgebietsweite topographische und hydraulische Analysen des Oberflächenabflusses

Im Ergebnis liegen nun für das gesamte Stadtgebiet von Bremen (320 km<sup>2</sup>) eine topografische Auswertung der Geländeoberfläche, die Fließwege des Niederschlagswasserabflusses, eine 2D- Oberflächenabflussanalyse für unterschiedliche Regenereignisse (T= 10, 20, 30, 50 und 100 Jahre) sowie eine integrierte Betrachtung des Oberflächenabflusses und des Kanalüberstaus (sog. Überflutungsverdachtsflächen) vor. Die Analyseergebnisse sind in nachgelagerte Bewertungen, wie die Risikoanalyse ausgewählter, kritischer Infrastrukturen (vgl. 2.1.1.3) und die Potentialräume zur Anpassung an den Klimawandel (vgl. 2.1.2.2.1) eingeflossen.

Ergebnisse liegen stadtgebietsweit vor

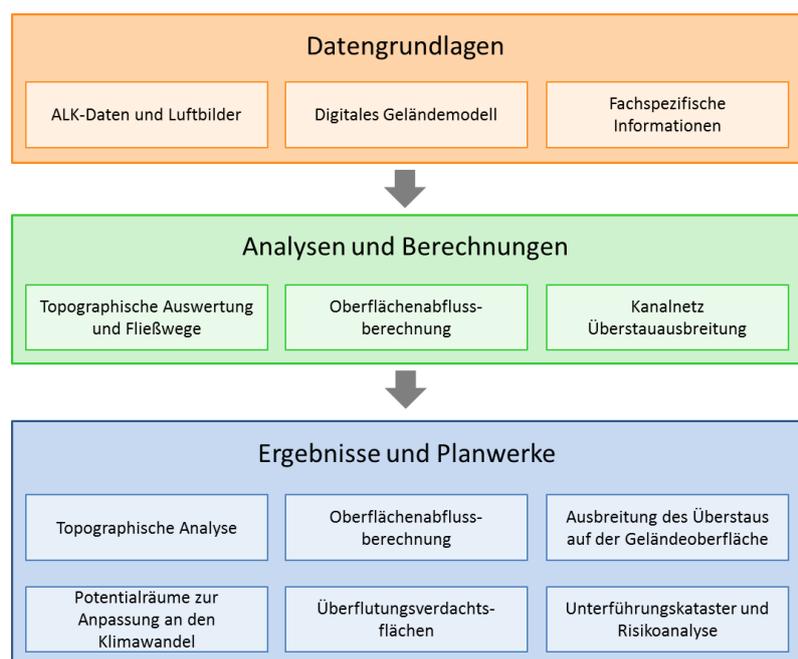


Abbildung 5: Schema der Grundlagenermittlung, aufbauenden Auswertungen und Ergebnisse

## 2.1.1.2 Überflutung von Verkehrsinfrastruktur

### 2.1.1.2.1 Konzeption und Aufbau eines Unterführungskatasters als Grundlage für die Entwicklung eines spezifischen Verkehrsmanagement- und Notfallkonzepts

Unterführungen gehören aufgrund der topographischen Lage zu den am stärksten von Überflutungen betroffenen Bereichen im urbanen Raum. Dies war auch bei den Regenereignissen 2011 in Bremen zu beobachten. Aufgrund der räumlichen Ausdehnung des Stadtgebietes von Bremen in Ost-West -Richtung (Bandstruktur) und der Struktur des Verkehrsnetzes (Bahnlinie von Osten nach Norden) besitzen insbesondere die rund 100 Unterführungen und deren Durchfahrbarkeit eine große Bedeutung für den Straßenverkehr in Bremen. Große Wassertiefen bringen nicht nur die Verkehrsinfrastruktur zum Erliegen sondern können auch eine Gefahr für Sachwerte und Verkehrsteilnehmer darstellen. Für Rettungskräfte und Katastrophenschutz bilden die Unterführungen Zwangspunkte und verhindern im Überflutungsfall ein zeitnahes Erreichen der Einsatzorte im Stadtgebiet.

Bisher lagen in Bremen keine allgemein verfügbaren Informationen zu den zahlreich vorhandenen Unterführungen im Stadtgebiet, wie z.B. zur Verkehrsbedeutung, zur ÖPNV-Relevanz oder zu den baulichen Merkmalen, vor. Daher wurde im Projekt KLAS ein Kataster konzipiert und mit den betroffenen Akteuren, wie Verkehrsbehörde (SUBV und Amt für Straßen und Verkehr), Innenbehörde, Polizei, Feuerwehr, Träger des ÖPNV sowie der Stadtentwässerung erörtert.

Ausgangspunkt der Arbeiten zum Aufbau eines Katasters war eine bei der hanse-Wasser Bremen GmbH bereits vorhandene tabellarische Zusammenstellung der Unterführungen für die im Mischsystem entwässerten Gebiete in Bremen. In einem ersten Arbeitsschritt wurden für das gesamte Stadtgebiet von Bremen auf Grundlage von Luftbildern und ALK-Daten rd. 100 Unterführungen digital aufgenommen.

Die Ergebnisse wurden den Akteuren als Tabellen und Karten zur Verfügung gestellt, so dass relevante Informationen in einem Dialogprozess in das Kataster aufgenommen werden konnten. Zu Projektende lagen bereits Informationen der Stadtentwässerung und der Polizei vor. Die Bewertungen der anderen Akteure sind in 2015 zu erwarten. Ergänzend wurden die Ergebnisse der Oberflächenabflussberechnung zu möglichen Einstautiefen aufgenommen. Auf Basis dieser Auswertung können Unterführungen zukünftig von jedem Rettungs- und Verkehrsträger individuell hinsichtlich ihrer Bedeutung bewertet bzw. priorisiert werden. Aufbauend auf dieser Priorisierung besteht die Möglichkeit, Anpassungskonzepte für wichtige Unterführungen gemeinsam zu entwickeln, um die Einsatzfähigkeit verschiedener Einsatzkräfte und die Funktion des öffentlichen Personennah- und des Individualverkehrs zu gewährleisten bzw. zeitnah wiederherzustellen. Durch Konzepte zur Verkehrslenkung lässt sich das Risiko von Personen- und Sachschäden zukünftig weiter reduzieren.

Durch dieses Arbeitspaket konnten im Ergebnis die relevanten Akteure des Rettungs- und Verkehrswesens für die Problematik der Überflutung von Unterführungen bei Starkregen sensibilisiert werden. Das Unterführungskataster bildet eine Informationsgrundlage für die Entwicklung von Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge und zum Risikomanagement.

Aufgrund der Topografie gehören Straßen- und Bahnunterführungen zu den überflutungsgefährdeten Infrastrukturen

Aufbau eines Katasters als Informationsgrundlage für die Entwicklung von Maßnahmen im Bereich der Unterführungen

### 2.1.1.2.2 Straßenentwässerung

Im Rahmen der Starkregenereignisse im Sommer 2011 in Bremen, und in der Folge, hat sich gezeigt, dass Wasser an der Oberfläche auch an den Senken- und Straßenabläufen zurückstaut. Die Straßenentwässerung ist nach den Regeln der Technik bemessen. Extreme Regenereignisse werden in den technischen Regelwerken für die Entwässerung von Straßen jedoch nicht berücksichtigt. Darüber hinaus bestehen ggfs. weitere spezifische Problemlagen im Bereich der Straßenentwässerung bei Starkregenereignissen.

Nach den bisherigen Recherchen kann der Überstau im Bereich der Senken- und Straßenabläufe unter anderem durch die folgenden Aspekte verstärkt werden:

- Betriebliche Gründe (z.B. Verstopfungen durch Laub)
- Bauliche Gründe (z.B. Mängel im baulichen Zustand)
- Baulich-konstruktive Gründe in Bezug auf die Ableitung großer Wassermengen (z.B. Hemmnisse bedingt durch den technischen Standard („Bremer Modell“))
- Hydraulische Gründe (technische Leistungsfähigkeit der Straßenentwässerung): Da das technische Regelwerk zur Straßenentwässerung keine extremen Regenereignisse berücksichtigt, könnte die Berücksichtigung zusätzlicher Straßenabläufe an bekannten bzw. noch zu ermittelnden kritischen Straßenabschnitten sinnvoll sein. Dabei ist allerdings auch die hydraulische Leistungsfähigkeit des ableitenden Kanalnetzes zu berücksichtigen.

Betriebliche, bauliche und hydraulische Aspekte können den Überstau im Bereich der Senken- und Straßenabläufe verstärken

Die Problematik wurde im Projekt KLAS über die vorgenommene, allgemeine Ursachenanalyse hinaus nicht weiter verfolgt. Mittels weiterer Analysen könnte der Bremer Kanalnetzbetreiber hanseWasser die beschriebene Ausgangslage mit den verantwortlichen Institutionen der Straßenentwässerung erörtern.

Während der Projektlaufzeit sind darüber hinaus Forschungsaktivitäten zur Leistungsfähigkeit von Straßeneinläufen<sup>37</sup> bekannt geworden, deren Ergebnisse zunächst abzuwarten sind.

---

<sup>37</sup> vgl. Kemper, S.; Mayer, A.; Schlenkhoff, A., 2015: Modellversuche zur Untersuchung der Leistungsfähigkeit von Straßeneinläufen bei Starkregenereignissen. Korrespondenz Wasserwirtschaft, 2015 (8), Nr. 2, S. 74-75.

### 2.1.1.3 Risikoanalyse kritischer Infrastrukturen

Um vorbeugende Maßnahmen zur Schadensminderung bei Starkregen priorisieren und planen zu können, müssen die möglichen Risiken einer Überflutung für kritische Infrastrukturen in Bremen bewertet werden. Kritische Infrastrukturen sind Organisationen und Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das öffentliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere negative Folgen eintreten würden. Es ist grundsätzlich davon auszugehen, dass ein hohes Risiko in solchen Bereichen besteht, an denen eine hohe potenzielle Überflutungsgefahr und gleichzeitig kritische Infrastrukturen mit einem hohen Schadenspotenzial zu finden sind.

Bei den Infrastrukturtägern fehlt oft das Problembewusstsein für die Gefahren oberflächlicher Überflutungen

Größere Schäden an kritischen Infrastrukturen in Folge von Starkregenereignissen sind bislang für Bremen nicht bekannt geworden. Allerdings fehlt oft das Problembewusstsein bei den Trägern dieser Infrastrukturen für die Gefahren oberflächlicher Überflutungen.

Um das zu erwartende Schadensausmaß und das daraus jeweilige resultierende Schutzbedürfnis zu bewerten, wurden im Rahmen des Projektes zunächst alle Objekte, die geschädigt werden könnten, hinsichtlich ihrer Anfälligkeit gegenüber starkregenbedingten Überflutungen bewertet. Dabei wurde auf die in Bremen vorhandenen Daten zur Gebäudenutzung (Allgemeines Liegenschaftskataster) und auf detailliertere Informationen der einzelnen Infrastrukturbetreiber (wesernetz, hanseWasser) zurückgegriffen.

Durch die Überlagerung der Überflutungsverdachtsflächen (vgl. 2.1.1.1) mit den Standorten von Infrastrukturen mit einem erhöhten Schadenspotenzial wurde im nächsten Schritt das konkrete örtliche Überflutungsrisiko abgeschätzt. Dabei wurden zunächst die sensiblen Einrichtungen der Stromversorgung (wesernetz) und Pumpwerke der Wasserentsorgung (hanseWasser) sowie besonders überflutungssensible Bereiche der Verkehrsinfrastruktur (z.B. Unterführungen (vgl. 2.1.1.2.1)) betrachtet und identifiziert. Die Ergebnisse wurden validiert, indem sie mit den dokumentierten Einsätzen der Bremer Feuerwehr und Betriebsmeldungen der hanseWasser bei in der Vergangenheit beobachteten Überflutungsereignissen abgeglichen wurden.

Es besteht die Möglichkeit, im Rahmen einer Projektfortführung auch andere sensible Infrastrukturen in Bremen (z.B. Krankenhäuser, Rettungsdienst, Kindergärten, Alten- und Pflegeheime) mittels dieser Vorgehensweise zu analysieren.



Abbildung 6: Ausschnitt aus der Ergebnisdarstellung der Risikoanalyse ausgewählter, kritischer Infrastrukturen in Bremen

### 2.1.1.4 Numerische Überflutungssimulationen an der Gelände-Oberfläche

Im Bereich der Parkallee/Busestraße ist es im Jahr 2011 zu oberflächigen Überflutungen einzelner Grundstücke gekommen. So ist in der Busestraße das Wasser oberflächlich von der Straße auf tiefliegendere Grundstücke gelaufen und hat Parterre-Garagen und Souterrainflächen unter Wasser gesetzt. Waren diese Räumlichkeiten auch an das Entwässerungsnetz in der Straße angeschlossen, so ist es oftmals und zusätzlich zu Überflutungen aufgrund unsachgemäßer Rückstausicherung gekommen. Im Rahmen eines Pilotprojektes sollen Abflussvorgänge an der Oberfläche analysiert werden.

Die Fließwege werden von der spezifischen Topographie, der örtlichen Gebietskulisse und vorhandenen Bruchkanten, wie Bordsteine oder Rinnen bestimmt. Erste 2-D Modelle zur oberflächigen Überflutungssimulation sind mittlerweile am Markt verfügbar und werden in einzelnen Projekten deutschlandweit erprobt (u.a. Köln, Wuppertal etc.).

Mittels einer 1D/2D Berechnung, d.h. einer kombinierten Kanalnetzberechnung (1D) und Oberflächenberechnung (2D), wurden die Abflussvorgänge auf der Oberfläche im Projektgebiet Busestraße/Parkallee nachgebildet. Dazu wurde zunächst das Extremereignis August 2011 simuliert. Nach erforderlichen Anpassungen des Oberflächenmodells (z.B. modelltechnische Berücksichtigung der Gebäudedurchfahrten) konnte gezeigt werden, dass die Simulationsergebnisse gut mit dem betrieblichen Erfahrungen bei dem o.a. Ereignis übereinstimmen. Auf Basis dieses angepassten Modells konnten dann die Auswirkungen verschiedener Maßnahmen aufgezeigt werden (Ableiten auf ein tiefer gelegenes Sportplatzgelände, Erhöhung der Bordsteine). Es zeigte sich allerdings, dass keine dieser Maßnahmen die Überflutungen im Projektgebiet völlig verhindern kann. Insofern gilt hier, dass als Maßnahme wirtschaftlich darstellbar eher der Objektschutz ist.

Mittels einer 1D/2D Kanalnetz-Oberflächen-Berechnung wurden konkrete Maßnahmen der Überflutungsvorsorge simuliert und verglichen



Abbildung 7: Überflutung der Unterführung Parkallee im August 2011

## Exkurs: Masterthesis „Möglichkeiten des dezentralen Rückhaltes von Niederschlagswasser am Beispiel der Hansestadt Bremen“

Im Rahmen des Projektes wurde eine Masterarbeit an der Ostfalia Hochschule, Campus Suderburg für angewandte Wissenschaft im Studiengang Wasserwirtschaft im globalen Wandel begleitet. Der Titel der Arbeit ist „Möglichkeiten des dezentralen Rückhaltes von Niederschlagswasser am Beispiel der Hansestadt Bremen“<sup>38</sup>.

Ziel der Masterthesis ist die Identifizierung von geeigneten Flächen zur temporären Speicherung von Oberflächenabfluss von extremen Niederschlagsereignissen in exemplarischen Bremer Stadtteilen. Dabei liegt das Interesse besonders auf der Nutzung von Flächen im Bestand welche mit einem möglichst geringen Aufwand mit der zusätzlichen Funktion einer Zwischenspeicherung des Niederschlagsabflusses versehen werden können.

Im Rahmen der Masterarbeit wird zunächst eine Methode zur Identifizierung möglicher Retentionsbereiche im Bestand unter Berücksichtigung verschiedener Kriterien entwickelt. Neben den offensichtlichen Kriterien wie z.B. derzeitige Nutzung, Topografie, Anschluss an das Regenwasserkanalnetz oder der Bodenbeschaffenheit werden weitere Kriterien, z.B. ökologische, ökonomische oder die infrastrukturelle Bedeutung des betrachteten Bereiches mit berücksichtigt. Anschließend wird die entwickelte Methode auf ausgewählte Bereiche angewendet und Maßnahmen ausgearbeitet.

Drei ausgewählte Bereiche (Stadtplatz, Schulgrundstück, Straßenraum) werden skizzenhaft unter Anwendung des ganzen Maßnahmenspektrums für eine wasser-sensible Stadtentwicklung vorgeplant. Die Wirksamkeit der angewandten Maßnahmen wird mit einem rechnerischen Nachweis ermittelt und es werden umsetzungsorientierte Handlungsansätze gegeben.

---

<sup>38</sup> Schumann-Hindenber, D. & Zscherpe, L., 2014: Möglichkeiten des dezentralen Rückhaltes von Niederschlagswasser am Beispiel der Hansestadt Bremen. 174 S., Masterthesis an der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaft. Manuskript, unveröffentlicht.

### 2.1.1.5 Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

Unter Punkt 14.9.3 der DIN 1986 (Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke), Teil 100 (Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056) ist ein grundstücksbezogener Überflutungsnachweis beschrieben. Darin ist für große Grundstücke mit einer abflusswirksamen Fläche > 800 m<sup>2</sup> gefordert, dass für die Differenz der auf der befestigten Fläche des Grundstücks anfallenden Regenwassermenge in m<sup>3</sup> zwischen dem mindestens 30-jährigen Regenereignis und dem 2-jährigen Berechnungsregen ein Nachweis für eine schadlose Überflutung des Grundstücks erbracht wird.

Gemeinsames Ziel der AG war die Erarbeitung einer Empfehlung zum Umgang mit dem Nachweis in Bremen für die zentrale und dezentrale Regenwasserbeseitigung. Gemeinsam mit den Beteiligten aus der Stadtentwässerung Bremerhaven wurden dazu zunächst im Wesentlichen folgende Aspekte diskutiert und bewertet: weitere maßgebende Vorschriften (DIN EN 752, DWA A 118) und entsprechende Abgrenzungen, genehmigungsrelevante Grundstückstruktur in Bremen, Umgang mit dem Nachweis in der Genehmigungspraxis anderer Kommunen, Anforderungen der Straßenentwässerung im Verhältnis zur DIN 1986-100, bisherige Erfahrungen hinsichtlich bekannt gewordener Überflutungsfälle.

Die DIN 1986-100 betrachtet isoliert nur das Grundstück, die volle Leistungsfähigkeit des Hausanschlusses wird vorausgesetzt, was im Starkregenereignis in Abhängigkeit des Wasserstandes im öffentlichen Kanal nicht zutreffen muss bzw. wird. Die Anforderungen an die Straßenentwässerung sind im Wesentlichen über die RAS-EW definiert. Starkregenereignisse bzw. Überflutungsnachweis werden darin bislang nicht explizit betrachtet.

Die Analyse der genehmigungsrelevanten Grundstücke in Bremen zeigt, dass sich bei der Nachweisführung bezogen auf die erforderlichen Rückhaltevolumina bei Dachflächenanteilen <80% Überflutungshöhen bis rd. 2 cm ergeben, die für Grundstücke in Gewerbegebieten bzw. für Bau- und Einkaufsmärkte etc. in der Regel zu erfüllen sind. Die Auswertung von Erfahrungen aus der Vergangenheit bei Überflutungen führt für Bremen und Bremerhaven zur Abschätzung, dass über 90% auf defekte Grundstücksentwässerungen bzw. fehlende Rückstausicherungen zurückzuführen sind.

In einer Bestandsaufnahme zum Umgang in der Genehmigungspraxis konnten über die Nutzung einer Abfrage an Nachbarschaften der Großstädte in Nordrhein-Westfalen und im Rahmen einer Abfrage zum DWA-Erfahrungsaustausch der Großstädte rd. 50 Antworten ausgewertet werden. Demnach setzen rd. 50 % der Kommunen den Nachweis in unterschiedlichem Umfang um, schwerpunktmäßig im Bereich gewerblicher Bauvorhaben und bei Innenstadtgrundstücken.

Die sehr differenzierte Diskussion und Wertung der unterschiedlichen Aspekte im Zusammenhang mit dem Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 führt für Bremen zu dem Ergebnis, dass der Nachweis zukünftig für die Bebauung großer Grundstücke mit mehr als 800 m<sup>2</sup> abflusswirksamer Fläche sowohl für die zentrale Regenentwässerung im Zuge der Entwässerungsbaugenehmigungsverfahren als auch im wasserrechtlichen Bereich der dezentralen Entwässerung (Direkteinleitung) empfohlen wird. Mit dieser Maßnahme sollen Risiken von vornherein erkannt werden, um entsprechende Schutzmaßnahmen vor Starkregen bzw. gegen Überflutungsgefahren planen und berücksichtigen zu können.

Nachweis für große Grundstücke mit einer abflusswirksamen Fläche > 800 m<sup>2</sup>

Isolierte Betrachtung des Grundstücks, die in vielen Praxisfällen eine Überflutungshöhe bis rd. 2 cm ergibt

Erfahrungen zeigen, dass Überflutungen zu über 90% aus defekten Grundstücksentwässerungen resultieren

Gemäß einer Bestandsaufnahme setzen rd. 50 % der Kommunen den Nachweis in unterschiedlichem Umfang um

Empfehlung der Nachweisführung im Zuge von Entwässerungsgenehmigungsverfahren zur frühzeitigen Erkennung von Risiken und Planung von Schutzmaßnahmen vor Starkregen und gegen Überflutungsgefahren

### 2.1.1.6 Überflutungen von Kellern und Souterrainwohnungen

Die im Kontext der letzten Starkregeneignisse in Bremen gemachten Erfahrungen zeigen, dass Überflutungen von Kellern und Souterrainwohnungen immer eine negative Folge extremer Regenfälle sind. Rückstau ist dabei eine häufige Ursache. Zur Beurteilung der in Bremen vorliegenden Situation wurden statistische Daten der hanseWasser ausgewertet und grafisch dargestellt. Ein Ergebnis dieser Auswertung ist, dass dem Rückstau nach wie vor größeres Gewicht zukommt als dem Überstau oder anderen Gefährdungspotenzialen. Eine ergänzende Auswertung starkregenverursachter Feuerwehreinsätze zeigt zudem, dass zu den bei hanseWasser gemeldeten Schadensereignissen eine Vielzahl weiterer hinzutreten, die von der Feuerwehr bearbeitet werden. Voraussichtlich werden viele Schadensfälle auch gar nicht gemeldet.

