



**RISA**  
RegenInfraStrukturAnpassung  
*Leben mit Wasser*



# Strukturplan Regenwasser 2030

Zukunftsfähiger  
Umgang mit Regenwasser  
in Hamburg



# **RISA STRUKTURPLAN REGENWASSER 2030**

## **Ergebnisbericht des Projektes RISA – RegenInfraStrukturAnpassung**

Hamburg, Juni 2015

Herausgeber:

Hamburger Stadtentwässerung AöR (HSE) und Behörde für Umwelt und Energie (BUE)

## **Für ein Integriertes RegenWasserManagement (IRWM) in Hamburg**

### **Redaktion**

- ab 2014     Dr.-Ing. Axel Waldhoff, HAMBURG WASSER  
                 Dipl.-Ing. Gerrit Bischoff, HAMBURG WASSER
- bis 2014     Prof. Dr.-Ing. Theo G. Schmitt, Technische Universität Kaiserslautern  
                 Dipl.-Ing. Klaus Krieger, HAMBURG WASSER  
                 Dipl.-Ing. Juliane Ziegler, HAMBURG WASSER

*Darstellungen von Luftbildern (Basis: digitale Orthophotos), der Topographie (Basis: digitales Geländemodell) und des Flächenkatasters (Basis: digitale Stadtgrundkarte, ALKIS) vervielfältigt mit Zustimmung der Freien und Hansestadt Hamburg, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung, [www.geoinfo.hamburg.de](http://www.geoinfo.hamburg.de)*

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b><u>Integriertes Regenwassermanagement (IRWM) für Hamburg</u></b>	<b>1</b>
1.1	RISA Veranlassung und Selbstverständnis des Strukturplans .....	1
1.2	Aufbau und Inhalte des Strukturplans .....	3
1.3	RISA Projektorganisation, Struktur, Arbeitsweise und Kooperationen.....	4
1.4	Bausteine des Integrierten Regenwassermanagements (IRWM).....	5
1.5	RISA-Arbeitsgebiete und übergeordnete Handlungsziele .....	8
1.5.1	Naturnaher lokaler Wasserhaushalt .....	8
1.5.2	Weitergehender Gewässerschutz .....	9
1.5.3	Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz .....	10
1.6	RISA Querschnittsthemen .....	10
1.7	RISA Planungshorizont 2030 und langfristiger Zielhorizont .....	11
1.8	RISA Pilot- und Referenzprojekte .....	12
1.8.1	Pilotprojekte .....	12
1.8.2	Referenzprojekte .....	14
<b>2</b>	<b><u>Ausgangssituation für das IRWM in Hamburg</u></b>	<b>16</b>
2.1	Naturräumliche Situation .....	16
2.1.1	Topographie.....	16
2.1.2	Fließgewässersystem .....	17
2.1.3	Hydrogeologie.....	20
2.1.4	Niederschlag und Verdunstung .....	22
2.2	Stadtstrukturelle Situation.....	25
2.2.1	Freiraumverbundsystem – GrünesNetzHamburg.....	25
2.2.2	Verteilung der Flächennutzung und Flächenversiegelung .....	26
2.2.3	Stadtstrukturtypen.....	28
2.2.4	Verkehrsinfrastruktur .....	33
2.3	Entwässerungstechnische Situation .....	35
2.3.1	Entwässerung über Abwasseranlagen .....	35
2.3.2	Entwässerung über Versickerung und Direkteinleitung.....	41
2.4	Rechtliche und normative Rahmenbedingungen .....	43
2.4.1	Wasserrecht.....	44
2.4.2	Baurecht.....	51
2.4.3	Naturschutz- und Bodenschutzrecht .....	53

2.4.4	Planungsrecht .....	54
2.4.5	Straßen- und Wegerecht .....	55
2.4.6	Technisches Regelwerk .....	56
2.5	Politische und administrative Rahmenbedingungen .....	65
2.5.1	Wasserwirtschaftliche Ziele und Vorgaben im Hamburger Planungsinstrumentarium .....	65
2.5.2	Zuständigkeiten in der Hamburger Wasserwirtschaft .....	69
2.5.3	Wasserwirtschaftliche Beteiligung auf B-Planebene .....	72
2.6	Finanzielle Rahmenbedingungen .....	74
2.6.1	Steuern – FHH .....	74
2.6.2	Abwasserabgabe – FHH .....	76
2.6.3	Umweltgebühr – FHH .....	78
2.6.4	Niederschlagswassergebühr – HAMBURG WASSER .....	79
2.6.5	Beiträge – Wasser- und Bodenverbände .....	80
<b>3</b>	<b><u>Zukünftige Entwicklungen für das IRWM in Hamburg</u></b> .....	<b>81</b>
3.1	Dynamik der Rahmenbedingungen allgemein .....	81
3.1.1	Erwartungen und Ungewissheiten zukünftiger Entwicklungen .....	81
3.1.2	Skizzierung von Rahmenszenarien anstelle starrer Randbedingungen .....	82
3.2	Themenbezogene Skizzierung von erkennbaren Trends und zukünftigen Entwicklungen mit Relevanz für das IRWM .....	83
3.2.1	Städtebauliche Entwicklungen .....	83
3.2.2	Verkehrsentwicklungen .....	85
3.2.3	Klimaänderung und Niederschlagsgeschehen .....	87
<b>4</b>	<b><u>Optimierungsoptionen für das IRWM in Hamburg</u></b> .....	<b>89</b>
4.1	Informationssystem und Planungsgrundlagen .....	89
4.2	Naturnaher lokaler Wasserhaushalt .....	89
4.3	Weitergehender Gewässerschutz .....	90
4.4	Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz .....	91
4.5	Planungs- und Verwaltungsprozesse .....	91
4.5.1	Obere Planungsebene .....	92
4.5.2	Bebauungsplanebene .....	93
4.5.3	Umsetzungs- und Genehmigungsebene .....	95
4.5.4	Verwaltungshandeln .....	96
4.6	Kommunikation und Öffentlichkeit .....	96
4.7	Kosten und Finanzierung .....	97

<b>5</b>	<b>Lösungsansätze und Empfehlungen für das IRWM in Hamburg</b>	<b>98</b>
5.1	Informationssystem und Planungsgrundlagen .....	98
5.1.1	Datengrundlagen, Datenstruktur, Datenaufbereitung, Planungsgrundlagen .....	98
5.1.2	Räumliche Analysen für das IRWM .....	101
5.1.3	Topographische Analysen für das IRWM .....	102
5.1.4	Empfehlungen .....	106
5.2	Naturnaher lokaler Wasserhaushalt .....	107
5.2.1	Potentialanalysen für das IRWM .....	107
5.2.2	Erstellung der Versickerungspotentialkarte für Hamburg .....	108
5.2.3	Erstellung der Flächen- und Abkopplungspotentialkarte für Hamburg .....	113
5.2.4	Bilanzierung des lokalen Wasserhaushalts .....	116
5.2.5	Erkenntnisse aus dem Pilotgebiet Schleemer Bach .....	120
5.2.6	Empfehlungen .....	126
5.3	Weitergehender Gewässerschutz .....	128
5.3.1	Gewässerbelastung durch Niederschlagsabflüsse .....	130
5.3.2	Kombinierte Emissions- und Immissionsnachweise für Niederschlagsabflüsse .....	133
5.3.3	Maßnahmen zur Reduzierung der Gewässerbelastung .....	139
5.3.4	Erkenntnisse aus dem Pilotgebiet Schleemer Bach .....	148
5.3.5	Empfehlungen .....	151
5.4	Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz .....	156
5.4.1	Analyse zur Überflutungsgefährdung und Risikoabschätzung sielinduzierter Überflutungen .....	157
5.4.2	Lösungsansätze und Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge .....	164
5.4.3	Erkenntnisse aus dem Pilotgebiet Schleemer Bach .....	171
5.4.4	Analyse der Gefährdung durch gewässerinduziertes Binnenhochwasser .....	172
5.4.5	Empfehlungen .....	173
5.5	Planungs- und Verwaltungsprozesse .....	174
5.5.1	Neue Planungsinstrumente für das IRWM .....	174
5.5.2	Obere Planungsebene: Wasserplan Hamburg .....	175
5.5.3	Bebauungsplanebene: Wasserwirtschaftlicher Begleitplan (WBP) .....	178
5.5.4	Umsetzungs- und Genehmigungsebene .....	187
5.5.5	Verwaltungshandeln .....	189
5.5.6	WasserPass Hamburg .....	197
5.6	Kommunikation und Öffentlichkeit .....	199
5.6.1	RISA – bekannte Marke mit hohem Wiedererkennungswert .....	199
5.6.2	RISA – Corporate Design und Produkte zur Basisinformation .....	200
5.6.3	RISA – Produkte zur weitergehenden Information .....	203

5.6.4	RISA – Bildungsthema.....	204
5.6.5	RISA-Prozess - Identifikation relevanter Zielgruppen .....	205
5.6.6	Dauerhafte Positionierung von RISA - Vermittlung der Leitbilder .....	206
5.6.7	Bewährte Konzepte zur Beteiligung der Öffentlichkeit an RISA.....	206
5.6.8	Empfehlungen.....	209
5.7	Kosten und Finanzierung.....	211
5.7.1	Kostenprognose 2050 zur langfristigen Annäherung an die RISA Handlungsziele .....	211
5.7.2	Herangehensweise und Annahmen zur Kostenprognose .....	211
5.7.3	Prognostizierte zusätzliche Kosten und Annahmen zur Mittelherkunft .....	214
5.7.4	Erläuterungen zur Mittelherkunft und Prüfung neuer Finanzierungsoptionen.....	218
5.7.5	Empfehlungen.....	223
<b>6</b>	<b><u>Weichenstellungen zur langfristigen Annäherung an die übergeordneten RISA Handlungsziele</u></b> .....	<b>224</b>
<b>7</b>	<b><u>Quellenverzeichnis</u></b> .....	<b>233</b>
<b>8</b>	<b><u>Abkürzungsverzeichnis</u></b> .....	<b>249</b>
<b>9</b>	<b><u>Anhang</u></b> .....	<b>256</b>
9.1.1	RISA Pilot- und Referenzprojekte.....	256
9.1.2	RISA Strukturplan Begleitdokumente .....	259
9.1.3	RISA Termine und Veranstaltungen.....	262
9.1.4	RISA Mitwirkende .....	266

## Hinweis

Gegründet wurde RISA als kommunales Gemeinschaftsprojekt von HAMBURG WASSER und der damaligen Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU). Diese Behörde wurde zum 01.07.2015 aufgeteilt in die Behörde für Umwelt und Energie (BUE) und die Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen (BSW). Da die hier vorgestellten Ergebnisse in der Zeit bis 2014 erarbeitet wurden, wird im Text die BSU genannt. Nur dort, wo auf zukünftige Entwicklungen hingewiesen wird, werden die neuen Behördenbezeichnungen verwendet.

Alle hier im Strukturplan 2030 aufgeführten Schlussfolgerungen, auch „Weichenstellungen“ genannt, sind als Empfehlungen zu verstehen. Damit kommt der Strukturplan 2030 in der vorliegenden Form einem „Wissensspeicher“ oder „Wissensdokument“ gleich. Wissensdokumente geben einen in Hamburg bekannten Arbeits- und Kenntnisstand wieder. Sie sollen für ausgewählte Themen sensibilisieren und dienen als Beispielsammlung und Orientierungshilfe.

## Danksagung

Das Projekt RISA wurde offiziell am 29.09.2009 gestartet, um auf die zunehmenden Zielkonflikte zwischen Stadtentwicklung und Wasserwirtschaft zu reagieren. RISA dient damit als Wegbereiter einer wassersensiblen Stadtentwicklung in Hamburg. Die Ergebnisse dieser umfangreichen Arbeit sind im vorliegenden „RISA Strukturplan Regenwasser 2030“ zusammengefasst.

Alle RISA-Mitwirkenden sind im Anhang des Strukturplans aufgeführt. Wir möchten uns an dieser Stelle ausdrücklich bei allen Mitwirkenden für die unermüdliche Arbeit, für die vielen konstruktiven Diskussionen, Hinweise, Verbesserungsvorschläge und Textbeiträge bedanken. Ohne diese Unterstützung wäre der Strukturplan mit seinen Begleitdokumenten nicht das geworden, was er ist: Ein weiterer Meilenstein auf dem Weg zur wassersensiblen Freien und Hansestadt Hamburg.

Ein besonderer Dank gilt den Beteiligten des Abstimmungsprozesses innerhalb der Hamburger Fachverwaltung für die zahlreichen konstruktiven Stellungnahmen sowie der Behörde für Umwelt und Energie und HAMBURG WASSER für die Ermöglichung des Gemeinschaftsprojektes RISA.

Für die Redaktion

Dr.-Ing. Axel Waldhoff

Hamburg, Juni 2015



# 1 INTEGRIERTES REGENWASSERMANAGEMENT (IRWM) FÜR HAMBURG

## 1.1 RISA Veranlassung und Selbstverständnis des Strukturplans

Hamburg als wachsende Metropole steht vor neuen Herausforderungen. Mit dem „Bündnis für das Wohnen in Hamburg“ von 2011 (forcierter Bau von 6.000 neuen Wohnungen pro Jahr) sowie der Erschließung von Gewerbeflächen geht eine zunehmende Verdichtung und damit Versiegelung von Flächen einher. Der Regenabfluss von diesen Flächen belastet zunehmend die Entwässerungssysteme der Stadt (Sielnetz, Gräben, Gewässer). Zudem besteht die Gefahr, dass es infolge des Klimawandels zukünftig zu einer weiteren Belastung der Entwässerungsinfrastrukturen durch die Zunahme von Starkregen kommt.

Mit diesen Herausforderungen befasst sich das Projekt **RegenInfraStrukturAnpassung (RISA)**, ein Gemeinschaftsprojekt der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) der Freien und Hansestadt Hamburg (FHH) und HAMBURG WASSER (HW). Das Projekt wurde 2009 gestartet, um auf die zunehmenden Zielkonflikte zwischen weitergehenden Versiegelungstendenzen, potentiellen Folgen des Klimawandels, Ansprüchen an Lebensqualität sowie infrastrukturellen Anforderungen zu reagieren. Dazu fließen die erarbeiteten Ergebnisse und Bewertungen aus den Vorläuferprojekten zu RISA „Urban Water Cycle für Hamburg“ [UWC 2007] und „Regenwassermanagement für Hamburg“ im KompetenzNetzwerk HAMBURG WASSER [KHW 2010] in die Betrachtungen ein. Darüber hinaus finden die Ergebnisse aus weiteren Projekten wie beispielsweise dem Forschungsprojekt KLIMZUG-NORD [KLIMZUG-NORD Verbund 2014] Berücksichtigung.

Mit RISA sollen die Grundlagen zur Umsetzung des sogenannten Integrierten Regenwassermanagements (IRWM) entwickelt werden, um die langfristige Annäherung an die drei übergeordneten RISA Handlungsziele

- naturnaher lokaler Wasserhaushalt,
- weitergehender Gewässerschutz,
- angemessener Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz

zu gewährleisten (vgl. Kapitel 1.5).

Die Ergebnisse dieser Arbeit sind im vorliegenden RISA Strukturplan Regenwasser 2030 zusammengefasst, der für die kommenden Jahre ein Orientierungsrahmen für ein zukunftsfähiges Regenwassermanagement in Hamburg darstellt. Damit wird das Projekt RISA auch einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutzkonzept und zur Anpassungsstrategie an den Klimawandel des Hamburger Senats leisten.

RISA dient als ein Wegbereiter einer wassersensiblen Stadtentwicklung in Hamburg. Es werden Aktionskorridore für die Stadtentwicklung im Kontext wasserwirtschaftlicher Erfordernisse aufgezeigt, in denen die Maßnahmen des Regenwassermanagements als fester gestalterischer Bestandteil der Stadtentwicklung etabliert werden. Wasserwirtschaftliche Maßnahmen sollen in die Stadt- Raum- und Verkehrsplanung integriert sowie organisatorische und rechtlich-normative

Rahmenbedingungen hierzu angepasst werden. Städtisches Wachstum wird vor diesem Hintergrund nicht als generelles Problem, sondern als gestalterische Chance verstanden.

Inhaltlich konzentriert sich RISA darauf, die Ist-Situation zu analysieren und zu bewerten, um darauf aufbauend die erforderlichen technischen, planerischen und organisatorischen Grundlagen für ein neues Regenwassermanagement zu entwickeln. Es werden Empfehlungen zur kooperierenden Planung auf allen Planungsebenen gegeben. Sie sollen eine vertrauensvolle Zusammenarbeit von Stadtplanung, Verkehrsplanung und Wasserwirtschaft an gemeinsamen Lösungen unter Ausschöpfung aller Synergieeffekte ermöglichen.

Gleichzeitig wird mit RISA die Relevanz des Wasserthemas für die Stadtentwicklung durch eine intensive Informationspolitik, öffentliche Diskussionsforen und Bürgerbeteiligung bei Pilotvorhaben in der Öffentlichkeit verankert und die Akzeptanz für daraus resultierende Maßnahmen gefördert.

Vor dem Hintergrund dieser umfangreichen und fachübergreifenden Arbeiten ist der vorliegende Strukturplan Regenwasser 2030 auch als „Wissensspeicher“ bzw. „Wissensdokument“ zu verstehen, welcher durch zahlreiche Begleitdokumente ergänzt wird. Dies geschieht in Form von Berichten der einzelnen Arbeitsgruppen, Berichten zu Querschnittsthemen (z.B. Kostenprognose), Broschüren (z.B. Objektschutz), Planungs- und Gestaltungshinweisen (z.B. wassersensible Straßenraumgestaltung), Merkblättern (z.B. Ermittlung Versickerungspotential) und Dokumentationen (z.B. Pilotprojekte, Planungen, RISA Fachdialoge, Workshops). Im Strukturplan selbst wird auf die jeweiligen Begleitdokumente an entsprechender Stelle verwiesen, welche gleichfalls im Rahmen einer RISA Veröffentlichungsreihe als Einzeldokumente erscheinen werden. Im Anhang zum Strukturplan sind die Begleitdokumente zur Information mit Quellenangabe aufgelistet (vgl. Kapitel 9.1.2).

Mit dem Selbstverständnis eines von den Projektbeteiligten erstellten Wissensdokuments wird gleichzeitig impliziert, dass die Inhalte des Strukturplans nicht abschließend sowie dauerhaft aktuell sein können und zukünftig Anpassungen und Erweiterungen erfahren werden. Auch gilt es, den Strukturplan 2030 dem Hamburger Senat vorzulegen, da mit dem Projekt eine Forderung aus dem Jahr 2011 erfüllt wird. Um die Anpassung an den Klimawandel in Hamburg voranzubringen, wurden in einer Senatsdrucksache alle Behörden aufgefordert, soweit erforderlich eigene Konzepte zur Anpassung an den Klimawandel zu entwickeln. Insbesondere wurde die BSU (federführend) beauftragt „... unter Beteiligung der BWVI, der Bezirksämter, der HPA sowie HAMBURG WASSER wasserwirtschaftliche Konzepte inklusive planerischer und ggf. gesetzgeberischer Maßnahmen zu entwickeln, die geeignet sind, Personen-, Sach- und Umweltschäden durch Starkregenereignisse möglichst gering zu halten“.

Gleichzeitig forderte der Senat die BSU auf, „aufgrund dieser Konzepte sowie eines wasserwirtschaftlichen und eines stadtklimatischen Konzepts eine übergreifende Strategie zur Anpassung an den Klimawandel zu entwickeln“. Der vorliegende Strukturplan 2030 erfüllt diesen Auftrag im Sinne eines Wissensdokumentes.

Die Umsetzung von geeigneten Maßnahmen wird in enger Abstimmung innerhalb der Hamburger Verwaltung gemeinsam mit der Klimaleitstelle in den kommenden Jahren erfolgen.

Der RISA Strukturplan richtet sich vorrangig an die Hamburgische Fachöffentlichkeit (Behörden und Verwaltung FHH, Landesbetriebe FHH, Verbände, Forschungsinstitutionen,

HAMBURG WASSER). Im Zusammenwirken der Verwaltung, internen und externen Planern und Gutachtern, Grundstückseigentümern und Investoren städtebaulicher Projekte soll damit ein Beitrag für zukunftsfähige Lösungen geleistet werden. Darüber hinaus soll auch die politische Entscheidungsebene der Stadt angesprochen werden, da nur mit starker politischer Unterstützung die RISA-Handlungsziele erreicht werden können.

Die Arbeiten sollen in die gemeinsame Strategie eines wasserwirtschaftlichen und stadtklimatischen Konzeptes einfließen. Dazu sind RISA-Ergebnisse in den Masterplan Klima der Freien und Hansestadt Hamburg eingegangen. So können die wesentlichen Weichenstellungen für die langfristige Annäherung an die übergeordneten RISA Handlungsziele initiiert werden. In der mit der Erstellung des vorliegenden Strukturplans abgeschlossenen Projektphase von RISA wird somit gleichzeitig ein dauerhafter RISA Prozess zur weiteren Ausarbeitung und kontinuierlichen Einbindung der erarbeiteten Empfehlungen in das Verwaltungshandeln begonnen. Hierzu liefern der Strukturplan und seine Begleitdokumente die breite inhaltliche Grundlage.

## 1.2 Aufbau und Inhalte des Strukturplans

Im einleitenden Kapitel 1 werden die Veranlassung, Organisation, Arbeitsgebiete, Zielsetzungen und der Planungshorizont von RISA zur weiteren Umsetzung des IRWM in Hamburg beschrieben. Darauf aufbauend vertieft Kapitel 2 die Ausgangssituation für das IRWM bezüglich der naturräumlichen, stadtstrukturellen und entwässerungstechnischen Randbedingungen sowie die aktuellen rechtlichen / normativen, politischen / administrativen und finanziellen Rahmenbedingungen in Hamburg. Mögliche zukünftige städtebauliche Veränderungen und Verkehrsentwicklungen sowie potentielle Klimaänderungen mit Relevanz für das Thema Regenwasser werden in Kapitel 3 aufgezeigt.

Basierend auf den vorangegangenen Grundlagenkapiteln werden schließlich in Kapitel 4 Optimierungsoptionen in den jeweiligen RISA Themen beschrieben, welche in Kapitel 5 in den entsprechenden RISA Lösungsansätzen und Empfehlungen aufgegriffen werden:

- die Entwicklung von Informationssystemen und Planungsgrundlagen für das IRWM (Kapitel 5.1)
- die drei übergeordneten RISA Handlungsziele (Kapitel 5.2, 5.3 und 5.4)
- die wasserwirtschaftliche Optimierung von Planungs- und Verwaltungsprozessen (Kapitel 5.5)
- die Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit für das IRWM (Kapitel 5.6)
- die Annahmen von Kosten und neuen Finanzierungsoptionen zur langfristigen Annäherung an die übergeordneten RISA Handlungsziele (Kapitel 5.7).

In dem Begleitdokument „SZENARIO HAMBURG 2050 – Die Vision von RISA“ wird als Exkurs ein visionärer Blick in die Zukunft mittels einer Szenario-Betrachtung zeitlich über den Strukturplan Regenwasser 2030 hinaus bis in das Jahr 2050 gewagt. Eine Darstellung dessen, welchem „Idealbild RISA“ sich die FHH mit heutigen Weichenstellungen annähern könnte. Kapitel 6 erläutert abschließend vor diesem Hintergrund aufbauend auf den Lösungsansätzen und Empfehlungen in Kapitel 5 empfohlene langfristig wirksame Weichenstellungen für die Zukunft.

Das Quellenverzeichnis ist als Kapitel 7 geführt. Der Anhang (Kapitel 8) enthält tabellarische Kurzbeschreibungen zu den RISA Pilot- und Referenzprojekten sowie die Auflistungen der RISA Strukturplan-Begleitdokumente, der öffentlich wirksamen RISA Termine / Veranstaltungen und die RISA Mitwirkenden.

### **1.3 RISA Projektorganisation, Struktur, Arbeitsweise und Kooperationen**

Die Arbeiten im Projekt RISA erfolgten in vier thematischen Arbeitsgruppen (AGs), in AG übergeordneten Arbeitskreisen (AK) zu sogenannten Querschnittsthemen (QT) und mehreren teilweise öffentlichen RISA Fachdialogen und Workshops. Zentrale Themengebiete und Aufgabenstellungen werden zunächst in Pilotprojekten und Pilotgebieten erprobt, um die Übertragbarkeit auf gesamt Hamburg zu untersuchen (vgl. Kapitel 1.8). Diesbezüglich finden sehr konstruktive Kooperationen u.a. mit der Internationalen Bauausstellung Hamburg (IBA Hamburg GmbH), dem Schulbau Hamburg (SBH) und der Siedlungs- Aktiengesellschaft und der Gesellschaft für Wohnen und Bauen mbH (SAGA GWG) statt.

Der zukunftsfähige Umgang mit Regenwasser ist eine Aufgabe für alle an der Wasserwirtschaft beteiligten Institutionen und Fachbehörden. Der Ansatz und Ursprungsgedanke von RISA war und ist es daher, die an der Wasserwirtschaft beteiligten Fachdisziplinen maßgeblich in das Projekt einzubinden und dadurch ein übergreifendes Arbeitsforum zu schaffen. Daher sah RISA von Anfang an eine Projektstruktur mit vier interdisziplinären Arbeitsgruppen (AGs) in den Arbeitsgebieten Siedlungswasserwirtschaft, Stadt- und Landschaftsplanung, Verkehrsplanung und Gewässerplanung vor. Alle AGs wurden wesentlich durch Partner aus Universitäten, Forschungsinstituten und Beratungsbüros unterstützt. Ergänzt werden die AGs durch die übergreifenden Querschnittsthemen (QTs), die sich neben „Technischen Grundlagen“ mit Fragestellungen zu „Kosten & Finanzierung“, „Institutionen & Recht“ (Planungs- und Verwaltungsprozesse) sowie „Kommunikation & Öffentlichkeit“ beschäftigen.

Gesteuert wurden die AGs und das Projekt durch die Projektleitung, die von der Projektassistenz unterstützt wird. Weichenstellungen erfolgen durch eine aus der Geschäftsführung von HAMBURG WASSER (HW), des Landesbetriebes Straßen Brücken und Gewässer (LSBG) und Amtsleitern der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) sowie der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation (BWVI) bestehende Lenkungsgruppe. In Abbildung 1.1 ist die Projektstruktur dargestellt.

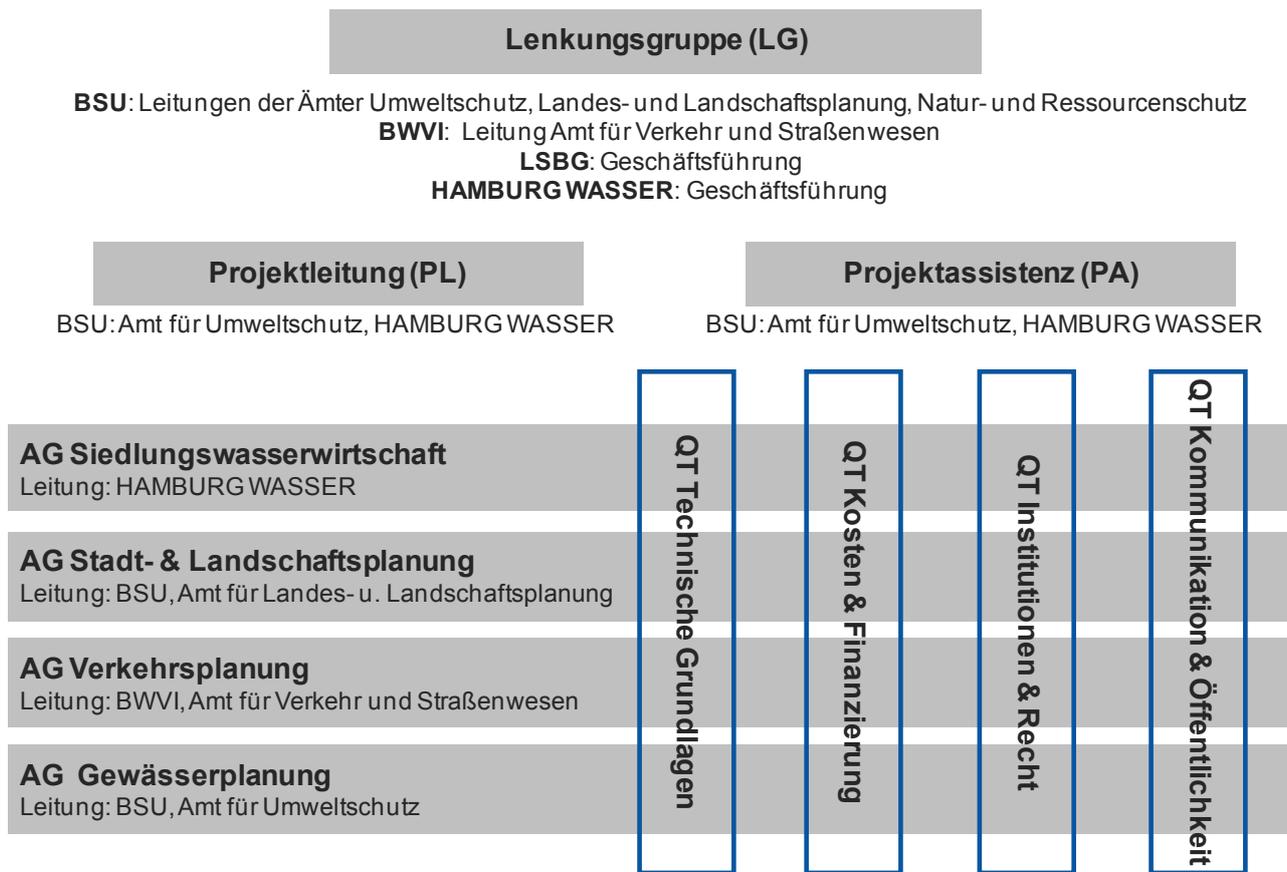


Abbildung 1.1: RISA Projektstruktur und Organisation, Quelle: RISA Projekthandbuch [RISA 2010]

### 1.4 Bausteine des Integrierten Regenwassermanagements (IRWM)

Die Stadtentwicklung der Freien und Hansestadt Hamburg (FHH) „Grüne, gerechte, wachsende Stadt am Wasser“ veranlasst, sich sowohl auf das „Wachsen“ als auch in Bezug auf die „Grüne und Umwelt gerechte Stadt“ mit dem Thema Regenwasser aus einem übergeordneten Blickwinkel zu befassen.

Gleichzeitig bietet sich die Chance, das gute Image Hamburgs als „Tor zur Welt“ durch die Vision von RISA (vgl. [HW 2013c]) für einen zukunftsfähigen Umgang mit Regenwasser zu ergänzen. Abbildung 1.2 illustriert die hierzu notwendige Verknüpfung von Wasserhaushalt, Landschaft und Städtebau.

# „RISA STRUKTURPLAN“



Abbildung 1.2: Entscheidungsfelder für einen zukunftsfähigen Umgang mit Regenwasser [FFH 2012b]

Das Hamburger Sietnetz ist aktuell ausreichend dimensioniert und gewährleistet einen hohen Entwässerungskomfort. In der Vergangenheit wurden bereits erhebliche Anstrengungen unternommen, um dem geforderten Gewässer- und Überflutungsschutz angemessen Rechnung zu tragen. Gleichwohl erfordern sowohl die mit dem angestrebten „Wachsen“ einhergehende zusätzliche Flächenversiegelung durch Neuerschließung und Nachverdichtung als auch die erwarteten Veränderungen des Niederschlagsgeschehens infolge Klimawandel eine systematische Analyse der möglichen Auswirkungen in Bezug auf das Regenwasser. Beide Faktoren lassen eine Zunahme der Niederschlagsabflüsse erwarten, die insbesondere bei Starkregen die bestehenden Entwässerungseinrichtungen überlasten bzw. die Gewässer zusätzlich belasten.

Das IRWM verfolgt das Ziel, einen möglichst naturnahen lokalen Wasserhaushalt in der Stadt durch eine stärkere Fokussierung auf die ortsnahe Versickerung und Verdunstung gegenüber der direkten Ableitung von Niederschlägen zu bewahren bzw. wiederherzustellen und so zum Gewässerschutz und Überflutungsschutz beizutragen. Hierin fließen zusätzlich Maßnahmen zur Vermeidung oder Verringerung des Eintrages von Schmutzstoffen in Gewässer und Maßnahmen der Überflutungsvorsorge mit ein. Des Weiteren soll der Binnenhochwasserschutz bei der weiteren Siedlungsentwicklung und deren baulich-gestalterischen Ausprägung stärker berücksichtigt werden.

Das IRWM bezieht über die ortsnahen Maßnahmen an der Oberfläche die „oberirdischen“ Gegebenheiten der Siedlungsgebiete zwangsläufig mit ein und erfordert eigene Flächen oder zumindest ihre Einbeziehung bei der Gestaltung der baulichen Nutzung. Ein an natürlichen Zusammenhängen orientiertes Regenwassermanagement beeinflusst sowohl die

Oberflächengewässer und das Grundwasser als auch die Stadtentwicklung positiv - kann der Stadtentwicklung aber auch Grenzen setzen, da der erhöhte Flächenbedarf für z.B. dezentrale Versickerungsanlagen der intensiven Nutzung der Flächen entgegen steht. Durch den Einsatz von Regenwasser als Gestaltungselement werden attraktive Akzente im Stadtbild und in der Stadtkultur gesetzt (vgl. Abbildung 1.3, [Geiger et al. 2009]). Dies gilt in besonderem Maße für Hamburg als „Grüne, gerechte, wachsende Stadt am Wasser“.

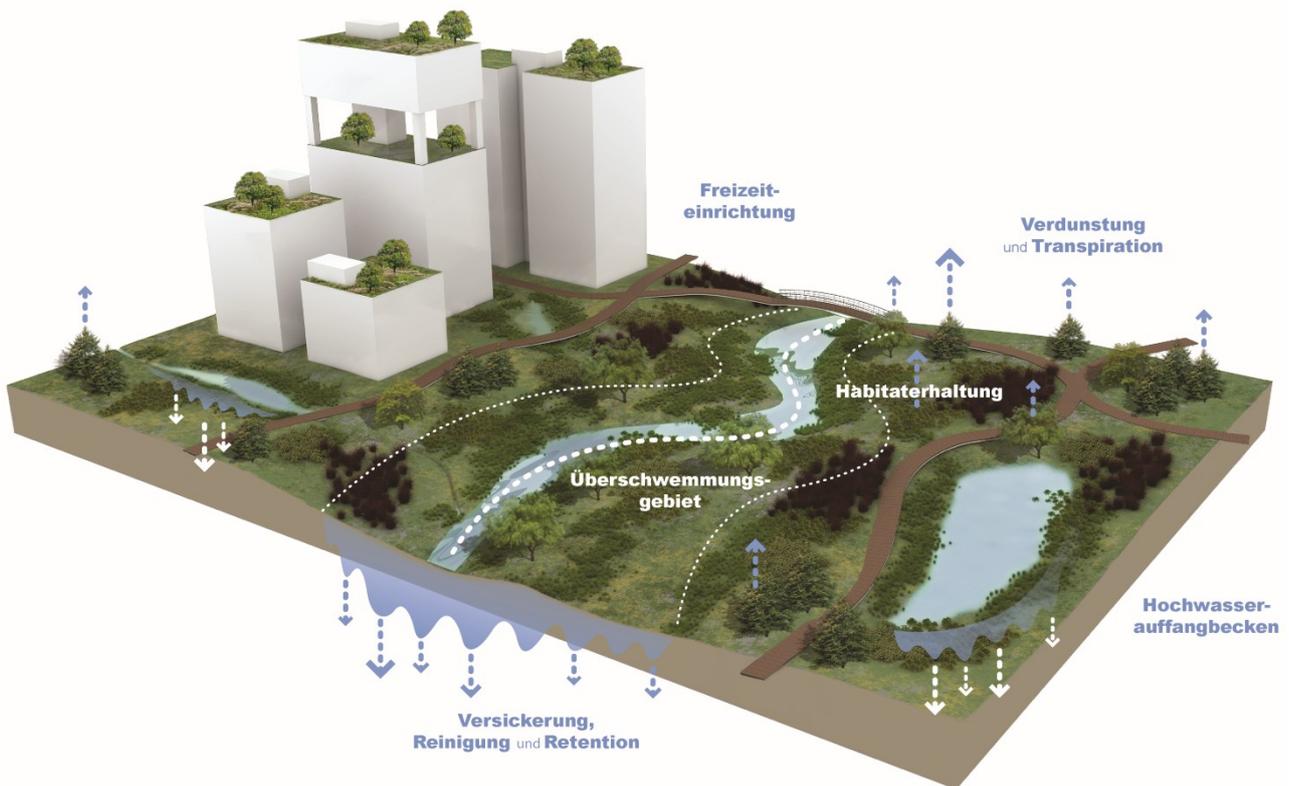


Abbildung 1.3: Integriertes Regenwassermanagement (IRWM) als Beitrag zur nachhaltigen Siedlungs- und Gewässerentwicklung [FHH 2012b]

Das IRWM erfordert eine enge, interdisziplinäre Koordination der Planungsabläufe und ist charakterisiert durch:

- die gleichrangige Berücksichtigung der Zielvorgaben „Erhalt des lokalen Wasserhaushaltes“, „Gewässerschutz“ und „Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz“;
- die Verzahnung dieser Zielvorgaben mit den Belangen einer naturnahen Gewässerentwicklung und den Planungsdisziplinen Stadtentwicklung, Stadt-, Verkehrs- und Freiraumplanung über alle Phasen städtebaulicher und wasserwirtschaftlicher Planungen;
- die Einbeziehung des gesamten Spektrums unterschiedlicher Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung und das Ausschöpfen der Handlungsspielräume für eine möglichst ortsnahe Regenwasserbewirtschaftung durch vorzugsweise dezentrale Maßnahmen zur Versickerung und Verdunstung;
- den offensiven Einsatz von (Regen-)Wasser als Gestaltungselement und „Treiber“ für eine positive Gewässer- und Stadtentwicklung.

Idealerweise gibt das IRWM einen Rahmen für die weitere Siedlungs- bzw. Stadtentwicklung (inklusive Verkehrs- und Infrastrukturplanung) im gesamten Stadtgebiet vor. Es bezieht Neubau- und Bestandsgebiete mit ein. Dazu sind differenzierte wasserwirtschaftliche Vorgaben für Gebiete notwendig, die sich hinsichtlich der lokalen Gegebenheiten unterscheiden. Die konkreten Planungen sind jeweils ortsspezifisch zu entwickeln und können sich sowohl auf einzelne Flurstücke als auch auf gesamte Einzugsgebiete des Sielsystems und oder von Fließgewässern beziehen.

Die maßgebenden Handlungsziele und Arbeitsgebiete des IRWM werden nachfolgend dargestellt.

## 1.5 RISA-Arbeitsgebiete und übergeordnete Handlungsziele

### 1.5.1 Naturnaher lokaler Wasserhaushalt

Das RISA Handlungsziel „naturnaher lokaler Wasserhaushalt“ bezieht sich auf die kleinräumige Bilanzierung der Komponenten Oberflächenabfluss, Versickerung und Verdunstung von Niederschlagswasser. Als Referenzzustand für einen potentiell naturnahen Wasserhaushalt der Hamburger Siedlungsgebiete wird in RISA der unbebaute, unversiegelte Flächenzustand definiert. In diesem macht je nach Geländeneigung, Bodenbeschaffenheit, Grundwasserverhältnissen, Bewuchs und Witterung im Jahresverlauf die Verdunstung die größte Komponente in der Wasserbilanz aus, die Versickerung nimmt einen weiteren erheblichen Anteil des gefallenen Niederschlags auf. Das heißt, dass in Betrachtungen und Bilanzierungsansätzen zum Wasserhaushalt jeweils der Istzustand (Versiegelung/ Bebauung heute) mit diesem Referenzzustand (heutige Bodenbeschaffenheit ohne Versiegelung/ Bebauung) verglichen wird, um daraus zukünftig beispielsweise quantitative Zielgrößen für die Regenwasserbewirtschaftung ableiten zu können (vgl. Kapitel 5.2).

Abbildung 1.4 zeigt in qualitativer Darstellung den Referenzzustand in Gegenüberstellung zur Situation bebauter und befestigter Flächen.

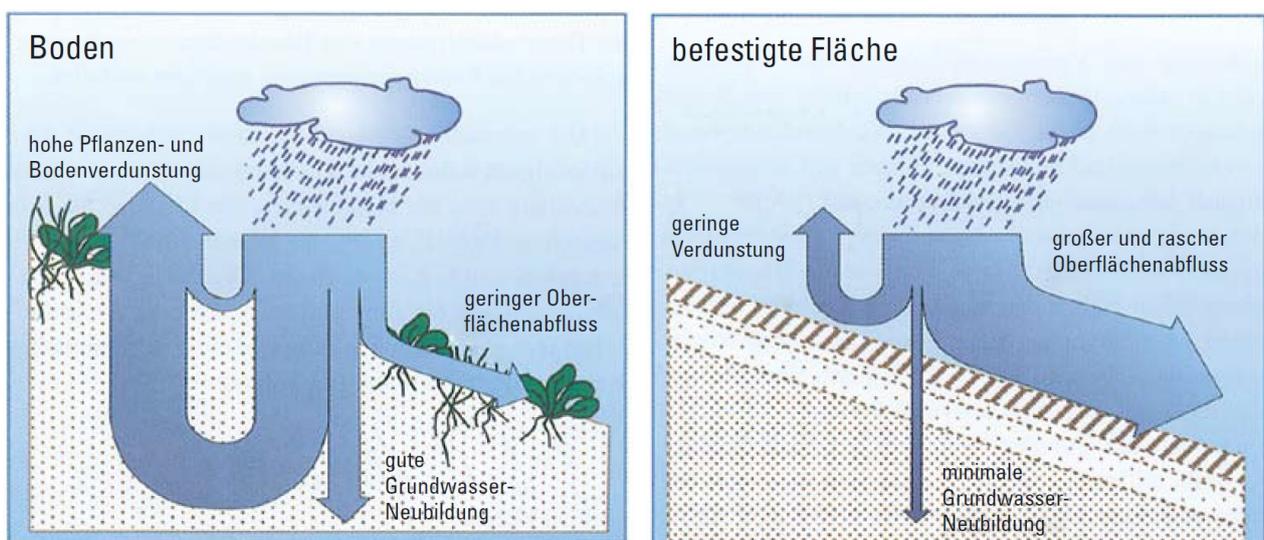


Abbildung 1.4: Wasserhaushalt unbefestigter Flächen (Referenzzustand) und befestigter, bebauter Flächen [FHH 2006b aus NRW 1999]

Mit der konsequenten Umsetzung des Ableitungsprinzips in Verbindung mit Bodenaufschüttungen, der früheren Trockenlegung ehemaliger Feuchtgebiete im Stadtgebiet Hamburgs und der Begradigung von Gewässerläufen ist zwangsläufig eine Verschiebung zu stark erhöhten oberirdischen Abflüssen die Folge. Die mit der Bebauung einhergehende Reduzierung der Vegetation führt zudem zur Verminderung des Verdunstungspotentials, während die dominierenden undurchlässigen Flächenbefestigungen eine Versickerung ins Grundwasser verhindern.

Für das Handlungsziel naturnaher lokaler Wasserhaushalt bietet die Regenwasserbewirtschaftung vielfältige Möglichkeiten. In Verbindung mit dem möglichst weitgehenden Erhalt von Vegetation und Flächendurchlässigkeit bei baulichen Erschließungen beinhaltet sie als „Baukastensystem“ ein breites Spektrum unterschiedlicher, vorrangig dezentraler Maßnahmen zur Abflussreduzierung, zur Zwischenspeicherung, Regenwassernutzung, Versickerung sowie zur verzögerten (bevorzugt offenen, d.h. nicht Siel gebundenen) Ableitung. Sie werden ergänzt durch Maßnahmen der Behandlung belasteter Niederschlagsabflüsse nach den Erfordernissen des Gewässerschutzes und Maßnahmen im Rahmen der Überflutungsvorsorge zum Schutz der Infrastruktur.

Allerdings erfordern diese Maßnahmen entsprechende Handlungsspielräume, die bei bestehender Bebauung, insbesondere im Bereich hoch verdichteter urbaner Räume nur begrenzt gegeben sind. „Naturnaher lokaler Wasserhaushalt“ ist hier als Idealziel zu verstehen, das über lange Zeiträume nur schrittweise angenähert werden kann.

### **1.5.2 Weitergehender Gewässerschutz**

Das RISA-Handlungsziel „Gewässerschutz“ bezieht sich in erster Linie auf hydraulische und stoffliche Gewässerbelastungen durch Niederschlagsabflüsse aus Siedlungsgebieten, die im Trennsystem entwässert werden. Dies gilt für die Binnengewässer in den Stadtgebieten von Hamburg, in denen stark urban geprägte Einzugsgebiete mit hohem Anteil an Siedlungs- und Verkehrsflächen im Trennsystem entwässern. Notwendigkeit, Art und Umfang einer Verringerung von Schmutzeinträgen in Oberflächengewässer und das Grundwasser werden aus der erwarteten Belastung der Niederschlagsabflüsse nach Herkunftsflächen einerseits und Gewässerbelastbarkeit bzw. Gewässerverträglichkeit andererseits abgeleitet.

In RISA werden Betrachtungen zur Gewässerverträglichkeit von Niederschlagsabflüssen aus Siedlungsgebieten in erster Linie über die Bilanzierung des potentiellen Schmutzfrachtabtrags von versiegelten Flächen geführt und Konzepte sowie Maßnahmen zu deren Vermeidung oder Rückhaltung, wie beispielsweise durch naturnahe Regenwasserbehandlungsanlagen (RWBA) erarbeitet (vgl. Kapitel 5.3). In Abbildung 1.5 ist hierzu beispielhaft die aktuell umgesetzte „RWBA Bornmühlenbach“ im Bezirk Bergedorf dargestellt.



Abbildung 1.5: Retentionsbodenfilteranlage Plettenberg (Bornmühlenbach), Hamburg, Bezirk Bergedorf. RISA-Pilotprojekt (Grundlagenermittlung, Behandlungskonzept, Vorplanung und Monitoring), Quelle: Waldhoff

### 1.5.3 Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz

Das Handlungsziel „Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz“ ist im Kontext von RISA auf Überflutungen des Sielsystems und Hochwasserabflüsse in Hamburger Binnengewässer begrenzt, die durch die hydraulische Überlastung vorhandener Entwässerungseinrichtungen (Sielnetz, Gräben, Gewässer, Grundstücksentwässerung) infolge lokaler Starkregen auftreten. In RISA werden Untersuchungen zur Gefährdungs- Schadens- und Risikopotentialanalyse durchgeführt und Maßnahmen des Risikomanagements dargestellt bzw. empfohlen (vgl. Kapitel 5.4).

Die besondere Problematik von Sturmfluten der Elbe wird in RISA nicht einbezogen. Hieraus resultierende Fragestellungen und Anforderungen an zukünftige raum- und stadtplanerische Entwicklungen Hamburgs bedürfen, gerade auch vor dem Hintergrund möglicher Auswirkungen des Klimawandels, einer gesonderten Würdigung außerhalb RISA.

## 1.6 RISA Querschnittsthemen

Die erfolgreiche Umsetzung des IRWM erfordert aus Sicht von RISA die koordinierte Bearbeitung folgender Querschnittsthemen (vgl. Abbildung 1.1):

- Technische Grundlagen
- Institutionen und Recht
- Kosten und Finanzierung
- Kommunikation und Öffentlichkeit

Das Querschnittsthema „**Technische Grundlagen**“ beinhaltet in RISA v.a. die Entwicklung erforderlicher Planungsgrundlagen für das IRWM wie beispielsweise digitaler Kartenwerke zur räumlichen und topographischen Analyse. Gleichzeitig wird auch die Ausgangssituation für das IRWM beispielsweise in Bezug auf die vorhandene Entwässerungstechnik in Hamburg beleuchtet (vgl. Kapitel 2.3, Kapitel 4.1, Kapitel 5.1).

Im Querschnittsthema „**Institutionen und Recht**“ werden die rechtlichen und normativen Grundlagen für das IRWM dargestellt und in Bezug auf mögliche Anpassungsbedarfe analysiert. Dies betrifft neben dem Wasserrecht auch weitere Rechtsbereiche wie Baurecht und/oder Planungsrecht. Essentiell ist in RISA weiterhin das technische Regelwerk. Hier werden die aktuellen Entwicklungen mit Relevanz für das IRWM erläutert und teilweise durch RISA auch mitgestaltet (vgl. Kapitel 2.4). Weiterhin werden in diesem Querschnittsthema die politisch administrativen Rahmenbedingungen für das IRWM analysiert und basierend hierauf Empfehlungen zur stärkeren Einbindung in Planungs- und Verwaltungsprozesse erarbeitet (vgl. Kapitel 2.5, 4.5, 5.5).

