



Hochwasser und Hochwasserschutz als Herausforderung an die Stadtplanung am Beispiel der Stadt Braunschweig



Hochwasser und Hochwasserschutz als Herausforderung an die Stadtplanung am Beispiel der Stadt Braunschweig

Autor: Maria Riedl (3018392)

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Dickhaut
Dipl.-Ing. Michael Stephan

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich herzlich bei allen Personen bedanken, die durch hilfreiche Anmerkungen, konstruktive Kritik und Bereitstellung von Hintergrundinformationen zur Entstehung dieser Arbeit beigetragen haben.

Besonderer Dank gilt meinem Erstbetreuer Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Dickhaut, der mir jederzeit die Gelegenheit gab, mit ihm Rücksprache zu halten, mir wichtige Informationen zur Verfügung stellte und durch kritische und hilfreiche Anmerkungen den Entstehungsprozess dieser Arbeit unterstützt hat.

Auch bedanke ich mich herzlich bei der Unteren Wasserbehörde der Stadt Braunschweig, mit deren Zusammenarbeit diese Thesis entstanden ist. Insbesondere bedanke ich mich bei Dipl.-Ing. Michael Stephan, meinem Zweitbetreuer, der sich viel Zeit für mich genommen, mir umfangreiche Informationen zusammengestellt und sich zu einem Interview bereitgestellt hat. Ebenso bedanke ich mich bei Herrn Dirk Steigüber, der mich zum Schreiben dieser Arbeit angeregt, bei der inhaltlichen Struktur unterstützt und immer wieder motiviert hat.

Mein weiterer Dank geht an Dr. Sylvia und Günther Riedl, die durch ihr Korrekturlesen zur formalen und sprachlichen Richtigkeit dieser Arbeit beigetragen haben.

Auch bedanke ich mich herzlich bei Herrn Alexander Penz, welcher mich sehr bei der Durchführung der Umfrage unterstützt hat.

Ebenso bedanke ich mich bei der HafenCity Universität Hamburg, im Rahmen derer diese Arbeit entstanden ist, und bei den Teilnehmern der Umfrage für ihre Zeit.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Akteurskonstellation der Stadtplanung	S. 13
Abbildung 2: Überlaufen von Gullys führt zu überfluteten Straßen	S. 18
Abbildung 3: Hochwasserrisikomanagement-Zyklus	S. 22
Abbildung 4: Mitwirkende Stellen und Akteure bei der Aufstellung von HWRM-Plänen	S. 23
Abbildung 5: Aufstellungsprozess eines Hochwasserrisikomanagementplans	S. 24
Abbildung 6: Potentielle Fläche für das Hochwasserrückhaltebecken	S. 52

Kartenverzeichnis

Karte 1:	Überschwemmungsgebiet der Wabe/Mittelriede im Bereich Riddagshausen	S. 38
Karte 2:	Überschwemmungsgebiet der Wabe/Mittelriede im Bereich Berliner Straße	S. 39
Karte 3:	Überschwemmungsgebiet der Wabe/Mittelriede im Bereich Berliner Straße HQ100	S. 40
Karte 4:	Überschwemmungsgebiet der Wabe/Mittelriede im Bereich Berliner Straße HQ200	S. 41
Karte 5:	Maßnahmenverortung im Untersuchungsgebiet	S. 49

Abkürzungsverzeichnis

BauGB	Baugesetzbuch
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
HMWB	Heavily Modified Water Body – Erheblich veränderter Wasserkörper
HWRM-Plan	Hochwasserrisikomanagementplan
HWRM-RL	Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 (Hochwasserrisikomanagementrichtlinie)
HQ	höchste Abflussmenge innerhalb eines Beobachtungszeitraums
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
NDG	Niedersächsisches Deichgesetz
NLWK	Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NWG	Gesetz zur Neuregelung des Niedersächsischen Wasserrechts (Niedersächsisches Wassergesetz)
SE BS	Stadtentwässerung Braunschweig GmbH
WHG	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz)
WRRL	Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie)

Inhaltsverzeichnis

Danksagung

Abbildungsverzeichnis

Kartenverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

1.	Einleitung	S. 12
1.1.	Thematische Einführung	S. 12
1.2.	Bezug zur Stadtplanung	S. 12
1.3.	Angewendete Methoden	S. 13
1.4.	Inhaltlicher Aufbau der Arbeit	S. 14
2.	Relevanz des Themas „Hochwasser“	S. 16
2.1.	Ursachen und Folgen von Hochwasserereignissen	S. 16
2.1.1.	Definition und Ursachen	S. 16
2.1.2.	Folgen	S. 17
2.2.	Rechtliche Rahmenbedingungen	S. 18
2.2.1.	EU-Recht	S. 18
2.2.2.	Bundesrecht	S. 20
2.2.3.	Landesrecht Niedersachsen	S. 20
2.2.4.	Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen	S. 21
2.3.	Historie der Hochwasserereignisse in Braunschweig	S. 25
2.3.1.	Hochwasserereignisse in Braunschweig im 20. Jahrhundert	S. 25
2.3.2.	Das Hochwasser 2002	S. 26
3.	Bestandsaufnahme der Gewässer Wabe/Mittelriede	S. 30
3.1.	Erläuterung zur Auswahl der Gewässer Wabe/Mittelriede	S. 30
3.2.	Örtliche Gegebenheiten	S. 30
3.2.1.	Lage und Flussverlauf	S. 30
3.2.2.	Topographie, Naturraum und Flächennutzungen	S. 31
3.2.3.	Hydromorphologie	S. 32
3.3.	Gewässerentwicklungsplan Wabe/Mittelriede	S. 33
3.4.	Hochwassergefahr und Ermittlung von Risikogebieten	S. 35
3.4.1.	Das Hochwasserabflussgeschehen der Mittelriede	S. 35
3.4.2.	Das Hochwasserabflussgeschehen der Wabe	S. 36

3.4.3.	Überschwemmungs- und Risikogebiete	S. 37
4.	Hochwasserschutzkonzept für die Gewässer Wabe/Mittelriede	S. 42
4.1.	Definition der Maßnahmen des vorbeugenden Hochwasserschutzes	S. 42
4.2.	Rechtliche Regelungen zum Hochwasserschutz in der Bauleitplanung	S. 43
4.2.1.	Rechtliche Regelungen im Baugesetzbuch	S. 43
4.2.2.	Rechtliche Regelungen im Wasserhaushaltsgesetz	S. 45
4.3.	Konzeptionelle Lösungsansätze	S. 46
4.3.1.	Einleitung	S. 46
4.3.2.	Flächenvorsorge	S. 48
4.3.3.	Natürlicher Wasserrückhalt	S. 48
4.3.4.	Technischer Hochwasserschutz	S. 51
4.3.5.	Bauvorsorge	S. 52
4.3.6.	Risiko- und Verhaltensvorsorge	S. 53
4.4.	Ausblick	S. 54
5.	Fazit	S. 58
5.1.	Kritische Reflektion	S. 58
5.2.	Gesamtfazit	S. 59
6.	Quellenverzeichnis	S. 62
6.1.	Literatur	S. 62
6.2.	Internet	S. 63
6.3.	Interview	S. 66
6.4.	Abbildungen	S. 66
6.5.	Karten	S. 67
6.5.	Titelbilder	S. 67
7.	Anhang	S. 68

1. Einleitung

1.1 Thematische Einführung

Im Jahr 2002 kam es durch starke Niederschläge in vielen Städten Niedersachsens zu schweren Hochwasserereignissen. Auch in der Stadt Braunschweig gab es viele Überschwemmungen, besonders an den kleineren Flüssen, wie der Wabe oder der Mittelriede, wodurch Sachschäden in Millionenhöhe verursacht wurden. Wissenschaftliche Prognosen gehen davon aus, dass Naturereignisse wie Hochwasser durch Starkregen in der Zukunft aufgrund des Klimawandels noch zunehmen werden. Der Klimawandel wird hauptsächlich durch die globale Erwärmung verursacht. Mehr Wärme bedeutet, dass mehr Energie freigesetzt wird, was wiederum zu einem höheren Feuchtigkeitsumsatz führt (BMVBS 2010a, S. 6-7). Dabei wird davon ausgegangen, dass sich die Niederschläge im jahreszeitlichen Verlauf verschieben werden (ebenda). Dies hat zur Folge, dass es im Winter weniger Schnee und dafür mehr Niederschläge und im Sommer weniger Niederschläge und dafür mehr Starkregenereignisse geben wird. Durch die gefrorenen Böden im Winter und die von der geringeren Niederschlagshäufigkeit im Sommer verursachten trockenen Böden werden wiederum Hochwasserereignisse begünstigt.

Um die Auswirkungen eines erneuten Hochwassers zu mindern, sollen in dieser Bachelorthesis beispielhaft für die Wabe/Mittelriede konzeptionelle Lösungsansätze für einen vorbeugenden Hochwasserschutz entwickelt werden. Dabei soll auch die Rolle der Stadtplanung in Bezug auf den Hochwasserschutz herausgestellt werden. Die zentrale Fragestellung lautet hierbei: „Welche Maßnahmen sind notwendig, um an der Wabe/Mittelriede einen adäquaten Hochwasserschutz zu gewährleisten und wie kann die Stadtplanung dem erhöhten Bedarf an Hochwassermanagement begegnen?“

1.2 Bezug zur Stadtplanung

Da in dieser Arbeit Hochwasser und Hochwasserschutz als Herausforderung an die Stadtplanung untersucht werden soll, wird zunächst einmal der thematische Bezug zur Stadtplanung erläutert. Hierbei handelt es sich nur um einen kurzen Überblick, inwiefern die Stadtplanung in Bezug auf den Hochwasserschutz agieren kann. Welche Rolle die Stadtplanung konkret in der Stadt Braunschweig bei dem Thema Hochwasserschutz einnehmen kann, wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit erläutert.

Als Orte, in denen sich soziale, politische und wirtschaftliche Aktivitäten verdichten, weisen Stadtregionen durch ihre räumliche Agglomeration ein erhöhtes Gefährdungspotenzial auf (BMVBS 2010b, S. 3). Beispielsweise können Infrastruktureinrichtungen durch Starkregenereignisse wesentlich beeinflusst oder sogar beschädigt werden, was zu Problemen im städtischen Alltag führt (ARL 2009a). Daher ist es besonders wichtig, Städte und ihre Bevölkerung vor Naturkatastrophen wie Hochwasser zu schützen. Hierbei darf es sich aber nicht nur um baulichen Hochwasserschutz handeln, sondern es muss auch Aufklärungsarbeit betrieben werden, da die Auswirkungen von Naturkatastrophen oftmals unterschätzt werden (Streich 2011, S. 564). Dies ist ein wichtiger Punkt, bei dem die Stadtplanung ansetzen kann, indem sie zur Schaffung einer Bewusstseinsbildung für mögliche zukünftige Entwicklungen beiträgt. Hierbei sollte der Fokus sowohl auf der Politik als auch auf der Bevölkerung liegen (ebenda). Der Stadtplanung kommt dabei eine besonders zentrale Rolle als Schnittstelle zwischen den verschiedenen Akteuren aus dem Staat bzw. der Kommune, der Wirtschaft und der Zivilgesellschaft zu (siehe Abbildung 1). Es liegt in der Verantwortung der Stadtplanung, die unterschiedlichen Interessengruppen an einem Tisch zu versammeln, zwischen ihnen zu vermitteln, ihre Interessen zu koordinieren und diese anschließend abzuwägen,



Abbildung 1: Akteurskonstellation der Stadtplanung

um daraus Handlungsempfehlungen abzuleiten (Selle 2005, S. 313-314).

Die Stadtplanung hat aber auch noch ganz andere Möglichkeiten, um die durch Hochwasser entstehenden Schäden zu minimieren. So können Stadtplaner beispielsweise Festsetzungen in Flächennutzungs- und Bebauungsplänen erlassen, um hochwassergefährdete Gebiete von Bebauung und Versiegelung freizuhalten (DST 2011, S. 2). Auch die Ausweisung von Gebieten, in denen ein Bauen oberhalb bestimmter Hochwasserstände notwendig ist, um die Gebäude vor Hochwasser zu schützen, und die Ausweisung von Vorbehaltsflächen für Regenwasserbewirtschaftung wären sinnvoll. Eine adäquate Regenwasserbewirtschaftung kann zum Beispiel durch die Schaffung von Retentionsflächen erreicht werden, diese tragen gleichzeitig zur Minimierung des Ausmaßes an Sachschäden bei Hochwasser bei. Dabei ist zu bedenken, dass das Auffangen und Sammeln von Wasser nur eine temporäre Nutzung sein sollte. Um flächeneffizient zu handeln, sollte eine Kombination mit einer anderen Nutzung gefunden werden, wie zum Beispiel einem Naturschutz- oder Naherholungsgebiet.

Wie in Kapitel 1.1 kurz beschrieben, werden die Stärke und die Häufigkeit von Starkregenereig-

nissen durch den Klimawandel beeinflusst. Um dadurch entstehende Hochwasserereignisse zu reduzieren, ist es wichtig, Klimaanpassung¹ zu betreiben. Auch hier kann die Stadtplanung Einfluss nehmen, zum Beispiel durch die Festsetzung von bestimmten Regelungen in städtebaulichen Verträgen, in denen eine Pflicht zur Klimaanpassung gut integriert werden kann. Weiterhin können Stadtplaner Pilotprojekte starten, die auf den Umgang mit Hochwasserereignissen ausgelegt sind, oder sie können bestimmte Auslobungskriterien in Wettbewerben festsetzen, die auf eine Klimaanpassung ausgerichtet sind (DST 2011, S. 2).

1.3 Angewendete Methoden

Um den Entstehungsprozess dieser Arbeit nachvollziehbar zu machen, soll im Folgenden kurz auf die Methoden eingegangen werden, die zur Beschaffung und Auswertung der in dieser Arbeit zusammengestellten Informationen angewendet worden sind. Wichtig ist hierbei zu erwähnen, dass diese Arbeit in Zusammenarbeit mit dem Universitätsprofessor Dr.-Ing. Dickhaut und mit der Unteren Wasserbehörde der Stadt Braunschweig entstanden ist.

Bei den angewendeten Methoden handelt es sich zum einen um eine umfassende Literaturrecherche, welche in den Datenbanken der Fachbibliotheken von der Stadt Hamburg durchgeführt worden ist. Zum anderen wurde auch eine weitreichende Internetrecherche betrieben, bei der vorrangig Webseiten von Fachinstitutionen und -instituten sowie Datenmaterial in digitaler Form gesichtet worden sind. Weiterhin wurde Literatur hinzugezogen, welche von Prof. Dr.-Ing. W. Dickhaut zur Verfügung gestellt wurde.

¹Anpassung an die Folgen des Klimawandels durch Initiativen und Maßnahmen, welche die Empfindlichkeit natürlicher und menschlicher Systeme gegenüber Auswirkungen des Klimawandels verringern (ARL 2009b).

Um sich ein Bild von der Lage vor Ort zu machen, wurden zu Beginn der Arbeit Ortsbegehungen mit fachkundigen Ingenieuren der Unteren Wasserbehörde der Stadt Braunschweig durchgeführt und diese fotografisch dokumentiert. Hierdurch konnten erste Erkenntnisse über die örtlichen Gegebenheiten gewonnen werden, welche sich im Verlauf der Arbeit als hilfreich herausstellten.

Durch die intensive Zusammenarbeit mit der Unteren Wasserbehörde der Stadt Braunschweig wurde die fachliche Richtigkeit der ortsbezogenen Informationen gewährleistet, zudem stellte die Untere Wasserbehörde alle benötigten Informationen in Form von digitalen Unterlagen und gedruckten Berichten bereit und stand des Weiteren zur Erstellung von digitalen Karten zur Verfügung.

Als weitere Methode wurde mit Dipl.-Ing. M. Stephan in seiner Funktion als Mitarbeiter der Unteren Wasserbehörde und zuständigem Ingenieur für die Belange der Wabe/Mittelriede ein Experteninterview geführt, welches digitalisiert im Anhang eingesehen werden kann.

Zudem wurde mit mehreren Bürgern der Stadt Braunschweig eine postalische Umfrage durchgeführt.

Unentbehrlich war auch die stetige Rücksprache mit Prof. Dr.-Ing. W. Dickhaut und den Mitarbeitern Dipl.-Ing. M. Stephan und D. Steigüber der Unteren Wasserbehörde der Stadt Braunschweig.

1.4 Inhaltlicher Aufbau der Arbeit

Um einen guten Überblick über die Inhalte dieser Arbeit zu geben und den inhaltlichen Aufbau verständlich zu machen, soll dieser im folgenden Unterkapitel kurz skizziert werden.

Im ersten Teil der Arbeit geht es darum, die Relevanz des Themas „Hochwasser“ in Bezug auf verschiedene Aspekte herauszustellen, um die Wichtigkeit dieses Themas zu unterstreichen. Zum

einen geht es dabei allgemein um die Ursachen und die Folgen von Hochwasser, um ein Grundverständnis für das Thema zu schaffen. Zum anderen soll aber auch die Darlegung der Relevanz in der Rechtsprechung eine Rolle spielen, um die nationale und auch internationale Bedeutung des Themas aufzuzeigen. Zuletzt soll die Situation vor Ort, also in der Stadt Braunschweig, in Augenschein genommen werden, um zu verdeutlichen, wie wichtig das Thema für das Untersuchungsgebiet ist.

Das nächste Kapitel soll sich der Bestandsaufnahme der Gegebenheiten vor Ort widmen. Zuerst soll erläutert werden, warum sich diese Arbeit lediglich mit den Gewässern Wabe und Mittelriede beschäftigt. Dann sollen die örtlichen Gegebenheiten der beiden Flussläufe untersucht werden, um einen Überblick über das Untersuchungsgebiet zu gewinnen. Hierbei wird auf die Lage und den Flussverlauf, die Topographie, den Naturraum und die Flächennutzungen sowie auf die Hydromorphologie der Gewässer Wabe und Mittelriede eingegangen. Zudem werden kurz die Inhalte des Gewässerentwicklungsplanes Wabe/Mittelriede vorgestellt. In einem nächsten Schritt sollen durch die Untersuchung der Hochwassergefahr Risikogebiete ermittelt werden, aus denen ein konkretes Untersuchungsgebiet abgeleitet wird. Dieses dient dann als Grundlage, um konzeptionelle Lösungsansätze zu erarbeiten.

Mit der Entwicklung der eben genannten konzeptionellen Lösungsansätze wird sich das darauffolgende Kapitel 4 befassen. Dabei werden zuerst die verschiedenen Aspekte des vorbeugenden Hochwasserschutzes genauer erläutert, um aus diesen einen Maßnahmenkatalog ableiten zu können. Auch wird ein Blick auf die rechtlichen Vorgaben in der Bauleitplanung geworfen, um zu prüfen, welche Auflagen bzw. welche Vorschriften bei der Entwicklung des Maßnahmenkonzeptes beachtet werden müssen. Auf dieser Grundlage aufbauend werden dann verschiedene konzep-

tionelle Lösungsansätze erarbeitet. Zudem wird ein Ausblick darüber gegeben, wie sich durch die Umsetzung der Maßnahmen die Situation vor Ort verändern könnte.

Das letzte Kapitel beinhaltet das Fazit, in dem die in Kapitel 4 entwickelten Lösungsansätze kritisch reflektiert werden. Zudem wird ein Rückbezug zur Stadtplanung vollzogen und die Ergebnisse der Arbeit werden zusammenfassend dargestellt.

2. Relevanz des Themas „Hochwasser“

2.1 Ursachen und Folgen von Hochwasserereignissen

2.1.1 Definition und Ursachen

Definition

Um sich der Problematik des Themas „Hochwasser“ zu nähern, werden im folgenden Abschnitt die Ursachen und Folgen von Hochwasserereignissen erklärt. Dies soll dazu dienen, die allgemeine Problematik des Themas verständlich zu machen. Um eine gemeinsame Wissensbasis zu schaffen, wird zuerst eine Definition des Begriffes „Hochwasser“ gegeben:

„Hochwasser ist die zeitlich begrenzte Überschwemmung von normalerweise nicht mit Wasser bedecktem Land durch oberirdische Gewässer oder durch in Küstengebiete eindringendes Meerwasser.“ (§ 72 WHG)

Hochwasser an sich sind generell Teil des natürlichen Wasserkreislaufes, die Ursachen ihrer Entstehung sind sehr vielfältig. So können sie durch Sturmfluten, Starkregenereignisse oder langandauernde Regenperioden, Schnee- und Gletscherschmelzen oder durch Seebeben entstehen.

Um das Ausmaß und die Höhe eines Hochwassers zu berechnen, werden von Fachleuten vorwiegend vier Prozesse analysiert. Dabei handelt es sich um die Menge des Niederschlages, die in einer bestimmten Zeit auf ein bestimmtes Gebiet fällt, den Anteil des Niederschlages, der oberflächlich abfließt, die zeitliche Spanne, die der Ablauf benötigt, um in die betroffenen Gewässer zu gelangen und um die betroffenen Gewässer bzw. Gebiete, in die das Wasser abfließt (LFU Bayern 2012a). Es gibt drei grundlegende Kategorien, in die ein Hochwasser eingeteilt werden kann: HQ_{hfg} , HQ_{100} und HQ_{extr} . HQ_x steht dabei für die größte Abflussmenge innerhalb eines Beobach-

tungszeitraumes. HQ_{hfg} bezeichnet ein Hochwasserereignis, das statistisch gesehen sehr häufig auftritt. Hier kann auch zwischen HQ_1 , HQ_{10} , etc. unterschieden werden, wobei die tiefgestellte Zahl angibt, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass es innerhalb der angegebenen Jahre erneut zu einem Hochwasser mit diesen Ausmaßen kommt. HQ_{100} steht für ein Jahrhunderthochwasser bzw. eine Jahrhundertflut. Ein HQ_{100} zeichnet sich durch die Abflussmenge eines Gewässers aus, welche einmal alle 100 Jahre erreicht oder überschritten wird. In Niedersachsen wird das HQ_{100} als Grundlage für die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten herangezogen (mündliche Auskunft der Stadt Braunschweig 2012). Zudem gibt es noch Extremhochwasserereignisse, die mit HQ_{extr} bezeichnet werden. Ein Beispiel hierfür ist das HQ_{200} , welches als Grundlage für die Hochwasserrisikomanagementrichtlinie dient. Diese treten im statistischen Mittel viel seltener auf als ein HQ_{100} (ebenda). Wie bereits erwähnt, können die Ursachen eines Hochwassers sehr vielfältig sein. Dabei wird die Entstehung von Hochwasser nicht nur durch natürliche, sondern auch durch anthropogene Prozesse unterstützt. Diese sollen im Folgenden kurz erläutert werden.

Natürliche Ursachen

Wenn es regnet, versickert das Regenwasser entweder im Boden oder wird durch die Sonne verdunstet. Der Anteil des Niederschlages, der nicht versickern oder verdunsten kann, fließt sowohl ober- als auch unterirdisch ab und gelangt so in Gewässer wie Bäche, Flüsse und Seen. Dieser Regenwasserabfluss kann bei einem starken Niederschlag so groß sein, dass es in den betroffenen Gewässern zu Hochwasser kommt. Dies passiert hauptsächlich durch kurzzeitigen Starkregen oder durch tagelangen, großflächigen Dauerregen, da durch die großen Regenmengen die Kapazität des Bodens überlastet ist. Dies führt zu einem überproportional hohen Abfluss von Oberflächen-

wasser, welcher sich innerhalb kürzester Zeit zu einer Sturzflut entwickelt (LFU Bayern 2012a).

In Küstengebieten entstehen Hochwasser und Überschwemmungen zumeist durch meeresbeeinflusst hohe Wasserpegel oder durch Stürme wie Orkane, Hurrikans, Taifune und Zyklone, die zu Sturmfluten führen können. Besonders verheerend aber sind Seebeben. Diese können Tsunamis verursachen, welche ganze Küstenregionen zerstören.

In Gebirgen kommt es vorwiegend durch Schnee- und Gletscherschmelzen zu Hochwasser. Durch das Schmelzen fließt das vorher gebundene Wasser in Flüsse und Seen ab und erhöht dort die Pegelstände. Die Belastung der Gewässer steigt proportional zu der Menge des Schmelzwassers. Je schneller und je großräumiger Schnee also abtaut, desto mehr werden die Gewässer belastet und desto höher ist die Wahrscheinlichkeit eines Hochwasserereignisses (LFU Bayern 2012b).

Anthropogene Ursachen

Obwohl Hochwasser ein natürliches Phänomen und Teil des Wasserkreislaufes ist, kann auch der Mensch Einfluss auf die Entstehung von Hochwasser nehmen. Durch Eingriffe in den Naturhaushalt verursacht der Mensch mannigfaltige Schäden, die sich beispielsweise durch Hochwasser und Überschwemmungen äußern können (LFU Bayern 2012a).

Als anthropogene Ursachen werden vor allem drei Aspekte diskutiert. Hierbei geht es zum einen um die Veränderung der Landnutzung. Bei diesem Aspekt ist insbesondere die Flächenversiegelung zu beachten, die das Versickern von Niederschlagswasser in das Grundwasser verhindert. Zum anderen stellen der Flussausbau und besonders die Flussbegradigung einen weiteren großen Eingriff in den Naturhaushalt mit möglichen negativen Folgen dar (LFU Bayern 2012a). Hierdurch kommt es beispielsweise zu schnellen und hohen

Hochwasserwellen; auch fehlt die Dämpfung des Abflusses durch Retention (mündliche Auskunft der Stadt Braunschweig 2012). Als letzter Punkt wird der durch den Menschen verursachte Klimawandel heftig diskutiert. Durch die globale Erwärmung kommt es zu immer mehr und immer intensiveren Starkregenereignissen, welche zu Überschwemmungen führen können, und durch das Abschmelzen der Pole zu einer Erhöhung des Meeresspiegels (LFU Bayern 2012a).

2.1.2 Folgen

Durch das Zusammenwirken von natürlichen und anthropogenen Ursachen kann es zu starkem Hochwasser und Überschwemmungen kommen, welche schwere Schäden anrichten können. Diese reichen von Sachschäden bis hin zum Verlust von Menschenleben. Es kann zum Beispiel auch zur Verbreitung von ansteckenden Krankheiten kommen oder zu der Entstehung von Schlammlawinen.