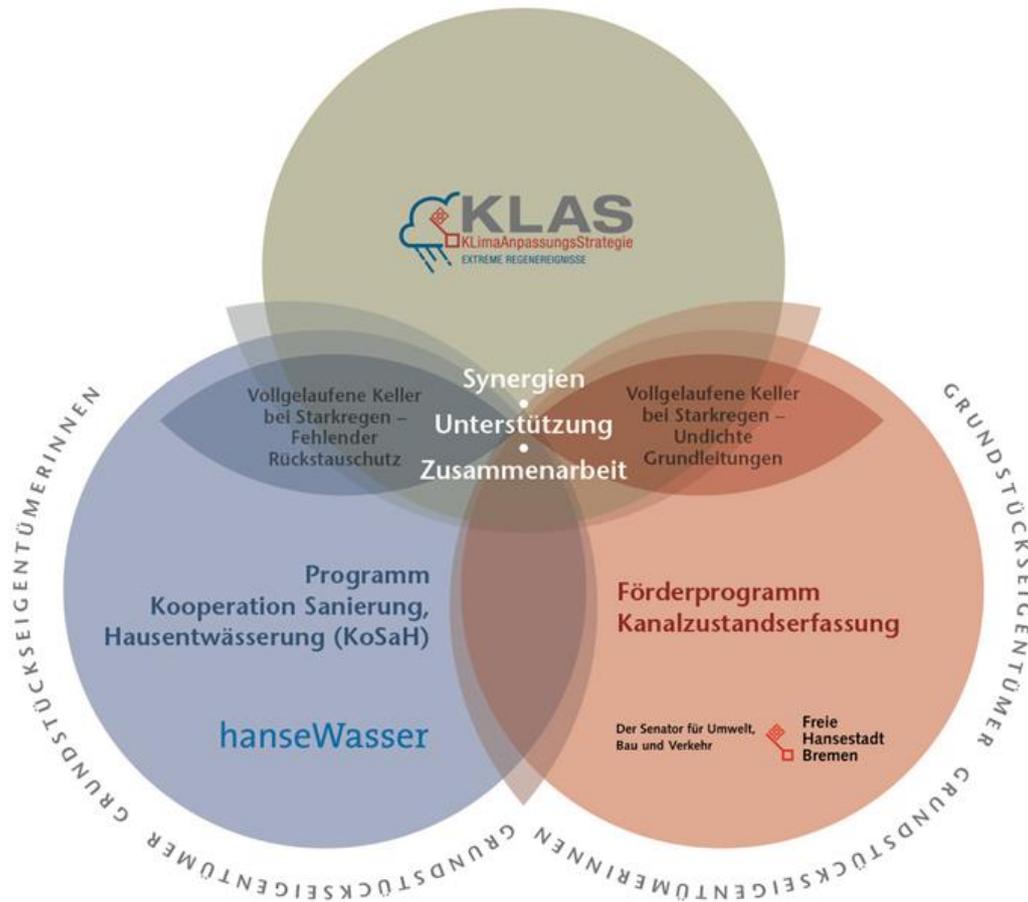
Vollgelaufene Keller werden bei Starkregen nach wie vor oft durch Rückstau verursacht, wenn private Sicherungsmaßnahmen fehlen oder nicht korrekt funktionieren

Rückstaubedingte Schäden können jedoch verhindert werden. Der bei Weitem häufigste Mangel ist nach wie vor der fehlende oder nicht korrekt funktionierende Rückstauschutz auf privaten Grundstücken. Für die Errichtung und Aufrechterhaltung einer ordnungsgemäßen Grundstücksentwässerung ist jeder Grundstückseigentümer nach §12 des Entwässerungsortsgesetz (EOG) selbst verpflichtet. Auch undichte Grundleitungen können schleichende und nachhaltig wirksame Risiken für die Gebäudesubstanz bedeuten: Austretendes Abwasser kann Wände und Sohlplatten durchfeuchten. Auswaschungen können die Entstehung von Hohlräumen bedingen und Setzungen und andere statische Probleme zur Folge haben. Auch verstärken schadhafte Leitungen die Wahrscheinlichkeit von Wurzeleinwuchs und Einspülungen, was wiederum Verstopfungen und Rückstau bewirken kann. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr hat sich daher federführend mittels des „Förderprogramms Kanalzustandserfassung“ der undichten Grundleitungen angenommen. Positiv wirken aber auch andere Förderprogramme. So stellen finanzielle Anreize generell eine wertvolle Flankierung von Maßnahmen dar, deren Ziel es ist, nachhaltig für ein Thema zu sensibilisieren.

Grundstückseigentümer sind für Rückstauschutz und Dichtheit von Grundleitungen selbst verantwortlich. Förderprogramme flankieren Maßnahmen der Sensibilisierung sinnvoll.

Mit dem Programm Kooperation Sanierung Hausentwässerung (KoSaH) verfolgt hanseWasser bereits seit Jahren eine systematische und aktive Information der Öffentlichkeit zum Thema Rückstauschutz aber auch hinsichtlich der anderen Gefährdungspotenziale, wie beispielsweise etwaigen Risiken im Zusammenhang undichter Grundleitungen oder auch dem Schutz vor oberflächlich zufließendem Niederschlagswasser. Inhalte sind die bestehenden Gefährdungspotenziale, die bestehenden gesetzlichen Vorgaben und die vorhandenen technischen Lösungen. Diese Inhalte werden den Bremer Bürgerinnen und Bürgern in verschiedenen Informationsformaten anschaulich angeboten (u. A. Messen, Fachvorträge, Beratungen vor Ort). Ziel ist die nachhaltige Sensibilisierung für den Themenkomplex.

hanseWasser informiert und berät seit Jahren im Rahmen des Programms KoSaH



**Abbildung 8: Synergien in Zusammenarbeit zwischen KLAS, dem Programm KoSaH der hanseWasser und dem Förderprogramm Kanalzustandserfassung als Beispiel für eine integrierte Handlungsstrategie**

hanseWasser wird auch weiterhin informierend und beratend aktiv bleiben. In diesem Zusammenhang könnte eine Ausweitung der Zusammenarbeit von hanseWasser und Feuerwehr eine mögliche Weiterentwicklung bisheriger Kommunikationskanäle darstellen. So ist beispielsweise die Möglichkeit der Verteilung von Beratungsgutscheinen durch die Feuerwehr als Vorschlag im Rahmen des Projektes KLAS geäußert worden, da hanseWasser Beratungen vor Ort, neutral sowie kostenfrei, anbietet. Allgemein kann durch die Zusammenarbeit bestehender Netzwerkpartner und weiterer Multiplikatoren Raum für weitere Synergien geschaffen werden.

hanseWasser wird auch weiterhin informieren und beraten sowie entsprechende Angebote weiter entwickeln

Mit der möglichen Zunahme von Intensität und Häufigkeit der Starkregenereignisse im Zuge eines Klimawandels wird auch die Sicherung privaten Grundstückeigentums vor etwaigen Auswirkungen der Regenereignisse ein nach wie vor wichtiges Thema bleiben. Die Klimaanpassungsstrategie KLAS kann diesbezüglich Potentiale aufgreifen und verstärken, Synergien generieren und Wissen hervorbringen. Die interaktive Zusammenarbeit im Rahmen von KLAS hat bereits gute Ergebnisse erzielt und wichtige Impulse gesetzt. Es wäre wünschenswert, wenn der Verbund von Netzwerkpartnern auf der Grundlage des integrativen Ansatzes von KLAS Bestand hat und auch zukünftig weiter entwickelt wird.

KLAS setzt wichtige Impulse, fördert Erkenntnisse und bildet Netzwerke

→ Anlage 1: Bericht zum Stand 2014-hanseWasser

## 2.1.2 Arbeitsbereich 2: Wasser- und klimasensible Stadtentwicklung

Die einschlägigen Klimaprojektionen sagen voraus, dass es künftig zu Änderungen, insbesondere zur Zunahme extremer Wetterlagen, kommen wird. Die Berechnungen des zukünftigen Klimas projizieren für Bremen einen Temperaturanstieg, eine Zunahme der Niederschläge im Winterhalbjahr sowie eine Abnahme der Niederschläge in den Sommermonaten. Darüber hinaus ist mit einer Zunahme von Intensität und Häufigkeit von Extremwetterereignissen wie Hitzetagen, Sturmerereignissen sowie Starkregenereignissen zu rechnen.

Die Förderung und Aufrechterhaltung eines nahezu natürlichen Wasserkreislaufes sowie die Schaffung und der Erhalt von Räumen, in denen Niederschlagswasser schadlos zurückgehalten werden kann, sind für die Anpassung an extreme Regenereignisse in urbanen Räumen wie Bremen eine Voraussetzung, um die Stadt langfristig attraktiv und lebenswert zu gestalten und um das von Überflutungen ausgehende Gefährdungspotential zu minimieren. Nach wie vor zeigt der anhaltende Trend zu städtebaulichen Flächenversiegelungen – durchschnittlich werden bundesweit 74 ha/Tag neue Fläche für Siedlungs- und Verkehrszwecke in Anspruch genommen<sup>39</sup> – , bei in Zukunft zunehmenden Extremwetterlagen, die Notwendigkeit auf, neue Wege zur Anpassung an veränderte klimatische Rahmenbedingungen zu entwickeln. Eine wasser- und klimasensible Entwicklung setzt voraus, dass die Stadtplanung und –entwicklung, das Wassermanagement und die Freiraumplanung frühzeitig zusammenarbeiten, um eine stärkere Verzahnung städtebaulicher Entwicklungen mit den Anforderungen der Siedlungswasserwirtschaft und deren frühzeitige Berücksichtigung zu erreichen. Insbesondere sollten sogenannte No-Regret-Maßnahmen, d.h. Maßnahmen, die vor dem Hintergrund der Unsicherheiten der Klimaprojektionen eine insgesamt positive Wirkung haben, eingesetzt werden. Verbunden ist dieser Ansatz häufig mit dem Vorteil, dass durch eine Bündelung von Kosten finanzielle Synergien und Einsparungen erzielt werden können. Die Entwicklung und Planung klimaresilienter Infrastrukturen im Rahmen ohnehin anstehender städtebaulicher Maßnahmen kostet nicht mehr und spart in der Zukunft sogar Geld ein. Dabei weisen maßgebende klimaanpassungsrelevante Aspekte wie der Umgang mit Hitze und Starkregen inhaltliche Parallelen bzw. Synergien auf, die es im Rahmen einer integrierten Anpassungsstrategie zu berücksichtigen gilt.

Ziel des Arbeitsbereiches war es, eine langfristig wirkende Strategie zur Anpassung an extreme Regenereignisse im Kontext des Klimawandels insbesondere im Wirkungsbereich der Stadtplanung und Stadtentwicklung zu entwickeln.

Vor diesem Hintergrund ergaben sich wichtige Fragestellungen wie

- Wie funktionieren heutigen Prozesse und Instrumente in der bremischen Anwendungspraxis?
- Wie können die Planungsakteure adressiert und sensibilisiert werden?
- Gibt es Verbesserungspotenziale bei Instrumenten und Verfahren der Planung sowie bei baulich-technischen Optionen?

Im Rahmen des Projektes KLAS wurde zunächst eine Bestandsanalyse durchgeführt. Darauf aufbauend wurden in einem breit aufgestellten Prozess Instrumente und Verfahren für eine frühzeitige Berücksichtigung der Belange der Starkregenvorsorge im Kontext der Klimaanpassung identifiziert. Baulich-technische Optionen wurden anhand von Pilotprojekten innovativ umgesetzt.



Extreme Regenereignisse werden zukünftig häufiger und intensiver auftreten

Um Bremen auch vor dem Hintergrund des Klimawandels langfristig attraktiv und lebenswert zu gestalten, bedarf es einer wasser- und klimasensiblen Stadtentwicklung

<sup>39</sup> Statistisches Bundesamt, 2014: Nachhaltige Entwicklung in Deutschland- Indikatorenbericht 2014, Wiesbaden.

### 2.1.2.1 Prozessanalyse: Berücksichtigung der Starkregenvorsorge bei heutigen Planungsverfahren in Bremen

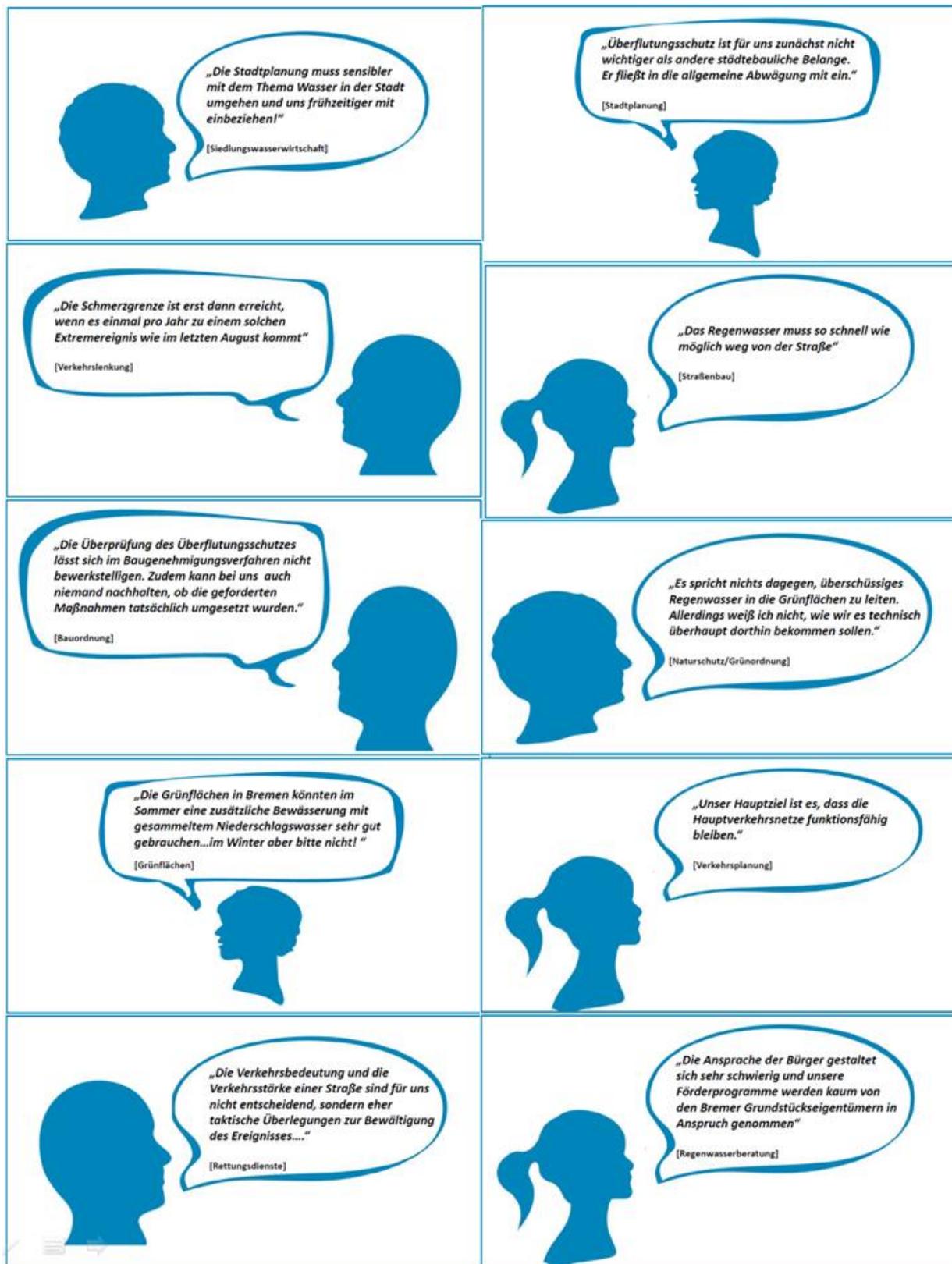
Die Anpassung der Bremer Siedlungs- und Infrastrukturen an extreme Niederschlagsereignisse und daraus resultierende Überflutungen bildet eine kommunale Gemeinschaftsaufgabe, an der künftig neben der Stadtentwässerung auch verstärkt die Stadt-, Straßen und Freiraumplanung zu beteiligen sind. Für viele zu beteiligende Akteure ist die Auseinandersetzung mit der Starkregenvorsorge vor dem Hintergrund des Klimawandels ein neuer Belang, der erst noch Eingang in die Verfahren, Prozesse und Instrumente der Stadtentwicklung in Bremen finden muss. Bislang nehmen Fragen der Stadtentwässerung und der Überflutungsvorsorge in der Planungspraxis noch einen nachgeordneten Stellenwert ein. Die Auswirkungen städtebaulicher oder freiraumplanerischer Planungen auf den urbanen Wasserkreislauf werden zwar in den gesetzlichen Verfahren (z.B. Umweltprüfung) untersucht, führen aber meistens nur nachträglich zu einer geringfügigen Anpassung der Planungskonzepte. Im Hinblick auf den Klimawandel bedarf es hier eines Umdenkens und einer „wassersensibleren“ Planungskultur in Bremen.

Starkregenvorsorge ist ein neuer Belang, der noch Eingang in Verfahren, Prozesse und Instrumente der Stadtentwicklung in Bremen finden muss

Im Rahmen von Expertengesprächen vor Ort wurde zunächst ermittelt, ob und wenn ja, wie der Belang der Starkregenvorsorge und des urbanen Überflutungsschutzes bei heutigen Planungsverfahren in Bremen berücksichtigt werden. Ziel war eine Analyse der heutigen Prozesse und Instrumente in der bremischen Anwendungspraxis, eine erste Sensibilisierung der Akteure sowie die Identifizierung von Verbesserungspotenzialen bei Prozessen und im planerischen Instrumentarium.

Es fanden Gespräche mit Vertretern der Planungsverwaltung (Stadtplanung, Bauaufsicht, Freiraum- und Grünflächen, Stadtentwässerung und Straßen- und Verkehrsplanung) sowie mit weiteren Akteuren wie z.B. dem Nahverkehrsträger sowie Polizei und Feuerwehr statt. Alle Gespräche wurden anhand eines strukturierten Fragenkataloges geführt und dokumentiert.

Die Erkenntnisse bildeten die Ausgangsbasis für die weitere Projektarbeit im Bereich der Optimierung der gängigen Prozesse und Instrumente für eine wassersensible Stadtentwicklung.



**Abbildung 9: Ergebnis der Prozessanalyse: Wichtigste Aussagen zur Betroffenheit durch Starkregenereignisse und die Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel**

## 2.1.2.2 Optimierung der Instrumente und Verfahren: Strategien und Maßnahmen für eine wassersensible Stadtentwicklung

Die Prozessanalyse (siehe 2.1.2.1) verdeutlicht, dass der Belang der Starkregenvorsorge bislang in Planungsverfahren kaum berücksichtigt wurde. Durch KLAS bietet sich die Möglichkeit, das im Projekt gewonnene Wissen zielgerichtet aufzuarbeiten und der Praxis zur Verfügung zu stellen, um das Planungsinstrumentarium und die gängigen Verfahrensabläufe in Bremen zu optimieren. Ziel ist es, einer wasser- und klimasensiblen Stadtentwicklung näher zu kommen.

Die Belange der Starkregenvorsorge und der Klimafolgenanpassung müssen künftig in den Verfahren, Prozessen und Instrumenten der Stadtentwicklung in Bremen stärker berücksichtigt werden

Die im Arbeitsbereich 1 (siehe 2.1.1 ff.) erstellten Grundlageninformationen zur Überflutungssituation in Bremen (Überflutungsverdachtsflächen, Vorsorge- und Risikobereiche etc.) wurden im Rahmen der Beteiligungsprozesse an die Planungsträger der in Aufstellung befindlichen Instrumente der Flächennutzungs- und Landschaftsplanung (FNP/LAPRO) herangetragen (siehe 2.1.2.2.2/2.1.2.2.3). Darüber hinaus wurde ein Merkblatt erarbeitet, das den zuständigen Planern als Lesehilfe für die Planungsinformationen und als Handlungsleitfaden für einen wassersensible Stadtgestaltung an die Hand gegeben werden soll (siehe 2.1.2.2.6). Nicht zuletzt wurde durch die Einbindung von KLAS in mehrere laufende stadt- und freiraumplanerische Projekte in Bremen (siehe 2.1.2.4) die Berücksichtigung der Überflutungsvorsorge und der Klimaanpassung im Rahmen der Abwägung gewährleistet. Gemeinsam mit allen beteiligten Fachämtern wurde ferner diskutiert, wie die in KLAS gewonnenen Erkenntnisse zur Überflutungsgefährdung und zu den Entwicklungspotenzialen in Verfahren eingespeist und zielgruppengerecht an die Planungsträger herangetragen werden können.

Die Beteiligung der betroffenen Fachstellen (Stadtplanung, Stadtentwicklung, Straßenbau, Grünordnung, hanseWasser u.a.) erfolgte über zwei Workshops, die im Rahmen des Projektes durchgeführt wurden. Am 12.05.2014 und am 17.11.2014 wurde jeweils ein ca. dreistündiger Workshop durchgeführt, an dem jeweils 20 bis 25 Teilnehmer/-innen beteiligt waren.

Durchführung zweier verwaltungsinterner Workshops zur Starkregenvorsorge im Kontext der Klimaanpassung





**Abbildung 10: 2. KLAS-Workshop zur Klimaanpassung in Bremen am 17.11.2014**

Für die Projektfortführung ist beabsichtigt, die entwickelten Strategien zu institutionalisieren. Der Planungsverwaltung sollen die Informationen zur Starkregenvorsorge und zu den Klimaanpassungspotenzialen in einem GIS-basierten Planungsinformationssystem zur Verfügung gestellt werden. Darüber hinaus soll eine zentrale Stelle beim SUBV benannt werden, welche die genannten Belange in den gängigen Beteiligungsverfahren vertritt und Hinweise und Stellungnahmen zur Überflutungsvorsorge und zur Klimaanpassung an die Planungsträger der Stadt-, Straßen- und Grünflächenplanung heranträgt. Der Fokus soll dabei zunächst auf der verbindlichen Bauleitplanung sowie auf öffentlichen Baumaßnahmen liegen, bei denen die Stadt eine „Vorbildfunktion“ für eine klimaangepasste Planung erfüllen kann. Vorrangiges Ziel ist es, dass Aspekte der urbanen Überflutungsvorsorge bei diesen formellen Verfahren frühzeitiger und kontinuierlicher als bisher berücksichtigt werden.

### 2.1.2.2.1 Ermittlung von Potentialräumen zur Anpassung an den Klimawandel

Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel finden innerhalb städtischer Planungsprozesse bisher nur selten Berücksichtigung. Dabei bieten sich z. B. im Bereich der Stadtentwicklung, des Straßenbaus und der Freiraumplanung zahlreiche Ansatzpunkte und große Synergiepotentiale, um Maßnahmen im Sinne von no- oder low-regret Strategien zu berücksichtigen. Zu den Maßnahmen gehören neben der Retention und einer schadlosen Ableitung von Niederschlagswasser über Notabflusswege auch das Prinzip der multifunktionalen Flächennutzung, Abkopplungen, Versickerungen und Entsiegelungen. Um bereits frühzeitig Elemente bzw. Maßnahmen, z. B. für eine wassersensible Stadtentwicklung, zu berücksichtigen, ist es notwendig, die „Potentialräume“ mit einem hohen Wirkungspotential zu identifizieren.

Innerhalb des Projektes wurden daher sog. Potentialräume zur Anpassung an den Klimawandel im Hinblick auf zunehmende Starkregenereignisse identifiziert. Die Entwicklung, Planung und Umsetzung der o. g. Maßnahmen sind in diesen Potentialräumen im Stadtgebiet besonders effektiv. Zur Ermittlung der Potentiale wurden Ergebnisse der topographischen Analyse und der Modellierung des Oberflächenabflusses bei extremen Niederschlagsereignissen ausgewertet (vgl. 2.1.1.1). Basierend auf diesen Analysen wurden mittels einer Bewertungsmatrix und Experteneinschätzung niederschlagssensible Bereiche festgelegt, in denen wassersensible Maßnahmen zur Anpassung an zunehmende extreme Regen besonderes effizient sind bzw. günstige Situationen erhalten werden können. Das methodische Vorgehen, das heißt die „Bewertung“ der Einzugsgebiete, lässt sich individuell auf verwandte Aufgabenstellungen anpassen und bietet damit eine wesentliche Grundlage für weitere Entscheidungsprozesse und zur Erstellung von „urbanen Potentialkarten“ sowie die Integration der Informationen in die öffentlichen Planungsprozesse.