Das Querschnittsthema „**Kosten und Finanzierung**“ beinhaltet die IST-Analyse von gegenwärtigen Kosten der Wasserwirtschaft und deren Mittelherkunft sowie darauf aufbauend die langfristige Prognose zukünftiger Kosten und Hinweise für die zukünftige Mittelherkunft (vgl. Kapitel 2.6, Kapitel 4.7, Kapitel 5.7). Als ökonomische Instrumente können beispielsweise auch staatliche Förderprogramme und Anreize durch Ausgleichsregelungen für das IRWM in Frage kommen. Weiterhin kann der Gebührenhaushalt Anreize liefern. So fördert die in 2012 eingeführte Niederschlagswassergebühr im Rahmen des Gebührensplittings indirekt die Umsetzung von dezentralen Regenwasser-bewirtschaftungsmaßnahmen.

Im Querschnittsthema „**Kommunikation und Öffentlichkeit**“ ist die Entwicklung einer abgestimmten Kommunikationsstrategie speziell für das Projekt RISA und generell für das IRWM in Hamburg von Bedeutung. Sie beinhaltet die Optimierung der Zusammenarbeit innerhalb der Verwaltung sowie die zielgerichtete Öffentlichkeitsarbeit, die v.a. an die betroffene Fachöffentlichkeit und die Bürger Hamburgs gerichtet ist (vgl. Kapitel 5.5.5.4 und Kapitel 5.6).

## **1.7 RISA Planungshorizont 2030 und langfristiger Zielhorizont**

Im Fokus von RISA stehen die zentralen Herausforderungen für einen verantwortungsvollen Umgang mit Regenwasser, die aus der Kernaussage des räumlichen Leitbildes „Mehr Stadt in der Stadt“ mit dem Ziel, eine qualitätsvolle Innenverdichtung zu erreichen (vgl. Kapitel 2.5.1.2) und die erwarteten Auswirkungen des Klimawandels resultieren. Sie beinhalten damit eine mittelfristige Komponente entsprechend dem Zeithorizont des zugrunde liegenden räumlichen Leitbildes (ca. 15 Jahre) und eine langfristige Komponente in Bezug auf die Projektionen zum Klimawandel (2050 bzw. 2100). Vor diesem Hintergrund wird 2030 als der der Problemstellung angemessener Planungshorizont angesehen.

Im Projekt RISA werden für diesen Zeitraum von ca. 15 Jahren konkrete Empfehlungen zur Absicherung anstehender städtebaulicher Projekte und Entwicklungen in Bezug auf das IRWM erarbeitet (vgl. Kapitel 5). Sie münden in übergeordnete langfristig ausgerichtete Weichenstellungen (vgl. Kapitel 6), die sowohl die „Langlebigkeit“ von Infrastrukturmaßnahmen als auch die Unwägbarkeiten und verbleibenden Ungewissheiten zukünftiger Entwicklungen berücksichtigen. Flexibilität und Anpassungsfähigkeit sind damit wesentliche Eignungskriterien bei der Auswahl und Bewertung von Maßnahmen des IRWM. In Abbildung 1.6 sind die mittel- und langfristigen Komponenten des RISA Zielhorizontes entsprechend skizziert.

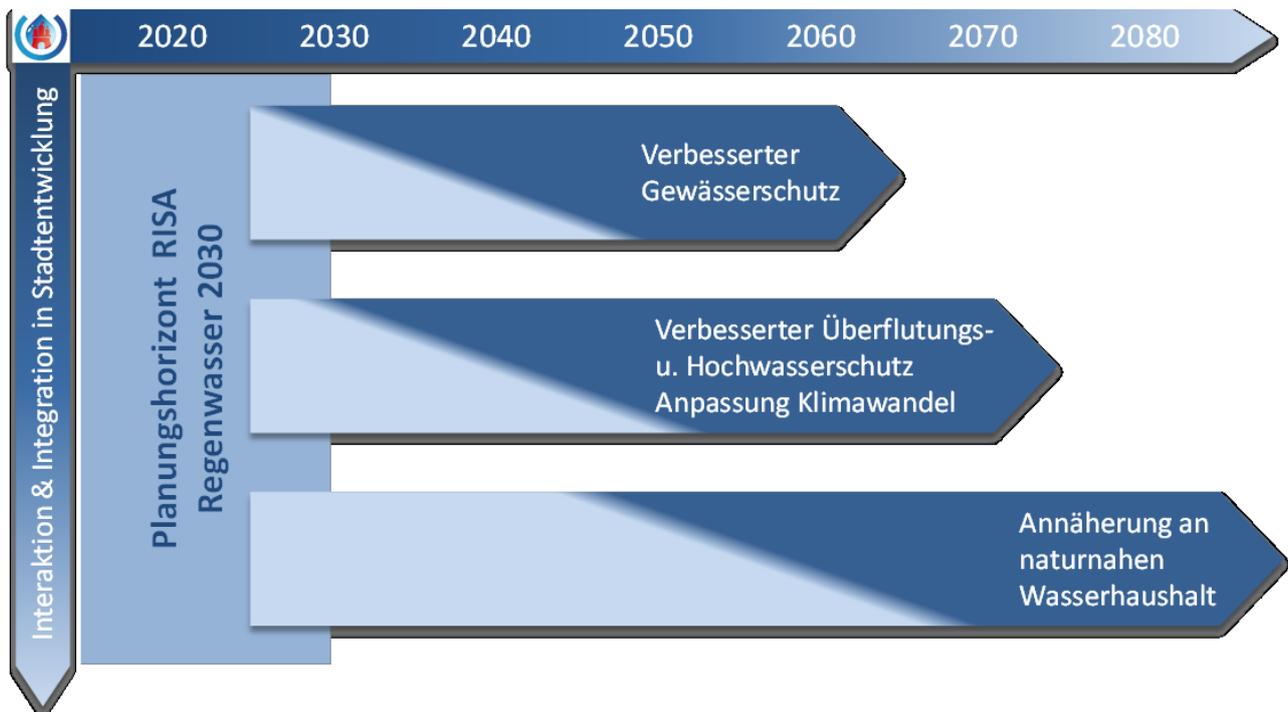


Abbildung 1.6: RISA Planungs- und Zielhorizont – Maßnahmen und Wirkungen, Quelle: RISA / Darstellung: Schmitt, T.-G.

## 1.8 RISA Pilot- und Referenzprojekte

### 1.8.1 Pilotprojekte

Die Bearbeitung der zentralen Themengebiete und Aufgabenstellungen des Projektes RISA erfolgt jeweils in exemplarischer Anwendung in ausgewählten Pilotprojekten (vgl. Anhang 9.1.1). Damit können insbesondere die in Kapitel 5 aufgeführten methodischen Entwicklungen und Empfehlungen erprobt und validiert werden, um dadurch praxismgerechte und umsetzungsfähige Projektergebnisse sicherzustellen. Dies trifft beispielsweise in besonderem Maße für die entwickelten Informationssysteme und Planungsgrundlagen für das IRWM (vgl. Kapitel 5.1) zu, die in größeren Pilotgebieten entwickelt und auf Ihre flächendeckende Übertragbarkeit auf gesamt Hamburg mittels Sensitivitätsanalyse geprüft werden. Darüber hinaus werden gewonnene Erkenntnisse aus RISA in beginnende oder bereits laufende Planungs- bzw. Bauprojekte in Hamburg eingebracht und bereits laufende Projekte fachlich unterstützt. Hierdurch werden Praxiserfahrungen und Erkenntnisse für die folgenden Arbeitsschwerpunkte in den übergeordneten RISA Handlungszielen gewonnen.

Handlungsziel naturnaher lokaler Wasserhaushalt:

- Flächen-, Abkopplungs- und Wasserhaushaltspotentialanalyse („Schleemer Bach“)
- IRWM in der Bestandsentwicklung (z.B. „Uni-Campus Bundesstraße / Uniquartier Eimsbüttel“)
- IRWM in der Neuerschließung (z.B. „Mitte Altona“)
- Weiterentwicklung und Monitoring Dachbegrünung (z.B. „Am Weißenberge“)
- neue Planungsinstrumente für das IRWM (z.B. „Wohnen am Volkspark / Bahrenfeld Nord“)
- neue Finanzierungs- und Betreibermodelle für das IRWM (z.B. „Röttiger Kaserne“, vgl. [Schön et al.2014b])

Handlungsziel Gewässerschutz:

- Emissionspotentialanalyse und kombinierter Emissions- Immissionsnachweis („Schleemer Bach“)
- Aufstellung von Regenwasserbehandlungskonzepten („Schleemer Bach“)
- Weiterentwicklung von Regenwasserbehandlungsverfahren (z.B. „RWBA Plettenberg“)

Handlungsziel Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz

- Gefährdungs-, Schadens- und Risikopotentialanalyse („Schleemer Bach“)
- Flächenmitbenutzung im Überflutungsfall (z.B. „Ohlendorffs Park“)
- hydrologische und hydraulische Gewässersimulation („Schleemer Bach“)

Tabelle 1.1 gibt einen Überblick über die in RISA bearbeiteten Pilotprojekte und Pilotgebiete. Eine weitergehende kurze Beschreibung der einzelnen Projekte ist im Anhang 9.1.1 tabellarisch aufgeführt. Weitergehende Begleitdokumente wie Projektberichte und Planungsunterlagen zu Pilotprojekten sind zur Wahrung der Übersichtlichkeit nicht Gegenstand des Strukturplans, sondern werden ebenfalls im Anhang zur weiteren Information als Begleitdokumente zum Strukturplan aufgelistet (9.1.2). Diese stehen digital zur Verfügung und können von der RISA-Internetseite unter [www.risa-hamburg.de](http://www.risa-hamburg.de) heruntergeladen werden.

Tabelle 1.1: Übersicht der RISA Pilotprojekte nach den übergeordneten RISA Handlungszielen

<b>naturnaher lokaler Wasserhaushalt</b>	<b>Stichwort</b>
Schleemer Bach (Einzugsgebiet)	Flächen-, Abkopplungs-, Wasserhaushaltspotentialanalyse
Uni-Campus Bundesstraße	dezentrale Entwässerung (Bestand)
Schulen Moorflagen, Wegenkamp, Lutterothstraße	
Stadtteilschule Rissen	
Iserbrook 6 und 23	
Röttiger Kaserne	dezentrale Entwässerung (Erschließung / Konversion)
Mitte Altona	
Wohnen am Volkspark / Bahrenfeld-Nord	
Schnelsen 88	
Am Weißenberge	Gründachmonitoring
HafenCity Universität	
<b>Gewässerschutz</b>	<b>Stichwort</b>
Schleemer Bach (Einzugsgebiet)	Emissionspotentialanalyse, kombinierter Emissions-Immissionsnachweis, Regenwasserbehandlungskonzepte
RWBA Fuchsbergredder (Jenfelder Bach)	zentrale Regenwasserbehandlung
RWBA Manshardtstraße (Jenfelder Bach)	
RWBA Plettenberg (Bormühlenbach)	
RWBA Vollhöfner Weiden	dezentrale Regenwasserbehandlung
<b>Überflutungs- &amp; Binnenhochwasserschutz</b>	<b>Stichwort</b>
Schleemer Bach (Einzugsgebiet)	Gefährdungs-, Schadens-, Risikopotentialanalyse, hydraulische Gewässersimulation
Ohlendorffs Park	Flächenmitbenutzung
Röttiger Kaserne	
Mitte Altona	
Regenspielplatz Fischbek	
Möllner Landstraße	

### 1.8.2 Referenzprojekte

In den vergangenen Jahren wurden zahlreiche Bauprojekte in Hamburg umgesetzt, bei denen bereits wasserwirtschaftliche Ziele des IRWM, wie Wasserrückhaltung, Vermeidung von Abflussspitzen, Verstetigung des Wasserabflusses, positive Beeinflussung des Mikroklimas, Verbesserung der Versickerung und Entlastung von Regensielen erreicht wurden. Ausgelöst wurden zahlreiche Projekte u.a. durch den Beschluss zum umweltpolitischen Aktionsprogramm von 1984 [FHH 1984], (vgl. Kapitel 2.5.1.1).

Einige dieser Projekte wurden in RISA hinsichtlich der wasserwirtschaftlichen Effekte in Verbindung mit der planerischen, gestalterischen und technischen Lösungen analysiert, bewertet und vor diesem Hintergrund als RISA „Referenz-Projekte“ eingestuft. Ein RISA-Referenzprojekt ist somit ein in den letzten Jahren entwickeltes Bauprojekt, das als positives Beispiel die weitere Entwicklung von anderen Bauprojekten beeinflussen kann. RISA-Referenzprojekte zeigen insoweit

schon heute in der angewandten Praxis, wie die vielfältigen gestalterischen Möglichkeiten und technischen Methoden angewendet und betrieben werden können.

RISA-Referenzprojekte wurden für drei unterschiedliche Flächen- und Nutzungsansprüche ausgewählt:

- Erschließungsgebiet mit Einzel- und Stadthausbebauung (z.B. „Kleine Horst“)
- Erschließung im verdichteten Geschosswohnungsbau (z.B. „Veilchenweg“)
- Gewerbeerschließung (z.B. „Möbel Höffner“)

Die in RISA analysierten Referenzprojekte werden in Tabelle 1.2 aufgelistet. Eine kurze Beschreibung der einzelnen Referenzprojekte ist ebenfalls im Anhang gemeinsam mit den RISA Pilotgebieten tabellarisch aufgeführt (9.1.1).

Tabelle 1.2: Übersicht der RISA Referenzprojekte nach den übergeordneten RISA Handlungszielen

<b>naturnaher lokaler Wasserhaushalt</b>	<b>Stichwort</b>
Trabrennbahn Farmsen (Berne 29, Tonndorf 28, Wandsbek 68)	dezentrale Entwässerung (Neuerschließung/Konversion)
Kleine Horst (Ohlsdorf 12)	
Veilchenweg (Lokstedt 56)	
Allermöhe (Bergedorf)	
Möbel Höffner (Eidelstedt)	
Schule Leuschnerstraße Bergedorf	dezentrale Entwässerung (Bestand)
<b>Überflutungsschutz</b>	<b>Stichwort</b>
Max Bahr (Stellingen)	Flächenmitbenutzung

Darüber hinaus wurden in der Arbeitsgruppe Stadt- und Landschaftsplanung verschiedene B-Plangebiete vor dem folgenden Hintergrund analysiert [Andresen et al. 2011]:

- Welchen Stellenwert nimmt das Thema „dezentrale Regenwasserbewirtschaftung“ derzeit auf den verschiedenen Planungsebenen ein?
- Wie ist das Thema in Verwaltungs- und Verfahrensprozesse eingebunden?
- Welche Veränderungsnotwendigkeiten und Handlungsoptionen eröffnen sich auf der Grundlage der Analyseergebnisse und in Anbetracht der zukünftigen Herausforderungen?
- Welche Optimierungen im Hinblick auf eine zukunftsfähige Regenwasserbewirtschaftung sind notwendig und möglich?

U.a. aufbauend auf diesen Analysen wurden in der RISA AG Stadt- und Landschaftsplanung Optimierungspotentiale in Planung und Verwaltung (vgl. Kapitel 4.5) und entsprechende Empfehlungen erarbeitet (vgl. Kapitel 5.2.6). Analysiert wurden die B-Plangebiete Rahlstedt 9, Marienthal 23, Barmbek Nord 9 und 12 sowie Langenhorn 66 [Andresen et al. 2011]. Aufgrund der eher defizitären Situation in Bezug auf das IRWM werden diese Projekte nicht als RISA Referenzprojekte geführt.

## 2 AUSGANGSSITUATION FÜR DAS IRWM IN HAMBURG

Die bestehenden Entwässerungseinrichtungen für Regenwasser sind auch in Hamburg das Ergebnis langjähriger Entwicklungen und baulicher Aktivitäten. Sie sind geprägt durch die naturräumliche Situation der Region, in die sich die Siedlungsaktivitäten über viele Jahrhunderte mit eingefügt haben. Diese wurden begleitet von Maßnahmen zum Schutz gegen Überflutung und Vernässung der baulichen Anlagen mit gezielter Ableitung von Regenwasser und Entwässerungsgräben zur Trockenlegung tiefliegender Bereiche (Marsch). Die heute dominante Prägung erfolgte schließlich durch den systematischen Aufbau des zentralen Sielsystems zur Ableitung von Schmutz- und Regenwasser im Misch- und Trennverfahren.

Mit RISA soll ein Beitrag geleistet werden das IRWM (vgl. Kapitel 1.4) in einem langfristigen Prozess zukünftig stärker zu etablieren. Die Ausgangssituation hierfür wird nachfolgend beschrieben. Die möglichen zukünftigen für das IRWM relevanten Entwicklungen werden in Kapitel 3 dargestellt.

### 2.1 Naturräumliche Situation

Die historische Entwicklung und das heutige Erscheinungsbild Hamburgs sind maßgeblich durch die naturräumlichen Gegebenheiten geprägt. Der Mündungsbereich von Alster und Bille in die Elbe bilden ein weiträumiges, verästeltes Fließgewässersystem, das durch das Binnendelta der Elbe dominiert wird. Der Naturraum mit der höher gelegenen, kleiner strukturierten Geestlandschaft und der tiefliegenden, großflächigen Marschenlandschaft wurde im wesentlichen durch eiszeitliche und nacheiszeitliche Einflüsse geformt mit ganz unterschiedlichen Ausgangs- und Randbedingungen für Siedlungs- und Entwässerungsaktivitäten.

#### 2.1.1 Topographie

Das Schmelzwasser abtauender Gletscher hat das Urstromtal der Elbe geformt, das sich im Höhenrelief Hamburgs deutlich abzeichnet (vgl. Abbildung 2.1). Infolge regelmäßiger Überflutungen und dem Gezeiteneinfluss der Nordsee haben sich Sand und Schlick abgelagert und so die Marsch gebildet. Die Marschengebiete liegen nur wenig oberhalb der Meereshöhe, sie weisen nur geringe Höhenunterschiede auf. Der Grundwasserspiegel liegt teilweise weniger als 1,0 m unter Gelände.

Die höher gelegenen Gebiete der Geest sind während der Eiszeit durch Sand- und Geröllablagerungen der Gletscher entstanden, die sich aus unterschiedlichen Bodenarten zusammensetzen und damit eine unterschiedliche Durchlässigkeit und Versickerungsfähigkeit für Regenwasser aufweisen. Durch den Einschnitt der Elbe entstanden am Übergang zu den Marschen markante Reliefstrukturen [LSBG 2009]. Der Teil nördlich des Elbtals gehört zur südholsteinischen Geest. Dies ist eine flachwellige Landschaft, die im Nordosten Hamburgs in das schleswig-holsteinische Hügelland übergeht.

Die bewaldeten Hänge der Harburger Berge im Süden Hamburgs gehören zum Naturraum der Lüneburger Heide. Hier liegt die mit 116,1 m NN höchste natürliche Erhebung Hamburgs [StatLA-SH 2011].

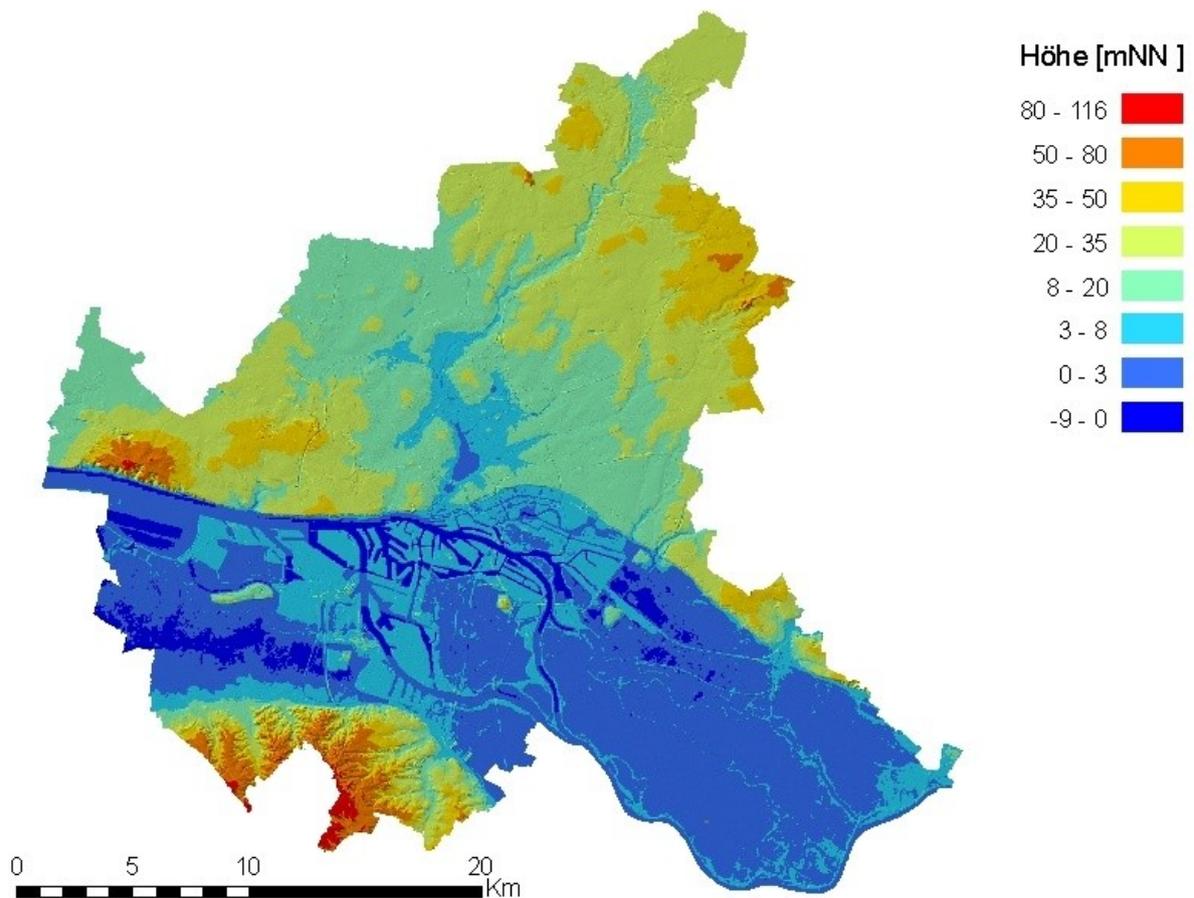


Abbildung 2.1: Topographie Hamburg, digitales Geländemodell (DGM 2000), Datenquelle: LGV, Datenaufbereitung und Darstellung: HAMBURG WASSER

### 2.1.2 Fließgewässersystem

Das Stadtgebiet Hamburgs ist Teil verschiedener Gewässereinzugsgebiete, wobei die drei größten Einzugsgebiete von Alster, Bille und Elbe rund 80 % der Landesfläche ausmachen (Abbildung 2.2). Im Verlauf der intensiven Siedlungsaktivitäten wurde das Fließgewässernetz in erheblichem Maße verändert. Die Eindeichung von Vordeichflächen, die mit einer Reduzierung der Überschwemmungsflächen einherging, die Trockenlegung von Feuchtniederungen, die Auffüllung von Gewässerläufen und die Verrohrung von Bächen haben in Verbindung mit der zunehmenden Bebauung und Flächenversiegelung im Stadtgebiet sowohl die Fließgewässerstrukturen und ihre Morphologie Wasserhaushalt und die Abflussdynamik der Fließgewässer als auch das Grundwasser stark urban überprägt. Entsprechend liegen nach der Einstufung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) [EG 2000] überwiegend erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper vor.

Nachstehend werden in Abbildung 2.2 die wichtigsten Oberflächengewässer kurz charakterisiert:

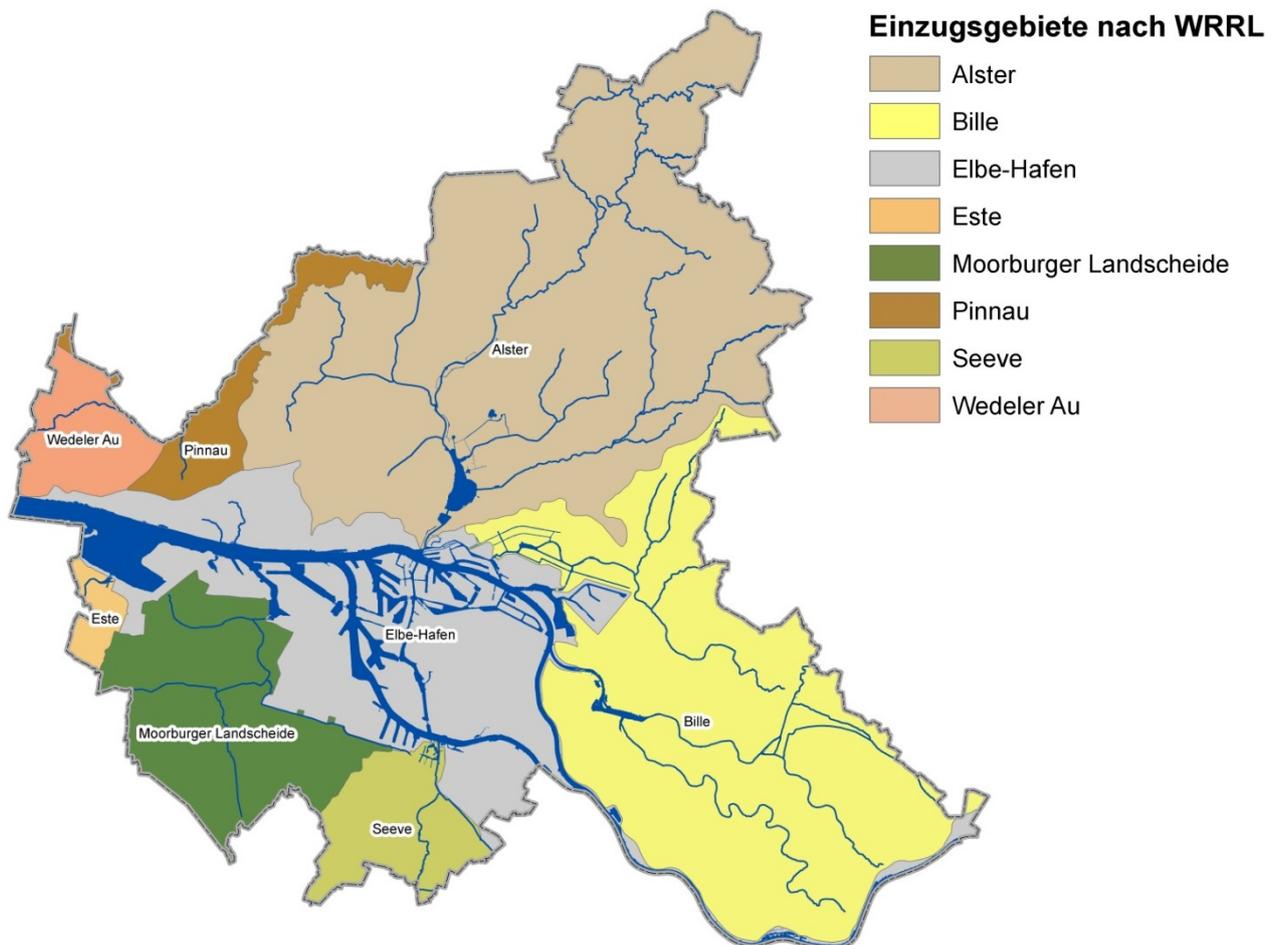


Abbildung 2.2: Einzugsgebiete der Fließgewässer in Hamburg, Quelle: FHH (BSU-U)

### 2.1.2.1 Elbe/Hafen

Die Elbe ist das mit Abstand größte und damit markanteste Fließgewässer Hamburgs, das durch den Hafenbereich künstlich ausgebaut wurde. Der Flusslauf teilt sich im Stadtgebiet in Norder- und Süderelbe und umschließt die Elbinsel Wilhelmsburg. Auf ihr liegt das ca. 21,5 km<sup>2</sup> große Entwässerungsgebiet Wilhelmsburg. Das Grabensystem kann durch technische Einrichtungen, wie Schöpfwerke, hydraulisch gesteuert werden, um den Wasserstand zu beeinflussen. Zum Gewässereinzugsgebiet gehört neben der Stromelbe bzw. der Norder- und Süderelbe und dem Hafen auch die Flottbek.

### 2.1.2.2 Alster

Von der Quelle bis zur Wohldorfer Schleuse ist die Alster ein natürliches Gewässer. Ab der Wohldorfer Schleuse bis zur Mündung in die Elbe ist sie erheblich verändert, ab der Fuhlsbüttler Schleuse kanalisiert. Der kanalisierte Teil wird für die Schifffahrt genutzt. Zur Gewährleistung der Schifffahrt werden an verschiedenen Schleusen Wasserstandsregulierungen vorgenommen. Der ursprünglich als Mühlteich aufgestaute, ca. 180 ha große Alstersee (Außen- und Binnenalster) mitten im Stadtgebiet hat einen hohen Stellenwert als Naherholungsgebiet.

Nebenläufe der Alster sind (im Stadtgebiet) linksseitig Ammersbek, Bredenbek mit Lottbek und Moorbek, Saselbek, Osterbek mit Seebek, Wandse mit Berner Au und Stellau sowie rechtsseitig Wittmoorgraben mit Tangstedter Graben, Mellingsbek, Susebek, Tarpenbek mit Kollau und Mühlenau sowie der Isebekkanal.

### 2.1.2.3 Bille

Die Bille untergliedert sich strukturell in Obere, Mittlere und Untere Bille. Im Bereich des Serrahnwehres schließt sich mit dem Serrahn ein künstlich angelegtes Hafenbecken an, das über einen schiffbaren Schleusengraben mit der Dove-Elbe verbunden ist. Die Mittlere Bille unterhalb des Serrahnwehres wird zunächst nur von einem Regenauslass am Sander Damm gespeist. Sie weist eine weitere Verbindung zum Schleusengraben auf. Die Untere Bille beginnt am Schöpfwerk Untere Bille in Billwerder und mündet in den Oberhafenkanal der Elbe. Über den Tiefstackkanal besteht eine Verbindung der Unteren Bille zur Billwerder Bucht.

### 2.1.2.4 Este

Der wesentliche Teil des Einzugsgebiets der Este befindet sich in Niedersachsen, lediglich die Mündung der Este in die Elbe am Mühlenberger Loch befindet sich auf Hamburger Gebiet. Hier wurde ein Sperrwerk eingerichtet, um die Este im Hochwasserfall von dem Einfluss der Tideelbe abzutrennen.

### 2.1.2.5 Düpenau / Wedeler Au

Die beiden Bäche gehören zum Einzugsgebiet der Pinnau, die größtenteils in Schleswig-Holstein verläuft.

Als Übersicht zeigt Tabelle 2.1 die wichtigsten hydrologischen Kenndaten der Fließgewässer die nach WRRL berichtspflichtig sind (Einzugsgebiet größer 10 km<sup>2</sup>).

Tabelle 2.1: Einzugsgebiete der Fließgewässer in Hamburg, aus [FHH 2005]

Gewässer	Einzugs- gebiet [km <sup>2</sup> ]	Teil des EZG in Hamburg		Länge red. Gewässer- netzes <sup>1</sup> [km]	Pegel Name	MNW [cm]	MW [cm]	MHW [cm]
		[km <sup>2</sup> ]	[%]					
<b>Alster</b>	591	270,8	45,8	130,3	Bäcker- brücke	830	863	1026
<b>Bille</b>	615	183,9	29,9	90,3	Reinbek	24	44	151
<b>Elbe/Hafen</b>	219	156,4	71,4	80,1	St.Pauli	229	348	591
<b>Este</b>	364	5,8	1,6	3,4	Buxtehude	428	466	24,3
<b>Moorburger Landscheide</b>	90	66,0	73,3	25,5				
<b>Düpenau</b>	368	13,1	3,6	2,2				
<b>Seevekanal</b>	76	28,5	37,5	11,0				
<b>Wedeler Au</b>	56	21,6	38,6	5,8				

<sup>1</sup> Nach WRRL berichtspflichtige Gewässer (Einzugsgebiet größer 10 km<sup>2</sup>)

### 2.1.3 Hydrogeologie

Die hydrogeologischen Gegebenheiten beeinflussen über die Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten und den Grundwasserflurabstand sowohl den natürlichen Wasserhaushalt als auch die Möglichkeiten zur Umsetzung von Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung. In dem für die Regenwasserbewirtschaftung maßgeblichen oberflächennahen Bereich werden die hydrogeologischen Verhältnisse durch quartäre Lockergesteine und großflächig hoch anstehendes Grundwasser geprägt. In Abbildung 2.3 werden die in Hamburg oberflächennah vorherrschenden geologischen Schichten dargestellt.

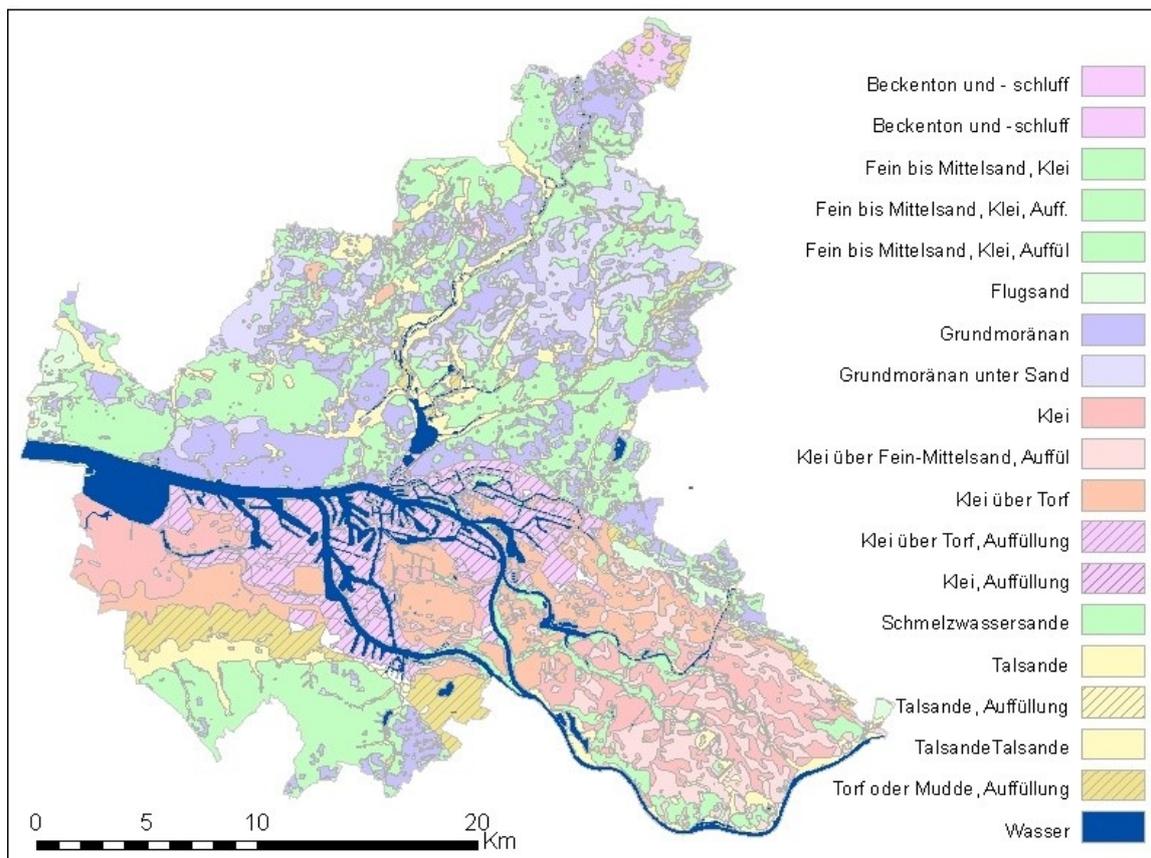


Abbildung 2.3: Baugrundgeologie, Quelle: Geologisches Landesamt Hamburg (GLA)

Typisch für die Marsch sind gering wasserdurchlässige Klei- und Torfschichten, die sandig ausgebildete Grundwasserleiter abdecken. Die südliche Geest (Harburger Berge) weist vorrangig Sand- und Kiesschichten auf, im Bereich der nördlichen Geest wechseln sich Geschiebemergel und sandige Ablagerungen ab.

Das Grundwasserströmungsfeld des oberflächennahen quartären Grundwasserleitersystems wird in erster Linie von der Topographie und den Oberflächengewässern geprägt. Hauptvorfluter ist die Elbe, aber auch Nebenflüsse beeinflussen die Fließrichtung des Grundwassers. Weiteren Einfluss haben größere Grundwasserentnahmen sowie die Wasserhaltungsmaßnahmen in der Marsch (vgl. Abbildung 2.4). Die oberflächennahen Grundwasserstände sind generell natürlichen Schwankungen ausgesetzt, die im Wesentlichen auf unterschiedlich starke Niederschlagsereignisse, den Wasserständen in den Oberflächengewässern,

Grundwasserentnahmen, Flächenversiegelung und Versickerung von Niederschlagswasser zurückzuführen sind. Die Entwicklung der oberflächennahen Grundwasserstände während der zurückliegenden Jahre zeigt für weite Teile der Stadt einen ausgeglichenen, den natürlichen Schwankungen entsprechenden Verlauf. In einzelnen Regionen sind jedoch Grundwasseranstiege zu beobachten, die über die üblichen jahreszeitlichen Schwankungen hinausgehen. Anstiege werden z.B. durch verringerte Grundwasserentnahmen sowohl der öffentlichen Trinkwasserversorgung als auch industrieller Eigenförderer oder auch größere Sielsanierungsmaßnahmen verursacht. Prognosen zur zukünftigen Entwicklung des Grundwasserstandes sind angesichts der vielfältigen Einflussfaktoren mit großen Unsicherheiten behaftet. Die oben genannten natürlichen Einflussfaktoren werden durch anthropogene Einflüsse und mögliche Änderungen des Klimas überlagert. Diese und die daraus resultierenden Änderung des Grundwasserstandes sind Gegenstand aktueller Untersuchungen, die auch in Zukunft fortgesetzt werden sollen, vgl. Kapitel 5.2.6.

Abbildung 2.4 zeigt die Grundwasserflurabstände, d.h. die Differenz von Grundwasseroberfläche zur Geländeoberfläche, im Stadtgebiet für das regenreiche Jahr 2008. Danach weisen große Bereiche der Fläche Flurabstände kleiner als 5 m auf. Dies betrifft vor allem die tiefliegenden Marschgebiete und Bereiche entlang der Gewässerläufe in den Geestgebieten. Unterhalb der Kleiböden der Marsch liegt der oberflächennahe Grundwasserleiter größtenteils gespannt vor.

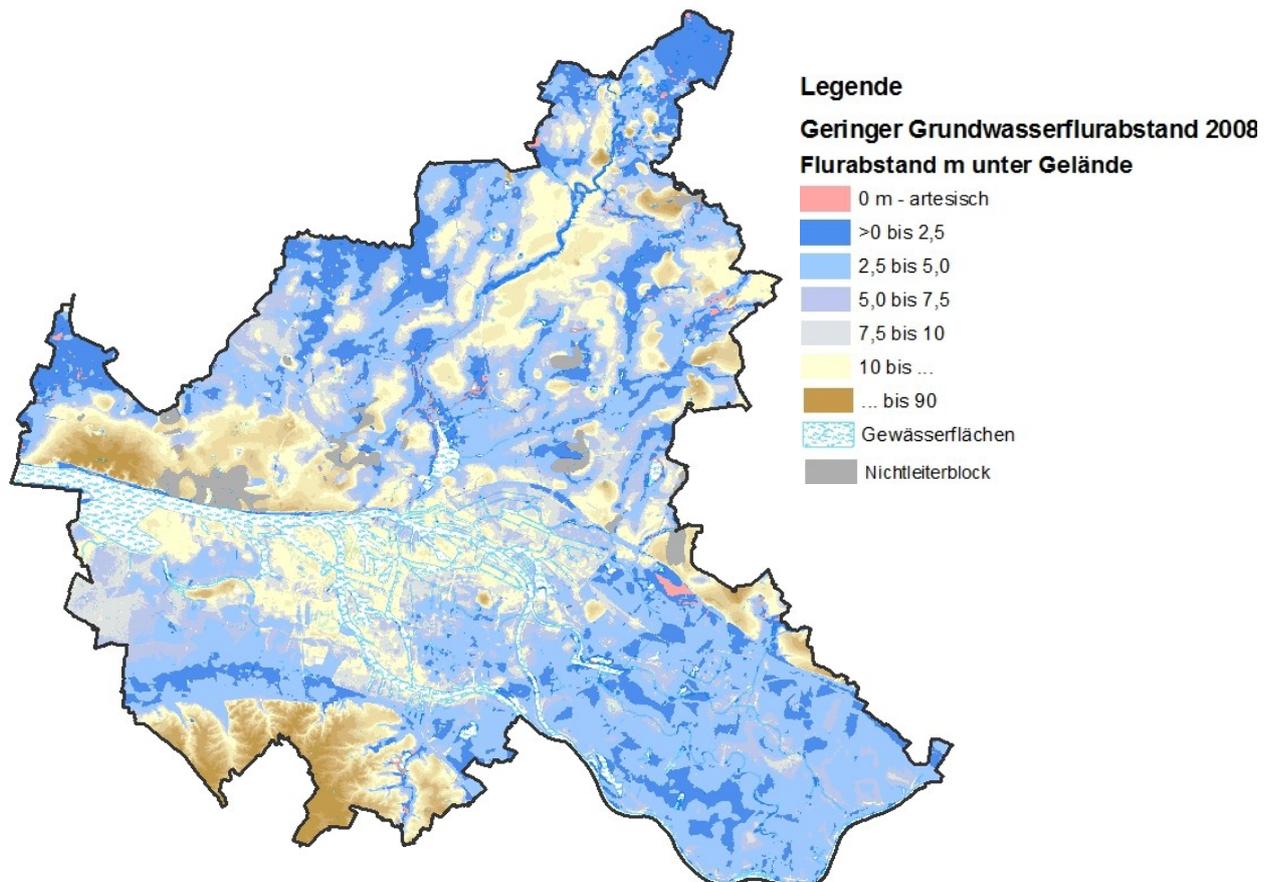


Abbildung 2.4: Grundwasserflurabstand, dargestellt für das hydrologische Nassjahr 2008 [FHH 2012a]

Neben der Grundwasserflurabstandskarte für das hydrologische Nassjahr 2008 stehen auch die Flurabstandskarte für das hydrologische Trockenjahr 1996 und entsprechende Grundwassergleichpläne zur Verfügung ([www.hamburg.de/grundwassergleichen/](http://www.hamburg.de/grundwassergleichen/)).

### 2.1.4 Niederschlag und Verdunstung

Das Klima in Hamburg ist entsprechend der geografischen Lage gemäßigt warm, maritim geprägt und ganzjährig feucht. Die langjährig mittlere Jahresniederschlagshöhe in Hamburg liegt bei 773 mm mit den höchsten Monatswerten im Juni, Juli und August. Der wärmste Monat ist der Juli. Die Monatswerte des Niederschlages liegen mit Ausnahme der Sommermonate jeweils über den ausgewiesenen potentiellen Verdunstungshöhen, vgl. Abbildung 2.5. Der „Überschuss“ im Wasserhaushalt steht somit zur Versickerung und Grundwasserneubildung bzw. zum oberirdischen Abfluss zur Verfügung.

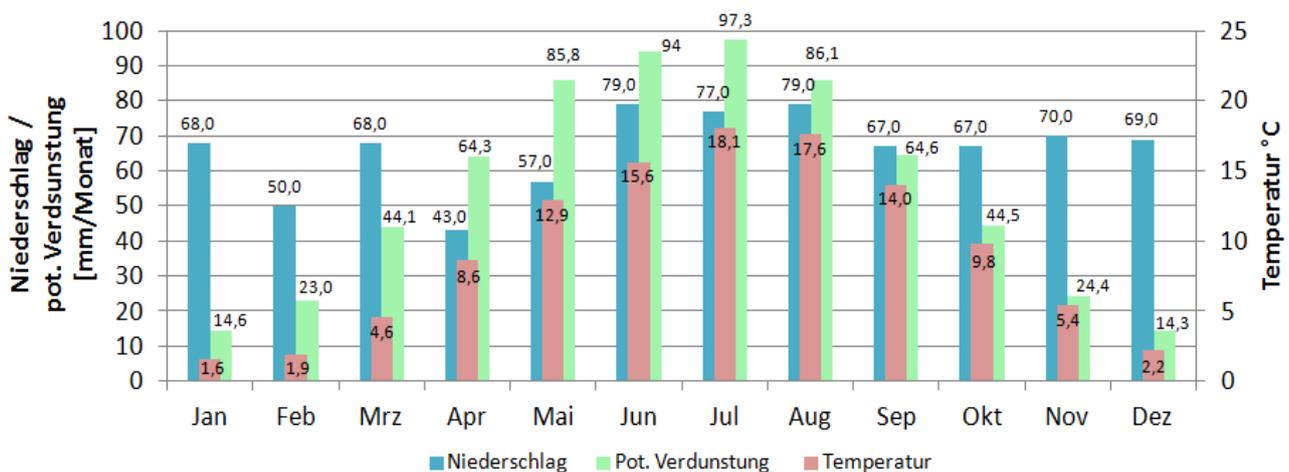


Abbildung 2.5: Meteorologische Daten für Hamburg, langjährige monatliche Mittelwerte (eigene Darstellung, Daten: Temperatur und Niederschlag [DWD 2014], Verdunstung [ATV-DVWK 2004])

Niederschlagsdaten werden in Hamburg seit 1857 regelmäßig erfasst [FHH 1983, S.16]. Die Anzahl der Messstationen und die Messtechnik wurden mit der Zeit ausgebaut und den aktuellen Randbedingungen angepasst. Zwischenzeitlich liegen zeitlich hochaufgelöste Messreihen über einen Zeitraum von über 50 Jahren vor.

HAMBURG WASSER verfügt heute über ein Hauptmessnetz von vier über das Stadtgebiet verteilten Messstationen sowie vier Nebenmessstationen. Hinzu kommen zwei Hauptmessstationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD). Darüber hinaus gibt es im Hamburger Stadtgebiet zahlreiche weitere Niederschlagsmessungen.

Hinsichtlich der gemessenen Niederschlagssummen kann für die Winterhalbjahre in den vergangenen Jahrzehnten ein leichter Anstieg beobachtet werden; vgl. Abbildung 2.6. Für die Sommerhalbjahre ist bislang kein klarer Trend bei den Niederschlagssummen feststellbar. Der Klimawandel und das zukünftige Niederschlagsgeschehen werden in Kapitel 3.2.3 beleuchtet.

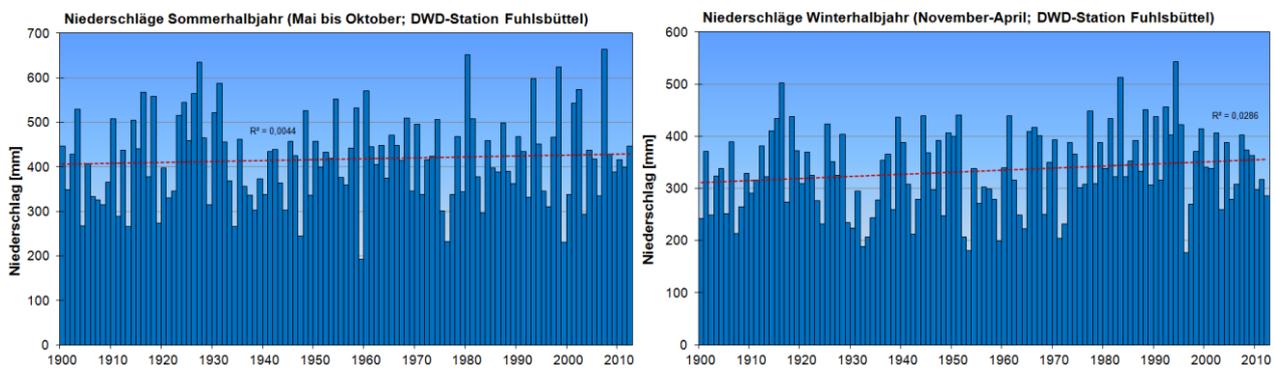


Abbildung 2.6: Historischer Verlauf der jährlichen Niederschlagsmengen in Sommer- und Winterhalbjahr, Station Hamburg Fuhlsbüttel [DWD 2014]

Die gemessenen Niederschlagsdaten erlauben eine umfassende statistische Auswertung auch hinsichtlich aufgetretener Starkregenereignisse. Der Vergleich der an den einzelnen Stationen gemessenen Regenhöhen zeigt, dass seltene und außergewöhnliche Starkregenereignisse in den vergangenen Jahrzehnten wiederholt vorgekommen sind und oftmals auf einzelne Stadtgebiete begrenzt auftreten. Im Rahmen weitergehender, umfassender statistischer Auswertung wurden für die Hamburger Niederschlagsreihe „HH00“, eine aus mehreren Niederschlagsmessstationen von HW zusammengestellte lückenlose Zeitreihe von Niederschlagsdaten, Trendanalysen, Sprunganalysen und eine vergleichende Extremwertstatistik über drei überlappende 30-jährige Zeitperioden im Zeitraum 1961 bis 2010 durchgeführt. Die Untersuchung kommt zu dem Schluss, dass für die betrachteten Hamburger Regendaten in diesem Zeitraum durchaus Änderungen im Niederschlagsgeschehen der Kurzzeitmiederschläge vorhanden sind, die jedoch hinsichtlich der Kanalnetzdimensionierung kaum bemessungsrelevant sind [Krieger et al. 2014b]. Insofern konnte eine statistisch signifikante Häufung von Starkregen in den für das Sielnetz relevanten Dauerstufen für den Raum Hamburg bislang nicht beobachtet werden.