In Siedlungsgebieten, in denen wenig Niederschlag versickern kann und das Wasser folglich in die Kanalisation abfließt, kann es bei Extremregenereignissen zu einer Überlastung der Kanalsysteme kommen. Die Kanalisation ist häufig nicht in der Lage, derart große Wassermengen aufzunehmen und abzuleiten, da sie nicht auf überdurchschnittlich große Abflussmengen ausgelegt ist (Buckley et al. 2009, S. 140-142). Dies führt zum Überfließen der Gullys, deren Folge überflutete Straßen und Gebäude sind (siehe Abbildung 2). Da allerdings über die Hälfte der Kanalisationen in Deutschland Mischkanalisationen sind, tritt nicht bloß das Regenwasser, sondern auch das Abwasser aus den Kanälen aus und steht auf der Straße. Hierdurch kann es zu der Verbreitung von Krankheiten kommen. Auch kann zur Entlastung der Kanalsysteme ein Teil des Wassers in die Vorflut abgeleitet werden, wobei dieses Wasser häufig noch nicht behandelt ist. Handelt es sich also



Abbildung 2: Überlaufen von Gullys führt zu überfluteten Straßen

um eine Mischkanalisation, wird auch Abwasser ohne Reinigung in die Flüsse geleitet, was zu Umweltverschmutzung führt.

Oftmals werden bei einem Hochwasserereignis Gebäude geflutet. Dabei können nicht nur durch übertretendes Oberflächenwasser Schäden entstehen, sondern auch durch steigendes Grundwasser, welches von unten in ein Gebäude gedrückt werden kann. Besonders gefährdet sind auch jene Gebäude, die in Hang- und Muldenlagen liegen. Diese werden zusätzlich zu möglichen Überschwemmungen und Grundwasserschäden von Schlammlawinen bedroht, welche durch die Abtragung von Erde durch Starkregen entstehen (Buckley et al. 2009, S. 140-142).

Zusätzlich zu vielen privaten Sach- und Personenschäden kann es außerdem zu Schäden an städtischen Infrastrukturen kommen, sodass ein reibungsloser Ablauf des städtischen Alltags nicht mehr gewährleistet ist und hohe Reparaturkosten entstehen (ebenda).

In küstennahen Gebieten kann es bei Naturkatastrophen, wie durch Seebeben ausgelöste Tsunamis, zu der Zerstörung ganzer Küstenregionen kommen. Als Beispiel hierfür sei die Katastrophe in Japan im Jahr 2011 genannt. Ein solches Ereignis fordert meist viele Todesopfer, aber auch die Lebensumstände der Überlebenden ändern sich drastisch, da durch die Sturmflut ihre Häuser bzw. ihre Arbeitsplätze zerstört werden und die städtischen Infrastrukturen zusammenbrechen. Außer-

dem lebt die Wirtschaft solcher Küstengebiete häufig vom Tourismus, der nach einem solchen Ereignis stark zurückgeht. Somit spitzt sich auch immer die wirtschaftliche Situation des betroffenen Landes zu (Zingel 2005, S. 3).

Um diesen Folgen weitestgehend entgegenzuwirken, sollte sowohl vorbeugender Hochwasserschutz als auch weitergehende Hochwassernachsorge betrieben werden. Um die Verantwortlichkeiten hierfür zu bestimmen und die Belange des Hochwasserschutzes rechtlich zu regeln, gibt es verschiedene Gesetze, Vorschriften und Richtlinien. Diese sind auf unterschiedlichen Ebenen verankert. Der Hochwasserschutz in Niedersachsen wird zum einen auf der EU-Ebene, zum anderen auf der Bundesebene und zuletzt auf der Landesebene geregelt (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz 2012a). Um einen Einblick in die Relevanz des Themas „Hochwasser“ in den rechtlichen Grundsätzen und ein tieferes Verständnis für die Zuständigkeiten zu erlangen, soll in dem folgenden Unterkapitel kurz auf die einzelnen Gesetze und ihre Entstehung eingegangen werden. Genauer soll dabei die Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL) der EU betrachtet werden, da in dieser die grundlegenden und wichtigsten Maßnahmen zum Hochwasserschutz geregelt sind. Um die Inhalte und die Umsetzung der HWRM-RL zu verdeutlichen, wird es eine Zusammenfassung der 2010 veröffentlichten „Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) geben.

2.2 Rechtliche Rahmenbedingungen

2.2.1 EU-Recht

Auf der EU-Ebene gibt es einerseits die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), welche alle Belange der europäischen Gewässer aufgreift und „zur Schaf-

fung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik“ (WRRL, S. 1) dient. Andererseits gibt es die Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL), die innerhalb der Europäischen Union zur Bewertung und zum Management von Hochwasserrisiken dient und den EU-Mitgliedsstaaten bestimmte Auflagen macht. Die HWRM-RL wurde aus der WRRL entwickelt, auch ist eine Koordination der HWRM-RL mit der WRRL vorgesehen (BMU 2009).

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Die WRRL wurde im Jahr 2000 vom Europäischen Parlament verabschiedet und trat am 22. Dezember 2000 in Kraft, nachdem die Europäische Kommission Mitte der 90er Jahre feststellte, dass die Wassernachfrage in der EU in Bezug auf Qualität und Quantität immer weiter ansteigt (BMU 2011). Aus dieser Erkenntnis empfahlen sich ein besonderer und schonender Umgang mit der wertvollen Ressource und eine EU-weite Regelung. Die WRRL gilt verpflichtend für alle EU-Mitgliedsstaaten und ist ein integrativer Konzeptansatz zur nachhaltigen Bewirtschaftung von Gewässern, der zu einem „guten Zustand“ oder wenigstens zur Erreichung eines „guten Potentials“ aller Oberflächengewässer bis 2015 führen soll. Bis Ende des Jahres 2003 musste diese Richtlinie in den nationalen Gesetzen aller Mitgliedsländer implementiert werden (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz 2012b). Zudem sind auch Nicht-EU Länder an der WRRL beteiligt, da der Gewässerschutz eine länderübergreifende Angelegenheit ist, diese sind jedoch nicht zur Einhaltung und Umsetzung der Richtlinie verpflichtet. In Deutschland wurde die WRRL im Deutschen Wasserhaushaltsgesetz (WHG) implementiert, dieses wurde der WRRL entsprechend abgeändert und ist im Jahr 2002 als Neufassung in Kraft getreten (BMU 2011).

Die Richtlinie dient als Ordnungsrahmen für den Gewässerschutz in Europa und beinhaltet fünf

wesentliche Ziele. Neben dem Schutz und der Verbesserung der aquatischen Ökosysteme, einer langfristig nachhaltigen Wassernutzung, der Stärkung des Gewässerschutzes durch spezifische Maßnahmen, die zur Reduzierung oder Beendigung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von prioritären gefährlichen Stoffen führen und der Reduzierung bzw. Vermeidung der Grundwasserver-
schmutzung, sollen auch die Auswirkungen von Überschwemmungen und Dürren gemindert werden (BMU 2011).

Da die WRRL nicht zu allen Themen allgemeine Festsetzungen beinhaltet, wurden aus der WRRL weitere Richtlinien entwickelt, um den einzelnen Zielen Rechnung zu tragen. Die Richtlinie, die die Belange des Hochwasserschutzes aufgreift, ist die Hochwasserrisikomanagementrichtlinie.

Die Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL)

Die HWRM-RL wurde im Jahr 2007 vom Europäischen Parlament und dem Europäischen Rat verabschiedet und trat am 26. Juli 2007 in Kraft. Anlass für die HWRM-RL waren die im letzten Jahrzehnt vermehrt auftretenden Hochwassereignisse in Europa, die zu Sachschäden in Milliardenhöhe und zum Verlust vieler Menschenleben führten (BMU 2009). Die Notwendigkeit einer übergeordneten Richtlinie ergab sich aus der Tatsache, dass fast alle europäischen Flüsse mehrere Staaten durchfließen. Durch die übergeordnete Regelung soll eine Verbesserung der präventiven Maßnahmen für den Hochwasserschutz herbeigeführt werden, um so die Hochwasserschäden minimieren zu können, außerdem soll ein nachhaltiges und übergreifendes Risikomanagement in Europa gewährleistet werden. Die HWRM-RL ist für die EU-Mitgliedsländer bestimmt, in Deutschland wurden die Inhalte der Richtlinie im Jahr 2009 in das WHG integriert.

Ziel der HWRM-RL ist nicht eine generelle Verhinderung von Hochwasser, denn dieses kann für

den Naturhaushalt an Flüssen sehr wichtig sein. Das Ziel ist stattdessen, die hochwasserbedingten Risiken für verschiedene Schutzgüter zu verringern (FGG Weser 2012). Besonders wird hierbei auf die Schutzgüter „Menschliche Gesundheit“, „Umwelt“, „Kulturerbe“ und „wirtschaftliche Tätigkeiten“ eingegangen (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz 2012c). Um dieses Ziel erreichen zu können, ist die Richtlinie in drei Handlungsstufen unterteilt und zeitlich festgesetzt. Bis Dezember 2011 sollte eine vorläufige Bewertung der Hochwasserrisiken in den Flussgebietseinheiten Europas erstellt worden sein, bis Dezember 2013 sollen Gefahren- und Risikokarten für die Hochwasserrisikogebiete entwickelt werden und bis Dezember 2015 sollen Hochwassermanagementpläne für die Risikogebiete aufgestellt werden (BMU 2009). Dadurch sollen in Hochwasserrisikogebieten neue Risiken vermieden und bestehende Risiken reduziert sowie die Folgen von Hochwasserereignissen während und nach einem Hochwasser gemindert werden (LAWA 2010, S.10).

2.2.2 Bundesrecht

Um auf der Bundesebene die Belange von Gewässern und auch die Belange des Hochwasserschutzes zu regeln, wurde das deutsche Wasserhaushaltsgesetz (WHG) entwickelt. Es ist der Hauptbestandteil des deutschen Wasserrechtes und gilt als Vorschrift für alle Bundesländer.

Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

Das WHG ist das Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes und hat als Bundesgesetz für die gesamte Bundesrepublik Deutschland Geltung. Die erste Fassung des WHGs trat 1957 in Kraft, die neuste Fassung ist vom 31. Juli 2009 und trat überwiegend am 01. März 2010 in Kraft. Die Letzte Änderung im WHG fand im Februar 2012 statt (WHG, S. 1). Im WHG ist die Bewirtschaftung von

Grundwasser und von Oberflächengewässern festgesetzt, es wird vorgeschrieben, wie diese zu nutzen und auch zu schützen sind. Des Weiteren gibt es Bestimmungen über die wasserwirtschaftliche Planung, den Gewässerausbau und den Hochwasserschutz. Vor der Föderalismusreform 2006 war das WHG ein Rahmengesetz des Bundes und wurde von den Wassergesetzen der Länder ausgefüllt. Mit dem neuen WHG wurden erstmals auf Bundesebene einheitliche Vorgaben über die oben genannten Belange gemacht (BMU 2010).

In Kapitel 3 des WHGs sind „besondere wasserwirtschaftliche Bestimmungen“ festgelegt, zu denen auch der Hochwasserschutz zählt. In Abschnitt 6 „Hochwasserschutz“ werden rechtliche Definitionen und Vorschriften zu den Themen „Hochwasser“, „Bewertung von Hochwasserrisiken, Risikogebiete“, „Gefahrenkarten und Risikokarten“, „Risikomanagementpläne“, „Überschwemmungsgebiete an oberirdischen Gewässern“, „Rückhalteflächen“, „Besondere Schutzvorschriften für festgesetzte Überschwemmungsgebiete“, „Information und aktive Beteiligung“, „Koordinierung“ und „Vermittlung durch die Bundesregierung“ getroffen. Die in der HWRM-RL festgesetzten Arbeitsschritte und deren zeitliche Fristen wurden in die §73 - §75 WHG („Bewertung von Hochwasserrisiken, Risikogebiete“, „Gefahrenkarten und Risikokarten“ und „Risikomanagementpläne“) implementiert (§ 72 - § 81 WHG).

2.2.3 Landesrecht Niedersachsen

Das bundesweite WHG wird auf der Landesebene von den Landeswassergesetzen ergänzt und konkretisiert. In Niedersachsen gilt das Niedersächsische Wassergesetz (NWG), welches das WHG um Vorschriften zum Verfahren und den Zuständigkeiten der Behörden vervollständigt. Des Weiteren gibt es auf der niedersächsischen Landesebene das Niedersächsische Deichgesetz (NDG),

welches die Rechtsverhältnisse von Deichen und Sperrwerken regelt (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz 2012a).

Das Niedersächsische Wassergesetz (NWG)

Zeitgleich mit der Erneuerung des WHG wurde im Februar 2010 das Gesetz zur Neuregelung des Niedersächsischen Wasserrechts erlassen (NWG, S. 1). Das NWG dient der Festsetzung von Vorschriften für die Bewirtschaftung von Gewässern. Außerdem dient es der Umsetzung des WHGs und verschiedener Richtlinien über Umweltverträglichkeitsprüfungen bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten, über integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung, über die Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik und über Dienstleistungen im Binnenmarkt. Es gilt in ganz Niedersachsen und wird von der obersten Wasserbehörde als Fachministerium und von der unteren Wasserbehörde in den Landkreisen, kreisfreien Städten und großen selbständigen Städten umgesetzt (§ 127 NWG).

Im NWG werden im fünften Abschnitt Regelungen zu „Gewässerausbau, Deich-, Damm- und Küstenschutzbauten“ und im sechsten Abschnitt zum „Hochwasserschutz“ getroffen. In den § 107 - § 116 NWG werden Grundsätze, Erfordernisse der Planfeststellung und Plangenehmigung, anwendbare Vorschriften und Verfahren, Verpflichtungen zum Ausbau, Auflagen, Entschädigungen und Widersprüche, die Benutzung von Grundstücken, Vorteilsausgleiche, Überschwemmungsgebiete an oberirdischen Gewässern und besondere Schutzvorschriften für festgesetzte Überschwemmungsgebiete festgelegt (§ 107 - § 116 NWG).

Das Niedersächsische Deichgesetz (NDG)

„Das Niedersächsische Deichgesetz (NDG) regelt u.a. die Bestimmung, das Eigentum, die Widmung, die Abmessungen und Bestandteile [...] [von Deichen] sowie die Träger der Deicherhaltung.“ (Nie-

dersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz 2011) Es trat erstmals im April 1963 in Kraft, die neuste Fassung ist vom 23. Februar 2004 und die letzte Änderung innerhalb des Gesetzes fand im Oktober 2011 statt. Im NDG werden Vorschriften über Hauptdeiche, Hochwasserdeiche, Sperrwerke, Schutzdeiche und Schutzdünen, Deichvorland und Sicherungstreifen, Eigentum, Deichverteidigung, Notdeiche und zweite Deichlinie, Behörden, Deichaufsicht und Bußgeldbestimmungen sowie Übergangs- und Schlussbestimmungen getroffen. Die Umsetzung des Gesetzes erfolgt zum einen durch die oberste Deichbehörde, die das Fachministerium darstellt, und zum anderen durch die unteren Deichbehörden, deren Aufgaben von den Landkreisen, den kreisfreien Städten und den großen selbständigen Städten wahrgenommen werden (§ 30 NDG).

2.2.4 Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen

Wie bereits erwähnt, hat die HWRM-RL international eine große Bedeutung für den Hochwasserschutz. Um die Umsetzung der innerhalb der HWRM-RL gemachten Richtlinien zu unterstützen, veröffentlichte die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) im März 2010 Empfehlungen zur Umsetzung der HWRM-RL. In dieser Empfehlung werden sowohl die Inhalte der HWRM-RL zusammengefasst als auch Vorgaben für die Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen (HWRM-Pläne) gegeben. Im Folgenden soll es eine Zusammenfassung der Inhalte dieses Beschlusses geben.

Im ersten Kapitel des Beschlusses werden Ziele, Aufgaben und Zeitplan der HWRM-RL erläutert. Da auf die wesentlichen Dinge schon in Kapitel 2.2.1 eingegangen wurde, sollen hier nur zusätzliche Informationen gegeben werden. Wie oben erwähnt, sieht die HWRM-RL einen dreistufigen Zeitplan vor, dessen Ergebnisse mit den Anfor-

derungen der WRRL abgestimmt und koordiniert werden müssen. Die HWRM-RL soll zur Unterstützung der „schon in den Hochwasserschutzstrategien der Bundesländer festgelegten Ziele“ dienen, daher soll auch die Umsetzung der Hochwasserschutzkonzepte bzw. -pläne der Länder ohne Verzögerung fortgeführt werden (LAWA 2010, S. 8). Zu der Festsetzung angemessener Ziele und der Umsetzung von Maßnahmen sollen alle Betroffenen und Verantwortlichen im Geltungsbereich eines HWRM-Plans beitragen. Außerdem wurde eine Erneuerung der Pläne nach jeweils sechs Jahren festgesetzt.

Das zweite Kapitel behandelt die Anforderungen der HWRM-RL an Hochwasserrisikomanagementpläne. „HWRM-Pläne sollen alle Aspekte des Hochwasserrisikomanagements berücksichtigen [...] [und] werden auf der Ebene der Flussgebietseinheiten für [...] [jene] Gebiete aufgestellt,

die nach der vorläufigen Bewertung ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko [...] [aufweisen].“ (LAWA 2010, S. 8-9) Ist eine Flussgebietseinheit grenzüberschreitend, soll, wenn möglich, ein gemeinsamer HWRM-Plan erstellt werden. Die HWRM-Pläne bauen auf der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und den zuvor erstellten Gefahren- und Risikokarten auf und beinhalten Zielsetzungen für das Hochwasserrisikomanagement sowie zur Umsetzung von dazu dienlichen Maßnahmen in Rangreihenfolge.

Das dritte Kapitel des Beschlusses widmet sich dem Hochwasserrisikomanagement. Genauer wird hierbei auf Definition und Ziele sowie die Schutzgüter gemäß EG-Richtlinie eingegangen und es wird eine „Einordnung in bisherige Strategien der LAWA und der LAWA-Handlungsbereiche“ vorgenommen (LAWA 2010, S. 11). Bei der Definition bzw. den Zielen heißt es, dass „ein

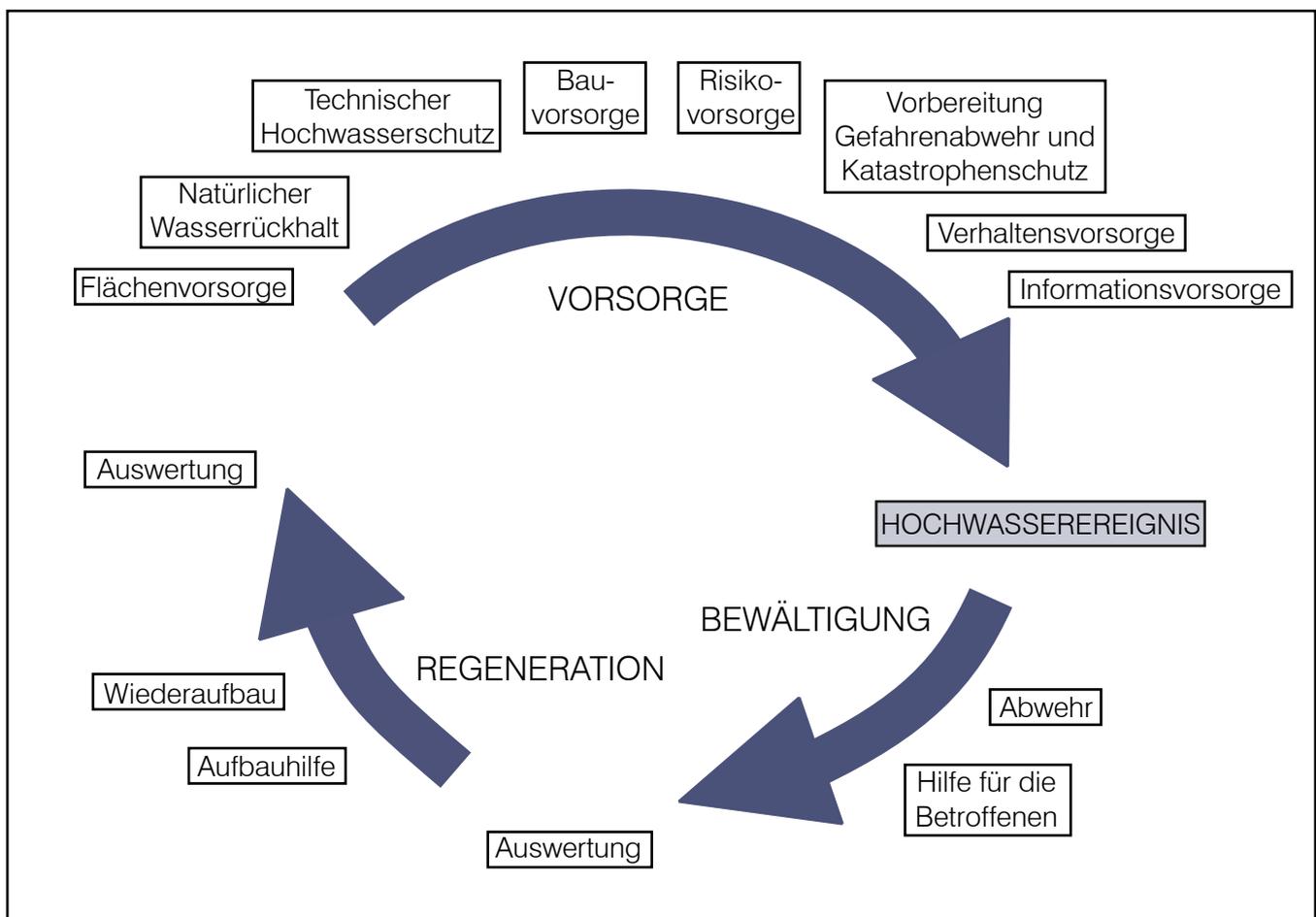


Abbildung 3: Hochwasserrisikomanagement-Zyklus

nachhaltiges Hochwasserrisikomanagement im Sinne der Richtlinie [...] den gesamten Vorsorge-, Gefahrenabwehr- und Nachsorgezyklus [umfasst] und [...] somit alle Phasen vor, während und nach einem Hochwasser“ einbezieht (LAWA 2010, S. 9). Wie in Abbildung 3 zu erkennen ist, bestehen diese Phasen aus Vorsorge, Bewältigung und Regeneration und umfassen jeweils mehrere einzelne Aspekte.

Bei den Schutzgütern handelt es sich, wie bereits in Kapitel 2.2.1 erwähnt, um die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftliche Tätigkeit. Bei der Einordnung der Vorgaben der HWRM-RL für HWRM-Pläne wird eine vorwiegende Übereinstimmung mit den LAWA-Leitlinien von 1995 und darauf aufbauenden Veröffentlichungen der LAWA festgestellt. Laut der „Strategie zur Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie“, welche die LAWA 2008 veröffentlicht hat, gibt es verschiedene Aspekte, die bei der Planung von Maßnahmen in HWRM-Plänen angewendet werden sollen (LAWA 2010, S. 7). Diese unterteilen sich in vier Kategorien und beinhalten jeweils mehrere Aspekte. Die erste Kategorie dient der Vermeidung neuer Risiken in einem Hochwasserrisikogebiet und umfasst sowohl die Flächenvorsorge als auch den natürlichen Wasserrückhalt. In der zweiten Kategorie geht es darum, bestehende Risiken in einem Hochwasserrisikogebiet zu reduzieren. Dies soll durch technischen Hochwasserschutz, Bauvorsorge, Risikovorsorge, Verhaltensvorsorge, Informationsvorsorge sowie die Vorbereitung von Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz geschehen. Ein weiterer Handlungsbereich ist die Bewältigung des Hochwasserereignisses, welcher der Kategorie der Reduktion von nachteiligen Folgen während eines Hochwassers angehört. Die letzte Kategorie umfasst die Reduktion von nachteiligen Folgen nach einem Hochwasser, welche die Nachsorge, also die Aufbauhilfe und den Wiederaufbau, beinhaltet (ebenda, S. 11-12).

Das vierte Kapitel handelt von der Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Stellen und Akteuren, die bei der Aufstellung eines HWRM-Plans mitwirken. Diese sind in Abbildung 4 dargestellt und werden von der Wasserwirtschaftsverwaltung koordiniert. Alle diese Akteure sind frühzeitig zu beteiligen; gibt es eine Überschneidung der Zuständigkeiten verschiedener Akteure, müssen sowohl Ziele als auch Maßnahmen im gegenseitigen Einverständnis festgelegt werden (LAWA 2010, S. 15-17).