Potentialräume für einen vorsorgenden Umgang mit Niederschlagswasser wurden stadtgebietsweit ermittelt

Anpassungsmaßnahmen lassen sich in Potentialräumen besonderes effizient umsetzen

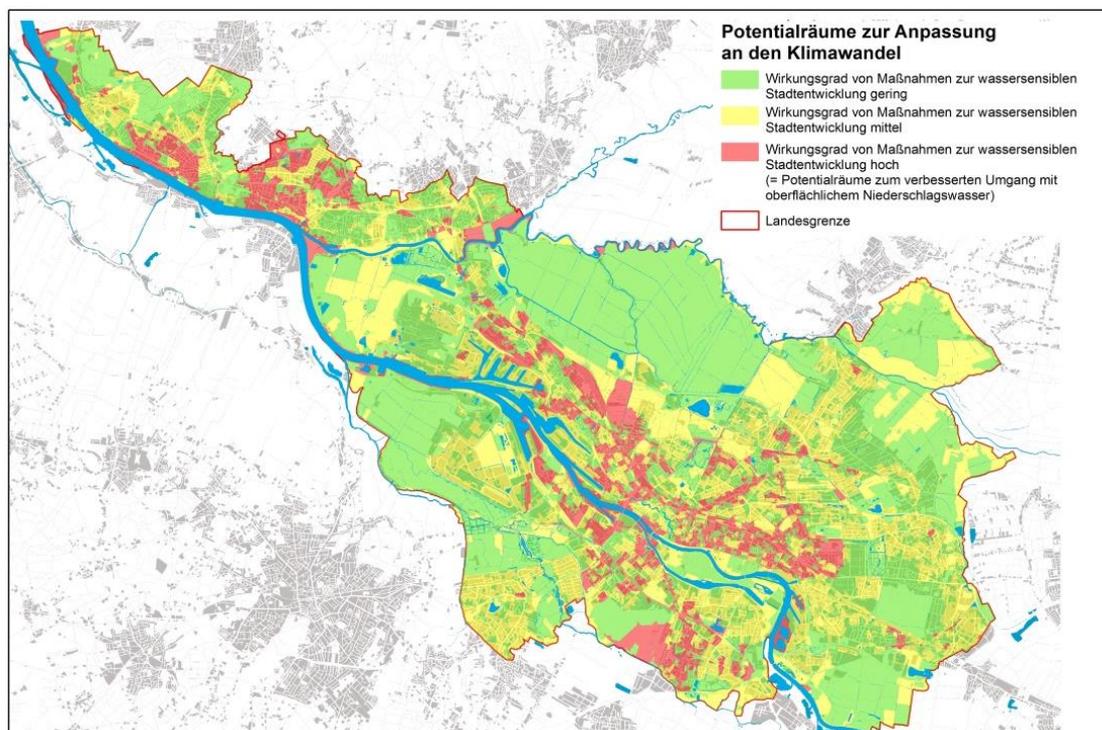


Abbildung 11: Potentialräume zur Anpassung an den Klimawandel – In diesen Bereichen ist der Wirkungsgrad von Maßnahmen zur wassersensiblen Stadtentwicklung besonders hoch

## 2.1.2.2.2 Einbindung in den Bremer Flächennutzungsplan

Der gesetzliche Auftrag für eine Berücksichtigung der Belange der Klimaanpassung ist seit 2011 im Baugesetzbuch verankert. Seit 2011 soll die Bauleitplanung nach § 1 a Abs. 5 BauGB neben dem Klimaschutz auch die Klimaanpassung insbesondere in der Stadtentwicklung fördern. Als vorbereitender Bauleitplan sollte der Flächennutzungsplan somit auch Aussagen zur Anpassung an den Klimawandel treffen. Die zwei wesentlichen Themen der Klimaanpassung in urbanen Räumen und auch in Bremen ist die Anpassung an Veränderungen des Stadtklimas (insbesondere Zunahme an Hitzetagen) und die Anpassung an zunehmende Starkregenereignisse.

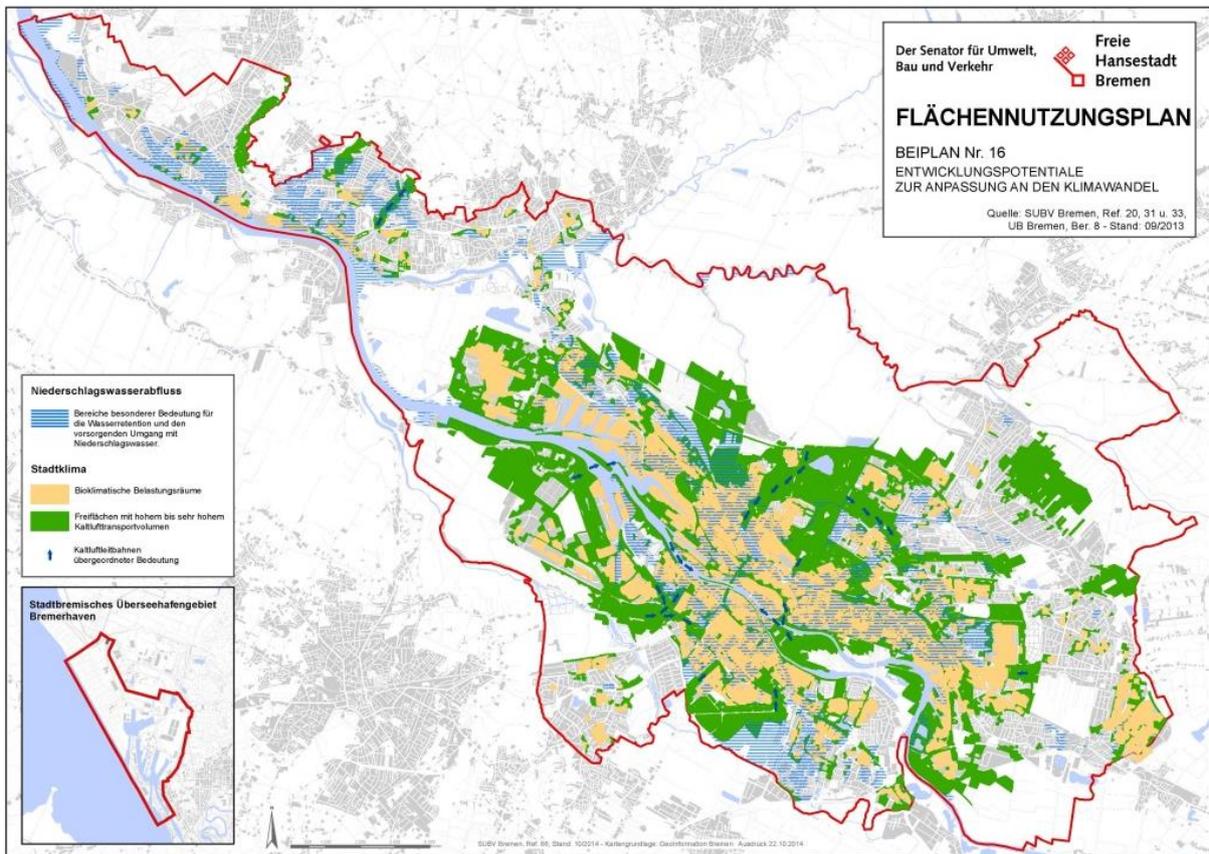
Belange der Anpassung an Klimafolgen sind nach BauGB künftig im Rahmen der Bauleitplanung zu berücksichtigen

Der Bremer Flächennutzungsplan wurde parallel zur Projektlaufzeit neu aufgestellt. Dies bot eine Chance, die Belange der Klimaanpassung in das Planwerk einzubringen und somit eine klimaangepasste Entwicklung in der vorbereitenden Bauleitplanung in Bremen zu implementieren. Gemeinsam mit den zuständigen Bearbeitern bei SUBV für die Flächennutzungsplanung sowie für das Stadtklimagutachten (im Rahmen der Landschaftsplanung entstanden) wurde im Rahmen des Projektes KLAS einen Beiplan zum Flächennutzungsplan „Entwicklungspotentiale zur Anpassung an den Klimawandel“ ausgearbeitet. Die Synergiepotentiale zwischen den stadtklimatischen Belangen und der Starkregenvorsorge wurden im Beiplan aufgegriffen.

In diesem Plan sind Bereiche im Stadtgebiet Bremens gekennzeichnet, in denen bei zukünftigen städtischen Planungen ein besonderes Augenmerk 1.) auf die bioklimatische Situation und 2.) auf den Umgang mit Niederschlagswasser zu legen ist. In den dargestellten „Potenzialräumen“ (vgl. Kapitel 2.1.2.2.1) ist die Sicherung wertvoller, dem oberflächigen Niederschlagsabfluss bzw. dem örtlichen Stadtklima dienender Funktionen und die Verbesserung ungünstiger Situationen von besonderer Bedeutung. Dargestellt sind außerdem die Bereiche, in denen die Aufrechterhaltung der Kaltlufttransportfunktion immer auch Bedeutung für das Stadtklima angrenzender überwärmter Siedlungsbereiche, hat. Grundlagen der Darstellungen bilden eine Stadtklimaanalyse (SUBV, Ref. 31) sowie die Niederschlagsabflussanalyse (KLAS), wobei vor allem außergewöhnliche Regen- und Hitzeereignisse betrachtet werden.

Mit dem Beiplan wird der verbindlichen Bauleitplanung eine Informations- und Entscheidungsgrundlage zur Berücksichtigung von Entwicklungspotentialen zur Anpassung an den Klimawandel gegeben.

Die Datengrundlagen für den Beiplan wurden der Stadtentwicklungsplanung im September 2013 übergeben und somit in das Verfahren zur Neuaufstellung des Flächennutzungsplans eingebracht. Der Flächennutzungsplan ist im Frühjahr 2015 rechtskräftig beschlossen worden. Einzusehen sind die zeichnerische Darstellung und der Erläuterungsbericht unter [www.fnp-bremen.de](http://www.fnp-bremen.de).



**Abbildung 12: Beiplan zum Flächennutzungsplan „Entwicklungspotentiale zur Anpassung an den Klimawandel“**

→ Anlage 2:  
Beiplan „Entwick-  
lungspotentiale zur  
Anpassung an den  
Klimawandel“  
(größere Darstellung)

→ Anlage 3:  
Erläuterungstext zum  
Beiplan

### 2.1.2.2.3 Einbindung in das Bremer Landschaftsprogramm

Parallel zum Flächennutzungsplan wurde auch das Landschaftsprogramm neu aufgestellt. Die Klimaanpassung bringt viele positive Synergien mit sich, die im Rahmen der Landschaftsplanung aufgezeigt, gefördert und genutzt werden können. Bei der Anpassung Bremens an den Klimawandel und an zunehmende Starkregenereignisse geht es um eine nachhaltige Entwicklung mit der Schaffung von Raum für Wasser in der Stadt, gezielter Steuerung des Oberflächenabflusses und der Aufrechterhaltung und Förderung eines natürlichen Wasserhaushaltes. Indem das anfallende Niederschlagswasser an der Oberfläche zurückgehalten oder versickert wird und damit nicht oder verzögert kanalisiert wird, können Mischwasserabschläge in Gewässer vermindert werden (Schutzgut Wasser). Niederschlagswasser kann gezielt der Vegetation zugeleitet und damit zu Bewässerungszwecken eingesetzt werden (Schutzgut Pflanzen). Die Förderung von Versickerungs- und Entsiegelungsmaßnahmen wirkt sich positiv auf den Erhalt eines natürlichen Wasserkreislaufes aus (Schutzgut Boden und Wasser). Zusätzlich wirkt sich die Schaffung von grünen und blauen Strukturen in der Stadt positiv auf das Stadtklima aus (Schutzgut Luft und Klima).

Die Klimaanpassung bringt viele positive Synergien mit sich, die im Rahmen der Landschaftsplanung aufgezeigt, gefördert und genutzt werden können

Im Rahmen des Projektes konnte über Stellungnahmen und Gespräche mit den verantwortlichen Akteuren der Landschaftsplanung erreicht werden, dass die Themen Klimaanpassung und Starkregenvorsorge an mehreren Stellen im Erläuterungsbericht zum Landschaftsprogramm verankert wurden. Der Bericht erhält Empfehlungen und Hinweise zu den Reaktivierungspotenzialen ehemaliger Gewässer und Gräben, zur Ausschöpfung von Versickerungspotenzialen und zur Zwischenspeicherung von Abflussspitzen auf multifunktional genutzten Flächen. So können die Maßnahmenpotentiale zur Klimaanpassung zukünftig auch über das Landschaftsprogramm in die städtische Planung eingebracht werden.

Das Landschaftsprogramm wurde parallel zum Flächennutzungsplan im Frühjahr 2015 rechtskräftig beschlossen und kann unter [www.lapro-bremen.de](http://www.lapro-bremen.de) eingesehen werden.

## 2.1.2.2.4 Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung

Ursache der durch Starkregen verursachten Probleme ist überwiegend die schnelle kanalisierte Ableitung des Oberflächenwassers. Deshalb soll ein naturnaher dezentraler Umgang mit dem Niederschlagswassers mehr in den Fokus gerückt werden. Eine sinnvolle und nachhaltige Bewirtschaftung des Regenwassers orientiert sich am natürlichen örtlichen Wasserhaushalt. Vom Jahresniederschlag verdunstet unter naturnahen Bedingungen der größte Teil. Der Rest fließt in Abhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen oberirdisch und unterirdisch ab.

Bremen hat zur Unterstützung eines naturnahen Umgangs mit Regenwasser rechtliche Vorgaben gemacht, ein Förderprogramm aufgelegt und Informationen zur Öffentlichkeitsarbeit bereitgestellt. Flankierend wirkt die die Einführung der getrennten Abwassergebühr im Jahr 2011 in diese Richtung.

Der Vorrang der dezentralen Niederschlagswasserbeseitigung ist § 44 des Bremischen Wassergesetzes hinterlegt. Auf der ortsrechtlichen Ebene gibt es eine entsprechende Vorgabe im Entwässerungsortsgesetz. Der Anschluss an einen Mischwasserkanal ist nur dann zulässig, wenn eine dezentrale Beseitigung nicht möglich oder nicht zumutbar ist. Es besteht die Absicht, mit einer gesetzlichen Änderung die Erfordernis der Bewirtschaftung des Regenwassers zu stärken, um Verfahren mit einer hohen Verdunstung zu bevorzugen. Dieses sind z. B. bewachsene Versickerungsmulden bzw. Versickerungsflächen, Dach- und Fassadenbegrünungen und offene Wasserflächen, wie Verdunstungsteiche. Solche Flächen können einen erheblichen Anteil des Niederschlagswassers aufnehmen und anschließend verdunsten und verzögert ableiten. Die Maßnahmen führen dazu, dass nur noch ein deutlich geringerer Teil des Niederschlags abgeleitet werden muss. Diese Restmengen können häufig auch vollständig versickert werden.

Parallel zu den rechtlichen Vorgaben werden durch ein Förderprogramm Anreize zur Bewirtschaftung von Regenwasser geschaffen. Dachbegrünungen, entsiegelte Flächen, Anlagen zur Regenwassernutzung oder zur Versickerung vermindern und verzögern die Abflüsse von Grundstücken. Diese Maßnahmen werden bezuschusst. Informationen zu den Förderbedingungen, Beratung und Antragsbearbeitung erfolgen durch die Bremer Umwelt Beratung e. V. Die Realisierung der Maßnahmen wird durch den Förderkredit „Rund ums Wasser“ der Bremer Aufbau-Bank unterstützt (vgl. 2.1.3.3).

Es gilt die Potenziale der Regenwasserbewirtschaftung durch verschiedene Ansätze auszuschöpfen. Die Folgen von Starkregen können zwar nicht vermieden wohl aber langfristig vermindert werden. Auf die in Bremen bereits vorhandenen Strategien wurde im Rahmen des Projektes aufgesetzt.

Integraler Ansatz  
verschiedener  
Instrumente der  
Steuerung der  
dezentralen  
Regenwasserbewirt-  
schaftung in Bremen



**Abbildung 13: Titelblatt des Merkblattes „Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung in Bremen“**

## Exkurs: Bachelorthesis „Konzeptentwicklung zum Management von Extremregenerereignissen am Beispiel der Stadtgemeinde Bremen“

Im Rahmen des Projektes wurde eine Bachelorarbeit an der Hochschule Bremen im internationalen Studiengang Umwelttechnik begleitet. Der Titel der Arbeit lautet „Konzeptentwicklung zum Management von Extremregenerereignissen am Beispiel der Stadtgemeinde Bremen“<sup>40</sup>. Die Bachelorthesis hat dem Projekt zur grundlegenden Informationsrecherche zu den Möglichkeiten der Starkregen- und Überflutungsvorsorge gedient und wurde in einem frühen Stadium des Projektes bearbeitet.

Inhalt der vorgestellten Arbeit ist die Konzeptentwicklung zum Management von Extremregenerereignissen am Beispiel der Stadtgemeinde Bremen. Implementierungspotentiale von bereits umgesetzten Projekten und Anpassungsstrategien sind in der Arbeit dargestellt und analysiert. Die Einschätzung der Umsetzbarkeit wird durch die Rahmenbedingungen der Optimierung bestimmt. Durch zunehmende Extremregenerereignisse sind verdichtete urbane Siedlungsgebiete in ihrer Funktionalität besonders angreifbar („Vulnerabilität“). Die Vulnerabilität der Stadt wird durch den Klimawandel, den demographischen Wandel und Veränderungen des urbanen Wasserkreislaufs beeinflusst. Eine notwendige wassersensible Stadtentwicklung erfordert zukunftsfähige Anpassungsstrategien zum Management von Extremregenerereignissen in urbanen Gebieten. Die dezentrale und integrierte Regenwasserbewirtschaftung wird als Basis einer wassersensiblen Stadtentwicklung dargestellt. Durch die Siedlungsstruktur, Bodenbeschaffenheiten und Grundwasserflurabstand sind die Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung in Bremen nur eingeschränkt umsetzbar. Es sind innovative Konzepte aufgezeigt, die als Teil einer langfristigen Strategie zur Prävention von Problemen durch Extremregenerereignisse umgesetzt werden müssen.

Die Arbeit wurde im Rahmen der Projektgruppe „Umgang mit Extremregenerereignissen in der Stadtgemeinde Bremen“ in Zusammenarbeit vom Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (SUBV) und dem Bereich der Stadtentwässerung der Umweltbetriebe Bremen erstellt.

Schlagwörter: Multifunktionale Flächennutzung, Integrierte Regenwasserbewirtschaftung, Wasserplätze, Regengärten, Klimawandel, Anpassungsstrategien, Extremregen, Wassersensible Stadtentwicklung, Vulnerabilität, Nachhaltigkeit

---

<sup>40</sup> Borchers, S., 2012: Konzeptentwicklung zum Management von Extremregenerereignissen am Beispiel der Stadtgemeinde Bremen. 92 S., Bachelorthesis an der Hochschule Bremen. Manuskript, unveröffentlicht.

## 2.1.2.2.5 Institutionalisierung eines Planungsinformationssystem

Im Projekt KLAS wurden umfassende Grundlagendaten aufbereitet und analysiert. Als Ergebnisse stehen verschiedene Kartenwerke und Kataster zur Verfügung, die eine effiziente Planung von Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge, zur wassersensiblen Stadtentwicklung und damit zur Anpassung an den Klimawandel ermöglichen. Die Ergebnisse sollen zukünftig in einem Planungsinformationssystem zusammengefasst und verfügbar gemacht werden. Ziel ist es, eine einfache, sichere und zielgruppengerechte Bereitstellung von Informationen aus dem Projekt KLAS zu erreichen. Das System sollte die zentrale Anlaufstelle für Karten und Geoinformationen zu den Themen wassersensible Stadtentwicklung und Klimaanpassung im Sinne der Starkregenvorsorge darstellen sowie den Austausch und die Zusammenarbeit zwischen den Beteiligten fördern. Hierzu zählen auch die Unterstützung von Beteiligungsverfahren (TÖB, Behördenbeteiligung) und zukünftig ggf. auch die Information der Öffentlichkeit. Bislang fehlt ein entsprechendes fachübergreifendes Planungsinformationssystem in Bremen.

Informationsgrundlagen müssen fachübergreifend verfügbar sein

Daten sollen zukünftig anwendungsbezogen zur Verfügung stehen

Es wurden erste Konzeptideen zur Umsetzung eines Planungsinformationssystem erarbeitet, die in Folgeprojekten weiter ausgearbeitet und exemplarisch umgesetzt werden sollen. Die Vorteile eines solchen Systems liegen in der zentralen Datenbereitstellung, die eine Aktualität der Daten gewährleistet und Änderungen oder Ergänzungen nachvollziehbar macht. Durch eine individuelle Vergabe von Benutzerrechten und einfache Orientierung durch Software-unabhängige Kartenansichten kann eine fachübergreifende Nutzung der Daten erreicht werden. Das Planungsinformationssystem soll den Planern durch Kombination von grafischen- und Sachinformationen „intelligente Daten“ bereitstellen. Daten können dann u.a. durch beliebige Fotos oder Dokumente ergänzt werden. Planer können eigene Fachdaten in die bereitgestellte Karten integrieren oder die bereitgestellten Daten in eigene Softwaresysteme importieren. Projektspezifische Analysen sind auch online möglich. Mittelfristig ist eine Arbeitsprozess-Unterstützung vorgesehen. Erste exemplarische Umsetzungen wurden am Beispiel des Unterführungskataster im Projekt KLAS realisiert. Das Konzept sieht vor, dass sich das System in die zukünftige Geodateninfrastruktur (GDI) der Verwaltung in Bremen nahtlos einfügt bzw. ein integraler Bestandteil dieser wird.