Wie in Kapitel 1.5.1 beschrieben ist die Verdunstung ein wesentlicher Teil des Wasserhaushalts. Die Verdunstung ist zudem in den vergangenen Jahren zunehmend in den Fokus der Klimadiskussion gerückt. Die Senkung der Umgebungstemperatur durch Verdunstungskühle ist für das Mikroklima der Stadt, insbesondere im Sommerhalbjahr, von besonderer Bedeutung [FHH 2011].

Mit dem Ziel einer Bewertung bzw. Einstufung der potentiell möglichen Verdunstungsleistung (des Verdunstungspotentials) der hamburgischen Stadtböden wurde die Verdunstungspotentialkarte, wie in Abbildung 2.7 gezeigt, erstellt. Dafür wurde eine in sich geschlossene Bewertungsmethodik entwickelt, die auf Informationen aus der hydrogeologischen Profiltypenkarte und aus Grundwasserflurabstandskarten (Abbildung 2.4) aufbaut [FHH 2011].

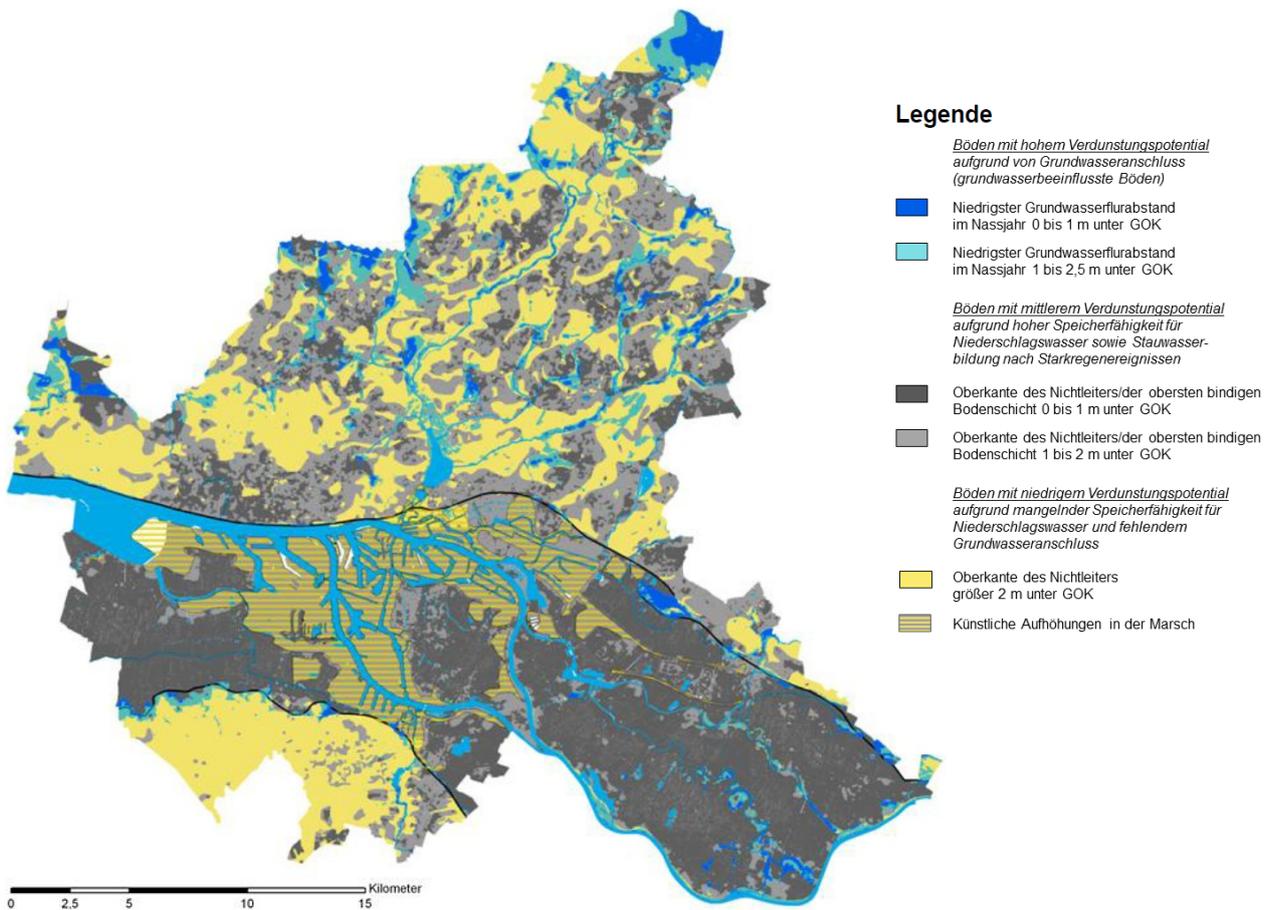


Abbildung 2.7: Verdunstungspotentialkarte Hamburg [FHH 2011]

Die flächenmäßigen Anteile der verschiedenen Böden mit niedrigem, mittlerem und hohem Verdunstungspotential für Hamburg sind in Tabelle 2.2 dargestellt. Hinzu kommt der Anteil der Gewässerflächen. Die verschiedenen Klassen sind in [FHH 2011] näher beschrieben.

Tabelle 2.2: Verdunstungspotentialklassen und dazugehörige Gesamtfläche mit Flächenanteilen [FHH 2011]

Klasse	Beschreibung [GOK ... Geländeoberkante]	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Anteil [%]
	Gewässerflächen	59,4	8,0
1	Böden mit hohem Verdunstungspotential aufgrund von Grundwasseranschluss (grundwasserbeeinflusste Böden) <i>Niedrigster Grundwasserflurabstand im Nassjahr 0 bis 1 m unter GOK</i>	19,5	2,6
2	<i>Niedrigster Grundwasserflurabstand im Nassjahr 1 bis 2,5 m unter GOK</i>	40,7	5,4
3	Böden mit mittlerem Verdunstungspotential aufgrund hoher Speicherfähigkeit für Niederschlagswasser sowie Stauwasserbildung nach Starkregenerignissen <i>Oberkante des Nichtleiters/der obersten bindigen Bodenschicht 0 bis 1 m u. GOK</i>	228,9	30,6
4	<i>Oberkante des Nichtleiters/der obersten bindigen Bodenschicht 1 bis 2 m u. GOK</i>	159,6	21,4
5	Böden mit niedrigem Verdunstungspotential aufgrund mangelnder Speicherfähigkeit für Niederschlagswasser und fehlendem Grundwasseranschluss <i>Oberkante des Nichtleiters grösser 2 m unter GOK</i>	174,9	23,4
6	<i>Künstliche Aufhöhungfläche in der Marsch</i>	63,9	8,6
	Summe	746,9	100,0

## 2.2 Stadtstrukturelle Situation

Hamburg wächst – und zwar beständig. Seit 1990 hat jährlich ein Zuwachs an Siedlungs- und Verkehrsflächen (SuV) von durchschnittlich ca. 163 ha stattgefunden, der zu einer Reduzierung meist landwirtschaftlicher Flächen geführt hat. Die SuV setzt sich gemäß Statistischem Bundesamt aus den Nutzungsarten Gebäude- und Freifläche, Betriebsfläche, Erholungsfläche, Verkehrsfläche und Friedhofsfläche zusammen. Aktuell weist das Stadtgebiet Hamburgs ca. 60% Siedlungs- und Verkehrsflächen auf (Stand 2009). Hinzu kommt die zunehmende Innenverdichtung Hamburgs, die seit mehreren Jahren im Rahmen der städtebaulichen Entwicklung erfolgt und seit 2009 durch den Wohnungsbauentwicklungsplan gezielt unterstützt wird. Die Innenverdichtung führt i.d.R. zu einer Erhöhung des Versiegelungsgrads innerhalb eines bereits bebauten Gebietes und damit zu vermehrtem Niederschlagswasserabfluss, der bewirtschaftet werden muss.

### 2.2.1 Freiraumverbundsystem – GrünesNetzHamburg

Hamburg ist als Grüne Metropole bekannt. Besonders typisch sind die grün gesäumten Gewässer, von der Elbe über die Alster und die Bille bis zu kleinen Flüssen, Kanälen, Seen und Teichen. Aber auch die vielen Parks, Friedhöfe, Kleingärten und Naturschutzgebiete sowie Wälder, Äcker und Wiesen tragen zu diesem Titel bei und nicht zuletzt der reiche Bestand an Straßenbäumen.

Grün- und Freiflächen haben große Bedeutung für die Lebensqualität der Stadt und sollen deshalb erhalten und gestärkt werden. Das GrünesNetzHamburg versorgt die Bevölkerung mit vielfältigen Freiräumen und verbindet die Parkanlagen, Spiel- und Sportflächen, Kleingartenanlagen und Friedhöfe in der Stadt und bis an den Stadtrand, vgl. Abbildung 2.8. Zugleich ist es für die Förderung des Biotopverbunds und eine artenreiche Flora und Fauna sowie für die Verbesserung der klimatischen und lufthygienischen Bedingungen von großer Bedeutung. Zu guter Letzt trägt es

zum unverwechselbaren Stadt- und Landschaftsbild bei. Deshalb ist das GrüneNetz nicht nur wichtiger Teil des Landschaftsprogramms [FHH 1997b, FHH 2013e], sondern findet sich auch in den aktuellen Stadtentwicklungsplänen für Hamburg – Räumliches Leitbild und Flächennutzungsplan – als Leitbild für den Erhalt der „Grünen Metropole“ Hamburg wieder (BSU 2010).

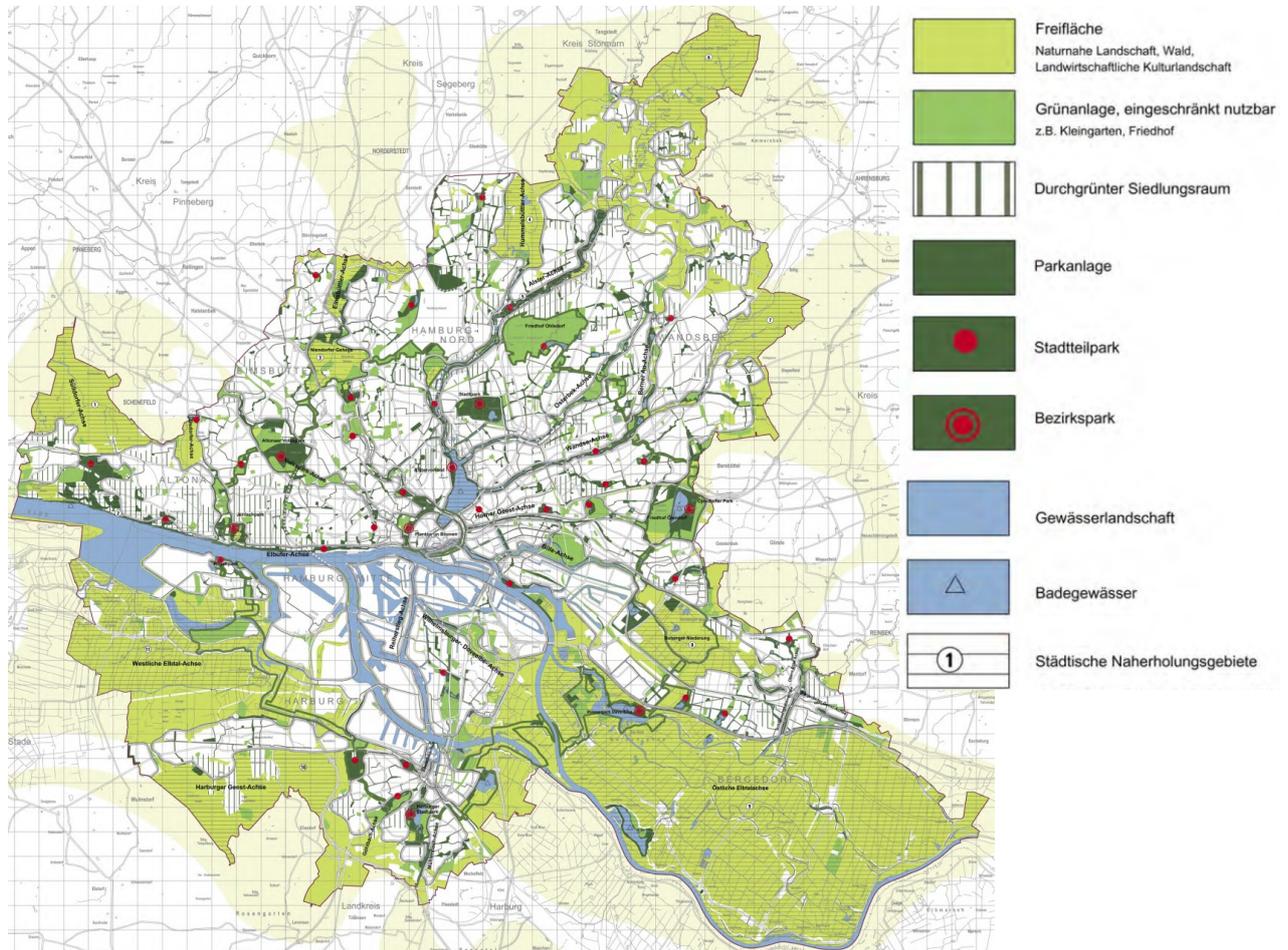


Abbildung 2.8: Freiraumverbundsystem des Landschaftsprogramms Hamburg [BSU 2010]

## 2.2.2 Verteilung der Flächennutzung und Flächenversiegelung

Die an dieser Stelle dargestellten Inhalte beruhen auf [Kruse et al. 2014] und [Kruse 2015] und können dort zur weiteren Information nachgelesen werden.

Die städtisch geprägten Flächen Hamburgs, die sich hauptsächlich aus Wohnbebauung, Flächen für den Gemeinbedarf, Kern- und Mischgebieten sowie Bürostandorten zusammensetzen, befinden sich vor allem auf den Geestflächen der Stadt, da sie dort seit alters her vor Elbhochwassern und Sturmfluten geschützt waren. Die fruchtbaren Marschen wurden über die letzten Jahrhunderte nach und nach eingedeicht und werden auch heute noch zu einem großen Teil für Acker-, Obst- und Gartenbau sowie als Grünland genutzt. Auf den künstlich aufgeschütteten Bereichen in der Marsch befinden sich vor allem Industrie-, Gewerbe- und Hafengebiete (vgl. Abbildung 2.9, vgl. [Poppendieck et al. 2011]). Anhand der Verteilung der Flächennutzung können noch immer die naturräumlichen Gegebenheiten abgelesen werden.

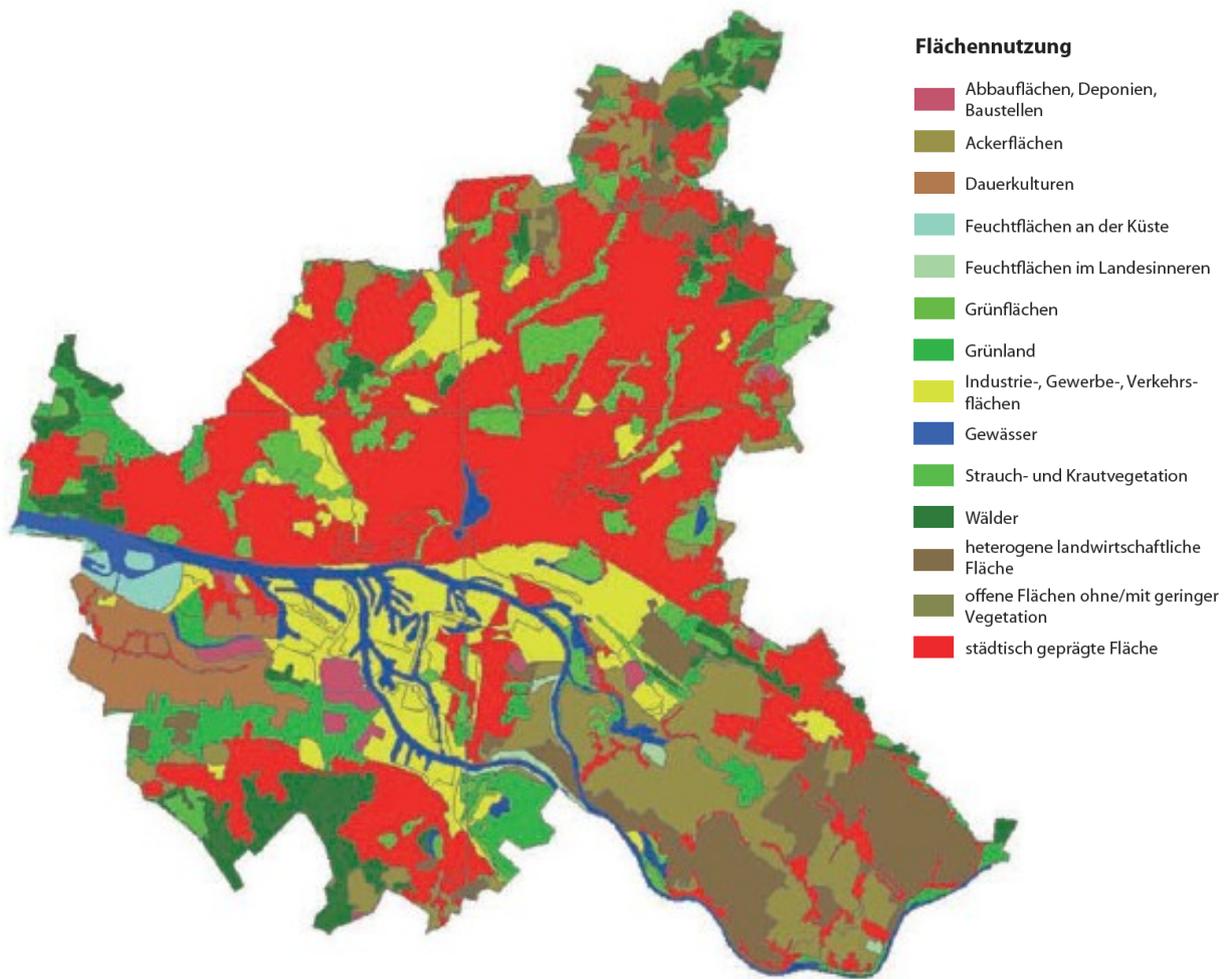


Abbildung 2.9: Flächennutzung anhand derer die naturräumlichen Gegebenheiten abgelesen werden können [FHH 2009]

Durch den großen Anteil urban geprägter und bebauter bzw. versiegelter Flächen des Landesgebietes Hamburgs wird der natürliche Wasserhaushalt stark verändert. Der Versiegelungsgrad ist abhängig von der städtebaulichen Struktur und stellt sich je nach Lage im Stadtgebiet unterschiedlich dar. Vor allem im Bereich der Innenstadt und des Hafens werden Versiegelungsgrade von 80% bis 100% erreicht. Die übrigen städtisch geprägten Flächen weisen große Spannbreiten im Versiegelungsgrad auf (vgl. Abbildung 2.10). Eine genauere Betrachtung ihrer baulichen Struktur liefert das folgende Kapitel.

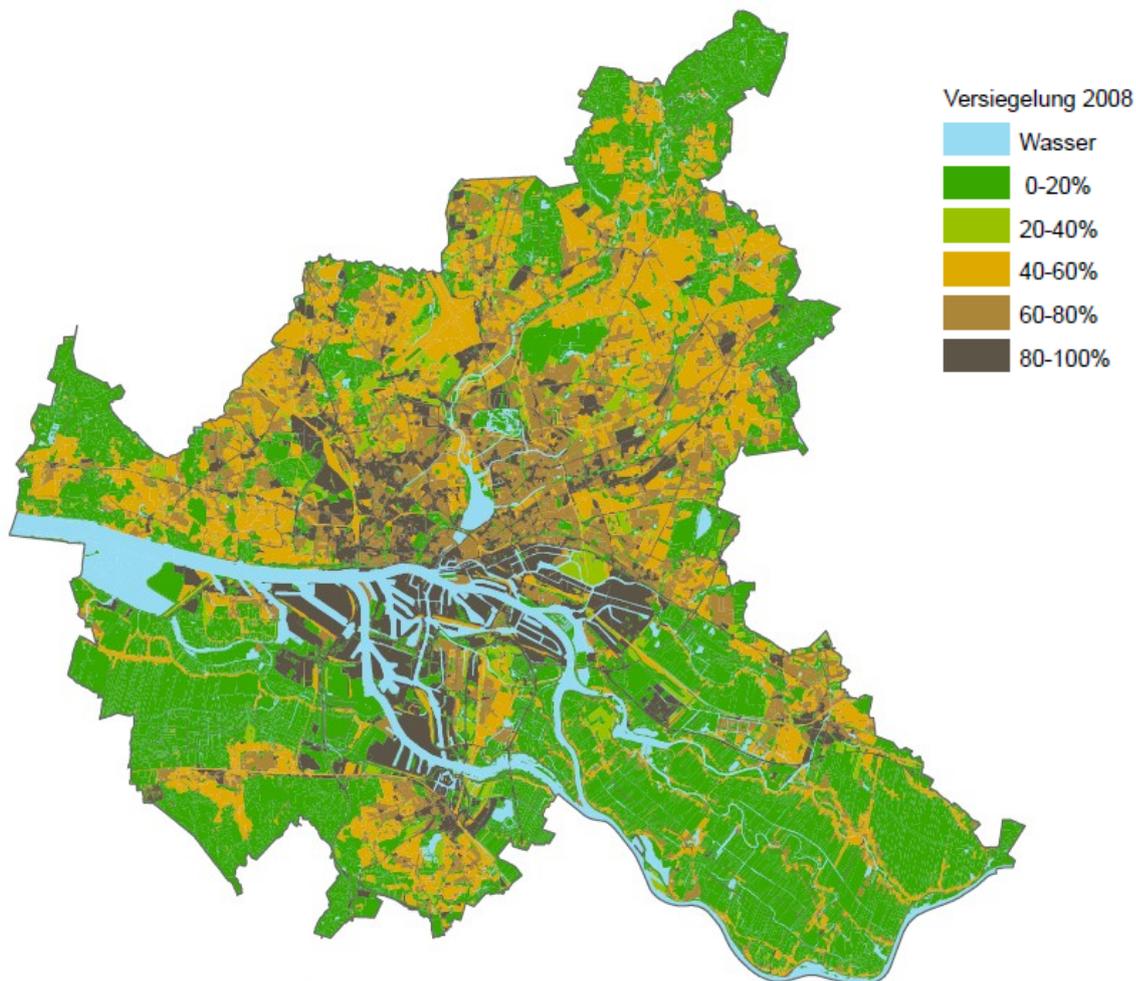


Abbildung 2.10: Verteilung unterschiedlicher Versiegelungsgrade in Hamburg [Poppendieck et al. 2011], basierend auf der Biotopkartierung Hamburg [BSU 2008]

### 2.2.3 Stadtstrukturtypen

Die in diesem Kapitel verkürzt aufgeführten Analysen und Erkenntnisse beruhen auf dem Abschlussbericht des William Lindley Stipendiums von HAMBURG WASSER [Kruse 2011]. Der Bericht ist in Verbindung mit den Arbeiten innerhalb der Forschungsprojekte KLIMZUG-NORD [KLIMZUG-NORD Verbund 2014] und dem Teilprojekt „Regenwassermanagement für Hamburg“ im KompetenzNetzwerk HAMBURG WASSER (KHW) entstanden. Zur weitergehenden Information sind [Kruse et al. 2014] und [Kruse 2015] zu nennen.

Die städtebauliche Struktur Hamburgs wird von 16 durch Bebauung geprägten Stadtstrukturtypen bestimmt. Dabei handelt es sich um Raumeinheiten innerhalb von Städten, die sich im Hinblick auf verschiedene strukturelle Merkmale, wie Bautypologie, Bebauungsdichte, Versiegelungsgrad und Nutzung ähneln [Pauleit et al. 2000, Sauerwein 2004]. Die Strukturtypen unterscheiden sich sowohl in ihrer Verteilung als auch in ihrem Anteil an der Landesfläche Hamburgs (vgl. Abbildung 2.11 und Abbildung 2.12).

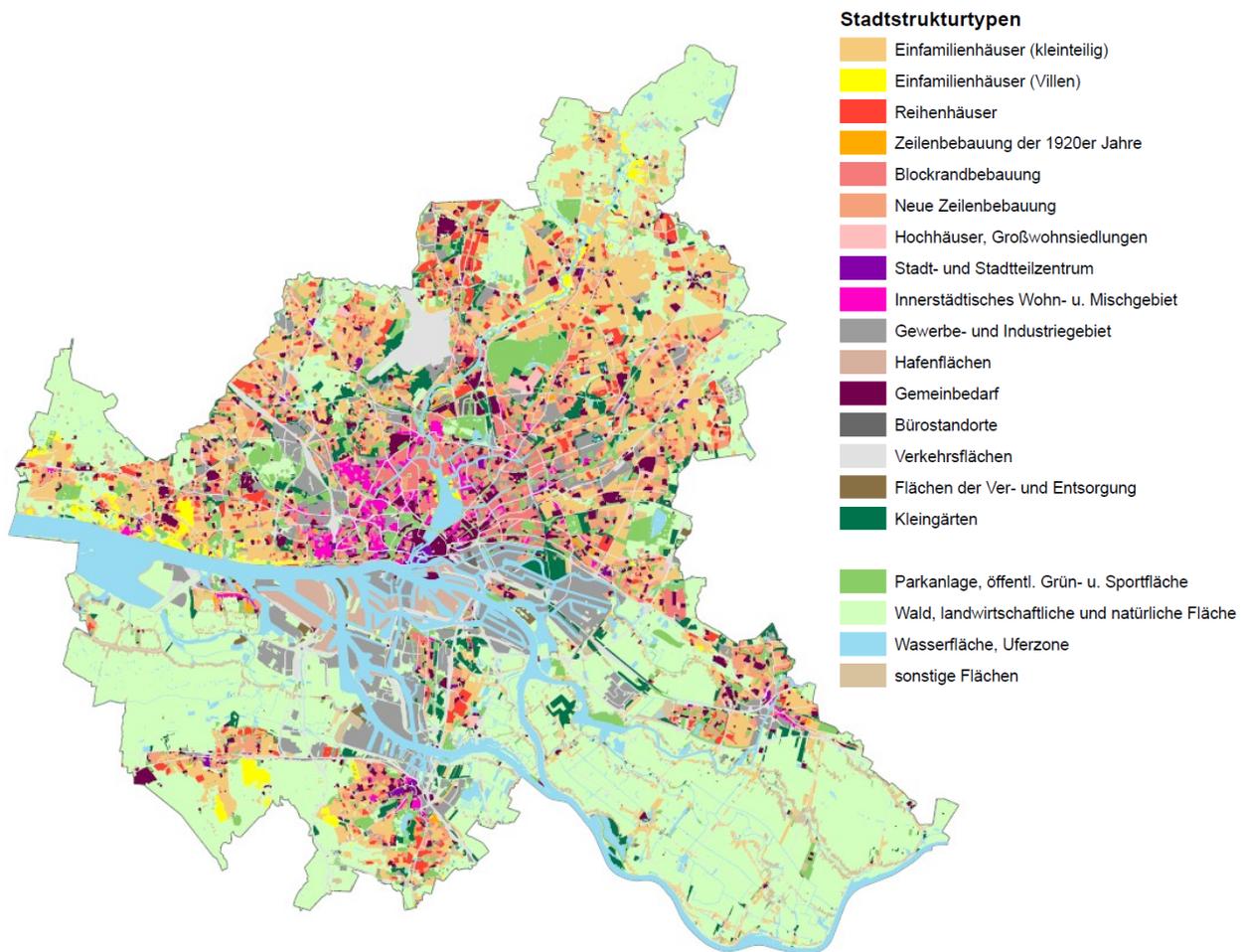


Abbildung 2.11: Verteilung der Stadtstrukturtypen in Hamburg, eigene Darstellung, basierend auf der Biotopkartierung Hamburg [BSU 2008], in [Zimmermann et al. 2014] und [Fink / Klostermann 2012])

Im Gegensatz zu anderen Großstädten Deutschlands dominieren in Hamburg im Siedlungsbestand Einfamilienhäuser, die sich vor allem am Stadtrand befinden, mit 13% an der Landesfläche. Wie sich die mengenmäßige Verteilung der Strukturtypen an der Landesfläche Hamburgs darstellt, kann Abbildung 2.12 entnommen werden.

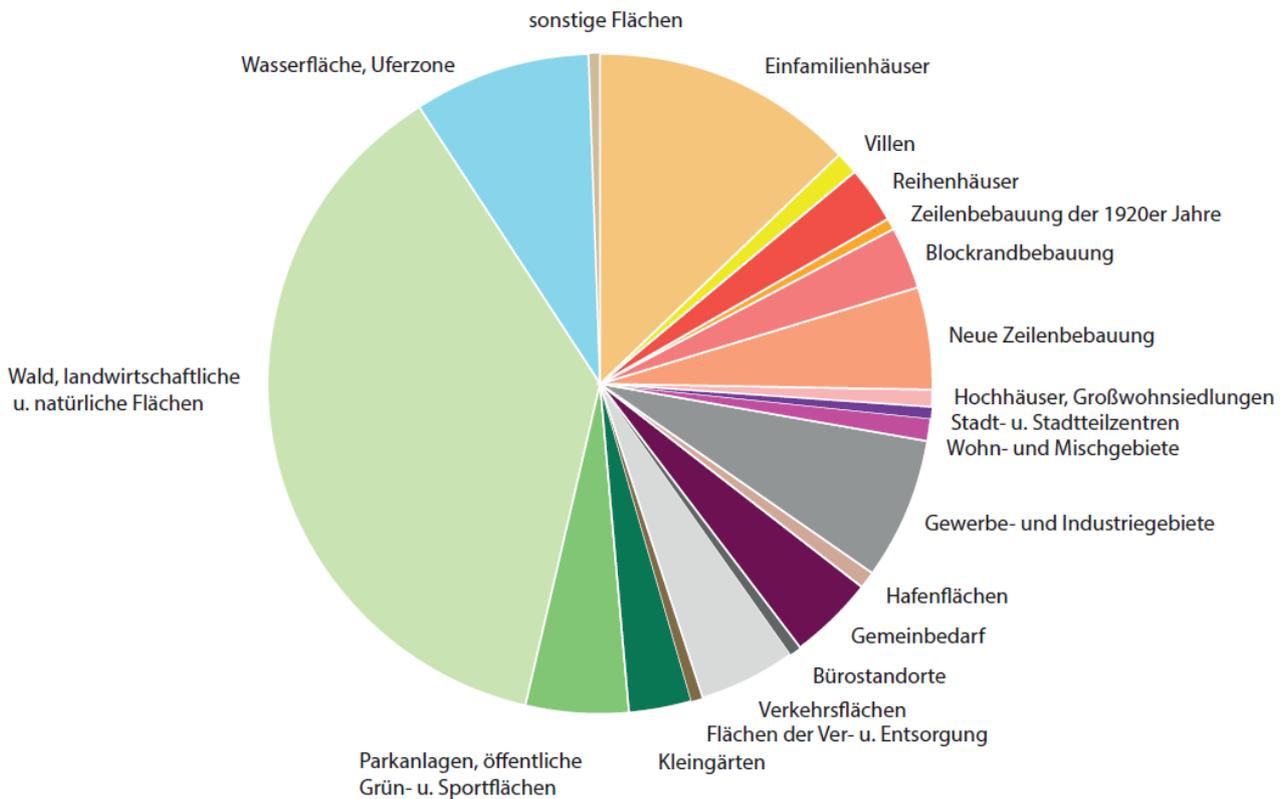


Abbildung 2.12: Anteil der Stadtstrukturtypen an der Landesfläche Hamburgs [Kruse et al. 2014]

### 2.2.3.1 Einfluss der Stadtstruktur auf die Regenwasserbewirtschaftung

Neben lokalen Gegebenheiten wie Bodenverhältnissen und Grundwasserstand schränkt die bestehende Stadtstruktur im Siedlungsbestand die nachträgliche Realisierung von Maßnahmen zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung ein [Geiger et al. 2009, S. 15]. Für eine Umsetzung sind hierbei vor allem die folgenden Kriterien entscheidend. Die Kriterien orientieren sich an den Vorgaben bzw. Planungshinweisen des Arbeitsblattes DWA-A 138 [DWA 2005a] und den Ergebnissen aus [Geiger et al. 2009].

**Versiegelungsgrad:** Der mittlere Versiegelungsgrad gibt Aufschluss über das Verhältnis von befestigter zu unbefestigter Fläche. Er wird u.a. zur Berechnung des Oberflächenabflusses herangezogen und dient beispielsweise zur Beurteilung der Flächenverfügbarkeit für mögliche Versickerungs- oder Retentionsmaßnahmen auf dem Grundstück.

**Dachformen:** Mit Hilfe dieser Information lassen sich Rückschlüsse ziehen, ob theoretisch eine Dachbegrünung nachträglich auf den bestehenden Dachflächen installiert werden kann. Statische Aspekte können dabei jedoch nicht berücksichtigt werden.

**Belastung der Regenabflüsse:** Je nachdem auf welchen Oberflächen der Regenabfluss entsteht, ist dieser mit organischen und anorganischen Stoffen verunreinigt. Vom Grad der Belastung hängt die Wahl möglicher Versickerungsmaßnahmen bzw. zusätzlich notwendiger Reinigungsverfahren ab.

Eigentumsverhältnisse: Sie geben Aufschluss über die Akteure, die bei der Umsetzung von dezentralen Konzepten vor allem im Bestand mit einbezogen werden müssen, z.B. mehrere Einzelpersonen bei Wohneigentumsgemeinschaften oder nur eine Wohnungsbaugesellschaft für einen Häuserblock.

Der Vergleich der fünf häufigsten Stadtstrukturtypen verdeutlicht die unterschiedlichen Potentiale zur Umsetzung dezentraler Maßnahmen im Siedlungsbestand (vgl. Abbildung 2.13).

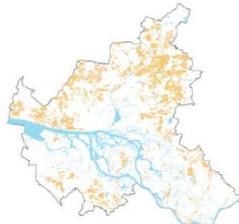
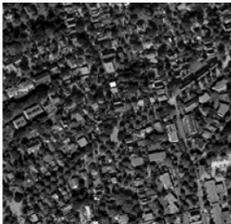
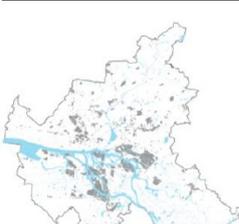
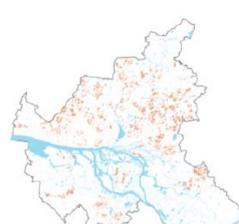
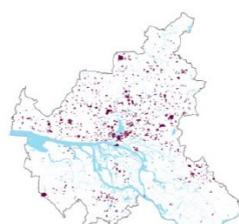
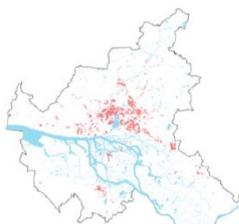
<p><b>EINFAMILIENHÄUSER</b></p> <p>Versiegelungsgrad * 30-50%</p> <p>Anteil an Gesamtfläche Hamburgs 13%</p> <p>Dachformen überwiegend Satteldächer</p> <p>Belastung der Regenabflüsse gering</p> <p>Eigentumsverhältnisse i.d.R. Private</p>		
<p><b>GEWERBE- UND INDUSTRIEGEBIETE</b></p> <p>Versiegelungsgrad * 80-100%</p> <p>Anteil an Gesamtfläche Hamburgs 7%</p> <p>Dachformen überwiegend Flachdächer</p> <p>Belastung der Regenabflüsse je nach Nutzung und Lage: sehr stark</p> <p>Eigentumsverhältnisse heterogen, u.a. Hamburg Port Authority im Hafengebiet</p>		
<p><b>NEUE ZEILENBEBAUUNG</b></p> <p>Versiegelungsgrad * 50-70%</p> <p>Anteil an Gesamtfläche Hamburgs 5%</p> <p>Dachformen Sattel- oder Flachdächer</p> <p>Belastung der Regenabflüsse gering</p> <p>Eigentumsverhältnisse i.d.R. Wohnungsgesellschaften oder -genossenschaften, häufig grundstücksübergreifend</p>		
<p><b>GEMEINBEDARF</b></p> <p>Versiegelungsgrad * 40-80% (stark variierend)</p> <p>Anteil an Gesamtfläche Hamburgs 4%</p> <p>Dachformen Sattel- oder Flachdächer</p> <p>Belastung der Regenabflüsse je nach Nutzung u. Lage: gering bis stark</p> <p>Eigentumsverhältnisse öffentliche Hand, Eigentum von Personenmehrheiten (z.B. Vereine, kirchliche Träger, Schulen, KITA, Krankenhäuser etc.)</p>		
<p><b>BLOCKRANDBEBAUUNG</b></p> <p>Versiegelungsgrad * 40-80%</p> <p>Anteil an Gesamtfläche Hamburgs 3%</p> <p>Dachformen Dachmischformen mit Flachdachanteil</p> <p>Belastung der Regenabflüsse gering</p> <p>Eigentumsverhältnisse i.d.R. Private oder Genossenschaften</p>		

Abbildung 2.13: Die Charakteristika der fünf häufigsten Stadtstrukturtypen im Vergleich [Kruse et al. 2014 ergänzt], Bildquelle (DOP 40): LGV Hamburg, Stand 2008

Ein geringer Versiegelungsgrad, wie beim Strukturtyp Einfamilienhaus, bietet – je nach lokalen Verhältnissen – günstige Voraussetzungen für flächige Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung wie der Flächen- oder Muldenversickerung. Sie sind mit einem geringen baulichen und finanziellen Aufwand umzusetzen und meistens mit anderen Nutzungen vereinbar.

In Gewerbe- und Industriegebieten stellt der sehr hohe Versiegelungsgrad durch den hohen Anteil befestigter Flächen eine Herausforderung dar. Die überwiegende Hallenbauweise mit Flachdächern bietet günstige Voraussetzungen für die Umsetzung von extensiver Dachbegrünung. Des Weiteren ist die Belastung der Regenabflüsse von den befestigten Flächen bei der Maßnahmenauswahl zu beachten. Dementsprechend ist i.d.R. eine vorgeschaltete Regenwasserbehandlung vorzusehen. Eine Erhöhung der Versickerungsleistung durch Entsiegelungsmaßnahmen, z.B. in Form von wasserdurchlässigen Oberflächenmaterialien, ist aufgrund des belasteten Regenabflusses der Zufahrten und Stellplätze nur bedingt möglich, da eine Kontamination des Grundwassers auszuschließen ist. Die zur Verfügung stehenden Maßnahmen lassen jedoch - je nach Standortbedingungen - verschiedene unterirdische oder platzsparende Möglichkeiten der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung zu, z.B. Rigolen.

Bei der neuen Zeilenbebauung (der Begriff fasst die Zeilenbebauung der Nachkriegszeit bis heute zusammen), deren Grundstücke sich oftmals im Eigentum einer Wohnungsbaugesellschaft bzw. -genossenschaft befinden, besteht die Möglichkeit, die gemeinschaftlichen Grünflächen für Versickerungs- oder Retentionsmaßnahmen zu nutzen und damit gleichzeitig die Außenanlagen gestalterisch aufzuwerten. Im Gegensatz dazu erschweren die kleinteiligen Eigentumsverhältnisse und Grundstückszuschnitte beim Strukturtyp Blockrandbebauung eine Umsetzung. Dennoch sind auch hier bedingt platzsparende oder unterirdische Maßnahmen umsetzbar, ergänzt um Dachbegrünungen.

Die Eigentümerstruktur hat großen Einfluss auf den Koordinierungsaufwand im Rahmen der Umsetzung und die Wahrscheinlichkeit, ob Maßnahmen umgesetzt werden. Daher bieten sich Flächen des Gemeinbedarfs an, beispielhaft dezentrale Maßnahmen umzusetzen und als Vorzeigeprojekte zu dienen. Da der Versiegelungsgrad eine große Spannweite aufweist, können hier exemplarisch unterschiedlichste Bewirtschaftungsmaßnahmen dargestellt werden.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sich in Abhängigkeit von der Flächenverfügbarkeit bzw. des Versiegelungsgrades für die Stadtstrukturtypen unterschiedliche Potentiale zur Umsetzung von Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung ergeben. Vorteilhaft für eine nachträgliche Umsetzung im Siedlungsbestand ist eine homogene Eigentümerstruktur. Hier kann eine Umsetzung durch eine zentrale Stelle entschieden und in die Wege geleitet werden. Ist jedoch die Eigentümerstruktur heterogen, bedarf die Umsetzung der Konzepte einer Koordination der unterschiedlichen Eigentümerinnen und Eigentümer. Ist dieses nicht zu erreichen, ist in gefährdeten Gebieten ein Umbau des öffentlichen Raumes notwendig, ggf. ergänzt um innovative Maßnahmen, wie bspw. der Mitbenutzung von Verkehrs-, Grün- oder Spiel- und Sportflächen. Dies gilt insbesondere für Blockrandbebauungen, Stadt- und Stadtteilzentren sowie innerstädtische Wohn- und Mischgebiete, da hier vor allem die hohen Versiegelungsgrade und die kleinteilige Grundstücksaufteilung eine Umsetzung im Bestand erschweren.

## 2.2.4 Verkehrsinfrastruktur

### 2.2.4.1 Straßen- und Wegenetz

Verkehrsflächen („unbebaute Landflächen, die dem Straßen-, Schienen- oder Luftverkehr sowie Landflächen, die dem Verkehr auf den Wasserstraßen dienen“) machen derzeit mit rund 9.200 ha etwa 12 % der Bodennutzung in Hamburg aus. Der größte Teil dieser Flächen (ca. 7.200 ha) fällt auf Straßen, Wege und Plätze, die somit einen Gesamtanteil an der Flächennutzung von 9,5 % verzeichnen.

Hamburg verfügt über ein Netz von rund 3.900 km Stadtstraßen. Ungefähr 550 km davon sind Hauptverkehrsstraßen. Neue Straßen kommen nur in geringen Anteilen hinzu. Meist handelt es sich um Wohn- und Sammelstraßen in neuen Erschließungsgebieten. Die Möglichkeiten, im Rahmen von Stadterweiterungen neue Wege der Straßenentwässerung einzuschlagen, sind demnach gering. Vielmehr müssen Antworten auf die Frage gefunden werden, wie der Straßenbestand an die neuen Anforderungen der Entwässerung angepasst werden kann. Ungefähr 1.300 Straßen (insb. Anliegerstraßen) in Hamburg sind jedoch den Maßgaben des § 49 des Hamburgischen Wegegesetzes (HWG) [HWG 1974] entsprechend noch nicht „endgültig hergestellt“. Zu diesen Maßgaben gehört neben z.B. der Herstellung einer ausreichenden Breite, der Herstellung der Straßenbeleuchtung oder der Verbesserung von Geh- und Radwegen auch die Bereitstellung eines modernen Entwässerungssystems. Im Sinne von RISA kann die endgültige Herstellung von Straßen somit gegebenenfalls ein Anlass sein, um bei der Entwässerung grundsätzliche Umbauten vorzunehmen. Abbildung 2.14 zeigt das Grundnetz der Hauptverkehrsstraßen und Bundesautobahnen in Hamburg.

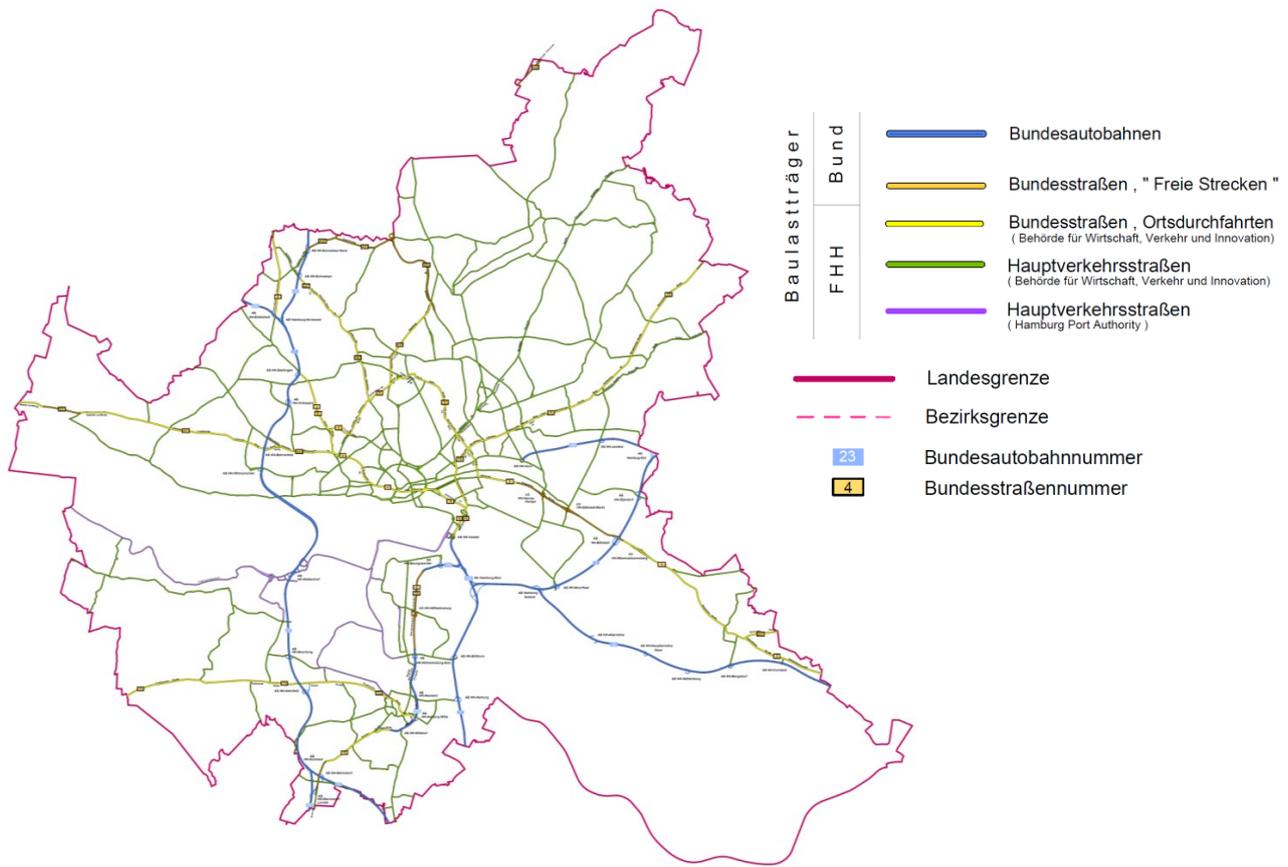


Abbildung 2.14: Grundnetz der Hauptverkehrsstraßen und Bundesautobahnen in Hamburg [FHH 2013a]

#### 2.2.4.2 Öffentlicher Personennahverkehr

Als traditionelle Schnellbahnstadt mit einem über die Stadtgrenzen in die regionalen Entwicklungsachsen hinaus reichenden Schnellbahnsystem, das durch ein differenziertes Bussystem ergänzt wird, verfügt Hamburg im öffentlichen Personennahverkehr über gute Voraussetzungen zur Abwicklung von intensiven Verkehrsströmen. Die axialen Grundstrukturen in Hamburg und der Region, die insbesondere durch die Schienenverbindungen geprägt werden, bilden eine gute Grundlage, um einen hohen Anteil der Verkehrsnachfrage heute und in Zukunft mit dem ÖPNV abzuwickeln und die Straßen speziell vom Berufspendlerverkehr zu entlasten. Eine am ÖPNV-Netz orientierte Siedlungsentwicklung ist aus verkehrstechnischer Sicht zielführend.

#### 2.2.4.3 Radwege

In Hamburg sind nahezu alle Hauptverkehrsstraßen mit Radwegen ausgestattet. Das Radwegenetz umfasst insgesamt ca. 2.000 km. Die Bedeutung des Radverkehrs als Bestandteil des städtischen Verkehrssystems hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Der Radverkehrsanteil am Modal-Split beträgt in Hamburg derzeit 9 % und soll in den kommenden Jahren deutlich ausgebaut werden.