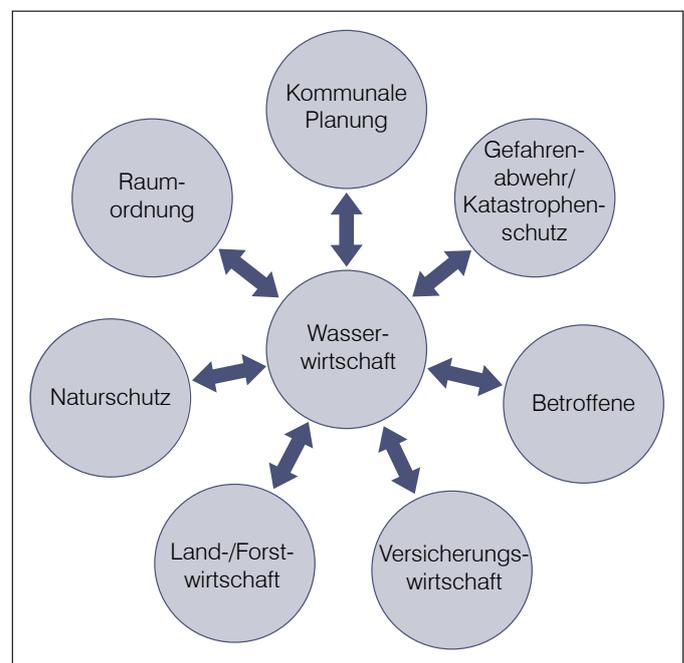


Abbildung 4: Mitwirkende Stellen und Akteure bei der Aufstellung von HWRM-Plänen

Das fünfte Kapitel widmet sich der Aufstellung von HWRM-Plänen. In Abbildung 5 sind die grundlegenden Schritte zur Aufstellung eines HWRM-Plans dargestellt. Zudem werden einzelne Aspekte der Umsetzung in Unterkapiteln vertieft. Dabei geht es zum einen um den räumlichen Geltungsbereich eines HWRM-Plans, der auch grenzüberschreitend sein kann. Auch wenn Ziele und Maßnahmen mitgliedstaatenübergreifend koordiniert werden müssen, kann für die praktische

Umsetzung eine Unterteilung in Teileinzugsgebiete vorgenommen werden. Weiterhin müssen die in Abbildung 4 dargestellten Akteure und andere interessierte Stellen während der Aufstellung der Pläne beteiligt werden. Sowohl die erste Bewertung des Hochwasserrisikos als auch die Gefahren- und Risikokarten und der HWRM-Plan müssen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Bei der Festlegung von angemessenen Zielen für das Hochwasserrisikomanagement sind die be-

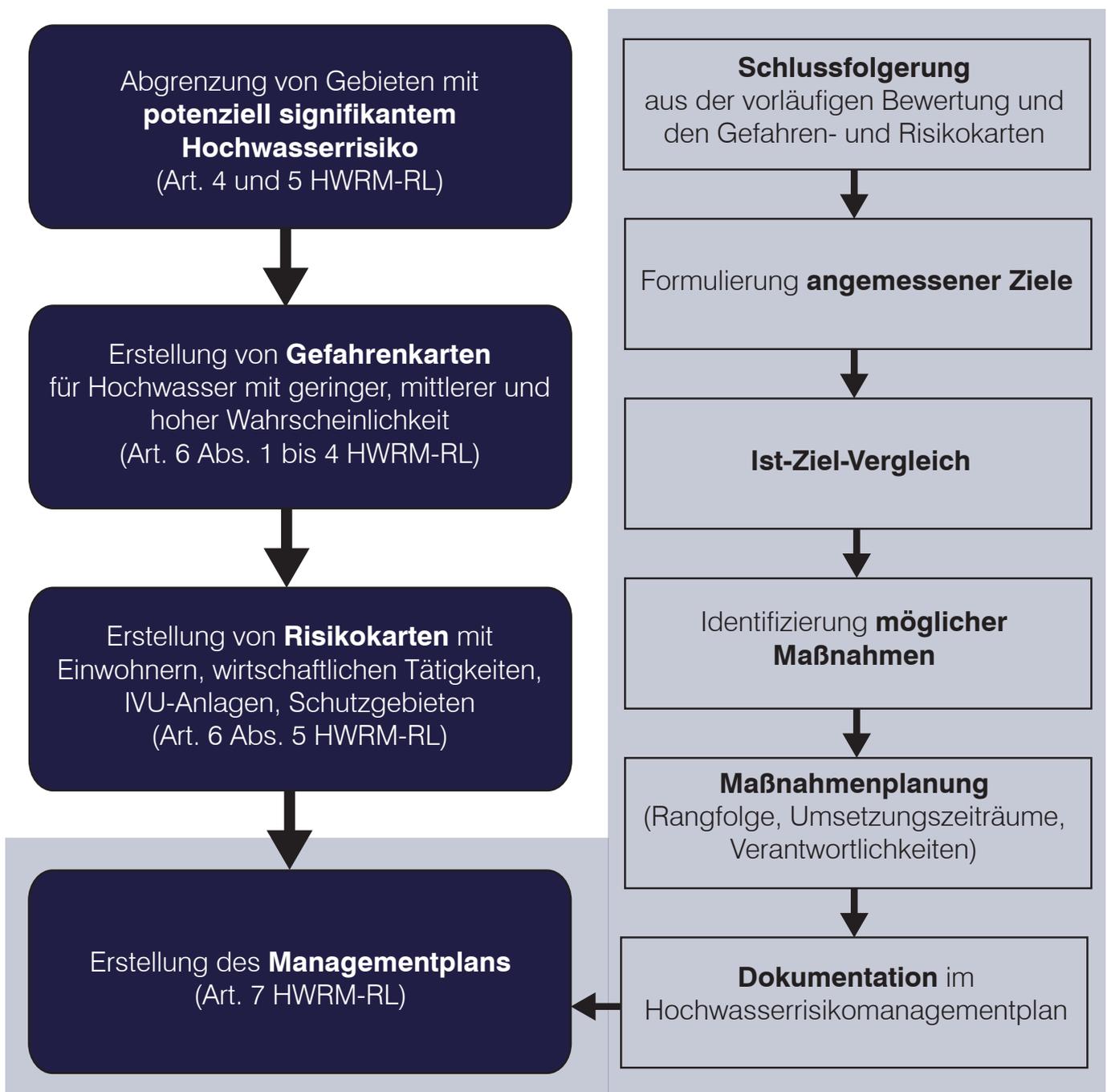


Abbildung 5: Aufstellungsprozess eines Hochwasserrisikomanagementplans

teiligten Stellen bzw. Akteure, die für die jeweilige Umsetzung der Ziele zuständig sind, mit einzubeziehen. Um daraufhin mögliche Maßnahmen zu entwickeln, ist ein Ist-Ziel-Vergleich anzustellen, also eine Zustandsbewertung. Im nächsten Unterkapitel des Beschlusses der LAWA wird auf die Identifizierung möglicher Maßnahmen eingegangen. Hierfür wurde ein Katalog erstellt, der die in Abbildung 5 dargestellten Handlungsbereiche in Teilbereiche untergliedert. Außerdem werden „die Rechtsgrundlagen, die zuständigen Akteure, [...] [der] Umfang einer durchzuführenden Bestandserhebung, Beispiele für angemessene Maßnahmen zur Erreichung der angemessenen Ziele und Kriterien für die Festlegung der zeitlichen Rangfolge der Umsetzung“ benannt (LAWA 2010, S. 21). Nach der Entwicklung der Maßnahmen müssen diese in eine Rangreihenfolge gebracht werden, außerdem muss die Zuständigkeit geklärt und ein Zeitrahmen gesetzt werden. Wie bereits oben erwähnt, müssen die Ergebnisse des HWRM-Plans mit den Inhalten der WRRRL und anderen Richtlinien abgeglichen werden. Auch muss die Überwachung der Umsetzung des Plans geregelt sein. Die LAWA macht in ihrer Empfehlung auch einen Vorschlag für die Gliederung eines HWRM-Plans, der zusammengefasst wie folgt aussieht:

1. Einführung
2. Bewertung des Hochwasserrisikos
3. Beschreibung der Hochwassergefahr und des Hochwasserrisikos
4. Beschreibung der festgelegten angemessenen Ziele
5. Zusammenfassung der Maßnahmen und deren Rangfolge
6. Einbeziehung der interessierten Stellen und Information der Öffentlichkeit

Im sechsten Kapitel wird noch darauf aufmerksam gemacht, dass für die HWRM-Pläne eine Strategische Umweltprüfung durchzuführen ist. Das letzte Kapitel unterstreicht noch einmal die Bedeutung der Information der Öffentlichkeit.

Nach der Verdeutlichung der Wichtigkeit und Präsenz des Themas „Hochwasser“ im Allgemeinen, soll im nächsten Kapitel darauf eingegangen werden, warum und wie dieses Thema in der Stadt Braunschweig eine Rolle spielt.

2.3 Historie der Hochwasserereignisse in Braunschweig

2.3.1 Hochwasserereignisse in Braunschweig im 20. Jahrhundert

In Braunschweig gab es während des letzten Jahrhunderts immer wieder Hochwasserereignisse, die die Relevanz des Themas „Hochwasserschutz“ verdeutlichen. Auch ist aus historischen Aufzeichnungen bekannt, dass in Braunschweig etwa alle 100 Jahre ein schweres Hochwasserereignis stattfindet. Die frühesten bisher bekannten Aufzeichnungen gehen dabei bis in das Jahr 1342 zurück (Stadt Braunschweig Tiefbauamt 1976, S. 7). Auch im 20. Jahrhundert fanden hier in den Jahren 1946, 1994 und 1998 drei nennenswerte Hochwasser statt. Die Aufzeichnungen über diese Ereignisse sind relativ spärlich und beziehen sich zumeist nur auf den Fluss Oker, der in Braunschweig das größte „Überschwemmungspotential“ aufweist. Um aber die Aktualität des Themas „Hochwasser“ in Braunschweig zu verdeutlichen, soll im Folgenden kurz auf diese Ereignisse eingegangen werden. Weitere Hochwasser fanden in den Jahren 1918, 1926, 1932 und 1947 statt (Hölscher 2008, S. 98). Da hierüber aber kaum Aufzeichnungen bestehen, soll auf diese Ereignisse nicht weiter eingegangen werden. Anschließend soll das größte Hochwasserereignis in der Stadt Braunschweig im 21. Jahrhundert aus dem Jahr 2002 genauer betrachtet werden. Auf das Hochwasserereignis, das sich im Jahr 2003 ereignete, soll nicht weiter eingegangen werden.

Das Hochwasser 1946

Im Februar 1946 kam es durch starke Niederschlagsereignisse in fast ganz Nordwestdeutschland zu großen Überschwemmungen. Im Binnenland fiel innerhalb von sieben Tagen die zwei- bis dreifache Monatsmenge an Niederschlag; dadurch erreichte die Oker den höchsten bis dahin gemessenen Abflusswert, welcher ca. $140 \text{ m}^3/\text{s}$ betrug (BS|ENERGY 2012). Als Vergleichswert ist anzugeben, dass der Abfluss normalerweise bei ca. $7 \text{ m}^3/\text{s}$ liegt. Da der Boden durch den Winter gefroren war, konnte das Wasser kaum versickern, die natürlichen Retentionsflächen waren bald aufgefüllt und es kam zu einem plötzlichen „Regenhochwasser“. Dazu kam, dass sich im Gewässer und auch zum Teil unter den Brücken Kriegstrümmer befanden, die das Wasser weiter aufstauten (mündliche Auskunft der Stadt Braunschweig 2012). In Braunschweig standen große Teile der Innenstadt unter Wasser, die ersten Überflutungen wurden am 08. Februar beobachtet; am 10. und 11. Februar sank das Wasser in der Innenstadt wieder ab (Stadt Braunschweig Tiefbauamt 1976, S. 10).

Das Hochwasser 1994

Mitte April des Jahres 1994 kam es in Braunschweig zum stärksten Hochwasser seit 1946 (Stadt Braunschweig o.J.a). Der Abfluss der Oker erreichte einen Wert von ca. $150 \text{ m}^3/\text{s}$ (Jonscher 2010), was sogar den Abflusswert des Hochwasserereignisses aus dem Jahr 1946 übertraf. Die hohen Abflusswerte wurden dadurch erreicht, dass zusätzlich zu den vorhandenen hohen Vorlandabflüssen aus dem Vorharzgebiet die Okertalsperre im Harz ausgelastet war und kein Wasser mehr aufnehmen konnte. Durch die hohen Abflussmengen trat das Wasser über die Ufer, die ganze Okeraue kam einer Seenplatte gleich. Bei dem Hochwasserereignis wurden unter anderem die Mühle Rünigen und die Gießerei des Braunschweiger Hüttenwerks in Melverode über-

schwemmt (Stadt Braunschweig o.J.a).

Das Hochwasser 1998

Im Oktober und November 1998 kam es im Einzugsgebiet von Weser, Aller und Leine zu Hochwasser und daraus resultierenden Überschwemmungen. Auch die Stadt Braunschweig war von diesem Hochwasserereignis betroffen. Da der Oktober als ein Monat galt, in dem so gut wie keine Hochwasserereignisse auftreten, kam das Hochwasser überraschend. Ausgelöst wurde es durch die für diese Jahreszeit ungewöhnlich hohen Niederschlagsmengen. In Niedersachsen und auch in der Stadt Braunschweig fiel im Oktober die drei- bis vierfache Monatsmenge an Niederschlag. Weitere Gründe für die Überschwemmungen waren die in der Vergangenheit vorgenommenen anthropogenen Veränderungen im Einzugsgebiet der Oker. Hierzu zählen zum Beispiel Flussbegradigungen und Flächenversiegelungen sowie geänderte landwirtschaftliche Nutzungen und Kiesabbau. Außerdem kam es zu einer zunehmenden Bebauung in den Überschwemmungsgebieten, sodass diese bei dem Hochwasser nicht als Retentionsflächen genutzt werden konnten. Durch das Hochwasser kam es unter anderem durch hochwasserbedingte Ernteauffälle zu erheblichen Schäden in der Landwirtschaft (NLWKN 2012).

2.3.2 Das Hochwasser 2002

Im Zeitraum des 16.-24. Juli 2002 kam es erneut zu einem Jahrhunderthochwasser in Braunschweig. Ursachen hierfür waren Starkregenereignisse im Harz und auch in Braunschweig selber, die vom 16. bis 18. Juli 2002 stattfanden. Das Hochwasserereignis fiel in eine vegetationsstarke Zeit, was bedeutet, dass die Vorfluter durch den Bewuchs in und am Gewässer, durch bewachsene Störbauwerke und durch Treibgut weniger leistungsfähig waren und so die Pegelstände durch verzögerten Abfluss in den Gewässern aufgehöhht wurden.

Der Abfluss der Oker erreichte einen Wert von ca. 90 m³/s (Jonscher 2010), in dem Fluss Schunter lag der Wert bei etwa 40 m³/s, was rund 12.000 Badewannenfüllungen pro Minute entspricht und der höchste je gemessene Wert der Schunter ist (BS|ENERGY 2012). In Braunschweig wurde an der Messstation im Bürgerpark im Zeitraum von 48 Stunden eine Niederschlagshöhe von 172 mm gemessen, zeitweise fielen sogar 80 mm innerhalb von acht Stunden (Stadt Braunschweig o. J.b, S. 4). Die Wasserschäden, die im gesamten Stadtgebiet auftraten, hatten ein Ausmaß wie seit vielen Jahrzehnten nicht mehr. „Schwerpunkte der Wasserschäden waren zunächst die Innenstadt, die Bereiche nahe der Oker, im weiteren Verlauf das westliche Ringgebiet, der Bereich um den Schölkegraben, Stöckheim, Rünigen, Leiferde, Timmerlah, die Weststadt und in den folgenden Tagen die Bereiche Kälberwiese, Wenden, Ebertallee, Querum, Schuntersiedlung und Rühme. Insgesamt mussten durch die Integrierte Leitstelle der Feuerwehr 2.218 Einsätze zur Gefahrenabwehr durch Hochwasser und eindringenden Starkregen abgewickelt werden.“ (Stadt Braunschweig o.J.b, S. 9) Zu Personenschäden kam es nicht.

Auch im Bereich der Wabe und Mittelriede kam es zu vielen Überschwemmungen. An den beiden Gewässern befinden sich insgesamt 6 Pumpwerke, die während des Hochwassers fast alle mehrmals Hochwassermeldungen absetzten. „Am 19. Juli 2002 gegen 19:00 Uhr erreichten die Wabe und die Mittelriede den höchsten Pegelstand.“ (Stadt Braunschweig o.J.b, S. 19) Die Feuerwehr musste zahlreiche Keller entlang der Wabe/Mittelriede auspumpen, einige Grundstücke wurden mit Schlamm von den angrenzenden Feldern überschwemmt, Vieh musste von überschwemmten Wiesen in höher gelegene Gebiete gebracht werden, viele an die Wabe/Mittelriede angrenzende Straßen wurden mit Sandsäcken gesichert, es wurden Stege aufgebaut, damit die Anwohner zu ihren Häusern gelangen konnten, und in Teilbe-

reichen musste auch die Stromversorgung abgeschaltet werden. Auch pumpte die Feuerwehr aus überlasteten Kanälen Regenwasser ab. Am 18. Juli wurden zwischenzeitlich vier Abschlagswehre geöffnet, um das Hochwasser so weit wie möglich zu regulieren. Auch als das Hochwasser zurückging, waren noch viele Hilfskräfte im Einsatz, um Keller auszupumpen, Kanalverstopfungen zu beseitigen, Gebäude und Straßen von Schlamm zu befreien, Sandsäcke und Sperrmüll abzuholen und Teile der Wabe zu entschlammern. Außerdem wurden „zur Hochwasserüberwachung [...] in der Wabe und der Mittelriede zusätzliche Pegel installiert.“ (Stadt Braunschweig o.J.b, S. 20)

Zusammenfassend kann also gesagt werden, dass das Thema Hochwasser eine hohe Relevanz in Bezug auf verschiedene Aspekte aufweist. Wie die Erweiterungen in den rechtlichen Rahmenbedingungen zeigen, ist die Bedeutung von Hochwasser auch in der jüngsten Vergangenheit gestiegen, sowohl national als auch international. Die Tatsache, dass es in Zukunft vermehrt zu Starkregenereignissen und damit einhergehenden Überschwemmungen kommen wird, verdeutlicht die wachsende Relevanz zusätzlich. Da städtische Gebiete durch ihre räumliche Agglomeration und durch fehlende Retentionsflächen besonders gefährdet sind, ist es wichtig, dass das Thema Hochwasser auch in der Stadtplanung an Bedeutung gewinnt. Auch in der Stadt Braunschweig muss die Bauleitplanung in Bezug auf das Thema „Hochwasser“ angepasst werden. Dabei hat die Stadtplanung aber nicht nur die Aufgabe, planerische Grundlagen zu verändern, sondern auch, zwischen Vertretern der Politik, der Wirtschaft und der Bevölkerung zu vermitteln. Sie muss den Beteiligten die Problematik vor Augen führen und einen gemeinsamen Lösungsprozess anregen. Dabei sollten auch integrierte und kombinierte Lösungsansätze gefunden werden, um gleichzeitig mit dem Hochwasserschutz auch andere Belange zu berücksichtigen, wie beispielsweise den öko-

logischen Zustand der Gewässer. Hierfür ist es wichtig, dass die verschiedenen Institutionen und Behörden der Stadt Braunschweig zusammenarbeiten, wie zum Beispiel die Abteilung Stadtplanung und die Abteilung Umweltschutz. Wie das nächste Kapitel zeigen wird, müssen dabei unterschiedliche Aspekte beachtet werden.

3. Bestandsaufnahme der Gewässer Wabe/Mittelriede

3.1 Erläuterung zur Auswahl der Gewässer Wabe/Mittelriede

Da es den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde, Untersuchungen in Bezug auf alle Flüsse der Stadt Braunschweig anzustellen, soll dies im weiteren Verlauf der Arbeit beispielhaft an den Gewässern Wabe/Mittelriede vorgenommen werden. Wieso gerade die Wabe/Mittelriede als Beispiel herangezogen wurde, soll im Folgenden kurz erläutert werden.

In der Stadt Braunschweig sind lediglich für vier Gewässer gesetzlich festgesetzte Überschwemmungsgebiete ausgewiesen worden: für die Oker, die Schunter, die Wabe und die Mittelriede. Da die Mittelriede aus der Wabe entspringt, beide Flussläufe parallel zueinander verlaufen und sich somit auch gegenseitig beeinflussen, macht es wenig Sinn, diese beiden Gewässer getrennt voneinander zu betrachten. Wegen dieser Gegebenheit und der Tatsache, dass die Wabe und die Mittelriede im Vergleich zu der Oker und der Schunter relativ kleine Gewässer sind, wurde sich für die Wabe/Mittelriede als Untersuchungsgegenstand entschieden. Es wurde als besonders interessant erachtet zu sehen, wie es auch in kleineren Gewässern zu Hochwasser kommen kann und herauszufinden, wie hier am besten mit der Situation umgegangen werden kann. Zudem weisen die Gebiete, die sich entlang der Wabe/Mittelriede erstrecken, sehr differenzierte Flächennutzungen auf. Hieraus ergeben sich vielfältige Potentiale für die Realisierung von Hochwasserschutzmaßnahmen.

Um sich ein Bild von der Wabe/Mittelriede machen zu können, sollen in den folgenden Unterkapiteln die örtlichen Gegebenheiten der Gewässer dargestellt werden. Hierbei wird auch auf den ökologischen Zustand der Wabe eingegangen, da dieser, wie in Kapitel 2.2.1 beschrieben, Bestandteil der

WRRL ist und deshalb nicht außer Acht gelassen werden sollte.

3.2 Örtliche Gegebenheiten

3.2.1 Lage und Flussverlauf

Im folgenden Abschnitt sollen Informationen zur geographischen Lage, zum Flussverlauf sowie zu Quelle und Mündung der Wabe/Mittelriede gegeben werden, um ein tieferes Verständnis für die Gewässer und ihre Belange zu schaffen.

Die Wabe hat ihren Ursprung im Reitlingstal/Elm und mündet in ihrem späteren Verlauf in die Schunter. Damit durchfließt sie sowohl den Landkreis Wolfenbüttel als auch die Stadt Braunschweig und gilt als Nebengewässer der Schunter. Sie entwässert über die Oker und Aller zur Weser hin und ist laut Organisationseinheit nach WRRL dem Flussgebiet Weser zugeordnet. „Nach der Organisationsstruktur zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Niedersachsen gehört die Wabe zu dem Bearbeitungsgebiet Aller-Oker (Nr. 15).“ (aquaplaner Ingenieurgesellschaft 2006/2008, S. 6)

Vom Reitlingstal/Elm im Landkreis Wolfenbüttel fließt die Wabe in Richtung Osten durch die Orte Erkerode, Lucklum, Neuerkerode und Sickte, schwenkt auf Höhe der Zuckerfabrik Salzdahlum nach Norden in Richtung Schunter ein und verlässt den Landkreis Wolfenbüttel zwischen Rautheim und Hötzum. In Braunschweig verzweigt sich die Wabe nördlich der B1 am süd-östlichen Stadtrand in zwei Läufe, welche anschließend parallel zueinander verlaufen. Dabei heißt der westliche Lauf Mittelriede und der östliche weiterhin Wabe. In diesem Gebiet wird der Hauptabfluss von der zumeist im Tal tiefpunkt verlaufenden Mittelriede abgeführt. Im Nordosten von Braunschweig münden die beiden Gewässer in die Schunter. Die Wabe hat eine Gesamtlänge von 26,5 km, wovon 16,8 km im Landkreis Wolfenbüttel und 9,7 km in der

Stadt Braunschweig liegen. Hierbei überwindet sie einen Gesamthöhenunterschied von ca. 180 Meter, wobei ca. 170 Meter allein im Landkreis Wolfenbüttel überwunden werden. Das mittlere Gefälle liegt bei 0,68%, im Stadtgebiet allerdings nur bei 0,1% (ebenda, S. 6-7). Die Einzugsgebietsgröße der Wabe beträgt 104,71 km². 52,73 km² fallen dabei auf den Landkreis Wolfenbüttel, 51,98 km² auf die Stadt Braunschweig (ebenda, S. 6). Wichtige Nebengewässer sind im Bereich Wolfenbüttel die Ohe, der Wiesengraben und die Breite Beeke bzw. der Salzdahlumer Graben und im Bereich Braunschweig der Feuergraben, der Reitlingsgraben und der Weddeler Graben. In Wolfenbüttel gibt es zwei Pegel, einen in Erkerode und einen in Niedersicke, welche von dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) betrieben werden. In Braunschweig gibt es nur einen Pegel in Rautheim, welcher von der Stadtentwässerung Braunschweig GmbH (SE|BS) betrieben wird (mündliche Auskunft der Stadt Braunschweig 2012).

3.2.2 Topographie, Naturraum und Flächennutzungen

Das nächste Unterkapitel geht kurz auf die natürliche sowie auf die urbane Umgebung der Wabe/Mittelriede ein. Die Topographie des Gebietes, welches von der Wabe durchflossen wird, gestaltet sich dabei sehr vielfältig. Ebenso differenziert sind auch die Flächennutzungen der angrenzenden Flächen an der Wabe, wie bereits in Kapitel 3.1 angedeutet.

Wie in Kapitel 3.2.1 erwähnt hat die Wabe ihren Ursprung in der Elm, welche mittelgebirgisch geprägt ist. Von dort aus fließt sie in Erkerode, Lucklum und Neuerkerode durch leicht hügeliges Gebiet und mündet ab Sicke in flacher Landschaft mit einer zunehmend breiter werdenden Talaue. „[Die Wabe] [...] bildet im Bereich zur Stadtgren-

ze Braunschweig hin, zusammen mit dem Feuergraben und dem Salzdahlumer Graben, eine breite Niederung, die nahezu kein sichtbares Relief aufweist.“ (aquaplaner Ingenieurgesellschaft 2006/2008, S. 7) Anschließend wird die abgrenzbare Talaue zum Stadtgebiet Braunschweig hin wieder etwas schmaler. Nördlich der Bundesstraße, wo sich der Fluss in zwei Läufe teilt, liegt die Wabe deutlich über dem Taltiefpunkt. Die Mittelriede hingegen, die für aquatische Wanderungen der Fauna weitestgehend durchgängig ist, verläuft vorrangig im Taltiefpunkt. Allerdings liegen auch hier einige Bereiche, vor allem im Unterlauf, deutlich höher. Dabei verläuft die Wabe am rechten und die Mittelriede am linken Talrand.

Die anstehenden Böden der Wabe sind größtenteils den Gleyböden zuzuordnen. Sie werden vorrangig aus Schluff² bzw. Lehm mit kiesigen und sandigen Anteilen gebildet. Der Oberlauf der Wabe im Elm ist durch Auenlehm (bodenartlicher Profiltyp: lehmiger Sand) geprägt, die Bereiche zwischen Erkerode und Sicke durch Löß³ (bodenartlicher Profiltyp: toniger Schluff, z.T. mit Kies). In diesen Bereichen ist eine Aue nicht deutlich abgrenzbar. Im Unterlauf der Wabe in Wolfenbüttel bildet sich eine weite Talaue aus Auenlehm aus (bodenartlicher Profiltyp: toniger Schluff, Kies). In Sicke ist diese nur etwa 150 bis 200 m breit, im restlichen Unterlauf erstreckt sie sich teilweise über eine Breite von einem Kilometer. „Im [Landkreis Wolfenbüttel] [...] ist die Wabe weitgehend der naturräumlichen Region „stärker kontinental geprägter Teil der Börden“ zuzuordnen [...]. Teile des Stadtgebiets Braunschweig und somit der Unterlauf der Wabe ist dem „stärker kontinental

² Staubfeiner, lehmiger Sand, welcher aus den zerkleinerten Materialien anderer Gesteine stammt, auch Silt genannt (Bibliographisches Institut GmbH 2012a; Bibliographisches Institut GmbH 2012b).