Bereitstellung intelligenter Daten und workflow-Unterstützung

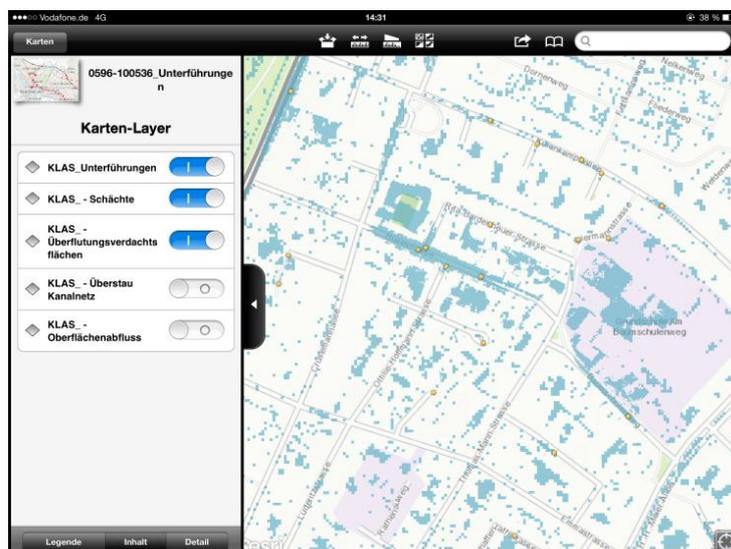


Abbildung 14: Ausschnitt aus dem Konzeptentwurf eines Planungsinformationssystems am Beispiel des Unterführungskatasters

## 2.1.2.2.6 Merkblatt für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung

Die Bremer Stadtentwässerung kann die Aufgabe der urbanen Überflutungsvorsorge nicht alleine lösen, sondern es gilt zusammen mit den Disziplinen der Stadt-, Freiraum- und Verkehrsflächenplanung gemeinsame und verwaltungsübergreifende Lösungen für eine langfristige Schadensminimierung zu entwickeln. Es bedarf künftig einer Stadt- und Freiraumgestaltung, die - im Gegensatz zu dem bisher verfolgten Ansatz einer möglichst schnellen Ableitung in die Kanalisation - das Ziel verfolgt, zunächst nach ortsnahen Lösungen zur Versickerung, Verdunstung, Nutzung sowie zur Speicherung und gedrosselten Ableitung von Regenwasser zu suchen. Eine entsprechende Gestaltung von öffentlichen und privaten Frei- und Verkehrsflächen bietet gesamtwirtschaftlich betrachtet vielfältige Synergien. Die zuständigen Akteure müssen daher durch die Bereitstellung praxisorientierter Hinweise zu einer wassersensiblen Stadt- und Freiraumgestaltung sensibilisiert werden.

Die Stadt- und Freiraumplanung in Bremen müssen durch die Bereitstellung praxisorientierter Hinweise stärker für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung sensibilisiert werden

Im Rahmen des Projektes wurde ein Merkblatt für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung in Bremen erstellt. Dieses richtet sich gezielt an alle öffentlichen Stellen und privaten Ingenieurbüros, die an der „Gestaltung“ der städtischen Oberfläche in Bremen beteiligt sind. Hierzu zählen vor allem die Stadt-, die Freiflächen- und die Straßenplanung sowie die Betreiber öffentlicher Liegenschaften (z.B. Schulen, Sportanlage). Die genannten Akteure wurden im Rahmen von Workshops umfangreich informiert bzw. teilweise in die Erstellung des Merkblattes eingebunden.

Mit der Broschüre wird den Planern einerseits eine Lese- und Orientierungshilfe für die neuen Planungsinformationen (Überflutungsverdachtskarte, Risikoanalyse, Planungshinweise etc.) an die Hand gegeben. Daneben zeigen Maßnahmensteckbriefe und Beispielentwürfe mögliche Handlungsoptionen für eine wassersensible Stadtgestaltung auf. In einem weiteren Kapitel werden die Darstellungs- und Festsetzungsmöglichkeiten zusammengefasst, die sich aus Sicht des Planungsrechtes für die Starkregenvorsorge im Rahmen der Bauleitplanung bieten. Darüber hinaus zeigen ausgewählte Beispiele („good practice“) praxisnah, wie eine Umsetzung wassersensibler Maßnahmen gelingen kann.

Das Merkblatt wird den handelnden Akteuren durch die Bereitstellung von Hinweisen zur Berücksichtigung von Belangen der Niederschlagsentwässerung im Rahmen von Planungen und von baulichen Maßnahmen eine Informationsgrundlage bieten.

→ Anlage 4:  
Merkblatt für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung

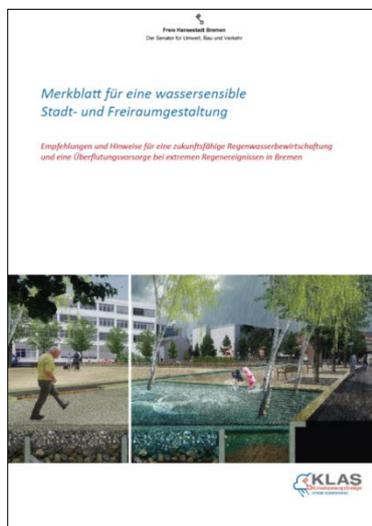


Abbildung 15: Titelseite des Merkblattes für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung in Bremen

Hinweise für die Bauleitplanung

§

**Möglichkeiten einer wassersensiblen Stadtgestaltung im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung**

**Abb. 5.2**  
Festsetzung einer reduzierten Grundflächenzahl (Städtebaueingriff 02)

**FESTSETZUNG ZUR VERRINGERUNG BAULICHER VERDICHTUNG**

Über gebäude- bzw. baugrundstücksbewegte Vorschriften kann Einfluss auf den Wasserhaushalt genommen werden. So zum Beispiel kann über die Grundflächenzahl nach § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB und über die Begrenzung der überbaubaren Grundstücksflächen nach § 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB die Versiegelung der Baugrundfläche gesenkt werden. Auch durch die Festsetzung der Mindestbreite von Baugrundstücken gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 3 BauGB kann eine Verringerung baulicher Verdichtung erreicht werden. Nicht zuletzt wird auch durch ein effizientes Erschließungssystem und durch die Minimierung von Straßenquerschnitten der Flächenbedarf für versiegelte Flächen verringert.

**Abb. 5.3**  
Festsetzung einer Fläche für die Oberflächenversickerung, die von Bebauung freizuhalten ist (Freie und Vorhaben-Herberg; Städtebaueingriff 03-Her 07)

**FESTSETZUNG VON FLÄCHEN DIE VON DER BEBAUUNG FREIZUHALTEN SIND**

§ 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB ermöglicht die Festsetzung von „Flächen, die von der Bebauung freizuhalten sind“, soweit dies städtebaulich erforderlich ist und nicht in den Regelungsbereich anderer Rechtsvorschriften eingreift. Das Gesetz lässt dabei offen, mit welchem städtebaulichen Grund von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht wird. Da die Festsetzung jedoch einen Eingriff in das Grundgesetz darstellt, bedarf es gewichtiger städtebaulicher Gründe, die eine solche Einschränkung rechtfertigen (z.B. Sicherheit und Gesundheit der Bevölkerung). Neben der Festhaltung von Flächen zur (temporären) Herstellung oder zur Veranbarung von Niederschlagswasser ist auch die Freihaltung von Notabfuhrwegen möglich.

**Abb. 5.4**  
Festsetzung einer weiteren Verdichtungsfläche in einem Wohngebiet (Stadt Bauw; Städtebaueingriff 13-2)

**FESTSETZUNG DER FLÄCHEN ZUR ABWASSERENTSORGUNG**

Gemäß § 9 (1) Nr. 4 können im Flächennutzungsplan Flächen für die Abwasserentsorgung dargestellt werden. Hierunter werden auch Regenrückhaltebecken und -flächen sowie Regenklärbecken. Im Bebauungsplan kann der Flächengröße auf die Festsetzungsmöglichkeit nach § 9 (1) Nr. 14 BauGB zurückgegriffen, welche bereits eine Aufnahme von „Flächen für die Abfall- und Abwasserbewirtschaftung, einschließlich der Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser“ in den Bebauungsplan ermöglicht. Durch die Festsetzung können Flächen für derartige Einrichtungen gesichert werden, jedoch nicht die Umsetzung der Maßnahmen selbst.

**Abb. 5.5**  
Einbebauung einer Grünfläche zur Regenrückhaltung (Stadt Bauw; Städtebaueingriff 07)

**FESTSETZUNG VON OEFFENTLICHEN UND PRIVATEN GRÜNLÄCHEN**

§ 5 Abs. 2 Nr. 5 BauGB ermöglicht die Darstellung von Grünflächen, wodurch ein Beitrag zum Klimaschutz und für die Anpassung an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels geleistet werden kann. Im Bebauungsplan kann gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 15 BauGB eine Grünfläche verbunden mit einer bestimmten Zweckbestimmung festgesetzt werden. Mögliche Zwecke sind nicht abschließend im Gesetz aufgeführt. Beispielsweise ist auch die Zweckbestimmung einer (temporären) Regenwasserückhaltung auf Grünflächen möglich. Hier bieten sich Ansatzpunkte für eine wassersensible Stadtentwicklung in der Form einer kombinierten Flächenvernetzung.

**Abb. 5.6**  
Festsetzung einer Wasserfläche im Bebauungsplan (Stadt Hamburg)

**FESTSETZUNG VON WASSERFLÄCHEN UND FLÄCHEN FÜR DIE WASSERWIRTSCHAFT, FÜR HOCHWASSERSCHUTZANLAGEN UND FÜR DIE REGELUNG DES WASSERABFLUSSES**

Nach § 9 (1) Nr. 16 BauGB können „Wasserflächen sowie Flächen für die Wasserwirtschaft, für Hochwasserschutzanlagen und für die Regelung des Wasserabflusses“ festgesetzt werden. Konkret handelt es sich im Sinne des BauGB bei „Wasserflächen“ um stehende oder fließende Gewässer während „wasserwirtschaftliche Flächen“ vor allem wasserrechtliche Gegenstände zum Inhalt haben. Als „Hochwasserschutzanlagen“ werden in der Regel Deiche und Dämme festgesetzt. Flächen zur „Regelung des Wasserabflusses“ umfassen Gräben, Kanäle, Verläufe, Hochwasserrückhaltebecken und dergleichen.

**Abb. 5.7**  
Festsetzung von Außenflächen (Stadt Bauw; Städtebaueingriff 02)

**FESTSETZUNG VON FLÄCHEN UND MASSNAHMEN ZUM SCHUTZ, ZUR PFLEGE UND ZUR ENTWICKLUNG VON BODEN, NATUR UND LANDSCHAFT**

Insbesondere in Bezug auf den Ausgleich von Eingriffen in die Natur ermöglicht § 5 Abs. 2 Nr. 10 BauGB und § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB den Planung zur Darstellung bzw. Festsetzung von Flächen und Maßnahmen „zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft“. In diesem Zusammenhang besteht beispielsweise die Möglichkeit, in Kombination mit Festsetzungen nach § 9 Abs. 1 Nr. 14 - 15, dezentrale Systeme z.B. der Abfall- oder Abwasserbewirtschaftung festzusetzen. Diese Flächen können im Rahmen der Eingriffregel als teilweise angeordnet werden.

KLAS - Merkblatt für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung

§

**Möglichkeiten einer wassersensiblen Stadtgestaltung im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung**

**Abb. 5.2**  
Festsetzung einer reduzierten Grundflächenzahl (Städtebaueingriff 02)

**FESTSETZUNG ZUR VERRINGERUNG BAULICHER VERDICHTUNG**

Über gebäude- bzw. baugrundstücksbewegte Vorschriften kann Einfluss auf den Wasserhaushalt genommen werden. So zum Beispiel kann über die Grundflächenzahl nach § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB und über die Begrenzung der überbaubaren Grundstücksflächen nach § 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB die Versiegelung der Baugrundfläche gesenkt werden. Auch durch die Festsetzung der Mindestbreite von Baugrundstücken gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 3 BauGB kann eine Verringerung baulicher Verdichtung erreicht werden. Nicht zuletzt wird auch durch ein effizientes Erschließungssystem und durch die Minimierung von Straßenquerschnitten der Flächenbedarf für versiegelte Flächen verringert.

**Abb. 5.3**  
Festsetzung einer Fläche für die Oberflächenversickerung, die von Bebauung freizuhalten ist (Freie und Vorhaben-Herberg; Städtebaueingriff 03-Her 07)

**FESTSETZUNG VON FLÄCHEN DIE VON DER BEBAUUNG FREIZUHALTEN SIND**

§ 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB ermöglicht die Festsetzung von „Flächen, die von der Bebauung freizuhalten sind“, soweit dies städtebaulich erforderlich ist und nicht in den Regelungsbereich anderer Rechtsvorschriften eingreift. Das Gesetz lässt dabei offen, mit welchem städtebaulichen Grund von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht wird. Da die Festsetzung jedoch einen Eingriff in das Grundgesetz darstellt, bedarf es gewichtiger städtebaulicher Gründe, die eine solche Einschränkung rechtfertigen (z.B. Sicherheit und Gesundheit der Bevölkerung). Neben der Festhaltung von Flächen zur (temporären) Herstellung oder zur Veranbarung von Niederschlagswasser ist auch die Freihaltung von Notabfuhrwegen möglich.

**Abb. 5.4**  
Festsetzung einer weiteren Verdichtungsfläche in einem Wohngebiet (Stadt Bauw; Städtebaueingriff 13-2)

**FESTSETZUNG DER FLÄCHEN ZUR ABWASSERENTSORGUNG**

Gemäß § 9 (1) Nr. 4 können im Flächennutzungsplan Flächen für die Abwasserentsorgung dargestellt werden. Hierunter werden auch Regenrückhaltebecken und -flächen sowie Regenklärbecken. Im Bebauungsplan kann der Flächengröße auf die Festsetzungsmöglichkeit nach § 9 (1) Nr. 14 BauGB zurückgegriffen, welche bereits eine Aufnahme von „Flächen für die Abfall- und Abwasserbewirtschaftung, einschließlich der Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser“ in den Bebauungsplan ermöglicht. Durch die Festsetzung können Flächen für derartige Einrichtungen gesichert werden, jedoch nicht die Umsetzung der Maßnahmen selbst.

**Abb. 5.5**  
Einbebauung einer Grünfläche zur Regenrückhaltung (Stadt Bauw; Städtebaueingriff 07)

**FESTSETZUNG VON OEFFENTLICHEN UND PRIVATEN GRÜNLÄCHEN**

§ 5 Abs. 2 Nr. 5 BauGB ermöglicht die Darstellung von Grünflächen, wodurch ein Beitrag zum Klimaschutz und für die Anpassung an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels geleistet werden kann. Im Bebauungsplan kann gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 15 BauGB eine Grünfläche verbunden mit einer bestimmten Zweckbestimmung festgesetzt werden. Mögliche Zwecke sind nicht abschließend im Gesetz aufgeführt. Beispielsweise ist auch die Zweckbestimmung einer (temporären) Regenwasserückhaltung auf Grünflächen möglich. Hier bieten sich Ansatzpunkte für eine wassersensible Stadtentwicklung in der Form einer kombinierten Flächenvernetzung.

**Abb. 5.6**  
Festsetzung einer Wasserfläche im Bebauungsplan (Stadt Hamburg)

**FESTSETZUNG VON WASSERFLÄCHEN UND FLÄCHEN FÜR DIE WASSERWIRTSCHAFT, FÜR HOCHWASSERSCHUTZANLAGEN UND FÜR DIE REGELUNG DES WASSERABFLUSSES**

Nach § 9 (1) Nr. 16 BauGB können „Wasserflächen sowie Flächen für die Wasserwirtschaft, für Hochwasserschutzanlagen und für die Regelung des Wasserabflusses“ festgesetzt werden. Konkret handelt es sich im Sinne des BauGB bei „Wasserflächen“ um stehende oder fließende Gewässer während „wasserwirtschaftliche Flächen“ vor allem wasserrechtliche Gegenstände zum Inhalt haben. Als „Hochwasserschutzanlagen“ werden in der Regel Deiche und Dämme festgesetzt. Flächen zur „Regelung des Wasserabflusses“ umfassen Gräben, Kanäle, Verläufe, Hochwasserrückhaltebecken und dergleichen.

**Abb. 5.7**  
Festsetzung von Außenflächen (Stadt Bauw; Städtebaueingriff 02)

**FESTSETZUNG VON FLÄCHEN UND MASSNAHMEN ZUM SCHUTZ, ZUR PFLEGE UND ZUR ENTWICKLUNG VON BODEN, NATUR UND LANDSCHAFT**

Insbesondere in Bezug auf den Ausgleich von Eingriffen in die Natur ermöglicht § 5 Abs. 2 Nr. 10 BauGB und § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB den Planung zur Darstellung bzw. Festsetzung von Flächen und Maßnahmen „zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft“. In diesem Zusammenhang besteht beispielsweise die Möglichkeit, in Kombination mit Festsetzungen nach § 9 Abs. 1 Nr. 14 - 15, dezentrale Systeme z.B. der Abfall- oder Abwasserbewirtschaftung festzusetzen. Diese Flächen können im Rahmen der Eingriffregel als teilweise angeordnet werden.

KLAS - Merkblatt für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung

Good Practice

Neues Hulsberg-Viertel, Bremen-Östliche Vorstadt

Die städtebauliche Rahmenplanung (Abbildung 5.2) und die derzeit stattfindende Bauleitplanung für das Neue Hulsberg-Viertel verfolgen unter anderem auch die Zielsetzung eines nachhaltigen Regenwassermanagements, bei dem Maßnahmen einer dezentralen und naturnahen Regenwasserbewirtschaftung integriert werden. Vor dem Hintergrund des Klimawandels und der Prognosen für eine Zunahme extremer Regenereignisse sollen zudem Vororgansmaßnahmen getroffen werden, um Schäden im Ereignisfall zu minimieren.

Im Hinblick auf den nachhaltigen Umgang mit Regenwasser ist vorgesehen, dass Regenwasser mit verschiedenen Maßnahmen zu bewirtschaften. Durch Dachbegrünungen, Flächenversickerungen, Grünanlagen, durchlässige bzw. teildurchlässige Pflasterungen bzw. Befestigungen sollen Abflüsse zunächst vermindert bzw. reduziert werden. Gleichzeitig werden durch die Begrünungen und Versickerungen weitere stadtklimatische und ökologische Vorteile erreicht.

Ziel der Starkregenvorsorge soll es sein, dass Überflutungsrisiken an Gebäuden oder sonstigen Einrichtungen im Flangebiet möglichst gering gehalten werden. Das Niederschlagswasser ist somit schädlich in weniger gefährdeten Bereichen, wie z.B. im Straßenraum, in Grünanlagen oder auf den privaten Grundstücken zurückzuführen, bevor es versickert, verdunstet oder abgeleitet werden kann. Dies kann im Wesentlichen durch eine geeignete Oberflächenmodellierung und -profilierung erreicht werden.

Anspruchspartner: Martin Skerra, SUWV, Referat 63, Planung, Bauordnung Bezirk Mitte

**Abb. 6.2**  
Zirkuläre Entwurf des Regenwassers für das Neue Hulsberg-Viertel (SUWV)

KLAS - Merkblatt für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung

Good Practice

Reinkenheider Forst II, Bremerhaven-Schiffordferdamm

Bremerhaven entwickelt im Reinkenheider Forst ein Baugebiet, bei dem insbesondere der Umgang mit Wasser im Vordergrund steht. Dabei konnte die Stadt von dem europäischen Netzwerkprojekt „Aqua-Add“ ([www.aqua-add.eu](http://www.aqua-add.eu)) profitieren. Die Planung wurde begleitet durch eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe mit Vertretern des Stadtplanungsausschusses, des Umweltausschusses, des Gartenamtes, des Entwässerungsbetriebes Bremerhaven (EBB), BEG logistics und des Vorhabenträgers StWVG. Städtisches Ziel für das Flangebiet „Reinkenheider Forst II“ ist es, ein nachhaltiges Wohngebiet mit gemischten Wohnformen und mit besonderen städtebaulichen Qualitäten zu schaffen, das zugleich als Praxisbeispiel für die „Klimastadt Bremerhaven“ dienen kann.

Analog zum bestehenden Wohngebiet „Reinkenheider Forst I“ ist in dem Neubaugebiet eine Entwässerung im strahlenbegleitenden, offenen Gräben vorgesehen, die in den vorhandenen Vorfutgräben einfließen. Um die Überbauung der Gräben für die Erschließung der Grundstücke zu minimieren, sollen jeweils vier Grundstücke gemeinsam über einen Stöchweg erschlossen werden. Zur Regenrückhaltung und zur schadlosen Ableitung des Oberflächenwassers soll der bestehende Vorfutgraben in die Grünlandfläche hinein erweitert werden. Diese Maßnahme soll naturnah ausgestaltet werden und gleichzeitig der naturschutzrechtlichen Kompensation dienen. Im Bebauungsplan soll für die Oberflächenentwässerung ein offenes Grabensystem im Zusammenhang mit den Verkehrswegen planungsrechtlich festgesetzt werden.

Anspruchspartner: Theresia Lucks, Stadt Bremerhaven, Umweltschutzamt/ Untere Naturschutzbehörde

**Abb. 6.3**  
Bebauungsplan und Grünflächenplan für das Wohngebiet Reinkenheider Forst II (Stadtplanungsausschuss Bremerhaven, Entwässerungsbetrieb Städtische Wohnungsverwaltungsgesellschaft mbH (StWVG))

KLAS - Merkblatt für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung

**Abbildung 16: Auszüge aus dem Merkblatt für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung in Bremen (oben: Darstellungs- und Festsetzungsmöglichkeiten in der Bauleitplanung, unten: „Good-Practice“-Beispiele)**

### 2.1.2.3 Finanzierung von öffentlichen Maßnahmen

Die Umgestaltung von Stadträumen aus rein entwässerungstechnischen Beweggründen in Zeiten knapper Mittel sehr unwahrscheinlich. Anlass zum Umbau können daher auch nur solche bauliche Veränderungen sein, die ohnehin anstehen. Trotz der aus gesamtwirtschaftlicher Sicht offensichtlichen Synergien einer wassersensiblen Umgestaltung der Oberfläche (Stadtklima, Stadtgestaltung, Lebensqualität) scheitert die Umsetzung bislang vor allem an den fehlenden Mitteln der zuständigen Stellen.

Trotz der aus gesamtwirtschaftlicher Sicht offensichtlichen Vorteile einer wassersensiblen Umgestaltung der Stadt scheitert die Umsetzung häufig an der Finanzierung

Im Rahmen des Projektes wurden ansatzweise Aspekte der Finanzierung diskutiert.

Die Frage, ob eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung bzw. die daraus eventuell entstehenden Mehrkosten im Sinne des bundesrechtlichen und kommunalen Abgaberechtes beitragsfähig sind, konnte im Projekt jedoch nicht abschließend geklärt werden.

Die Frage der Beteiligung von nutznießenden Anliegern angrenzender Grundstücke, denen Vorteile durch die Maßnahmen entstehen, ist offen geblieben.

Offen geblieben ist auch die Frage, ob eine Refinanzierung (z.B. von Straßenbaumaßnahmen zum Überflutungsschutz) über Abwassergebühren möglich ist, und inwieweit durch veränderte Budgetzuweisungen (Kanalnetz, Straßenbau, Stadtgrün etc.) neue Finanzierungswege für eine multifunktionale Nutzungen eröffnet werden können.

Auch die Frage nach der Bereitstellung eines fachübergreifenden Budgets zur Deckung der Mehrkosten bei der Herstellung sowie insbesondere der Betriebskosten für die Reinigung und Instandsetzung der für die Starkregenvorsorge benutzten Flächen wurde nicht beantwortet.

Die skizzierten offenen Fragen der Finanzierung sollen in der Projektfortführung und anhand von Pilotprojekten weiter geprüft und vertieft werden.

Grundsätzlich kann aber festgehalten werden, dass eine Strategie zur Finanzierung darin besteht, die wasser- und klimasensiblen Maßnahmen bei ohnehin stattfindenden Planungen zu berücksichtigen. Dann entstehen, gemessen an dem Investitionsvolumen der Gesamtumbaumaßnahme, keine erheblichen Mehrkosten (z.B. durch entsprechende Oberflächenmodellierung, die frühzeitig im Planungsprozess eingesteuert wird).