## 2.3 Entwässerungstechnische Situation

### 2.3.1 Entwässerung über Abwasseranlagen

Die Ableitung von Schmutzwasser und Regenwasser erfolgt in Hamburg historisch bedingt sowohl im Mischverfahren als auch im Trennverfahren sowie in geringerem Maße über Druckentwässerung. Abbildung 2.15 zeigt die räumliche Verteilung der unterschiedlichen Entwässerungsverfahren im Stadtgebiet Hamburgs.

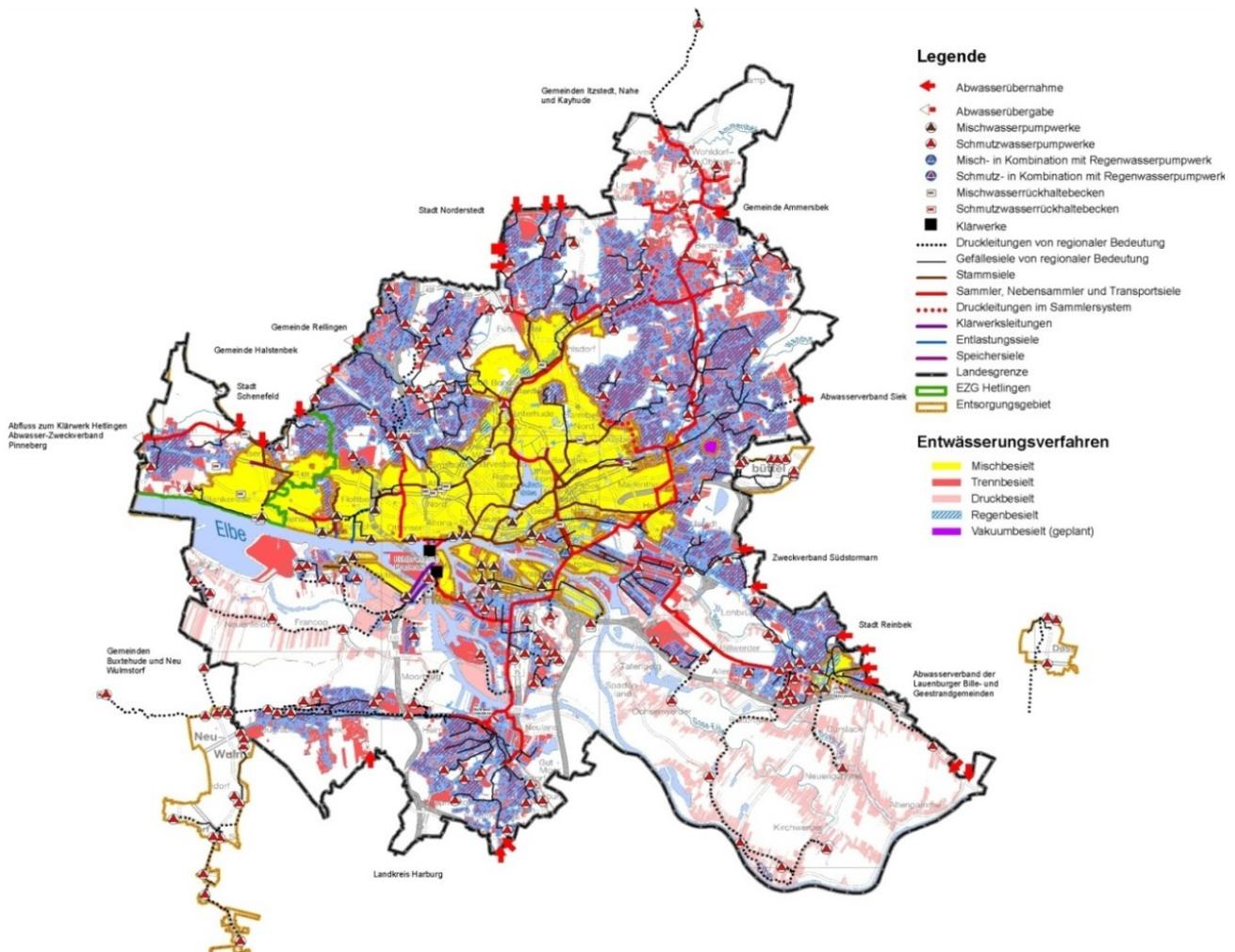


Abbildung 2.15: Räumliche Verteilung unterschiedlicher Entwässerungsverfahren in Hamburg [HW 2013a]

#### 2.3.1.1 Mischkanalisation

Nach dem Großbrand 1842 entwarf der englische Ingenieur William Lindley die ersten Abwassersiele für Hamburg als Mischwasserkanäle, in denen Schmutz- und Niederschlagswasser zusammen abgeleitet werden. Die Mischkanalisation liegt heute vorrangig im Innenstadtbereich sowie in den Stadtzentren von Altona und Bergedorf vor. Zur Bewältigung der bei Niederschlägen anfallenden Abflussmengen sind in den Mischsystemen große Speichervolumina in Form von Mischwasserrückhaltebecken und Stauraumkanälen angeordnet. Der Mischwasserabfluss kann

auf diese Weise zwischengespeichert und gedrosselt dem Klärwerk zugeführt werden. Werden bei Starkregen die Retentionsräume vollständig ausgeschöpft, kommt es zu Mischwasserüberläufen in die oberirdischen Gewässer. Die Mischwasserüberläufe konnten mit den seit Anfang der 1990er-Jahre umgesetzten Konzepten zum Schutz der Alster und Elbe sowie dem derzeit in Umsetzung befindlichen Bille-Sanierungskonzept erheblich reduziert werden. Dennoch können die bei stärkeren Regenereignissen auftretenden Überläufe im Einzelfall immer noch erhebliche stoffliche Gewässerbelastungen verursachen.

Die Mischkanalisation umfasst eine Siellänge von 1.216 km. Damit wird eine Gebietsgröße von ca. 92 km<sup>2</sup> mit knapp 688.800 Einwohnern erfasst.

#### *2.3.1.2 Trennkanalisation*

In den später besiedelten Erschließungsgebieten und in der Peripherie dominiert die Trennkanalisation mit eigenständigen Sielen für Schmutz- und Niederschlagswasser. In mehreren Gebieten (u.a. im Nordosten und Südwesten Hamburgs) wurde auf den Bau von Regenwassersielen verzichtet. Hier wird Regenwasser von bebauten Grundstücken und Verkehrsflächen (dezentral) versickert oder über Gräben abgeleitet. In Einzelfällen wird stark verschmutztes Niederschlagswasser in das Schmutzwassersiel eingeleitet oder vor Einleitung in ein oberirdisches Gewässer in einer eigenständigen Anlage behandelt (Kapitel 2.3.1.6).

Die Trennkanalisation (Freispiegelsystem) umfasst 2.305 km Schmutzwassersiele und 1.717 km Regenwassersiele. Damit werden ca. 250 km<sup>2</sup> Einzugsgebiet mit ca. 1.012.200 Einwohnern erfasst.

#### *2.3.1.3 Druckentwässerung*

Ab Mitte der 1960er Jahre wird für Siedlungen in den Marschgebieten, überwiegend in den Vier- und Marschlanden sowie im Bereich Francop, Cranz und Neuenfelde, das Schmutzwasser im Druckentwässerungsverfahren entsorgt, da eine Ableitung in Freispiegelkanälen wegen des fehlenden Geländegefälles und hoher Grundwasserstände nur äußerst aufwändig möglich gewesen wäre. Dazu sind die Baugrundstücke jeweils mit eigener Hebeanlage versehen. Das Niederschlagswasser wird dezentral versickert oder ortsnah über Kanäle oder offene Gräben abgeleitet. Die Druckentwässerung weist eine Leitungslänge von 473 km auf. Damit wird das Schmutzwasser von ca. 33.600 Einwohnern in einem Gebiet von 65,4 km<sup>2</sup> gesammelt und zum Klärwerk transportiert.

#### *2.3.1.4 Unterdruckentwässerung*

Zwischen Jenfeld und Tonndorf ist auf einem ehemaligen Kasernengelände ein Pilotprojekt im Rahmen der „Nationalen Stadtentwicklungspolitik“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) geplant, die sogenannte Jenfelder Au. Hier soll das vom KompetenzNetzwerk HAMBURG WASSER (KHW) entwickelte Konzept des „HAMBURG WATER Cycle“ [HWC 2011] erstmals im größeren Stil umgesetzt werden. Dabei wird häusliches Schmutzwasser in Schwarz- und Grauwasser getrennt. Das Schwarzwasser wird über Vakuumtoiletten erfasst und einer Biogasanlage zur Rückgewinnung von Energie und Nährstoffen zugeführt. Das Grauwasser wird

dezentral aufbereitet und zusammen mit dem ebenfalls dezentral behandelten Regenwasser über offene Kanäle den Fließgewässern zugeführt. Es sollen mehr als 600 Wohneinheiten (mit ca. 2.000 Einwohnerwerten) mit diesem Entsorgungssystem ausgestattet werden (weiter Informationen unter <http://www.hamburgwatercycle.de>).

Nachstehend zeigt Tabelle 2.3 die Zusammenstellung der Hauptmerkmale und Kennzahlen der Abwassersysteme in Hamburg im Zuständigkeitsbereich von HW.

Tabelle 2.3: Daten zu Abwassersystemen in Hamburg, Quelle: HW, Stand Dezember 2014

	Entwässerung				
	Mischgebiet	Trenngebiet			Unbesielt
		Freigefälle	Druckentwässerung	Vakuumentwässerung <sup>1</sup>	
<b>Grundstücksanschluss</b>	1 Grundleitung (Schmutzwasser / Regenwasser)	1 Schmutzwasser 1 Regenwasser	1 ESF-Anlage <sup>2</sup>	1 Grauwasser 1 Schmutzwasser 1 Regenwasser	-
<b>Sielnetz</b>	Mischwassersiel	Schmutzwassersiel, Regenwassersiel	Drucksiel (Schmutzwasser)	Vakuumentwässerung (SW) Grauwasserleitung	-
<b>Länge [km]</b>	1.210	2.111 Schmutzsiel 1.685 Regensiel	252	-	-
<b>Gebietsgröße [km<sup>2</sup>]</b>	91,5	250,7	65,4	0,35	45,9
<b>angeschlossene Einwohnerwerte</b>	688.757	1.012.154	33.638	2.000	6.035
<b>Schmutzwasserbehandlung</b>	zentral in Kläranlage (niederschlagsabhängige Belastung)	zentral in Kläranlage	zentral in Kläranlage	dezentral (Biogasanlage, Grauwasserbehandlungsanlage)	dezentral (Kleinkläranlage)
<b>Regenwasser-Ableitung / Behandlung</b>	zentral in Kläranlage Mischwasserüberlauf bei Starkregen	über Regensiel in Gewässer (teilw. Behandelt), dezentrale Versickerung / Verdunstung	über Gräben in Gewässer und dezentrale Versickerung / Verdunstung	über Gräben in Gewässer und dezentrale Versickerung / Verdunstung,	über Gräben / Gewässer und dezentrale Versickerung / Verdunstung,
<b>Sonderbauwerke</b>	Mischwasserrückhaltebecken, Stauraumkanäle	Regenrückhaltebecken, Behandlungsanlagen, Schmutzwasserrückhaltebecken	Druckluftstationen, Spülstationen, Schieber	dezentrale Grau- und Schwarzwasserbehandlung, Regenwasserbehandlungsanlage	-

<sup>1</sup> geplant

<sup>2</sup> ESF: Einrichtung zum Sammeln und Fortleiten von Abwasser

### 2.3.1.5 Abwassermengen

In Tabelle 2.4 sind die Mengenbilanzen des in Hamburg im Misch- und Trennverfahren erfassten und abgeleiteten Abwassers in den Jahren 2002, 2006 und 2010 dargestellt. Darin zeigt sich zum einen eine deutliche Tendenz abnehmender häuslicher Schmutzwasserabflüsse. Die Veränderungen beim Fremdwasser und Niederschlagsabfluss sind stark von der Jahresniederschlagshöhe abhängig. Dies zeigt sich besonders deutlich im Vergleich der Zahlenwerte des „nassen“ Jahres 2002 mit dem „trockenen“ Jahr 2006.

Die Daten zur mittleren Jahresniederschlagsmenge  $h_{N,m}$  [mm/a] stammen vom Deutschen Wetterdienst DWD (Station Hamburg Fuhlsbüttel). Der jährliche Niederschlagsabfluss Regensiel errechnet sich vereinfacht aus der regenbesielten Fläche ( $A_{E,k} \sim 138 \text{ km}^2$ ) mal mittlerer Abflussbeiwert ( $Y_M = 0,35$ ), mal mittlere Jahresniederschlagshöhe  $h_{N,m}$  [mm/a]. Alle (weiteren) Daten stammen aus dem Schmutzwassermengenschema von HW (Auskunft über K22).

Tabelle 2.4: Mengenbilanz zu Abwasservolumenströmen in Hamburg, Quelle: HW

Mengenbilanzen Abwasser		2002	2006	2010
<b>Behandelte Abwassermenge</b>	[Mio m <sup>3</sup> /a]	168,8	141	158,9
<b>häusliches Schmutzwasser</b>	[Mio m <sup>3</sup> /a]	92,6	86,8	84,3
	l/E/d	146,7	137,4	132,2
<b>industrielles Schmutzwasser</b>	[Mio m <sup>3</sup> /a]	6,2	6,2	6,2
<b>Fremdwasser</b>	[Mio m <sup>3</sup> /a]	33,5	19,6	36,6
	%	31,8	19,2	36,5
<b>Niederschlag FHH</b>	[Mio m <sup>3</sup> /a]	733,3	481,1	534,2
	[mm/a]	980	643	714
<b>Niederschlagsabfluss Regensiel</b>	[Mio m <sup>3</sup> /a]	40,4	26,5	29,5
<b>Niederschlagsabfluss Mischsietnetz</b>	[Mio m <sup>3</sup> /a]	29,9	19,6	22,3

### 2.3.1.6 Gewässerentlastungsprogramme im Mischsystem

Um die Mischwasserüberläufe zu reduzieren, wurden seit Beginn der 1990er Jahre verschiedene großräumige Gewässerschutzprogramme aufgelegt.

Das Alster-Entlastungskonzept (AEK) wurde bereits 1982 beschlossen und hat das Ziel, die Mischwasserüberläufe in Alster und Elbe bei Starkregenereignissen zu reduzieren. Dafür wurden bis 2004 9,3 km Transportsiele und 7 Mischwasserrückhaltebecken bzw. Speichersiele gebaut. Die Transportsiele wurden für das zügige Ableiten des Abwassers zur Kläranlage unter dem vorhandenen Trennsystem gebaut. Zudem wurden 13,5 km Stammsiele saniert. Durch das AEK konnten die Mischwasserüberläufe in die Alster um ca. 90 % reduziert werden und die Entlastungen in die Elbe um ca. 70 % (Investitionssumme: ca. 460 Mio. €).

Das Elbe-Entlastungskonzept (EEK) wurde mit der Schließung des Klärwerks „Stellinger Moor“ und dem Anschluss dessen Einzugsgebiet an den Klärwerksverbund Köhlbrandhöft / Dradenau durch das Transportsiel Altona 1994 vom Senat beschlossen. Es sollte die Überlaufmengen und Überlaufhäufigkeiten, sowie die ausgetragenen Schmutzfrachten reduzieren, Überlaufschwerpunkte beseitigen und die hygienische Belastung verringern. Neben dem Neubau des Transportsiels Altona wurden zur Umsetzung der Ziele zwei neue Speichersiele geschaffen und zwei neue Pumpwerke gebaut. Zudem wurde das vorhandene Mischsietnetz hydraulisch optimiert. Das EEK wurde 2004 abgeschlossen. Es konnte das Mischwasserüberlaufvolumen um ca. 75 % und die Schmutzfrachten um ca. 80 % reduziert werden (Investitionssumme: ca. 115 Mio. €).

Durch das Bergedorfer-Sanierungskonzept (BSK) (vormals „Bille-Entlastungskonzept“) sollen in Bergedorf die Mischwasserüberläufe reduziert und Engpässe im Siet beseitigt werden. Im Oberlauf der Alten Brookwetterung soll es zukünftig im Mittel nur noch einmal in 15 Jahren zum Mischwasserüberlauf kommen. Die zentralen Maßnahmen sind der Bau von Speichersielen, die Erneuerung vorhandener Siele und die Aufhebung des Pumpwerks Curslacker Neuer Deich durch die Verlängerung des Nebensammlers Bergedorf (Investitionssumme: ca. 25 Mio. €).

Das Innenstadt-Entlastungskonzept (IEK) dient der Renovierung der teilweise über 110 Jahre alten Isebek- und Geeststammseile in der Innenstadt. Hierzu werden das Transportsiel Isebek sowie das Transportsiel Wallring gebaut und ein temporäres Pumpwerk an der Hafensstraße errichtet. Das IEK wird maßgeblich zur weitergehenden Entlastung der Mischwasserentlastungen in den Isebekkanal beitragen und die Entsorgungssicherheit in der Innenstadt nachhaltig verbessern (geplante Investitionssumme: ca. 60 Mio. €).

#### 2.3.1.7 Regenwasserbehandlung im Trennsystem

Durch die direkte Einleitung von Niederschlagswasser in die oberirdischen Gewässer werden diese hydraulisch und stofflich belastet. Während die stoffliche Belastung durch die Reduzierung von Misch- und Schmutzwassereinleitungen durch die großräumigen Entlastungskonzepte in den letzten Jahren erheblich verbessert werden konnten (vgl. Kapitel 2.3.1.6), ist eine weitere stoffliche Gewässerentlastung vor allem durch die Behandlung von Regenwasserabflüssen im Trennsystem von stark belasteten Verkehrsflächen erstrebenswert (vgl. Kapitel 5.3). Eine weitere hydraulische Gewässerentlastung durch vor allem Vermeidung oder Drosselung von Abflüssen zusätzlich versiegelter Flächen sollte im Rahmen des IRWM erzielt werden (vgl. Kapitel 5.2).

In Hamburg werden ca. 25 Mio. m<sup>3</sup> - 40 Mio. m<sup>3</sup> Niederschlagswasser pro Jahr über die Regenseile im Trennsystem in die oberirdischen Gewässer eingeleitet (vgl. Tabelle 2.4). Mit der Umsetzung der EG-WRRL [EG 2000] in Bundes- und Landesrecht sowie aus der Oberflächengewässerverordnung [OGewV 2011] ergeben sich neue Anforderungen an die Reinhaltung von Gewässern. In den letzten Jahrzehnten wurde vor allem in die deutliche Reduzierung der Mischwasserüberläufe und die Mischwasserbehandlung investiert (vgl. Kapitel 2.3.1.6). Für eine weitere Verbesserung der Gewässergüte kann ein vermehrter Einsatz von Maßnahmen der Regenwasserbehandlung Trennsystem einen weiteren Beitrag leisten.

Laut einer Studie von BSU-U (unveröffentlicht) werden derzeit (Stand 2013) in Hamburg ca. 300 (vornehmlich kleinere) Anlagen als Regenwasserbehandlungsanlage eingestuft. Diese werden je nach Zuständigkeit von dem LSBG, den Autobahnmeistereien, der BSU, den Bezirken, der HPA, der ReGe oder auf privaten Grundstücken betrieben.

Darüber hinaus enthält der **Abwasserbeseitigungsplan** aus dem Jahr 2000 [FHH 2000] eine Prioritätenliste mit zehn vordringlich zu bauenden zentralen Behandlungsanlagen für stark belastete Niederschlagsabflüsse (vgl. Tabelle 2.5). Kriterien sind u.a. der Umfang angeschlossener stark befahrener Straßen, bekannte Belastungsschwerpunkte und Empfindlichkeit der Fließgewässer sowie die Lage in Wasserschutzgebieten.

Tabelle 2.5: Prioritätenliste vordringlicher Behandlungsanlagen für stark belastete Niederschlagsabflüsse [FHH 2000], Darstellung angepasst

Maßn.	Gewässer	Straße	Bezirk	zust.
1	Mittlere Bille	Sander Damm	Bergedorf	FHH
2	Bornmühlenbach (II)	Plettenbergstr.	Bergedorf	FHH
3	Schlankweggraben	Schlankweg	Altona	HSE
4	Langer Torfgraben	Am Aschenland	Harburg	FHH
5	Düngelau	Kieler Straße	Eimsbüttel	FHH
6	Jenfelder Bach I	Fuchsbergredder	Wandsbek	HSE
7	Jenfelder Bach II	Manshardtstr.	Wandsbek	HSE
8	Schillingsbek	Julius-Vossler Str.	Eimsbüttel	FHH
9	Scheidebach	Cuxhavener Str.	Harburg	FHH
10	Minsbek	Poppenbüttler Weg	Wandsbek	FHH

Festzustellen ist, dass bislang nur ein kleiner Teil dieser Anlagen umgesetzt werden konnte, wie beispielsweise die Regenwasserbehandlungsanlagen Plettenbergstraße (vgl. Kapitel 1.8). Gründe hierfür sind oftmals mangelnde Platz- und ungünstige Höhenverhältnisse im urbanen Raum Hamburgs, zu geringe Effizienz (Reinigungsleistung) und zu hohe Kosten.

#### 2.3.1.8 Einleitstellen des Sielsystems und Einzugsgebiete der Gewässerentlastungskonzepte

In Hamburg gibt es zurzeit 1.685 Einleitstellen für Niederschlagswasser in oberirdische Gewässer, 145 Überlaufauslässe für Mischwasser und 72 Notauslässe für Schmutzwasser. Diese sind gemeinsam mit den Einzugsgebieten (EZG) zu den Gewässerschutzkonzepten informativ in Abbildung 2.16 dargestellt.

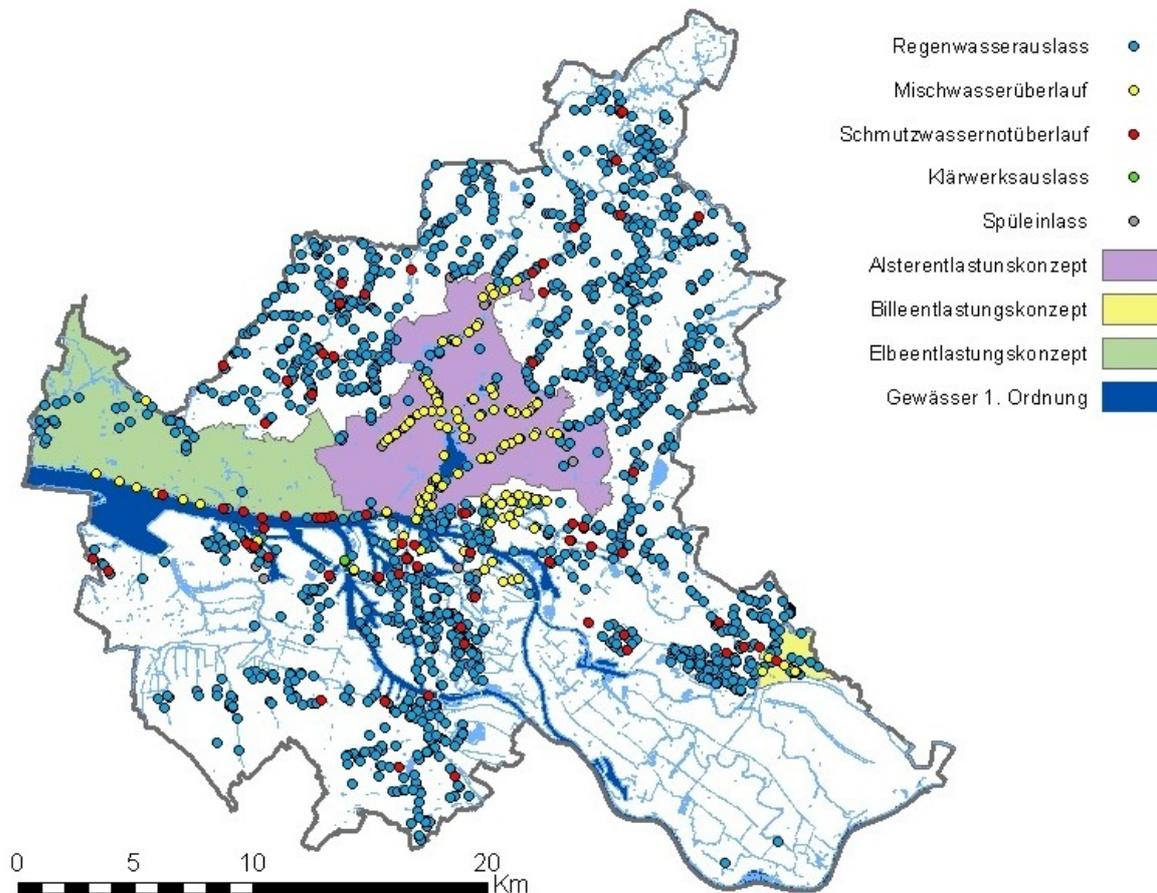


Abbildung 2.16: Einleitstellen in Hamburg und Einzugsgebiete der Entlastungskonzepte [HW 2013b]

### 2.3.2 Entwässerung über Versickerung und Direkteinleitung

Neben der rohrgebundenen zentralen Entwässerung leistet auch die ortsnahe dezentrale Versickerung einen nennenswerten Beitrag zur Siedlungsentwässerung in Hamburg bei.

Bei der Einleitung in das Grundwasser liegen BSU-U 5.758 genehmigte und 1.385 anzeigepflichtige Versickerungsanlagen vor (Stand Januar 2013). Darüber hinaus gibt es eine „Dunkelziffer“ von Versickerungsanlagen, da der BSU für diese erst seit 1971 Genehmigungen vorliegen.

Im Rahmen der Einführung getrennter Niederschlagswassergebühren wurden die Grundstückseigentümer zur Entwässerung Ihrer Grundstücke innerhalb des Sieleinzugsgebietes von HW befragt. Hiernach werden ca. 24 km<sup>2</sup> befestigten Flächen über dezentrale Versickerung entwässert (ca. 0,8 km<sup>2</sup> Versickerungsanlage mit Notüberlauf in das Sielnetz, ca. 4 km<sup>2</sup> Versickerungsanlage ohne Notüberlauf, ca. 19 km<sup>2</sup> sonstige Versickerung auf dem Grundstück). Diesen bereits erzielten Stand gilt es im Sinne des RISA Handlungszieles naturnaher lokaler Wasserhaushalt weiter auszubauen. Hierzu kann die getrennte Niederschlagswassergebühr einen Anreiz liefern.

Außerhalb des Sieleinzugsgebietes von HW dominiert die Versickerung aufgrund des Nichtvorhandenseins eines Regen- oder Mischwassersieles neben der Grabenentwässerung und der Direkteinleitung in Oberflächengewässer. Die Herstellung und Betrieb von Versickerungsanlagen obliegt in der Regel den Grundstückseigentümern (privat und öffentlich).

Gemäß der Erhebung von HW zur Einführung der getrennten Niederschlagswassergebühr entwässern ca. 21 km<sup>2</sup> befestigte Fläche innerhalb des Sieleinzugsgebietes direkt in Oberflächengewässer oder Gräben. Demnach leisten die Direkteinleitung und die Grabenentwässerung einen nennenswerten Beitrag zur Siedlungsentwässerung flächenbezogen in gleicher Größenordnung wie die Versickerung. Die Grabenentwässerung erfolgt diesbezüglich über offene und verrohrte Gräben. Dabei sind die Grabensysteme hydraulisch oftmals eng mit den öffentlichen Regensielen verknüpft, d.h. die Gräben münden teilweise in Regensielen und Regensielen münden teilweise in Gräben. Der Betrieb der Gräben wird von den zuständigen Bezirksämtern wahrgenommen.

Außerhalb verdichteter Bebauung werden auch Straßen und sonstige Verkehrswege über Wegseitengräben entwässert. Die Straßenentwässerungseinrichtungen (Trummen, Schächte, Leitungen, Gräben) gehören nicht zu den öffentlichen Abwasseranlagen. Sie fallen in den Zuständigkeitsbereich der FHH bzw. des Wegebausträgers. Auf Antrag und gegen Kostenerstattung werden die Herstellung und der Betrieb dieser Anlagen von der HSE übernommen.

Somit sind größere Siedlungsbereiche des Stadtgebietes Hamburg mit ihrem Regenwasser nicht (direkt) über Misch- oder Regenwassersiele angeschlossen. Unter anderem wurden in den überwiegend landwirtschaftlich genutzten großen Marschgebieten Wasser- und Bodenverbände gegründet, deren Hauptaufgabe in der Entwässerung und Bewässerung des Verbandsgebietes liegt. Die Ableitung des Regenwassers erfolgt hier überwiegend über Gräben. Die gesamte Verbandsgebietsfläche innerhalb der FHH beträgt aktuell ca. 57 km<sup>2</sup>.

In Abbildung 2.17 ist die räumliche Verteilung von Flächen ohne einen Anschluss an eine öffentliche Abwasseranlage der HSE flurstücksbezogen dargestellt.

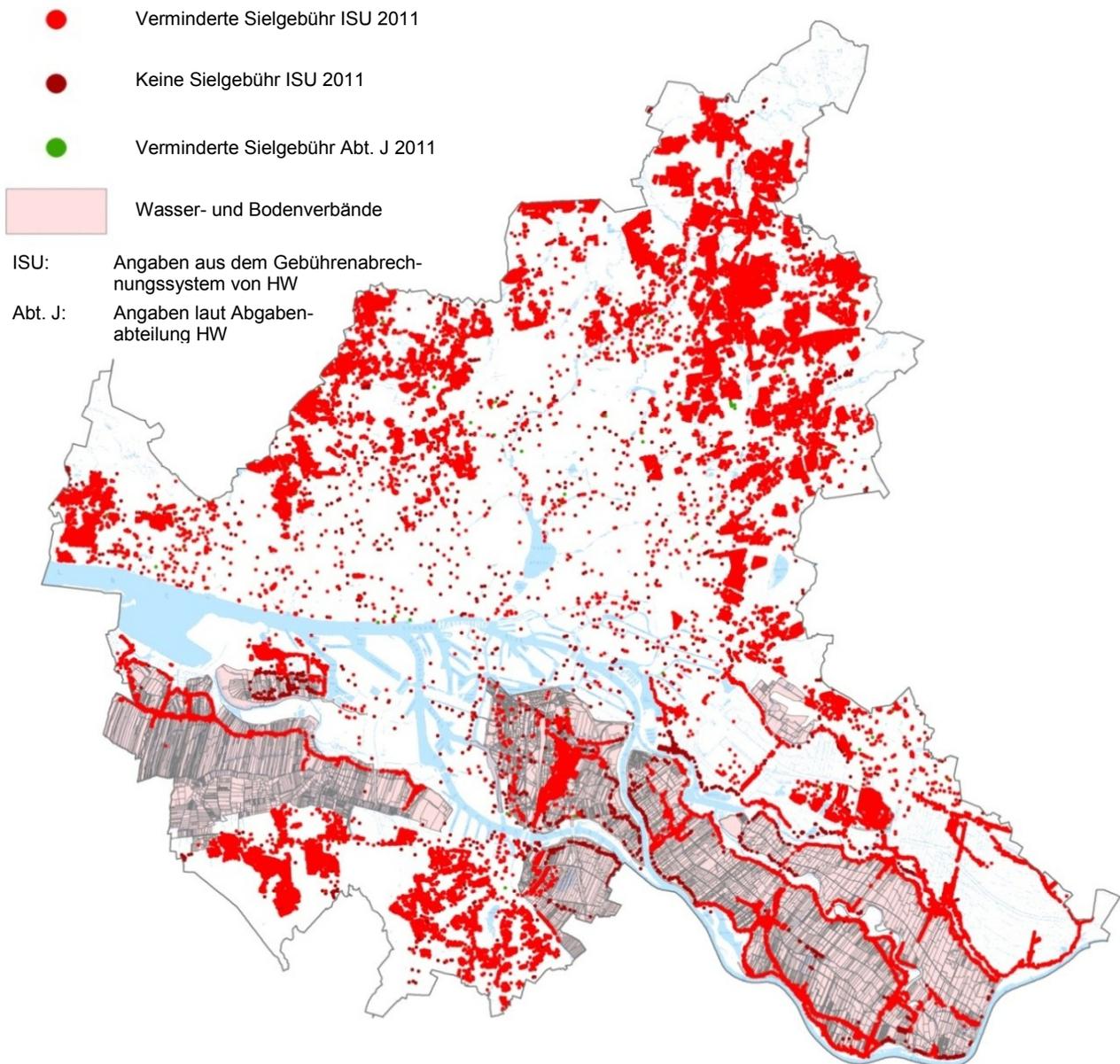


Abbildung 2.17: Gebiete ohne Anschluss an eine öffentliche Abwasseranlage, Quelle: HAMBURG WASSER

## 2.4 Rechtliche und normative Rahmenbedingungen

Bei den rechtlichen Rahmenbedingungen für den Umgang mit Regenwasser kommt dem Wasserrecht in seiner hierarchischen Struktur zentrale Bedeutung zu. Daneben beinhalten Bau- und Planungsrecht sowie das Verkehrsrecht wesentliche Bezüge zur Regenwasserbewirtschaftung. Konkretisiert werden die gesetzlichen Vorgaben durch das technische Regelwerk für die Bereiche der Gebäude- und Grundstücksentwässerung, der öffentlichen Entwässerungssysteme, der Straßenentwässerung und den Gewässerausbau.

## 2.4.1 Wasserrecht

Hauptgegenstand des Wasserrechts sind Regelungen zur nachhaltigen Bewirtschaftung der Oberflächengewässer und des Grundwassers zum Erhalt bzw. zur Wiederherstellung eines guten Gewässerzustandes. Oberflächengewässer und Grundwasser sind Ergebnis und Bestandteil des natürlichen Wasserhaushalts und unterliegen vielfältigen Einflüssen. In besonderem Maße werden sie durch das Niederschlagsgeschehen und die Wechselwirkungen zwischen Wasserhaushalt und Landschaft geprägt. Entsprechend haben auch die Eingriffe des Menschen in Natur und Landschaft durch Siedlungsaktivitäten und sonstige bauliche Maßnahmen erhebliche Auswirkungen auf den Wasserhaushalt und den Fließgewässerzustand. Somit weisen die Regelungen des Wasserrechts vielfältige Bezüge zu diesen Aktivitäten auf.

### 2.4.1.1 Europäisches Wasserrecht

Auf der europäischen Ebene sind die maßgeblichen gesetzlichen Grundlagen im Kontext von RISA in erster Linie die EU-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) [EG 2000] und die EU-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (EG-HWRM-RL) [EG 2007]. Ergänzend wird die Richtlinie „Kommunalabwasser“ [EG 1998] mit aufgeführt.

#### EU-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL)

Die Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL) [EG 2000] ist im Dezember 2000 in Kraft getreten und zwischenzeitlich in nationales Recht umgesetzt worden. Neben der Schaffung eines Ordnungsrahmens und der Ablösung sektoraler Richtlinien besteht das Hauptziel in der Bündelung des wasserwirtschaftlichen Handelns in Maßnahmenprogrammen bzw. Bewirtschaftungsplänen. Als Umweltziel ist die Erreichung eines guten Zustandes in allen Oberflächengewässern, Küsten- und Übergangsgewässern und im Grundwasser innerhalb von 15 Jahren formuliert. Für künstliche oder erheblich veränderte Gewässer können hinsichtlich der Ökologie geringere Anforderungen („das gute ökologische Potential“) gelten. Im Wesentlichen umfasst die EG-WRRL vier zentrale Aufgaben:

- die Bestandsaufnahme der Situation der Gewässer innerhalb der Flussgebietseinheit in wasserwirtschaftlicher, ökologischer und ökonomischer Hinsicht,
- Überwachung des Zustandes der Gewässer (Monitoring),
- die Konkretisierung der in der Flussgebietseinheit zu erreichenden Ziele hinsichtlich des Zustandes der Gewässer und
- die Festlegung der zur Erreichung dieser Ziele notwendigen Maßnahmen bzw. Maßnahmenprogramme.

Für die Bearbeitung ist ein fester und recht enger Zeitplan vorgegeben. Eine ausführliche Darstellung der EG-WRRL findet sich z.B. unter [www.lawa.de](http://www.lawa.de) oder [www.wasserblick.net](http://www.wasserblick.net). Für die in RISA behandelten Fragestellungen der Regenwasserbewirtschaftung und der Auswirkungen von Regenwassereinleitungen vorrangig in Fließgewässer sind insbesondere folgende Aspekte von Belang:

- Die EG-WRRL fordert den guten ökologischen Zustand grundsätzlich für alle Gewässer, d.h. für das Grundwasser und die Oberflächengewässer. Das genannte Kriterium einer Einzugsgebietsgröße von 10 km<sup>2</sup> bezieht sich lediglich auf die Berichtspflicht, nicht aber auf die Zielerreichung.
- Urbane Gewässer sind kein eigener Gewässertyp. Auch für städtische Oberflächengewässer erfolgt eine Orientierung am potentiell natürlichen Zustand des Referenzgewässers („gutes ökologisches Potential“).
- Bei größeren Flussgebietseinheiten kann es zweckmäßig sein, die Flussgebietseinheit in Bearbeitungsgebiete / Teileinzugsgebiete zu untergliedern. Die Aufteilung in die Bearbeitungsgebiete ist Aufgabe der an einem Flussgebiet beteiligten Länder bzw. Staaten.
- Mit der EG-WRRL wird ein kombinierter Ansatz von Emissions- und Immissionskriterien, plus ‘phasing out’ (Beendigung des Eintrages, Nullemission) von besonders gefährlichen Stoffen, plus Verschlechterungsverbot eingeführt (Artikel 11). Die Immissionskriterien werden mit der EG-WRRL definiert, die Emissionskriterien ergeben sich dagegen aus nationalen Vorschriften (z.B. der Abwasserverordnung) bzw. anderen EU-Richtlinien (z.B. Kommunalabwasser-Richtlinie).
- Das Kriterium Wirtschaftlichkeit führt nicht automatisch zu weniger strengen Umweltzielen. Sollte die Einhaltung von Umweltzielen aus finanziellen Gründen nicht möglich sein, folgt zuerst eine zeitliche Verschiebung.

#### EU-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (EG-HWRM-RL)

Die Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (EG-HWRM-RL) [EG 2007] hat 2007 offiziell den Risiko-Begriff in die Deutsche Wasserwirtschaft eingeführt. Der Begriff Hochwasserrisiko ist dabei definiert als die „Kombination der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Hochwasserereignisses und der hochwasserbedingten potentiellen nachteiligen Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten.“ Vereinfacht bedeutet Risiko damit:

$$\text{Risiko} = \text{Eintrittswahrscheinlichkeit} \times \text{Schadenserwartung}$$

(ein additiver Ansatz ist gleichfalls denkbar, vgl. Kapitel 5.4)

Diese Definition ist deutlich enger gefasst als die umgangssprachliche Verwendung des Begriffes Risiko, bei der häufig die Kombination zwischen Wahrscheinlichkeit und Schadenshöhe nicht berücksichtigt wird. Der Risikoansatz unterscheidet sich deutlich von dem bisherigen Konzept eines festen Hochwasserschutzziels. So wurden bislang Hochwasserschutzanlagen mit einem Bemessungsereignis (Bemessungsregen oder -abfluss) einer Eintrittswahrscheinlichkeit von T = 100 a bemessen - unabhängig von den vorhandenen Schadenspotentialen. Der neue Ansatz erlaubt dagegen eine Differenzierung zwischen Bereichen mit hohen Schadenspotentialen (wie Innenstädten, Gewerbegebieten, etc.) oder solchen mit eher geringen Schadenspotentialen im Hochwasserfall (landwirtschaftliche Flächen, Brachen, etc.).

Ziel der EG-HWRM-RL ist es, „einen Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken zur Verringerung der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen auf die

menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten in der Gemeinschaft zu schaffen“. Wesentliches Instrument dafür sind gemäß Artikel 6 der Richtlinie Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten. Diese Karten waren bis Ende 2013 für alle Flussgebietseinheiten zu erstellen, für die nach einer vorläufigen Bewertung (gemäß Artikel 5 EG-HWRM-RL bis Ende 2011 durchgeführt) ein potentiell signifikantes Hochwasserrisiko besteht. Sie bilden die Grundlage der bis Ende 2015 zu erstellenden Hochwasserrisiko-Managementpläne, mit denen Ziele und Maßnahmen für das Hochwasserrisikomanagement festgelegt werden sollen. Mit der Novelle des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) von 2009 (vgl. Kapitel 2.4.1.2) wurde die EG-HWRM-RL in nationales Recht überführt.

Ein wichtiger Arbeitsschritt ist die Entwicklung und Festlegung von Zielvorgaben für den (Binnen-)Hochwasserschutz. Grundlage dafür sind zum einen die Vorgaben der EG-HWRM-RL und die darauf aufbauenden Anforderungen nach dem neuen WHG [WHG 2009]. Gemäß Artikel 7 (2) der EG-HWRM-RL legen die Mitgliedstaaten „angemessene Ziele für das Hochwasserrisikomanagement fest, wobei der Schwerpunkt auf der Verringerung potentieller hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten und, sofern angebracht, auf nicht-baulichen Maßnahmen der Hochwasservorsorge und/oder einer Verminderung der Hochwasserwahrscheinlichkeit liegt“.

Nach WHG § 75 (2) dienen Risikomanagementpläne dazu, „die nachteiligen Folgen, die an oberirdischen Gewässern mindestens von einem Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit ... ausgehen, zu verringern, soweit dies möglich und verhältnismäßig ist“. Nach § 74 (2) haben Hochwasser mittlerer Wahrscheinlichkeit ein voraussichtliches Wiederkehrintervall von mindestens  $T = 100$  a.

Unter Berücksichtigung dieser Vorgaben können durch die Wasserbehörden Wiederkehrzeiten als Hochwasserschutzziele festgelegt werden. Diese Werte sind allerdings entsprechend dem Risikomanagementansatz nicht als statische Ziele zu betrachten. Zum einen ist die Verhältnismäßigkeit zur Erreichung der Schutzziele zu beachten. Zum anderen sind auch die Folgen extremer Ereignisse mit einem Wiederkehrintervall  $T > 100$  a bei der Planung zu berücksichtigen.

Bei der Erarbeitung der Hochwasserrisikomanagementpläne sind nach § 75 (3) WHG bzw. Art. 7 der EG-HWRM-RL relevante Aspekte „wie etwa Kosten und Nutzen, Ausdehnung der Überschwemmung und Hochwasserabflusswege und Gebiete mit dem Potential zur Retention von Hochwasser, wie natürliche Überschwemmungsgebiete, die umweltbezogenen Ziele des Art. 4 der EG-WRRL, Bodennutzung und Wasserwirtschaft, Raumordnung, Flächennutzung, Naturschutz, Schifffahrt und Hafeninfrastruktur“ zu berücksichtigen.

Weiterhin fordert Art. 7 (3) Satz 4 der EG-HWRM-RL, dass Hochwasserrisikomanagementpläne alle Aspekte des Hochwasserrisikomanagements erfassen, wobei der Schwerpunkt auf Vermeidung, Schutz und Vorsorge, einschließlich Hochwasservorhersagen und Frühwarnsystemen, liegt und die besonderen Merkmale des betreffenden Einzugsgebietes bzw. Teileinzugsgebietes berücksichtigt werden. Die Unterstützung nachhaltiger Flächennutzungsmethoden, die Verbesserung des Wasserrückhalts und kontrollierte Überflutungen bestimmter Gebiete im Falle eines Hochwasserereignisses können ebenfalls in die Hochwasserrisikomanagementpläne einbezogen werden.

## EU-Richtlinie Kommunalabwasser

Die Richtlinie des Rates vom 21.05.1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG) [EG 1998] enthält keine spezifischen Regelungen zum Umgang mit Regenwasser. Entsprechend der enthaltenen Definition von „kommunalem Abwasser“ als „häusliches Abwasser oder Gemisch aus häuslichem und industriellem Abwasser und/oder Niederschlagswasser“ steht die Behandlung von Abwasser in kommunalen Kläranlagen im Vordergrund. Anhang 1 enthält unter A. Kanalisationen lediglich eine allgemeine Formulierung zur Begrenzung der Gewässerbelastung durch Regenüberläufe. In Bezug auf das RISA Handlungsziel „weitergehender Gewässerschutz“ (vgl. Kapitel 5.3), in welchem vorrangig die Einleitungen aus Trennsystemen der Siedlungsentwässerung untersucht werden ist die EU-Richtlinie Kommunalabwasser von untergeordneter Bedeutung.

### *2.4.1.2 Bundesgesetzliche Regelungen*

#### Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

Die Neufassung des Gesetzes zur Ordnung des WHG vom 31.07.2009 [WHG 2009] ist seit dem 01.03.2010 in Kraft. Sie erfolgte im Zuge der Föderalismusreform, mit der das Wasserrecht in Deutschland nunmehr der konkurrierenden Gesetzgebung unterliegt. Damit fallen unter anderem Anforderungen an Anlagen zur Abwasserbehandlung in die Kompetenz des Bundes.

Mit dem neuen WHG wurde auch die EG-HWRM-RL in nationales Recht überführt. Dabei wurde von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, Überflutungen aus Kanalnetzen von den Regelungen der EG-HWRM-RL auszunehmen. Gemäß Artikel 2 der Richtlinie ist Hochwasser definiert als „zeitlich beschränkte Überflutung von Land, das normalerweise nicht mit Wasser bedeckt ist; ...; Überflutungen aus Abwassersystemen können ausgenommen werden“. Nach § 72 WHG wird Hochwasser ursächlich auf oberirdische Gewässer und durch in Küstengebiete eindringendes Meerwasser begrenzt.

Dennoch bringt die WHG-Novelle auch für die Regenwasserbewirtschaftung etliche Neuerungen. Erstmals im WHG wird in § 54 (1) der Abwasserbegriff definiert und Niederschlagswasser mit der einschränkenden Formulierung „... das von bebauten oder befestigten Flächen gesammelt abfließende Wasser ...“ als Abwasser eingeordnet. Weiter heißt es in § 55 (2) Grundsätze der Abwasserbeseitigung:

„Niederschlagswasser soll ortsnah versickert, verrieselt oder direkt über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen“.

In der Begründung des Deutschen Bundestages zum Gesetzestext [Deutscher Bundestag 2009] wird darauf hingewiesen, dass damit dem Grundsatz einer nachhaltigen Niederschlagswasserbewirtschaftung Rechnung getragen wird, wie er bereits in verschiedenen Landeswassergesetzen enthalten ist. Es wird betont, dass „... die Vorschrift relativ weit und offen formuliert (Sollvorschrift) ist, um den unterschiedlichen Verhältnissen vor Ort (z.B. vorhandene Mischkanalisationen in Baugebieten) Rechnung tragen zu können. Sie hat nur für die Errichtung von neuen Anlagen Bedeutung; bereits bestehende Mischkanalisationen können daher im bisherigen Umfang weiter

betrieben werden“.

Der § 25 WHG (Gemeingebrauch) ermächtigt die Länder, den Gemeingebrauch (erlaubnisfreie Benutzung) für oberirdische Gewässer auf das schadloze Einleiten von Niederschlagswasser zu erstrecken. In § 46 (2) „Erlaubnisfreie Benutzungen des Grundwassers“ wird der Gesetzgeber ermächtigt, in einer Freistellungsverordnung die erlaubnisfreie Versickerung zu regeln: „Keiner Erlaubnis bedarf ferner das Einleiten von Niederschlagswasser in das Grundwasser durch schadloze Versickerung, soweit dies in einer Rechtsverordnung nach § 23 (1) bestimmt ist“. Gemäß der Begründung zum Gesetzestext [Deutscher Bundestag 2009] „trägt diese Regelung dem Umstand Rechnung, dass die Versickerung von Niederschlagswasser nach § 55 (2) künftig eine grundsätzlich vorrangige Art der Niederschlagswasserbeseitigung sein soll“.

Für Hamburg dürfte in Bezug auf RISA diese Neuerung ohne größere Bedeutung sein, da bereits heute eine Freistellungsverordnung besteht [Niederschlagswasserversickerungsverordnung 2003].

Eine weitere, gravierende Neuerung in Bezug auf die Regenwasserbewirtschaftung bringt § 57 (1) (Einleiten von Abwasser in Gewässer): „Eine Erlaubnis für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Direkteinleitung) darf nur erteilt werden, wenn 1. die Menge und Schädlichkeit des Abwassers so gering gehalten wird, wie dies bei Einhaltung der jeweils in Betracht kommenden Verfahren nach dem Stand der Technik möglich ist, ...“.

Gegenüber dem alten § 7a WHG wird damit nicht mehr nur die Schadstofffracht, sondern Menge und Schädlichkeit des Abwassers als Kriterium für die Begrenzung eingeführt. Naturgemäß ist dies für die Abwasserart Niederschlagswasser von besonderer Bedeutung. Zukünftig gesetzlich verankerte Anforderungen zum Stand der Technik, z.B. über einen „Anhang Regenwasser“ zur Abwasserverordnung (AbwV, vgl. Abschnitt ff), müssten somit die Menge (Spitzenabflüsse) und sonstige Schädlichkeit (z.B. hydraulischer Stress, stoffliche Belastungen) berücksichtigen.