³ Stark kalkhaltiges, poröses, vom Wind transportiertes und abgelagertes Sediment (Bibliographisches Institut GmbH 2012c).

geprägter Teil des Weser-Aller-Flachlandes“ zuzuordnen.“ (aquaplaner Ingenieurgesellschaft 2006/2008, S. 8)

Die Wabe fließt sowohl durch Siedlungsgebiete als auch durch landwirtschaftlich genutzte und der Naherholung dienenden Flächen. Aus den verschiedenen Nutzungsansprüchen ergeben sich auch unterschiedlichste Herausforderungen an den Hochwasserschutz. Zum Stadtgebiet Braunschweig hin, wo die abgrenzbare Talaue wieder schmaler wird, sind die Flächen zunehmend von urbanen Einflüssen geprägt. Zwischen der B1 und dem Kloster Riddagshausen und im Bereich Querum, wo die Wabe zwischen den Riddagshäuser Teichen und dem Prinzenpark hindurch und nördlich von Gliesmarode auf der Höhe von Querum in die Schunter fließt, befinden sich landwirtschaftlich genutzte Flächen. In den dazwischen liegenden Bereichen wird die Talaue deutlich von den angrenzenden Siedlungsgebieten beeinflusst. Sie wird von mehreren massiven Querbauwerken gekreuzt, wie der mehrspurigen Berliner Straße und mehreren Bahntrassen. Im Stadtgebiet wird die Wabeniederung auch streckenweise zu Naherholungszwecken genutzt. So gibt es besonders zwischen dem Kloster Riddagshausen und der Berliner Straße viele Kleingartenanlagen. Auch werden einige Bereiche der Aue parkähnlich genutzt, wie beispielsweise in Riddagshausen, oder durch Fuß- und Radwege erschlossen (aquaplaner Ingenieurgesellschaft 2006/2008, S. 7).

3.2.3 Hydromorphologie

Im folgenden Abschnitt soll die Hydromorphologie der Wabe/Mittelriede ermittelt werden. Dabei wird zwischen der Gewässerstrukturgüte und der Durchgängigkeit unterschieden.

Im Jahr 2011 hat die Technische Universität Braunschweig im Auftrag der Stadt Braunschweig umfassende Untersuchungen zu der Strukturgüte der

Gewässer in Braunschweig durchgeführt. Hierfür wurden an mehreren Stellen der Gewässer und zu verschiedenen Zeitpunkten Untersuchungen angestellt, um zu einem aussagekräftigen Ergebnis zu kommen. Die Wabe wurde an drei Stellen in jedem Quartal für einige Tage überprüft. An der besten Stelle tendiert die Entwicklung schon zur Güteklasse I-II, an der schlechtesten Stelle weist sie kontinuierlich eine Güteklasse von II-III auf. Diese Probeentnahmestelle lag im Staubereich des Wehrs in Gliesmarode. Für die Mittelriede wurden Forschungen an drei Stellen vorgenommen, wobei eine Probeentnahmestelle nach dem ersten Quartal gewechselt wurde. Die Untersuchungen gingen jeweils einen Tag oder eine Woche lang. An jedem Entnahmetag und jeder Entnahmestelle wies die Mittelriede eine Strukturgüte von II auf (TU Braunschweig 2011, S. 74-75).

Untersuchungen aus den Jahren 2006 und 2008 sind dagegen sehr viel negativer ausgefallen. Laut dem Gewässerentwicklungsplan Wabe/Mittelriede wies die Mittelriede in den aggregierten Parametern „Umfeld“, „Ufer“ und „Sohle“ hinsichtlich der Strukturgüte große Defizite auf. „So[...] [waren] jeweils für die Parameterklassen „Sohle“ und [...] „Umfeld“ für über 50% der Fließstrecke Strukturgüteklassen ≥ 5 zu verzeichnen. Für das Ufer [...] [lag] der Wert bei über 90%.“ (aquaplaner Ingenieurgesellschaft 2006/2008, S. 28) Dieser Zustand wurde durch den starken Ausbau, der den hohen Anforderungen des Hochwasserschutzes geschuldet ist, und den Druck, der durch die teilweise sehr nah an das Gewässer reichende städtische Nutzung entsteht, verursacht. Ähnlich negative Werte ergaben sich damals bei Untersuchungen der Wabe. Wie die Forschungen der TU Braunschweig aus dem Jahr 2011 zeigen, kam es in der Zwischenzeit zu erheblichen Verbesserungen in Bezug auf die Strukturgüte.

Die chemisch-physikalischen Zustände und die makrozoobenthologische Besiedlung der Wabe/Mittelriede weisen beide Defizite auf. Die chemi-

sche Gewässergüte der Wabe/Mittelriede wird mit einer Gewässergüte von II-III ausgewiesen. Insgesamt erfüllen die chemisch-physikalischen Zustände nicht die Zielvorgaben nach WRRL. Die Biozönose⁴ in der Wabe/Mittelriede ist geprägt von einer großen, untypischen Artenarmut. Die makrozoobenthologische Besiedlung der Wabe/Mittelriede kann über die gesamte Gewässerstrecke als „nicht ökologisch guter Zustand“ bezeichnet werden, somit ist der geforderte „gute Zustand“ bzw. das „gute Potential“ nicht gegeben. Ebenso weist die Fischfauna ein erhebliches Artendefizit auf und auch hier wird der geforderte „gute Zustand“ bzw. das „gute Potential“ nicht erreicht (aquaplaner Ingenieurgesellschaft 2006/2008, S. 33, S. 38, S. 40).

Die longitudinale⁵ Durchgängigkeit ist in einigen Bereichen der Wabe/Mittelriede nicht gegeben. So ist beispielsweise die Wabe im Stadtgebiet von Braunschweig als undurchgängig zu bezeichnen. Die Mittelriede ist von kurz unterhalb der B1 bis zu ihrer Mündung in die Schunter durchgängig. Parallel zu diesem Bereich weist der Lauf der Wabe mehrere Querbauwerke auf. Der Mühle ist hierbei besondere Beachtung zu schenken, da sie eine Absturzhöhe von einem Meter aufweist (aquaplaner Ingenieurgesellschaft 2006/2008, S. 30). Der oberhalb befindliche Abschnitt zwischen der B1 und der Stadtgrenze von Braunschweig weist an der Stadtgrenze ein Stauwehr auf, für welches aber bereits ein Umgehungsgerinne in Planung ist. Das an der Ausleitung der Mittelriede aus dem Wabeverlauf unterhalb der B1 errichtete Wehr ist inzwischen durch die Neuanlage eines Umfluters durchgängig (mündliche Auskunft der Stadt Braunschweig 2012). Insgesamt gesehen ist allerdings zu beachten, dass auch einige Durch-

lässe wegen ihrer Länge und der Unterbrechung der Sohle und des Ufers eine beeinträchtigende Wirkung haben (aquaplaner Ingenieurgesellschaft 2006/2008, S. 30). Im Verlauf der Wabe/Mittelriede befinden sich insgesamt zwei Wehre und eine Mühle.

3.3 Gewässerentwicklungsplan Wabe/Mittelriede

Um den in Kapitel 3.2.3 dargestellten Defiziten zukünftig entgegenzuwirken, hat die aquaplaner Ingenieurgesellschaft Hannover im Auftrag der Stadt Braunschweig in den Jahren 2006 und 2008 einen Gewässerentwicklungsplan für die Wabe/Mittelriede aufgestellt. In diesem wurden die örtlichen Gegebenheiten sowie das Hochwasserabflussgeschehen der Wabe/Mittelriede untersucht und aufgeführt. Anschließend wurden Maßnahmenkonzepte entwickelt, um den Zustand der Wabe/Mittelriede zu verbessern. Diese sollen in den nächsten Abschnitten ansatzweise dargestellt werden.

Im Gewässerentwicklungsplan wird die Wabe/Mittelriede als erheblich veränderter Wasserkörper (HMWB) identifiziert. Somit muss nach WRRL bis 2015 nicht der „gute ökologische Zustand“, sondern das „gute ökologische Potential“ erreicht werden. Die nachfolgend angeführten Maßnahmen zielen also auf das Erreichen desselben ab.

Auf Grund ihrer örtlichen Gegebenheiten ergeben sich für die Wabe und die Mittelriede unterschiedliche Funktionen im Gewässersystem und daher auch differenzierte Maßnahmen. So kann die Wabe aufgrund der teilweise nicht vorhandenen Durchgängigkeit und ihrer Lage, die sich deutlich über dem Taltiefpunkt befindet, nicht dieselben Funktionen übernehmen wie die Mittelriede, die vorrangig im Taltiefpunkt verläuft. Daher übernimmt ab der Ausmündung der Mittelriede aus der Wabe nördlich der B1 vorwiegend die Mittelriede die

⁴ Lebensgemeinschaft von Fauna und Flora in einem Biotope (Bibliographisches Institut GmbH d, 2012).

⁵ n Längsrichtung verlaufend (Bibliographisches Institut GmbH e, 2012).

ökologische Funktion. „Der Wabelauf hingegen ist ab der B1 unter anderen Gesichtspunkten zu entwickeln. Es treten hier Aspekte der Wabe als anthropogen überprägtes Gewässer, der Hydraulik im Sinne von Hochwasserschutz und der Entwicklung als urbanes, durch den Menschen direkt erlebbares Gewässer in den Vordergrund.“ (aquaplaner Ingenieurgesellschaft 2006/2008, S. 107) Lediglich im Mündungsbereich und im Bereich nördlich der B1 könnte die ökologische Funktion auf die Wabe übertragen werden, da diese in diesen Abschnitten ein wesentliches ökologisches Entwicklungspotenzial aufweist.

Zur Erreichung der Ziele nach WRRL sollte es laut Gewässerentwicklungsplan Wabe/Mittelriede Maßnahmen an drei Schwerpunkten geben. Zum einen muss es darum gehen, die Durchgängigkeit wiederherzustellen und ein natürlicheres Abflussregime zu schaffen. Hierdurch soll es zu einer unbeeinträchtigten Wanderung der Flussfauna kommen, was wiederum zu einem strukturellen und biologischen Reichtum des Gewässersystems führt. Zum anderen sollte der zweite Schwerpunkt auf die Entwicklung des Gewässerlängs- und -querprofils gelegt werden. Ziel dieser Maßnahme ist die Strukturierung des Gewässersystems, damit dieses wieder als Lebensraum für die Gewässerfauna dienen kann. Der dritte Schwerpunkt sollte auf einer Anpassung der Umlandnutzung liegen. So wäre es sinnvoll, die bisherigen Nutzungen soweit wie möglich zurückzunehmen und Gewässerrandstreifen zu schaffen, um die eigendynamische Entwicklung der Gewässer zu fördern und einen wirkungsvollen Schutz vor diffusen Einträgen zu bieten.

Konkret bedeutet dies, Querbauwerke zurück- oder umzubauen, um sowohl die biologische Durchgängigkeit als auch eine Biotopvernetzung⁶

zu fördern und ein natürliches Abflussregime zu ermöglichen. Außerdem sollten die Unterhaltungsmaßnahmen teilweise reduziert bzw. an eine naturnahe Entwicklung des Gewässers angepasst werden und, wie bereits oben erwähnt, sollten am gesamten Gewässersystem durchgängig Randstreifen etabliert werden. Weiterhin sollten eine abschnittsweise Beschattung und besondere Laufstrukturen geschaffen werden. Auch ist es wichtig, naturnahe Querprofile zu entwickeln und die Nutzungen der Gewässer sowie der Gewässerauen anzupassen. Des Weiteren sind Retentionsräume für einen verbesserten Hochwasserschutz zu schaffen. Zudem kann es zu einer Aufwertung des Gewässers als Bestandteil der urbanen Landschaft kommen, um eine Naherholungsfunktion zu schaffen. Sollten diese Maßnahmen alle umgesetzt werden, ist eine Erreichung des „guten ökologischen Zustandes“ nach WRRL möglich.

Insgesamt kann gesagt werden, dass sich die örtlichen Gegebenheiten der Wabe/Mittelriede in Bezug auf die Topographie, den Naturraum und die Flächennutzungen stark ausdifferenzieren. Wie die letzten Unterkapitel gezeigt haben, sind der ökologische Zustand sowie die Artenvielfalt der Gewässer bedenklich beeinträchtigt. Auch wenn Untersuchungen zeigen, dass sich beispielsweise die Strukturgüte der Wabe/Mittelriede in den letzten Jahren schon verbessert hat, sollten weiterhin Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustands umgesetzt werden. Hiervon ist auch die Stadtplanung betroffen, da sie durch das Vordringen der urbanen Entwicklung eine Verantwortung gegenüber der Natur hat. Zwar gibt es nur wenig direkte Berührungspunkte zwischen den Flussläufen und Siedlungsgebieten, doch werden die Gewässer an vielen Stellen durch andere urbane Entwicklungen gekreuzt, wie Straßen, Brücken und Eisenbahnschienen. Diese wirken sich ebenfalls negativ auf die ökologische Entwicklung und das Hochwasserabflussgeschehen aus, da sie die Durchgängigkeit der Gewässer beeinflus-

⁶ Untereinander vernetzte, naturnahe Lebensräume, welche zur Verhinderung der Verinselung von Tierpopulationen und Pflanzenvorkommen dienen (Stadt Viernheim o.J.).

sen.

Nachdem in den vorangegangenen Kapiteln nun Grundlagen zum Verständnis der örtlichen Gegebenheiten und der Belange der Wabe/Mittelriede geschaffen wurden, soll sich das folgende Unterkapitel der Hochwassergefahr an der Wabe/Mittelriede widmen. Hierfür wird das Hochwasserabflussgeschehen sowohl für die Wabe als auch für die Mittelriede abschnittsweise erörtert. Außerdem werden die gesetzlich ermittelten Überschwemmungsgebiete genauer betrachtet und anschließend Risikogebiete ermittelt. Auch wenn in Kapitel 3.2 außerdem auf den Landkreis Wolfenbüttel eingegangen wurde, geht es im Folgenden nur noch um die Wabe/Mittelriede auf dem Stadtgebiet Braunschweig.

3.4 Hochwassergefahr und Ermittlung von Risikogebieten

3.4.1 Das Hochwasserabflussgeschehen der Mittelriede

Im ersten Teil soll es um das Hochwasserabflussgeschehen der Mittelriede gehen. Hierfür wurde die Mittelriede in acht Abschnitte untergliedert. Der erste Abschnitt beginnt an der Mündung der Schunter und endet an der Brücke Ottenroder Straße. Der zweite Abschnitt reicht von der Brücke Ottenroder Straße bis kurz oberhalb der Brücke der Straße Mittelriede. Von dort an geht der dritte Abschnitt bis oberhalb der Brücke Berliner Straße. Der vierte Abschnitt reicht bis zum Sportplatz am Gänsekamp, von wo der fünfte Abschnitt anfängt und oberhalb der Brücke Ebertallee endet. Der sechste Abschnitt geht von oberhalb der Brücke Ebertallee bis oberhalb der Brücke Ridtagshäuser Weg/Klostergang. Von dort reicht der siebte Abschnitt bis unterhalb der Bahnbrücke der Hauptstrecke Braunschweig-Hauptbahnhof in Richtung Osten. Der letzte Abschnitt endet unterhalb der Brücke B1, also bei der Ausmündung

aus der Wabe.

In der oberen Hälfte des ersten Abschnittes fließt das Hochwasser in der Regel im Gerinne ab, in der unteren Strecke werden Teile des linken Vorlandes und große Teile des rechten Vorlandes überflutet (2 m) (aquaplaner Ingenieurgesellschaft 2006/2008, S. 58). Im ersten Abschnitt liegt die Mittelriede teilweise im Überschwemmungsgebiet der Schunter.

Im zweiten Abschnitt fließt ein Teil des Abflusses der Mittelriede bei Hochwasser direkt oberhalb der Brücke Ottenroder Straße und jeweils in den Bereichen der sich dort befindenden beiden Bahnbrücken in die Wabe über. Oberhalb der beiden Bahnbrücken kommt es zu einem Rückstau und der gesamte Bereich zwischen Wabe und Mittelriede ist bei Hochwasser überflutet (z.T. > 1 m) (aquaplaner Ingenieurgesellschaft 2006/2008, S. 60).

Im dritten Abschnitt ist oberhalb der Brücke der Straße Mittelriede ein Rückstau zu beobachten. Das linke Vorland zwischen der Wabe und der Mittelriede ist meistens überflutet und oberhalb der Straße Mittelriede kommt es zu einem Übertritt des Abflusses aus der Mittelriede zur Wabe hin. Ebenso wie das linke ist auch das rechte Vorland weitestgehend überflutet. Dabei kann die Überflutung bis zu mehrere hundert Meter in die bebauten Bereiche hineinreichen.

Im vierten Abschnitt sind sowohl das linke als auch das rechte Vorland ins Abflussgeschehen eingebunden. Durch die Brücke Berliner Straße wird ein Rückstau verursacht, außerdem ufer die Mittelriede hier bis zur Bahnlinie im Westen aus. „Rechtsseitig reicht hier das Überschwemmungsgebiet bis an den Wabelauf – wobei hier kein erheblicher Austausch mit der Wabe erfolgt, [...] [außerdem sind] im oberen Bereich des Abschnitts [...] die überfluteten Vorländer links und rechts der Mittelriede in etwa gleich breit (~130 m), wobei die Überflutung im rechten Vorland bis

zum Wabelauf reicht.“ (aquaplaner Ingenieurgesellschaft 2006/2008, S. 65)

Die Ausuferung des rechten Vorlandes reicht auch im fünften Abschnitt teilweise bis an den Wabelauf, ein Wasseraustausch findet aber nicht statt. Auf der linken Seite der Mittelriede ist das Vorland relativ gleichmäßig auf einer Breite von 150 m überflutet (aquaplaner Ingenieurgesellschaft 2006/2008, S. 67).

Im sechsten Abschnitt umfasst die Ausuferung auf der rechten Seite „den Bereich bis über die alte Mittelriede hinaus, wobei dieser überflutete Bereich auch in den Abfluss einbezogen ist; linksseitig beginnt die größtenflächige Ausdehnung erst ab der Straße ‚Am Lünischteich‘.“ (aquaplaner Ingenieurgesellschaft 2006/2008, S. 69-70). Wie auch rechts der Mittelriede sind vor der Brücke Ebertallee bebaute Flächen betroffen, da die Ausuferung hier über 200 m ins Vorland hinein reicht (ebenda, S. 70).

Auf der rechten Seite im siebten Abschnitt reicht die Ausuferung bis zur alten Mittelriede, auf der linken Seite sind vorrangig die in der oberen Hälfte des Abschnitts liegenden Vorländer betroffen. Nördlich der Bahnstrecke, an der Überleitung von Wabe zur Mittelriede, kommt es zu einem Abfluss zur Mittelriede. Dabei wird das so überfließende Wasser teilweise über das links liegende Vorland der Mittelriede und über die alte Mittelriede abgeführt.

Im letzten Abschnitt erfolgt zwischen den sich dort befindenden Bahnstrecken wegen eines Rückstaus der Mittelriede durch einen Durchlass unter der nördlichen Bahnstrecke beidseitig eine breite Ausuferung. Außerdem kommt es an der südlichen Bahnstrecke zu einem weiteren Rückstau, wodurch die oberhalb liegenden Vorländer beidseitig überflutet werden. Das betroffene Gebiet reicht hierbei in Richtung Osten bis an den Wabelauf, wobei teilweise ein Wasseraustausch stattfindet. Zusätzlich bildet sich an einer

weiteren Brücke, an der sich ein Durchlass befindet, ein Rückstau, was eine rechtsseitige Ausuferung zur Folge hat. „Nach Westen hin nimmt die Ausuferung zur B1 hin ab, wobei auch hier Teile des Vorlandes mit Fließgeschwindigkeiten von bis zu 0,2 m/s abflusswirksam [...] [sind].“ (aquaplaner Ingenieurgesellschaft 2006/2008, S. 75).

3.4.2 Das Hochwasserabflussgeschehen der Wabe

Ebenso wie die Mittelriede wurde auch die Wabe zur genaueren Untersuchung des Hochwasserabflussgeschehens in mehrere Abschnitte eingeteilt. Insgesamt handelt es sich dabei um elf Abschnitte. Dabei stellt die Strecke zwischen der Mündung aus der Schunter bis zur Brücke Pepperstieg den ersten und die Strecke zwischen der Brücke Pepperstieg bis zur Brücke in der Verlängerung der Straße Mittelriede den zweiten Abschnitt dar. Der dritte Abschnitt führt bis oberhalb der Brücke Berliner Straße und der vierte von dort bis zum Sportplatz am Gänsekamp. Von dort beginnt der fünfte Abschnitt, der oberhalb der Brücke Ebertallee endet. Der sechste Abschnitt reicht von oberhalb der Brücke Ebertallee bis oberhalb der Brücke Riddagshauer Weg/Klostergang; der siebte von oberhalb der Brücke Riddagshauer Weg/Klostergang bis unterhalb der Bahnbrücke der Hauptstrecke Braunschweig-Hauptbahnhof in Richtung Osten. Der achte Abschnitt geht von dort bis unterhalb der Brücke B1. Die Strecke unterhalb der Brücke B1 bis oberhalb der Brücke Mühlentrift stellt den neunten, die Strecke von dort bis zur Feldwegbrücke zwischen Lagholz und Mascherode den zehnten Abschnitt dar. Der letzte Abschnitt reicht von der Feldwegbrücke bis zur Stadtgrenze, also der Einmündung des Salzdahlumer Grabens.

Bei dem ersten Abschnitt liegt der untere Wabelauf im Überschwemmungsgebiet der Schunter und ist bis zu 2,30 m großflächig überflutet (aquaplaner Ingenieurgesellschaft, 2006/2008 S. 78).

Das linksseitige Vorland ist im oberen Teil des ersten Abschnitts bis an den sich dort befindenden Bahnkörper heran überflutet, das Vorland auf der rechten Seite ist kaum überflutet. Durch die Bahnbrücke kommt es zu einem Rückstau.

Im gesamten zweiten Abschnitt ist bei Hochwasser das Gebiet zwischen der Wabe und der Mittelriede nahezu vollständig überschwemmt (z.T. bis 2 m) (aquaplaner Ingenieurgesellschaft 2006/2008, S. 79). In diesem Abschnitt gibt es drei Wabe-Durchlässe, diese befinden sich an der Ottenroder Straße und den beiden Bahnbrücken. Hier fließt bei Hochwasser ein Teil des Abflusses der Mittelriede in die Wabe über. An den beiden Bahnbrücken ist außerdem ein Rückstau zu beobachten.

Im dritten Abschnitt ist der Bereich zwischen Wabe und Mittelriede südlich der Straße Mittelriede fast vollständig bis zu 1,80 m überschwemmt, wobei Wasser aus der Mittelriede in die Wabe überfließt (aquaplaner Ingenieurgesellschaft 2006/2008, S. 82). Im gesamten Bereich findet durch die Mühle am Karl-Hintze-Weg und eine Brücke ein Rückstau statt. „Im Bereich direkt oberhalb und unterhalb der Mühle fließt das Hochwasser im Gerinne ab; der Durchlass der Wabe unter der Berliner Straße bewirkt auch einen kleineren Rückstau.“ (aquaplaner Ingenieurgesellschaft 2006/2008, S. 82).

Sowohl im vierten als auch im fünften und sechsten Abschnitt findet der Hochwasserabfluss vollständig im Gerinne statt.

Im siebten Abschnitt findet der Hochwasserabfluss ausnahmslos im Gerinne der Wabe statt. Dabei wird nördlich der sich hier befindenden Bahnstrecke über die Hochwasserentlastung Wasser aus der Mittelriede in die Wabe abgeleitet.

Zwischen den sich im achten Abschnitt befindenden Bahnbrücken fließt das Hochwasser im Gewässerbett ab, ein Teil des Abflusses geht dabei südlich der Bahnbrücken vereinzelt nach links zur

Mittelriede über. Im rechtsseitigen Vorland kommt es ab dem Kauleteichgraben Richtung Süden zu deutlich zunehmenden Ausuferungen, dabei sind auch große Bereiche östlich der L625 betroffen. Direkt nördlich der B1 trägt auch der einmündende Reitlingsgraben dazu bei.

In den letzten drei Abschnitten, also im neunten, zehnten und elften, sind sowohl das linke als auch das rechte Vorland von großflächigen Ausuferungen betroffen.

Um das Hochwasserabflussgeschehen der Wabe/Mittelriede zu verdeutlichen, wird im nächsten Unterkapitel das gesetzlich festgesetzte Überschwemmungsgebiet der Wabe/Mittelriede betrachtet. Dies ist wichtig, da die konzeptionellen Lösungsansätze für die Hochwasserproblematik an der Wabe/Mittelriede beispielhaft an einem konkreten Risikogebiet entwickelt werden sollen.