Wasser- und Klimasensible Maßnahmen bei ohnehin stattfindenden Baumaßnahmen frühzeitig zu berücksichtigen ist eine Strategie zur Finanzierung der Klimaanpassung

Der Strategieansatz zur Finanzierung von privaten Maßnahmen wird unter Kapitel 2.1.3.3 beschrieben.

## 2.1.2.4 Pilotprojekte

Wie eingangs erläutert, ist das Ziel einer wasser- und klimasensiblen Entwicklung, die Belange der Klimaanpassung bei zukünftigen Planungsverfahren zu berücksichtigen und insbesondere baulich-technische Optionen umzusetzen, die der Starkregenvorsorge aber auch dem Erhalt und der Verbesserung des Mikroklimas dienen. Durch den Innovationscharakter des Vorgehens und z.T. der Maßnahmen werden zunächst Pilotprojekte initiiert. Anhand von Demonstrationsprojekten sollen noch offene Fragen am konkreten Beispiel erörtert und ggf. gelöst werden. Des Weiteren können Pilotprojekte dazu dienen, die Akzeptanz für Maßnahmen der Klimaanpassung zu erhöhen, weil sie den Mehrwert demonstrieren.

Pilotprojekte helfen,  
offene Fragen in der  
Umsetzung zu  
beantworten

Während der Projektlaufzeit wurden aktuelle bremische Planungsverfahren laufend auf das Potential für wasser- und klimasensible Maßnahmen geprüft. Dabei wurde eng mit den zuständigen Planer/-innen kooperiert und einige Pilotprojekte für eine wasser- und klimasensible Planung konnten initiiert werden. Neben der Einbindung der Belange in zwei größere B-Plan Verfahren erwiesen sich insbesondere Straßengrundsanierungen als potentialreich.

In den nachfolgenden Kapiteln werden, die zum Zeitpunkt dieses Berichts, konkretesten Pilotprojekte für eine wasser- und klimasensible Stadtentwicklung in Bremen beschrieben.

Um mit den bremischen Planer/-innen in Bezug auf eine Wasser- und Klimasensible Planung ins Gespräch zu kommen, wurden von einem niederländischen Büro Beispielentwürfe für typische Planungssituationen in Bremen angefertigt. Konkrete Bremer Räume (Straßenraum, Stadtplatz, Dachlandschaft) wurden fiktiv wassersensibel geplant und visuell-anschaulich dargestellt.

Visuelle Beispielentwürfe helfen, mit den Planer/-innen ins Gespräch zu kommen

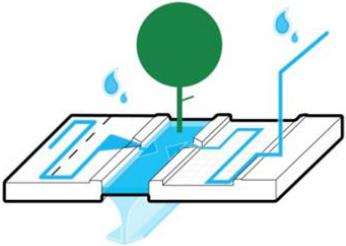
**Exkurs: Visualisierungen: Das klimaangepasste Bremen-  
Straßenraumgestaltung**



Status quo



Normales Regenereignis



Extremes Regenereignis



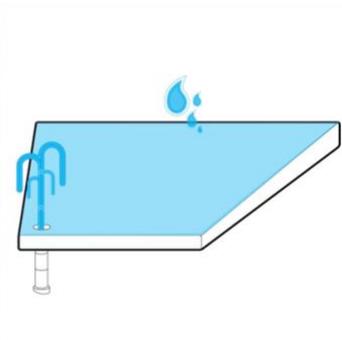
städtebau  
**must**

Abbildung 17: Klimaangepasste Straßenraumgestaltung in Bremen:

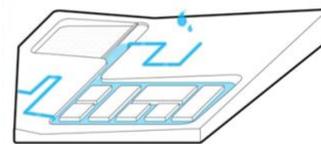
## Visualisierungen: Das klimaangepasste Bremen- Gestaltung Stadtplatz (Süd-Ansicht)



Status quo



Normales Regenereignis



Extremes Regenereignis



städtebau  
**must**

Abbildung 18: Klimaangepasste Stadtplatz-Gestaltung in Bremen (Süd-Ansicht)

→ Anlage 5: Weitere Visualisierungen für das klimaangepasste Bremen

### 2.1.2.4.1 Pilotprojekt: Neues Hulsberg-Viertel

Auf dem Gelände des heutigen Klinikums Bremen-Mitte soll das „Neue Hulsberg-Viertel“ entstehen. Durch den Umbau des Klinikums wird eine knapp 14 Hektar große Fläche frei, die zu einem neuen Stadtteil umgebaut werden soll. Die zukünftige Nutzung soll unter der Prämisse einer nachhaltigen Entwicklung erfolgen.

Im Dezember 2010 fasste die bremische Bürgerschaft einen Beschluss zu dieser Flächenkonversion, in dem folgende Forderungen enthalten sind:

- große Vielfalt von Wohn- und Eigentumsformen
- hoher Stellenwert für ökologische Belange in Bezug auf Bau, Verkehr, Energie und Umwelt
- wirksame Anbindung mit öffentlichen Verkehrsmitteln
- umfangreiches Beteiligungsverfahren der Öffentlichkeit

Die ökologischen Belange einer nachhaltigen Entwicklung beziehen nicht nur die Art und Gestaltung der Gebäude und die Energieversorgung ein, sondern auch eine nachhaltige Wasserentsorgung.

Die Stadtentwässerung und das Projekt KLAS begleiten die Planung des Neuen Hulsberg-Viertels von Beginn an und tragen die Belange einer nachhaltigen Bewirtschaftung von Regenwasser sowie Aspekte der Starkregenvorsorge in das Verfahren. So war das „nachhaltige Wassermanagement“ bereits ein zu berücksichtigendes Thema im städtebaulichen Wettbewerb, im Zuge der B-Plan Aufstellung wurde ein Versickerungsgutachten beauftragt und die Belange werden bei der zurzeit stattfindenden Aufstellung des Bebauungsplanes und der Formulierung des städtebaulichen Vertrages berücksichtigt.

Voraussetzung für eine nachhaltige Bewirtschaftung von Regenwasser ist, dass Schmutz- und Regenwasser getrennt abgeleitet werden. Während das Schmutzwasser weiterhin über die Mischkanalisation abgeleitet wird, soll das Regenwasser in Zukunft möglichst versickern, verdunsten, zurückgehalten und genutzt werden. Um einen solchen naturnahen Umgang mit Regenwasser zu verwirklichen, können verschiedene dezentrale Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung eingesetzt werden, wie beispielsweise Dachbegrünungen, Versickerungen, durchlässige Oberflächen und Speicher zur Wasserrückhaltung und/oder Regenwassernutzung.

Für extreme Regenereignisse, die über die übliche Bemessung hinausgehen, sind auf den Flächen zusätzliche Speicherräume zu schaffen, in die das Regenwasser geleitet werden kann, um Schäden an Gebäuden zu vermeiden. Solche Räume sollten möglichst Multifunktionsflächen sein, da sie nur selten in Anspruch genommen werden.

Seit Januar 2013 gibt es einen Rahmenplan, der unter Beteiligung der Öffentlichkeit weiterentwickelt wurde. Seit Anfang 2014 ist der städtebauliche Entwurf soweit überarbeitet, dass er als Grundlage für die Aufstellung eines Bebauungsplans dient. Das Verfahren läuft zum jetzigen Zeitpunkt noch. Erste Baumaßnahmen werden nach jetziger Planung frühestens 2016 stattfinden.

Nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung und Starkregenvorsorge sind Belange im Abwägungsprozess

Maßnahmen, wie Dachbegrünung, Versickerung, durchlässige Oberflächen, Zwischenspeicherung und multifunktionale Flächen werden geprüft

Der B-Plan wird aller Voraussicht nach in 2015 fertiggestellt sein



**Abbildung 19: Aktueller Rahmenplan des Neuen Hulsberg- Viertels**

## **Exkurs: Masterthesis „Klimaanpassungsmaßnahmen im urbanen Raum- Chancen und Risiken der multifunktionalen Fläche an einem Planungsbeispiel in Bremen“**

Im Rahmen des Projektes wurde eine Masterarbeit an der Hochschule Osnabrück im Studiengang Landschaftsarchitektur und Regionalentwicklung begleitet. Die Masterthesis<sup>41</sup> hat grundlegende Informationen zu bereits umgesetzten multifunktionalen Flächen zusammen getragen und erstellt einen ersten Entwurf für eine multifunktionale Nutzung des Quartiersplatzes im Neuen Hulsberg-Viertel in Bremen zum Rückhalt von extremen Regenereignissen.

Die Anwendbarkeit multifunktionaler Flächen als Anpassungsmaßnahme an kommende Starkregenereignisse im urbanen Raum wird untersucht.

Anhand innovativer und erfolgreicher Praxisbeispiele aus Rotterdam, Kopenhagen, Hamburg und Solingen wird aufgezeigt, inwieweit die multifunktionale Fläche gerade in regenwasserwirtschaftlicher Hinsicht bereits in städtebauliche Anpassungskonzepte integriert ist. Die behandelten Beispielflächen werden analysiert und nach baulichen und funktionalen Aspekten in ihre Einzelbestandteile aufgliedert.

Auf Grundlage dieser detailliert dargestellten Bausteine, die die Bandbreite möglicher Komponenten multifunktionaler Flächen abbilden, wird ein Leitfaden erstellt. Dieser zeigt auf, wie individuell und flexibel die Bausteine in typischen urbanen Situationen - je nach Gegebenheiten und Zielsetzungen - zu regenwasserwirtschaftlich effektiven multifunktionalen Flächen zusammengesetzt werden können. Gegliedert werden diese Beispiele vor allem räumlich in Vorschläge für Brachflächen zum einen und Maßnahmen im Bestand zum anderen.

An einem konkreten Planungsbeispiel für das neue Hulsberg-Viertel in Bremen werden die Inhalte des Leitfadens in einen Vorentwurf für den künftigen Quartiersplatz übertragen. Durch diesen Entwurf, der den Wunsch nach gesellschaftlichem und ökologischem Nutzen mit wichtigem Retentionsraum vereint, wird belegt, dass die Bausteine des Leitfadens optimal an reale Gegebenheiten und Vorgaben angepasst werden können.

Gerade als Maßnahme im begrenzt verfügbaren innerstädtischen Raum haben sich multifunktionale Flächen durch ihre Vielgestaltigkeit und Anpassungsfähigkeit als ein effektives Instrument zur Anpassung an Extremregenereignisse erwiesen.

---

<sup>41</sup> Rademacher, L., 2014: Klimaanpassungsmaßnahmen im urbanen Raum- Chancen und Risiken der multifunktionalen Fläche an einem Planungsbeispiel in Bremen. 173 S., Masterthesis an der Hochschule Osnabrück. Manuskript, unveröffentlicht.

## 2.1.2.4.2 Pilotprojekt: Münchener Straße

Die rund 750 Meter lange Münchener Straße liegt im dicht besiedelten Stadtteil Bremen-Findorff und stellt durch ihre Verbindungsfunktion zweier Stadtteile eine Hauptverkehrsachse dar. Das Initial für die Grundsanie rung des Straßenraumes waren eine anstehende Sanierung des Hauptkanals, der Bedarf nach einer Neuordnung der Verkehrsanlagen aufgrund von ungeordnetem Parken und wenig Verkehrssicherheit für Radfahrer und Fußgänger und der Anspruch, das Stadtbild im Bereich der Münchener Straße aufzuwerten.

Auf Grundlage der im Projekt KLAS durchgeführten, stadtgebietsweiten Potentialraumanalysen zur Anpassung an den Klimawandel im Hinblick auf zunehmende Starkregenereignisse sowie der in Bremen vorliegenden Stadtklimaanalyse ließ sich darüber hinaus ein Bedarf und das Potential für eine Anpassung an die Folgen des Klimawandels erkennen (vgl. 2.1.2.2.1 f.). Durch einen hohen Versiegelungsgrad, wenig Grün und einer fehlenden Durchlüftung sind die stadtklimatischen Bedingungen bei sommerlichen Hitzeperioden als ungünstig einzustufen gewesen. Der hohe Versiegelungsanteil, fehlende Versickerungs- und Verdunstungsmöglichkeiten von Niederschlagswasser sowie fehlende Retentionsräume führten dazu, dass der Anpassungsgrad an extreme Regenereignisse als ebenso gering einzustufen war.

Die Münchener Straße hat Bedarf und bietet Potentiale für eine Anpassung an den Klimawandel

Die Umgestaltung und Aufwertung der Münchener Straße wird vom Amt für Straßen und Verkehr federführend betreut. Neben einer Sanierung des Kanals durch die hanseWasser und einer Neuordnung des Straßenraums sind Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel in Bezug auf die Klimawirkfolgen „extreme Hitze“ und „Starkregen“ geplant worden.

Nutzung der Synergien von Maßnahmen zur Anpassung an Hitze und Starkregen

47 Neuanpflanzungen klimaresilienter Bäume (Feldahorn) sollen Schatten spenden und die Verdunstungsrate erhöhen. Die Baumscheiben sind, anders als bisher in Bremen üblich, unter dem Niveau der Parkflächen angelegt und können das im Parkraum anfallende Niederschlagswasser versickern. Im Sommer wird sich die zusätzliche Wasserzufuhr positiv auf die Bewässerungssituation der Bäume auswirken. Die Pflasterung der Parkflächen ist ebenso versickerungsfähig angelegt. Die Fahrbahn weist ein leichtes Dachprofil auf und die Bordsteine sind höher angelegt, so dass im Falle eines Starkregens Niederschlagswasser im Straßenraum zwischen gespeichert werden kann und nicht auf die anliegenden Grundstücke fließen wird.

47 neue Bäume, Teilversickerung und Zwischenspeicherung von Niederschlagswasser

Hürden bei der Umsetzung stellten die relativ schlechte Versickerungsfähigkeit des Bodens, wenig Platzangebot für die Baumscheiben in Konkurrenz mit vorhandenen unterirdischen Leitungspaketen und Bedenken im Hinblick auf Eintrag von mit Streusalz belastetem Niederschlagswasser in die Baumbeete dar.

Durch ein engagiertes Handeln der beteiligten Akteure und der Bereitschaft, die benannten Maßnahmen pilothaft umzusetzen, konnte „Bremens erster Klimaboulevard“, wie die Presse die Maßnahme taufte, umgesetzt werden.

Die Deputation für Umwelt, Bau, Verkehr, Stadtentwicklung und Energie (S) hat der Maßnahme im Dezember 2013 zugestimmt. Baubeginn war im Juli 2014. Die Sanierungsmaßnahmen werden abschnittsweise durchgeführt und sollen im Herbst 2015 abgeschlossen sein.

Fertigstellung der Baumaßnahme im Herbst 2015

### Bauzeiten

Stand: Juli 2014

**Juli 2014**  
 Baubeginn Abschnitt 1  
 Unterführung Münchener Straße bis hinter Würzburger Straße

**August 2014**  
 Baubeginn Abschnitt 2  
 Nürnberger Straße bis Böhmestraße

**September 2014**  
 Baubeginn Abschnitt 3  
 Würzburger Straße bis Walsroder Straße

**November 2014**  
 Baubeginn Abschnitt 4  
 Augsburgener Straße bis Einfahrt Gestra

**März 2015**  
 Baubeginn Abschnitt 5  
 Walsroder Straße bis Einfahrt Hausnummer 124

**Juni 2015**  
 Baubeginn Abschnitt 6  
 Hausnummer 120 bis Hemmstraße

**Juni 2015**  
 Baubeginn Abschnitt 7  
 Kanal- und Straßenbau Hemmstraße

**Oktober 2015**  
 Fertigstellung des letzten Bauabschnittes

# Münchener Straße

Umgestaltung einer Stadtstraße in Bremen Findorff

Klimaangepasste Stadtplanung

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr **Freie Hansestadt Bremen** **ASV** Amt für Straßen und Verkehr

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr  
 Ansgaritorstraße 2  
 28195 Bremen  
[www.bauumwelt.bremen.de](http://www.bauumwelt.bremen.de)

Amt für Straßen und Verkehr Bremen  
 Herdentorsteinweg 49/50  
 28195 Bremen  
[www.asv.bremen.de](http://www.asv.bremen.de)  
 Ansprechpartner Herr Westerholdt Tel 0421 361 19742

hanseWasser Bremen GmbH  
 Schiffbauweg 2  
 28237 Bremen  
[www.hansewasser.de](http://www.hansewasser.de)  
 Ansprechpartner Herr Wesch Tel. 0421 988 1325

**KLAS** KLIMAAnpassungsstrategie EXTREME REGENERATIONEN  
 Eine Klimaanpassungsstrategie Extreme Regenerereignisse für Bremen  
[www.klas-bremen.de](http://www.klas-bremen.de)  
 Ansprechpartner Frau Behnen Tel. 0421 361 18383

Abbildungen 20: Flyer zur klimaangepassten Umgestaltung der Münchener Straße

→ Anlage 6: Flyer „Münchener Straße-Umgestaltung einer Stadtstraße in Bremen Findorff“ (Gesamt)

### 2.1.2.4.3 Pilotprojekt: Umfeld der Recycling-Station im Sanierungsgebiet Hohentor/ Alte Neustadt

Eine der Teilmaßnahmen aus dem Sanierungsgebiet „Hohentor/ Alte Neustadt“ ist die Neugestaltung der Freianlagen im Bereich der sich derzeit im Bau befindlichen Recycling-Station Hohentor sowie der Feuerwache. Hierbei sind - u.a. durch Beteiligung des Projektes KLAS an der Planung - auch Maßnahmen zur Vorsorge gegenüber Starkregenereignissen vorgesehen worden. Um die Anbindung zwischen dem Wohnquartier im Hohentor und den nahe gelegenen Grünanlagen (Wallanlagen) zu verbessern, entsteht zwischen der Feuerwache und der Recycling-Station eine neue Grünwegeverbindung für den Fuß- und Radverkehr. Die Wegeverbindung wird so hergerichtet, dass das Oberflächenwasser von den Dachflächen der Recycling-Station in Rigolenkästen (unter dem Weg liegend) aufgefangen und dann versickern wird. In einem nächsten Umsetzungsschritt ist auch der Anschluss der Dachflächen der Feuerwache geplant. Das Regenwasser der Verkehrsflächen der Recycling-Station wird in Rigolenkästen auf dem Gelände der Station zurückgehalten und verzögert in das Kanalsystem abgegeben. So wird zukünftig im dicht bebautem und entsprechend weitgehend versiegeltem Stadtteil Bremen-Neustadt Regenwasser auf natürlichem Wege dem direkten Wasserkreislauf zugeführt oder zumindest zurückgehalten, bevor es der Kanalisation zugeführt wird.

Die Finanzierung der Maßnahmen erfolgt aus dem Städtebauförderungsprogramm „Sanierung und Entwicklung“. Für die Tiefbaumaßnahmen zur Versickerung vor dem Hintergrund der Anpassung an den Klimawandel sind Mehrkosten von 80.000 – 110.000 Euro entstanden.

Die Deputation für Umwelt, Bau, Verkehr, Stadtentwicklung und Energie (S) hat der Durchführung der Maßnahme sowie der Finanzierung im Juli 2014 zugestimmt. Der Bau begann ebenfalls noch in 2014. Die Maßnahme wird bis Sommer 2015 umgesetzt sein.

Neugestaltung der Freianlagen an der Recyclingstation im Rahmen Stadtumbaus

Versickerung des Dachflächenwassers der Recyclingstation

Anlage einer Rigole in der neuen, öffentlichen Grünwegeverbindung

Finanzierung der Maßnahme aus Städtebauförderung

Fertigstellung der Baumaßnahme bis Sommer 2015



Abbildung 21: Übersichtsskizze der neu gestalteten Umgebung der Recyclingstation und Einbau der Regenrückhaltung im Bereich der Grünwegeverbindung

→ Anlage 7: Flyer „Sanierung Hohentor/ Alte Neustadt- Umfeld Recyclingstation“

#### 2.1.2.4.4 Pilotprojekt: Bürgermeister-Spitta-Allee

Die Bürgermeister-Spitta-Allee ist eine 1.000 Meter lange Hauptverkehrsachse im Stadtteil Bremen-Schwachhausen. Zwei Fahrstreifen stehen in jeder Richtung zur Verfügung. In der Mitte verläuft ein Streifen mit Baumbestand. In einem Abschnitt ist im Mittelstreifen zwischen den Fahrbahnen ein Fleet angeordnet.

Aufgrund eines insgesamt unterhaltungsintensiven und schlechten baulichen Zustands der Verkehrsanlage wird die Straße grundsaniert. In der derzeit stattfindenden Planung werden von Beginn an folgende Rahmenbedingungen und Belange berücksichtigt:

- Reduzierung der Erhaltungslast durch teilweise und bedarfsgerechten Rückbau der vorhandenen Infrastruktur
- Ausbau / Anpassung der Radwegeinfrastruktur
- Barrierefreie Gestaltung des Verkehrsraumes
- Analyse und Bewertung des ruhenden Verkehrs
- Integration des vorhandenen Baumbewuchses
- Naturnahe Oberflächenentwässerung
- Klimaanpassung an Extreme Regenereignisse

Die Bürgermeister-Spitta-Allee wird grundsaniert



**Abbildung 22: Bürgermeister-Spitta-Allee vor der Umgestaltung**

In Bezug auf die Planung einer naturnahen Oberflächenentwässerung des Straßenraumes und der Starkregenvorsorge bezieht das für die Planung zuständige Amt für Straßen und Verkehr die Projektgruppe KLAS im Zuge der Träger- und Behördenbeteiligung eng in die Planung ein. In diesem Rahmen werden Maßnahmen wie die Abkopplung der Oberflächenentwässerung vom Mischwasserkanal in Kombination mit Versickerungs- und Entsiegelungsmaßnahmen und einer Verlegung mit Öffnung des verrohrten Abschnittes des Fleets bzw. Einleitung des Niederschlagswassers in das vorhandene Fleet erörtert. Zusätzlich werden Maßnahmen zur Zwischenspeicherung von Niederschlagswasser im Starkregenfall und eine Oberflächenmodellierung im Planungsprozess diskutiert.

Planung einer naturnahen Oberflächenentwässerung

Abkopplung vom Mischwassernetz, Entsiegelung, Versickerung, Einleitung des Niederschlagswassers ins Vahrer Fleet

Bisher angesprochene Hürden bei der Umsetzung einer wassersensiblen Planung sind die schlechte Versickerungsfähigkeit des Untergrundes, der Verunreinigungsgrad des Oberflächenwassers von den Fahrbahnen und eine Flächenkonkurrenz zu den Bestandsbäumen bei der Überlegung der Verlegung und Öffnung des verrohrten Fleets bzw. das insgesamt geringe Platzangebot für eine Öffnung im Straßenmittelbereich.

Der Planungsprozess startete Mitte 2014. In der zweiten Jahreshälfte 2015 sollen unterschiedliche Planungsvarianten der Politik vorgestellt werden. Der Baubeginn wird aller Voraussicht nach in 2016 sein.