Weiterhin sind für die Regenwasserbewirtschaftung noch § 5 (Allgemeine Sorgfaltspflichten) und § 6 (Allgemeine Grundsätze der Gewässerbewirtschaftung) erwähnenswert. § 5 (1) lautet: „Jede Person ist verpflichtet, bei Maßnahmen, mit denen Einwirkungen auf ein Gewässer verbunden sein können, die nach den Umständen erforderliche Sorgfalt anzuwenden, um 1. eine nachteilige Veränderung der Gewässereigenschaften zu vermeiden, 2. eine mit Rücksicht auf den Wasserhaushalt gebotene sparsame Verwendung des Wassers sicherzustellen, 3. die Leistungsfähigkeit des Wasserhaushalts zu erhalten und 4. eine Vergrößerung und Beschleunigung des Wasserabflusses zu vermeiden“.

In § 6 (Allgemeine Grundsätze der Gewässerbewirtschaftung) heißt es u.a.: „(1) Die Gewässer sind nachhaltig zu bewirtschaften, insbesondere mit dem Ziel, ..., 4. Bestehende oder künftige Nutzungsmöglichkeiten insbesondere für die öffentliche Wasserversorgung zu erhalten oder zu schaffen, ..., 6. an oberirdischen Gewässern so weit wie möglich natürliche und schadloze Abflussverhältnisse zu gewährleisten und insbesondere durch Rückhaltung des Wassers in der Fläche der Entstehung von nachteiligen Hochwasserfolgen vorzubeugen“.

Beide Paragraphen stützen damit den Grundsatz IRWM gemäß Kapitel 1.4 Abflüsse bereits in der Fläche zurückzuhalten und dem natürlichen Wasserkreislauf zuzuführen.

### Abwasserabgabengesetz (AbwAG)

Das Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserabgabengesetz – AbwAG) in der Fassung vom 18.01.2005 [AbwAG 2005] enthält Regelungen für das Entrichten einer Abgabe für das Einleiten von Abwasser in ein Gewässer (vgl. auch Kapitel 2.6.2). Als Bewertungsgrundlage dient die „Schädlichkeit“ des Abwassers, die unter Zugrundelegung eingeleiteter Schmutzfrachten unterschiedlicher Stoffparameter zu ermitteln ist, wobei für verschmutztes Niederschlagswasser gesonderte Kriterien gelten. Insbesondere können die Länder Kriterien bestimmen, nach denen Niederschlagswasser ganz oder teilweise abgabefrei bleibt.

### Oberflächengewässerverordnung (OGewV)

Auf der Grundlage von § 23 WHG ist die Bundesregierung ermächtigt, in Abstimmung mit den Ländern Rechtsverordnungen zur Gewässerbewirtschaftung zu erlassen. Seit 20.07.2011 liegt die Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) [OGewV 2011] vor. Sie definiert u.a. Kriterien für die Einstufung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potentials und des chemischen Zustandes von Oberflächenwasserkörpern. Sie enthält zudem Vorgaben für Oberflächengewässer, die der Trinkwassernutzung dienen, sowie zur wirtschaftlichen Analyse von Wassernutzungen. Die OGewV wird derzeit novelliert.

### Grundwasserverordnung (GrwV)

Die Grundwasserverordnung [GrwV 2010] stellt Kriterien für die Beschreibung, Beurteilung, Einstufung und Überwachung des Grundwasserzustands sowie für die Ermittlung und Umkehrung signifikanter und anhaltender steigender Trends von Schadstoffkonzentrationen in Grundwasserkörpern auf. Außerdem sollen Maßnahmen durchgeführt werden, um den Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser zu verhindern oder zu begrenzen und eine Verschlechterung des Grundwasserzustands zu verhindern.

### Abwasserverordnung (AbwV)

Die Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer [AbwV 2004] bestimmt die maßgeblichen Anforderungen für die Erteilung einer Erlaubnis für das Einleiten von Abwasser unterschiedlicher Herkunftsbereiche in Gewässer. Sie wurde auf der Grundlage des § 57 (2) WHG (Einleiten von Abwasser in Gewässer) erlassen. Die Verordnung ermächtigt den Bund, durch Rechtsverordnung Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer festzulegen, die dem Stand der Technik entsprechen. Nach § 57 (1) darf eine Erlaubnis für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Direkteinleitung) nur erteilt werden, wenn dieser Stand der Technik eingehalten wird. Für vorhandene Einleitungen können Übergangslösungen getroffen werden. In Bezug auf Regenwassereinleitungen hat der Gesetzgeber von dieser Möglichkeit noch keinen Gebrauch gemacht. Eine Bund-Länder-Arbeitsgruppe hat im Juni 2008 einen Entwurf für einen „Anhang Regenwasser“ zur Abwasserverordnung erarbeitet, der in Fachgremien zur Weiterentwicklung des technischen Regelwerkes aufgegriffen wurde [BLAG 2008]. Die Bund-Länder-Arbeitsgruppe will noch in 2015 einen ersten Entwurf vorlegen.

### 2.4.1.3 Landesgesetzliche Regelungen in Hamburg

#### Hamburgisches Wassergesetz (HWaG)

Das Hamburgische Wassergesetz (HWaG) in der Fassung vom 29.03.2005 [HWaG 2005] enthält wenige spezifische Regelungen zum Niederschlagswasser. § 9 „Gemeingebrauch im Allgemeinen“ erlaubt das Einleiten von Niederschlagsabflüssen von ausschließlich zum Wohnen benutzten Grundstücken in oberirdische Gewässer, wenn es keine schädlichen Bestandteile enthält und nicht mittels gemeinsamer Anlagen abgeleitet wird.

Der § 32a „Erlaubnisfreie Niederschlagswasserversickerung“ ermächtigt den Senat, eine Niederschlagswasserfreistellungsverordnung zu erlassen, unter der die Versickerung von Niederschlagswasser unter bestimmten Bedingungen erlaubnisfrei ist. Die entsprechende Verordnung wurde 2003 erlassen (s.o.) [Niederschlagswasserversickerungsverordnung 2003]. Gemäß § 32b ist die Errichtung einer Versickerungsanlage bei der zuständigen Behörde anzuzeigen. Weiteres zum Umgang mit Niederschlagswasser regelt § 55 WHG 2009.

#### Hamburgisches Abwassergesetz (HmbAbwG)

Das Hamburgische Abwassergesetz vom 24.07.2001 [HmbAbwG 2001] enthält bezüglich Niederschlagswasser in § 9 (4) und § 9a darüber hinausgehende Regelungen. In § 9 (4) HmbAbwG wird der Senat ermächtigt durch Rechtsverordnung Gebiete festzusetzen, in denen die Einleitung von Regenwasser allgemein untersagt ist. „Es kann auch bestimmt werden, dass das Niederschlagswasser zu versickern oder in ein oberirdisches Gewässer einzuleiten ist“. Nach § 9a HmbAbwG entfallen Anschlusspflicht und Benutzungszwang, sofern unter Beachtung der wasserrechtlichen Bestimmungen (vgl. Niederschlagswasserverordnung, NVO) versickert, bzw. in ein oberirdisches Gewässer eingeleitet werden kann. Diese Ermächtigung kann in bestimmten Fällen für die Festsetzung im Rahmen von Bebauungsplänen auf die Bezirksversammlung übertragen werden.

#### Hamburgisches Gesetz zur Ausführung des Abwasserabgabengesetzes (HmbAbwAG)

Das Hamburgische Gesetz zur Ausführung des Abwasserabgabengesetzes vom 21.12.1988 [HmbAbwAG 1988] regelt in § 3 die Abwasserabgabe für Niederschlagswasser. Nach § 3 (2) bleibt Niederschlagswasser, das über genehmigte Abwasseranlagen in Gewässer eingeleitet wird, abgabefrei, „wenn die Abwasseranlagen den jeweils in Betracht kommenden Regeln der Technik nach § 18b Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes - WHG - entsprechen und die Einleitung des Niederschlagswassers oder des mit Niederschlagswasser vermischten Abwassers den Mindestanforderungen nach § 7a Absatz 1 WHG entspricht. Soweit in einer Erlaubnis für die Einleitung strengere Anforderungen festgelegt sind, müssen auch diese eingehalten werden.“ Hier sei angemerkt, dass der § 3 (2) des aktuellen HmbAbwAG noch auf das alte WHG verweist. Mit dem aktuellen Drucksachenentwurf zur Anpassung des Hamburgischen Wasser- und Abwasserrechts an Bundesrecht ist eine Änderung des § 3 (2) HmbAbwAG geplant.

Die angesprochenen Regeln der Technik bzw. die Mindestanforderungen werden derzeit über untergesetzliche Regelungen beschrieben (vgl. Kapitel 2.4.6). Ergänzend hat die Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt im April 2010 den Leitfaden „Behandlung von Niederschlagswasser öffentlicher Flächen bei Trennkanalisation“ [BSU 2011] zur Hilfestellung bei der Antragstellung

sowie für die Erarbeitung der wasserrechtlichen Erlaubnisse für öffentliche Flächen erarbeitet. Er gilt für entwässerungstechnisch neu zu erschließende Flächen. Für vorhandene Einleitungen sind die Anforderungen nach Prüfung der Möglichkeiten im Einzelfall festzulegen.

#### **2.4.2 Baurecht**

Die nachfolgenden Ausführungen basieren auf dem Begleitdokument zum Strukturplan in Form des Zwischenberichtes der RISA AG Stadt- und Landschaftsplanung [Andresen et al. 2011], der im Anhang (vgl. Kapitel 9.1.2) entsprechend aufgelistet ist.

##### Baugesetzbuch (BauGB)

Das Baugesetzbuch in der Fassung vom 23.09.2004 [BauGB 2004] enthält vor allem in den Ausführungen zur Bauleitplanung wesentliche Bezüge zu RISA. Die Bauleitplanung umfasst die vorbereitende Bauleitplanung (Flächennutzungsplan [FHH 1997a]) und die verbindliche Bauleitplanung nach den §§ des Baugesetzbuchs (BauGB). Bebauungspläne sind verbindliche Bauleitpläne, in denen grundstücksbezogen bauplanungsrechtliche Vorgaben für die Nutzung und Bebauung von Flächen festgelegt werden. Auch ältere Planarten, die im Laufe der Zeit auf unterschiedlichen Rechtsgrundlagen geschaffen worden sind, werden heute unter dem Oberbegriff Bebauungsplan zusammengefasst (z.B. Baustufenplan, Durchführungsplan, Teilbebauungsplan).

Der Flächennutzungsplan als Bestandteil der vorbereitenden Planung wird für das gesamte Stadtgebiet aufgestellt und von der Bürgerschaft beschlossen. Er repräsentiert die übergeordneten Zielvorstellungen für Raumordnung und Stadtentwicklung in Hamburg. Der Flächennutzungsplan enthält für das gesamte Stadtgebiet Aussagen zur vorgesehenen Flächennutzung und stellt u.a. Bauflächen dar. Aus ihm sind die verbindlichen Bebauungspläne für abgegrenzte städtebauliche Vorhaben und Geltungsbereiche zu entwickeln. Sie sollen immer dann aufgestellt werden, „sobald und soweit es für die städtebauliche Entwicklung und Ordnung erforderlich ist“ (§ 1 (3) BauGB).

Nach BauGB § 1 (5) sollen Bebauungspläne eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung und eine dem Wohl der Allgemeinheit dienende, sozial gerechte Bodennutzung gewährleisten. Sie können auch die Erschließung verbindlich festlegen. Dazu zählen u.a. Entsorgung des Schmutzwassers sowie die Bewirtschaftung des Oberflächenwassers; in beiden Fällen muss sichergestellt sein, dass bei der Realisierung von Projekten ein ordnungsgemäßer Umgang mit diesen Medien erfolgen kann. Entsprechend kann ein Bebauungsplan nur festgestellt werden, wenn z.B. die Entwässerung des Plangebietes geklärt ist. Im nachfolgenden Genehmigungsverfahren erfolgt die grundstücksbezogene Festlegung der Entwässerung.

In Bebauungsplänen können entsprechend § 9 (1) BauGB verbindliche Regelungen zum Umgang mit Niederschlagswasser als zeichnerische oder textliche Festsetzungen vorgenommen werden. Direkte Festsetzungen beziehen sich auf konkrete Flächen, z.B. zur Rückhaltung oder Versickerung von Niederschlagswasser. Festsetzungen mit indirekten Auswirkungen auf das Niederschlagswasser sind u.a. (vgl. auch [Andresen et al. 2011]):

- Art und Maß der baulichen Nutzung,
- überbaubare und nicht überbaubare Grundstücksflächen,
- Flächen, die von der Bebauung freizuhalten sind, und ihre Nutzung,

- öffentliche und private Grünflächen,
- Flächen oder Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft

In Hamburger Bebauungsplänen häufiger verwandte Festsetzungen mit hoher Relevanz für das Niederschlagswasser beziehen sich auf Vorgaben zur Dachbegrünung und die Verwendung wasserdurchlässiger Wegebekleidungen.

Die im Zeitraum von 1989 bis 2009 in Hamburg aufgestellten Bebauungspläne umfassen nach [Kruse 2011] eine Gesamtfläche von mehr als 8.000 ha, entsprechend ca. 11 % der Landesfläche Hamburgs. Damit wurden im Schnitt pro Jahr 0,5 % der Gesamtfläche Hamburgs „überplant“, was die Langfristigkeit der Wirkungsmöglichkeiten der Bauleitplanung unterstreicht.

#### Hamburgische Bauordnung (HBauO)

Die Hamburgische Bauordnung (HBauO) vom 14.12.2005 [HBauO 2005] regelt die baurechtlichen Vorgaben für Baugrundstücke, bauliche Anlagen und Bauprodukte. Bezüge zu RISA ergeben sich aus den gesetzlichen Regelungen zur Erschließung und baulichen Nutzung von Grundstücken sowie zur Erstellung und Gestaltung baulicher Anlagen, soweit sie die Größe und Beschaffenheit der Regenwasserabflüsse beeinflussen. Weiterhin werden in der HBauO Bauaufsicht und vorsorgende Überwachung geregelt.

#### Baunutzungsverordnung (BauNVO)

Die BaunutzungsVO mit Ausfertigungsdatum vom 26.06.1962 in der Neufassung durch Bekanntmachung vom 23.1.1990 [BauNVO 1990] besagt in § 19 (4), dass „Bei der Ermittlung der Grundfläche die Grundflächen von, 1. Garagen und Stellplätzen mit ihren Zufahrten, 2. Nebenanlagen im Sinne des § 14 sowie 3. baulichen Anlagen unterhalb der Geländeoberfläche durch die das Baugrundstück lediglich unterbaut wird, mitzurechnen sind. Die zulässige Grundfläche darf durch die Grundflächen der in Satz 1 bezeichneten Anlagen bis zu 50 vom Hundert überschritten werden, höchstens jedoch bis zu einer Grundflächenzahl von 0,8; weitere Überschreitungen in geringfügigem Ausmaß können zugelassen werden. Soweit der Bebauungsplan nichts anderes festsetzt, kann im Einzelfall von der Einhaltung der sich aus Satz 2 ergebenden Grenzen abgesehen werden, 1. bei Überschreitungen mit geringfügigen Auswirkungen auf die natürlichen Funktionen des Bodens oder, 2. wenn die Einhaltung der Grenzen zu einer wesentlichen Erschwerung der zweckentsprechenden Grundstücksnutzung führen würde.“.

In der Bauleitplanung stehen verschiedene Nutzungsansprüche in Konkurrenz miteinander, deren Gewichtung im Bebauungsplan vorgenommen wird. Ein Zielkonflikt besteht insbesondere zwischen der stetig steigenden städtischen Verdichtung und der angestrebten Regenwasserbewirtschaftung (vgl. Kapitel 1.4). Da zunehmend Gebrauch von § 19 (4) Satz 3 der Baunutzungsverordnung (BauNVO) gemacht und eine Überschreitung der Grundfläche von 0,8 für Tiefgaragen und Keller zugelassen wird, fordert die Wasserwirtschaft, dass zukünftig auf den Grundstücken, deren Untergrund versickerungsfähig und nicht durch Altlasten verunreinigt ist, immer angemessene Flächen für Versickerung sowie für die Rückhaltung von Regenwasser zur Verfügung gestellt werden.

### **2.4.3 Naturschutz- und Bodenschutzrecht**

#### Hamburgisches Naturschutzgesetz (HmbNatSchG)

Das Hamburgische Gesetz über Naturschutz und Landespflege (HmbNatSchG) vom 09.10.2007 [HmbNatSchG 2007] benennt Grundsätze des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Daraus ergeben sich unmittelbare Bezüge zu RISA, da Gewässer nach § 6 (1) WHG mit ihrer „... Funktions- und Leistungsfähigkeit als Bestandteil des Naturhaushaltes und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu erhalten und zu verbessern ...“ sind. Die Ausführungen in § 9 HmbNatSchG zu Eingriffen in Natur und Landschaft beziehen sich explizit auch auf Veränderungen, die Gewässer und den Grundwasserspiegel und damit den Wasserhaushalt insgesamt betreffen. Dementsprechend wird auch auf die Regelungen des Hamburgischen Wassergesetzes (HWaG) verwiesen.

#### Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG)

Das Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz) vom 17.03.1998 [BBodSchG 1998] regelt die nachhaltige Sicherung oder Wiederherstellung der Bodenfunktionen. Dazu zählt neben der Vermeidung schädlicher Bodenveränderungen auch die Sanierung von Gewässerverunreinigungen durch Altlasten. In § 5 BBodSchG wird die Entseigelung von dauerhaft nicht mehr genutzter Flächen als Maßnahme zur Wiederherstellung der Bodenfunktionen genannt. Die Begriffsbestimmung „Boden als Bestandteil des Naturhaushalts“ benennt explizit auch den Wasserhaushalt. Bezüge des Bodenschutzes zur Regenwasserbewirtschaftung ergeben sich über die Veränderung der Bodenbeschaffenheit („Flächenversiegelung“) in bebauten Gebieten, bei der Gestaltung durchlässiger Flächenbefestigungen sowie bei der Versickerung von Niederschlagswasser.

In Verbindung damit sind die Anforderungen zur Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999 [BBodSchV 1999] zu nennen. Dort werden für verschiedene Schadstoffe Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser aufgeführt.

Mit dem Bodenschutzrecht wurde in Deutschland nach Luft (Bundes- und Landesimmissionsschutzgesetz) und Wasser (WHG und Landeswassergesetze) auch der Boden einem spezialgesetzlichen Schutz unterstellt.

#### Hamburgisches Bodenschutzgesetz (HmbBodSchG)

Das Hamburgische Gesetz zur Ausführung und Ergänzung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Hamburgisches Bodenschutzgesetz) [HmbBodSchG 2001] enthält ergänzende Bestimmungen zur Umsetzung, insbesondere zu behördlichen Zuständigkeiten, zur Sanierung schädlicher Bodenveränderungen sowie zum Aufbau eines Bodeninformationssystems.

#### 2.4.4 Planungsrecht

Die grundgesetzlich garantierte gemeindliche Planungshoheit obliegt der FHH. Die Planungshoheit bezieht sich auf die in Tabelle 2.6 aufgeführten Planungsebenen und Planungsinstrumente der Hamburger Bauleitplanung.

Tabelle 2.6: Planungsinstrumente in der Hamburger Bauleitplanung [Andresen et al. 2011]

Planungsebene	Planungsinstrumente
Vorbereitende Planung	Flächennutzungsplan
	Landschaftsprogramm
Informelle Planung	Regionale Entwicklungspläne
	Städtebauliche Rahmenpläne/Masterpläne <sup>1</sup>
	Funktionspläne
	Ideen- und Realisierungswettbewerbe
Verbindliche Planung	Bebauungsplanung

<sup>1</sup> z.B. Masterplan HafenCity

Der Ablauf der Bauleitplanung ist grundsätzlich im BauGB geregelt (s.o.). In Hamburg regelt eine Fachanweisung eine einheitliche Vorgehensweise der Verwaltung bei der Durchführung der Bauleitplanung. Das Recht Bebauungspläne aufzustellen, ist in Hamburg seit 1997/2006 grundsätzlich auf die Bezirke übertragen worden. Nur in Sonderfällen werden Bebauungspläne vom Senat anstelle der Bezirke aufgestellt [Andresen et al 2011]. Das betrifft Vorbehaltsgebiete gemäß Bauleitplanfeststellungsgesetz und evozierte Verfahren.

Neben den unter Kapitel 2.4.2 zum BauGB beschriebenen Festsetzungen können nach Bauleitplanfeststellungsgesetz sogenannte Huckepack-Festsetzungen getroffen werden. Im Hamburg sind dies vorrangig abwasserrechtliche und naturschutzrechtliche Festsetzungen nach dem Hamburgischen Abwassergesetz (HmbAbwG) bzw. dem Hamburgischen Gesetz zur Ausführung des Bundesnaturschutzgesetzes (HmbBNatSchAG) [HmbBNatSchAG 2010 zitiert in Andresen et al. 2013].

Auf dieser Rechtsgrundlage können u.a. in Bebauungsplänen oder durch eigenständige Rechtsverordnung Gebiete festgesetzt werden, in denen das Einleiten von Niederschlagswasser in das Regenwasser- oder Mischwassersiel allgemein untersagt wird. Desweiteren kann bestimmt werden, dass das Niederschlagswasser zu versickern (Versickerungsgebot) oder in ein oberirdisches Gewässer einzuleiten ist (Einleitungsgebot in ein Gewässer). Es ist geplant, die Errichtung von Rückhalteeinrichtungen in die Bestimmungen aufzunehmen [Andresen et al. 2013].

Neben textlichen Festsetzungen bestehen in den Planzeichnungen wasserbezogene Darstellungsmöglichkeiten, z.B. als unverbindliche Vormerkung für die Oberflächenentwässerung, wenn zum Zeitpunkt der Bebauungsplanung eine Konkretisierung von Maßnahmen und eindeutige Flächenabgrenzung noch nicht möglich ist. Diese erfolgt im nachfolgenden wasserrechtlichen Verfahren. Weitere Festsetzungsmöglichkeiten beziehen sich auf die Ausweisung von Flächen für die Wasserwirtschaft und die Abwasserbeseitigung oder die Überlagerung von wasserrechtlichen Regelungen mit anderen Flächennutzungen, z.B. ein trockenes Regenrückhaltebecken in einer

Parkanlage (vgl. nachstehende Beispiele der RISA AG Stadt- und Landschaftsplanung in Abbildung 2.18).

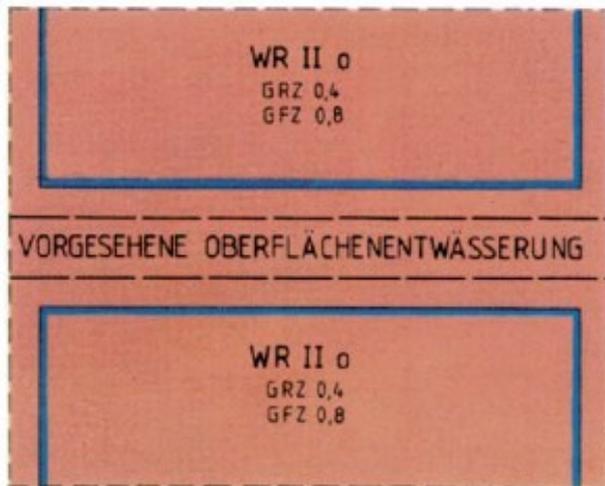


Abb. 03 Kennzeichnung einer unverbindlichen Vormerkung für die Oberflächenentwässerung

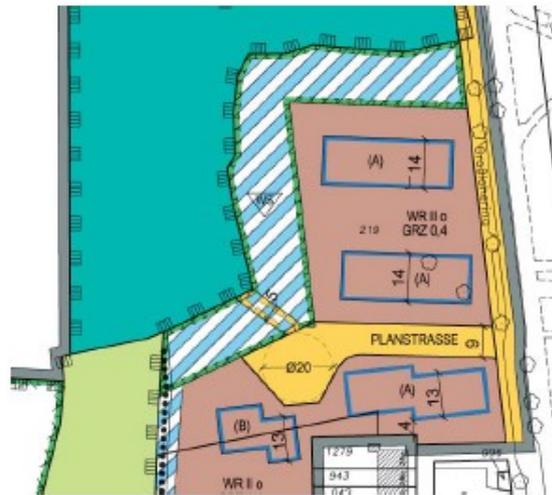


Abb. 04 Festsetzung - Flächen für die Wasserwirtschaft

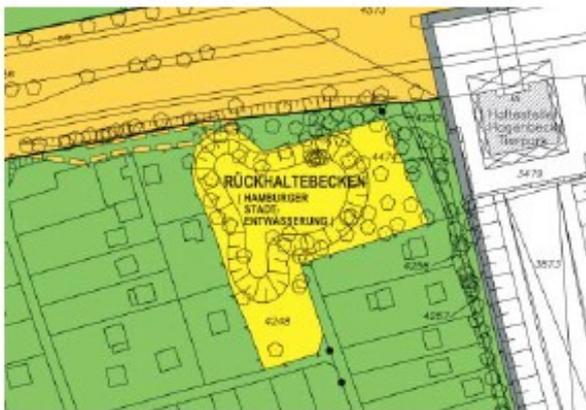


Abb. 05 Festsetzung - Flächen für die Abwasserbeseitigung



Abb. 06 Nachrichtliche Übernahme eines wasserrechtlich festgestellten Rückhaltebeckens

Abbildung 2.18: Wasserbezogene Darstellungsmöglichkeiten in Planzeichnungen [Andresen et al. 2011], Beschriftungen angepasst

### 2.4.5 Straßen- und Wegerecht

Das Straßen- und Wegerecht dient der Bereitstellung und Erhaltung öffentlicher Verkehrsflächen und legt deren Nutzung fest. Den rechtlichen Rahmen bilden das Bundesfernstraßengesetz (FStrG) [FStrG 2007] und die Straßengesetze der Länder. Während das FStrG für alle Bundesstraßen und Bundesautobahnen gilt, betreffen die Landesstraßengesetze die öffentlichen Wege der nachgeordneten Klassen.

### Hamburgisches Wegegesetz (HWG)

In Hamburg bildet das Hamburgische Wegegesetz (HWG) von 1974 (zuletzt geändert 2011) [HWG 1974] den landesrechtlichen Rahmen für die Straßenplanung. Das HWG widmet in § 16 alle öffentlichen Wege, Straßen und Plätze dem Gemeingebrauch und räumt dabei dem fließenden Verkehr Vorrang vor dem ruhenden Verkehr ein. Im Hinblick auf die von RISA in Erwägung gezogene Mitbenutzung von Straßenräumen zum Überflutungsschutz (vgl. Kapitel 5.4.2.2) lassen sich mehrere Berührungspunkte mit dem HWG erkennen. So soll grundsätzlich sichergestellt werden, dass die Sicherheit und die Leichtigkeit des Verkehrs nicht unverhältnismäßig beeinträchtigt werden. Sofern die Benutzung eines Weges längerfristig eingeschränkt wird und dadurch eine wirtschaftlich angemessene Grundstücksnutzung wesentlich erschwert wird, kann nach § 38 HWG im Einzelfall sogar ein Anspruch auf Entschädigung entstehen. Mit Bezug auf die Gewässerqualität verlangt § 23 HWG, dass öffentliche Wege weder verunreinigt noch beschädigt werden. In diesem Zusammenhang wird auch die Ableitung von Regen- und Schmutzwasser von angrenzenden Grundstücken auf die Straßen als unzulässig erklärt. Ferner fordert das Gesetz, den Einsatz von Tausalzen auf Fahrbahnen so gering wie möglich zu halten und ermächtigt den Senat, die Verwendung von Streumitteln, die sich schädlich auf die Umwelt auswirken können, durch Rechtsverordnung zu untersagen.

Das HWG enthält keine konkreten Regeln zur baulichen Gestaltung von Straßen. Solche Hinweise finden sich stattdessen in den verschiedenen Richtlinien für die Anlage von Straßen (RAS) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), die im Folgekapitel aufgeführt werden.

#### **2.4.6 Technisches Regelwerk**

Technische Regeln, die von Fachverbänden wie der Deutschen Vereinigung Wasser und Abfall (DWA), der Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK), der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) oder dem Deutschen Institut für Normung e.V. (DIN) herausgegeben werden, haben prinzipiell nicht den Stellenwert eines Gesetzes oder einer Rechtsverordnung. Es ist jedoch üblich, in Verordnungen auf technische Regelwerke zu verweisen oder Verweise in Verträge aufzunehmen. Ein Beispiel ist der Verweis auf das DWA Arbeitsblatt ATV-A 128 [ATV 1992] in der NRW-Verwaltungsvorschrift „Anforderungen an die öffentliche Niederschlagsentwässerung im Mischverfahren“ [MURL 1995]. Zudem können technische Regeln von den Bundesländern per Erlass als allgemein anerkannte Regel der Technik (a.a.R.d.T.) eingeführt werden. In diesen Fällen ist die Einhaltung der technischen Regeln rechtlich verbindlich.

Auch auf der untergesetzlichen Ebene der Technischen Regeln hat es in der letzten Zeit interessante Neuerungen gegeben. Insbesondere die Neufassung der DIN 1986-100 [DIN 2008] ist hier erwähnenswert. Obwohl diese Norm nur für die Grundstücksentwässerung gilt, so hat sie doch auch Konsequenzen für großräumige Planungen.

Besondere Bedeutung im Hinblick auf den Umgang mit Regenwasser hat das Arbeitsblatt DWA-A 100 als „Leitlinien der integralen Siedlungsentwässerung“ [DWA 2006b]. Obgleich in der Richtlinie nicht explizit erwähnt, ist das Ablaufschema der integralen Entwässerungsplanung (entsprechend Bild 5 in DWA-A 100) grundsätzlich als Vorgehensweise auch für eine

konzeptionelle Planung zur Regenwasserbewirtschaftung geeignet. Wichtig sind außerdem Regelblätter, die in Ermangelung einer gesetzlichen Grundlage Regelungen zur Einleitung von Niederschlagsabflüssen in Fließgewässer formulieren. Dazu gehören die Merkblätter BWK-M 3 [BWK 2007] und BWK-M 7 [BWK 2008] das Merkblatt DWA-M 153 [DWA 2007] und das Arbeitsblatt ATV-A 128.

Grundsätzlich kann angemerkt werden, dass aktuell eine Großzahl die Siedlungs- und Straßenentwässerung betreffenden Regelwerke einer großen Dynamik unterliegt. Dies gilt z.B. auch für die Regenwasserbehandlung, hier beispielsweise das Merkblatt DWA-M 178 „Empfehlungen für Planung, Konstruktion und Betrieb von Retentionsbodenfiltern zur weitergehenden Regenwasserbehandlung im Misch- und Trennsystem“ [DWA 2005b], welches durch den zunehmenden Wissenszuwachs dem allgemein festzustellenden Trend folgend zukünftig nicht mehr als Merkblatt, sondern als Arbeitsblatt DWA-A 178 erscheinen soll.

Nachfolgend wird eine Auswahl der für RISA wesentlichen relevanten und im Weiteren zitierten technischen Regelwerke kurz beschrieben.

Speziell für den Einstieg in das komplexe Themenfeld der Regenwasserbehandlung (vgl. Kapitel 5.3.3) im Rahmen des RISA Handlungsziels „weitergehender Gewässerschutz“ sei an dieser Stelle der Übersichtlichkeit halber auf die äquivalente Regelwerksbeschreibung in der Broschüre des Verbandes kommunaler Unternehmen e.V. (VKU) „Niederschlagswasserbehandlung von kommunalen Unternehmen“ [VKU 2013, zugänglich für Mitglieder des VKU] verwiesen, welche mit inhaltlicher und personeller Unterstützung von RISA erstellt wurde. In der Broschüre werden gleichfalls die rechtlichen Rahmenbedingungen zu der Thematik in konzentrierter Form aufgeführt.

#### 2.4.6.1 Europäische Norm

##### DIN EN 752

Die Europäische Norm DIN EN 752 „Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden“ [DIN EN 2008] wurde 2008 aktualisiert. Sie enthält Zielsetzungen für Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden. Sie legt außerdem Leistungsanforderungen zum Erreichen dieser Zielsetzungen und Grundsätze für strategische und politische Aktivitäten zu Planung, Bemessung, Einbau, Betrieb, Wartung und Renovierung fest. DIN EN 752 und das darauf aufbauende DWA Arbeitsblatt DWA-A 118 [DWA 2006a] treffen insbesondere Vorgaben zum angemessenen Überflutungsschutz mit zulässigen Bemessungs-, Überflutungs- und Überstauhäufigkeiten für kommunale Entwässerungssysteme sowie für dezentrale Regenwasserbewirtschaftungsanlagen und Straßengräben.

Direkte Vorgaben für den Hochwasserschutz in Fließgewässern lassen sich aus der DIN EN 752 nicht ableiten. Indirekt hat die Norm allerdings über die Auslegung von Entwässerungssystemen Auswirkungen auf den gewässerbezogenen Hochwasserschutz.

#### 2.4.6.2 Nationale Norm DIN 1986-100

##### DIN 1986-100

Die Norm DIN 1986-100 „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056“ enthält in der Fassung 2008 aktualisierte Anforderungen und Lösungsansätze zur Grundstücksentwässerung [DIN 2008]. Sie hat gleichwohl Auswirkungen auf großräumige Planungen zur Regenwasserbewirtschaftung. Gemäß DIN 1986-100 sollten zukünftig vorrangig alle Möglichkeiten der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung bei der Planung und Bemessung von Anlagen genutzt werden. Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass durch die Kanalnetzbetreiber Einleitungsbeschränkungen ausgesprochen werden können und dementsprechend auf dem Grundstück eine Regenwasserrückhaltung vorzusehen und rechnerisch nachzuweisen ist [DIN 2008]. Im Zuge einer konzeptionellen Planung ergeben sich dadurch Alternativen zu einer zentralen Rückhaltung, da mit der DIN eine Handhabe für die Durchsetzung von dezentralen Rückhaltemaßnahmen gegeben ist. Weiterhin ist für Grundstücke > 800 m<sup>2</sup> ein Sicherheitsnachweis gegen schadhafte Überflutung mit einem mind. 30-jährlichen Regenereignis zu führen. Auch hier ist ggf. eine Regenwasserrückhaltung in Form von Mulden o.ä. vorzusehen.

#### 2.4.6.3 DWA-Regelwerk

##### Arbeitsblatt DWA-A 100

Seit Dezember 2006 liegt das Arbeitsblatt DWA-A 100 „Leitlinien der integralen Siedlungsentwässerung“ im Weißdruck vor [DWA 2006b]. Mit dem DWA-A 100 soll zum einen dem Regelwerk der DWA im Bereich der Siedlungsentwässerung ein Ordnungsrahmen gegeben werden. Dazu gehört die klare Trennung der Arbeitsblätter in Regeln zu Konzeption, Bemessung, Gestaltung und Betrieb. Zum anderen erläutert das DWA-A 100 Ziele und Strategien für eine integrale und nachhaltige Siedlungsentwässerung. Die genannten Ziele einer nachhaltigen Siedlungsentwässerung decken sich mit den Anforderungen, die derzeit auf Bundesebene im Zuge einer Ergänzung der Abwasserverordnung um einen Anhang Regenwasser diskutiert werden. Konkrete Vorgaben für Zielgrößen oder Grenzwerte enthält das DWA-A 100 nicht.

##### Arbeitsblatt ATV-A 128 und Merkblatt ATV-DVWK-M 177

Das Arbeitsblatt ATV-A 128 [ATV 1992] behandelt die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungen in Mischwasserkanälen. Das ATV-A 128 unterscheidet Normalanforderungen und weitergehende Anforderungen entsprechend der Gewässersituation. Das im Anschluss an die Vorbemerkungen erläuterte Verfahren dient der Bemessung von Mischwasserbehandlungsanlagen bei Normalanforderungen. Weitergehende Anforderungen im Falle eines besonderen Schutz- oder Bewirtschaftungsbedürfnisses sind gemäß ATV-A 128 auf der Grundlage von Immissionsbetrachtungen zu stellen.

Entgegen den allgemeinen Formulierungen in den Vorbemerkungen, behandelt das Bemessungsverfahren ausschließlich den Bau von Speichervolumen und die gedrosselte Ableitung des Mischwassers zur Kläranlage. Die Dimensionierung dieser Speicherräume geht von der Überlegung aus, dass – niederschlagsbedingt – aus einem Mischsystem nicht mehr

Schmutzstoffe direkt in das Gewässer gelangen sollen als aus einem Trennsystem. Als kennzeichnende Schmutzgröße wurde die CSB-Jahresfracht gewählt. Aus vorliegenden Messungen in Trennsystemen wurde abgeleitet, dass aus diesen im Durchschnitt 500 kg bis 600 kg CSB pro ha undurchlässiger Fläche und Jahr direkt in die Fließgewässer gelangen (unter der damaligen Annahme, dass keine Regenwasserbehandlung erforderlich ist!). Da bei Mischsystemen der Austrag niederschlagsbedingter Schmutzfrachten in die Fließgewässer auf zwei Wegen erfolgt - über den Regenwasseranteil im Kläranlagenablauf einerseits und die Mischwasserüberläufe andererseits – darf die Summe der Frachten beider Austragspfade die „zulässige“ CSB-Austragsfracht nicht überschreiten. Das Bemessungsverfahren ermittelt das dazu erforderliche Speichervolumen über empirisch abgeleitete Einflüsse gebietsspezifischer Kenngrößen.

Mit dem Merkblatt ATV-DVWK-M 177 [ATV-DVWK 2001] wurden 2001 Hinweise und Erläuterungen zur Anwendung des ATV-A 128 veröffentlicht. Nicht zuletzt aufgrund vielfältiger Kritik an den nicht mehr den Regeln der Technik entsprechenden und einseitig auf die Bemessung und Anordnung von Speichervolumen ausgerichteten Regelungen erfolgt derzeit eine Überarbeitung des DWA-Regelwerkes zur Mischwasserbehandlung (vgl. Kapitel 2.4.6.5). Da zudem im RISA Handlungsziel „weitergehender Gewässerschutz“ (vgl. Kapitel 5.3) vornehmlich niederschlagsbedingte Gewässerbelastungen aus Trennsystemen bearbeitet werden spielt das ATV-A 128 in RISA eine untergeordnete Rolle. Gleichwohl gilt dieses Regelwerk, wenn auch nicht mehr aktuell, als elementares Grundlagenwerk.

#### Merkblatt DWA-M 153

Das Merkblatt DWA-M 153 [DWA 2007] ist mit dem Titel „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ erstmalig erschienen und gilt für Trennsysteme und modifizierte Entwässerungssysteme. Zur Beurteilung der Notwendigkeit einer Regenwasserbehandlung wird die zu erwartende Belastung der Niederschlagsabflüsse der Belastbarkeit des betroffenen Oberflächengewässers oder Grundwassers gegenübergestellt. Die quantitative Bewertung erfolgt nach einem Punktesystem. Ist die vorhandene Abflussbelastung  $B$  größer als die Gewässerbelastbarkeit  $G$ , sind Behandlungsmaßnahmen erforderlich:

Die zu erwartende Abflussbelastung  $B$  errechnet sich als flächengewichtetes Mittel der verschiedenen Belastungen im Einzugsgebiet, die orientiert an den Herkunftsflächen und ihrer Nutzung punktemäßig bewertet werden. Die Gewässerbelastbarkeit  $G$  orientiert sich zwar am Gewässertyp, da jedoch keine tatsächlichen Stofffrachten ermittelt und deren Wirkungen im Gewässer nicht bewertet werden, stellt dies keine immissionsorientierte Betrachtung dar.

Wie auch beim ATV-A 128 erfolgt aufgrund vielfältiger Kritik derzeit eine Überarbeitung (vgl. Kapitel 2.4.6.5).

#### Merkblatt DWA-M 609

Das DVWK Merkblatt DWA-M 252 „Gestaltung und Pflege von Wasserläufen in urbanen Gebieten“ wurde in das Merkblatt DWA-M 609 übergeführt. Der erste Teil des Merkblattes „Entwicklung urbaner Fließgewässer“ ist im Jahr 2009 erschienen [DWA 2009].

Ziel des Merkblattes ist es, Hinweise zu geben, wie die folgenden unterschiedlichen Anforderungen an urbane Fließgewässer miteinander in Einklang gebracht werden können.

- ökologische Anforderungen beziehen sich auf das Fließgewässer als Lebensraum für tierische und pflanzliche Biozöten, insbesondere auf die ununterbrochene Längserstreckung, das natürliche Funktionieren und Interagieren von Abflussregime, Sedimenttransport und Wasserinhaltsstoffen in der jeweils gewässertypspezifischen Ausprägung der Naturräume
- städtebauliche Anforderungen beziehen sich auf die Geschichte und Kultur als Ausgangspunkt für urbane Lebensqualität (Klima, Erholung, Belebung und Durchgrünung des Stadtbildes), auf die Funktion von Gewässer und Aue als öffentlicher Freiraum und Erlebnisraum
- wasserwirtschaftliche Anforderungen beziehen sich auf technische und gestalterische Notwendigkeiten für die Ableitung von Regen- und Schmutzwasser, Wasserentnahmen und den Schutz vor Hochwassergefahren - gleichermaßen als Folge und Voraussetzung der urbanen Entwicklung
- ökonomische Anforderungen beziehen sich auf die möglichst vollständige Nutzbarkeit der nicht mehr vermehrbaren Flächen im urbanen Bereich, auf die Aufrechterhaltung oder Reaktivierung ökonomisch nutzbarer Flächenpotentiale

Das Merkblatt enthält hinsichtlich der Anforderungen an Niederschlagswassereinleitungen keine eigenen Vorgaben, sondern verweist auf andere Regeln bzw. gesetzliche Grundlagen. Allerdings wird das Merkblatt mögliche Maßnahmen zur Gestaltung urbaner Fließgewässer beschreiben, die alternativ oder in Ergänzung zu emissionsmindernden Maßnahmen ergriffen werden können, um die Ziele der EG-WRRL auch in urbanen Fließgewässern zu erreichen (vgl. Kapitel 5.3).

#### Arbeitsblatt DWA-A 138

Das Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ [DWA 2005a] behandelt die rechtlichen und technischen Aspekte der Versickerung von Niederschlagswasser. Es enthält qualitative und quantitative Planungsgrundsätze zur Bemessung und Gestaltung der Versickerungsanlagen als Maßnahme der Behandlung vor Einleitung ins Grundwasser sowie Hinweise zum Bau, Betrieb, zur Umsetzung und zu den Kosten von Versickerungsanlagen. Das DWA-A 138 gilt in Deutschland und einigen anderen Ländern als das wesentliche Regelwerk zur Regenwasserversickerung und ist daher im RISA Handlungsziel „naturnaher lokaler Wasserhaushalt“ (vgl. Kapitel 5.2) von herausragender Bedeutung.

#### 2.4.6.4 *BWK-Regelwerk*

##### Merkblatt BWK-M 3

Der BWK hat 2001 erstmals das Merkblatt BWK-M 3 [BWK 2007] „Ableitung von Anforderungen an Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse“ herausgegeben. Mit dem BWK-M 3 kann vereinfacht eine immissionsorientierte Bewertung von Niederschlagswassereinleitungen vorgenommen werden. Das Merkblatt beinhaltet Anforderungen sowohl in hydraulischer als auch stofflicher Hinsicht mit den zugehörigen Nachweisverfahren. Die immissionsorientierten Anforderungen werden nur aus gewässerökologischer Sicht abgeleitet. Mit

der Anwendung des BWK-M 3 wird davon ausgegangen, dass bei Einhaltung der Kriterien die gewässerökologischen Ziele der Wasserrahmenrichtlinie (in Bezug auf die Einleitung von Niederschlagswasser) eingehalten werden.

Das BWK-M 3 definiert von Einleitungen frei zu haltende Gewässerabschnitte, u.a. Quellbereiche, Temporärgewässer sowie organische und naturnahe (Gewässerstrukturgüteklasse 1 und Gewässergüte 1-2 im Tiefland) Gewässer bzw. Gewässerabschnitte.

Hauptnachweisgröße des BWK-M 3 in hydraulischer bzw. hydrologischer Hinsicht ist das  $HQ_1$ . Als ökologisch vertretbar gilt, wenn der potentielle naturnahe jährliche Hochwasserabfluss ( $HQ_{1pot,nat}$ ) durch Niederschlagswassereinleitungen aus Siedlungsgebieten um nicht mehr als die Relation vom zweijährlichen zum einjährigen Hochwasserabfluss ( $x = 1 - HQ_2/HQ_1$ ) erhöht wird. Hiermit wird beschrieben, in welchem Verhältnis der bettbildende zum einjährigen Gewässerabfluss steht (vgl. [Waldhoff et al. 2004]). Liegen keine Informationen zu dieser Relation vor, so wird in dem Merkblatt eine standardisierte Zielgröße von  $x = 0,1$  vorgegeben.

Im vereinfachten Verfahren werden die Niederschlagswassereinleitungen durch einfache Listenrechnung mittels Regenspende berechnet. Die potentiell naturnahen Abflüsse werden auf der Basis von Pegelauswertungen bzw. Literaturwerten bestimmt.

Der stoffliche Nachweis nach dem vereinfachten Verfahren gilt als erfüllt, wenn die Niederschlagswassereinleitungen keine kritischen Sauerstoff- und toxische Ammoniak-Konzentrationen im Gewässer bewirken. Die Berechnung der Konzentrationen erfolgt über einfache Mischungsrechnungen und die Anwendung der Streeter-Phelps-Gleichung.

Gemeinsam mit dem BWK-M 3 wird eine Tabellenkalkulation (MS Excel<sup>®</sup>) bereitgestellt, mit der die o.a. Berechnungen mit relativ geringem Aufwand durchgeführt werden können. Das vereinfachte Verfahren kann um ein detailliertes Verfahren nach dem folgend aufgeführten BWK-M 7 [BWK 2008] erweitert werden.

#### Merkblatt BWK-M 7

Das Merkblatt BWK-M 7 [BWK 2008] „Leitfaden zur detaillierten Nachweisführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen“ wurde erstmals in 2004 herausgegeben. Beim detaillierten Nachweisverfahren ist der hydrologische Nachweis erfüllt, wenn das  $HQ_1$  (inkl. Niederschlagswassereinleitungen) den potentiell naturnahen, 2-jährlichen Abfluss ( $HQ_{2pot,nat}$ ) nicht überschreitet. Dieser Nachweis setzt den Einsatz von Niederschlags-Abfluss-Modellen voraus, mit denen sowohl die urbanen Abflüsse als auch die naturnahen Gewässerabflüsse in Näherung berechnet werden können. Alternativ kann auch ein hydraulischer Nachweis über die kritische Sohlschubspannung geführt werden. Hierbei ist über hydraulische Modelle (z.B. mit Wasserspiegellagenmodell) nachzuweisen, dass die kritische Sohlschubspannung bei definierter Grenzbelastung nicht zur Erosion des natürlicherweise vorhandenen Sohlsubstrates führt.

Beim stofflichen Nachweis werden die Sauerstoff- und Ammoniak-Konzentrationen mittels einer Langzeit(güte-)simulation berechnet und anschließend statistisch ausgewertet. Die Berechnung dient somit eher dem Nachweis von Mischwasserbelastungen. Alternativ kann der Nachweis bei bestehenden Einleitungen auch durch Messungen (kontinuierliche Messungen oder

Messkampagnen) erfolgen. Bei bestehenden Einleitungen kann alternativ oder in Ergänzung zu dem hydrologisch-hydraulischen und stofflichen Nachweis auch eine gewässerökologische Untersuchung durchgeführt werden. Der Nachweis gilt als erbracht, wenn für die einschlägigen gewässerökologischen Parameter (Taxazahlen, Artenfehlbetrag, Abundanz, Saprobienindex, etc.) gegenüber dem Referenzzustand keine signifikanten Einflüsse auf die Biozönose nachgewiesen werden.

#### 2.4.6.5 *Verbandsübergreifende Regelwerksarbeit BWK und DWA*

Im Jahr 2011 wurde die Zusammenarbeit zwischen der DWA und dem BWK intensiviert. Es wurde zwischen den Verbänden vereinbart, das technische Regelwerk für Misch- und Niederschlagswassereinleitungen gemeinsam fortzuschreiben. Davon betroffen sind die nachfolgenden systembezogenen Regeln:

- das Arbeitsblatt ATV-A 128 „Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen“, welches in Verbindung mit dem Merkblatt ATV-DVWK-M 177 „Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen – Erläuterungen und Beispiele“ Regelungen zur Mischwasserbehandlung enthält
- das Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ welches Regelungen zum Umgang mit Niederschlagsabflüssen in Trenngebieten enthält
- das Merkblatt BWK-M 3 „Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse“ und das Merkblatt BWK-M 7 „Detaillierte Nachweisführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen“ welche immissionsorientierte Anforderungen enthalten

Emissionsbezogene Regelungen für niederschlagsbedingte Siedlungsabflüsse im Misch- und Trennverfahren werden zukünftig im Arbeitsblatt DWA-A 102 formuliert. Die immissionsbezogenen Regelungen werden als „Immissionsorientierte Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen“ in einem Arbeitsblatt BWK-A 3 zusammengeführt (z. B: [Schmitt 2012]).