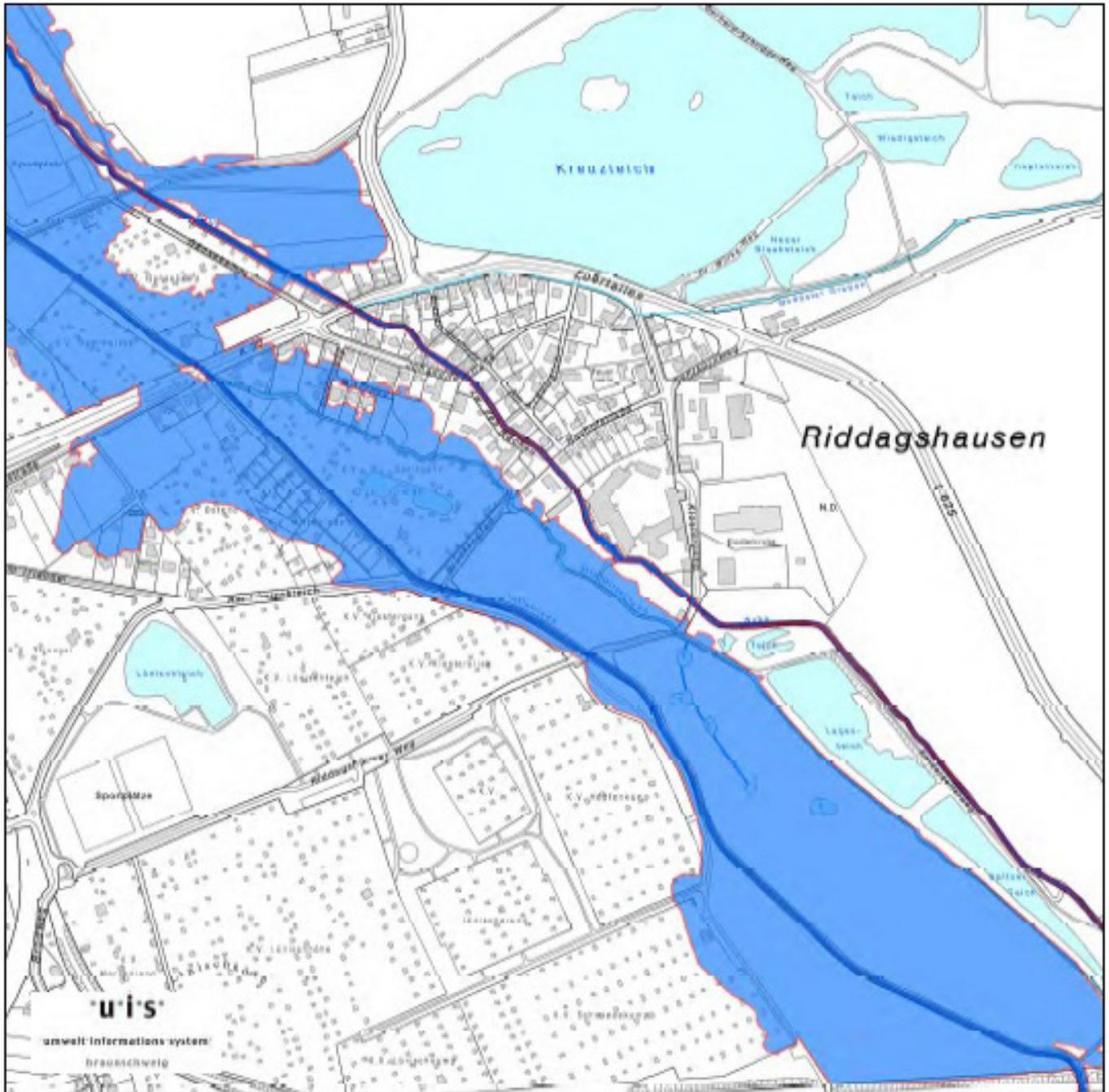
3.4.3 Überschwemmungs- und Risikogebiete

Zunächst wird das gesetzlich festgesetzte Überschwemmungsgebiet der Wabe/Mittelriede betrachtet. Es wurde mit der Verordnung vom 19.08.2011 neu festgesetzt, welche nach der Veröffentlichung im Amtsblatt für die Stadt Braunschweig am 30.09.2011 in Kraft getreten ist (Stadt Braunschweig o.J.c). Außerdem sollen aus den schon gegebenen Informationen und einer Analyse des Überschwemmungsgebietes Bereiche mit einem erhöhten Risiko ermittelt werden. Ein erhöhtes Risiko bedeutet in diesem Zusammenhang, dass jene Gebiete ermittelt werden sollen, in denen im Falle eines Hochwassers Siedlungsbereiche betroffen sind. Grund hierfür ist, dass diese Arbeit das Thema Hochwasser als Herausforderung an die Stadtplanung bearbeitet und in diesem Fall der größte Berührungspunkt mit der Stadtplanung gegeben ist.

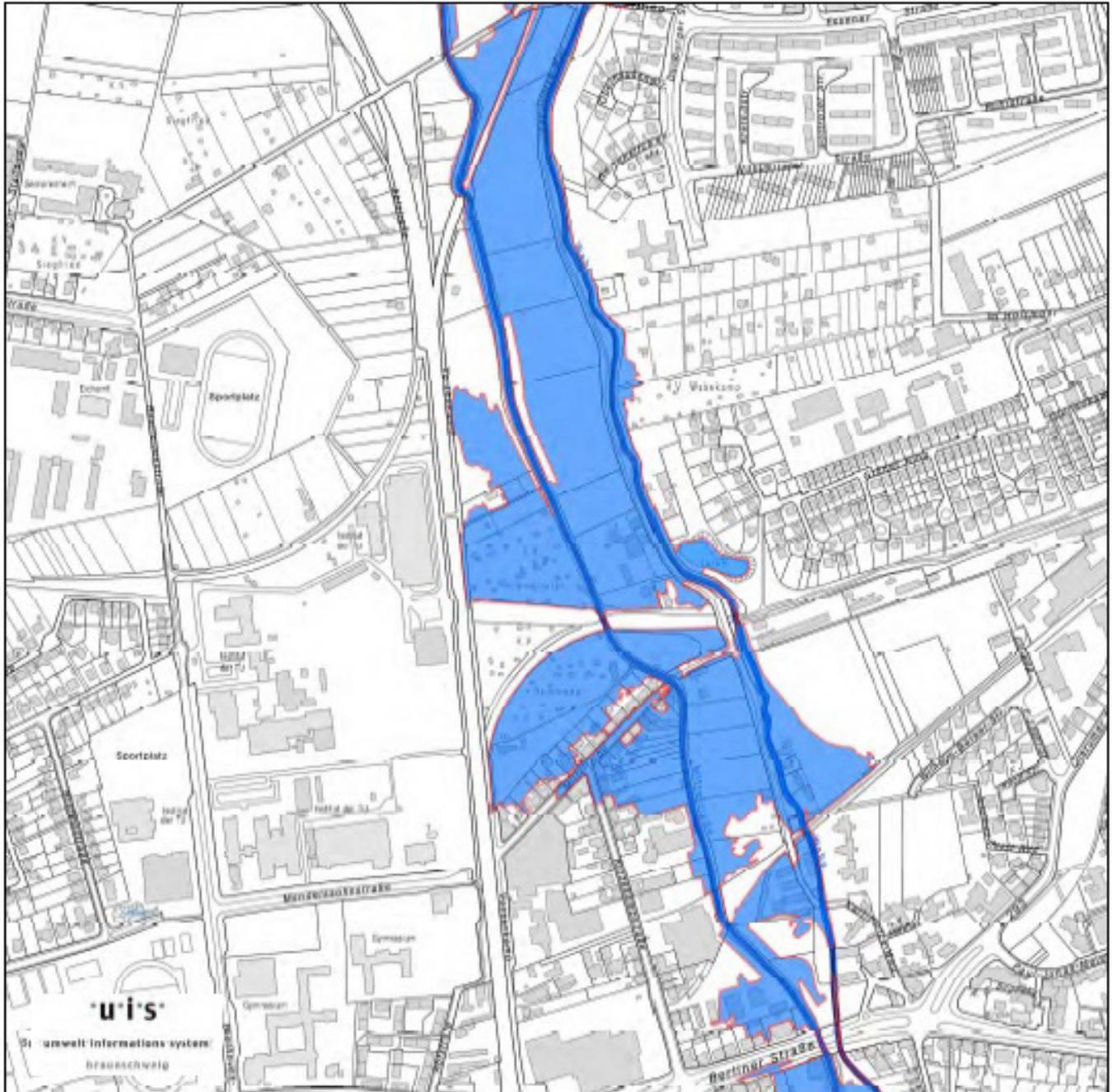
Bei Betrachtung der Überschwemmungskarten auf der Internetseite der Stadt Braunschweig

(http://www.braunschweig.de/leben/umwelt_naturschutz/wasser/wabe_mittelriede/wabe_ueberschwemmungsgebiet.html) fällt auf, dass entlang der Wabe/Mittelriede nur wenig bebaute Bereiche

im Überschwemmungsgebiet eines HQ_{100} liegen. Daher sollen die betroffenen Gebiete auf den folgenden Karten genauer dargestellt werden.



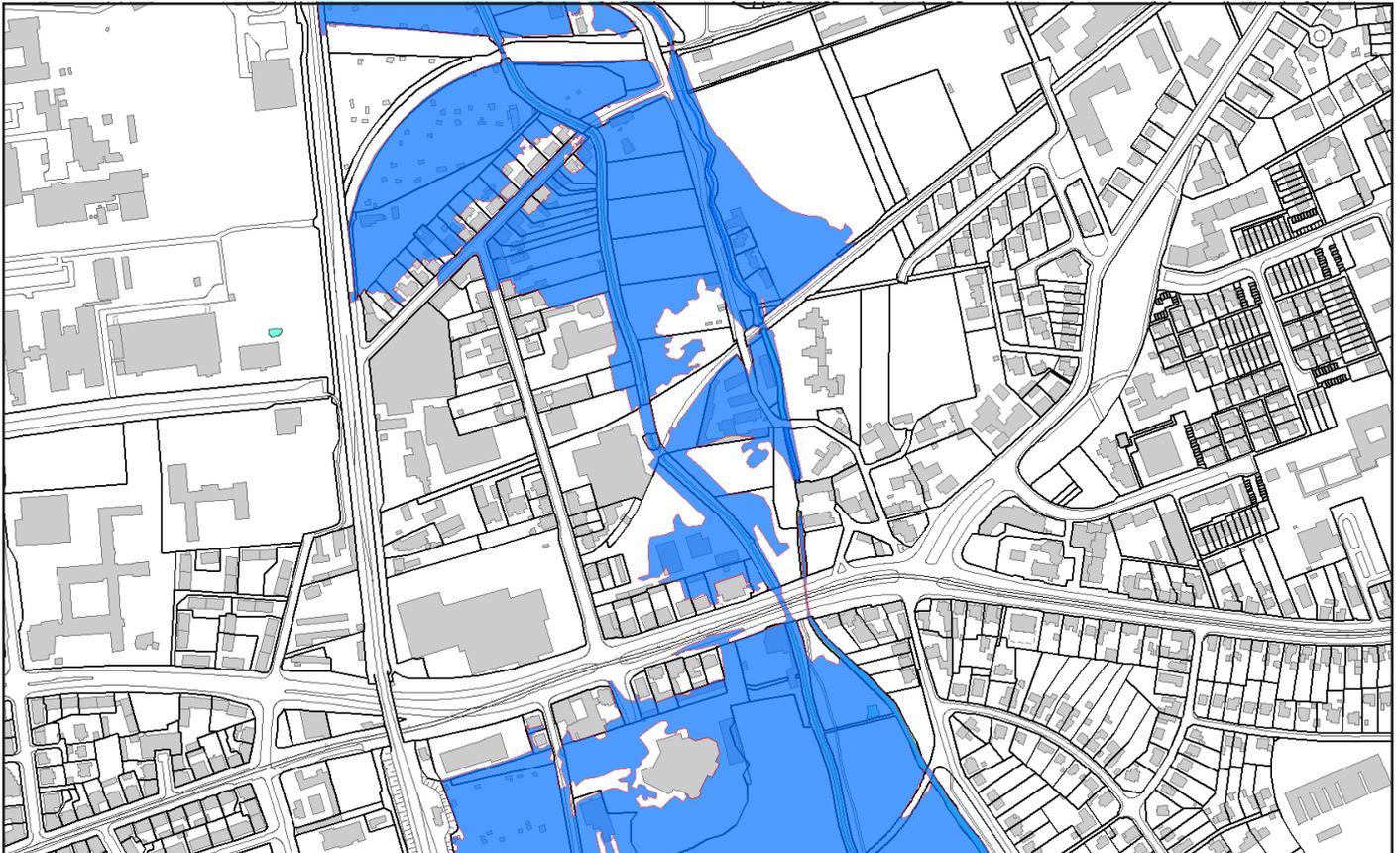
Karte 1: Überschwemmungsgebiet der Wabe/Mittelriede im Bereich Riddagshausen



Karte 2: Überschwemmungsgebiet der Wabe/Mittelriede im Bereich Berliner Straße

Aufgrund der in Karte 2 dargestellten betroffenen Gebiete, die die in Karte 1 dargestellten betroffenen Gebiete flächenmäßig übersteigen, sowie aufgrund der in Kapitel 3.4.1 angeführten Informationen, dass in diesem Gebiet sowohl das linke als auch das rechte Vorland bei Hochwasser weitestgehend überflutet und die Überflutung bis zu mehrere hundert Meter in die bebauten Bereiche hineinreichen kann, werden im Folgenden nur noch die in Karte 2 dargestellten Bereiche in Be-

tracht gezogen. Dieser Schritt ist notwendig, um bei der Maßnahmenplanung ins Detail gehen zu können, ohne den Umfang dieser Arbeit zu sprengen. In Karte 3 wird das Risikogebiet noch einmal im Detail dargestellt.



Karte 3: Überschwemmungsgebiet der Wabe/Mittelriede im Bereich Berliner Straße HQ₁₀₀

Um ein wirkungsvolles Hochwasserschutzkonzept aufstellen zu können, welches auch über ein HQ₁₀₀ hinaus schützen kann, werden in Karte 4 die Auswirkungen eines HQ₂₀₀ für das in Karte 3 aufgezeigte Gebiet dargestellt. Auch wenn ein „HQ₂₀₀ im Sinne der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie eher als Hochwasser mit mittlerer Auftretenswahrscheinlichkeit einzustufen wäre,“ (HCU 2012, S. 16) werden die Untersuchungen dieser Arbeit auf die Auswirkungen eines solchen Hochwassers beschränkt und nicht auf die Auswirkungen von Hochwasserereignissen mit niedriger Wahrscheinlichkeit ausgeweitet, da für solche Ereignisse keine Daten vorliegen.

Wie die letzten Unterkapitel zeigen, ist das Thema Hochwasser für die Wabe/Mittelriede ein relevantes Thema. Auch wenn nur wenig direkte Berührungspunkte mit den Siedlungsgebieten bestehen, ist es gerade hier wichtig, Hochwasserschutz zu betreiben, besonders, da bis zum heutigen Zeitpunkt in dem ermittelten Risikoge-

biet noch keine Maßnahmen ergriffen worden sind (Stephan 2012). Das nächste Kapitel soll verschiedene Lösungsansätze aufzeigen. Zum einen soll es generell um vorbeugende Maßnahmen des Hochwasserschutzes gehen, zum anderen wird auch spezifisch auf die Bedeutung des Hochwasserschutzes in der Bauleitplanung eingegangen. Hieraus sollen konzeptionelle Lösungsansätze entwickelt und erläutert werden, wie die Stadtplanung zur Realisierung dieser Ansätze beitragen kann.



Karte 4: Überschwemmungsgebiet der Wabe/Mittelriede im Bereich Berliner Straße HQ₂₀₀

4. Hochwasserschutzkonzept für die Gewässer Wabe/Mittelriede

4.1 Definition der Maßnahmen des vorbeugenden Hochwasserschutzes

Das folgende Kapitel widmet sich der Erarbeitung eines Hochwasserschutzkonzeptes der in Kapitel x ermittelten Risikofläche. Wie in Kapitel 2.2.4 zu sehen ist, gibt es verschiedene Ansätze, die miteinander kombiniert werden müssen, um einen effizienten Hochwasserschutz zu schaffen. Im Folgenden sollen diese Aspekte kurz erläutert werden, um eine gemeinsame Wissensbasis zu schaffen.

Die Flächenvorsorge gilt als die „wirksamste Maßnahme zur Begrenzung von Hochwasserschäden“ (StEB Köln 2012). Bei dieser Maßnahme handelt es sich um die Steuerung der Art und des Maßes der baulichen Nutzung in Überschwemmungsgebieten, wie beispielsweise die bewusste Freihaltung von Überschwemmungsgebieten zur Schaffung von Retentionsräumen (ebenda). Dies dient vor allem der Wahrung und Verbesserung des Infiltrations- und des Wasserspeichervermögens von Flussauen und anderen angrenzenden Flächen (EGLV o.J.)

Der natürliche Wasserrückhalt ist eine Maßnahme, um das bei Hochwasser anfallende Wasser möglichst lange am Abfließen zu hindern und es in der Fläche zu halten (MLU o.J.). Dies kann beispielsweise durch Aufforstung und bebauungsfreie Flussauen ermöglicht werden (Schumann 2004, S. 44). „Jeder Kubikmeter Wasser, der nicht sofort zum Abfluss kommt, ist ein Gewinn für den Wasserhaushalt und eine Entlastung bei Hochwasser.“ (MLU o.J.)

Beim technischen Hochwasserschutz handelt es sich um infrastrukturelle Errichtungen. . Dabei wird von einem bestimmten Bemessungsfall ausgegangen, doch bieten sie keinesfalls eine absolute Sicherheit. Zu Gefährdungen kann es insbeson-

dere dann kommen, wenn ein Hochwasserereignis den Bemessungsfall überschreitet. Konkret handelt es sich um Infrastrukturen wie Deiche, Talsperren, Polder und Rückhaltebecken. Diese gewährleisten während eines Hochwassers verbesserte Nutzungsmöglichkeiten. Für einen effizienten Hochwasserschutz müssen die Anlagen ständig unterhalten werden (MLU o.J.).

Die Bauvorsorge umfasst das hochwassersichere Bauen sowie vor Hochwasser schützende bauliche Maßnahmen, wie den Objektschutz. Auch zählt die hochwasserangepasste Gebäudenutzung und -ausstattung zur Bauvorsorge (StEB Köln 2012). Es können drei verschiedene Strategien verfolgt werden. Dem Hochwasser kann durch ein erhöhtes Bauen oder durch eine Abschirmung ausgewichen werden, es kann ihm durch Abdichtung und Verstärkung des Gebäudes widerstanden werden oder es kann ihm durch die angepasste Nutzung von hochwassergefährdeten Bereichen nachgegeben werden. All diese Strategien beabsichtigen eine Schadensminimierung (MELUR o.J.a).

Ein weiteres wichtiges Feld der Hochwasservorsorge ist die Risikovorsorge. Diese beinhaltet die öffentliche Vorsorge, die Eigenvorsorge und die Versicherungsvorsorge. Bei der öffentlichen Vorsorge handelt es sich um Katastrophenfonds, bei der Eigenvorsorge um Rücklagen und bei der Versicherungsvorsorge um einen Versicherungsschutz in Hochwasserfällen, welcher besonders wichtig ist, wenn öffentliche und Eigenvorsorge nicht ausreichend sind (Land Salzburg 2003). Zum Schutz von Grundstücken und Besitzzeigentümern gegen Hochwasserschäden kann eine Elementarschadensversicherung abgeschlossen werden. Allerdings kann nicht jeder Haushalt diese Versicherung abschließen, denn wenn ein Gebäude in einem besonders hochwassergefährdeten Gebiet liegt, kann der Versicherungsschutz auch verweigert werden (MDR 2012). Bei Grundwasserschäden, die während eines Hochwassers

durch steigendes Grundwasser entstehen können, kommt die Elementarschadensversicherung allerdings nicht auf.

Weiterhin ist die Vorbereitung der Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes eine bedeutende Maßnahme der Hochwasservorsorge. Diese beinhaltet alle Aspekte, um die Einsatzkräfte auf Hochwasserereignisse vorzubereiten und ihr Verhalten zu schulen. Konkret geht es dabei um „die Alarm- und Einsatzplanung, die Organisation von Ressourcen, die Durchführung von Übungen, die Ausbildung von Rettungskräften und die zivil-militärische Zusammenarbeit“ (MULEWF o.J.a).

Die Verhaltensvorsorge ist eine Maßnahme zur Aufklärung der Betroffenen über Risiken und Schutzmöglichkeiten und ist eng verbunden mit der Informationsvorsorge (Schumann 2004, S. 44). Es geht zum einen darum, die Bevölkerung zu sensibilisieren und im Vorhinein über mögliche Schutzmaßnahmen zu informieren. Es geht zum anderen aber auch darum, frühzeitig vor Hochwasser zu warnen und durch Hochwassermelddienste für ein rechtzeitiges und planvolles Handeln der Betroffenen zu sorgen (MELUR o.J.b). Dabei ist eine Hochwasserfrühwarnung von großer Bedeutung, um bis zum Eintreffen des Hochwassers genügend Zeit zu haben, möglichst viele Maßnahmen zur Schadensminimierung treffen zu können (MLU o.J.). Hierfür ist es auch wichtig, die Hochwasser-Marken regelmäßig zu aktualisieren und deren Netz zu verdichten (MELUR o.J.b).

Bei der Informationsvorsorge geht es darum, Informationswege zu schaffen und zu sichern, durch die im Falle eines eintreffenden Hochwassers die Betroffenen alarmiert werden können (Schumann 2004, S. 44). Hierfür eignen sich besonders Hochwassermelddienste und Hochwasserfrühwarnungen (MULEWF o.J.b).

Um aus den oben definierten Hochwasservorsorgemaßnahmen einen konkreten Maßnahmenkatalog für das in Kapitel 3.4.3 ermittelte Risikogebiet

zu entwickeln, soll erst noch ein kurzer Blick auf die rechtlichen Vorgaben geworfen werden. Da es sich bei den in Kapitel 2.2 dargestellten rechtlichen Rahmenbedingungen um grundlegende Gesetze handelt und lediglich auf die Gesetzeslage im Wasserrecht eingegangen wird, widmet sich das folgende Unterkapitel den Bestimmungen zum Hochwasserschutz im Planungs- und Baurecht sowie den die Bauleitplanung betreffenden Gesetze des WHG. Da in dieser Arbeit das Thema Hochwasser als Herausforderung an die Stadtplanung bearbeitet wird, wird es als wichtig erachtet, auch der planerischen Gesetzesgrundlage Beachtung zu schenken.

4.2 Rechtliche Regelungen zum Hochwasserschutz in der Bauleitplanung

4.2.1 Rechtliche Regelungen im Baugesetzbuch

Allgemeine Regelungen

Im Baugesetzbuch (BauGB) sind in Bezug auf den Hochwasserschutz verschiedene Regelungen zu beachten. Konkret wird in § 1 Abs. 6 Nr. 12 BauGB auf die Belange des Hochwasserschutzes eingegangen. Dort heißt es: „Bei der Aufstellung der Bauleitpläne sind insbesondere zu berücksichtigen: [...] die Belange des Hochwasserschutzes“ (§ 1 Abs. 6 BauGB). Diese Regelung wurde allerdings erst im Zuge des 2005 erlassenen „Gesetzes zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes“ eingeführt (Ministerium für Wirtschaft, Bau und Tourismus 2010, S. 12). „Mit der Aufnahme der Belange des Hochwasserschutzes [...] hat der Gesetzgeber [...] auf die Flutkatastrophen der jüngeren Vergangenheit reagiert, um sicherzustellen, dass entsprechende Überflutungsflächen bereitgestellt werden und gleichzeitig bei der Planung Schutzmaßnahmen gegen auftretendes Hochwasser ergriffen werden können.“ (Brenner 2009, S. 99)

Zudem wurde das Vorkaufsrecht „durch das

Gesetz zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes vom 03.05.2005 [...] in dem Sinn erweitert, dass der Gemeinde nunmehr auch in Gebieten, die zum Zweck des vorbeugenden Hochwasserschutzes von Bebauung freizuhalten sind, insbesondere in Überschwemmungsgebieten, ein Vorkaufsrecht zusteht (§ 24 Abs. 1 Satz 1 Nr. 7 BauGB).“ (Ministerium für Wirtschaft, Bau und Tourismus 2010, S. 22)

Auch an anderen Stellen des BauGB werden indirekt Regelungen zum Hochwasserschutz getroffen. So steht in § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB, dass bei der Aufstellung der Bauleitpläne „die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung“ insbesondere zu berücksichtigen sind. Dies bedeutet, dass „die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung [...] durch Überschwemmungen im Ergebnis nicht gefährdet werden [...] [darf].“ (Hoffmann o.J., S. 4) Hieraus kann gefolgert werden, dass es gilt, „Maßnahmen zu erkunden [...], wie die [...] [mit einer Überschwemmung] verbundenen Gefahren in einem Umfang eingedämmt werden können, damit die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung gewahrt bleiben.“ (Hoffmann o.J., S. 6)

Ein weiteres Gebot, welches auch auf den Hochwasserschutz bezogen werden kann, ist in § 1 Abs. 5 BauGB verankert. Hier steht, dass die Bauleitpläne eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung gewährleisten und dazu beitragen sollen, eine menschenwürdige Umwelt zu sichern und die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu entwickeln. Dies kann in hochwassergefährdeten Gebieten nur gewährleistet werden, indem bei der Aufstellung von Bauleitplänen der vorbeugende Hochwasserschutz eine besondere Rolle spielt (Ministerium für Wirtschaft, Bau und Tourismus 2010, S. 12).

Weiterhin wird in § 1 Abs. 6 Nr. 7 Buchst. g BauGB darauf hingewiesen, dass bei der Aufstellung von Bauleitplänen „die Darstellungen [...] von sonstigen Plänen, insbesondere des Wasserrechts“, zu berücksichtigen sind. „Dies sind insbesondere Gefahrkarten und Risikokarten (§ 74 WHG), Risikomanagementpläne (§ 75 WHG), Maßnahmenprogramme (§ 82 WHG) sowie Bewirtschaftungspläne (§ 83 WHG).“ (Ministerium für Wirtschaft, Bau und Tourismus 2010, S. 13)

Auch die Bodenschutzklausel des § 1a Abs. 2 BauGB kann als Regelung für den Hochwasserschutz gesehen werden. „Mit Grund und Boden soll sparsam und schonend umgegangen werden; dabei sind [...] Bodenversiegelungen auf das notwendige Maß zu begrenzen.“ (§ 1a Abs. 2 BauGB) Durch die Freihaltung von Flächen werden Retentionsräume geschaffen, in denen das Hochwasser versickern kann. So kann eine flächensparsame Bauleitplanung zusätzlich zum Hochwasserschutz beitragen.

Regelungen zum Flächennutzungsplan

In § 5 Abs. 2 Nr. 7 BauGB wird wieder konkret auf die Belange des Hochwasserschutzes eingegangen. „Im Flächennutzungsplan können insbesondere dargestellt werden: [...] die Flächen, die im Interesse des Hochwasserschutzes und der Regelung des Wasserabflusses freizuhalten sind“ (§ 5 Abs. 2 BauGB). Auch in § 5 Abs. 3 Nr. 1 BauGB heißt es: „Im Flächennutzungsplan sollen gekennzeichnet werden: Flächen, bei deren Bebauung besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen oder bei denen besondere bauliche Sicherungsmaßnahmen gegen Naturgewalten erforderlich sind“. Um, wie es in § 5 Abs. 1 BauGB heißt, die „voraussehbaren [...] [Bedürfnisse] der Gemeinde in den Grundzügen darzustellen“, muss im Flächennutzungsplan also schon die Vorentscheidung fallen, welche Flächen für die Sicherung von hochwassergefährdeten Gebieten vorbehalten und genutzt werden sollen. Eine weitere

Regelung zum Aufstellen von Flächennutzungsplänen, die die Belange des Hochwasserschutzes betrifft, findet sich in § 5 Abs. 4a BauGB: „Festgesetzte Überschwemmungsgebiete im Sinne des § 76 Absatz 2 des Wasserhaushaltsgesetzes sollen nachrichtlich übernommen werden. Noch nicht festgesetzte Überschwemmungsgebiete im Sinne des § 76 Absatz 3 des Wasserhaushaltsgesetzes sowie als Risikogebiete im Sinne des § 73 Absatz 1 Satz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes bestimmte Gebiete sollen im Flächennutzungsplan vermerkt werden.“ Dieselbe Klausel findet sich auch in § 9 Abs. 6a BauGB wieder, mit dem Unterschied, dass sie hier die Aufstellung von Bebauungsplänen betrifft.