Baubeginn vors. 2016

## 2.1.2.4.5 Pilotprojekt: Osterfeuerberger Ring

Die Straße Osterfeuerberger Ring im Stadtteil Bremen-Walle weist mit zwei zweistreifigen Fahr- und zwei Ortsfahrbahnen einen überdimensionierten Querschnitt auf, der der derzeitigen KFZ-Belastung nicht angemessen ist. Der breite Querschnitt bringt eine trennende Wirkung für den Stadtteil mit sich und aus städtebaulicher Sicht bestehen in der Randbebauung darüber hinaus Defizite. Erste Ideen für die Planung wurden bereits 2007 diskutiert. Als hanseWasser 2011 Planungen für den Bau eines neuen Abwasserkanales im Osterfeuerberger Ring vorlegte, sind die Planungen wieder aufgenommen worden. Der Fokus liegt auf einem kompletten Umbau, der die Fahrstreifen auf einen je Richtung reduziert und die Ortsfahrbahnen aufgibt, so dass ein neues Stadtstraßenprofil entstehen wird. Zum jetzigen Zeitpunkt liegt ein neu geplanter Querschnitt vor, der als Grundlage für die weiteren Planungen beschlossen wurde<sup>42</sup>.

Komplettumbau des  
Straßenraums

Wichtige Ziele des vorliegenden Entwurfs und Bestandteile der anschließenden Planung sind:

- Erhalt bzw. die Nachpflanzung der markanten doppelreihigen Baumstruktur
- Ergänzung der Grünstruktur mit einer deutlich andersartigen Baumstruktur
- Anlage eines breiten Grünstreifens zwischen den Fahrbahnen
- begrünte Nebenanlagen, die einen Aufenthaltscharakter unterstützen
- einheitliche und zurückhaltende Farbigkeit bei der Materialwahl (Gehweg, Bordstein, Rinne, Fahrbahn)

Weitreichende  
Entsiegelungsmaß-  
nahmen

Überlegungen zum klimaangepassten Straßenquerschnitt flossen ebenfalls in die planerischen Überlegungen ein, wie auch Versickerungsmulden und eine darauf abgestellte Topografie des Mittelstreifens und der beiden Seitenstreifen. Derzeit läuft eine Untersuchung zu den Möglichkeiten der Versickerung des Oberflächenwassers.

Überlegungen zu  
Versickerungsmulden

Die Grundlagenermittlung, die Vorplanung sowie die Entwurfs- und Fachplanungen sollen bis Ende 2015 abgeschlossen werden. Nach Genehmigungsplanung mit Trägerbeteiligung sowie der Ausführungsplanung soll der Bau aller Voraussicht nach im Frühjahr 2017 beginnen.

Baubeginn vors. 2017



**Abbildung 23: Neu geplanter Straßenquerschnitt zur Umgestaltung des Osterfeuerberger Rings- Breiter Grünstreifen zwischen den Fahrbahnen, begrünte Nebenanlagen, markante Baumstruktur und Versickerung von Niederschlagswasser**

<sup>42</sup> Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, 2015: Bericht der Verwaltung für die Sitzung der Deputation Umwelt, Bau und Verkehr, Stadtentwicklung und Energie am 30. April 2015 „Umgestaltung Osterfeuerberger Ring zwischen Fleetstraße und Utbremer Kreisel Sachstandbericht zur weiteren Vorgehensweise“, 3 S., Bremen.

### 2.1.3 Arbeitsbereich 3: Öffentlichkeitsarbeit

Die Erfahrungen bei den letzten Starkregenereignissen in Bremen zeigen, dass Überflutungen von Kellern und Souterrainwohnungen weit verbreitete negative Folgen extremer Regen sind. Die historische Reihenhausbebauung (Bremer Haus) weist die Besonderheit auf, dass die Straße höher liegt als das Haus und der Garten. Bei Starkregen ist das häufig als Wohnbereich genutzte Souterrain durch Oberflächenwasser, aber auch durch Rückstau an Kelleranschlüssen aus dem Kanal besonders gefährdet. Auf die besondere Problematik der Rückstausicherung wird auch unter Kapitel 2.1.1.6 eingegangen.

Neben konkreten Objektschutzmaßnahmen vor Überflutungen ist langfristig zur Anpassung an den Klimawandel auch eine wassersensible und klimaangepasste Entwicklung der privaten und gewerblichen Grundstücke mit ihren Bebauungen, Grünbereichen und Infrastruktur-Einrichtungen anzustreben. Die Maßnahmen zur Starkregenvorsorge bieten an dieser Stelle große Synergiepotentiale zu Maßnahmen zur Verbesserung des Stadtklimas und zur Vorsorge gegenüber Hitzeextremen.

In beiden Bereichen ist Bremen tätig und im Rahmen des Projektes konnten etablierte, bestehende Ansätze genutzt und erweitert werden.

Neben der gezielten Information und Sensibilisierung sowie dem Setzen von Anreizen für ein wasser- und klimaangepasstes Handeln der Grundstückseigentümer/-innen werden auch die Projekt-Außendarstellung sowie ein regelmäßiger Erfahrungsaustausch mit anderen Kommunen und interessierten Stellen zur Öffentlichkeitsarbeit gezählt.



Besondere Problematik Rückstauschutz

Stärkung der Eigenvorsorge

Starkregenvorsorge und Maßnahmen zur Verbesserung des Stadtklimas weisen Synergien auf

### 2.1.3.1 Risikokommunikation

Eine Vermeidung von Kanalüberstauereignissen und oberflächigen Überflutungen in Folge von Starkregenereignissen kann es nicht geben, wodurch die Vorsorge im privaten und auch öffentlichen Bereich umso wichtiger wird. Im privaten Bereich liegt die Vorsorge hauptsächlich im Bereich des Objektschutzes. Für den Kanalnetzbetreiber sind Aktivitäten zur Sicherung des Rückstauschutzes bereits seit Jahren eine wichtige Daueraufgabe im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit. hanseWasser unternimmt weitreichende Aktivitäten zur Sensibilisierung der Bremer Bürgerinnen und Bürger. Mit dem Programm Kooperation Sanierung Hausentwässerung (KoSaH) erfolgt eine systematische und aktive Information der Öffentlichkeit zum Thema Rückstauschutz sowie weiterer Gefahrenpotenziale. Inhalte sind die bestehenden Risiken, die bestehenden gesetzlichen Vorgaben und die vorhandenen technischen Lösungen. Diese Inhalte werden den Bremer Bürgern und Bürgerinnen in verschiedenen Informationsformaten angeboten:

1. Beratungen vor Ort
2. Informationsveranstaltungen
3. Messepräsenz
4. Tage der offenen Tür
5. Fachvorträge
6. Zertifizierung von SHK-Betrieben und Meisterausbildung
7. Modell-Installationen: „Hebeanlage“ und „Intakte Grundleitungen“
8. Informationsmaterial
9. Pressemeldungen

Exemplarisch kann die Broschüre „Wie schütze ich mein Haus gegen Wasser von oben und unten“ der hanseWasser genannt werden. Sie bietet praktische Anleitungen zu den Themen Schutz vor Rückstau aus dem Kanal, Sicherheit durch schadenfreie Grundstücksentwässerung und Schutz vor Überflutung durch Oberflächenwasser.



**Abbildung 24: Titelblatt der Broschüre der hanseWasser „Wie schütze ich mein Haus gegen Wasser von unten und oben?“**

Auch in der Zukunft ist es wichtig, dass Grundstückseigentümer/-innen in Bremen hinsichtlich der Risiken von Starkregen und der Möglichkeiten des betreffenden Schutzes sensibilisiert werden. Die interaktive Zusammenarbeit im Rahmen von KLAS erzielte bereits gute Ergebnisse und hat wertvolle Impulse gesetzt. Die öffentlichen Diskussionen, insbesondere zum Thema Rückstauschutz, sind zunehmend sachorientierter geworden. Zum anderen ist nach Starkregenereignissen ein geringeres Aufkommen an Kundenanrufen festzustellen als es noch vor einigen Jahren bei vergleichbaren Starkregenereignissen zu verzeichnen war. Dies kann darauf hindeuten, dass die vielen, durchgeführten Beratungen ihre Wirkung entfalten.

Vorsorge im privaten Bereich ist enorm wichtig

Weitreichende Öffentlichkeitsarbeit der hanseWasser

Schutz vor Rückstau und weiteren Gefahren

Broschüre der hanseWasser als Kommunikationsinstrument

### 2.1.3.2 Vermittlung von Potentialen zur Anpassung an den Klimawandel

Die Stadtgemeinde Bremen hat 548.547 Einwohner<sup>43</sup> (Stand: 31.12.2012). Die Gebäude- und Freiflächen (Wohnen und Gewerbe)<sup>44</sup> machen rund 60% an der bremischen Siedlungs- und Verkehrsfläche und rund 35 % an der Gesamtfläche Bremens aus<sup>45</sup>. Gemessen an der Bevölkerungszahl und dem Flächenanteil der Gebäude- und Freiflächen werden sowohl die Notwendigkeit als auch das Potential einer wasser- und klimaangepassten Entwicklung der Bremer Grundstücke durch die privaten und gewerblichen Eigentümer deutlich.

35% der Fläche der Stadtgemeinde Bremen sind Gebäude und zugehörige Freiflächen

Vor dem Hintergrund des Klimawandels und damit einhergehenden vermehrten Wetterextremen, wie Starkregen und Hitze, sind, neben den öffentlichen Institutionen, auch die Grundstückseigentümer/-innen gefordert, Bremen, im Sinne einer kommunalen Gemeinschaftsaufgabe, „Fit für den Klimawandel“ zu machen. Neben konkreten Objektschutzmaßnahmen, zu denen die hanseWasser berät (vgl. 2.1.3.1), gibt es viele Möglichkeiten, das lokale Stadtklima zu verbessern und den Wasserhaushalt im urbanen Raum zu berücksichtigen. Auch solche Maßnahmen können helfen, die Folgen von Extremereignissen zu mindern. Darüber hinaus verbessern Sie die Lebensqualität schon heute.

Grundstückseigentümer/-innen haben die Möglichkeit, Bremen „Fit für den Klimawandel“ zu machen

Insbesondere die positiven Seiten und Chancen der vorsorgenden Klimaanpassung sollen als Kommunikationsmotor gegenüber den Bürgerinnen und Bürgern genutzt werden. Im Rahmen des Projektes KLAS wurde eine Broschüre des Umweltsenators entwickelt und veröffentlicht. Die Broschüre „Bremer Häuser im Klimawandel- Schutz vor Starkregen und Hitze“ gibt, über die notwendigen Objektschutzmaßnahmen hinaus, Tipps u.a. zum ökologischen Umgang mit Regenwasser und zur klimaangepassten Bepflanzung des Stadtgartens. Zusätzlich werden die bremischen Förderprogramme zu den Maßnahmen dargestellt (vgl. auch 2.1.2.2.4). Am Ende der Broschüre ist eine Checkliste enthalten, anhand derer die Grundstückseigentümer/-innen erkennen können, wo bei Ihnen noch Handlungsbedarf besteht.

Verbesserung der Lebensqualität als Chance des Klimawandels

→ Anlage 8: Broschüre „Bremer Häuser im Klimawandel- Schutz vor Starkregen und Hitze“



Abbildung 25: Titelblatt der Broschüre des Umweltsenators „Bremer Häuser im Klimawandel“

<sup>43</sup> Statistisches Landesamt Bremen, 2015: Bremen Infosystem- Tabelle 173-01: Bevölkerung nach Geschlecht, Zeit 2013-12-31, aufgerufen am 04.06.2015, [http://www.statistik-bremen.de/bremendat/abfrage\\_resultat.cfm?tabelle=17301&titelname=Bremen Infosystem&netscape=nein](http://www.statistik-bremen.de/bremendat/abfrage_resultat.cfm?tabelle=17301&titelname=Bremen%20Infosystem&netscape=nein)

<sup>44</sup> Zur Gebäude- und Freifläche gehören Flächen mit Gebäuden (Gebäudeflächen) sowie unbebaute Flächen (Freiflächen), die Zwecken der Gebäude untergeordnet sind. Zu den unbebauten Flächen zählen Vor- und Hausgärten, Spiel- und Stellplätze, Grünflächen, Hofräume, Lagerplätze usw.; es sei denn, dass sie wegen eigenständiger Verwendung nach ihrer tatsächlichen Nutzung auszuweisen sind.

<sup>45</sup> Statistisches Landesamt Bremen, 2015: Bremen Infosystem- Tabelle 449-01: Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung, Zeit 2013-12-31, aufgerufen am 04.06.2015, [http://www.statistik-bremen.de/bremendat/abfrage\\_resultat.cfm?tabelle=44901&titelname=Bremen Infosystem&netscape=nein](http://www.statistik-bremen.de/bremendat/abfrage_resultat.cfm?tabelle=44901&titelname=Bremen%20Infosystem&netscape=nein)

### 2.1.3.3 Finanzierung von privaten Maßnahmen- Rund ums Wasser – Förderkredit der BAB

Bauliche Verbesserungen der Verhältnisse auf privaten Grundstücken sind häufig mit hohen Kosten verbunden. Vielfach stehen auch verschiedene Maßnahmen gleichzeitig an. Neben dem Schutz vor oberflächlich zulaufendem Wasser wird z. B. ein ökologischer Umgang mit Regenwasser gewünscht. Grundstückseigentümer stehen häufig vor dem Problem einer angemessenen und angepassten Finanzierung solcher Vorhaben.

Die Eigentümer brauchen Hilfe um ihre Grundstücke und Gebäude umfassend zu schützen

Die Bremer Aufbaubank GmbH (BAB), Förderbank des Bundeslandes Bremen, hat das Förderprogramm „Rund ums Wasser“ aufgelegt, das seit November 2014 abgerufen werden kann. Gefördert werden können:

Zinsgünstiger Förderkredit der Bremer Aufbau Bank für Maßnahmen „Rund ums Wasser“

- Maßnahmen zum Schutz vor oberflächlich zulaufendem Wasser durch Starkregen und Sturzfluten
- Maßnahmen der ökologischen Regenwasserbewirtschaftung (wie Dachbegrünungen, Anlagen zur Regenwassernutzung, Versickerungsanlagen oder Entsiegelung)
- die Sanierung von privaten, erdverlegten Abwasserleitungen bis hin zum öffentlichen Anschlusskanal
- Maßnahmen zum Schutz vor Kanalarückstau (z.B. Einbau von Abwasserhebeanlagen)
- Maßnahmen zur Sanierung von Trinkwasserinstallationen (z. B. Austausch v. Bleileitungen)

Eine Kombination mit weiteren Förderungen ist möglich. Das zinsgünstige Darlehen (Mindestbetrag 3.000,- Euro, Höchstbetrag 20.000,- Euro) wird möglichst einfach abgewickelt, eine Grundpfandrechtliche Absicherung ist nicht erforderlich.

Kombination mit Förderprogramm „Ökologische Regenwasserbewirtschaftung“

Ziel des Programmes ist es, eine Hilfe für Grundstückseigentümer zu geben, um Maßnahmen des Objektschutzes und Maßnahmen des ökologischen Umgangs mit Regenwasser zu realisieren. Zugleich ist das Förderprogramm Teil der Öffentlichkeitsarbeit für wichtige Wasser bezogene Maßnahmen.

Partner der Bremer Aufbau-Bank sind bei dem Projekt die hanseWasser Bremen GmbH, die Bremer Umweltberatung e. V., der Bauraum Bremen e. V. und der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr.

→Anlage 9: Flyer zum Förderkredit „Rund ums Wasser“

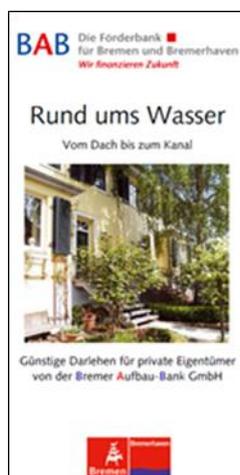


Abbildung 26: Titelblatt des Flyers zum Förderkredit der Bremer Aufbau Bank „Rund ums Wasser“

### 2.3.1.4 Vortragsveranstaltung „Leben mit Wasser“

Um der Öffentlichkeit die aus den Starkregenereignissen in 2011 resultierende Aufgabenstellung und die Lösungsansätze einer Starkregenvorsorge vor dem Hintergrund des Klimawandels näher zu bringen und um dabei gleichzeitig mögliche Maßnahmen und Perspektiven zu diskutieren, wurde im Herbst 2012 – nach Beginn der Förderperiode – eine zweiabendliche Vortragsveranstaltung initiiert. Zur Veranstaltung „Leben mit Wasser - Anpassungsstrategien an den Klimawandel“ waren die Stadtteilbeiräte, die Deputierten der Umwelt- und Baudeputation, Akteure aus den Stadtteilen, der Wasserwirtschaft, der Stadt- und Raumplanung sowie Umweltverbände, Bürgerinitiativen und interessierte Bürger/-innen eingeladen. Veranstaltungsort war das Alte Pumpwerk – Museum für Technik und Kulturgeschichte der Abwasserentsorgung in Bremen.

Durchführung einer  
zweiabendlichen  
Veranstaltung

Die Veranstaltung hat am ersten Abend einen Überblick über die aktuellen Strategien für den nachhaltigen Umgang mit Regenwasser gegeben und beispielhafte Lösungsansätze für Anpassungskonzepte vorgestellt. So wurden

Überblick zu  
Strategien für einen  
nachhaltigen  
Umgang mit  
Regenwasser

- die Prognosen und Auswirkungen des Klimawandels in Bremen vom Deutschen Wetterdienst dargestellt,
- die aktuellen Ergebnisse des bundesweiten ExWoSt-Forschungsschwerpunktes zu kommunalen Strategien und Potenzialen zum Klimawandel aufgezeigt und
- aus dem Projekt RISA zu den Strategien für ein zukunftsfähiges Regenwassermanagement in Hamburg

berichtet. Am zweiten Abend wurden dann die bremischen Grundlagen sowie die bisher ergriffenen und geplanten Maßnahmen behandelt. Es wurden

- die Inhalte des Fachkonzeptes für Anpassungsstrategien an die Folgen des Klimawandels in Bremen,
- die Zielstellung und die Arbeitspakete des Projektes „KLAS- KlimaAnpassungsStrategie Extreme Regenereignisse“ (Stadtgemeinde Bremen),
- die Elemente der Öffentlichkeitsarbeit der hanseWasser zu den notwendigen Objektschutzmaßnahmen sowie
- die Umsetzung und Beispiele der ökologischen Regenwasserbewirtschaftung in Bremen

Vorstellung  
Bremischer  
Grundlagen und  
Maßnahmen zur  
Klimaanpassung an  
extreme Regenereignisse

vorgestellt. Beide Veranstaltungen waren gut besucht und es ist denkbar, dieses Veranstaltungsformat zur Information und Beteiligung der Öffentlichkeit zukünftig, ggf. zur Vorstellung der Projektergebnisse, zu wiederholen.

→ Anlage 10: Flyer  
inkl. Programm zur  
Veranstaltung „Leben  
mit Wasser“



Abbildung 27: Titelblatt des Flyers zur Veranstaltung „Leben mit Wasser“

### 2.1.3.5 Integrierte Projektöffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit dient ebenso dazu, kontinuierlich die Öffentlichkeit über die Entwicklungen im Projekt und zur Anpassung an den Klimawandel dauerhaft zu informieren und so langfristig den Prozess einer klimasensiblen Entwicklung und lebenswerten Stadt zu unterstützen.

Als wichtiger Schritt der Projektöffentlichkeitsarbeit hat das Projekt mit dem Arbeitstitel „Umgang mit Starkregenereignissen in der Stadtgemeinde Bremen-Anpassungsstrategien an den Klimawandel“ einen Namen und ein Logo erhalten. Gemeinsam mit einer Agentur wurde der Projektstitel „KLimaAnpassungs-Strategie Extreme Regenereignisse“ mit der Abkürzung „KLAS“ entwickelt und ein Logo designet.

Projektname und  
Projektlogo



**Abbildung 28: Projektlogo KLAS-KLimaAnpassungsStrategie Extreme Regenereignisse**

Im Logo steht die Wolke exemplarisch für das Thema „extreme Regenereignisse“. Der Schlüssel zeigt den Bezug zur Stadtgemeinde Bremen. Der Projektname und das Logo sind so konzipiert, dass in Bremen zukünftig weitere Klimawandelwirkungen, wie z.B. „extreme Hitzeereignisse“ auch unter der Dachmarke „KLAS/KLimaAnpassungsStrategie“ behandelt werden könnten. Im Logo müssten dann das Symbol und der Untertitel ausgetauscht werden.

Ebenso wurde zu Beginn des Projektes unter der Adresse <http://www.klas-bremen.de> ein Projektinternetauftritt erstellt. Er stellt das Projekt mit seinen Inhalten vor, gibt Hinweise zu Neuerungen und Veranstaltungen sowie Hinweise, wie mit dem Projektteam Kontakt aufgenommen werden kann.

Projektinternetauftritt

Zur institutionalisierten Öffentlichkeitsarbeit wurde von der Projektleitung in jedem Jahr ein Projektnewsletter zur Information der Projektpartner und weiteren interessierten Stellen herausgegeben. Die Anmeldung zum Newsletter kann über den Projektinternetauftritt erfolgen. Die News reichen von projektspezifischen Hinweisen über das Thema relevante bremische Neuerungen bis hin zu Verweisen auf interessante nationale und internationale Aktivitäten zur Klimaanpassung und Starkregenvorsorge.

KLAS-Newsletter

Zur besseren Projektdarstellung wurde ein Projektposter erstellt, welches sowohl zur externen Präsentation auf thematisch verwandten Fachveranstaltungen als auch zur internen Kommunikation und Projektdarstellung eingesetzt wurde.

Projektposter

Die Starkregen-Thematik und das Projekt KLAS wurde während der Projektlaufzeit regelmäßig von der regionalen Presse aufgegriffen (u.a. RadioBremen im Internet, buten&innen, WeserKurier, Weser Report). Das Themenspektrum umfasst eine Rückschau der Starkregenereignisse, Informationen zum Projekt KLAS/ Umgang mit extremen Regenereignissen, Maßnahmen im Rahmen von Pilotprojekten und Informationen zu den kostenlosen Beratungsangeboten der hanseWasser. Die Berichterstattung erfolgte zunehmend sachlicher und sucht die Schuld der Schäden durch die Starkregenereignisse nicht mehr beim Kanalnetzbetreiber sondern betont die Notwendigkeit von Eigenvorsorge durch die Grundstückseigentümer/-innen.

Berichte in der Presse

→ Anlage 11: KLAS-  
Newsletter 1-3

→ Anlage 12:  
Projektposter

### 2.1.3.6 Interkommunaler Erfahrungsaustausch

Am 27. Januar 2014 veranstalteten der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, der Umweltbetrieb Bremen und die hanseWasser Bremen GmbH im Rahmen des Projektes einen Erfahrungsaustausch zur „Anpassung städtischer Infrastrukturen an extreme Regenereignisse“ im Alten Pumpwerk in Bremen-Findorff.

Thematischer Hintergrund war, dass extreme Regenereignisse die Stadtentwässerung schon heute aber auch im Besonderen vor dem Hintergrund des Klimawandels vor große Herausforderungen stellen. Die meisten Kommunen widmen sich der Anpassung an außergewöhnliche Niederschläge im Rahmen von Projekten oder in der täglichen Arbeit. Allerdings verlangt die Entwicklung entsprechender Maßnahmen und Strategien den Akteuren der Stadtentwässerung ein hohes Maß an Innovationsfähigkeit ab, denn nur für wenige Herausforderungen stehen etablierte Lösungen zur Verfügung. Umso wichtiger erscheint somit der fachliche Dialog zwischen den Kommunen.