Weiterhin ist mit dem Leitfaden „Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge“ [DWA 2013a] (auch erschienen als BWK T1/2013) bereits ein gemeinsames Werk zur umfänglichen Information zur Überflutungsvorsorge (vgl. Kapitel 5.4) erschienen.

#### 2.4.6.6 *FGSV-Regelwerk, Entwurfsrichtlinien und Planungshinweise in Hamburg*

##### Richtlinien für die Anlage von Straßen (RAS)

Das für städtische Straßen zentrale technische Regelwerk bildet die Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen (RASt) [FGSV 2008] der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV). Anhand typischer Entwurfssituationen enthalten diese Lösungen für den Entwurf und die Gestaltung von Erschließungsstraßen sowie angebauten Hauptverkehrsstraßen mit plangleichen

Knotenpunkten. Die wichtigsten Richtlinien für die Gestaltung der Straßenprofile und für den Achsenverlauf anbaufreier Straßen bilden die RAS-Q [FGSV 1996] bzw. die RAS-L [FGSV 1984], zwischenzeitlich abgelöst durch die RAL [FGSV 2012]. Daneben stehen für unterschiedliche Verkehrsanlagen innerhalb des Straßenraumes (z.B. Fuß- und Radwege, ÖPNV-Haltestellen, Parkplätze) Empfehlungen zur Verfügung (z.B. EFA, ERA, EAR).

Alle genannten Richtlinien und Empfehlungen der Anlage von Straßen formulieren als Grundanforderungen für Straßen die Leistungsfähigkeit, die Sicherheit für alle Nutzer sowie die Verträglichkeit für die angrenzenden Nutzungen. Die Planung und der Entwurf von Straßen sollen sich an Zielsetzungen orientieren, die eine ausgewogene Berücksichtigung aller Nutzungsansprüche an den Straßenraum verfolgen. Als straßenraumspezifische Ziele werden in diesem Zusammenhang gleichrangig

- die soziale Nutzbarkeit (einschließlich der Barrierefreiheit),
- die Straßenraumgestalt,
- die Umfeldverträglichkeit,
- der Verkehrsablauf,
- die Verkehrssicherheit und
- die Wirtschaftlichkeit von Straßen

betrachtet. Die im Rahmen von RISA entwickelten Maßnahmen müssen sich mit diesen allgemeinen Zielen vereinbaren lassen. An dieser Stelle sei zur weitergehenden Information bereits auf den Abschlussbericht der RISA AG Verkehrsplanung [Benden 2013] und die in RISA erstellte Broschüre „Hinweise für eine wassersensible Straßenraumgestaltung“ [FHH 2015] verwiesen.

#### Richtlinie für die Anlage von Straßen – Teil Entwässerung (RAS-Ew )

Die Richtlinie für die Anlage von Straßen - Teil Entwässerung (RAS-Ew) [FGSV 2005]) formuliert die baulichen Anforderungen an die Entwässerung von Straßen. Sie fordert, dass Entwässerungseinrichtungen von Straßen „im Normalfall“ in der Lage sein müssen, das ihnen zufließende Wasser aufzunehmen und schadlos abzuleiten. Auf der Straßenoberfläche anfallendes Wasser darf die Nutzung einer Straße möglichst wenig beeinträchtigen. Zudem darf generell kein außerhalb der Fahrbahn anfallendes Wasser auf die Fahrbahn gelangen. Nur in Ausnahmefällen kann das Wasser von Nebenflächen wie Rad- und Gehwegen über die Fahrbahn geleitet werden. Der EG-WRRRL folgend fordert die RAS-Ew, dass der Bau und der Betrieb einer Straße zu keinen nachteiligen Beeinträchtigungen des Grund- und Oberflächenwassers führen dürfen. Sofern die örtlichen Gegebenheiten es zulassen, ist der Straßenabfluss (bevorzugt in Böschungen und Banketten) sachgerecht über die belebte Bodenzone zu versickern, gegebenenfalls nach Vorbehandlung, was in der Regel für Stadtstraßen ausscheidet. Insofern ist die grundsätzliche Maxime von RISA für das IRWM bereits in der RAS-Ew enthalten.

### Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten (RiStWag)

Besondere Regelungen beim Umgang mit Straßenabwasser gelten für Straßen in Wasserschutzgebieten. Die Grundlage für die Planung und Ausführung der dort erforderlichen Umweltschutzmaßnahmen bilden die Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten [FGSV 2002]. Diese fordern bei der Linienführung im Grundriss generell die räumliche Trennung von Straße und Wasserschutzgebieten anzustreben. Ist dies nicht möglich, müssen gezielte Baumaßnahmen zum Schutz des Grundwassers (Versickerung, Absetzanlagen, Abdichtung) durchgeführt werden. Die RiStWag wird aktuell überarbeitet.

### Entwurfsrichtlinien<sup>1</sup> bis 4 (ER 1-4) in Hamburg

Das technische Regelwerk der FGSV wird in Hamburg durch vier (als Verwaltungsvorschrift zu qualifizierende) Entwurfsrichtlinien (ER 1-4) der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation (BWVI) sowie durch die Planungshinweise für Stadtstraßen in Hamburg (PLAST) ergänzt bzw. konkretisiert [BWVI 2012].

Die Entwurfsrichtlinien stehen vor allem mit den übergeordneten RISA Handlungszielen naturnaher lokaler Wasserhaushalt (vgl. Kapitel 5.2) sowie Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz (vgl. Kapitel 5.4) in engem Bezug. Die ER 1 und die ER 2 zum standardisierten Oberbau mit Asphalt bzw. Pflasterdecken für Fahrbahnen und Nebenflächen fordern den vorrangigen Einsatz von Ersatzbaustoffen, wodurch die Möglichkeit von wasserdurchlässigen Straßenbelägen in Hamburg erschwert wird. Die ER 3 zur Einfassung von Straßenverkehrsflächen enthält Festlegungen zur standardisierten Dimensionierung von Bordsteinen und hat somit einen direkten Einfluss auf das Retentionspotential von Straßenräumen. Abweichungen von dieser Richtlinie dürfen nur in begründeten Einzelfällen vorgenommen werden. Die ER 4 zur Ableitung von Oberflächenwasser von Straßenverkehrsflächen folgt den Richtlinien der RAS-EW und konkretisiert diese für den Hamburger Stadtbereich. Grundsätzlich soll die Bemessung von Entwässerungseinrichtungen im Straßenraum entsprechend der RAS-EW erfolgen, Art und Umfang der Straßenabläufe müssen den Regelungen der Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen für den Bau von Siele in Hamburg (ZTV Siele) entsprechen [HW 2011].

### Planungshinweise für Stadtstraßen in Hamburg (PLAST)

Die PLAST orientieren sich an den Richtlinien und Empfehlungen der FGSV und passen diese an die Hamburger Planungsgegebenheiten an. Sie sind grundsätzlich verbindlich. Abweichende Lösungen bzw. Überschreitungen der Grenzwerte müssen in den Planerläuterungen ausführlich fachlich begründet werden. Voraussetzung ist, dass die Straßen immer den technischen Anforderungen an Sicherheit und Ordnung genügen. In Bezug zu RISA ist besonders die PLAST 10 hervorzuheben. Diese Hinweise konkretisieren die Forderungen der Bundes- und Landesgesetze zur Gleichstellung behinderter Menschen (BGG bzw. HmbGGbM), wonach öffentliche Wege nach der Maßgabe der einschlägigen Rechtsvorschriften weitestgehend barrierefrei zu gestalten sind. Einer baulichen Ertüchtigung von Straßen z.B. zur Mitbenutzung beim Überflutungsschutz (vgl. Kapitel 5.4.2.2) können durch diese Forderung stellenweise Grenzen gesetzt werden [BWVI 2012].

#### 2.4.6.7 FLL-Regelwerk

##### Dachbegrünungsrichtlinie

Von der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL) sei in Bezug auf RISA an dieser Stelle die „Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen - Dachbegrünungsrichtlinie – [FLL 2008] gesondert erwähnt. Die Richtlinie gilt als Maßstab setzendes Regelwerk der Dachbegrünung in Deutschland. Im DIN-Normenwerk als auch in anderen Regelwerken des Bauwesens ist sie durch Verweise fest eingebunden. Der Geltungsbereich erstreckt sich auf Intensivbegrünungen, einfache Intensivbegrünungen und Extensivbegrünungen auf Dächern und Decken. Es werden allgemein gültige Grundsätze und Anforderungen für die Planung, die Ausführung und die Unterhaltung von Gründächern aufgeführt. Für die Regenwasserbewirtschaftung sind insbesondere die Hinweise und Orientierungswerte zur Wasserrückhaltung in Form von Abflussbeiwerten unterschiedlicher Gründach Aufbaustärken von Bedeutung.

## **2.5 Politische und administrative Rahmenbedingungen**

Die nachfolgenden Ausführungen basieren auf dem entsprechenden Begleitdokument zum Strukturplan in Form des Endberichtes der RISA AG Stadt- und Landschaftsplanung [Andresen et al. 2013], der im Anhang (vgl. Kapitel 9.1.2) entsprechend aufgelistet ist.

### **2.5.1 Wasserwirtschaftliche Ziele und Vorgaben im Hamburger Planungsinstrumentarium**

#### *2.5.1.1 Umweltpolitisches Aktionsprogramm 1984 / Strukturplan Abwasserentsorgung 1990 / Abwasserbeseitigungsplan 2000*

Wesentliche politische und wasserwirtschaftliche Vorgaben der letzten 30 Jahren stammen aus dem Umweltpolitischen Aktionsprogramm von 1984 (FHH 1984), dem Strukturplan Abwasserentsorgung und Gewässerschutz Hamburg von 1990 (FHH 1990) sowie dem Abwasserbeseitigungsplan aus dem Jahr 2000 (FHH 2000). Die dezentrale naturnahe Regenwasserbewirtschaftung wird in allen drei Programmen bzw. Planwerken zum Schutz der Gewässer gefordert.

Im Umweltpolitischen Aktionsprogramm soll der Gewässerschutz u.a. durch Rückhaltung und weitgehende Versickerung des Regenabflusses bzw. die Ableitung in offene Wasserläufe umgesetzt werden. Im Strukturplan Abwasserentsorgung von 1990, der das Aktionsprogramm ergänzt, wird festgelegt, dass Regensiele nur dort geplant und gebaut werden sollen, „wo eine Versickerung des Oberflächenwassers wegen undurchlässigen Baugrunds nicht möglich und andere Möglichkeiten der Entwässerung (z.B. Gräben) nicht vorhanden sind, eine ordnungsgemäße Straßenentwässerung nicht anders zu erreichen ist oder sie aus Gründen des Grundgewässerschutzes in Trinkwasserschutzgebieten notwendig sind.“ [FHH 1990].

Im Abwasserbeseitigungsplan wird formuliert: „Ist Niederschlagswasser nur gering verunreinigt, sollte es nach Möglichkeit an Ort und Stelle versickert und so dem natürlichen Wasserkreislauf wieder zugeführt werden. Eine Versickerung des Niederschlagswassers trägt zudem zu einer Entlastung des Sielnetzes und damit letztendlich auch der nachfolgenden Einleitung betroffener

Oberflächengewässer bei. In Sonderfällen muss eine Notentlastung mittels Sielanschlussleitung in das Sielnetz erfolgen. Weitere Flächenversiegelungen müssen auf das erforderliche Maß reduziert werden.“ [FHH 2000]. Hiermit wird erstmalig die Qualität der Regenabflüsse berücksichtigt und auf eine notwendige Reduzierung der Flächenversiegelung hingewiesen. Zudem sollen Grundstückseigentümer und –nutzer mit in die Pflicht genommen werden, wenn es darum geht, sich bei lokalen Unwettern oder langanhaltenden Regenfällen zu schützen. Sie sind selbst gefordert, „sich durch bauliche, anlagentechnische und organisatorische Maßnahmen zu schützen.“ [FHH 2000].

Bisher wurden jedoch weder genaue Zielvorgaben definiert noch eine Integration wasserwirtschaftlicher Belange in die Stadtentwicklung angestrebt.

#### *2.5.1.2 Räumliches Leitbild / Qualitätsoffensive Freiraum / Umweltprogramm 2012-2015*

Das räumliche Leitbild ist ein informelles Planungsinstrument der Stadtentwicklung und gibt einen Orientierungsrahmen für die angestrebte längerfristige Entwicklung der Stadt Hamburg vor. Es benennt Strategien und Handlungsprioritäten für die zukünftige räumliche Entwicklung und stellt im Gegensatz zum formellen Planungsinstrument Flächennutzungsplan (vgl. Kapitel 2.5.1.3), der flächendeckend für das gesamte Stadtgebiet Aussagen zur vorgesehenen Flächennutzung trifft, eine strategische Rahmensetzung mit Handlungsfeldern dar. Somit setzt es Akzente und Schwerpunkte, die in der Stadt- und Landschaftsplanung zu berücksichtigen sind, und hat gleichzeitig auf der gesamtstädtischen Ebene den Gesamtkontext im Blick.

Das räumliche Leitbild, das erstmals 2007 unter dem Titel „Metropole Hamburg – Wachsende Stadt“ im Entwurf veröffentlicht wurde, ist von 2008-2010 unter dem politischen Leitbild „Wachsen mit Weitsicht“ insbesondere zu einzelnen thematischen Schwerpunkten, z.B. mit dem Wohnungsbauentwicklungsplan 2009, planerisch weiterentwickelt worden (für weitere Informationen vgl. [FHH 2007], [FHH 2010a]). Die Kernaussage des räumlichen Leitbildes lautet „Mehr Stadt in der Stadt“ mit dem Ziel, eine qualitätsvolle Innenverdichtung zu erreichen.

Zu verschiedenen gesamtstädtischen Themen liegen weitere thematische Pläne und Programme vor. So wird seit 2011 der im Räumlichen Leitbild geprägte Begriff der Qualitätsoffensive Freiraum zu einem strategischen Planungsansatz weiter entwickelt und operationalisiert. Demnach soll eine weitere bauliche Verdichtung stets mit einer nutzerorientierten Aufwertung privater und öffentlicher Freiräume einhergehen. Zudem sollen in Stadtquartieren, die bereits heute mit öffentlichen Freiräumen unterversorgt sind, qualitative Verbesserungen bestehender Freiraumsituationen erreicht werden. Eine von mehreren Leitlinien ist die sogenannte "Multicodierung" von Freiräumen. Um die vielfältigen Ansprüche in der verdichteten Stadt bei knappen Flächenressourcen erfüllen zu können, sollen durch die Überlagerung verschiedener Funktionen unterschiedlicher Fachzuständigkeiten (Erholung, Naturschutz, Verkehr, Wasserwirtschaft, soziale und technische Infrastruktur) vorhandene Freiräume besser ausgenutzt und neue Potentiale erschlossen werden, d.h. ein sektorales Nebeneinander verschiedener Funktionen wird durch eine integrierte Mehrfachnutzung ersetzt. Bezogen auf die wasserwirtschaftlichen Belange bedeutet dies die Kombination von Erholungsflächen mit Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung, bspw. die Gestaltung von Versickerungs- und Retentionsflächen als nutzbarer Spiel- und Erholungsraum.

Die Qualitätsoffensive Freiraum ist auch Teil des Umweltprogramms 2012-2015 der FHH, das im Juli 2012 veröffentlicht wurde (für weitere Informationen vgl. [FHH 2012]). Das Umweltprogramm dient sowohl als Informations- und Diskussionsgrundlage für Bewohner, Verbände und Experten, aber auch als Richtschnur für das umweltpolitische Handeln des Senats. Ziel des Programms ist, Hamburg bis 2015 „grüner, gerechter, stärker“ zu entwickeln [FHH 2012, S. 2]. Auch das Thema „Klimaanpassung“ nimmt hierin einen großen Stellenwert ein, das vor allem bei der zukünftigen Stadtplanung Berücksichtigung finden soll. So soll ein Aktionsplan zur Klimaanpassung entwickelt werden, der alle zwei Jahre fortgeschrieben wird und in dem konkrete Maßnahmen zur Klimaanpassung in der wachsenden Stadt beschrieben werden. Sowohl die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung als auch die getrennte Abwassergebühr (GAG) als indirekte Förderung werden dabei als wichtige Bausteine für den Gewässerschutz genannt, um einen naturnahen Wasserhaushalt zu erhalten bzw. wiederherzustellen sowie zu einer Verringerung der Flächenversiegelung beizutragen.

Aus dem Umweltprogramm: "Mit dem Projekt RISA werden wir die Weichen für eine zukunftsfähige, an die infrastrukturellen Erfordernisse der Großstadt Hamburg angepasste Regenwasserbewirtschaftung stellen. Wir wissen, dass die bisher aufwändig erreichten Erfolge im Gewässerschutz gefährdet werden, wenn nicht rechtzeitig richtige Weichenstellungen erfolgen und Maßnahmen ergriffen werden. In diesem Zusammenhang wird auch erwartet, dass durch die Einführung der gesplitteten Abwassergebühr ein Beitrag zur Verringerung der Flächenversiegelung geleistet wird. Ziel ist es, eine zukunftsfähige Regenwasserbewirtschaftung in Hamburg zu etablieren, die in einem „Strukturplan Regenwasser“ festgeschrieben wird. Wir werden künftig dafür sorgen, dass das Regenwasser dort aufgenommen wird, wo es anfällt, und – soweit möglich – an Ort und Stelle durch geeignete Anlagen wieder dem natürlichen Wasserkreislauf zugeführt wird. In dem Strukturplan werden konkrete Empfehlungen und Umsetzungsbeispiele dargestellt sowie Vorgaben für die Verwaltung festgeschrieben. Er wird deshalb in den kommenden Jahren Leitlinie für das Handeln von Verwaltung, Fachleuten und Grundstückseigentümern für ein neues Regenwassermanagement in Hamburg sein" [FHH 2012, S. 10].

Zudem wird auch die Gründachstrategie für Hamburg [FHH 2014], welche ab 2015 umgesetzt wird, den auch im Hamburger Planungsinstrumentarium gewünschten Prozess weiter unterstützen. In diesem Zusammenhang sind vielfältige Synergien aus der Gründachstrategie und RISA zu erwarten, die genutzt werden sollen.

### *2.5.1.3 Flächennutzungsplan / Landschaftsprogramm*

Mit Hilfe der formellen Planungsinstrumente der Bauleit- und Landschaftsplanung (Flächennutzungsplan, Landschaftsprogramm und Bebauungsplan) können die politischen und wasserwirtschaftlichen Vorgaben planerisch vorbereitet werden. Dabei lässt sich feststellen, dass auf der gesamtstädtischen Ebene wasserwirtschaftliche Vorgaben im Flächennutzungsplan (F-Plan) [FHH 1997a] und im Landschaftsprogramm (LaPro) [FHH 1997b, FHH 2013e] bereits integriert sind. So ist bspw. im F-Plan unter den Leitlinien zum Thema „Ver- und Entsorgung“ vermerkt, dass für die Ableitung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser die Versickerung oder die offene Entwässerung über Mulden oder Gräben soweit wie möglich anzuwenden ist [FHH 2006a]. Für eine weitergehende Berücksichtigung der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung im F-Plan ist eine vertiefte Analyse mit Konsequenzbetrachtungen

für diese Planungsebene erforderlich (vgl. auch Kapitel 4.5 und 5.5).

Im LaPro ist das Thema „Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung“ bereits sehr ausführlich verankert. Im Erläuterungsbericht werden generelle Ziele für den Naturhaushalt definiert, die großen Einfluss auf den Umgang mit Regenabflüssen haben. Darauf aufbauend werden für unterschiedliche Siedlungsstrukturen (den sogenannten Milieus) Entwicklungsziele definiert, die bei der Aufstellung von Bebauungsplänen oder anderen Planungen im Rahmen der Abwägung Berücksichtigung finden. So werden bspw. für das Milieu „Etagenwohnungen“ folgende Entwicklungsziele definiert:

- Förderung bodenverbessernder Maßnahmen, speziell von Entsiegelungen
- Sicherung des Wasserhaushaltes u.a. durch Versickerung von Niederschlagswasser
- Förderung von Fassaden-, Dach-, Hofbegrünungen und naturnahem Vegetationsschutz

Quantitative Vorgaben zur Sicherung des Wasserhaushalts als Richtwerte für die Entwässerungsplanung (analog zu stadtplanerischen oder freiraumplanerischen Richtwerten) werden nicht genannt, dafür fehlen bisher jedoch auch die entsprechenden Planungsgrundlagen.

Obwohl die Thematik im LaPro ausführlich berücksichtigt wird, ist sie nur eines von vielen Themen, die bei der Aufstellung von Bebauungsplänen der Abwägung unterliegen. Laut Aussage von Behördenmitarbeitern findet es im Planungsalltag oftmals keine Berücksichtigung. Allerdings wird das LaPro zurzeit überarbeitet und konzeptionell weiter entwickelt. Im erarbeiteten Fachentwurf für eine zukünftige Themenkarte Stadtklima / Naturhaushalt zum LaPro werden Handlungsschwerpunkte zur Anpassung der Stadtentwicklung an den Klimawandel aufgezeigt (Bezug: Senatsbeschluss von 2011 zur Erstellung eines „Stadtklimatischen Konzepts“). Die in der Themenkarte dargestellten klimarelevanten Zielsetzungen beziehen sich sowohl auf stadtklimatische Ausgleichs- und Vorsorgebereiche als auch auf Versickerungs-, Verdunstungs- und Bodenschutzbereiche, die durch Maßnahmen zur Begrünung und zur Stärkung eines möglichst naturnahen Wasserhaushalts umgesetzt werden sollen (BWS 2015). Die Themenkarte Stadtklima / Naturhaushalt wird erst nach Durchführung eines formalen Änderungsverfahrens und Bürgerschaftsbeschluss Teil des LaPro. Mit den gesamtstädtischen Zielsetzungen des LaPro werden abwägungserhebliche Planungshinweise für die Stadtentwicklung gegeben, die jedoch nur anlassbezogen bei Bauleit- und Fachplänen herangezogen werden. Damit stellt sich die Frage, wie die Umsetzung und Berücksichtigung wasserwirtschaftlicher Ziele auf gesamtstädtischer Ebene in Hamburg gestärkt werden kann (vgl. Kapitel 5.5.2.2).

#### *2.5.1.4 Bebauungsplanung*

Auf der konkreteren Bebauungs- und Vorhabenebene wurde bei der beispielhaften Analyse von vier Hamburger Bebauungsplänen (B-Pläne) [Andresen et al. 2011] deutlich, dass einzelne Bausteine des IRWM durchaus und in unterschiedlichen Kombinationen zum Einsatz kommen, von einem IRWM wie in Kapitel 1.4 definiert aber noch nicht die Rede sein kann. Das Fehlen von übergeordneten Leitzielen und Leitlinien mit wasserwirtschaftlichem Bezug sowie die unzureichende bzw. zu späte Berücksichtigung wasserwirtschaftlicher Fachkenntnisse können in Einzelfällen die planerische Umsetzung von dezentralen Regenwasserbewirtschaftungskonzepten in Hamburg auf B-Planebene erschweren. Grundsätzlich ist dabei zu beachten, dass der

herstellbare Detaillierungsgrad von Entwässerungskonzeptionen auf B-Plan-Ebene abhängig ist von der Aussageschärfe des Bebauungsplanes, d.h. ein B-Plan mit konkretem Projekthintergrund bzw. ein vorhabenbezogener B-Plan ist i.d.R. detaillierter in seinen Planungsaussagen als eine reine Angebots-Bebauungsplanung ohne konkreten Projekthintergrund. Hinzu kommt das die Belange der Bauleitplanung einer Abwägung unterliegen und daher dem nachfolgenden Genehmigungsverfahren bzw. der wasserrechtlichen Fachplanung überlassen bleiben müssen.

## **2.5.2 Zuständigkeiten in der Hamburger Wasserwirtschaft**

Die politischen und fachlichen Zuständigkeiten für die Belange der Wasserwirtschaft in der FHH sind vielfältig verteilt und weisen entsprechend komplexe Strukturen auf. Auf der politischen Ebene liegen die Zuständigkeiten bei den Ressorts (Behörden) der Senatoren für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU), Wirtschaft, Verkehr und Innovation (BWVI) sowie Gesundheit und Verbraucherschutz (BGV). Nachgeordnete Zuständigkeiten liegen bei den Bezirksämtern.

Innerhalb der Behörden liegen die fachlichen Zuständigkeiten bei verschiedenen Ämtern und nachgeordneten Einheiten. Bei der BSU sind dies die Ämter für, Bauordnung und Hochbau (ABH), Umweltschutz (U) sowie Immissionsschutz und Betriebe (IB). Rechtlich zuständig ist das Amt für Rechtsangelegenheiten und Beteiligungsverwaltung. Bei der BWVI verteilen sich die Verantwortlichkeiten auf die Hamburger Port Authority (HPA) und den Landesbetrieb Straßen Brücken und Gewässer (LSBG). Bau und Betrieb der Wasserversorgung und der Abwasserentsorgung obliegen HAMBURG WASSER (HW), dem Gleichordnungskonzern aus der Hamburger Wasserwerke GmbH (HWW) und der Hamburger Stadtentwässerung AöR (HSE). Eigentümerin beider Unternehmen ist die FHH. Nachstehend werden die für die Regenwasserbewirtschaftung relevanten Zuständigkeiten in Hamburg kurz skizziert.

### *2.5.2.1 Oberflächengewässer*

Die allgemeine Zuständigkeit für Oberflächengewässer in Bezug auf die Vorgaben der EG-WRRRL [EG 2000] obliegt der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU). Die BSU ist zuständig für:

- Außen- und Binnenalster samt elbseitiger Fleete
- Untere Bille und ihre Kanäle
- Harburger Binnenhafen, Kaufhauskanal, Östlicher Bahnhofskanal, Westlicher Bahnhofskanal und Schiffgraben

Die HPA ist im Hafengebiet sowie für die Insel Neuwerk für Gewässerausbau und –unterhaltung sowie für entsprechende Genehmigungen zuständig. Die Elbe ist eine Bundeswasserstraße. Die jeweiligen Zuständigkeiten für die verschiedenen Gewässer sind in Abbildung 2.19 dargestellt. Darüber hinaus existieren in Hamburg südlich der Elbe mehrere Wasser- und Bodenverbände, die für die Unterhaltung von Gewässern 2. Ordnung, die Be- und Entwässerung sowie die Deichschau im Verbandsgebiet zuständig sind. Die Rechtsaufsicht über diese Verbände obliegt der BSU. Zuständig für Umweltdelikte ist die Behörde für Inneres und Sport (BIS).

In Abbildung 2.20 sind die entsprechenden Verbandsgebiete dargestellt. Es handelt sich um eine Gesamtfläche von ca. 57 km<sup>2</sup>. Gemessen an der gesamten Landesfläche Hamburgs (ca. 750 km<sup>2</sup>) ein beträchtlicher Anteil.

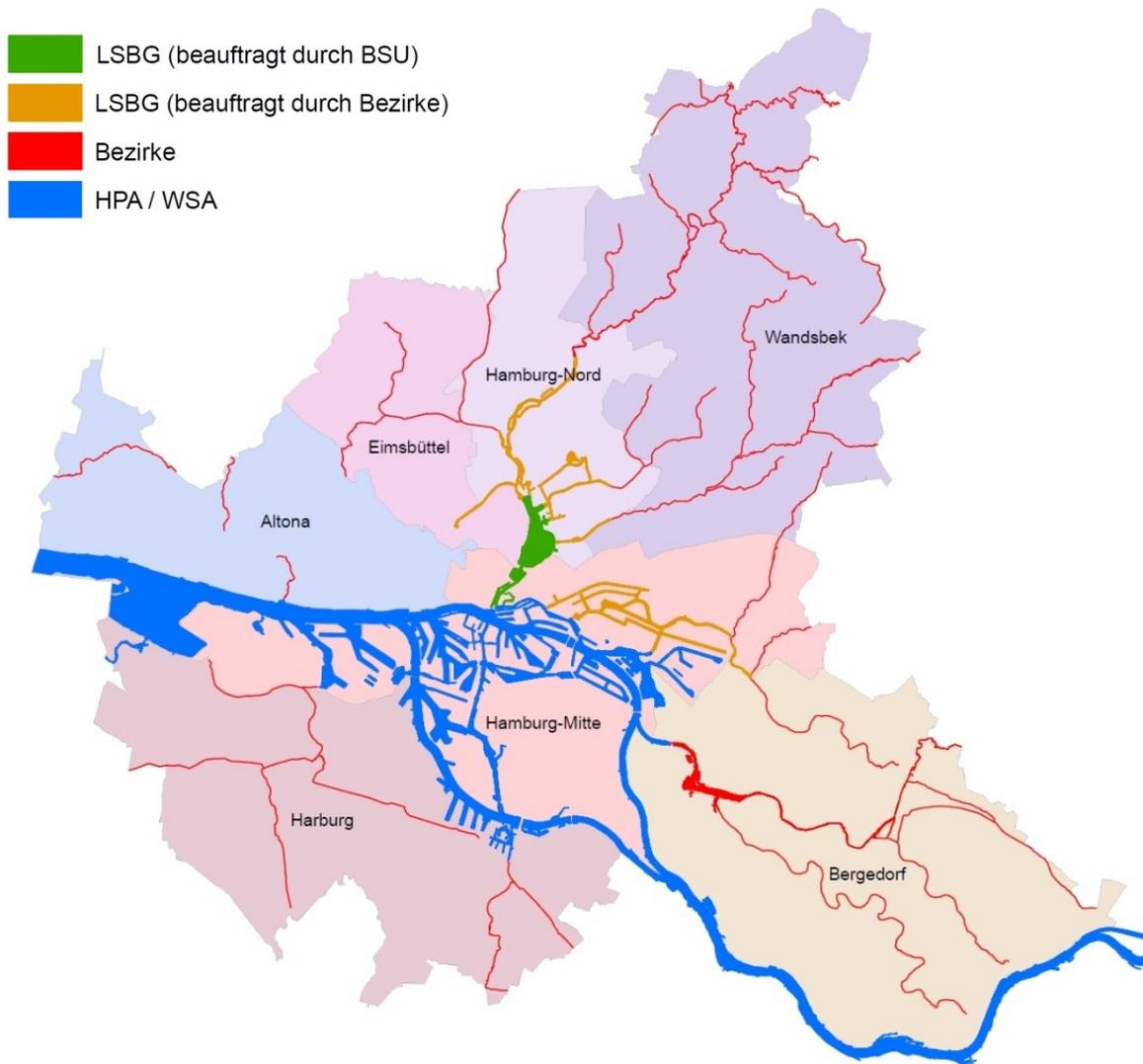


Abbildung 2.19: Wasserwirtschaftliche Zuständigkeiten für die Gewässerunterhaltung in der FHH, Quelle: FHH (LSBG)

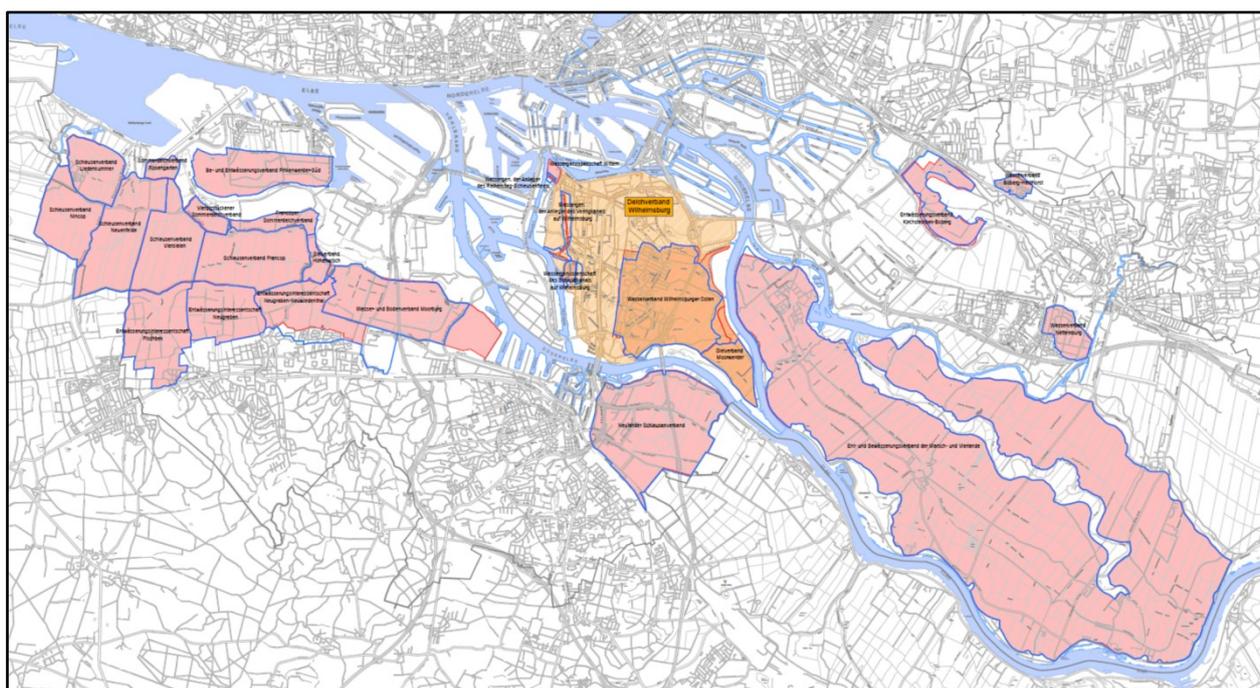


Abbildung 2.20: Gebiete der Wasser- und Bodenverbände in Hamburg [LSBG 2009]

### 2.5.2.2 Grundwasser

In Bezug auf Grundwasser liegt die Zuständigkeit für Genehmigungen und Erlaubnisse in Verbindung mit der Entnahme von Grundwasser sowie Einleitungen ins Grundwasser und damit auch für die Belange der Regenwasserversickerung im gesamten Stadtgebiet bei der BSU. Ausnahme bildet lediglich die Insel Neuwerk; hier liegen die Zuständigkeiten bei der HPA.

### 2.5.2.3 Hochwasserschutz

In Bezug auf den Hochwasserschutz ist die BSU zuständig für die ministerielle Umsetzung der EG-HWRM-RL, die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten sowie die Durchführung von Planfeststellungs- und Genehmigungsverfahren für zugehörige Maßnahmen. Der Küstenschutz wird durch die BSU, den LSBG sowie der HPA wahrgenommen. Die Unterhaltung der Hochwasserschutzanlagen liegt bei den Bezirksämtern, der HPA und auch dem LSBG (im Auftrag der BSU). Die Deichverteidigung obliegt dem LSBG (ebenfalls im Auftrag der BSU), die Zuständigkeiten der HPA umfassen die Gefahrenabwehr einschließlich der Sonderbauwerke sowie die Planung und den Neubau von Deichanlagen. Weiterhin bestehen private Poldergemeinschaften als Eigentümer von Poldern.

### 2.5.2.4 Siel- und Rohrnetz

Die BSU ist zuständig für die Belange der Grundstücksentwässerung und Einleitungen in öffentliche Abwasseranlagen im gesamten Stadtgebiet. Bau und Betrieb des Wasserversorgungsnetzes und des Sielnetzes (vgl. Abbildung 2.15 in Kapitel 2.3.1), sowie die Zuständigkeit für Sielanschlüsse und Auskünfte zum Sielkataster obliegen HW.

### 2.5.3 Wasserwirtschaftliche Beteiligung auf B-Planebene

Das Thema der komplexen Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten für die Belange der Wasserwirtschaft in Hamburg zieht sich wie ein roter Faden durch die geführten Interviews mit Planungsakteuren und den Diskussionen im Rahmen der Arbeiten der RISA Arbeitsgruppe (AG) Stadt- und Landschaftsplanung (vgl. Kapitel 1.3). Gemeint ist dabei nicht nur die Zuständigkeitsverteilung der wasserbezogenen Themen im Bereich Bebauungsplanung, sondern auch im Rahmen der „normalen“ Baugenehmigungsverfahren (vereinfachtes und konzentriertes Verfahren nach §61, 62 HBauO) sowie der verschiedenen wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren.

Zwar bestehen keine Lücken in den Zuständigkeitsregelungen, aber die sehr komplexe, durch zahlreiche Umstrukturierungen und Reformen geprägte Hamburger Verwaltungsstruktur mag den Überblick über die Zuständigkeiten erschweren. Die bestehenden institutionellen Strukturen wurden nicht in einem Guss konzipiert, sondern sind historisch gewachsen. Grundsätzlich ist die Zuständigkeitsverteilung abhängig von der Art der Entwässerung und durch welches Verfahren der Prozess initiiert wird. Für den Überblick sind die Organigramme der einzelnen Dienststellen hilfreich, jedoch z.B. zum Zusammenspiel der einzelnen Akteure nur bedingt aussagefähig. Zudem kommen im Bereich der Wasserwirtschaft in Hamburg zunehmend aus der regulären Verwaltungsstruktur ausgegliederte Organisationsformen zum Einsatz (z.B. HW, LSBG, HPA).

Gewünscht werden in jedem Fall von den meisten Gesprächspartnern übersichtlichere Zuständigkeiten. Hinweise auf eindeutige Zuständigkeiten können in der entsprechenden Zuständigkeitsanordnung (ZAO) Wasserrecht / Wasserwirtschaft gefunden werden. Oft wird aber ein einheitliches Handeln im Sinne der Sache, z.B. bei anstehenden Entscheidungen als erschwert empfunden, da die scheinbare Unübersichtlichkeit der zahlreichen wasserbezogenen Dienststellen mit z.T. divergierenden Auffassungen viel Zeit und Energie kostet. Als wünschenswertes Ziel wird eine ganzheitliche Maßnahmenbetreuung in der Zuständigkeit einer Organisationseinheit betrachtet (vgl. Kapitel 5.5.5.2).

In RISA wurde die nachstehende Liste der Zuständigkeiten für wasserwirtschaftliche Maßnahmen bei der Aufstellung von Bebauungsplänen erarbeitet. Diese verdeutlicht sowohl die Komplexität der Materie als auch die augenblickliche Zersplitterung bei der Aufgabenwahrnehmung. Dabei wird deutlich, dass das Aufgabengebiet des Hochwasserschutzes im Zusammenhang mit der Bauleitplanung noch relativ zentralisiert erscheint, während die wasserwirtschaftliche Planung, die sowohl Gewässer als auch Siele umfassen kann, viel stärker von der Aufgabenaufteilung betroffen ist.

Tabelle 2.7: Übersicht der Zuständigkeiten für wasserwirtschaftliche Maßnahmen bei der Aufstellung von Bebauungsplänen [angepasst nach Andresen et al. 2013], Dienststellenkürzel nicht aktualisiert.

Maßnahmen	Bezirkspläne	Senatspläne / BWVI-WF-Maßnahmen / Hauptverkehrsstraßen
<b>Planung, Entwurf und Ausbau oberirdischer Gewässer</b>	Bezirk/MR (Problem: Einleitung von BWVI-WF Maßnahmen** auf Bezirksebene)	LSBG* (ZAO BWVI) (Problem: Einleitung von BWVI-WF Maßnahmen** auf Bezirksebene)
<b>Plangenehmigungen Gewässerausbau</b>	Bezirk/MR oder BWVI-RP im HPA Gebiet	U 13 bei Senatsgewässern BWVI-RP im HPA Gebiet LSBG* in den übrigen Fällen
<b>Planfeststellung Gewässerausbau***</b>	Bezirk/MR oder BWVI-RP im HPA Gebiet	BWVI-RP
<b>Belange Umsetzung WRRL:</b> Oberflächengewässer Grundwasser Küstengewässer	BSU-U 13 BSU-U 12 BSU-U 14	BSU-U 13 BSU-U 12 BSU-U 14
<b>Belange Grundstücksentwässerung</b>	BSU-IB	BSU-IB
<b>Einleiterlaubnisse:</b> • in <b>Oberflächengewässer</b>  • ins <b>Sielnetz</b> nach § 7 HmbAbwG; Genehmigung und Herstellung des Anschlusses, nach § 11a HmbAbwG: Genehmigung von Indirekteinleitungen  • ins <b>Grundwasser</b>	Bezirk/MR oder BSU-IB im HPA Gebiet, Senatsgewässer, Harburger Binnenhafen und Bille (Untere Bille) und ihre Kanäle****  Hamburg Wasser  BSU-IB  BSU-U 12	Bezirk/MR oder BSU-IB im HPA Gebiet, Senatsgewässer, Harburger Binnenhafen und Bille (Untere Bille) und ihre Kanäle ****  Hamburg Wasser  BSU-IB  BSU-U 12
<b>Belange: Hochwasserschutz (allgemein)</b>	BSU-U 11 / LSBG* / HPA	BSU-U 11 / LSBG* / HPA
<b>Planung, Entwurf und Ausbau von Hochwasserschutzanlagen (HWS)</b>	LSBG* / HPA	LSBG* / HPA
<b>Plangenehmigungen HWS</b>	Bauprogramm *****: BWVI-RP innerhalb HPA-Gebiet: HPA außerhalb HPA-Gebiet: (BSU) LSBG*	Bauprogramm *****: BWVI-RP innerhalb HPA-Gebiet: HPA außerhalb HPA-Gebiet: (BSU) ? LSBG*
<b>Planfeststellung HWS</b>	BWVI-RP	BWVI-RP
<b>Planung, Entwurf und Ausbau von Sielen</b>	Hamburg Wasser	Hamburg Wasser
<b>Planung, Entwurf und Ausbau von Straßenentwässerungsleitungen</b>	Bezirk/MR	LSBG*

\* Der LSBG handelt im Auftrag der BSU, die dafür zuständig ist.

\*\* BWVI-WF-Maßnahmen: Darunter fallen die Gewerbe- und Industrieerschließungen, die von der Abteilung „Wirtschaftsförderung“ (WF) der BWVI entwickelt und finanziert werden.

\*\*\* Der Gewässerausbau kann in Einzelfällen auch durch andere Planfeststellungsbehörden zugelassen werden.

\*\*\*\* Zwischen Schöpfwerk Unterbille und Hammerbrookschleuse, Brandshofer Schleuse sowie Tiefstackschleuse.

\*\*\*\*\* Das Bauprogramm läuft 2016 aus, das neue Bauprogramm beginnt. Die Aufgabenverteilung bleibt damit auch in Zukunft bestehen.

## Abkürzungen zur Tabelle 2.7

ZAO	Zuständigkeitsanordnung
BSU	Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
BSU-U 11	Grundsatz, wasserwirtschaftl. Grundlagen, Informationssysteme
BSU-U 12	Schutz und Bewirtschaftung des Grundwassers
BSU-U 13	Schutz und Bewirtschaftung der Oberflächengewässer
BSU-U 14	Tide-Elbe, Meeresschutz
BSU-IB	Amt für Immissionsschutz und Betriebe
LSBG	Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer
HPA	Hamburg Port Authority
BWVI	Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation
BWVI-RP	Planfeststellungsbehörde
BWVI-V	Verkehr und Straßenwesen
BWVI-WF	Wirtschaftsförderung
Bezirk/MR	Bezirksamt/ Management des öffentlichen Raums
Bezirk/SL	Bezirksamt/ Stadt- und Landschaftsplanung

## 2.6 Finanzielle Rahmenbedingungen

Im RISA Querschnittthema „Kosten und Finanzierung“ wird die derzeitige Finanzierung der Regenwasserbewirtschaftungskosten recherchiert und aufbauend hierauf eine einfache Kostenprognose bezogen auf die langfristige Annäherung an die übergeordneten RISA Handlungsziele (vgl. Kapitel 1.5) durchgeführt.

Darüber hinaus werden zum umfassenden Einstieg in das Thema auch die theoretischen Grundlagen von Finanzierungsoptionen (Gründe für die Erzielung von Staatseinnahmen, finanzpolitische Instrumente des Staates generell und in der deutschen Wasserwirtschaft [Steuern/ Gebühren/ Beiträge/ Sonderabgaben], alternative Finanzierungsinstrumente [gGmbH/ Stiftung/ Genossenschaft) aufgeführt und um grundsätzliche volkswirtschaftliche Überlegungen ergänzt. Diese und weitere Informationen können dem Bericht zum Querschnittthema entnommen werden [Oelmann et al. 2014] und sind zur Wahrung der Übersichtlichkeit an dieser Stelle nicht weiter im Strukturplan aufgeführt. Das Ergebnis der RISA Kostenprognose wird in Kapitel 5.7 aufgeführt.

### 2.6.1 Steuern – FHH

Die Belange der Wasserwirtschaft werden in der BSU explizit in der Abteilung Wasserwirtschaft (Amt für Umweltschutz, BSU-U) sowie den Abteilungen Betrieblicher Umweltschutz und Abwasserwirtschaft (Amt für Immissionsschutz- und Betriebe, BSU-IB) berücksichtigt. Weiterhin wird der LSBG von der BSU und den Bezirken mit wasserwirtschaftlichen Aufgaben betraut.

Der Großteil der wasserwirtschaftlichen Ausgaben der BSU sowie der Bezirke wird aus dem allgemeinen Landeshaushalt der FHH gedeckt, der maßgeblich aus Steuermitteln finanziert wird. Dies ist aus verfassungsrechtlicher Sicht unbedenklich, da Steuern nicht zweckgebunden sein müssen. Die im BSU-Haushaltsplan 2013/14 veranschlagten Ausgaben der „Produktgruppe Wasserwirtschaft“ beliefen sich für das Jahr 2013 auf 105,5 Mio. € und belegten dabei den zweiten Rang hinsichtlich der Budgetvolumina der einzelnen Produktgruppen [BSU 2012, S.3].

Im Bereich der Gewässerbewirtschaftung wird von der FHH durch die zuständigen Stellen (BSU bzw. LSBG, Bezirke, HPA, u.a.) eine Vielzahl von verschiedenen Aufgaben wahrgenommen. Die FHH ist im Kontext dieses Berichts auf Hamburgischem Landesgebiet für alle Oberflächen-Binnengewässer zuständig. Die Elbe als Bundeswasserstraße fällt daher nicht in die Zuständigkeit der FHH. Im Rahmen der Gewässerbewirtschaftung werden u.a. folgende Ziele verfolgt bzw. Leistungen erbracht:

- Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit von Gewässern und deren Nebenanlagen (z.B. Staubauwerke, Schleusen, Schöpfwerke, Deichsiele, Niederschlagswasserbehandlungsanlagen, Ufermauern, Gebäude etc.) sowie der Betrieb aller Gewässer und wasserwirtschaftlichen Anlagen.
- Beseitigung von Ablagerungen in den Abflussquerschnitten, Erneuerung von Durchlässen, Brücken und Auslaufbauwerken, Ausbau von Gewässern, Sicherstellung der Schiffbarkeit sowie die Grundinstandsetzung von Uferbefestigungen, wasserwirtschaftlichen Infrastrukturanlagen und sonstigen Bauwerken.
- Aufwendungen für Sachverständige, wissenschaftliche Grundlagen, fachtechnische Beratungsleistungen, Gewässerkarten, Öffentlichkeitsarbeit, Gerichtskosten etc.
- Beschaffen und Betreiben von Geräten/Fahrzeugen zur Unterstützung wasserbaulicher Maßnahmen.

Diese Leistungen finden unter den gesetzlichen und ordnungspolitischen Rahmenbedingungen statt, die auch von der Forderung nach naturnaher Bewirtschaftung, möglichst hohem Freizeitwert sowie dem immer wiederkehrenden Allokationsproblem mit anderen Fachressorts der FHH geprägt sind. Die jeweiligen Zuständigkeiten für die verschiedenen Gewässer ist in Kapitel 2.5.2.1 dargestellt (vgl. Abbildung 2.19).

Die oben erwähnten Aufgaben haben im Referenzjahr 2011 Kosten in Höhe von 14,3 Mio. € verursacht. In Tabelle 2.8 werden diese den jeweiligen Kostenstellen zugeordnet.

Tabelle 2.8: Kostenzuordnung in der Binnengewässerbewirtschaftung Hamburgs [BSU 2012]

	<b>BSU</b>	<b>Bezirke</b>
<b>Investitionen</b>	3,0 Mio. €	2,9 Mio. €
<b>Gewässerunterhaltung</b>	4,6 Mio. €	1,9 Mio. €
<b>Personal*</b>	0,2 Mio. €	1,7 Mio. €
<b>Gesamtkosten</b>	<b>14,3 Mio. €</b>	

\* ohne Personalkosten LSBG

Eine genaue Differenzierung der Kosten hinsichtlich der einzelnen Leistungsarten oder bezogen auf die Herkunft des Niederschlagswassers (z.B. Siedlungsabfluss im Vergleich zum Gesamtabfluss) ist derzeit nicht möglich. Daneben wurden zwei zusätzliche Finanzierungsprogramme aufgelegt, um die Anforderungen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) [EG 2000] sowie der Europäischen Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (EU-HWRM-RL) [EG 2007] zu erfüllen. Diese werden im Rahmen von RISA durchgeführten Kostenprognose mit aufgeführt.