Regelungen zum Bebauungsplan

Im BauGB sind auch weitere die Aufstellung von Bebauungsplänen betreffende Regelungen zum Hochwasserschutz aufgeführt. So steht in § 9 Abs. 1 Nr. 14 BauGB und § 1 Abs. 1 Nr. 16 BauGB, dass im Bebauungsplan Flächen für die Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser sowie Flächen für Hochwasserschutzanlagen und für die Regelung des Wasserabflusses festgesetzt werden können. Weiterhin besagt § 9 Abs. 5 Nr. 1 BauGB, dass im Bebauungsplan „Flächen, bei deren Bebauung besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen oder bei denen besondere bauliche Sicherungsmaßnahmen gegen Naturgewalten erforderlich sind“, gekennzeichnet werden können. Die Festlegung von freizuhaltenden Überschwemmungsgebieten wird auch durch die Regelungen des BauGB unterstützt. So können laut § 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB Flächen, die von der Bebauung freizuhalten sind, und ihre Nutzung festgesetzt werden. Indirekt kann auch Hochwasserschutz betrieben werden, indem der Bebauungsplan nach § 9 Abs. 3 BauGB die Höhenlage vorschreibt.

4.2.1 Rechtliche Regelungen im Wasserhaushaltsgesetz

Auch im WHG gibt es einige Gesetze, die die Bauleitplanung in Bezug auf die Belange des Hochwassers betreffen. In diesem Zusammenhang sind besonders § 76 - § 78 WHG zu beachten. „Die Bestimmungen des § 78 Abs. 1 Satz 1 sowie Abs. 2 und 6 WHG mit den Regelungen zur Bauleitplanung in festgesetzten und vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten sowie des § 77 WHG mit dem Gebot der Erhaltung und Wiederherstellung von Überschwemmungsgebieten in ihrer Funktion als Rückhalteflächen haben erhebliche Auswirkungen auf die gemeindliche Bauleitplanung.“ (Ministerium für Wirtschaft, Bau und Tourismus 2010, S. 4-5)

In § 76 Abs. 1 WHG wird eine Definition der Überschwemmungsgebiete gegeben. In den folgenden Paragraphen wird erläutert, wie sich die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten auf die Bauleitplanung auswirkt. So schreibt § 77 WHG vor, dass „Überschwemmungsgebiete im Sinne des § 76 [...] in ihrer Funktion als Rückhalteflächen zu erhalten [sind].“ Konkret wird dann im § 78 Abs. 1 Nr. 1-3 WHG auf die Bauleitplanung eingegangen. Dort heißt es, dass es in festgesetzten Überschwemmungsgebieten untersagt ist, neue Baugebiete in Bauleitplänen und sonstigen Satzungen nach dem BauGB auszuweisen, bauliche Anlagen nach den §§ 30, 33, 34 und 35 des BauGB zu errichten oder zu erweitern sowie Mauern, Wälle oder ähnlichen Anlagen quer zur Fließrichtung des Wassers bei Überschwemmungen zu errichten. Nach § 78 Abs. 2 WHG können aber unter bestimmten Umständen auch Ausnahmen genehmigt werden. Wichtig für den weiteren Verlauf der Arbeit ist außerdem, dass die in § 78 Abs. 1 WHG genannten Verbote sich nicht auf „Maßnahmen des Gewässerausbaus, des Baus von Deichen und Dämmen, der Gewässer- und Deichunterhaltung [und] des Hochwasserschutzes [...]“ beziehen (§ 78 WHG).

Diese Regelung wirkt sich aber nicht nur auf die Bauleitplanung, sondern teilweise auch auf Grundstückseigentümer aus. So hat das Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) im Juli 2004 entschieden, „dass auch nach Baurecht bebaubare Grundstücke als Überschwemmungsgebiete festgesetzt werden können mit der weiteren Folge, dass die Errichtung oder Änderung entsprechender baulicher Anlagen in der Regel nicht mehr zulässig ist.“ (DSTGB o.J.) Das BVerwG legte dem zugrunde, dass der Hochwasserschutz eine Gemeinwohl-aufgabe von hohem Rang ist und daher auch ein grundsätzliches Bauverbot in Überschwemmungsgebieten gerechtfertigt sei (ebenda). Somit hat der Hochwasserschutz Vorrang gegenüber den Bauwünschen von Eigentümern.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass bei der Aufstellung eines Hochwasserschutzkonzeptes verschiedene Aspekte berücksichtigt werden müssen. So gibt es eine Vielzahl von vorbeugenden Maßnahmen, die nur durch Kombination zu einem umfassenden Hochwasserschutz führen können. Aufgabe der Stadtplanung ist es, insbesondere die Flächenvorsorge voranzutreiben. Hierfür gibt es in den gesetzlichen Rahmenbedingungen einige Instrumente. Allerdings wird es auch als Aufgabe der Stadtplanung angesehen, Aufklärung zu betreiben und die Einhaltung der in diesem Unterkapitel erläuterten Gesetze und Vorgaben zu überprüfen. Um den Belangen des Hochwasserschutzes zu begegnen, sollen im Folgenden verschiedene Lösungsansätze entwickelt werden. Da es im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich war, genaue Berechnungen anzustellen, soll es sich bei den Maßnahmen um konzeptionelle Ansätze und nicht um konkrete Konzepte handeln, die eins zu eins umgesetzt werden können.

4.3 Konzeptionelle Lösungsansätze

4.3.1 Einleitung

Aus der Analyse geht hervor, dass die Wabe/Mittelriede ökologisch keinen guten Zustand aufweist und an mehreren Stellen nicht passierbar ist. Da das Erreichen eines guten ökologischen Zustandes Teil der Vorgaben der WRRL ist, ist es sinnvoll, sogenannte synergetische Maßnahmen der Gewässerbewirtschaftung zu realisieren. „Als synergetische Maßnahmen der Gewässerbewirtschaftung [...] [können jeden Maßnahmen bezeichnet werden], die Hochwasserrisiken verringern und dazu beitragen, den guten ökologischen Zustand zu erreichen.“ (HCU 2012, S. 38) Da diese Arbeit aber vor allem Hochwasser als Herausforderung an die Stadtplanung bearbeitet, sollen auch bauliche sowie kommunikative Maßnahmen erarbeitet werden. Wie bereits mehrfach erwähnt, ist es wichtig, die verschiedenen Maßnahmen des vorbeugenden Hochwasserschutzes miteinander zu kombinieren, um einen adäquaten Hochwasserschutz gewährleisten zu können. Hierfür müssen alle Beteiligten miteinander kooperieren, da der Hochwasserschutz nicht allein Aufgabe der Stadtplanung ist.

Um auch auf die Belange der betroffenen Anwohner eingehen zu können, wurde mit diesen postalisch eine Umfrage durchgeführt. Die Ergebnisse werden im Folgenden kurz zusammengefasst. Die konkreten Fragen können im Anhang eingesehen werden. Aus logistischen Gründen wurde die Umfrage zusammen mit einem Anschreiben, einer schriftlichen Bestätigung der Stadt Braunschweig, dass diese Arbeit in Zusammenarbeit mit der Unteren Wasserbehörde erstellt wird, sowie einem adressierten und frankierten Rücksendeumschlag an 25 Haushalte verschickt. Auch wenn eine Umfrage mit einer so geringen Teilnehmerzahl nicht repräsentativ ist, ist sie doch zweckdienlich, um eine erste Einschätzung darüber zu bekommen, wie die Bevölkerung mit dem Thema Hochwasser

umgeht. Insgesamt haben 14 Personen den Umfragebogen ausgefüllt zurückgeschickt, was einer Quote von 56% entspricht.

Um sich ein erstes Bild davon zu machen, inwieweit sich die Bewohner des in dieser Arbeit behandelten Risikogebietes mit ihrer Situation auseinandergesetzt haben, wurden die Anwohner gefragt, ob Ihnen bewusst sei, dass sie in einem gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet leben. Diese Frage beantworteten elf Anwohner mit ja, wobei zwei dieser Teilnehmer nicht wussten, dass das Überschwemmungsgebiet gesetzlich festgesetzt worden ist. Obwohl drei Anwohner nicht wussten, dass sie in einem Überschwemmungsgebiet leben, gaben 100% der Befragten an, dass ihr Anwesen schon einmal von einem Hochwasser betroffen war.

Weiterhin wurden die Betroffenen gefragt, ob sie irgendwelche Objektschutzmaßnahmen realisiert haben, um ihren Besitz vor Hochwasser zu schützen und wenn ja, welche Maßnahmen sie umgesetzt haben. Hierbei stellte sich heraus, dass lediglich fünf Personen bereits etwas für den Schutz ihres Besitzes unternommen haben. Ein Haushalt gab an, dass Wassersammelbecken und Pumpen installiert worden sind. Ein weiterer Haushalt schrieb, dass im Keller des Hauses ein Pumpensumpf mit selbstanlaufender Pumpe und im Kellergang Schwellen angelegt wurden. Im dritten Haushalt wurden im Kellerboden Schächte eingelassen, in denen sich Tauchpumpen mit Schwimmern befinden, die bei steigendem Grundwasser das Wasser automatisch aus dem Fenster pumpen. Ein weiterer Haushalt teilte mit, dass das Haus eingedeicht wurde und dass ein absperrbares Drainagesystem mit mehreren Pumpenschächten angelegt worden ist. Der letzte Haushalt, der bereits Hochwasserschutzmaßnahmen realisiert hat, gab an, dass das Grundstücksniveau in der Nähe des Hauses um ca. 30 cm erhöht, die Kellerwand von außen mit einer Dickschicht neu abgedichtet und die Außentreppe zum Keller entfernt worden ist,

sodass nur noch ein Zugang von innen besteht.

Alle Anwohner, die bis jetzt noch keine Hochwasserschutzmaßnahmen realisiert haben, wurden gefragt, ob sie generell dazu bereit wären, eine derartige auf ihrem Grundstück zu verwirklichen. Sechs der neun Angesprochenen bejahten diese Frage, wobei ein Haushalt anführte, dass dies in seinem Fall aus finanziellen Gründen nicht möglich sei und dass außerdem auch das Grundwasser von unten durch den Beton ins Haus drücken würde. Zwei weitere Haushalte enthielten sich, wobei einer Bedenken wegen der Kosten äußerte. Lediglich einer der Angesprochenen lehnte es ab, eine Hochwasserschutzmaßnahme auf seinem Grundstück durchzuführen.

Weiterhin wurden die Anwohner gefragt, ob sie eine Elementarschadensversicherung abgeschlossen haben, die bei Hochwasserschäden aufkommt. Jene, die eine solche Versicherung noch nicht abgeschlossen haben, wurden gebeten, den Grund hierfür anzugeben. 50% der Befragten gaben an, eine solche Versicherung bereits abgeschlossen zu haben. Eine Person enthielt sich wiederum und gab als Grund an, dass er bzw. sie nur zur Miete wohne. Unter den restlichen 6 Personen, die noch keine Versicherung abgeschlossen haben, waren auch jene beiden, die nicht wussten, dass sie in einem Überschwemmungsgebiet leben und sich daher noch nicht über eine solche Versicherung informiert hatten. Zwei weitere Personen gaben ebenfalls als Grund an, dass sie nur Mieter seien. Als weiterer Grund wurde von einer Person angegeben, dass Grundwasserschäden nicht von der Elementarschadensversicherung übernommen werden. Allerdings handelte es sich hier nicht um die gleiche Person, die bei der Frage davor angab, dass sich das Grundwasser ins Haus drücken würde. Die letzte Person schrieb, dass sie gerade dabei sei, sich über eine solche Versicherung zu informieren.

Zuletzt wurden die Betroffenen gefragt, ob sie In-

teresse an einem Hochwasseraktionstag hätten, bei dem sie sich über die Gefahren eines Hochwassers sowie über mögliche Schutzmaßnahmen informieren könnten. Dies beantworteten alle Teilnehmer bis auf zwei, also etwa 86%, mit ja.

Aus der Umfrage geht hervor, dass sich die meisten Bürger ihrer Situation sehr wohl bewusst sind und sich größtenteils auch schon mit ihr auseinandergesetzt haben. Über die Hälfte der Befragten versucht, sich durch Hochwasserschutzmaßnahmen oder Versicherungen gegenüber Schäden abzusichern. Auch die Bereitschaft, in Zukunft noch mehr für den Hochwasserschutz zu tun, ist sehr hoch, was auch bei der Entwicklung der konzeptionellen Ansätze eine Rolle spielt.

In den nächsten Unterkapiteln sollen verschiedene Lösungsansätze für das Untersuchungsgebiet in Bezug auf den vorbeugenden Hochwasserschutz aufgezeigt werden. Besonderes Augenmerk wird auf die Flächenvorsorge, den natürlichen Wasserrückhalt, den technischen Hochwasserschutz, die Bauvorsorge und die Verhaltensvorsorge gelegt, wobei auch auf die Risikovorsorge eingegangen wird. Lediglich der Informationsvorsorge und der Vorbereitung der Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes wird nicht Rechnung getragen, da es sich bei den im Folgenden vorgestellten Maßnahmen um kleinräumige Ansätze handelt. Besonders herauszustellen ist aber die Kombination dieser Maßnahmen, da nur so ein umfassender Hochwasserschutz geschaffen werden kann.

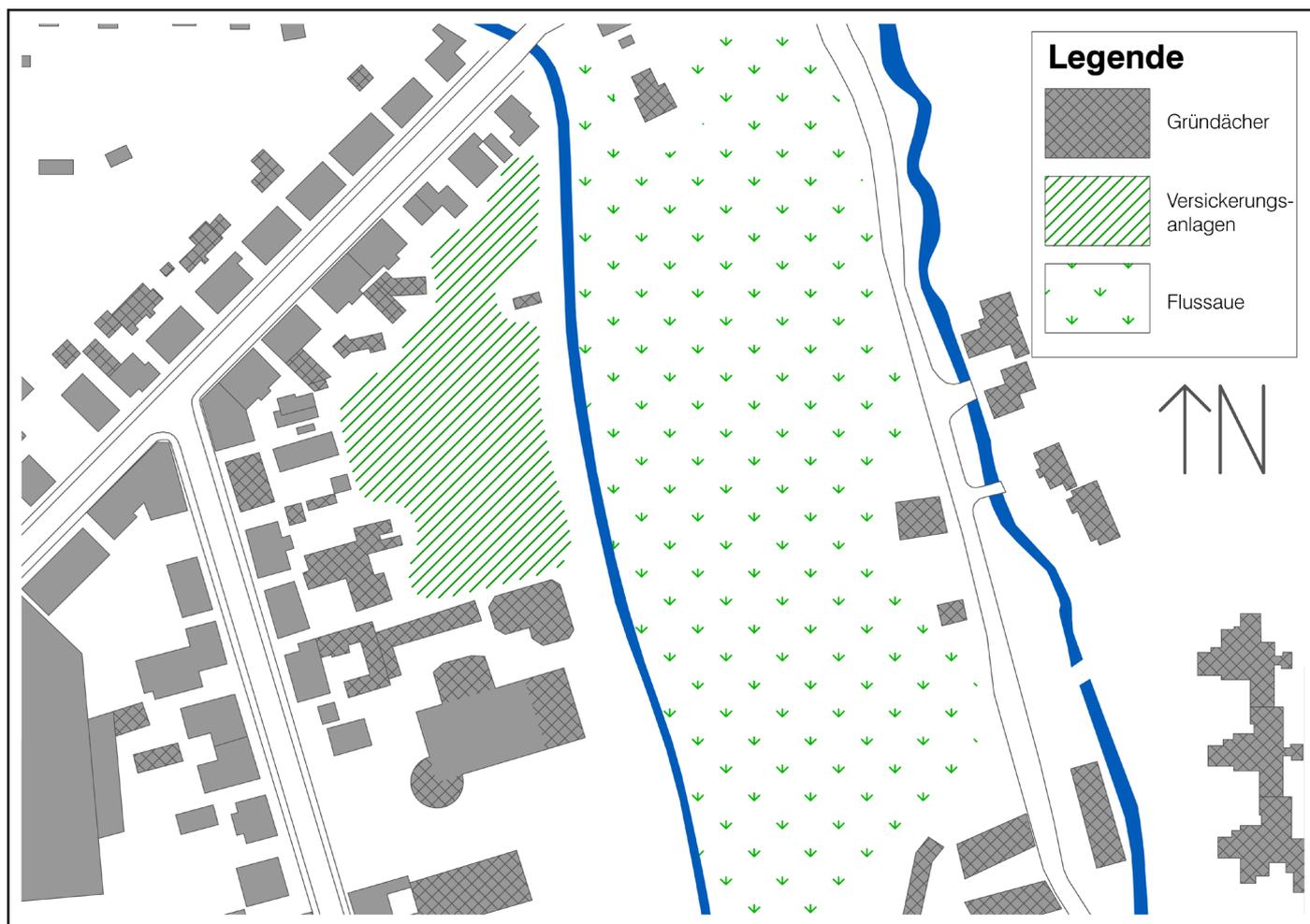
4.3.2 Flächenvorsorge

Wie bereits in Kapitel 4.1 beschrieben, kommt der Flächenvorsorge eine besonders große Rolle beim Hochwasserschutz zu. Dies ist auch ein Feld, welches die Stadtplanung aktiv mitgestalten kann. Im Untersuchungsgebiet ist es daher besonders wichtig, die noch freien Flächen auch in Zukunft frei von Bebauung zu halten, um so Re-

tentionsräume zu schaffen. Dies gilt besonders für die Fläche zwischen der Wabe und der Mittelriede. Auch wenn, wie in Kapitel 4.2.1 dargestellt, das Ausweisen von Bebauungsplänen in einem gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet sowie das Errichten von baulichen Anlagen gesetzlich untersagt sind, muss die Stadtplanung hier besonders wachsam sein. Es muss auf jeden Fall unterbunden werden, dass Eigentümer auf ihren Grundstücken, sofern diese in einem gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet liegen, weitere bauliche Anlagen errichten. Das sollte allerdings nicht nur in dem in Kapitel 3.4.3 ermittelten Risikogebiet geschehen, sondern in dem gesamten Überschwemmungsgebiet der Wabe/Mittelriede. Dies ist nicht nur wichtig, um Retentionsräume zu schaffen, sondern auch, um die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung zu gewährleisten, da die Fläche zwischen der Wabe und der Mittelriede bei Hochwasser fast vollständig überflutet wird.

4.3.3 Natürlicher Wasserrückhalt

Um den natürlichen Wasserrückhalt zu erhöhen, gibt es unterschiedliche Maßnahmen. In dieser Arbeit soll dies durch synergetische Maßnahmen und insbesondere durch dezentrale Regenwasserbewirtschaftung ermöglicht werden. Als Maßnahmen für die Verbesserung des natürlichen Wasserrückhaltes boten sich bei genauerer Betrachtung des in Kapitel 3.4.3 ermittelten Risikogebietes zum einen die aktive Anlegung einer Flussaue in dem Bereich zwischen der Wabe und der Mittelriede sowie das Einsetzen von Versickerungsanlagen an. Als weitere Maßnahme, mit aber eher geringem Wirkungsgrad, wird die Begrünung von Dächern vorgeschlagen. Wichtig ist, dass bei der Anlegung der Flussaue die Abteilung Stadtplanung und die Abteilung Umweltschutz zusammenarbeiten, um die Realisierung der Maßnahme sicherzustellen.



Karte 5: Maßnahmenverortung im Untersuchungsgebiet

Anlegung einer Flussaue

Um das Wasser möglichst lange in der Fläche zu halten, ist es sinnvoll, flussnahe Gebiete aufzuforsten und in einen natürlichen Zustand zurückzuführen (Schumann 2004, S. 44). In dem dieser Arbeit vorliegenden Fall soll dies durch das Anlegen einer Flussaue erreicht werden. Zurzeit ist die Fläche zwischen der Wabe und der Mittelriede in besagtem Gebiet von Wohn- und Weideflächen sowie von Feldern geprägt. Die Wohnflächen sollen natürlich beibehalten und durch bauliche Maßnahmen vor Überschwemmungen geschützt werden (siehe Kapitel 4.3.5), allerdings sollen in diesem Gebiet keine weiteren Bauvorhaben zugelassen werden, wie bereits in Kapitel 4.3.2 erläutert. Die für die Viehhaltung und Landwirtschaft genutzten Flächen sollen in einen naturnahen Zustand zurückgeführt werden. Hiermit wird auch

die in dem Gewässerentwicklungsplan Wabe/Mittelriede vorgeschlagene Anpassung der Umlandnutzung aufgegriffen. Zu diesem Zweck soll die besagte Fläche in eine Flussaue umgewandelt werden. Dies fördert zum einen die Gewässerökologie und zum anderen dient es dem Hochwasserschutz durch Gewässerretention. „Beim Durchfließen eines Gewässerabschnittes werden Hochwasserwellen durch die Reibungskräfte, die an der [...] Aue wirken, verzögert und abgeflacht.“ (HCU 2012, S.66) Dabei ist wichtig herauszustellen, dass diese Maßnahme nicht in der direkten Umgebung flächenwirksam wird. Um also einen verbesserten Hochwasserschutz für das Untersuchungsgebiet zu erreichen, muss die Aue oberhalb dieses Gebietes angelegt werden. Trotzdem wird es ebenfalls als sinnvoll erachtet, auch in dem Untersuchungsgebiet eine Aue anzulegen, um die unterhalb liegenden Flächen vor Hochwasser zu

schützen und vor allem, um den ökologischen Zustand der Wabe/Mittelriede zu verbessern. Die Fläche, auf der im Untersuchungsgebiet selbst eine Aue angelegt werden sollte, ist in Karte 5 dargestellt.

Bei der aktiven Anlegung einer Aue müssen einige Aspekte beachtet werden, damit die Aue zum Hochwasserschutz beiträgt, sich gleichzeitig aber auch naturnah entwickeln kann. „Um die Gewässerökologie nicht zu beeinträchtigen, ist beim Anlegen von Ersatzauen zu beachten, dass die Geländeoberfläche nur bis etwa oberhalb der Höhe der schützenswerten und entwicklungsbedürftigen Mittel- und Niedrigwasserstrukturen abgetragen wird. Während eine Verbreiterung des durchgehend durchflossenen Gewässerbettes unbedingt zu vermeiden ist, sollte das Gewässer bei Hochwasser jedoch rasch ausufernd können.“ (HCU 2012, S. 68) Genaue Berechnungen, wie viel in dem vorliegenden Fall der Geländeoberfläche höchstens abgetragen werden darf, konnten im Rahmen dieser Arbeit nicht erbracht werden. Da bei einem Hochwasser jedoch die Fläche zwischen der Wabe und der Mittelriede regelmäßig überflutet ist, kann davon ausgegangen werden, dass das Gewässer auch bei der momentanen Geländeoberfläche schnell ausufernd kann.

Wichtig ist zudem, dass innerhalb der Flussaue Initialpflanzungen vorgenommen werden. Hierfür eignen sich besonders Erlen, Weidegehölze, Röhricht- und Großstaudenfluren, da sie die natürliche Vegetation von Auen darstellen (HCU 2012, S. 68). Durch die Initialpflanzungen soll eine eigen-dynamische Entwicklung der Aue unterstützt werden. Dies ist wichtig, „da auf diese Weise sowohl typische [...] Lebensraumstrukturen entstehen als auch die Gewässerretention durch die Rauheit der Vegetation verstärkt wird.“ (HCU 2012, S. 68) In Bezug auf die Gewässerökologie würde das Anlegen einer Flussaue aber nicht nur die Entwicklung von adäquaten Lebensraumstrukturen unterstützen und somit eine positive Wirkung erzielen. Eine

Umnutzung der zurzeit landwirtschaftlich genutzten Flächen würde zudem auch durch die Minimierung von Schadstoffeinträgen, welche durch Pflanzendünger und Pestizide verursacht werden, zu einer verbesserten Gewässerökologie beitragen.

Somit wirkt sich eine Flächenumnutzung des Bereiches zwischen der Wabe und der Mittelriede sowohl auf die Gewässerökologie als auch auf den Hochwasserschutz aus und ist daher ein zentraler Bestandteil des konzeptionellen Ansatzes dieser Arbeit.

Versickerungsanlagen

Als Maßnahme der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung könnten Versickerungsanlagen realisiert werden. Ebenso wie bei der Anlegung der Flussaue ist es notwendig, dass die Versickerungsanlagen nicht nur im Untersuchungsgebiet, sondern vor allem im oberhalb liegenden Gebiet errichtet werden, um im Untersuchungsgebiet flächenwirksam zu sein. Oberhalb des Untersuchungsgebietes bieten sich für die Errichtung von Versickerungsanlagen die linksseitig der Mittelriede liegenden Flächen zwischen dem Kleingartenverein und dem Tafelmakerweg sowie die Flächen in der Umgebung des Badezentrums Gliesmarode an. Hier müssen zuerst die Eigentumsverhältnisse geklärt werden, um die Zuständigkeit für die Umsetzung der Maßnahme zu ermitteln. Im Untersuchungsgebiet kommen für solche Maßnahmen nur Privatgrundstücke linksseitig der Mittelriede in Frage, daher liegt die Umsetzung hier in der Verantwortung der Eigentümer. Potentiellen Flächen für die Errichtung von Versickerungsanlagen im Untersuchungsgebiet sind in Karte 5 dargestellt.