Erfahrungsaustausch  
mit anderen  
Kommunen zur  
Anpassung an extreme  
Regenereignisse

Die rund 30 Fachexperten, überwiegend der Stadtentwässerung, kamen aus Bochum, Bremen, Bremerhaven, Büchen, Duisburg, Gelsenkirchen, Hamburg, Karlsruhe, Köln, Lübeck, Oldenburg/ Brake, Osnabrück, Solingen, Wuppertal, Karlsruhe, Gelsenkirchen und Amsterdam zum Erfahrungsaustausch.



**Abbildung 29: Gruppenbild der Teilnehmer/-innen am interkommunalen Erfahrungsaustausch am 27. Januar 2014 in Bremen**

Im Fokus der Veranstaltung stand vor allem die Frage, wie die Überflutungsvorsorge als „kommunale Gemeinschaftsaufgabe“ künftig in der Praxis ausgestaltet und erfolgreich umgesetzt werden kann (vgl. Veröffentlichung in der Korrespondenz Abwasser, Abfall, 2015 (62), Nr. 6)<sup>46</sup>.

Die Veranstaltung gliederte sich in die vier inhaltlichen Blöcke:

- Gefahren erkennen und bewerten
- Risiken und Handlungsbedürfnisse zielgruppengerecht kommunizieren
- Maßnahmen erfolgreich umsetzen
- Blick über die Grenze- Maßnahmen und Strategien aus Amsterdam

<sup>46</sup> Behnken, K., Benden, J., Hoppe, H., Koch, M., 2015: Kommunaler Erfahrungsaustausch zur Anpassung städtischer Infrastrukturen an extreme Regenereignisse. In: Korrespondenz Abwasser, Abfall, 2015 (62), Nr. 6, S.501-502.

## 2.2 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Alle im Rahmen des Projektes geleisteten Arbeiten und die damit zusammenhängenden Kostenpositionen waren aus Sicht des Zuwendungsempfängers notwendig und angemessen. Die Arbeit mit den meisten Aufwendungen war zum einen die Modellierung und Weiterentwicklung der notwendigen Grundlagendaten zu Überflutungsrisiken und Überflutungspotentialen im Stadtgebiet (vgl. 2.1.1.1). Diese Entwicklungen, wie Senken, Fließwege, Oberflächenabfluss- und Kanalüberstaumodellierungen, die Experteneinschätzung zu den Potentialräumen zur Anpassung an den Klimawandel und die Überflutungsverdachtsflächen bilden die Basis auf dem Weg der Institutionalisierung einer wasser- und klimasensiblen Stadtentwicklung. Sie schaffen eine Basis, um die Instrumente und Verfahren überhaupt optimieren können, um einen Prozess der frühzeitigen Berücksichtigung der Belange anzustoßen (vgl. 2.1.2.2). Ohne diese Grundlagen hätten viele Produkte, wie z.B. der Beiplan zum Flächennutzungsplan (vgl. 2.1.2.2.2), die Risikoanalyse (vgl. 2.1.1.3) und das Unterführungskataster (vgl. 2.1.1.2.1) nicht realisiert werden können.

Zum anderen war auch das Arbeitspaket der „Optimierung von Instrumenten und Verfahren“ für eine wasser- und klimasensible Stadtentwicklung insgesamt arbeitsintensiv (vgl. 2.1.2.2). Es kann nahezu als „historische Chance“ bezeichnet werden, dass der Flächennutzungsplan und das Landschaftsprogramm in Bremen zur Zeit der Projektdurchführung neu aufgestellt wurden. Die Chancen für die Anpassung an den Klimawandel, die durch eine Einbringung der Projektergebnisse in die genannten Planwerke entstehen, wurden erst im Laufe der Projektdurchführung erkannt und waren im Zuge der Projektbeantragung noch nicht aufgeführt. Um die Belange der Starkregenvorsorge im Kontext der Klimaanpassung langfristig zu verankern, konnte auf diese Arbeitsschritte nicht verzichtet werden. Auch das Merkblatt für eine „Wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung“ kann als wichtiger und unverzichtbarer Baustein zur Festigung der Strategie der frühzeitigen Berücksichtigung der Belange angesehen werden (vgl. 2.1.2.2.6).

Aber nicht nur auf die Arbeiten in den Arbeitsbereichen 1 und 2 hätte nicht verzichtet werden können. Auch die Öffentlichkeitsarbeit war in ihrer Ausführung notwendig und angemessen. Die Bausteine Projektlogo, Internetauftritt und Projektnewsletter führten zu einer Etablierung des Projektes sowohl verwaltungsintern als auch bei relevanten, öffentlichen Stellen (vgl. 2.1.3.5). Durch die Dachmarke „KLAS“ mit den entsprechenden Kommunikationsbausteinen konnten Entscheidungen im Zusammenhang mit der Klimaanpassung an extreme Regenergebnisse gestärkt werden. Zusätzlich hat sich die Broschüre „Bremer Häuser im Klimawandel“ als häufig herangezogenes Medium zur Kommunikation der notwendigen Maßnahmen zur Klimaanpassung erwiesen (vgl. 2.1.3.2).

## 2.3 Verwendung der Zuwendungen hinsichtlich der wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Im Zuwendungsbescheid waren neben Personalmitteln und Reisekosten auch Sachmittel für die Öffentlichkeitsarbeit und Kosten für externe Auftragnehmer genehmigt.

In Bezug auf die Personalmittel waren der Projektleiter sowie über die gesamte Projektlaufzeit gesehen durchschnittlich 2 weitere Projektmitarbeiter/-innen am Projekt beteiligt. Davon konnte mit Fördergeldern eine halbe Projektingenieurstelle neu geschaffen und finanziert werden. Die restlichen Personalkosten wurden als Eigenmittel in die Projektförderung eingebracht. Die Projektleitung wurde über die gesamte Projektlaufzeit von Herrn Michael Koch durchgeführt. Frau Katrin Behnken war von September 2012 bis Projektende für die Koordination des Projektes und inhaltliche Arbeiten zuständig. Die aqua consult Ing. GmbH war mit Herrn Dietmar Gerdes von Projektbeginn an bis Dezember 2013 in das Projekt für inhaltliche Arbeiten sowie Steuerungsaufgaben involviert. Vor dem Hintergrund der Projektüberführung vom Umweltbetrieb Bremen auf den Senator für Umwelt, Bau und Verkehr wurde der Vertrag beendet. Von Juni 2014 bis Projektende war die aqua consult Ing. GmbH erneut für steuernde und inhaltliche Arbeiten im Projekt beauftragt. Der Projektleiter und die Projektmitarbeiter/-innen waren für die Steuerung und die Koordination des Projektes zuständig. Zusätzlich wurden inhaltliche Arbeiten in den einzelnen Arbeitsgruppen getätigt und die Ergebnisse gegenüber den entsprechend relevanten Stellen kommuniziert. Zusätzlich zu den genannten Projektmitarbeiter/-innen haben weitere Personen ihre Personalleistungen in Arbeitsgruppensitzungen eingebracht. Dieses wurde über Teilnehmerlisten dokumentiert und im zahlenmäßigen Nachweis angesetzt.

Die Sachmittel waren für Kosten und Beauftragungen im Zusammenhang mit der Öffentlichkeitsarbeit genehmigt. Die Mittel wurden im Wesentlichen für den Internetauftritt, die Projektlogoentwicklung, das Projektposter (vgl. 2.1.3.5), die Broschüre „Bremer Häuser im Klimawandel“ (vgl. 2.1.3.2) sowie die Visualisierungen eines „wasser- und klimaangepassten Bremens“ (vgl. 2.1.2.4 (Exkurs)) verwandt.

Die Dr. Pecher AG (Projektleiter Herr Dr. Holger Hoppe) wurde als Dienstleister in Bezug auf die Starkregenvorsorge und Überflutungsprüfung sowie für die Modellierung von Oberflächenabflüssen beauftragt (vgl. 2.1.1.1). Zunächst waren nur eine Beratung zur Überflutungsvorsorge und zur Klimaanpassung in der Stadtentwässerung sowie die Modellierung von Senken, Fließwegen und des Oberflächenabflusses für eine Regenreihe vorgesehen. Aufgrund des Prozesses der Neuaufstellung des bremischen Flächennutzungsplanes und den weiteren Möglichkeiten zur Entwicklung von Produkten für eine zukünftige Institutionalisierung einer wasser- und klimaangepassten Entwicklung entstand der Bedarf für weitere Beauftragungen. Durch die Modellierung von Oberflächenabflüssen von weiteren Regenreihen, die Modellierung der Ausbreitung des Kanalüberstaus, die Entwicklung der Potentialräume zur Anpassung an den Klimawandel, dem Beiplan zum Flächennutzungsplan, den Überflutungsverdachtsflächen als Vorbereitung für die Risikoanalyse, den Aufbau des Unterführungskatasters und den Konzeptideen für ein Planungsinformationssystem entstand bei der Kostenposition für externe Vergaben von Ingenieurbüros ein Mehraufwand, der aus eigenen Mitteln getragen wurde.

Das Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr der RWTH Aachen (Projektleiter Herr Dr. Jan Benden) wurde für die Schaffung von Grundlagendaten im Arbeitsbereich 2 „wasser- und klimasensible Stadtentwicklung“ beauftragt. Im Rahmen dieser Beauftragung entstanden die Grundlagen für die wesentlichen Produkte im Arbeitsbereich 2, wie die Ergebnisse der Prozessanalyse (vgl. 2.1.2.1), die Strategie für die Optimierung von Planungsinstrumenten und –verfahren (vgl. 2.1.2.2), die verwaltungsinternen Workshops (vgl. 2.1.2.2), der Beiplan zum Flächennutzungsplan (vgl. 2.1.2.2.2), Maßnahmenpotentiale im Landschaftsprogramm (vgl. 2.1.2.2.3), das Merkblatt für eine „Wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung“ (vgl. 2.1.2.2.6), Finanzierungsstrategien (vgl. 2.1.2.3) und wichtige Hinweise für die Umsetzung der Pilotprojekte (vgl. 2.1.2.4). Durch die intensive Bearbeitung entstand in dieser Kostenposition ebenfalls ein Mehraufwand, der durch Eigenmittel finanziert wurde.

## **2.4 Der voraussichtliche Nutzen, insbesondere die Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans (sofern zutreffend)**

### **2.4.1 Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten nach Projektende (mit Zeithorizont) -u.a. wie die geplanten Ergebnisse in anderer Weise (z.B. für öffentliche Aufgaben, Datenbanken, Netzwerke, Transferstellen etc.) genutzt werden können. Dabei ist auch eine etwaige Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen, Firmen, Netzwerken, Forschungsstellen u.a. einzubeziehen**

Im Ergebnis der Grundlagenanalysen zu Topografie und Oberflächenabfluss (vgl. 2.1.1.1) liegen nun für das gesamte Stadtgebiet von Bremen eine topografische Auswertung der Geländeoberfläche, die Fließwege des Niederschlagswasserabflusses, eine 2D- Oberflächenabflussanalyse für unterschiedliche Regenereignisse (T= 10, 20, 30, 50 und 100 Jahre) sowie eine integrierte Betrachtung des Oberflächenabflusses und des Kanalüberstaus (sog. Überflutungsverdachtsflächen) vor. Die Analyseergebnisse sind bereits in nachgelagerte Bewertungen, wie die Risikoanalyse ausgewählter, kritischer Infrastrukturen (vgl. 2.1.1.3) und die Potentialräume zur Anpassung an den Klimawandel (vgl. 2.1.2.2.1) eingeflossen. Die Grundlagendaten sollen sowohl bei zukünftigen Investitionsentscheidungen der Stadtentwässerung im Rahmen der Überflutungsvorsorge als auch bei zukünftigen, öffentlichen Planungsprozessen an der Oberfläche herangezogen werden. Um die Datengrundlagen zielgerichtet nutzen zu können, sind Weiterentwicklungen notwendig (vgl. 2.4.2).

Auf Basis des Unterführungskatasters (vgl. 2.1.1.2.1) können Unterführungen zukünftig von jedem Rettungs- und Verkehrsträger individuell hinsichtlich ihrer Bedeutung bewertet bzw. priorisiert werden. Aufbauend auf dieser Priorisierung besteht die Möglichkeit, Anpassungskonzepte für wichtige Unterführungen gemeinsam zu entwickeln, um die Einsatzfähigkeit verschiedener Einsatzkräfte und die Funktion des öffentlichen Personennah- und des Individualverkehrs zu gewährleisten bzw. zeitnah wiederherzustellen. Die Bearbeitung des Unterführungskatasters soll in einer nachfolgenden Projektphase vertieft und die Zusammenarbeit mit den Rettungs- und Verkehrsträgern intensiviert werden (vgl. 2.4.2).

Die Ergebnisse der Risikoanalyse sollen für Objektschutzmaßnahmen und zukünftige Planungsentscheidungen in Bezug auf die Stromversorgungsinfrastruktur durch die wesernetz Bremen GmbH und in Bezug auf die Abwasserpumpwerke (nicht Kanalisation!) durch die hanseWasser Bremen GmbH ab voraus. 2015 genutzt werden. Das entwickelte Vorgehen bei der Risikoanalyse bzw. die entwickelte Methodik soll in einer nachfolgenden Projektphase auf die Risikoanalyse weiterer, kritischer Infrastrukturen übertragen werden (vgl. 2.4.2).

Auf Grundlage der für das Pilotgebiet „Busestraße/ Parkallee“ durchgeführten numerischen Überflutungssimulationen an der Gelände-Oberfläche (gekoppelte 1D/2D Berechnung) (vgl. 2.1.1.4) sollen gemeinsam mit den zuständigen Akteuren (hanseWasser, ggf. Grundstückseigentümer/-innen) entsprechende Maßnahmen zur Minderung der Überflutungssituation – und Schäden entwickelt werden. Im Ergebnis der Arbeitsgruppe Grundstücksentwässerung liegt ein zwischen den

beteiligten Institutionen abgestimmtes Verfahren zum Umgang mit dem Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 vor (vgl. 2.1.1.5). Die Durchführung des Überflutungsnachweises wird bestimmten Bauherren ab 2015 sowohl bei Direkteinleitungen (Gewässer) als auch bei Indirekteinleitungen (Kanalnetz) empfohlen werden.

Die Auswertung der Kundenkontakte der hanseWasser sowie die Auswertung der Feuerwehreinsätze bei Starkregenereignissen hat eindeutig gezeigt, dass das Hauptproblem für vollgelaufene Keller nach wie vor auf Defizite bei der privaten Rückstausicherung zurückzuführen ist (vgl. 2.1.1.6). Diese Erkenntnis bestärkt die Notwendigkeit der intensiven Beratungstätigkeit der hanseWasser. Diese wird im gleichen Rahmen fortgeführt.

Die Prozessanalyse zur Berücksichtigung der Starkregenvorsorge bei heutigen Planungsverfahren in Bremen (vgl. 2.1.2.1) ist als wesentliche Grundlage in den Prozess zur Optimierung der Instrumente und Verfahren für eine wasser- und klimasensible Stadtentwicklung eingeflossen. Die Ergebnisse der Analyse bilden auch für den Prozess der Institutionalisierung der Starkregenvorsorge im Kontext der Klimaanpassung in der Projektförderung (vgl. 2.4.2) die relevante Erkenntnisbasis.

Die im Rahmen des Projektes entwickelten „Potentialräume zur Anpassung an den Klimawandel“ (vgl. 2.1.2.2.1) stellen die Datengrundlage für den Beiplan zum Flächennutzungsplan „Entwicklungspotentiale zur Anpassung an den Klimawandel“ dar (vgl. 2.1.2.2.2). Der Beiplan zum Flächennutzungsplan und die Maßnahmen zur Starkregenvorsorge im Kontext der Klimaanpassung im Zielkonzept des Landschaftsprogramms für Bremen (vgl. 2.1.2.2.3) sind behördenverbindlich und werden seit Beschluss der Programme berücksichtigt.

Das Merkblatt für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung (vgl. 2.1.2.2.6) soll im Sommer 2015 im Rahmen der Projektförderung zur Institutionalisierung der Starkregenvorsorge im Kontext der Klimaanpassung (vgl. 2.4.2) verwaltungsintern eingeführt werden. Ab dem Zeitpunkt steht es für alle Stellen, die an der Gestaltung der bremischen Oberfläche beteiligt sind (Stadtplaner, Stadtentwickler, Verkehrsflächenplaner, Grünordnung, beauftragte Planungsbüros u.a.) zur Verfügung und kann in Bezug auf Hinweise für wassersensible Maßnahmen herangezogen werden.

Die Wirkung der im Rahmen des Projektes entwickelten Finanzierungsstrategie für öffentliche Maßnahmen (vgl. 2.1.2.3) hat sich bereits im Zuge der Pilotprojekte gezeigt: Wenn die Maßnahmen zur Klimaanpassung bzw. zur Starkregenvorsorge frühzeitig in öffentliche Planungsverfahren eingespeist werden, kosten sie, gemessen an dem Gesamtinvestitionsvolumen, nicht nennenswert mehr. Diese Strategie soll im Gesamtkontext einer Institutionalisierung der Starkregenvorsorge im Kontext der Klimaanpassung weiter verfolgt werden (vgl. 2.4.2).

Anhand von Pilotprojekten wurde die Strategie einer wasser- und klimasensiblen Stadtentwicklung erprobt und die Umsetzung von z.T. innovativen baulich-technischen Optionen gemeinsam mit den zuständigen Planer/-innen erörtert. Alle unter 2.1.2.4 beschriebenen Pilotprojekte werden kurz- bis mittelfristig in eine konkrete Umsetzung überführt. Die Maßnahmen zur Klimaanpassung werden dann baulich umgesetzt werden.

Die entwickelte und im Druck vorliegende Broschüre „Bremer Häuser im Klimawandel- Schutz vor Starkregen und Hitze“ (vgl. 2.1.3.2) wird weiterhin Bestand haben und zur Vermittlung der Chancen und Potentiale der Anpassung an den Klimawandel herangezogen werden. Weiterhin bilden die dort beschriebenen Maßnahmen auf privaten Grundstücken eine gute Grundlage für die Projektfortführung in Bezug auf die Stärkung der Eigenvorsorge privater und gewerblicher Grundstückseigentümer/-innen (vgl. 2.4.2).

Der Förderkredit „Rund ums Wasser“ der Bremer Aufbau Bank ist im Oktober 2014 auf den Markt gegangen (vgl. 2.1.3.3). Ziel der Einführung dieses Förderkredites ist es, Bremer Hausbesitzer/-innen bei Maßnahmen rund ums Wasser finanziell zu unterstützen. Der Kredit kann auch in Kombination mit dem Förderprogramm zur ökologischen Regenwasserbewirtschaftung (vgl. 2.1.2.2.4) abgerufen werden.

Die Elemente der integrierten Projektöffentlichkeitsarbeit (Projektname und – logo, Internetauftritt, Newsletter, Poster) (vgl. 2.1.3.5) sollen auch weiterhin Bestand haben und werden vom Senator für Umwelt, Bau und Verkehr auch nach Ende der Projektförderung gepflegt werden. Die Elemente können weiterhin im Rahmen der geplanten Projektfortführung (vgl. 2.4.2) genutzt werden.

Während der Projektlaufzeit wurden viele regionale und überregionale Kontakte zu interessierten Stellen und thematisch ähnlich einzuordnenden Fachexperten und Projekten geknüpft (vgl. 1.5; 2.1.3.4; 2.1.3.6). Dieses Netzwerk wird aufrechterhalten werden und wird im Rahmen der Projektfortführung weiter ausgebaut werden.

## 2.4.2 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit für eine mögliche notwendige nächste Phase bzw. die nächsten innovatorischen Schritte zur erfolgreichen Umsetzung der FE-Ergebnisse

### Institutionalisierung einer Starkregen- angepassten Stadtentwicklung vor dem Hintergrund des Klimawandels (Fokus auf öffentlichen Stadtentwicklungsprozessen in Stadt-, Straßen- und Freiraumplanung)

Im Rahmen des vorliegenden Projektes wurde eine Strategie zur Optimierung der Instrumente und Verfahren für eine wasser- und klimasensible Stadtentwicklung entwickelt (vgl. 2.1.2.2). Die entwickelten Grundlagendaten und Handlungsansätze aus dem Projekt KLAS sind allerdings noch nicht vollständig im Planungs- und Verwaltungshandeln Bremens verankert. Es bedarf somit einer Fortführung der Arbeiten zur Verstetigung und Institutionalisierung der Ansätze. Ziel ist, dass der Belang der Starkregenvorsorge und ggf. mikroklimatische Belange im Kontext der Klimaanpassung wie andere öffentliche Belange (Naturschutz, Bodenschutz, Denkmalschutz, Immissionsschutz, Versorgung u.a.) zum Regelprüfungsset jeglicher öffentlicher Planungen dazugehören. Aufbauend auf den ersten Ansätzen des Projektes KLAS sollen die notwendigen Verfahrensschritte und Instrumente (weiter-)entwickelt, erprobt, optimiert und schlussendlich institutionalisiert werden.

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, Referat 33, wird daher die Bearbeitung der Thematik Starkregenvorsorge, weiterhin unter Nutzung der Synergiepotentiale zu mikroklimatischen Aspekten, verwaltungsintern fortführen. Dabei sollen, neben der Institutionalisierung der Starkregenvorsorge im Kontext der Klimaanpassung bei öffentlichen Planungs- und Bauvorhaben,

- weitere Pilotprojekte im öffentlichen Raum zur wasser- und ggf. mikroklimasensiblen Stadtentwicklung,
- ein Dachbegrünungskataster,
- die Vertiefung und Ausweitung der Risikoanalyse ausgewählter „kritischer Infrastrukturen“ sowie
- die Weiterbearbeitung des Unterführungskatasters und die darauf aufbauende Ausarbeitung von Handlungsempfehlungen im Sinne eines Maßnahmen- und Verkehrskonzeptes zur Starkregenvorsorge

verfolgt werden.

### Vereinfachte, stadtgebietsweite Überflutungsprüfung und Auskunftssystem für Planungsinformationen zur Starkregenvorsorge im Kontext der Klimaanpassung

Bei der Bearbeitung des Arbeitspaketes „Modellierung Oberflächenabfluss und Grundlagendaten“ (vgl. 2.1.1.1) durch das Ingenieurbüro Dr. Pecher AG hat sich gezeigt, dass die Analysen möglicherweise als vereinfachte, stadtgebietsweite 2D-Überflutungsprüfung nach dem technischen Regelwerk für die Stadtentwässerung (DIN EN 752) weiterentwickelt werden können und dadurch bisher übliche aufwändige und kostenintensive gekoppelte 1D-2D-Berechnungsverfahren (vgl. 2.1.1.4) zielgerichtet auf Schwerpunktgebiete bzw. Maßnahmenplanungen beschränkt werden können. Damit würde sich der Zeit- und Mitteleinsatz zukünftig deutlich effizienter steuern lassen. Dieser neue Ansatz soll, insb. im Hinblick auf die Übertragbarkeit auf andere Kommunen, in einem Folgeprojekt wissen-

schaftlich weiter verfolgt werden und ggf. eine wirtschaftliche Anschlussfähigkeit erreicht werden.