Neben der Finanzierung aus Steuermitteln sind zwei weitere Einnahmequellen zu nennen: die Abwasserabgabe und die Umweltgebühr, die nachfolgend kurz erläutert werden.

### **2.6.2 Abwasserabgabe – FHH**

Die Abwasserabgabe wird von der BSU-IB erhoben, im FHH-Haushalt vereinnahmt und zweckgebunden verwendet. Bei der Abwasserabgabe handelt es sich um ein wesentliches finanzpolitisches Instrument mit Lenkungszweck, das im Abwasserabgabengesetz (AbwAG) für das gesamte Bundesgebiet einheitlich festgelegt wird [Oelmann et al. 2014]. Das Aufkommen aus der Abwasserabgabe ist für Maßnahmen, die der Erhaltung oder Verbesserung der Gewässergüte dienen, zweckgebunden (§ 13 AbwAG). Bei der Bestimmung von Befreiungstatbeständen haben die Länder eine Einflussmöglichkeit, nicht jedoch bei der grundsätzlichen Festlegung der Höhe.

Um die Anreizwirkung der Abgabe dauerhaft zu gewährleisten, müsste diese aufgrund inflatorisch bedingter Kostensteigerungen der alternativen Vermeidungsstrategien im Zeitablauf inflationsindexiert werden. Andernfalls verbliebe die Abgabe real betrachtet auf einem niedrigen Niveau, während die Vermeidung von Schmutzeinträgen fortwährend kostenintensiver würde - in der Konsequenz würde dies zu einer ökologisch unerwünschten Aushöhlung der Anstrengungen seitens der Unternehmen führen.

In Abbildung 2.21 ist das Aufkommen der AbwAG in Hamburg und im gesamten Bundesgebiet zwischen 1994 und 2008 dargestellt. Dieser ist in Hamburg mit 90,3% durch umfangreiche Investitionen in den Gewässerschutz insbesondere durch die großen Gewässerschutzprogramme (vgl. Kapitel 2.3.1.6) deutlich zurückgegangen. Im gleichen Zeitraum sank das Aufkommen im gesamten Bundesgebiet lediglich um 52,7%. Diese Entwicklung belegt, dass in Hamburg überdurchschnittlich große Investitionen in Maßnahmen des Gewässerschutzes getätigt wurden, deren Erfolge es u.a. durch RISA gilt zu bewahren.

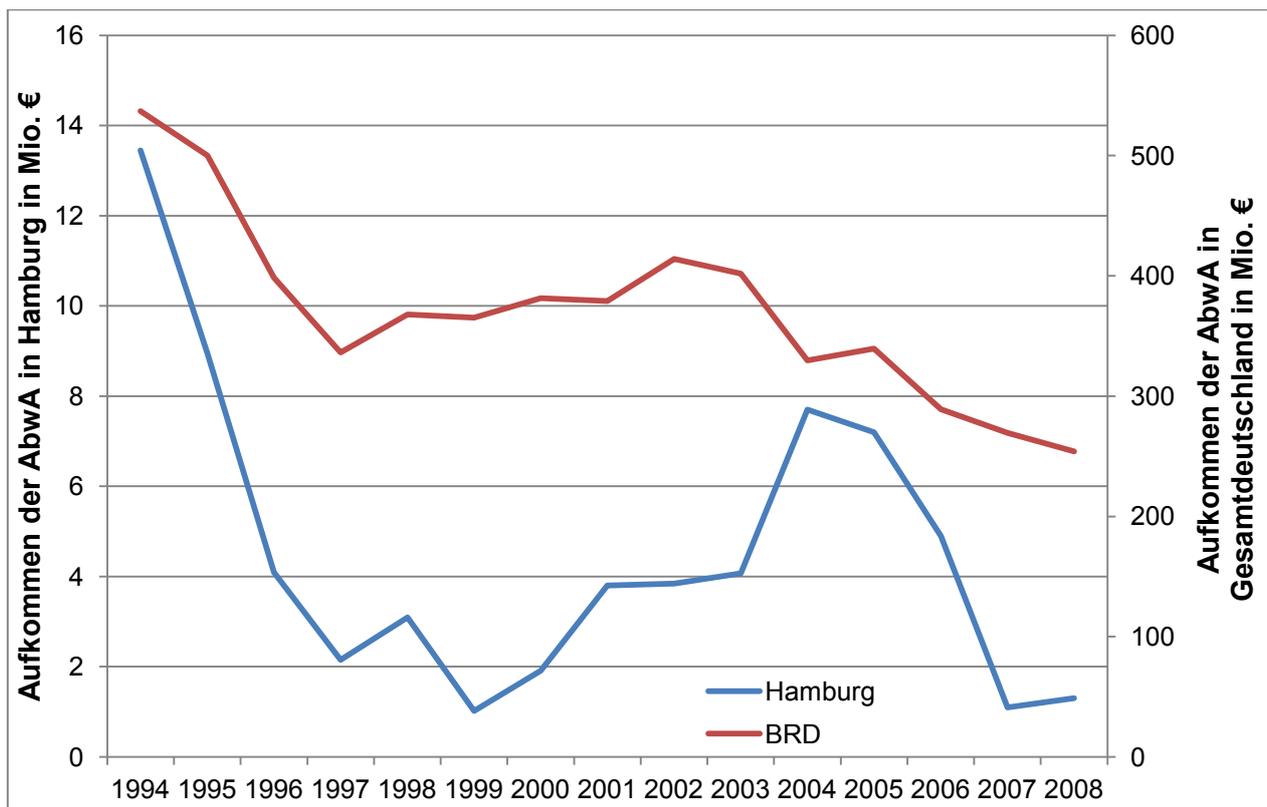


Abbildung 2.21: Aufkommen der Abwasserabgabe (AbwAG) in Hamburg und in Gesamtdeutschland von 1994 bis 2008, Datenquelle [Gawel 2011], eigene Darstellung

Ein wesentlicher Untersuchungsgegenstand von RISA, die Niederschlagswasserableitung und die Niederschlagswasserbehandlung, findet in § 13 (2) Satz 2 AbwAG Erwähnung. Von besonderer Relevanz für das IRWM ist hier ein Urteil vom 21.11.2013 (Az.: 7 C 12.12), in dem das BVerwG eine wichtige Entscheidung zur Verrechnung von Investitionen mit der Abwasserabgabe getroffen hat. Zu beachten ist dabei, dass sich das Urteil auf Maßnahmen, die zur Minderung der Schadstofffracht durch Überlaufereignisse aus Mischwassersystemen führen, bezieht. Dem Urteil nach setzt die Verrechnung von Investitionen mit der Abwasserabgabe nach § 10 (4) i.V.m. (3) AbwAG nicht voraus, dass das gesamte Abwasser einer vorhandenen Einleitung einer Abwasserbehandlungsanlage zugeführt, dadurch eine vorhandene Einleitungsstelle aufgegeben und ein erstmaliger Anschluss der Einleitung an die Kläranlage errichtet wird (vgl. BVerwG Urteil vom 21.11.2013 (Az.: 7 C 12.12, Absatz 25)). Auch Investitionen für die Überleitung eines Teils des Abwassers sind verrechnungsfähig. Es kann nämlich technisch und wirtschaftlich durchaus geboten sein, nur Teilströme der bisherigen Einleitung einer zentralen Abwasserbehandlungsanlage zuzuführen. Wird hierdurch die Schadstofffracht insgesamt gemindert, sind solche Investitionen grundsätzlich verrechnungsfähig. Dies ergibt die Auslegung von § 10 (4) i.V.m. (3) Satz 1 AbwAG nach Wortlaut, Entstehungsgeschichte, Systematik sowie Sinn und Zweck der Regelungen.

Daher erscheint zukünftig die Prüfung sinnvoll, ob auch durchgeführte öffentliche Maßnahmen des IRWM zur Verringerung von Schadstofffrachten verrechnungsfähig sein könnten, um hier einen zusätzlichen Finanzierungsanreiz zu setzen (vgl. auch Kapitel 5.7.4.2).

### 2.6.3 Umweltgebühr – FHH

Weitere Einnahmen in Bezug auf wasserwirtschaftliche Belange werden aus der Benutzungsgebühr auf Grundlage der Umweltgebührenordnung (UmwGebO) erzielt. Gebühren werden dabei für die Einleitung in Grundwasser und Gewässer (einschließlich Straßengräben) erhoben, sofern die Nutzung nicht unter den Gemeingebrauch fällt. Dies gilt ausschließlich für die Gewässer 1. und 2. Ordnung die von der FHH unterhalten werden (vgl. § 20 HWaG). Für Verbandsgewässer gilt dies nicht. Unter Gemeingebrauch ist gemäß §25 WHG bzw. §9 HWaG u.a. die Einleitung von Drain- und Niederschlagswasser von landwirtschaftlichen, gärtnerischen oder ausschließlich zum Wohnen genutzten Grundstücken zu verstehen. Vom Gemeingebrauch ausgenommen ist die Ableitung von Drain- und Niederschlagswasser von mehreren Grundstücken in ein Gewässer über eine gemeinsame Anlage (Rohrleitung/ Einleitungsstelle). Nach der Umweltgebührenordnung (UmwGebO) beträgt die Gebühr für Drain- und Niederschlagswassereinleitungen, die über den Gemeingebrauch hinausgehen (§9 (1) HWaG) einschließlich entsprechender Einleitungen in Straßengräben 122,- € jährlich je Einleitungsstelle. Innerhalb des Gemeingebrauchs ist die Niederschlagswassereinleitung gebührenfrei, was verschiedentlich von Gebührenzahlern (Benutzungsgebühr nach Umweltgebührenordnung oder Niederschlagswassergebühr) als ungerecht empfunden wird. Seitens der bezirklichen Wasserbehörden wird diese Regelung ebenfalls kritisiert. Zum Beispiel führen Einleitungen aus großen Wohnanlagen, die unter den Gemeingebrauch fallen, bei kleineren Gewässern zu einem erhöhten Unterhaltungsaufwand, ohne dass dieser über die Benutzungsgebühr ausgeglichen werden kann.

Das Gebührenaufkommen für die Einleitung von Drain- und Niederschlagswasser in Binnengewässer und Straßengräben im Hafenbereich sowie in Gewässer 1. Ordnung außerhalb des Hafenbereichs (ohne die Bezirke Eimsbüttel und Nord) lag 2012 bei ca. 230.000 € pro Jahr. Für Einleitungen in Straßengräben außerhalb des Hafenbereichs sind die Hamburger Bezirke zuständig, die ihrerseits Gebühren erheben. Die Gebühren fließen gemäß BSU-Haushaltsplan 2013/14 (BSU 2012) dem allgemeinen BSU-Haushalt zu, sodass keine unmittelbare Zweckbindung besteht.

Erläuternd sind in Kapitel 2.3.2 in Abbildung 2.17 diejenigen Flurstücke rot markiert, die nicht an ein öffentliches Siel der HSE angeschlossen sind. In diesen Fällen erfolgt die Entwässerung nach einer ggf. erforderlichen Behandlung direkt in Oberflächengewässer oder Gräben („Direkteinleiter“) und/ oder das Regenwasser wird auf dem Grundstück bewirtschaftet (überwiegend Versickerung). Hierzu können auch Gewerbebetriebe zählen. Die Direkteinleiter zahlen, sofern nicht dem Gemeingebrauch zuzuordnen, Umweltgebühren und/ oder Abwasserabgabe, sofern sie unter das AbwAG fallen (Kapitel 2.6.2).

#### **2.6.4 Niederschlagswassergebühr – HAMBURG WASSER**

In der FHH erfolgt gemäß dem gültigen Landesrecht keine Trennung zwischen staatlichen und kommunalen Tätigkeiten (§4 HmbVerf). Der Gleichordnungskonzern HAMBURG WASSER (HW) vereinte zum 01.01.2006 die Wasserver- und die Abwasserentsorgung in der FHH unter einem Dach und befindet sich zu 100 % im Eigentum der Stadt Hamburg. Dabei übernimmt die Hamburger Wasserwerke GmbH (HWW) die Versorgung mit Trinkwasser, während die Beseitigung von Schmutz- und Niederschlagswasser durch die Hamburger Stadtentwässerung AöR (HSE) gewährleistet wird. Beide Unternehmen sind weiterhin rechtlich selbständig (vgl. [www.hamburgwasser.de](http://www.hamburgwasser.de)).

Zur Sicherstellung einer höheren Kostentransparenz, einer größeren Verursachungsgerechtigkeit und einer damit gleichzeitig erhofften ökologischen Lenkungswirkung führte die HSE nach dreijähriger Vorbereitung zum 01.05.2012 erfolgreich das in anderen Kommunen ebenfalls etablierte Konzept einer getrennten Abwassergebühr (GAG) ein. Dabei fällt die Gebühr für Schmutzwasser von aktuell 2,09 €/m<sup>3</sup> auf Basis des Frischwasserbezugs an, während sich die Niederschlagswassergebühr an der Größe der zu einem Grundstück gehörenden, bebauten, überbauten und befestigten Fläche bemisst, die ins öffentliche Sielnetz der HSE entwässert ([www.hamburgwasser.de/gebuehrensplitting.html](http://www.hamburgwasser.de/gebuehrensplitting.html)). Die Niederschlagswassergebühr beträgt derzeit 0,73 €/m<sup>2</sup> und Jahr.

Um die Niederschlagswassergebühr verursachungsgerecht erheben zu können, wurden einerseits eine Erfassung der gebührenrelevanten Fläche durch Luftbilddauswertung in Verbindung mit einer Eigentümerbefragung zur Feststellung der Entwässerungsart der vorermittelten Flächen durchgeführt (vgl. Kapitel 5.1) und andererseits die Kosten der Niederschlagswasserbeseitigung ermittelt. Bei dem verwendeten Ansatz wurde zunächst zwischen Kapital- und Betriebskosten unterschieden und die einzelnen Kostenbestandteile anschließend den beiden Kostenträgern Schmutz- bzw. Niederschlagswasser zugeordnet. Die identifizierten Kosten wurden dabei auf die drei Bereiche Sielnetz (im Fall der Mischsiele wurde ein fiktives Trennsystem berechnet und der jeweilige Vermögenswert ermittelt), Sonderbauwerke sowie Klärwerke aufgeteilt. Die Aufteilung der Betriebskosten fand unter Berücksichtigung der beiden Positionen Sielnetz und Klärwerk statt. Im Ergebnis resultiert ein Verteilungsschlüssel für die Aufwendungen nach Handelsgesetzbuch (HGB) für Niederschlagswasser zu Schmutzwasser [Dudey et al. 2009, S.7f].

Der aktuell für die Gebührenkalkulation 2012 zugrunde gelegte Verteilungsschlüssel beträgt 29,3% zu 70,7% (Niederschlags- zu Schmutzwasser). Diese Verteilung ist nicht konstant, sondern wird turnusmäßig den gegebenen Verhältnissen angepasst. Die Gesamtkosten der HSE für die Niederschlagswasserbewirtschaftung wurden für die Gebührenkalkulation 2012 mit ca. 77 Mio. € jährlich ermittelt.

Ein Vergleich mit den zehn größten Städten Deutschlands in Tabelle 2.9 zeigt, dass die Gebührenhöhe in Hamburg deutlich unter dem Durchschnitt liegt.

Tabelle 2.9: Niederschlagswassergebühren der zehn größten deutschen Städte, Stand: März 2014, Quelle: www.destatis.de, eigene Darstellung [Oelmann et al. 2014]

Stadt	Bevölkerung	NW-Gebühr in €/m <sup>2</sup> /a
Berlin	3.502.000	1,825
Hamburg	1.799.000	0,73
München	1.378.000	1,3
Köln	1.017.000	1,3
Frankfurt a. M.	692.000	-
Stuttgart	613.000	0,66
Düsseldorf	592.000	0,98
Dortmund	581.000	1,04
Essen	573.000	1,22
Bremen	548.000	0,72
		<b>Durchschnitt: 1,09</b>

### 2.6.5 Beiträge – Wasser- und Bodenverbände

In Abbildung 2.20 (Kapitel 2.5.2.1) sind Gebiete markiert, in denen die Entwässerung durch Wasser- und Bodenverbände organisiert wird. Die Niederschlagsentwässerung wird in diesen Gebieten über Verbandsbeiträge, die von den Verbänden erhoben werden, finanziert. Die Ausgestaltung der Verbandsbeiträge und ihre jeweilige Höhe werden im vorliegenden Bericht nicht weiter thematisiert, zumal diese verbandsspezifischen Kriterien unterliegen.

### **3 ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNGEN FÜR DAS IRWM IN HAMBURG**

Der Strukturplan Regenwasser 2030 versteht sich als Orientierungsrahmen zur langfristigen Annäherung an die übergeordneten RISA Handlungsziele mit einem Zielhorizont, der weit über Planungshorizont 2030 hinausreicht (vgl. Kapitel 1.7). Angesichts dieser langfristigen Ausrichtung erfolgt nachstehend eine Darstellung möglicher Entwicklungen, um die in Kapitel 5 gegebenen Empfehlungen zu Lösungsansätzen und die in Kapitel 6 empfohlenen Weichenstellungen vor dem Hintergrund einer erstrebenswerten größeren Flexibilität auf sich potentiell rasch ändernde Rahmenbedingungen zu verstehen.

#### **3.1 Dynamik der Rahmenbedingungen allgemein**

Die Sensibilität für schnell veränderliche Rand- und Rahmenbedingungen hat sich im politischen und fachlichen Umfeld, aber auch in der Bevölkerung selbst in den zurückliegenden Jahren deutlich erhöht. Das Auftreten extremer Witterungsverhältnisse als mögliche Folge des Klimawandels, die Alterung und der prognostizierte Rückgang der Bevölkerung aufgrund des demografischen Wandels und nicht zuletzt die Auswirkungen der Finanz- und Wirtschaftskrise oder die aktuelle Flüchtlingsproblematik heben die hohe Dynamik möglicher Veränderungen deutlich hervor.

Klimatische, demografische und wirtschaftsstrukturelle Rahmenbedingungen – und damit auch deren möglichen zukünftigen Veränderungen – haben in direkter und indirekter Weise Einfluss auf das Abflussgeschehen bei Regen und damit auf die Entsorgungs- und Bewirtschaftungskonzepte sowie die darin enthaltenen Maßnahmen und Infrastrukturanlagen. Daneben stellen umweltpolitische Zielvorgaben und (wasser-)rechtliche Vorgaben in Verbindung mit fachlichen Bewertungen und Vorgaben im technischen Regelwerk maßgebliche Rahmenbedingungen für das Handeln im Umgang mit Regenwasser dar. Auch diese unterliegen Entwicklungen und Veränderungen durch den allgemeinen Erkenntnisgewinn und / oder veränderte politische Bewertungen.

Dies zeigt sich besonders deutlich in der Siedlungsentwässerung. Sie unterliegt seit den 1990er Jahren einem grundlegenden Wandel mit der Abkehr vom Ableitungsprinzip als ausschließliches Konzept der Regenwasserbewirtschaftung. Die zugrunde liegenden wasserwirtschaftlichen Neubewertungen haben zwischenzeitlich auch Eingang in die gesetzlichen Grundlagen gefunden [u.a. WHG 2009]. Daneben werden bereits seit einigen Jahren Ressourcen orientierte Sanitärsysteme mit Stoffstromtrennung im häuslichen Schmutzwasser propagiert. Sie lassen in Verbindung mit geringerem Wasserverbrauch einen Rückgang und eine Veränderung der stofflichen Zusammensetzung der Schmutzwasserabflüsse in der Kanalisation erwarten. Der damit erschwerte Feststofftransport zur Kläranlage hätte in der Mischkanalisation unmittelbar Auswirkungen auf die Konzepte der Regenwasserbewirtschaftung.

##### **3.1.1 Erwartungen und Ungewissheiten zukünftiger Entwicklungen**

Naturgemäß unterlagen die oben genannten Faktoren auch in der Vergangenheit mehr oder weniger deutlichen Veränderungen. Dabei war der zurückliegende Zeitraum (1960 - 2000) im Wesentlichen von „Zuwachs“ geprägt: steigende Einwohnerzahlen, zunehmende Bebauung und

Zunahme der Verkehrsflächen. Entsprechend wurde die Planung zugehöriger Infrastrukturanlagen oftmals einseitig auf diesen Zuwachs ausgerichtet und entsprechende „Zuwachsraten“ angesetzt, ohne die Auswirkungen möglicher Abweichungen von diesen Annahmen zu reflektieren.

Planungen der Siedlungsentwässerung – wie der Siedlungswasserwirtschaft allgemein - werden zukünftig weitaus stärker von möglichen Veränderungen und deren angemessener Berücksichtigung geprägt sein. Der „Wandel“ bezieht sich zum einen auf das Infrage stellen herkömmlicher Systeme und Konzepte, z.B.

- streng zentral ausgerichtete Ver- und Entsorgungssysteme
- Ableitungsprinzip für das Niederschlagswasser
- end-of-pipe – Behandlungskonzepte für Abwasser

Diese Entwicklung wird überlagert durch die Konfrontation mit möglicherweise sehr weitreichenden Veränderungen maßgeblicher Randbedingungen für die Siedlungsentwässerung, durch

- Klimawandel
- demografischen Wandel
- wirtschaftsstrukturellen Wandel

Dabei wird – nicht zuletzt durch die o.a. Sensibilisierung bezüglich der Dynamik und begrenzten Vorhersehbarkeit von Veränderungen – die stärkere Berücksichtigung der Unwägbarkeiten („Ungewissheit“) zukünftiger Entwicklungen und den daraus resultierenden Chancen und Risiken im Vordergrund zukünftiger Planungs- und Bemessungsmethoden stehen. Methodisch erfolgt dies durch die systematische Untersuchung von Planungs- und Bemessungsergebnissen und ihrer Streubereiche bei veränderlichen Eingangsgrößen und Randbedingungen. Gleichzeitig stellen Robustheit, Flexibilität und Anpassungsfähigkeit bei der Bewertung von Planungsalternativen wesentliche Beurteilungskriterien dar, die durch eine Betrachtung möglicher Risiken im Anlagenbetrieb bei auftretenden Abweichungen von den Planungsgrundlagen zu ergänzen sind.

Dementsprechend werden auch die in RISA entwickelten Empfehlungen für das IRWM unter Berücksichtigung dieser Unwägbarkeiten erarbeitet. Grundlage hierfür ist die Skizzierung von Rahmenszenarien für maßgebliche Einflussfaktoren.

### **3.1.2 Skizzierung von Rahmenszenarien anstelle starrer Randbedingungen**

Angesichts der vorstehend erläuterten Sachverhalte können für den Planungshorizont „Regenwasser 2030“ nur bedingt feste Randbedingungen und Einflussgrößen definiert oder gar quantifiziert werden. Auch ist es nicht möglich, eindeutige Entwicklungslinien zu beschreiben. Dies gilt in noch stärkerem Maße für den deutlich längerfristigen Zielhorizont von RISA (vgl. Kapitel 1.7).

Die scheinbar naheliegende Definition und Bearbeitung von konkreten Entwicklungsszenarien verbietet sich innerhalb RISA aufgrund der Komplexität und thematischen Vielfalt der zu bearbeitenden Fragestellungen. Die vielfältigen Wechselwirkungen der naturräumlichen, siedlungsstrukturellen, ökonomischen und demografischen Einflussfaktoren bedingen bei rein wissenschaftlicher Betrachtung eine sehr große Anzahl zu definierender Szenarien. Deren umfassende Analyse in Bezug auf die übergeordneten RISA Handlungsziele erscheint bei

pragmatischer Betrachtung weder leistbar noch zielführend oder effektiv.

Zur angemessenen Berücksichtigung der Bandbreite möglicher Entwicklungen, maßgeblicher Einflussfaktoren und Randbedingungen werden deshalb erkennbare Trends und zukünftige Entwicklungen themenbezogen skizziert und hinsichtlich ihrer unterschiedlichen Auswirkungen auf das IRWM beleuchtet. Dies geschieht nachstehend für die besonders relevanten Themenfelder Städtebau, Verkehr und Klimaänderung mit Fokus auf das Niederschlagsgeschehen.

## **3.2 Themenbezogene Skizzierung von erkennbaren Trends und zukünftigen Entwicklungen mit Relevanz für das IRWM**

### **3.2.1 Städtebauliche Entwicklungen**

Hamburg hat sich 2007 mit dem damaligen politischen Leitbild „Metropole Hamburg – Wachsen mit Weitsicht“ im globalen Wettbewerb der Großstädte für ein quantitatives und qualitatives Wachstum von Bevölkerung, Arbeitsstätten, Lebensqualität, Wissenskompentenz und Attraktivität der Stadt mit internationaler Ausstrahlung positioniert [FHH 2007]. Hauptziele der städtebaulichen Entwicklung und Profilbildung Hamburgs als Lebens- und Wirtschaftsort sind:

- Überdurchschnittliches Wirtschafts- und Beschäftigungswachstum
- Erhöhung der Einwohnerzahl
- Steigerung der internationalen Attraktivität und Ausbau der Metropolfunktion
- Sicherung der Lebensqualität und Zukunftsfähigkeit der Stadt

Die städtebaulichen Entwicklungsstrategien setzen auf profilbildende städtebauliche und architektonische Projekte im Stadtkern, denen eine hohe Strahlkraft und Symbolkraft für die Aufbruchsstimmung zugewiesen wird. Dies soll ergänzt werden durch eine Verstärkung der Umlandkooperationen in der Metropolregion.

Als zentrale räumliche Voraussetzungen für die Verwirklichung der mit dem räumlichen Leitbild verknüpften Ziele werden die Schaffung eines ausreichenden Flächenangebotes für stadtnahes Wohnen und Gewerbe, die Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur sowie die Sicherung der Lebensqualität angesehen. Der steigende Bedarf für Siedlungs- und Verkehrsflächen soll im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung vorrangig durch Innenentwicklung gedeckt werden.

Hierfür bieten sich durch die durch die ökonomischen Veränderungen der jüngeren Vergangenheit entstandenen Konversionsflächen, insbesondere von Bahn, Post, Bundeswehr, Industrie und Gewerbe, erhebliche Potentiale für ein flächenschonendes Zukunftsszenario städtebaulicher Entwicklungen. Ein Schwerpunkt dieser Entwicklung durch Flächenumnutzung liegt in den alten Hafenbereichen, wo durch die Umstellung von Stückgut auf Containerverkehr stadtnah größere Flächen für „neues Wohnen und Arbeiten“ genutzt werden können. In der Mehrzahl der Fälle dürfte damit eine Flächenverdichtung mit Zunahme der befestigten Flächen und damit auch der Niederschlagsabflüsse einhergehen.

Ein zweiter Schwerpunkt der zukünftigen Stadtentwicklung ist mit „Sprung über die Elbe“ überschrieben. Das räumliche Zielkonzept sieht vor, nach der erfolgreichen Revitalisierung der

nördlichen und südlichen Uferländer der Elbe nunmehr auch die Flussinsel Wilhelmsburg städtebaulich weitergehend zu erschließen und zu entwickeln. Hier sollen vorhandene Siedlungsstrukturen ergänzt und zu einem städtischen Bindeglied zwischen der Stadt nördlich und südlich der Elbe ausgebildet werden. Damit sollen entsprechend dem Motto „Wohnen am Wasser“ - umgeben von der Elbe - attraktive Siedlungsflächen entstehen, die den Widerspruch von Wachstum und Nachhaltigkeit auflösen können. Dabei bilden die Kernstadt mit der Entwicklungsmaßnahme HafenCity und die Harburger Seite mit dem Entwicklungsprojekt Harburger Binnenhafen die „Brückenköpfe“ der Stadtentwicklung. Durch die stärkere Einbindung des Flusses „in den Mittelpunkt des Stadtganzen“ [FHH 2007] werden wesentliche Impulse für die Entwicklung des gesamten innerstädtischen Elbraumes erwartet.

### Demografische Entwicklung

Die Metropolregion Hamburg ist eine der wenigen Regionen in Deutschland, die in den nächsten Jahren noch mit einer Zunahme der Bevölkerung rechnen können. So wird für Hamburg in der Bevölkerungsvorausberechnung (KBV) des Statistischen Amtes Nord von 2010 mit 1.783.800 Einwohnern ein Zuwachs von 2010 bis 2020 um ca. 59.000 und von 2010 bis 2030 um ca. 70.000 Einwohnern prognostiziert [Statistikamt Nord 2010].

Dadurch würde die Gesamtbevölkerung Hamburgs bis 2020 auf ca. 1,84 Mio. Einwohner steigen. Es wird allerdings erwartet, dass sowohl das positive Wanderungssaldo aus den östlichen Bundesländern als auch die aktuell vergleichsweise hohe Geburtenzahl infolge des derzeit hohen Anteils zugewanderter junger Frauen bis 2020 zurückgehen werden. Gleichzeitig soll sich das negative Umlandwanderungssaldo – nicht zuletzt durch attraktive städtebauliche Projekte in der Kernstadt – deutlich reduzieren.

Bei den demografischen Veränderungen werden auch die Alterung der Gesamtbevölkerung und die sich gesamtgesellschaftlich verändernden Lebensweisen (Alleinerziehende, Ein-Personen-Haushalte, national und international mobile Arbeitnehmer) Einfluss auf zukünftige Wohn- und Baustrukturen haben. Hieraus werden allgemein eine steigende Präferenz für stadtnahes Wohnen („kurze Wege“) und ein steigendes Interesse am Stadtleben im öffentlichen Raum erwartet, wie z.B. die „Renaissance der Stadt als gefragter Wohnstandort“, [FHH 2007, S. 21].

### Wirtschaftliche Entwicklung

Es wird erwartet, dass Hamburg als Außenhandels- und Logistikstandort weiterhin in starkem Maße von der Entwicklung des Welthandels und der Wettbewerbsstärke des deutschen Außenhandels profitiert. Demgegenüber hat das verarbeitende Gewerbe in Hamburg einen eher schwachen Stand, während der Strukturwandel zu einer Dienstleistungsmetropole sehr weit gediehen ist. Die Zahl der Erwerbstätigen ist in Hamburg im ersten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts im bundesdeutschen Vergleich überdurchschnittlich angestiegen. Dabei beträgt die Zahl der Einpendler das Dreifache der Auspendler. Diese Relation wird sich trotz der vorgenannten steigenden Präferenz für stadtnahes Wohnen nicht wesentlich verändern. Die weitere Entwicklung der Gesamtzahl der Beschäftigten wird in hohem Maße von der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung – national wie international – abhängen. Für den angestrebten Beschäftigungszuwachs müssen in den ohnehin starken Bereichen Dienstleistungen, Logistik und Handel die Attraktivität Hamburgs ausgebaut und für das verarbeitende Gewerbe neue Angebote

durch Erschließung von standortattraktiven Gewerbegebieten geschaffen werden.

#### Flächenbedarf und Flächenmobilisierung

Bereits in den zurückliegenden Jahren ist der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsflächen an der Landesfläche gestiegen (Zunahme 0,36% jährlich, vgl. Kapitel 5.7.2, [Oelmann et al. 2014]). Dies ist oftmals mit weiterer Flächenversiegelung verbunden, wenn auch Grün- und Erholungsflächen, die ebenfalls zur Siedlungsfläche zählen, ebenfalls zugenommen haben.

Aus der Hamburger Bevölkerungsprognose wird mit dem Zuwachs von 59.000 Einwohnern bis 2020 und den Änderungen der Altersstruktur und der gesamtgesellschaftlichen Lebensweisen ein zusätzlicher Bedarf von bis zu 5.000 bis 6.000 Wohnungen pro Jahr erwartet [FHH 2007, S. 25]. Dieser Bedarf soll vorrangig durch die vorgenannte Entwicklung von Konversionsflächen und städtebaulicher Projekte der Umnutzung von Flächen erfolgen.

Für den gewerblichen Bereich sind Bedarfsprognosen aufgrund der Abhängigkeit von globalen und branchenbezogenen Entwicklungen äußerst schwierig. Das Räumliche Leitbild formuliert bis zum Jahr 2020 einen zusätzlichen Bedarf von ca. 600 ha, der in der Größe des erfassten Flächenpotentials von ca. 630 ha liegt [FHH 2007, S. 26].

#### Fazit

Mit der skizzierten demografischen und wirtschaftlichen Entwicklung und dem Schwergewicht auf Innenentwicklung bei der Schaffung zusätzlicher Wohn- und Gewerbeflächen ist von einer weiteren Zunahme bebauter und befestigter Flächen und somit einer Zunahme des Niederschlagsabflusses im Stadtgebiet auszugehen. Durch frühzeitige Einbindung der Anliegen des IRWM bieten sich jedoch vielfältige Ansatzpunkte, die negativen Auswirkungen auf die RISA Handlungsziele / Arbeitsgebiete zu vermeiden und als Chance für eine wassersensible Stadtentwicklung zu verstehen.

### **3.2.2 Verkehrsentwicklungen**

#### Verkehrsleistung und Mobilitätsverhalten aktuell

Mit den Ergebnissen der Haushaltsbefragung „Mobilität in Deutschland“ (MID) des Bundesverkehrsministeriums von 2002 und 2008 [INFAS 2002, 2008] steht eine umfangreiche Datenbasis für die Verkehrsplanung und für Untersuchungen zum Mobilitätsverhalten in Hamburg zur Verfügung. Laut MID wurden 2008 in Hamburg täglich 56,8 Mio. Personenkilometer zurückgelegt. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß aller Fahrzeuge in Hamburg betrug 2008 2,1 Mio. Tonnen bei 1,8 Mio. Einwohnern. Die durchschnittliche Anzahl der Wege lag bei 3,3 pro Person und Tag. Mehr als die Hälfte dieser Wege waren dem Freizeit-, Einkaufs- und Erledigungsverkehr zuzuordnen. Insgesamt betrug die tägliche Gesamtverkehrsleistung etwa 130 Mio. Kilometer [INFAS 2008]. Die Entwicklung des Modal Split in Hamburg entspricht der einer typischen deutschen Großstadt. Zwischen 2002 und 2008 ist der Anteil des Motorisierten Individualverkehrs (Fahrer und Mitfahrer) am Verkehrsaufkommen von 47 % auf 42 % gesunken. Gleichzeitig stieg der Anteil des Fuß- und Radverkehr von 25 % auf 28 % bzw. von 9 % auf 12 %. Der Anteil des Öffentlichen Nahverkehrs am Modal Split lag konstant bei etwa 18 % [INFAS 2008].

Jeder dritte Haushalt in Hamburg besaß 2008 kein Auto. Dies spiegelt sich auch in der Autonutzung wieder. Nur vier von zehn Wegen wurden mit dem Auto zurückgelegt [INFAS 2008]. 2011 waren insgesamt 834.906 KFZ in Hamburg gemeldet. Den größten Teil davon machten PKW aus (725.845). Der Rest umfassten vor allem LKW (47.464) und Busse (1.495) [StatLA-SH 2011].

### Entwicklungsprognosen

Prognosen zur Entwicklung des Verkehrsaufkommens im RISA Planungshorizont und zum zukünftigen Mobilitätsverhalten sind naturgemäß mit großen Unsicherheiten behaftet. Durch die Trendfortschreibung vergangenheitsbezogener Daten können für Hamburg lediglich allgemeine Einschätzungen zur zukünftigen Verkehrsentwicklung formuliert werden.

Hinsichtlich der Verkehrsbelastung auf Hamburger Straßen geht der Verkehrsentwicklungsplan (VEP) [FHH 2004] davon aus, dass keine grundsätzliche Änderung der Entwicklungslinien der letzten Jahrzehnte zu erwarten ist. Es wird damit gerechnet, dass die KFZ-Belastung auf den Autobahnen (entsprechend den Prognosen der Bundesverkehrswegeplanung) weiter zunimmt während sie auf den Stadtstraßen stagniert. Zwar lassen sich durch die Entstehung neuer Wohn- oder Gewerbegebiete oder durch Hafenerweiterungen vereinzelt lokale Zunahmen erwarten. Die Auswirkungen dieser Entwicklungen werden jedoch kaum spürbare Auswirkungen auf die vorhandenen Straßen- und ÖPNV-Netze haben. Eine Ausnahme stellt der Wirtschaftsverkehr im Bereich des Hafenumschlages dar. Hier werden auch künftig (insbesondere auf den Autobahnen) hohe Steigerungsraten prognostiziert [FHH 2004].

Bezüglich des Mobilitätsverhaltens und der Verkehrsmittelwahl liegen für Hamburg keine konkreten Langfristprognosen vor. Für Deutschland geht die Verkehrsforschung derzeit davon aus, dass die Mobilität und der daraus entstehende Energiebedarf grundsätzlich weiter wachsen werden. Aufgrund der abzusehenden Verteuerung von fossiler Energie wird dabei jedoch eine Verlagerung auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel (ÖPNV, Radverkehr) erwartet. Ferner zeichnet sich hinsichtlich der Verkehrsmittelwahl ein Trend zu einer zunehmenden Multimodalität ab. Demnach wird die Nutzung unterschiedlicher Verkehrsmittel, Antriebe und Energien (u.a. Elektromobilität) in Zukunft an Bedeutung gewinnen.

Der aktuelle Hamburger Verkehrsentwicklungsplan geht bis zum Jahr 2015. Derzeit wird ein neuer Plan erstellt. In diesem Zusammenhang ist auch der Aufbau eines feinräumigen flächendeckenden Verkehrsmodelles für Hamburg vorgesehen. Die beiden Instrumente können eine belastbare Basis für Prognosen des Straßenverkehrs und für die zukünftige Verkehrsplanung in Hamburg bilden.

### Fazit

Aus heutiger Sicht werden sich mittelfristig weder das Verkehrsverhalten noch die Belastungen der Stadtstraßen in Hamburg durch den motorisierten Verkehr signifikant ändern. Für das IRWM lässt sich daher festhalten, dass bei der von Stadtstraßen ausgehenden Belastung der Abflüsse derzeit von unveränderten Randbedingungen ausgegangen werden kann. Bei den bereits heute hoch belasteten Straßenabschnitten müssten deutliche Minderungen oder Steigerungen des Individualverkehrs eintreten - was nicht zu erwarten ist -, um eine signifikante Relevanz für den Straßenabfluss zu verursachen. Dies bezieht sich in RISA vorrangig auf Maßnahmen der Vermeidung des Schadstoffeintrages stark belasteter Flächen in Gewässer und die wassersensible Straßenraumgestaltung.

### 3.2.3 Klimaänderung und Niederschlagsgeschehen

Das Niederschlagsgeschehen der letzten Jahrzehnte in Hamburg wird in Kapitel 2.1.4 erläutert. Während die Beschreibung des aktuellen Niederschlagsverhaltens auf Messwerten basiert, muss für die Zukunft auf Klimamodellrechnungen zurückgegriffen werden. Für die Vorhersage des Niederschlagsgeschehens in diesem Jahrhundert werden verschiedene Klimamodelle angewendet, die in ihrer räumlichen und zeitlichen Auflösung und in der Abbildung der klimatischen Prozesse variieren. Sie simulieren basierend auf Annahmen zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen (entsprechend der IPCC-Szenarien [SRES 2000]) und unter Berücksichtigung natürlicher Variabilität das zukünftige Klima bis zum Jahr 2100.

Für einen fachlichen Orientierungsrahmen zu Klimaänderung und Klimafolgen wurden für Hamburg Niederschlagsdaten verschiedener Modelle und Szenarien ausgewertet [Daschkeit et al. 2009]. Demnach kann von einer geringfügigen Zunahme des Jahresniederschlags mit einer Verschiebung von den Sommer- in die Wintermonate ausgegangen werden. Damit kommt es zu einer Zunahme der trockenen Tage im Sommer und einer Zunahme von nassen Tagen im Winter. Für die Belange der Stadtentwässerung wurde eine Untersuchung der Höhe und Auftretenswahrscheinlichkeit von Niederschlagsereignissen unterschiedlicher Jährlichkeit und Dauer mit dem Klimamodell REMO für die Szenarien A1B (mittlere Entwicklung der Treibhausgasemissionen) und B1 (positive Entwicklung mit geringen Treibhausgasemissionen) durchgeführt [Kuchenbecker et al. 2010; Hüffmeyer 2011]. Für das Szenario A1B wurden zudem die beiden Realisierungen des Umweltbundesamtes (UBA) und der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) ausgewertet.

Für die vergleichsweise häufigen Regenereignisse wurde dabei eine signifikante Zunahme der Niederschlagshöhe nachgewiesen, während dies für die selteneren Ereignisse deutlich unsicherer ist. Insgesamt bestehen hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung des Niederschlagsgeschehens noch erhebliche Unsicherheiten, die sich einerseits durch die Klimamodellierung selbst (z.B. durch eine mangelnde zeitliche und räumliche Auflösung), andererseits aber auch aus der unbekanntem Entwicklung der Treibhausgasemissionen ergeben. Eine abschließende, quantitative Aussage zur Entwicklung des Niederschlagsverhaltens ist folglich nicht möglich.

Ein sich änderndes Niederschlagsverhalten hätte für die Wasserwirtschaft weitreichende Konsequenzen [DWA 2010]. Die folgenden Auswirkungen wären im Falle ihres Eintretens für die Stadtentwässerung und die Gewässerbewirtschaftung in Hamburg besonders relevant:

- für Fließgewässer: sinkende Niedrigwasserabflüsse wegen längerer Trockenzeiten und damit qualitative Beeinträchtigungen, steigende und häufigere Hochwasser wegen extremerer Ereignisse mit höheren Schäden
- für die Siedlungsentwässerung: häufigere Mischwasserentlastungen mit resultierender Beeinträchtigung oberirdischer Gewässer, ggf. häufigere Überstauereignisse mit Straßen- und Kellerüberflutungen, stärkere hydraulische und möglicherweise qualitative Belastungen der betroffenen Gewässer durch seltener und stärkere Niederschlagswassereinleitungen im Sommer

Die Folgen können durch Wechselwirkungen mit anderen Faktoren wie v.a. der steigenden Flächenverdichtung verstärkt.

Aus den aktuell vorliegenden Klima- und Niederschlagsprojektionen konnten noch keine klaren Auswirkungen auf die Grundwasserstände und damit verbunden auf die Trinkwasserförderung im Stadtgebiet ermittelt werden. Die Auswirkungen des Klimawandels und weiterer Einflussfaktoren auf die Grundwasserstände sind Gegenstand aktueller Untersuchungen, die auch in Zukunft fortgesetzt werden sollen, vgl. Kapitel 2.1.3 und 5.2.6.

#### Fazit:

Aufgrund der langen Lebensdauer der Entwässerungssysteme muss trotz der unsicheren Datengrundlage bereits heute über mögliche Anpassungen an klimatische Veränderungen nachgedacht werden. Dabei erscheint es nicht sinnvoll, den möglichen Auswirkungen des Klimawandels mit pauschalen Bemessungszuschlägen zu begegnen, da diese mit erheblichen Kosten verbunden sind, in innerstädtischen Gebieten bautechnisch oftmals schwer umzusetzen sind und ökologisch negative Auswirkungen haben können. Bei zukünftigen Erweiterungen bzw. maßgeblichen Veränderungen des Sietznetzes sollten daher vielmehr die potentiellen Auswirkungen veränderter Niederschlagsintensitäten unter Abwägung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses in sensibler Weise berücksichtigt werden [Krieger et al. 2013a]. Die optimierte Bewirtschaftung der bestehenden Ableitungs- und Speicherkapazitäten sowie eine langfristig ausgerichtete Regenwasserbewirtschaftung im Sinne des IRWM werden weiterhin an Bedeutung gewinnen. Grundsätzlich muss der langfristige Erhalt des derzeitigen Niveaus an Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz mit interdisziplinär-integrativen Ansätzen der Überflutungsvorsorge im Sinne einer mit RISA verfolgten kommunalen Gemeinschaftsaufgabe geleistet werden.

## 4 OPTIMIERUNGSOPTIONEN FÜR DAS IRWM IN HAMBURG

Das IRWM umfasst ein weitreichendes Betätigungsfeld unterschiedlichster Fachdisziplinen. In RISA wird versucht einen möglichst großen Teil der Aufgaben abzudecken. Dennoch erfordert eine strukturierte und zielorientierte Projektarbeit die Eingrenzung von Arbeitsgebieten. In welchen Bereichen und vor welchem Hintergrund Analysen und Optimierungspotentiale in RISA untersucht werden wird nachfolgend beschrieben.

### 4.1 Informationssystem und Planungsgrundlagen

Essentiell für das IRWM sind einheitliche und verlässliche Planungsgrundlagen, die auf aktuellen und hochauflösenden Datenbeständen basieren und mittels neuester Technologien analysierbar und bearbeitbar sind. Dies betrifft beispielsweise die möglichst genaue Erfassung und Analyse der Grundstücksentwässerungssituation, aber auch die Höhen- und Flächenverfügbarkeit oder die Eigentums- und Nutzungsverhältnisse mit Flurstückbezug. Hier wird aus technisch planerischer Sicht in RISA grundsätzlicher Optimierungsbedarf gesehen. Zudem wird auch im Rahmen der RISA-Analysen verschiedener Planungsebenen (vgl. Kapitel 5.1.1) festgestellt, dass wesentliche Planungsgrundlagen (wie Einzugsgebiet, Wasserkörper, Topographie, Bebauung, Flächenverfügbarkeit, Hydrogeologie, Schutzgüter etc.) noch nicht bei allen Planungsakteuren gleichermaßen ausreichend bekannt oder verfügbar sind und bzw. oder noch nicht konsequent Beachtung finden (vgl. Kapitel 4.5.2).

Mit RISA wird daher ein flächendeckendes GIS-basiertes Informationssystem und neue Planungsgrundlagen für das IRWM für gesamt Hamburg initiiert. Eine wesentliche Grundlage hierzu besteht beispielsweise in der umfangreichen Datenerhebung im Rahmen der Einführung der getrennten Abwassergebühr (GAG) von HW (vgl. Kapitel 5.1.2). In der RISA Arbeitsgruppe Siedlungswasserwirtschaft bildet daher die Ausschöpfung der Synergie beider Projekte (RISA und „Gebührensplitting“) unter Beachtung aller Datenschutzrechtlichen Belange eine wesentliche Arbeitsgrundlage. Die Thematik wird in Kapitel 5.1 vertieft.

### 4.2 Naturnaher lokaler Wasserhaushalt

Über mehr als 150 Jahre war es das vorrangige Ziel der Stadtentwässerung in Hamburg, die Entsorgungssicherheit mit möglichst vollständiger Erfassung und schneller Ableitung des Regenwassers sicher zu stellen. Dies führt zwangsläufig zu Konflikten mit den Zielvorgaben des IRWM. Dabei haben sowohl zentrale wie auch dezentrale Entwässerungssysteme ihre Vor- und Nachteile. In RISA geht es daher nicht um ein „Entweder / Oder“ verschiedener Systeme, sondern vielmehr um die sinnvolle und effektive Kombination aller Maßnahmen der Regenwasserableitung und Regenwasserbewirtschaftung. Vor diesem Hintergrund soll das IRWM beispielsweise dazu beitragen, die bestehenden zentralen Entwässerungssysteme langfristig zu entlasten und dadurch in erster Linie einen Beitrag zum naturnahen Wasserhaushalt aber auch zum Gewässerschutz und wenn auch in geringerem Maß zum Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz zu leisten.

Die weitergehende Flächenversiegelung in Verbindung mit der Ausdehnung der Siedlungs- und Verkehrsflächen führen zu einer einseitigen Verschiebung im Wasserhaushalt des Stadtgebietes mit deutlicher Reduzierung der Anteile der Wasserhaushaltsgrößen Versickerung und Verdunstung

gemessen am mittleren Jahresniederschlag zugunsten – oder zulasten – des Direktabflusses (vgl. Kapitel 1.5.1). In RISA wird der Bedarf gesehen, diesen Sachverhalt zu quantifizieren bzw. zu verifizieren, um darauf aufbauend Potentiale zur Erhöhung der Versickerung und der Verdunstung zu ermitteln. Diese Quantifizierung erscheint geboten, um eine Planungsgrundlage zur Ableitung von vergleichbaren, verhältnismäßigen und sachlich begründbaren Entwässerungsvorgaben zu schaffen, welche die Praxis reiner Pauschalansätze bereichern kann.

Vielfach werden Flächenbefestigungen ohne Differenzierung nach ihrer konkreten Nutzung mit gänzlich undurchlässigen Flächenbelägen vorgenommen. Damit werden Möglichkeiten zum Erhalt eines Versickerungsanteils vergeben. Neben dem Bau dezentraler Versickerungsanlagen (vorzugsweise bewachsene Flächen- oder Muldenversickerung) kann durch durchlässige Flächenbeläge ein wesentlicher Beitrag zur Erhöhung der Versickerung auch in Bereichen dichter Bebauung geleistet werden, um die Grundwasserneubildung und einen Ausgleich des Abflussregimes in den Binnengewässern zu fördern, um beispielsweise die Effekte von sommerlichen Trockenperioden zu dämpfen. Der schnellen Ableitung wiederum kann durch dezentrale Speicherelemente, ggf. in Verbindung mit der Regenwassernutzung, und die verzögerte, idealerweise offene Ableitung entgegengewirkt werden.