Versickerungsanlagen können sowohl ober- als auch unterirdisch errichtet werden. Um ein adäquates System auswählen zu können, müssen vorerst verschiedene Komponenten berücksichtigt werden. Zum einen ist der Grundwasser-Flurabstand von Bedeutung, da sich durch die ver-

stärkte Versickerung die Grundwasserneubildung erhöht. Deswegen muss untersucht werden, ob auf Grundstücken mit kleinen Grundwasser-Flurständen das Risiko der Vernässung von Gebäuden steigen würde (HCU 2012, S. 52). Außerdem „muss mindestens ein Meter Sickerlänge bis zum mittleren höchsten Grundwasserstand (Mittelwert der Jahreshöchstwerte mehrerer Jahre) gegeben sein.“ (Landesagentur für Umwelt Autonome Provinz Bozen 2012). Weiterhin muss die Durchlässigkeit der vorhandenen Böden geprüft werden, um ein passendes System aussuchen zu können. Zudem muss untersucht werden, welche stofflichen Belastungen das Niederschlagswasser aufweist (HCU 2012, S. 52). Da Systeme mit einer oberflächlichen Versickerung zu einer guten Reinigung des Regenwassers führen, sind diese Systeme in der Regel bevorzugt anzuwenden. Bei geringer Flächenverfügbarkeit ist dem entgegen eine unterirdische Versickerung von Vorteil, da diese einen kleineren Flächenbedarf aufweist. „Weiter können auch kombinierte Versickerungssysteme eingesetzt werden, wo Systeme zur oberflächlichen Versickerung und Systeme zur unterirdischen Versickerung gekoppelt werden.“ (Landesagentur für Umwelt Autonome Provinz Bozen 2012).

In den oben genannten Bereichen würden sich besonders Mulden- bzw. Beckenversickerungen anbieten. Wie oben beschrieben, müssten hierfür erst die örtlichen Gegebenheiten genau untersucht und die Eigentumsverhältnisse ermittelt werden. Sicher ist, dass einige der vorgeschlagenen Flächen auf jeden Fall auf Privatgrundstücken liegen. Da aus der Umfrage aber hervorgeht, dass viele Anwohner dazu bereit wären, eine Hochwasserschutzmaßnahme auf ihrem Grundstück zu verwirklichen, besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass sich die Anwohner von der Realisierung dieser Maßnahme überzeugen lassen.

Gründächer

Eine kleinräumige Maßnahme der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung ist beispielsweise die Verdunstung des Niederschlagswassers über Gründächer (HCU 2012, S. 46). In dem in dieser Arbeit behandelten Gebiet sind zwar vorrangig Spitzdächer vorhanden, doch sind vor allem die gewerblich genutzten Gebäude mit großen Flachdächern ausgestattet. Bei diesen Dächern würde sich eine Begrünung daher durchaus anbieten. Dabei werden „je nach Aufbau des Gründachs [...] zwischen 30% und 90% der Niederschläge zurückgehalten.“ (Landesagentur für Umwelt Autonome Provinz Bozen 2012) Gründächer wirken sich zudem auch auf andere Bereiche, wie beispielsweise auf den Wärme- und Kälteschutz oder das Kleinklima, positiv aus. Die Umsetzung dieser Maßnahme liegt allerdings in der Verantwortung der Eigentümer. Ebenso wie die anderen Maßnahmen, die zu der Verbesserung des natürlichen Wasserrückhalts dienen, sollte auch die Dachbegrünung nicht nur in dem Untersuchungsgebiet, sondern auch in den anderen Siedlungsgebieten, die innerhalb des gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebietes der Wabe/Mittelriede liegen, durchgeführt werden. Potentielle Gründächer im Untersuchungsgebiet werden in Karte 5 aufgezeigt.

4.3.4 Technischer Hochwasserschutz

Für den technischen Hochwasserschutz bot sich der Hochwasserrückhalt in der Fläche durch das Anlegen eines Hochwasserrückhaltebeckens rechtsseitig der Wabe an. Es wurden auch weitere Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes in Betracht gezogen, nach genauerer Betrachtung des Untersuchungsgebietes wurden diese allerdings ausgeschlossen. Es wurde beispielsweise die Errichtung einer mobilen Hochwasserschutzwand in Erwägung gezogen. Da eine solche Schutzwand aber eine Länge von über 600

Metern aufweisen und lediglich zum Schutz von weniger als 50 Gebäuden beitragen würde, wurde diese Maßnahme als unwirtschaftlich angesehen. Auch wäre es fraglich, wer im Falle eines Hochwassers die Schutzmauer montieren würde und ob sie rechtzeitig aufgebaut werden könnte. Daher wird zum Schutz der Gebäude das Errichten von Maßnahmen der Bauvorsorge vorgeschlagen (siehe Kapitel 4.3.5).

Hochwasserrückhaltebecken

Als großräumige Maßnahme des technischen Hochwasserschutzes soll also ein Hochwasserrückhaltebecken angelegt werden. Wie bei den in Kapitel 4.3.3 beschriebenen Maßnahmen, wird auch das Hochwasserrückhaltebecken nicht in der direkten Umgebung flächenwirksam. Daher wurde oberhalb des Untersuchungsgebietes nach einer geeigneten Fläche gesucht, wo sich rechtsseitig der Wabe eine große Fläche anbot (siehe Abbildung 6). Hier könnte ein Hochwasserrückhaltebecken mit einer Fläche von ca. neun Hektar entstehen. Es handelt sich dabei um ein Hochwasserrückhaltebecken im Nebenanschluss.

Um ein ökologisch sinnvolles Hochwasserrückhaltebecken zu schaffen, soll dieses naturnah gestaltet werden. Zum Füllen und Entleeren des Hochwasserrückhaltebeckens wird es ein Einlassbauwerk und ein Auslassbauwerk geben (LUBW 2008, S. 16). Da das Becken nur temporär zur Entlastung von Hochwasser genutzt wird, könnte eine kombinierte Nutzung überlegt werden, um das Becken auch in hochwasserarmen Zeiten nutzen zu können. Als weitere Nutzung wären zum Beispiel ein Naturschutz- oder ein Naherholungsgebiet denkbar.

4.3.5 Bauvorsorge

Wie bereits in Kapitel 4.3.4 erwähnt, wird zum Schutz der Gebäude der Einsatz von Maßnahmen der Bauvorsorge vorgeschlagen. Um vor dem



Abbildung 6: Potentielle Fläche für das Hochwasserrückhaltebecken

übertretenden Oberflächenwasser zu schützen, wird das Errichten von Objektschutzmaßnahmen empfohlen. Da Objektschutzmaßnahmen aber nicht vor steigendem Grundwasser und überlaufenden Kanalisationen schützen können, soll im Folgenden auch auf das Vorbeugen von hierdurch entstehenden Schäden eingegangen werden. Bei diesen Maßnahmen handelt es sich aber um private Vorhaben, die jeder Eigentümer selber veranlassen muss.

Objektschutzmaßnahmen

Gebäude können auf unterschiedliche Weise gegen das Eindringen von Oberflächenwasser geschützt werden: zum einen durch Schutzanlagen im Außenbereich, die verhindern, dass das Wasser zum Gebäude hinströmt, zum anderen durch Abdichtungs- und Schutzmaßnahmen, die unmittelbar am Gebäude installiert werden, um das Eindringen von Wasser ins Gebäude zu verhindern (BMVBS 2010a, S. 13).

Bei den Hochwasserschutzanlagen können sowohl stationäre als auch mobile bzw. teilmobile Schutzanlagen errichtet werden. Als stationäre

Schutzanlagen können beispielsweise Erddämme, Mauern oder Spundwände eingesetzt werden. Allerdings führen diese zur Beeinträchtigung der Grundstücksnutzung und können auch ein verkehrstechnisches Hindernis darstellen. Als mobile bzw. teilmobile Schutzanlagen bieten sich zum Beispiel mobile Hochwasserschutzwände an. Wird ein mobiler Hochwasserschutz mittels Dammbalken gewählt, können diese auch zur Absicherung von Tür- und Toröffnungen genutzt werden. Allerdings sind Aufwand und Kosten für Hochwasserschutzanlagen relativ hoch (BMVBS 2010a, S. 13-14).

Bei den Abdichtungs- und Schutzmaßnahmen gibt es verschiedene Barriersysteme, „um Türen, Tore, Öffnungen und ganze Gebäude gegen Eindringen von Hoch- und Oberflächenwasser zu schützen“ (IBS GmbH o.J.). Bei nur geringen Wasserständen können schon Sandsäcke einen ausreichenden Schutz herstellen. Bei höheren Wasserständen bieten, wie bereits oben erwähnt, Dammbalkensysteme einen guten Schutz. Diese werden unmittelbar vor den Eingangsbereichen installiert. Des Weiteren können auch andere Abdichtungssysteme, wie beispielsweise „passgenau zugeschnittene Einselemente für Eingangs- oder Fensteröffnungen [...] mit Profildichtungen“, auch Schotts genannt, zum Einsatz kommen (BMVBS 2010a, S.14).

Vorbeugen von Grundwasserschäden

Um die Gebäudeschäden durch ansteigendes Grundwasser möglichst gering zu halten, gibt es bei Bestandsgebäuden mehrere Möglichkeiten. Die einfachste ist, in den betroffenen Räumen kein wertvolles Inventar oder andere wichtige Gegenstände aufzubewahren. Somit werden zwar geringe Schäden in Kauf genommen, doch können wertvolle Anschaffungen vor Grundwasserschäden bewahrt werden. Auch sollte bei steigendem Grundwasser der Strom in den überflutungsgefährdeten Räumen rechtzeitig abgeschaltet wer-

den. Zudem sollten wertvolle Haustechnik, wie beispielsweise die Heizungsanlage, geschützt und Öltanks vor Auftrieb gesichert werden (Landeshauptstadt Dresden 2011, S. 1).

Um Schäden durch Grundwasser von vornherein weitestgehend zu verhindern, können Bestandsgebäude nachträglich abgedichtet werden. Um gefährdete Gebäude bautechnisch zu sanieren, ist es technisch sogar möglich, den gesamten Gebäudekörper anzuheben (ebenda, S. 1). Allerdings ist dies in der Regel mit großem Aufwand und damit einhergehenden hohen Kosten verbunden. Auch muss hierbei darauf geachtet werden, dass „der Druck des Grundwassers von unten [...] zum Auftrieb des Gebäudes und zu Schäden am Baukörper führen [kann]“ und daher solche Maßnahmen nur durch Fachpersonal durchgeführt werden sollten (Landeshauptstadt Dresden 2011, S. 1).

Als weitere Maßnahme ist der Einbau von Rückstauklappen im Abwassersystem sinnvoll, um zu vermeiden, dass im Falle einer überlaufenden Kanalisation das Abwasser ins Haus überläuft. Auch sollte jeder Haushalt, der in einem gefährdeten Gebiet lebt, Zugriff auf eine Pumpe haben. Allerdings muss auch hier beachtet werden, dass das Leerpumpen von Kellern und anderen überfluteten Räumen die Statik des Gebäudes ernsthaft gefährden kann (ebenda, S. 2).

Wie bereits gesagt, handelt es sich bei diesen Maßnahmen um Vorhaben, die jeder Anwohner selber veranlassen muss. Um jedoch einen guten Hochwasserschutz zu erreichen, ist es ratsam, sich auch gegen steigendes Grundwasser und überlaufende Kanalisationen abzusichern.

4.3.6 Risiko- und Verhaltensvorsorge

Um das Verständnis der betroffenen Bürger zu stärken und sie zu sensibilisieren, soll des Weiteren auch Verhaltensvorsorge betrieben werden.

Hierfür soll ein Hochwasseraktionstag durchgeführt werden, welcher auch den Prozess der Bauvorsorge sowie der Risikovorsorge unterstützt. Zudem kann durch einen solchen Tag auch eine hohe Akzeptanz der bisher beschriebenen Maßnahmen in der Bevölkerung erreicht werden. Dieser sollte von der Stadt in Zusammenarbeit der Abteilung Stadtplanung und der Abteilung Umweltschutz organisiert werden.

Hochwasseraktionstag

Aus der Auswertung der Umfrage mit den Anwohnern des behandelten Gebietes geht hervor, dass die Mehrheit Interesse an einem Hochwasseraktionstag hätte, bei dem die Möglichkeit besteht, sich über die Gefahren eines Hochwassers sowie über mögliche Schutzmaßnahmen zu informieren. Um einen hohen Zulauf zu erhalten, sollte ein solcher Hochwasseraktionstag direkt vor Ort und an einem freien Nachmittag, wie freitags oder samstags, abgehalten werden. Da in der näheren Umgebung des Gebietes vorrangig Wohnhäuser und Gewerbebetriebe angesiedelt sind, wäre es sinnvoll, den Tag im Freien zu organisieren. Hier sollen die Anwohner verschiedene Möglichkeiten erhalten, sich über das Thema Hochwasser zu informieren. Zu einem solchen Aktionstag sollten Vertreter der Stadt Braunschweig, insbesondere der Unteren Wasserbehörde, des NLWKN, der SE|BS, der Feuerwehr und der örtlichen Versicherungen eingeladen werden. Außerdem sollte der Hochwasseraktionstag auf jeden Fall vor der Umsetzung der innerhalb von Kapitel 4.3.2 bis Kapitel 4.3.5 beschriebenen Maßnahmen stattfinden, um von vornerein eine hohe Akzeptanz für die Umsetzung der konzeptionellen Ansätze zu erhalten. Um alle Bürger zu Beginn über die derzeitige Situation zu informieren, sollte es eine kurze Einführungsveranstaltung geben. Zudem könnten verschiedene Stände aufgebaut werden, an denen sich die Bürger über konkrete Themen informieren können. Um auch die Kinder der Anwohner mit einzubeziehen, könnten verschiedene Spiele zum

Thema Wasser organisiert werden.

Eine Möglichkeit, den Anwohnern anschaulich die Gefahren von Hochwasser darzustellen, wäre ein visuelles Modell des Gebietes. An diesem könnte gezeigt werden, wie hoch das Wasser bei einem 100-jährigen oder einem 200-jährigen Hochwasser steigen würde. Auch kann an dem Modell gleich verdeutlicht werden, wie sich das Errichten von Objektschutzmaßnahmen auswirken würde. Zudem könnten Bilder des Gebietes zur Zeit einer Überschwemmung, beispielsweise aus dem Jahr 2002, gezeigt werden. Auch wenn alle an der Befragung beteiligten Anwohner angegeben haben, dass ihr Anwesen schon einmal von einem Hochwasser betroffen war, könnten solche Bilder Erinnerungen wachrufen und somit die Bereitschaft, selbst etwas für den Hochwasserschutz zu unternehmen, erhöhen.

Darauf aufbauend wäre es wichtig, die Bürger über ihre Schutzmöglichkeiten zu informieren. Die Anwohner sollten über die drei Hochwasserschutzstrategien des Ausweichens, Widerstehens und Zulassens aufgeklärt werden (siehe Kapitel 4.1). Auch könnten sie über die verschiedenen Möglichkeiten der Bauvorsorge, die in Kapitel 4.3.5 beschrieben wurden, wie Objektschutzmaßnahmen und Schutzmaßnahmen gegen Grundwasserschäden, sowie über deren Anschaffung, Anwendung, Wirkung und Kosten informiert werden.

Zusätzlich zu den Informationen über den baulichen Hochwasserschutz sollten die Bürger darüber aufgeklärt werden, wie sie sich im Falle eines Hochwassers am besten zu verhalten haben. Hierfür könnten Einsatzkräfte, wie zum Beispiel Feuerwehrmänner, von ihren eigenen Erfahrungen berichten und den Bürgern mögliche Handlungsoptionen und Verhaltensregeln während einer Überschwemmung darlegen.

Auch wenn aus der Umfrage hervorgeht, dass bereits die Hälfte der an der Befragung teilge-

nommenen Anwohner eine Elementarschadensversicherung abgeschlossen hat, könnten zu der Veranstaltung auch Versicherungsberater eingeladen werden. Diese könnten an einem Stand jene Bewohner beraten, die sich noch nicht mit der Elementarschadensversicherung befasst haben. So könnten sich die Anwohner direkt vor Ort kompetent beraten lassen und ungeklärte Fragen und Sorgen klären.

Wie bereits oben erwähnt, sollte den Bewohnern auch das in diesem Kapitel entwickelte Hochwasserschutzkonzept für ihr Gebiet nahegebracht werden. So können die Anwohner gleich über den Nutzen der verschiedenen Maßnahmen informiert werden und Fragen stellen oder Anregungen geben. Dies wird die Akzeptanz einer Umsetzung des Konzeptes erhöhen, da sich die Bürger frühzeitig beteiligt fühlen und sie schon vorab ihre Meinung und ihre Sorgen äußern können.

Durch diese Maßnahme werden die Bürger gut mit in das Geschehen integriert und für die Gefahren eines Hochwassers sensibilisiert. Zudem werden sie auch dazu ermutigt, selbst Vorsorge für den Fall einer Überschwemmung zu treffen. Somit dient diese Maßnahme nicht nur der Verhaltensvorsorge, sie unterstützt gleichzeitig auch die Risiko- und Bauvorsorge.

Insgesamt handelt es sich bei den konzeptionellen Ansätzen also um eine umfassende Hochwasserschutzstrategie. Das nächste Kapitel soll einen kurzen Ausblick geben, wie die konzeptionellen Lösungsansätze die Situation an der Wabe/Mittelriede verändern könnten.

4.4 Ausblick

Als erstes ist darauf hinzuweisen, dass die Umsetzung solcher Maßnahmen einige Zeit in Anspruch nimmt und nicht innerhalb von einem Jahr realisiert werden kann. Bevor mit der konkreten Umsetzung einer Maßnahme begonnen werden kann,

müssen zuerst alle notwendigen Vorarbeiten, wie die Klärung der Eigentumsverhältnisse und diverse Untersuchungen der momentanen Gegebenheiten, abgeschlossen werden. Zudem muss die Finanzierung aufgebracht werden. Auch die Planung braucht ihre Zeit, so sollten beispielsweise auch die Bürger frühzeitig mit einbezogen werden. Zu Beginn sollte also ein Zeitplan aufgestellt werden, der die notwendigen Schritte bis zum Abschluss der Umsetzung aufzeigt. Die einzelnen Schritte müssen in eine sinnvolle Reihenfolge gebracht werden, sodass ein Schritt nach dem anderen abgearbeitet werden kann. Da während der Umsetzung der konzeptionellen Lösungsansätze gewiss unvorhersehbare Probleme auftauchen werden, muss auch hierfür Zeit eingeplant werden. Besonders wichtig ist auch, dass die unterschiedlichen Behörden der Stadt Braunschweig miteinander kooperieren, um eine reibungslose Umsetzung der konzeptionellen Lösungsansätze zu gewährleisten. Eine Maßnahmenplanung, wie sie in Kapitel 2.2.4 in Abbildung 5 aufgezeigt wird, ist unbedingt erforderlich.

Nach der Realisierung des Konzeptes wird sich die Situation des Untersuchungsgebietes in Bezug auf die Überschwemmungsgefahr mit Sicherheit stark entschärfen. Das Konzept wurde sehr umfassend gestaltet, indem die meisten Ansätze des vorbeugenden Hochwasserschutzes mit einbezogen wurden. Durch diese Kombination kann eine hohe Sicherheit gewährleistet werden, auch wenn eine 100%ige Sicherheit natürlich nie gegeben ist. Da sich die Gegebenheiten vor Ort aber auch ändern können, kann nur die Zukunft zeigen, ob sich das Konzept bewährt.

Die Situation wird sich aber auch dahingehend verändern, dass sich das Sicherheitsgefühl der Anwohner verbessern wird. Zum einen werden sie sich ihrer Situation bewusster werden und wissen, wie sie sich im Falle eines Hochwassers zu verhalten haben. Zum anderen werden sich aber durch die umgesetzten Maßnahmen sicherer füh-

len. Vielleicht kann sich auch durch die Tatsache, dass sich alle Anwohner in der gleichen Situation befinden und sie gemeinsam versuchen, die Probleme des Hochwasserschutzes anzugehen, der Zusammenhalt in der Nachbarschaft stärken.

Wenn sich das Konzept bewährt, kann es gegebenenfalls auch auf andere Gewässer bzw. Risikogebiete übertragen werden. Allerdings muss die Auswahl der Maßnahmen an die jeweilige Situation und die Gegebenheiten vor Ort angepasst werden; die Maßnahmen sind sicher nicht 1:1 übertragbar. Aber der Grundgedanke des Konzeptes, einen umfassenden Hochwasserschutz durch die Umsetzung von Maßnahmen aller Aspekte des vorbeugenden Hochwasserschutzes zu schaffen, sollte auf jeden Fall beibehalten werden.

Wie bereits erwähnt, können bei der Umsetzung der konzeptionellen Lösungsansätze unvorhersehbare Probleme auftauchen. Allerdings gibt es auch Aspekte, bei denen von vorneherein bekannt ist, dass sie zu Schwierigkeiten führen können. Da diese Aspekte bisher weitestgehend unbeachtet geblieben sind, sollen diese im letzten Kapitel aufgezeigt werden. Zudem werden die Ergebnisse dieser Arbeit zusammenfassend dargestellt und es wird ein Rückbezug zur Stadtplanung vorgenommen.

5. Fazit

5.1 Kritische Reflektion

In dem nächsten Unterkapitel werden die in Kapitel 4.3 erarbeiteten Lösungsvorschläge kritisch reflektiert. Dabei soll untersucht werden, was für Probleme bei der Umsetzung der Maßnahmen auftreten könnten bzw. woran die Umsetzung der Maßnahmen scheitern könnte. Es handelt sich hierbei um weitergehende Probleme bzw. Fragestellungen, die nicht mehr im Rahmen dieser Arbeit behandelt werden, die aber vor der Umsetzung der konzeptionellen Lösungsansätze unbedingt beachtet werden müssen.

Bei der Flächenvorsorge kann es zu Problemen mit Bürgern kommen, die in einem gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet leben, aber trotzdem auf ihrem Grundstück bauliche Erweiterungen durchführen wollen. Auch wenn dies laut § 78 WHG verboten ist, gibt es Bürger, die sich nicht an diese Vorschriften halten bzw. dagegen klagen. Wie bereits in Kapitel 4.2.1 erwähnt, hat das BVerwG im Juli 2004 entschieden, dass der Hochwasserschutz Vorrang gegenüber den Bauwünschen von Eigentümern hat. Hier ist es Aufgabe der Stadtplanung, die Einhaltung dieser Vorschriften zu überprüfen und gegebenenfalls Verstöße zu melden.

Bei dem Anlegen der Flussaue gibt es einige Aspekte, die vor einer Realisierung überprüft werden müssen. Als erstes müssen hier die Eigentumsverhältnisse geklärt werden. Da sich auf der vorgesehenen Fläche zurzeit abgesehen von den relativ kleinen Siedlungsgebieten vorrangig Weideflächen sowie landwirtschaftlich genutzte Flächen befinden, kann davon ausgegangen werden, dass die Flächen nicht Eigentum der Stadt sind. Um diese von den Landwirten zu erwerben und die Flussaue anzulegen, ergeben sich sehr hohe Kosten, weswegen es fraglich ist, ob die Stadt eine solche Maßnahme umsetzen würde. Auch müssten die Landwirte zuerst zum Verkauf

der Flächen bewegt werden. Ein weiteres Problem ergibt sich dadurch, dass innerhalb der vorgesehenen Fläche streckenweise der Karl-Hintze-Weg linksseitig der Wabe entlangführt. Um eine wirklich naturnahe und eigendynamische Entwicklung der Flussaue zu fördern wäre es daher sinnvoll, die Straße auf die andere Seite der Wabe zu verlegen, was wiederum mit hohen Kosten verbunden wäre. Als letztes sollte auch die Beschaffenheit des Bodens auf der besagten Fläche untersucht werden, um festzustellen, ob der Boden den Ansprüchen einer Flussaue genügt.

Wie bei dem Anlegen der Flussaue müssen auch vor dem Bau des Hochwasserrückhaltebeckens die Eigentumsverhältnisse geklärt werden. Da es sich bei der vorgesehenen Fläche um Felder handelt, kann davon ausgegangen werden, dass die Fläche ebenfalls nicht der Stadt gehört. Somit kommt es zu den gleichen Hindernissen, wie bei dem Anlegen der Ersatzaue. Die Eigentümer der Fläche müssen vom Verkauf überzeugt werden und die Stadt muss die finanziellen Mittel aufbringen, was wiederum zum Scheitern der Umsetzung führen könnte. Des Weiteren muss vor der Realisierung eine Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt werden, um die Rentabilität zu überprüfen. Auch muss analysiert werden, an welcher Stelle die Maßnahme flächenwirksam wird, also inwieweit das Hochwasserrückhaltebecken das Siedlungsgebiet vor Hochwasser schützen würde. Wie bereits in Kapitel 4.3.4 beschrieben, wird die Fläche nur temporär als Hochwasserrückhaltebecken genutzt. Daher sollte eine mit dieser Funktion verträgliche weitere Nutzung gefunden werden.

Die Maßnahme zur Verhaltens- und Risikovorsorge ist mit Sicherheit die kostengünstigste. Auch kann sie ohne viel Aufwand umgesetzt werden. Was bei dem Hochwasseraktionstag aber zu einem Scheitern führen könnte, wäre eine geringe Besucherzahl. Daher sollten die Bürger frühzeitig und explizit auf diese Veranstaltung aufmerksam gemacht werden.

Bei den restlichen Maßnahmen, also bei der Dachbegrünung, dem Objektschutz, dem Vorbeugen von Grundwasserschäden und dem Einsatz von Versickerungsanlagen, müssen die Anwohner erst von dem Nutzen der jeweiligen Maßnahmen überzeugt werden, um hierfür finanzielle Mittel einzusetzen, da es sich um kleinteilige und private Maßnahmen handelt. Aus der Umfrage geht zwar hervor, dass die meisten Anwohner zu der Umsetzung einer Hochwasserschutzmaßnahme bereit wären, doch äußerten einige der Befragten auch Bedenken wegen der Kosten. Dies ist der Hauptpunkt, an dem die Umsetzung dieser Maßnahmen scheitern könnte, zudem es keine Möglichkeit gibt, als Privatperson finanzielle Unterstützung für Hochwasserschutzmaßnahmen zu bekommen (Stephan 2012). Eine weitere Schwierigkeit ergibt sich noch bei den Versickerungsanlagen, da es an der Wabe/Mittelriede zumeist zu Winter- bzw. Frühjahrshochwasser kommt (ebenda). Daher muss die Funktionstüchtigkeit dieser Maßnahme in Frage gestellt werden, da bei gefrorenem Boden das Niederschlagswasser nur schwer bzw. gar nicht versickern kann. Trotzdem sollte dies nicht zum Scheitern der Errichtung von Versickerungsanlagen führen, da, wie in Kapitel 1.1 erwähnt, in der Zukunft auch für den Sommer immer mehr Starkregenereignisse prognostiziert werden.