Zusätzlich bedarf es eines unkomplizierten Zugangs zu den notwendigen Datengrundlagen und Planungsinformationen, wie u. a. die im Rahmen des Projektes erarbeiteten Überflutungsverdachtsflächen, Potentialräume zur Starkregenvorsorge und Maßnahmenpotentialen, z.B. Gewässerreaktivierungspotentialen im Rahmen von öffentlichen Planungsverfahren an der Oberfläche (Stadtplanung, Stadtentwicklung, Freiraumplanung, öffentliche Liegenschaften u.a.). So soll gewährleistet werden, dass die Belange der Starkregenvorsorge im Kontext der Klimaanpassung frühzeitig Berücksichtigung finden und das Stadtgebiet präventiv wassersensibel bebaut und saniert wird. Vor diesem Hintergrund ist ein modulares GIS-basiertes Auskunftssystem für Planer/ -innen zu entwickeln und exemplarisch in Bremen umzusetzen. Erste Konzeptideen wurden im Rahmen des Projektes bereits erarbeitet (vgl. 2.1.2.2.5).

Für die Entwicklung einer vereinfachten, stadtgebietsweiten 2D-Überflutungsprüfung nach dem technischen Regelwerk für die Stadtentwässerung und die GIS-basierte Darstellung der Analyseergebnisse zur Berücksichtigung bei kommunalen Planungsprozessen im Rahmen eines zu entwickelnden Auskunftssystems wurde von der Dr. Pecher AG, als KMU (kleines und mittleres Unternehmen), die Förderung eines Kooperationsprojekt bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt beantragt. Eine Rückmeldung des Fördermittelgebers liegt zum Zeitpunkt dieser Berichterstellung noch nicht vor. Kooperationspartner des Projektes werden die hanseWasser Bremen GmbH, die Hochschule Bremen sowie der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr im Rahmen der Projektförderung KLAS sein. Die Ergebnisse des neu beantragten Förderprojektes sollen in den Prozess der Institutionalisierung der Starkregenvorsorge im Kontext der Klimaanpassung im Planungs- und Verwaltungshandeln einfließen.

#### Stärkung der Eigenvorsorge von privaten und gewerblichen Immobilienbesitzern zu grundstückbezogenen Möglichkeiten der Starkregenvorsorge und Verbesserung des Mikroklimas

Die neue Broschüre des Umweltsenators „Bremer Häuser im Klimawandel“, die finanziellen Anreize für Maßnahmen „Rund ums Wasser“ (Förderkredit der Bremer Aufbau Bank, Förderprogramm Ökologische Regenwasserbewirtschaftung) sowie die integrierte Projektöffentlichkeitsarbeit im Rahmen von KLAS bilden eine gute Grundlage, die Bremer Bürger/-innen über die Notwendigkeit von Klimaanpassung und die Möglichkeiten zu informieren und Anreize zu setzen. Dennoch ist die Wahrnehmung der bereits stattfindenden klimatischen Veränderung sowie deren möglichen Auswirkungen auf die Lebensqualität bei den Bürgerinnen und Bürgern recht schwach ausgeprägt. Die in KLAS erarbeiteten Kommunikationsmedien erreichen nach wie vor nur wenige, dem Thema gegenüber aufgeschlossene, Stellen in der Bevölkerung. Vor allem eine noch nicht ausreichende Kommunikation mit Privaten sowie der Verweis auf die Daseinsvorsorge der öffentlichen Hand führen dazu, dass das Bewusstsein und daraus folgend die Eigenverantwortung und Eigenvorsorge im Kontext des Klimawandels noch kaum Beachtung finden – Eigenvorsorge als Methode zur Verringerung der Risikoanfälligkeit findet im Alltag kaum statt.

Als ein weiterführender Baustein zum Erhalt und zur Verbesserung der Lebensqualität in Bremen in Zeiten des Klimawandels, sollen daher private und gewerbli-

che Grundstückseigentümer/-innen über eine gezielte Ansprache zu den grundstücksbezogenen Möglichkeiten der Starkregenvorsorge und für ein gutes Mikroklima adressiert werden.

Zu diesem Zweck wurde von der Bremer Umwelt Beratung e.V. und der Bremer Agentur Ecolo, Ökologie und Kommunikation, Born und Lieberum GbR ein Verbundprojekt beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit im Förderprogramm „Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel“ beantragt. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr wird sich als zentraler Kooperationspartner am Projekt beteiligen und für den Transfer der bisher erarbeiteten Ergebnisse von KLAS bzw. ggf. mikroklimatischer Aspekte sorgen. Zusätzlich soll durch die Kooperation ein fachlicher Austausch mit den Aktivitäten im öffentlichen Sektor gewährleistet werden sowie eine Beförderung der Ergebnisse erfolgen.

Auf Basis der in KLAS bereits erarbeiteten Datengrundlagen soll eine Selbstauskunfts-Checkliste zur Starkregenvorsorge und zu mikroklimatischen Potentialen privater Grundstücke entwickelt werden. Zusätzlich sollen Modellprojekte auf privaten und gewerblichen Grundstücken für Maßnahmen, die dem Schutz der Gebäude und des Grundstücks vor extremen Regenereignissen dienen, die eine mikroklimatische Wirkung entfalten und die eine hitzeresistente naturnahe Begrünung fördern, umgesetzt werden. Unter Entwicklung und Anwendung neuer Kommunikationsinstrumente soll eine Ansprache der privaten und gewerblichen Grundstückseigentümer/-innen erfolgen, die über die bisher erfolgte Ansprache weniger, interessierter Stellen hinausgeht.

## 2.5 Während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordener Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Während der Projektlaufzeit von KLAS wurden in Deutschland zahlreiche weitere Forschungsvorhaben zum Themenbereich Klimafolgenanpassung und Überflutungsvorsorge begonnen und einige wenige auch abgeschlossen. Auf zahlreichen Tagungen wurden Zwischenergebnisse vorgestellt. Neue, zukunftsweisende Projekte, die begonnen wurden, sind über die BMBF-Fördermaßnahme "Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung (INIS)"<sup>47</sup> initiiert worden. Von den 13 geförderten Projekten sind insbesondere die Ansätze folgender Projekte in KLAS verfolgt und berücksichtigt worden:

- KURAS – Konzepte für urbane Regenwasserbewirtschaftung und Abwassersysteme<sup>48</sup>
- SAMUWA – Die Stadt als hydrologisches System im Wandel - Schritte zu einem anpassungsfähigen Management des urbanen Wasserhaushalts<sup>49</sup>. Erste Publikationen aus dem Projekt SAMUWA – Teilprojekt Wassersensible Stadtentwicklung sind für Februar 2015 vorgesehen.

Einen engen Austausch gab es zudem zum Projekt RainAhead<sup>50</sup> (Hansestadt Lübeck), das seit dem Jahr 2014 bearbeitet und vom BMU gefördert wird.

Im Rahmen der fallstudiengestützten Expertise "Klimaanpassungsstrategien zur Überflutungsvorsorge verschiedener Siedlungstypen"<sup>51</sup> des BBSR sind zwei Teilergebnisse im Jahr 2014 bereits publiziert worden, die durch externe Gutachter erstellt wurden und in die auch Ergebnisse aus KLAS eingeflossen sind:

- Expertise "Urbane Gefahrenkarten zur Ermittlung des Überflutungsrisikos"<sup>52</sup>
- Expertise "Internationale Ansätze und Referenzprojekte zu Klimaanpassungsstrategien der Überflutungsvorsorge verschiedener Siedlungstypen im Klimawandel"<sup>53</sup>

Während der Projektlaufzeit wurden zahlreiche neue Forschungsvorhaben zur Klimafolgenanpassung gestartet – die Akteure aus KLAS sind in diese eingebunden

Expertisen anderer Projekte konnten auf Ergebnisse aus KLAS zurückgreifen

<sup>47</sup> vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2011: Bekanntmachung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung von Richtlinien zur Förderung von Forschungsvorhaben auf dem Gebiet „Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung“ im Rahmen des Förderprogramms „Forschung für nachhaltige Entwicklungen“. Stand: 27.06.2011, aufgerufen am 24.06.2015, <http://www.bmbf.de/foerderungen/16719.php>

<sup>48</sup> vgl. Kompetenzzentrum Wasser Berlin, 2015: Konzepte für urbane Regenwasserbewirtschaftung und Abwassersysteme. Aufgerufen am 24.06.2015, <http://www.kuras-projekt.de/>

<sup>49</sup> vgl. Universität Stuttgart, 2015: SAMUWA- Die Stadt als hydrologisches System im Wandel. Stand: 17.04.2015, aufgerufen am 24.06.2015, <http://www.samuwa.de/>

<sup>50</sup> vgl. hydro & meteo GmbH & Co. KG, 2015: Willkommen bei RainAhead. Aufgerufen am 24.06.2015, <http://www.rainahead.de/de/index.php?id=0>

<sup>51</sup> vgl. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2015: Fallstudiengestützte Expertise "Klimaanpassungsstrategien zur Überflutungsvorsorge verschiedener Siedlungstypen". Aufgerufen am 24.06.2015, [http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Studien/2012/Ueberflutung/Ueberflutung\\_node.html](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Studien/2012/Ueberflutung/Ueberflutung_node.html)

<sup>52</sup> Dr. Pecher AG, 2014: Expertise urbane Gefahrenkarten zur Ermittlung des Überflutungsrisikos. 31 S., Erkrath. [http://www.bgmr.de/downloads/Expertise\\_Urbane\\_Gefahrenkarten\\_BBSR\\_Ueberflutungsvorsorge.pdf](http://www.bgmr.de/downloads/Expertise_Urbane_Gefahrenkarten_BBSR_Ueberflutungsvorsorge.pdf)

<sup>53</sup> Stokmann, A., Deister, L., Dieterle, J., 2013: Internationale Ansätze und Referenzprojekte zu Klimaanpassungsstrategien der Überflutungs- und Trockenheitsvorsorge verschiedener Siedlungstypen im Klimawandel. 34 S., [http://www.bgmr.de/downloads/Expertise\\_Internationale-Beispiele\\_BBSR\\_Ueberflutungsvorsorge.pdf](http://www.bgmr.de/downloads/Expertise_Internationale-Beispiele_BBSR_Ueberflutungsvorsorge.pdf)

Ebenfalls im Jahr 2014 wurde an der RWTH Aachen die Dissertation „Möglichkeiten und Grenzen einer Mitbenutzung von Verkehrsflächen zum Überflutungsschutz bei Starkregenereignissen“<sup>54</sup> publiziert. Ergebnisse sind über den Autor unmittelbar in KLAS berücksichtigt worden.

Die Berufsverbände DWA und BWK haben zudem im Jahr 2013 einen Praxisleitfaden „Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge - T1/2013“<sup>55</sup> veröffentlicht der erste Hinweise zum Umgang mit Starkregen im urbanen Raum gibt.

Mit dem weitest gehenden Abschluss des Projektes dynaklim „Dynamische Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in der Emscher-Lippe-Region“<sup>56</sup> wurden Konzepte vorgestellt, die gemeinsam mit den Akteuren der Bearbeitungsgebiete erarbeitet wurden und eine dynamisch angelegte Anpassung der Region bzw. Regeninfrastruktur an die Folgen des Klimawandels verfolgen. In Hamburg ist man angestoßen durch das Projekt RISA „Regeninfrastrukturanpassung“<sup>57</sup> vor allem in der Umsetzung wassersensibler Maßnahmen fortgeschritten. Aktuell werden mehrere Pilotprojekte (z.B. Regenwasserspielplatz Neugraben, Ohlendorffs Park, Mitte Altona) einer Mitbenutzung von bestehenden Verkehrs- und Grünflächen diskutiert bzw. realisiert.

Im Regelwerk finden aktuell Weiterentwicklungen zur Berücksichtigung des Themas Überflutungsvorsorge auf Stadtgebietsebene statt. Das DWA-Merkblatt DWA-M 119 ist in Bearbeitung.

---

<sup>54</sup> Benden, J., 2014: Möglichkeiten und Grenzen einer Mitbenutzung von Verkehrsflächen zum Überflutungsschutz bei Starkregenereignissen. In: Berichte des Instituts für Stadtbauwesen und Stadtverkehr der RWTH Aachen University (Bericht 57), Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dirk Vallée (Hrsg.), 248 S., Aachen.

<sup>55</sup> DWA/BWK, 2013: Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge. In: DWA-Themen HW 4.2 - T1/2013 (Ausgabe 08 2013), 61 S., Hennef.

<sup>56</sup> vgl. Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e.V., 2015: dynaklim. Stand: 16.06.2015, aufgerufen am 24.06.2015, <http://www.fiw.rwth-aachen.de/neo/index.php?id=328>

<sup>57</sup> vgl. Hamburg Wasser, 2015: Leben mit Wasser- Das Projekt RISA – RegenInfraStrukturAnpassung. Aufgerufen am 24.06.2015, <http://www.risa-hamburg.de/>

## 2.6 Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen der Ergebnisse

### Veröffentlichungen in Zeitschriften und Büchern

BEHNKEN, K., BENDEN, J., HOPPE, H., KOCH, M., 2015: Kommunaler Erfahrungsaustausch zur Anpassung städtischer Infrastrukturen an extreme Regenereignisse. Korrespondenz Abwasser, Abfall 2015 (62), Nr. 6: S. 501-502.

GATKE, D., THIELKING, K., HOPPE, H., KIRSCHNER, N., KOCH, M., BEHNKEN, K., 2015: Extreme Regen im urbanen Raum- Stadtgebietsweite Überflutungsbetrachtungen und Detailanalysen in Bremen. Korrespondenz Abwasser, Abfall 2015 (62), Nr. 2: S. 150-156.

HOPPE, H., KIRSCHNER, N., KEMPKE, S., KOCH, M., BEHNKEN, K., BENDEN, J., 2013: Integration der Überflutungsvorsorge in die Stadtplanung. In: Management des urbanen Wasserhaushalts - mehr als nur Kanalnetzplanung / 88. Siedlungswasserwirtschaftliches Kolloquium, 10. Oktober 2013. Stuttgarter Berichte zur Siedlungswasserwirtschaft, Bd. 217, S. 77-89, München.

HOPPE, H., KIRSCHNER, N., MEHLIG, B., KOCH, M., WERKER, HENNIG., 2013: Auswirkungen extremer Regen – Konzepte und Modelle zur stadtgebietsweiten Analyse. In: Aachener Schriften zur Stadtentwässerung (ASS), Band 17: Tagungsband 14. Kölner Kanal und Kläranlagen Kolloquium am 09./10.09.2013, S. 21/1-21/14, Aachen.

KOCH, M., BEHNKEN, K., 2013: KLimaAnpassungsStrategie Extreme Regenereignisse, In: Abstract-Band KLIFF-Tagung 2. und 3.9.13, S.151-152, Göttingen.

KOCH, M., BEHNKEN, K., BENDEN, J., 2015: Das Projekt KLAS- Strategien zur Klimaanpassung an extreme Regenereignisse in der Stadtgemeinde Bremen. In: Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz beim Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH (Hrsg.): Klimaschutz & Klimaanpassung- Wie begegnen Kommunen dem Klimawandel? Beispiele aus der kommunalen Praxis. S. 88-99, Köln.

KOCH, M., GERDES, D., BEHNKEN, K., 2013: Das Projekt KLAS- KLimaAnpassungsStrategie Extreme Regenereignisse, IRO - Institut für Rohrleitungsbau Oldenburg (Herausgeber), In: Rohrleitungen - im Zeichen des Klimawandels: Tagungsband zum 27. Oldenburger Rohrleitungsforum, S. 56-66, Oldenburg.

### Vorträge auf Fachveranstaltungen

BEHNKEN, K., 2012: Das Projekt KLAS- KLimaAnpassungsStrategie Extreme Regenereignisse. Vortrag beim koopstadt-Workshop der lokalen Projektakteure „Klimagerechte, nachhaltige Stadt- und Quartiersentwicklung“, 12.11.2012, Leipzig.

BEHNKEN, K., 2015a: Klimaanpassung an der Schnittstelle zur Stadtentwicklung in Bremen. Vortrag beim 1. Workshop des BBSR-Forschungsvorhaben "Klimaresilienter Stadtumbau – Bilanz und Transfer von Ergebnissen des Forschungsfeldes StadtKlimaExWoSt", 22.04.2015, Dortmund.

BEHNKEN, K., 2015b: Projekt KLAS- KLimaAnpassungsStrategie Extreme Regenereignisse für die Stadtgemeinde Bremen. Vortrag bei der Sitzung der Projektgruppe „Starkregenereignisse“ in Zusammenarbeit mit der Interkommunale Koordinierungsstelle Klimaanpassung der Metropolregion Nordwest, 28.05.2015, Osterholz-Scharmbeck.

BEHNKEN, K., 2015c: Projekt KLAS- KLimaAnpassungsStrategie für extreme Regenereignisse der Stadtgemeinde Bremen. Vortrag bei der 6. AVELA Fachtagung „Wasser als Bedrohung oder urbane Ressource. – Intelligente Systeme vom Regenwassermanagement bis zur trockenresistenten Pflanzung“, 11.06.2015, Nürtingen.

GERDES, D., 2015: Starkregen: Vorsorge und Anpassung als Gemeinschaftsaufgabe – Erfolgreiche Umsetzung am Beispiel KLAS in Bremen. Vortrag auf der TerraTec 2015 „Zukunftsfähige Wasserwirtschaft“, 27.01.2015, Leipzig.

HOPPE, H., KOCH, M., BENDEN, J., 2014: A strategy for Bremen's adaptation to extreme climate change-related rainfall events – the KLAS project. Vortrag beim Erfahrungsaustausch mit einer Norwegischen Delegation, 13.10.2014, Bremen.

KOCH, M., 2012a: Umgang mit Starkregenereignissen in Bremen- Das Projekt KLAS- KLimaAnpassungsStrategie Extreme Regenereignisse. Vortrag bei der Veranstaltung „Leben mit Wasser- Anpassungsstrategien an den Klimawandel, 15.10.2012, Bremen.

KOCH, M., 2012b: Das Projekt KLAS- KLimaAnpassungsStrategie Extreme Regenereignisse für die Stadtgemeinde Bremen. Vortrag bei der 2. Regionalkonferenz Klimaanpassung Küstenregion, Workshop 2- Wasser in der Stadt, 08.11.2012, Bremerhaven.

KOCH, M., 2013a: Umgang mit extremen Regenereignissen in der Stadtgemeinde Bremen- Das Projekt KLAS- KLimaAnpassungsStrategie Extreme Regenereignisse. Vortrag beim 27. Oldenburger Rohrleitungsforum, 07.02.2013, Oldenburg.

KOCH, M., 2013b: Klimaanpassung in der Stadtentwicklung- Integrative Regeln der Technik als Schlüssel für eine klimasensible Planung. Vortrag beim 49. DWA-Erfahrungsaustausch der Großstädte, 03.06.2013, Bremen.

KOCH, M., 2013c: Klimaanpassung in Bremen- Das Projekt KLAS- KLimaAnpassungsStrategie Extreme Regenereignisse. Vortrag bei der 19. Sitzung des Naturschutzbeirats Bremen, 03.12.2013, Bremen.

KOCH, M., 2014a: Kommunikation von Überflutungsrisiken innerhalb der Stadtverwaltung und gegenüber Grundstückseigentümern- Erfahrungen aus Bremen. Vortrag beim Erfahrungsaustausch zur Anpassung städtischer Infrastrukturen an extreme Regenereignisse, 27.01.2014, Bremen.

KOCH, M., 2014b: KLAS- a project for climate adaptation concerning heavy stormwater events. Vortrag beim Erfahrungsaustausch der Klimapartnerschaft Bremen-Durban, 05.02.2014, Durban, Südafrika.

KOCH, M., 2014c: Climate change adapted road planning, pilot project munich street, Bremen. Vortrag beim Erfahrungsaustausch der Klimapartnerschaft Bremen-Durban, 05.02.2014, Durban, Südafrika.

KOCH, M., 2014d: Klimawandel- Neue Risiken auf kommunaler Ebene- Erfahrungen aus Bremen: Das Projekt KLAS- KLimaAnpassungsStrategie Extreme Regenerereignisse. Vortrag beim 7. Bürgermeisterkongress „Risiken und Katastrophen in Deutschland“, 31.03.2014, Bad Neuenahr.

KOCH, M., 2014e: KLAS - Klimaanpassungsstrategie Extreme Regenerereignisse. Vortrag beim Vernetzungstreffen der Kommunalen Leuchtturmvorhaben im Förderprogramm Anpassung des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), 6.11.2014, Berlin.

KOCH, M., 2014f: Klimaanpassung an extreme Regenerereignisse- Ansätze und Modellprojekte aus Bremen. Vortrag auf der Veranstaltung „Bremen auf dem Weg zur klimagerechten Stadt- Die Stadt von morgen muss grüner werden“, 26.11.2015, Bremen.

KOCH, M., BEHNKEN, K., 2014: Kommunikation von Überflutungsrisiken innerhalb der Bremer Stadtverwaltung- Erfahrungen aus dem Projekt KLAS „KLimaAnpassungsStrategie Extreme Regenerereignisse“. Vortrag beim Workshop zur Vorbereitung der Kommunalen Gemeinschaftsaufgabe „Überflutungsvorsorge“ im Bergischen Städtedreieck Solingen, Remscheid, Wuppertal, 15.05.2014, Wuppertal.

KOCH, M., HOPPE, H., BENDEN, J., 2014: A strategy for Bremen's adaptation to extreme climate change-related rainfall events – the KLAS project. Vortrag bei der CLARR2014- International Conference on Regional Climate Adaption and Resilience towards Climate Adapted and Resilient Regions, 24.02.2014, Bremen.

#### Geplante Vorträge auf Fachveranstaltungen

BEHNKEN, K., KOCH, M., 2015: Projekt KLAS- KLimaAnpassungsStrategie Extreme Regenerereignisse für die Stadtgemeinde Bremen. Vortrag bei der 1. Regionalkonferenz "Starkregenereignisse" der Interkommunalen Koordinierungsstelle Klimaanpassung (InKoKa), 13.07.2015, Delmenhorst.

KOCH, M., HOPPE, H., BEHNKEN, K., BENDEN, J., 2015: KLAS – KLimaAnpassungsStrategie – Extreme Regen in Bremen. Vortrag beim KlimaTag „Folgen erkennen – dynamisch planen – jetzt umsetzen“ der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., 29.09.2015, Essen.

## Anlagen

Anlage 1: Bericht zum Stand 2014- hanseWasser

Anlage 2: Beiplan „Entwicklungspotentiale zur Anpassung an den Klimawandel“

Anlage 3: Erläuterungstext zum Beiplan

Anlage 4: Merkblatt für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung

Anlage 5: Weitere Visualisierungen für das klimaangepasste Bremen

Anlage 6: Flyer „Münchener Straße- Umgestaltung einer Stadtstraße in Bremen Findorff“

Anlage 7: Flyer „Sanierung Hohentor/ Alte Neustadt- Umfeld Recyclingstation“

Anlage 8: Broschüre „Bremer Häuser im Klimawandel- Schutz vor Starkregen und Hitze“

Anlage 9: Flyer zum Förderkredit „Rund ums Wasser“

Anlage 10: Flyer inkl. Programm zur Veranstaltung „Leben mit Wasser“

Anlage 11: KLAS-Newsletter 1-3

Anlage 12: Projektposter KLAS