Wichtig ist noch zu erwähnen, dass die konzeptionellen Ansätze lediglich dem vorbeugenden Hochwasserschutz dienen. Die Gefahrenabwehr und die Nachsorge werden nicht berücksichtigt, da dies nicht Bestandteil dieser Arbeit ist. Für einen nachhaltigen Hochwasserschutz ist es aber notwendig, auch diesen Aspekten Beachtung zu schenken.

5.2 Gesamtfazit

Insgesamt gesehen kann gesagt werden, dass die Wabe/Mittelriede, sowohl was ihren ökologischen Zustand angeht als auch beim Hochwas-

serschutz, große Defizite aufweist. Um diesen entgegenzuwirken, ist es dringend notwendig, an verschiedenen Stellen mit der Umsetzung von Maßnahmen anzusetzen. Nur durch ein umfassendes Maßnahmenkonzept kann eine Verbesserung der örtlichen Gegebenheiten erreicht werden. Hochwasser ist insofern eine Herausforderung an die Stadtplanung, da durch Überschwemmungen vor allem Siedlungsgebiete und städtische Infrastrukturen gefährdet werden. Es ist Aufgabe der Stadtplanung, dem entgegenzuwirken und zu einer Schadensminimierung beizutragen.

Durch die klassischen Instrumente der Stadtplanung kann viel zur Verbesserung des Hochwasserschutzes beigetragen werden. Indirekt kann die Stadtplanung durch regulative und kommunikative Instrumente sowie durch finanzielle Steuerungsformen wirken (Selle 2005, S. 310). Die regulativen Instrumente werden dabei durch Bestimmungen im Bau-, Planungs-, Naturschutz- und Umweltrecht in der Flächenvorsorge angewendet. Auch ist es Aufgabe der Stadtplanung, die Einhaltung der rechtlichen Bestimmungen zum Hochwasserschutz zu überprüfen und Verstöße gegebenenfalls zu sanktionieren. Durch die Möglichkeit der finanziellen Steuerung kann durch öffentliche Förderung zur Umsetzung des Hochwasserschutzes beigetragen werden. Hier spielen aber auch die kommunikativen Instrumente eine Rolle. Um die Finanzierung aufzubringen, muss die Verwaltung Haushaltsmittel zur Verfügung stellen. Daher ist wichtig, das Thema „Hochwasser“ auch auf politischer Ebene anzusprechen (Stephan 2012). Wie die Umfrage gezeigt hat, ist auch den Bürgern die Dringlichkeit des Problems bewusst. Daher sollte die Stadtplanung die Bürger und die Politik zusammenbringen und zu einem Interessensaus-tausch anregen, um so zu der Umsetzung der Maßnahmen beitragen.

Direkt kann die Stadtplanung durch Marktteilhabe und in geringer Weise auch durch die Entwicklung von Standorten den Hochwasserschutz vorantrei-

ben. So kann die Stadtplanung in Überschwemmungsgebieten wichtige Flächen erwerben, um auf diesen Hochwasserschutzmaßnahmen zu realisieren oder Pilotprojekte starten und somit beispielhaft vorangehen.

Zuletzt kann die Stadtplanung auch durch Prozessmanagement, Organisations- und Projektentwicklung strukturierend auf Prozesse einwirken, indem sie die „Förderung von Meinungsbildung und Koordination unter verschiedenen Akteursgruppen“ unterstützt (Selle 2005, S. 311).

Der Stadtplanung steht also eine Vielzahl von Instrumenten und von kommunikativen, rechtlichen und baulichen Maßnahmen zur Verfügung, um dem erhöhten Bedarf an Hochwassermanagement zu begegnen. Für den vorbeugenden Hochwasserschutz an der Wabe/Mittelriede ist es wichtig, an verschiedenen Stellen gleichzeitig anzusetzen, um so einen umfassenden Hochwasserschutz zu schaffen. Dies kann gewährleistet werden, indem verschiedene Aspekte des vorbeugenden Hochwasserschutzes miteinander kombiniert werden und die Stadtplanung mit anderen Behörden, den Politikern und den betroffenen Bürgern eng zusammenarbeitet.

6. Quellenverzeichnis

6.1 Literatur

- aquaplaner Ingenieurgesellschaft (2006/2008): Fortschreibung des Gewässerentwicklungsplanes Wabe/Mittelriede für das Stadtgebiet Braunschweig. Hannover: o.V., S. 6-8, 23-24, 28, 30, 33, 38, 40, 57-60, 62-65, 67, 69-72, 74-75, 77-79, 81-82, 84-91, 93-94, 96-98, 100, 103, 107-109.
- Brenner, Michael (2009): Öffentliches Baurecht. Start ins Rechtsgebiet. Heidelberg, München, Landsberg, Frechen, Hamburg: C.F. Müller, Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm GmbH, S. 99.
- Buckley, B. et al. (2009): Wissen neu erleben - Wetter. München: Blv Buchverlag, S. 140-142.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung a (2010): Hochwasserschutzfibel. Objektschutz und bauliche Vorsorge. Berlin: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, S. 6-7, 13-14.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung b (2010): Klimagerechte Stadtentwicklung. Planungspraxis - aktualisierte Fassung der BBSR-Online_Publikation, Nr. 25/2009, S. 3.
- Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2010): Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserisikomanagementplänen. Dresden: Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, S. 7-12, 15-21, 48-50, 52.
- Deutscher Städtetag (Hrsg.) (2011): Klimagerechte und energieeffiziente Stadtentwicklung. Positionspapier der Fachkommission "Stadtentwicklungsplanung" des Deutschen Städtetages. Berlin: o.V., S. 2.
- HafenCity Universität Hamburg (Hrsg.) (2012): Retentionspotentiale im Siedlungsbestand. Synergetische Maßnahmen zwischen WWRL und HwRMRL. Hamburg: TuTech Verlag, S. 16, 38, 46, 52, 66, 68.
- Hoffmann, Klaus (o.J.): Vorbeugender Hochwasserschutz. Planungs- und Baurechtliche Instrumente und Hochwasserschutz. München: o.V., S. 4, 6.
- Hölscher, O. (2008): Die Okertalsperre und Schulenberg. Das Dorf im See. In: Herrmann, B.; Dahlke, C. (Hrsg.): Schauplätze der Umweltgeschichte. Werkstattbericht. Göttingen: Universitätsverlag Göttingen, S. 98.
- Land Salzburg (2003): Hochwasser Verhaltens- und Risikovorsorge. Durch richtige Vorsorge die Schäden vermindern. Salzburg: o.V., S. 1.
- Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2008): Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren. Bauwerkstypen und Übersicht. Mannheim: JVA Mannheim - Druckerei, S. 16.
- Landeshauptstadt Dresden (2011): Grundwasserschäden. Sie können vorbeugen! Dresden: o.V., S. 1-2.
- Schumann, A. (2004): Nach dem Hochwasser ist vor dem Hochwasser. In: Rubin 1/04, Nr. 224, S. 44.

Selle, K. (2005): Planen, Steuern, Entwickeln. Über den Beitrag öffentlicher Akteure zur Entwicklung von Stadt und Land. Dortmund: Dortmunder Vertrieb für Bau-und Planungsliteratur, S. 310-314.

Stadt Braunschweig b (o.J.): Bericht zum Hochwasser vom 16.bis 24. Juli 2002 in Braunschweig. Braunschweig: o.V., S. 4, 9, 18-20.

Stadt Braunschweig Tiefbauamt (1976): Bericht. Okerhochwasser und Überschwemmungen im Stadtgebiet. Braunschweig: o.V., S. 7, 10.

Streich, B. (2011): Stadtplanung in der Wissensgesellschaft. Ein Handbuch. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 564.

Technisches Universität Braunschweig (2011): Gewässerstruktur- und Gewässergüteuntersuchungen in Fließgewässern im Gebiet der Stadt Braunschweig. Jahresbericht 2011, Braunschweig: o.V., S. 74-75.

Zingel, W. (2005): Die wirtschaftlichen Folgen des Tsunami für die Länder Südasiens. Podiumsdiskussion des Südasiens-Instituts in der Universität Heidelberg am 17.2.2005. In: Zeitschrift des Südasiensbüros, Bonn, S. 3.

6.2 Internet

Akademie für Raumforschung und Landesplanung Hannover a (2009): Wassersensible Stadtentwicklung - Maßnahmen für die nachhaltige Anpassung der regionalen Siedlungswasserwirtschaft an Klimatrends und Extremwetter; <<http://www.klima-und-raum.org/liste-alle-projekte-container/klimaschutz-anpassung/wassersensible-stadtentwicklung-ma%C3%9Fnahmen-f%C3%BCr-di>>, aufgerufen am 04.12.2012.

Akademie für Raumforschung und Landesplanung Hannover b (2009): Welche Beiträge kann die Raumordnung zur Klimaanpassung leisten?; <<http://www.klima-und-raum.org/klimaanpassung>>, aufgerufen am 04.12.2012.

Bayrisches Landesamt für Umwelt a (2012): Entstehung von Hochwasser; <http://www.lfu.bayern.de/wasser/hw_entstehung/index.htm>, aufgerufen am 17.10.2012.

Bayrisches Landesamt für Umwelt b (2012): Niederschlag - Hochwasser kommt von oben; <http://www.lfu.bayern.de/wasser/hw_entstehung/niederschlag/index.htm>, aufgerufen am 17.10.2012.

Bibliographisches Institut GmbH a (2012): Schluff; <<http://www.duden.de/rechtschreibung/Schluff>>, aufgerufen am 04.12.2012.

Bibliographisches Institut GmbH b (2012): Klastisch; <<http://www.duden.de/rechtschreibung/klastisch>>, aufgerufen am 04.12.2012.

Bibliographisches Institut GmbH c (2012): Löss, Löß; <<http://www.duden.de/rechtschreibung/Loess>>, aufgerufen am 04.12.2012.

Bibliographisches Institut GmbH d (2012): Biozönose; <<http://www.duden.de/rechtschreibung/Biozoenose>>, aufgerufen am 04.12.2012.

Bibliographisches Institut GmbH e (2012): Longitudinal; <<http://www.duden.de/rechtschreibung/longitudinal>>, aufgerufen am 04.12.2012.

BS|ENERGY Braunschweiger Versorgungs-AG & Co. KG, 2012 (2012): Wussten Sie schon?; <<http://www.stadtentwaesserung-braunschweig.de/nc/druckansicht/rund-ums-abwasser/gewaesserdienst/wussten-sie/>>, aufgerufen am 15.09.2012.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2009): Europäisches Parlament verabschiedet EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (EU-HWRM-RL); <<http://www.bmu.de/binnengewaesser/gewaesserschutzrecht/europa/doc/37811.php>>, aufgerufen am 02.09.2012.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010): Gesetz zur Neuregelung des Wasserrechts; <<http://www.bmu.de/binnengewaesser/downloads/doc/6900.php>>, aufgerufen am 02.09.2012.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2011): Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie und ihre Umsetzung in Deutschland; <<http://www.bmu.de/binnengewaesser/gewaesserschutzpolitik/europa/doc/3063.php>>, aufgerufen am 02.09.2012.

Deutscher Städte- und Gemeindebund e.V. (o.J.): BVerwG: Überschwemmungsgebiete dürfen auch für nach Baurecht bebaubare Grundstücke festgesetzt werden; <http://archiv.dstgb.de/homepage/kommunalreport/archiv2004/newsitem00952/index.html>, aufgerufen am 09.11.2012.

Emschergenossenschaft/Lippeverband (o.J.): Flächenvorsorge; <<http://www.eglv.de/wasserportal/flussgebietsmanagement/hochwasserschutz/hochwasser-aktionsplan-emscher/hochwasservorsorge/flaechenvorsorge.html>>, aufgerufen am 01.11.2012.

Geschäftsstelle der FGG Weser (2012): Die Ziele der EG-HWRM-RL; <http://www.fgg-weser.de/hwrm_rl_ziele.html>, aufgerufen am 02.09.2012.

IBS Planungs-, Vertriebsgesellschaft mbH (o.J.): Hochwasserschutzsystem für Objekte; <<http://www.hochwasserschutz.de/produktbereiche/hochwasserschutz/objektschutz.html>>, aufgerufen am 22.11.2012.

Jonscher, N. (2010): Hochwasser droht – Pegelstände von Oker und Schunter steigen deutlich. Wenn Schneemassen im Harz tauen, rollt gewaltige Welle an – Erste Meldestufe gestern Abend überschritten; <<http://www.braunschweiger-zeitung.de/lokales/Braunschweig/hochwasser-droht-pegelstaende-von-okker-und-schunter-steigen-deutlich-id565067.html>>, aufgerufen am 15.09.2012.

Landesagentur für Umwelt Autonome Provinz Bozen (2012): Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung; <<http://www.provinz.bz.it/umweltagentur/wasser/regenwasserbewirtschaftung.asp>>, aufgerufen am 24.11.2012.

Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume a (o.J.): Bauvorsorge; <http://www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/WasserMeer/05_Hochwasserschutz/03_GeneralplanBHWS/06_WeitergHWWVorsorge/01_Bauvorsorge/ein_node.html>, aufgerufen am 01.11.2012.

Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume b (o.J.): Verhaltensvorsorge; <http://www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/WasserMeer/05_Hochwasserschutz/03_GeneralplanBHWS/06_WeitergHWWVorsorge/03_Verhaltensvorsorge/ein_node.html>, aufgerufen am 01.11.2012.

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt (o.J.): Drei Säulen des Hochwasserschutzes; <<http://www.sachsen-anhalt.de/index.php?id=13429>>, aufgerufen am 01.11.2012.

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten a (o.J.): Risikomanagementpläne; <<http://www.hochwassermanagement.rlp.de/servlet/is/8603/>>, aufgerufen am 01.11.2012.

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten b (o.J.): Informationsvorsorge: Hochwassermeldedienst und Hochwasserfrühwarnung; <<http://www.hochwassermanagement.rlp.de/servlet/is/Entry.8672.Display/>>, aufgerufen am 01.11.2012.

Ministerium für Wirtschaft, Bau und Tourismus (2010): Handlungsanleitung zum Hochwasserschutz in der Bauleitplanung und bei der Zulassung von Einzelbauvorhaben in Mecklenburg-Vorpommern; <http://www-mvnet.mvnet.de/inmv/land-mv/wm/arbmdoku/PR_Handlungsanleitung_Hochwasserschutz_MV.pdf>, S. 4-5, 12-13, 22, aufgerufen am 04.11.2012.

Mitteldeutscher Rundfunk (2012): Welche Versicherung greift bei Schäden durch Naturkatastrophen?; <http://www.mdr.de/sachsen/dresden/versicherungen108_zc-cf5ff0a4_zs-6689deb8.html>, aufgerufen am 06.10.2012.

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2012): Dokumentation des Hochwasser im Oktober / November 1998 im Einzugsgebiet von Weser, Aller und Leine; <http://www.nlwkn.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=8426&article_id=38546&psmand=26>, aufgerufen am 15.09.2012.

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2011): Niedersächsisches Deichgesetz; <http://numis.niedersachsen.de/portal/_ns:YTU4fGMwfGQwfGVwbHVnaWQ9MT-0vaW5ncmlkLWdyb3VwOmlwbHVnLXVkaY1kYi1udW1pc3xiZG9jdXVpZD0xPUFEMERENk11LTUw-QTMtNDUzNC05NEFFLURFNzg2RkZCMTQ5Qw__/_search-detail.psml;jsessionid=148796577C-86B19AC2D896DA8673E37E>, aufgerufen am 02.09.2012.

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz a (2012): Rechtsvorschriften; <<http://www.umwelt.niedersachsen.de/wasser/rechtsgrundlagen/9165.html>>, aufgerufen am 02.09.2012.

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz b (2012): Die EG-Wasser-rahmenrichtlinie (EG-WRRL); <http://www.umwelt.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=2300&article_id=8109&psmand=10>, aufgerufen am 02.09.2012.

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz c (2012): Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie; <http://www.umwelt.niedersachsen.de/hochwasser_kuestenschutz/risikomanagement/9012.html>, aufgerufen am 02.09.2012.

Stadt Braunschweig a (o.J.): Stadtchronik Braunschweig; <http://m.braunschweig.de/kultur_tourismus/stadtportraet/geschichte/stadtchronik.html?id4=1994&seite=2>, aufgerufen am 15.09.2012.

Stadt Braunschweig c (o.J.): Wabe/Mittelriede: Überschwemmungsgebiet; <http://www.braunschweig.de/leben/umwelt_naturschutz/wasser/wabe_mittelriede/wabe_ueberschwemmungsgebiet.html>, aufgerufen am 24.09.2012.

Stadt Viernheim (o.J.): Biotopvernetzung; <<http://www.viernheim.de/1241.0.html>>, aufgerufen am 04.12.2012.

Stadtentwässerungsbetriebe Köln (2012): Bau- und Flächenvorsorge; <http://www.steb-koeln.de/bau_flaechenvorsorge.html>, aufgerufen am 01.11.2012.

6.3 Interview

Dipl.-Ing. Michael Stephan

Untere Wasserbehörde der Stadt Braunschweig, zuständig für Gewässer / Wasser: technische Fragen, Gewässerrenaturierungen: Wasserwirtschaftliche Belange, Klärwerk, Wasserrahmenrichtlinie, Braunschweig, den 26.11.2012

6.4 Abbildungen

Abbildung 1: Akteurskonstellation der Stadtplanung. Eigene Darstellung (2012).

Abbildung 2: Überlaufen von Gullys führt zu überfluteten Straßen. wetter.com AG (2012): Starkregen am Wochenende: Wasserpumpen im Akkord; <http://www.wetter.com/news/starkregen-am-wochenende-wasserpumpen-im-akkord_aid_14098.html>, aufgerufen am 04.12.2012.

Abbildung 3: Hochwasserrisikomanagement-Zyklus. Eigene Darstellung nach: Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2010): Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen. Dresden: Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft. S. 10.

Abbildung 4: Mitwirkende Stellen und Akteure bei der Aufstellung von HWRM-Plänen. Eigene Darstellung nach: Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2010): Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen. Dresden: Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft. S. 15.

Abbildung 5: Aufstellungsprozess eines Hochwasserrisikomanagementplans. Eigene Darstellung nach: Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2010): Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen. Dresden: Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft. S. 17.

Abbildung 6: Potentielle Fläche für das Hochwasserrückhaltebecken. Stadt Braunschweig (o.J.)

6.5 Karten

Karte 1: Überschwemmungsgebiet der Wabe/Mittelriede im Bereich Riddagshausen. Stadt Braunschweig (2011): Festgesetztes Überschwemmungsgebiet der Wabe/Mittelriede; <http://www.braunschweig.de/leben/umwelt_naturschutz/wasser/wabe_mittelriede/downloads_ueberschwemmung/2011_Wabe_Mittelriede_Blatt5.pdf>, aufgerufen am 05.12.2012.

Karte 2: Überschwemmungsgebiet der Wabe/Mittelriede im Bereich Berliner Straße. Stadt Braunschweig (2011): Festgesetztes Überschwemmungsgebiet der Wabe/Mittelriede; <http://www.braunschweig.de/leben/umwelt_naturschutz/wasser/wabe_mittelriede/downloads_ueberschwemmung/2011_Wabe_Mittelriede_Blatt7.pdf>, aufgerufen am 05.12.2012.

Karte 3: Überschwemmungsgebiet der Wabe/Mittelriede im Bereich Berliner Straße HQ100. Stadt Braunschweig (o.J.).

Karte 4: Überschwemmungsgebiet der Wabe/Mittelriede im Bereich Berliner Straße HQ200. Stadt Braunschweig (o.J.).

Karte 5: Maßnahmenverortung im Untersuchungsgebiet. Eigene Darstellung (2012).

6.6 Titelbilder

Bild 1: Häuser in der Mittelriede. Eigene Aufnahme (2012).

Bild 2: Die Wabe. Stadt Braunschweig (o.J.)

Experteninterview mit Dipl.-Ing. M. Stephan von der Unteren Wasserbehörde der Stadt Braunschweig

Maria Riedl:

Herr Stephan, bekannter Weise entstehen Hochwasser im Binnenland vor allem durch kurze Starkregenereignisse oder lang andauernde Regenperioden. Können Sie mir sagen, wodurch konkret in der Wabe/Mittelriede Hochwasser entsteht? Sind für das Einzugsgebiet der Wabe/Mittelriede eher Sommer- oder Winterhochwasser charakteristisch? Gibt es Faktoren, die das Auftreten von Überschwemmungen an der Wabe/Mittelriede noch begünstigen?

Dipl.-Ing. Michael Stephan:

In der Vergangenheit im Einzugsgebiet Wabe/Mittelriede beobachtete Hochwässer waren klassische Frühjahrs- bzw. Winterhochwässer, begünstigt durch Schneeschmelze und Niederschlag auf gefrorenen oder gesättigten Boden. Eine Ausnahme stellte das Sommerhochwasser 2002 dar. Hier wurden, auf Grund des vorhandenen Bewuchse in und an den Gewässern, bei Abflüssen unter HQ100 Wasserstände erreicht, die einem HQ100 entsprochen hätten.

Ein wesentlicher Faktor ist die Bewirtschaftung des überwiegend landwirtschaftlich geprägten Einzugsgebietes. Bewuchs und Bodenbearbeitung beeinflussen insbes. kleinere Hochwasserereignisse. Auf Grund der eher geringen Gewässerbreiten ist der Einfluss des Böschungsbewuchses ebenfalls relativ hoch.

Maria Riedl:

Auf der Internetseite der Stadt Braunschweig sind mehrere Karten veröffentlicht, die das gesetzlich festgesetzte Überschwemmungsgebiet der Wabe/Mittelriede darstellen. Aus diesen Karten geht hervor, dass Bereiche der Berliner Straße, der Kurzekampstraße sowie der Mittelriede innerhalb des Überschwemmungsgebietes liegen. Wurden die betroffenen Bewohner dieser Straßen explizit darüber informiert, dass sie in einem gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet leben?

Dipl.-Ing. Michael Stephan:

Die Information erfolgte bisher im Rahmen eines Informationstermines im Rahmen einer Stadtbezirksratssitzung und im Rahmen der offiziellen Bekanntmachung über Zeitung und Internet im Vorfeld der Überschwemmungsgebiets-Neuausweisung. Eine direkte Information der Betroffenen hat es bisher nicht gegeben.

Maria Riedl:

Werden die Anwohner der gefährdeten Bereiche bei einem Hochwasser extra gewarnt? Gibt es in Braunschweig einen Hochwassermeldedienst oder ein Frühwarnsystem?

Dipl.-Ing. Michael Stephan:

In Braunschweig existiert ein Meldedienst u.a. auch für die Wabe/ Mittelriede. Nach Eingang einer Alarmmeldung durch den Hochwasserdienst des NLWKN und bei Erreichen bestimmter Pegelwerte wird entsprechend einem festgelegten Meldeschema verfahren. Dazu gehört ggfls auch die Informati-

on der Anwohner durch die Feuerwehr und die Stadtentwässerung.

Maria Riedl:

Wurden bereits Maßnahmen ergriffen, um die Grundstücke und Gebäude der oben genannten betroffenen Gebiete vor Hochwasser zu schützen? Wenn ja, welche Maßnahmen waren das und wann wurden sie umgesetzt?

Dipl.-Ing. Michael Stephan:

Im Bereich Wabe / Mittelriede wurden bisher keine Hochwasserschutzmaßnahmen umgesetzt. Es sind derzeit auch keine Maßnahmen geplant. Notwendig hierfür wäre ein politischer Auftrag an die Verwaltung, verbunden mit der Bereitstellung von Haushaltsmitteln. Über die betroffenen Bereiche und mögliche Maßnahmen liegen Erkenntnisse bei der UWB vor.

Bereichsweise wurden Brückenbauwerke geräumt bzw. abgebrochen, mit positiven Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss.

Maria Riedl:

Wie wird in Braunschweig generell der Hochwasserschutz finanziert?

Dipl.-Ing. Michael Stephan:

Privat, bei Schutz einzelner Gebäude.

Durch die Kommune, ggf. mit Zuschussmitteln der EU, bei übergeordneten Hochwasserschutzmaßnahmen (Siedlungsbereiche).

Maria Riedl:

Gibt es noch andere Möglichkeiten oder Stellen, an die man sich wenden kann, um die Finanzierung von Hochwasserschutzmaßnahmen aufzustellen?

Dipl.-Ing. Michael Stephan:

Auch Landesmittel stehen im Einzelfall zur Verfügung, wenn die Maßnahme in die entsprechenden Förderrichtlinien passt und noch Mittel im Landeshaushalt zur Verfügung stehen. Beantragt wird über den NLWKN.

Maria Riedl:

Kann man auch als Privatperson finanzielle Unterstützung für Hochwasserschutzmaßnahmen bekommen?

Dipl.-Ing. Michael Stephan:

Nein

Vielen Dank für das Interview, Herr Stephan!

Fragebogen für die Anwohner des gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebietes der Wabe/Mittelriede

Frage 1) Ist Ihnen bewusst, dass sich Ihr Anwesen in einem gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet liegt?

Ja Nein

Frage 2) War Ihr Anwesen schon einmal von einem Hochwasser betroffen?

Ja Nein

Frage 3) Haben Sie irgendwelche Objektschutzmaßnahmen realisiert, um Ihren Besitz vor Hochwasser zu schützen?

Ja Nein

Frage 4) Wenn Sie Frage 3 mit ja beantwortet haben, was für eine Maßnahme haben Sie realisiert?

Frage 5) Wenn Sie Frage 3 mit nein beantwortet haben, wären Sie bereit, auf Ihrem Grundstück eine Hochwasserschutzmaßnahme zu verwirklichen?

Ja Nein

Frage 6) Haben Sie eine Elementarschadensversicherung abgeschlossen, die bei Hochwasserschäden aufkommt?

Ja Nein

Frage 7) Wenn Sie Frage 6 mit nein beantwortet haben, warum haben Sie keine Elementarschadensversicherung abgeschlossen?

Frage 8) Hätten Sie Interesse an einem Hochwasseraktionstag, bei dem Sie sich über die Gefahren eines Hochwassers sowie über mögliche Schutzmaßnahmen informieren könnten?

Ja

Nein

Vielen Dank für Ihre Antworten!