Durch die Bebauung und Befestigung von Flächen kann zudem die Vegetation gegenüber dem unbebauten Zustand deutlich vermindert werden. Dem sollte zukünftig vermehrt durch die Erhöhung der Vegetation auf Freiflächen und Dächern oder mit „Grüninseln“ in Verbindung mit den Maßnahmen des IRWM entgegengewirkt werden, um sowohl die Verdunstungsrate zu erhöhen als auch einen Beitrag für ein verbessertes städtisches Mikroklima zu leisten. Vor diesem Hintergrund wird auch die Gründachstrategie für Hamburg [FHH 2014], welche ab 2015 umgesetzt wird, die Zielsetzung von RISA unterstützen.

Die komplexe Thematik wird in Kapitel 5.2 vertieft, in welchem die Versickerungs-, Flächen-, Abkopplungs- und Wasserhaushaltspotentialkarten dargestellt und als Basis neuer Planungsinstrumente (vgl. Kapitel 5.5) empfohlen werden.

### **4.3 Weitergehender Gewässerschutz**

Die Gewässergütwirtschaft detektiert deutlich nachteilige hydraulische und stoffliche Gewässerbelastungen durch ungedrosselte und bzw. oder verschmutzte Niederschlagsabflüsse aus Siedlungsgebieten. Dies gilt in besonderem Maße für kleinere Fließgewässer mit geringem Abflussvermögen und geringer Wasserführung nach längeren Trockenperioden, die aus Siedlungsgebieten im Trennsystem gespeist werden (vgl. auch Kapitel 1.5.2). Hier führen zum einen hydraulische Abflussspitzen zu morphologischen Überformungen, zum anderen bewirkt der Abtrag akkumulierter Schmutzstoffe einen erhöhten Stoffeintrag.

Während in der Vergangenheit große Erfolge durch die durchgeführten umfangreichen Gewässerentlastungsprogramme im Mischwassersystem erzielt wurden (vgl. Kapitel 2.3.1.6), konnten im Hamburger Trennsystem bislang wenige Maßnahmen umgesetzt werden. Diese Aussage bezieht sich in erster Linie auf die zentrale und dezentrale Regenwasserbehandlung im Trennsystem (vgl. Kapitel 2.3.1.7), nicht jedoch auf Maßnahmen im Gewässer wie beispielsweise gemäß EG-WRRL [EG 2000] (vgl. Kapitel 2.4.1.1).

Insbesondere im Bereich intensiv genutzter Verkehrsflächen und besonderer gewerblicher Nutzungen besteht hinsichtlich der Vermeidung eines übermäßigen Schmutzstoffeintrages in Gewässer Handlungsbedarf.

Um hier der legitimen Praxis der Einzelfallentscheidungen in Hamburg eine Planungsgrundlage zur Gewährleistung von Planungssicherheit bei allen Akteuren zur Seite zu stellen, stehen in RISA die flächendeckende Quantifizierung bzw. Nachweisführung der Belastung, die Ableitung von Optimierungspotentialen und die Erarbeitung von Regenwasserbehandlungskonzepten mit dem Ziel von Kosten-Nutzen-Betrachtungen im Vordergrund. Hierzu werden die Maßnahmen der Regenwasserbehandlung kategorisiert und validiert. Darüber hinaus werden zentrale naturnahe Verfahren für die Umsetzbarkeit im hoch verdichteten urbanen Raum angepasst und weiterentwickelt. Diese Thematik wird in Kapitel 5.3 vertieft.

#### **4.4 Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz**

Die potentiellen Folgen des Klimawandels und die zunehmende Flächenversiegelung können zur weiteren lokalen Überlastung der Entwässerungssysteme führen (vgl. Kapitel 1.5.3). RISA fokussiert auf Überflutungen des Sielsystems und Hochwasserabflüsse in Binnengewässer und versteht die Überflutungsvorsorge als kommunale Gemeinschaftsaufgabe zum Erhalt des derzeitigen Niveaus an Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz.

In Erweiterung einer rein sektoralen fachdisziplinären Betrachtungsweise der Thematik wird in RISA der Bedarf an neuen planerischen, technischen und kommunikativen Instrumenten gesehen. Dies bezieht sich vorrangig auf Optimierungsbedarfe in Bezug auf Risikobetrachtungen und vor diesem Hintergrund Untersuchungen zur Gefährdungs-, Schadens- und Risikopotentialanalyse. Darüber hinaus werden Maßnahmen der Überflutungsvorsorge kategorisiert und bewertet sowie im Fall der Flächenmitbenutzung im Überflutungsfall angewendet, erprobt und weiter entwickelt. Planungshinweise zur wassersensiblen Straßenraumgestaltung und zu Objektschutzmaßnahmen ergänzen diese Arbeit. Die Thematik wird in Kapitel 5.4 vertieft.

#### **4.5 Planungs- und Verwaltungsprozesse**

Die Kenntnis und Analyse von Hamburg spezifischen Planungs- und Verwaltungsprozessen in der Wasserwirtschaft stellt eine Herausforderung in RISA dar. Die Ergebnisse der Analysen und die daraus abgeleiteten Empfehlungen werden nachfolgend dargestellt. Sie basieren auf nachstehenden Untersuchungen:

- Auswertung bisheriger politischer und wasserwirtschaftlicher Vorgaben für Hamburg, sowie des 2011 geltenden politischen und räumlichen Leitbildes „Wachsen mit Weitsicht“ vgl. [Kruse 2011], (vgl. Kapitel 2.5.1),
- Auswertung der übergeordneten Planungsinstrumente der Bauleit- und Landschaftsplanung in Hamburg zum Thema Regenwasserbewirtschaftung mit Fokus auf die Verankerung wasserwirtschaftlicher Vorgaben vgl. [Kruse 2011], (vgl. Kapitel 2.5.1),
- Analyse der RISA AG Stadt- und Landschaftsplanung von vier Hamburger Bebauungsplänen zum Thema Regenwasser mit dem Fokus auf planerische und kommunikative Aspekte bei der

Integration von dezentralen Regenwasserbewirtschaftungskonzepten in die Stadt- und Landschaftsplanung bzw. auf den Stellenwert des Themas Regenwasser in den Planungs- und Entscheidungsprozessen vgl. [Andresen et al. 2011], (vgl. Kapitel 1.8.2).

An dieser Stelle sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass:

- die im Folgenden dargestellte Palette an Optimierungspotentialen in ihrer Gesamtheit selbstverständlich nicht auf jedes einzelne Planverfahren in Hamburg zutrifft, sondern eine Gesamtschau von vielen verschiedenen Einzelaspekten darstellt,
- im Vergleich zu den vier analysierten Hamburger Bebauungsplänen seit 1962 insgesamt 2114 Bebauungspläne festgesetzt wurden und sich ca. 160 aktuell im Verfahren befinden,
- nur die intensive Mitarbeit und Bereitschaft einzelner Dienststellen über Veränderungen nachzudenken, diesen Detaillierungsgrad an Optimierungsvorschlägen möglich machte,
- sich die Anforderungen der Einbeziehung wasserwirtschaftlicher Belange derzeit deutlich verändern und sich insofern für die in der Vergangenheit lange Zeit auch ausreichende Planungspraxis in Anbetracht dieser Veränderungen heute weitergehende Überlegungen notwendig werden.

Im Hinblick auf die Planungsebenen werden nachfolgend die wesentlichen Analyseergebnisse aufgeführt. Weitere Informationen werden in [Andresen et al. 2011] zusammengefasst.

#### **4.5.1 Obere Planungsebene**

Die in Kapitel 2.5.1 genannten strategischen Programme und Planungsansätze stellen wichtige Schritte zur zukünftigen Integration der Regenwasserbewirtschaftung in die Stadt- und Freiraumplanung dar. Die Analyse zeigt jedoch, dass in der täglichen Planungspraxis keine gesamtstädtische, verbindliche und einheitliche Leitlinie zum Thema „Umgang mit Regenwasser in Hamburg“ als Richtungsweiser für alle Planungsbeteiligten verfolgt wird, was zu vielen Reibungsverlusten bei konkreten Planungs- und Bauvorhaben führen kann.

Der vorliegende Strukturplan Regenwasser 2030 wird in dieser Beziehung ein Meilenstein sein, weil aus der Analyse und Bewertung der aktuellen Situation konkrete Lösungsansätze und Empfehlungen dargestellt werden (vgl. in Kapitel 5 und 6). In diesem Zusammenhang leistet der Strukturplan noch nicht eine gesamtstädtische räumliche Betrachtung, in der auf der Grundlage einer wasserwirtschaftlichen Analyse der derzeitigen Situation (Identifizierung von prioritären Schwerpunktgebieten mit unterschiedlichen Anforderungen) konkrete Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen zusammen mit stadt- und freiraumplanerischen Maßnahmen gedacht und entwickelt werden. Hierzu werden jedoch durch RISA die erforderlichen Grundlagen geschaffen.

Dieser stärker räumlich-gestalterische Ansatz berücksichtigt auch die gestalterischen Potentiale von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen und verfolgt das Ziel, insbesondere in den stark urban geprägten Stadtbereichen Flächennutzungen und Flächengestaltungen aufeinander abzustimmen und zu optimieren. Dieser Ansatz stellt ein wichtiges Element des Integrierten Regenwassermanagements dar und bedeutet eine enge Abstimmung mit den in Kapitel 2.5.1.2 genannten Zielen des räumlichen Leitbilds, des Umweltprogramms und der Qualitätsoffensive

Freiraum (z.B. Multicodierung von Freiflächen). In Rotterdam wurde die Integration von wasserwirtschaftlichen Maßnahmen in die Stadt- und Freiraumplanung bspw. mit dem Leitbild „Wasserstadt 2030“ sowie dem darauf aufbauenden „Waterplan 2“ erreicht.

Aufbauend auf den Erkenntnissen und Grundlagen des Strukturplans soll daher in Hamburg ein sogenannter „wasserwirtschaftlicher Rahmenplan“ bzw. kurz und prägnant „Wasserplan“ erarbeitet werden, der als gesamtstädtisches und in die anderen räumlichen Planungen integriertes Konzept und informelles Planungsinstrument hinreichend genaue und auf den konkreten Ort bezogene Maßnahmen benennt, die auf der Vorhabenebene umgesetzt werden können (vgl. Kapitel 5.5.2).

#### **4.5.2 Bebauungsplanebene**

Auf der Bebauungsplanebene können die folgend aufgeführten Defizite auftreten, vgl. [Andresen et al. 2011].

##### Frühzeitige, integrierte Planungen:

- Fehlende bzw. zu späte Einbeziehung detaillierter wasserwirtschaftlicher Planungen in städtebauliche Konzepte. Folgen: keine verfügbaren Flächen für dezentrale Maßnahmen, spätere, oft schwierige Anpassungsnotwendigkeiten im Städtebau, Kostensteigerungen durch Überplanungen, etc.,
- zu kleinteilige, vorhabenbezogene Grundsatzdiskussionen zwischen den planenden Dienststellen (Stadtplanung, Landschaftplanung, Verkehrsplanung, Wasserwirtschaft) zur Ausrichtung der Regenwasserbewirtschaftung sowie daraus resultierende situationsbedingte Einzelfallentscheidungen ohne fachliches wasserwirtschaftliches Gesamtkonzept. Folgen: Zeit-, Energie- und Qualitätsverluste, unterschiedliche Bewertung der Notwendigkeit bzw. des Stellenwertes von dezentralen Regenwasserbewirtschaftungskonzepten, etc.,
- Unkenntnis bzw. mangelnde Informationen über die wasserwirtschaftliche Gesamtsituation in Hamburg durch fehlende Gesamteinschätzungen und Leitlinien für die Planungsakteure (z.B. in Bezug auf das Erfordernis, gesamte hydrologische Einzugsgebiete zu betrachten). Folgen: zu kleinräumige Betrachtung, zu geringe oder fehlende Berücksichtigung der wasserbezogenen Erfordernisse,
- mangelnde Rückkoppelung mit der Wasserwirtschaft bei Überplanungen und bzw. oder Weiterentwicklungen der städtebaulichen Konzeptionen. Folgen: bereits erarbeitete Entwässerungskonzeptionen werden nicht aktualisiert bzw. angepasst.
- es fehlt im Rahmen der Aufstellung eines Bebauungsplanes eine Handhabe für eine einfache Ermittlung der Notwendigkeit (ggf. Dimensionierung) und Bereitstellung von zusätzlichen Flächen für die erforderlichen Straßenabwasserreinigungsanlagen. Dies insbesondere, wenn parallel zur B-Planaufstellung keine konkreten straßenbaulichen Projekte in Bearbeitung sind.

### Plangebiet:

- zu kleinräumige Betrachtung wasserwirtschaftlicher Aspekte durch räumliche Begrenztheit des Geltungsbereiches. Folgen: strategisch wichtige Flächen für dezentrale Maßnahmen liegen ggf. nicht im Plangebiet, komplexere wasserbezogene Wirkungsgefüge und -zusammenhänge können nicht betrachtet werden etc.

### Planungsgrundlagen:

- zu grobe Einbeziehung von Relief und Topographie bei der Entwicklung von wasserwirtschaftlichen Konzepten. Folgen: unbefriedigende (Höhen-)Gestaltung, Kosten durch aufwendige Bodenbewegungen, erhöhter Technikeinsatz, etc.,
- unzureichende Berücksichtigung bzw. Fehlinterpretation von bodenbezogenen Daten (z.B. Versickerungsfähigkeit des Bodens) und daraus resultierende Planungen [Jurleit et al. 2011]. Folgen: Planungskonzepte, die den Bedingungen vor Ort in Wirklichkeit nicht entsprechen, Entscheidung gegen dezentrale Maßnahmen.
- es fehlen teilweise über ggf. erforderliche Bodengutachten hinaus, Bodenkarten mit entsprechenden Bodenkennwerten, wie sie z.B. in anderen Bundesländern überwiegend im Maßstab 1:5000 vorliegen.

### Umweltprüfung:

- Die Betrachtungsschärfe des Schutzgutes Wasser, insbesondere im Hinblick auf die Oberflächengewässer, ist im Vergleich z.B. zum Schutzgut Mensch (Lärm) oder zum Schutzgut Pflanzen bzw. Tiere (Artenschutz) aufgrund von nicht ausreichend vorhandenen Bestandsdaten bzw. nicht vorhandenen oder zu groben Regenwasserbewirtschaftungskonzepten in dieser Planungsphase deutlich gröber. Folgen: mangelnde Berücksichtigung von Gewässerschutzmaßnahmen.

### Flächenverteilungen und Flächenzuordnungen für Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung:

- Reibungsverluste durch „Verteilungskämpfe“ zwischen den Dienststellen bei der Flächenverteilung für die Umsetzung von Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung bzw. bei den damit verbundenen Unterhaltungspflichten, z.B. für den Fall der Mitbenutzung von Flächen für die temporäre Zwischenspeicherung und bzw. oder den Transport von überstauendem Niederschlagswasser (vgl. Kapitel 5.4.2.2). Folgen: z.B. keine Umsetzung von Flächenmitbenutzung.

### Textliche und grafische Festsetzungsmöglichkeiten:

- unzureichende Festsetzungsmöglichkeiten von Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung (z.B. gedrosselte Ableitung, Mitbenutzung),
- Defizite in der Umsetzung wasserwirtschaftlicher Konzepte bzw. Maßnahmen, die in der Begründung zum B-Plan beschrieben sind (Absichtserklärungen), aber nicht durch Festsetzungen verbindlich gesichert sind und so auch nicht Gegenstand der Bauprüfung werden,
- Unsicherheiten im Hinblick auf eine grafische B-Plan-Darstellung einer Mitbenutzung von Flächen für die temporäre Zwischenspeicherung von Regenabfluss in der Planzeichnung.

### Planungsidee und Planungsqualität:

- Mangelnde Sicherung der ursprünglichen wasserwirtschaftlichen Planungsidee und damit von gestalterischer und wasserwirtschaftlicher Qualität auf dem Weg durch die Planungsinstanzen (Wettbewerb bzw. Gutachterverfahren, Rahmenplanung bzw. Funktionsplanung, Bebauungsplanung, Genehmigungsplanung) auf Grund von Ressortkonkurrenzen, politischen Veränderungen, einer Vielzahl von Akteuren mit divergierenden Ansprüchen an wenige Flächen, rechtlichen Rahmenbedingungen, engen Finanzrahmen u.Ä.. Folgen: teilweise gravierende Qualitätsverluste, Nicht-Wiedererkennung der Planungsidee nach der Umsetzung etc..

Auf der Grundlage der Potentialanalyse wird in RISA ein neues Planungsinstrument auf B-Planebene entwickelt und empfohlen, der sogenannte Wasserwirtschaftliche Begleitplan WBP (vgl. Kapitel 5.5.3).

### **4.5.3 Umsetzungs- und Genehmigungsebene**

Im Hinblick auf die Umsetzungs- bzw. Genehmigungsebene können die folgend aufgeführten Defizite auftreten, vgl. [Andresen et al. 2011].

#### Schnittstelle Bebauungsplanung – Bauprüfung:

- mangelnde Rückkopplung zwischen Bebauungsplanern und Bauprüfern bei Abweichungen oder Befreiungen von Festsetzungen des Bebauungsplanes in Bezug auf die wasserwirtschaftliche Planung bzw. Maßnahmen. Folgen: Qualitätsverluste für die wasserwirtschaftlichen Konzepte durch Minimierung von Rückhaltekapazitäten, Unterbrechung von Entwässerungssystemen (z.B. Notabflusswege) durch Nichteinhaltung von Höhenvorgaben etc.,

#### Umsetzungskontrolle:

- mangelnde bzw. fehlende Kontrolle der konkreten Umsetzung von wasserbezogenen Festsetzungen (z.B. Dachbegrünung, offene Versickerung), vor allem auf privaten Flächen, durch fehlende personelle Ressourcen bei den Bezirksämtern. Folgen: nicht umgesetzte dezentrale Entwässerungssysteme, Überlastung der vorhandenen Sielnetze, Entstehung von Überschwemmungsbereichen durch Unterbrechung von Entwässerungssystemen etc.

#### 4.5.4 Verwaltungshandeln

Im Hinblick auf das Verwaltungshandeln können die folgend aufgeführten Defizite auftreten, vgl. [Andresen et al. 2011].

##### Richtlinien, Leitfäden und Fachanweisungen:

- Defizite in der Berücksichtigung bzw. mangelnden Vertiefung wasserwirtschaftlicher Belange in Richtlinien, Leitfäden und Fachanweisungen (z.B. „Leitfaden Bauleitplanung – Verfahren“, „Hinweise für die Bearbeitung von Bebauungsplänen“ und sogenannte „Blaue Bücher“).

##### Zuständigkeiten:

- unklare bzw. unübersichtliche Regelung der komplexen und durch zahlreiche Verwaltungsreformen geprägten Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten der wasserbezogenen Dienststellen in Planungs- und Genehmigungsverfahren. Folgen: teilweise gravierende inhaltliche und kommunikative Reibungs- und Qualitätsverluste.

##### Verwaltungsinterne Diskussionsforen:

- mangelnde Zeit und fehlender „Raum“ für verwaltungsinterne, inhaltliche und konzeptionelle Diskussions- und Austauschprozesse zum Thema Regenwasser neben den vorhabenbezogenen, durch das BauGB vorgegebenen formalen Beteiligungsverfahren (Grobabstimmung, Arbeitskreis I, Arbeitskreis II).

##### Verwaltungsinterne Fortbildungsveranstaltungen:

- Defizite im Bereich vertiefender Kenntnisse zu wasserbezogenen Themen (z.B. Notwendigkeit zur Klimaanpassung aufgrund zunehmender Starkregenereignisse und veränderter Niederschlagsmuster, technische Möglichkeiten der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung, gestalterische Einbindung von Anlagen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung, Umsetzung und Gestaltung von mitbenutzten Flächen) bei den wasserbezogenen Akteuren in Planung und Umsetzung.

#### 4.6 Kommunikation und Öffentlichkeit

Mit der allgemeinen Charakterisierung des IRWM in Kapitel 1.4 und den drei zentralen RISA Handlungszielen (vgl. Kapitel 1.5) wird deutlich, dass zur erfolgreichen Umsetzung eine Zielgruppen differenzierte Einbindung unterschiedlichster Akteure erforderlich wird, da es sich bei RISA um eine kommunale Gemeinschaftsaufgabe handelt. Dies bedarf einer entsprechend auf die unterschiedlichen Zielgruppen ausgerichteten Kommunikationsstrategie.

Beispielsweise ist eine zentrale Grundlage zur langfristigen Erreichung des Ziels „naturnaher lokaler Wasserhaushalt“ die Aufstellung und Nutzung von Informationssystemen und Planungsgrundlagen wie Potentialkarten (z.B. Versickerungs-, Flächen-, Abkopplungspotentialkarte, vgl. Kapitel 5.2.2 und Kapitel 5.2.3). Für deren effiziente Nutzung sind die relevanten Zielgruppen zu identifizieren und eine zielgruppengerechte Ansprache zu entwickeln, um die notwendigen Erklärungen und Hilfestellungen entsprechend des vorhandenen Detailwissens der jeweiligen Nutzer bereitzustellen. Im Falle der Versickerungspotentialkarte

wurde aufgrund Ihrer Anwendbarkeit und Güte entschieden, dass diese einem möglichst großen Nutzerkreis zugänglich gemacht werden soll. Dazu wurde das Kartenwerk für eine Internetveröffentlichung angepasst und um leicht verständlichen Informations- und Anwendungshinweisen ergänzt.

Zum Handlungsziel „Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz“ wird in Kapitel 5.4.1 eine Methodik zur Risiko- und Gefährdungspotentialanalyse beschrieben, die es erlaubt, Bereiche in der Stadt zu identifizieren, die topografisch bedingt eine erhöhte Überflutungsgefährdung und daraus resultierende Überflutungsrisiken aufweisen. Die Erkenntnisse hieraus sind für verschiedene Zielgruppen hilfreich, vorrangig die Entwässerungs- und Gebäudeplanung sowie die Fachverwaltungen der FHH. Bislang ist die Methodik der Risiko- und Gefährdungspotentialanalyse nur auf das Pilotgebiet Schleemer Bach angewendet worden. Mit empfohlener Ausweitung auf gesamt Hamburg gilt es Art, Umfang und Wege der Risikokommunikation im Detail festzulegen und vor diesem Hintergrund auch Risiken der Fehlinformation zu beleuchten.

Generell ist es sinnvoll die RISA Projektergebnisse im Rahmen rechtzeitig anzukündigender Fachveranstaltungen zu präsentieren. Darüber hinaus ist es jedoch auch notwendig ein dauerhaft ausgelegtes Kommunikationskonzept für den langfristigen RISA Prozess aufzulegen. Die Thematik wird in Kapitel 5.6 vertieft.

#### **4.7 Kosten und Finanzierung**

In RISA werden aufbauend auf der Darstellung der aktuellen Rahmenbedingungen zur Finanzierung der Regenwasserbewirtschaftung in Hamburg (vgl. Kapitel 2.6) eine Prognose der zusätzlichen Kosten für die langfristige Annäherung an die übergeordneten RISA Handlungsziele bis in das Jahr 2050 versucht (Kapitel 5.7). In RISA wird der Bedarf gesehen, der kommunalen Gemeinschaftsausgabe folgerichtig auch eine sektorenübergreifende monetäre Betrachtung gegenüberzustellen. Gleichzeitig wird die aktuelle Mittelherkunft recherchiert und potentielle neue bzw. zusätzliche Finanzierungsoptionen zur Unterstützung des IRWM in Hamburg analysiert. Diese basieren beispielsweise auf den „Vorteilen“ von Gebührenfinanzierungen gegenüber Steuerfinanzierungen.

Die Anwendung des Verursachungsprinzips kann in Verbindung mit dem Kostendeckungsprinzip von Gebühren gegenüber der Verwendung von Steuermitteln eine größere Planungssicherheit durch die gleichzeitige Zweckbindung der Einnahmen bewirken [Oelmann et al. 2014] und entsprechend den Haushalt der FHH entlasten. Auch in Bezug auf die oftmals langfristige Umsetzung von häufig kleinteiligen Maßnahmen des IRWM und die ausreichende Finanzierung von Betriebskosten können Gebührenfinanzierungen vorteilhaft sein.

Vor diesem Hintergrund wird in der RISA-Bestandsanalyse beispielsweise diskutiert, ob heute kostenfreie Einleitungen in Gewässer und Gräben (Gemeingebrauch) zukünftig entfallen sollten und statt dessen durch eine Gebührenpflicht auch öffentliche Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen im Sinne des IRWM (Mulden, Versickerungsanlagen, Verdunstungsteiche, u.a.) finanziert werden können. Die Thematik wird ebenfalls in Kapitel 5.7 vertieft.

## **5 LÖSUNGSANSÄTZE UND EMPFEHLUNGEN FÜR DAS IRWM IN HAMBURG**

Für einen zukunftsfähigen Umgang mit Regenwasser in Hamburg werden in Kapitel 1 die Handlungsziele des Integrierten Regenwassermanagements (IRWM) formuliert. Die Ausgangssituation (vgl. Kapitel 2) und die Analyse und Darstellung aktueller und zukünftiger Rahmenbedingungen für das IRWM (Kapitel 2.4ff., sowie Kapitel 3) bilden die Basis für die in RISA erarbeiteten Grundlagen und Empfehlungen zur Annäherung an die RISA Handlungsziele, welche nachfolgend thematisch strukturiert aufgeführt werden.

### **5.1 Informationssystem und Planungsgrundlagen**

#### **5.1.1 Datengrundlagen, Datenstruktur, Datenaufbereitung, Planungsgrundlagen**

Die Betrachtungsebene des IRWM muss sich gleichfalls auf großräumige (z.B. Landesfläche, Einzugsgebiete, B-Plangebiete, etc.) wie auf kleinräumige (z.B. Flurstück, Grundstück, Straße, Revier, etc.) Analysen und Planungen beziehen können. Andernfalls ist es kaum möglich, neue übergeordnete Planungsinstrumente (vgl. Kapitel 5.5) in Einklang mit lokaler dezentraler Planung zu bringen oder im Umkehrschluss aus lokalen Planungserfordernissen Rückschlüsse für die Erarbeitung übergeordneter Weichenstellungen zu ziehen. Des Weiteren wurde im Rahmen der RISA-Analysen verschiedener Planungsebenen (vgl. Kapitel 4.5) festgestellt, dass grundsätzliche Informationen zu Randbedingungen der Regenwasserbewirtschaftung (wie Einzugsgebiet, Wasserkörper, Topographie, Bebauung, Flächenverfügbarkeit, Hydrogeologie, Schutzgüter etc.) nicht bei allen Planungsakteuren bekannt oder verfügbar sind und bzw. oder nicht konsequent Beachtung finden (vgl. Kapitel 4.5.2).

Diese und weitere Erkenntnisse und Erfordernisse im Tagesgeschäft münden in dem RISA-Vorhaben, ein flächendeckendes GIS-basiertes Informations- und Planungsinstrument für das IRWM für gesamt Hamburg zu initiieren.

Dies stellt eine besondere Herausforderung und Verantwortung bezogen auf die Vollständigkeit, Qualität, Quantität, Aufbereitung, Analyse, Bewertung, Anwendung und Pflege der Datengrundlage dar. Diese Aufgabe ist in RISA grundlegend und wird mit großem Aufwand betrieben. Hierin fließen u.a. Vorarbeiten aus dem RISA Vorläuferprojekt „Regenwassermanagement für Hamburg“ im KompetenzNetzwerk HAMBURG WASSER [KHW 2010] ein (vgl. Kapitel 5.2.2). Eine weitere wesentliche „Stützstelle“ besteht in der umfangreichen Datenerhebung im Rahmen der Einführung der getrennten Abwassergebühr (GAG) von HW (vgl. Kapitel 5.1.2). In der Arbeitsgruppe Siedlungswasserwirtschaft bildet diesbezüglich die Ausschöpfung der Synergie beider Projekte (RISA und „Gebührensplitting“) unter Beachtung aller Datenschutzrechtlicher Belange eine wesentliche Arbeitsgrundlage.

In RISA werden umfangreiche Datengrundlagen für die Regenwasserbewirtschaftung auf einem für Hamburg neuen Niveau geschaffen und analysiert. Dies betrifft insbesondere die Bearbeitung von Katasterdaten, topografischen Daten und detaillierten Daten zur Oberflächenentwässerung in Verbindung mit Grundwasserständen [Waldhoff et al. 2012a]. Die Aufbereitung erfordert eine strukturierte Datenverwaltung und ein systematisches Vorgehen bei der Bearbeitung. Dazu werden

zum Teil Methoden und (halb)automatische Abläufe bei HW und der BSU entwickelt, die eine Bearbeitung für die Gesamtfläche Hamburgs überhaupt erst ermöglichen und gleichzeitig den kleinräumigen Zoom bei ein und derselben, maßstabsunabhängigen Datenbasis erlauben. Die konsequente Anwendung dieses Prinzips stellt in der Detailliertheit ein Novum für die Gesamtfläche Hamburgs dar, welches nicht zuletzt auch durch aktuelle Entwicklungen im Bereich der elektronischen Datenverarbeitung ermöglicht wird.

Die Verarbeitung und Analyse der Daten findet weitestgehend mit Hilfe eines Geografischen Informationssystems (GIS) mit zentraler Datenhaltung mittels Datenbanktechnik bei HW und der BSU statt. Die kleinste Bezugsebene stellen die sogenannten Teilflächen der Versiegelungskartierung aus der getrennten Abwassergebühr dar (vgl. Kapitel 5.1.2). Die Summe dieser Teilflächen auf einem Flurstück ergibt die gesamte Flurstücksfläche. Die Summe aller Flurstücksflächen ergibt wiederum die Landesfläche Hamburgs. Vereinfacht ausgedrückt werden die Teilflächen vielfältig ihren Eigenschaften nach attribuiert (z.B. Lage, Entwässerungsart, etc.), so dass sich hierauf Analysen auf der Mikro- wie auf der Makroskala durchführen lassen und die Einzelinformationen beliebig miteinander verschnitten und überlagert werden können, um beispielsweise eine Datenorganisation mit Layerbezug herzustellen (vgl. Abbildung 5.1). Dieses Datenmodell wird mit weiteren oder aktuelleren Datenständen stetig erweitert und aktualisiert. Weiterhin können nahezu alle Funktionalitäten der GIS-Welt angewendet werden, was beispielsweise durch die Änderung von Eingangsvariablen Szenarienbetrachtungen und Potentialberechnungen im Sinne von Sensitivitätsanalysen für gesamt Hamburg ermöglicht.

Die wesentlichen digitalen Daten bzw. Datenquellen sind:

- Digitale Stadtgrundkarte (DSGK), LGV 2009
- Hamburgisches Automatisiertes Liegenschaftsbuch (HALB), LGV 2009
- Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS<sup>®</sup>), LGV aktuell
- Amtliches Topographisches Informationssystem (ATKIS<sup>®</sup>), LGV aktuell
- hochauflösendes digitales Geländemodell (DGM), LGV 2000/ 2010
- 3D-Stadtmodell Hamburg (Level of Detail 1), LGV 20014
- digitales Baumkataster basierend auf Laserscanbefliegung, LGV 2014
- Stereobilder (Luftbilder) und digitale Orthophotos (DOP), LGV aktuell (Frühjahrsbildflüge)
- Biotoptypen der Biotopkartierung Hamburg, BSU 2006
- Wasserbuch Hamburg, BSU 2011a
- Grundwasserstände / teilweise Oberflächenwasserstände BSU
- Bohrdatenbank / geologische Schichten, GLA
- Baugrundgeologie, GLA
- Sielkataster inklusive Fremdleitungen, HW laufend aktualisiert
- Versiegelungskataster, HW laufend aktualisiert

- Daten zur Grundstücksentwässerung, HW laufend aktualisiert
- u.a.

Viele der hier aufgeführten Datenbestände und Karten sind mittlerweile auch im Geoportal Hamburg ([www.geoportal-hamburg.de/Geoportal/geo-online/index.html](http://www.geoportal-hamburg.de/Geoportal/geo-online/index.html)) zur Ansicht aufgeführt. Je nach Fragestellung in den übergeordneten RISA Handlungszielen (vgl. Kapitel 5.2, 5.3, 5.4) werden die Daten überlagert, analysiert und bei Bedarf erweitert. In den jeweiligen Begleitdokumenten der Arbeitsgruppe Siedlungswasserwirtschaft (siehe Auflistung im Anhang, Kapitel 9.1.1) werden die verwendeten Daten zur weiteren Information detailliert beschrieben.

Die von HW speziell im Rahmen der Gebührenerhebung ermittelten, geprüften und aufbereiteten Daten (Daten zur Versiegelung und zur Grundstücksentwässerung) werden ausschließlich in weiterverarbeiteter abstrahierter Form ohne Eigentümerbezug für Analysen herangezogen.

Einen visuellen Eindruck der verschiedenen Datenebenen bzw. einen Eindruck zum Aufbau des Informations- und Planungssystems vermittelt Abbildung 5.1. Von oben nach unten sind beispielhaft eine Darstellungsform des Versiegelungskatasters von HW, das digitale Geländemodell (DGM), das Sielnetz, das Versickerungspotential (vgl. Kapitel 5.2.2), die Baugrundgeologie und der Grundwasserstand stilisiert ohne Legende dargestellt.

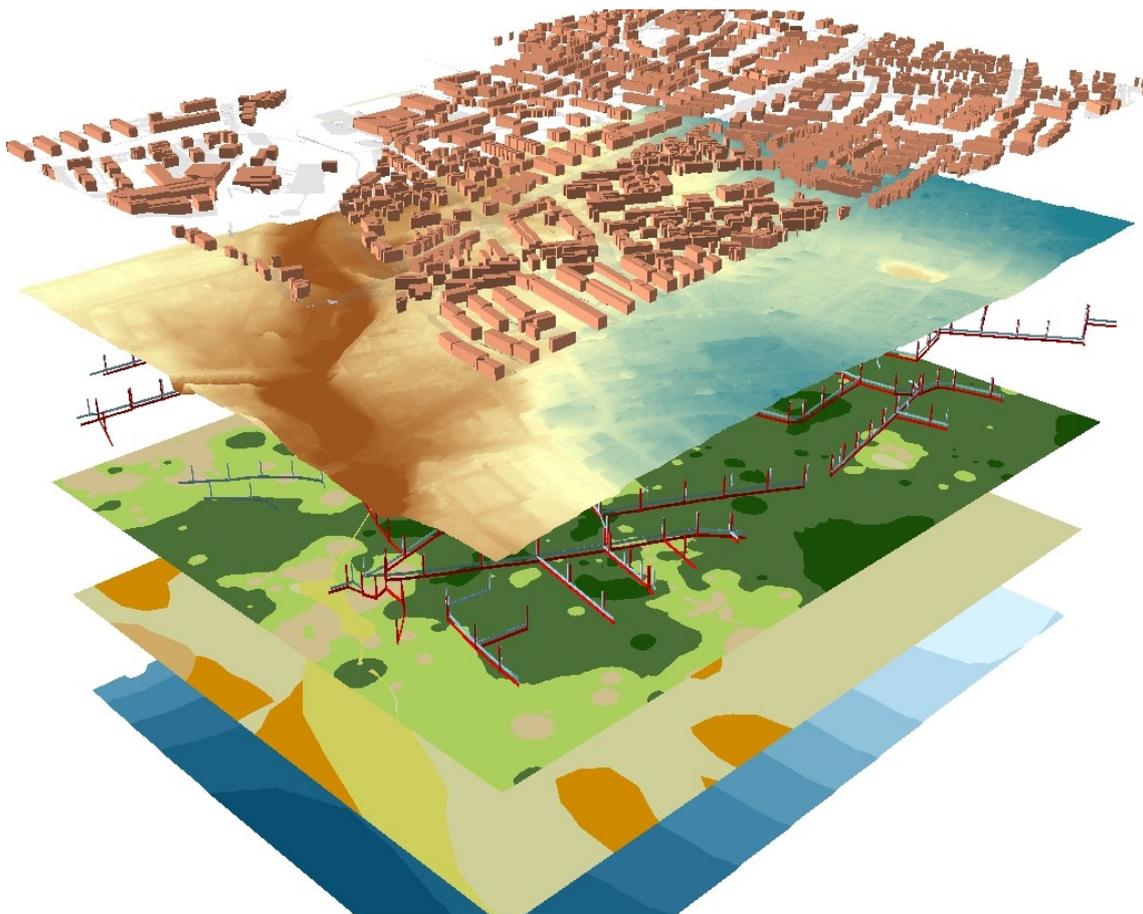


Abbildung 5.1: Beispielhafte Darstellung von „Datenebenen“ wesentlicher Grundlagendaten (Auszüge) zum Informations- und Planungssystem für das IRWM in Hamburg, Quelle: HW

Nachfolgend seien die detaillierte Analyse der Grundstücksentwässerung in Hamburg und die flächendeckende detaillierte topographische Analyse auf Basis des digitalen Geländemodells (DGM) gesondert aufgeführt, da diese in Hamburg ein Novum darstellen, die insbesondere für das bessere Verständnis der Folgekapitel von besonderer Bedeutung sind.

### 5.1.2 Räumliche Analysen für das IRWM

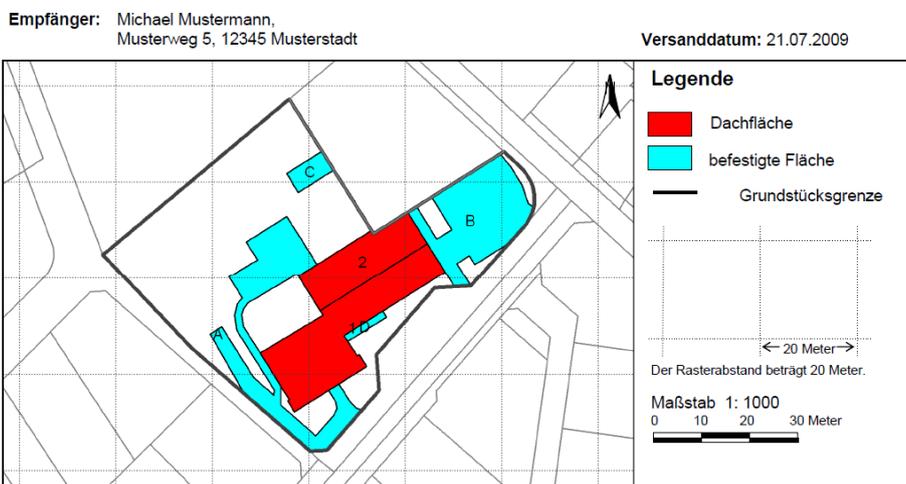
#### 5.1.2.1 Flächenversiegelung und Entwässerungsart

Mit der Einführung der getrennten Abwassergebühr (GAG) durch HW im Mai 2012 werden umfangreiche Datenerhebungen zur Flächenversiegelung und der Grundstücksentwässerung durchgeführt (vgl. [www.hamburgwasser.de/gebuehrensplitting](http://www.hamburgwasser.de/gebuehrensplitting)). Basierend auf einer stereogrammetrischen (d.h. dreidimensionalen) Luftbildauswertung der bebauten, überbauten und befestigten Fläche werden in einem Selbstauskunftsverfahren laufend mittels versendeter Erhebungsbögen Eigenerklärungen der Grundstückseigentümer zur Entwässerungsart der erfassten Teilflächen eingeholt und zentral verwaltet. Im Resultat wird die sogenannte Gebührenrelevante Fläche festgestellt. In Abbildung 5.2 ist ein Mustererhebungsbogen beispielhaft dargestellt.



### Erhebungsbogen

- Bitte lesen Sie vor der Bearbeitung das beiliegende Merkblatt -



Grundstücksinformation		
Straße	Gemarkung / Flur	Flurstücksnummer
Musterweg 5	Muster / 008	00211/000

Abbildung 5.2: Mustererhebungsbogen zur Erfassung der gebührenrelevanten Fläche (Grundstücksplan), Quelle: HW

Bei der Beantwortung des Flächentyps wird zwischen Dachflächen (Normaldach, Gründach) und befestigten Flächen (Vollversiegelung, Teilversiegelung) unterschieden. Hinsichtlich der Entwässerungsart kann für jede Teilfläche zwischen Sieleinleitung (direkt bzw. indirekt, Zisterne bzw. Versickerungsanlage mit Notüberlauf) und nicht Sieleinleitung differenziert werden (Zisterne bzw. Versickerungsanlage ohne Notüberlauf, Gewässer oder Graben, sonstige Versickerung). Die Abfrage wird für das öffentliche Sieleinzugsgebiet durchgeführt (aktuell > 1,1 Mio. Teilflächen).

Die Datenbasis stellt eine wesentliche Grundlage für Potentialanalysen des IRWM dar wie die Berechnung des Flächenpotentials und des Abkopplungspotentials im RISA Handlungsziel naturnaher lokaler Wasserhaushalt (vgl. Kapitel 5.2.3 und 0). Die Aufbereitung und Kategorisierung der Teilflächendaten als Arbeitsgrundlage erfolgt GIS-technisch. Hierzu werden für die Teilflächen Summenstatistiken gebildet, die je nach Fragestellung in die Gesamtauswertung eingehen (z.B. Bilanz der erforderlichen Versickerungsfläche mit der vorhandenen Freifläche auf einem Flurstück).

Anhand der umfangreichen Datenbasis werden großräumige Flächenanalysen bei gleichzeitig großer Detailtiefe ermöglicht. Dies sind beispielsweise die detaillierte Ermittlung von Befestigungsgraden, der Anteil von Freiflächen oder der Anteil von Gründächern in Hamburg. Aufgrund der einheitlichen Datenstruktur ist die Verschneidung mit andern Geodaten möglich. So können kurzfristig vielfältige Abfragen erstellt werden wie beispielsweise der Anteil der angeschlossenen, befestigten Fläche am Sielnetz oder in Verbindung mit der Flurstücksnutzung die Beurteilung des potentiellen mittleren Schmutzfrachtabtrages belasteter Flächen (vgl. Kapitel 5.3.2.1). Ein weiteres Anwendungsgebiet für die Flächendaten besteht bei der Aufstellung von Wasserhaushaltsbilanzen im Istzustand (vgl. Kapitel 5.2.4).

### **5.1.3 Topographische Analysen für das IRWM**

#### *5.1.3.1 Senken und Fließwege*

Einen essentiellen und neuen technischen Grundbaustein im Bereich des IRWM stellen flächendeckende topographische Analysen mittels hochauflösenden digitalen Geländemodellen (DGM) in Hamburg dar.

Das DGM findet nach umfangreicher Validierung der Datenqualität und der Datenquantität durch HW in RISA vielfache Anwendung. Eine größere Genauigkeit der Daten in Verbindung mit aktuellen GIS-Funktionalitäten und moderner Rechnerleistung lässt neue Analysemöglichkeiten im eher durch flachere Topographie bei kleingliedrigen Stadtstrukturen geprägten Hamburg zu. So ermöglicht das DGM beispielsweise die notwendige Ermittlung von topographischen Senken (Tiefpunkte), der Senken-Einzugsgebiete und der Fließwege an der Oberfläche für die Erstellung der Gefährdungspotentialkarte und der Risikopotentialkarte (vgl. Kapitel 5.4.1) im RISA Handlungsziel Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz oder die notwendige Berechnung und Selektion der für die Versickerung restriktiver Hangneigungen für die Erstellung der Versickerungspotentialkarte im RISA Handlungsziel naturnaher lokaler Wasserhaushalt (vgl. Kapitel 5.2.2).

Zur Beschreibung der wesentlichen Gegebenheiten, die die Abflussbildung an der Oberfläche beeinflussen, ist eine Analyse der topografischen Gebietscharakteristik notwendig.

Einschränkungen ergeben sich angesichts der großen Datenmengen bei der zur Verfügung stehenden Rechnerleistung. Zielsetzung hierin ist die Ermittlung aller für die Stadtentwässerung relevanten „Senken“.

Die Problematik der Senkenermittlung besteht in der Frage, welche Senken noch „gefüllt“ werden müssen und welche groß genug sind, um relevant für die Stadtentwässerung zu sein. Hierzu wurden mittels Sensitivitätsanalyse und örtlichem Abgleich Grenzwerte der für die Siedlungsentwässerung in Hamburg relevanten Senkeneigenschaften (Tiefe, Ausdehnung, Volumen, Höhenlage Senkentiefpunkt und maximaler Füllstand, Senken-Einzugsgebiet, u.a.) entwickelt. Detailliertere Ausführungen enthält der Bericht der AG Siedlungswasserwirtschaft zum Handlungsziel Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz (siehe Auflistung im Anhang, Kapitel 9.1.1).

Das Verfahren wurde u.a. im Pilotgebiet Schleemer Bach und im Pilotprojekt Ohlendorffs Park (vgl. Kapitel 1.8) entwickelt und zwischenzeitlich für die Übertragung auf gesamt Hamburg zur Anwendungsreife gebracht.

Das DGM weist in der Messung (Laserscanbefliegung aus 2000 und 2010) zwangsläufige Ungenauigkeiten auf, die zu einer großen Anzahl sehr kleiner, für die Stadtentwässerung nicht relevanter Senken führt. Diese müssen zunächst entfernt („gefüllt“) werden. Dies geschieht für ca. 80% der Senken, wodurch während der späteren Bearbeitung erheblich Rechenzeit gespart wird.

Anschließend wird anhand der zuvor ermittelten Grenzwerte eine Auswahl aller nicht relevanten Senken durchgeführt. Nach Wiederholung der Senkenermittlung für das jetzt vorgefüllte DGM-Raster werden alle relevanten Senken mit ihrem jeweiligen Einzugsgebiet und Eigenschaften richtig dargestellt. Mit diesen Senken werden im Anschluss die Fließwege ermittelt und dargestellt. Eine weitere Darstellung der Fließwege erfolgt nach Vollfüllung aller Senken.

Aufgrund der begrenzten Rechnerleistung besteht eine Größenbegrenzung für die Ausdehnung der bearbeitbaren Teilraaster. Das Gesamtgebiet Hamburgs muss daher in mehrere Teilbereiche eingeteilt werden, was einen sich stetig wiederholenden Berechnungsprozess notwendig macht. Dieser ist Mithilfe mehrerer dafür programmierter, halbautomatisierter Arbeitsmodelle für einen Großteil Hamburgs (Datenbasis DGM 2000) durchgeführt worden.

Resultat der Aufbereitung ist eine umfangreiche Datenbasis (Kartenmaterial und Informationstabellen) mit allen für die Siedlungsentwässerung relevanten Senken und ihren Eigenschaften. Die aufwendige Aufbereitung des Geländemodells ist bei allen weiteren topografischen Analysen nicht mehr notwendig. Mit dem vorgefüllten Geländemodell und den relevanten Senken ist es möglich, schnell und einfach Aussagen über topografische Gebietscharakteristiken, mögliche Tiefpunkte und die Abflussbildung an der Oberfläche zu geben.

Vom LGV wurde auf Basis der erneuten Laserscanbefliegung in 2010 eine qualitativ und quantitativ verbesserte Datengrundlage geschaffen. Aus den Daten wird ein aktualisiertes DGM als 1 m Raster sowie ein verfeinertes DGM als 0,25 m Raster erzeugt und zur Verfügung gestellt. Diese aktuellen Daten stehen HW zur Verfügung, wurden in RISA validiert und kommen bei zukünftigen Arbeiten zur Anwendung (beispielsweise bei der Erstellung einer Gefährdungspotentialkarte).

### 5.1.3.2 Erfassung oberflächennaher offener Entwässerungseinrichtungen

Die Erstellung eines vollständigen „Grabenkatasters“ ist für die Wasserwirtschaft in Hamburg wünschenswert. Zum einen geht es darum, die oberflächennahen Fließwege besser in wasserwirtschaftliche Berechnungen und Planungen einbeziehen zu können, zum anderen stellt die Erfassung einen wesentlichen Baustein für wirtschaftliche Bewertungen dar, um bestehende und neue Finanzierungsmodelle zu prüfen. Im Speziellen ist die Abrechnung von Direkteinleitungen in Gewässer und Gräben außerhalb des Gemeingebrauchs über eine „Oberflächenwassergebühr“ (Arbeitstitel) gemeint (vgl. Kapitel 5.7.4.1).

Größere Oberflächengewässer und viele Grabenabschnitte sind bereits im Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS, ab 2010) enthalten. Dies offenbar in größerer Anzahl als in der bisherigen Digitalen Stadtgrundkarte (DSGK, bis 2009). Ergänzend dazu sollte zukünftig die Lage weiterer kleinerer Gewässer und Gräben, die bisher nicht im ALKIS enthalten sind, ermittelt werden, um die zentrale Entwässerungssituation auch außerhalb des Sielnetzes vollständig abbilden zu können. Hierzu wurde in RISA eine Methodik auf Basis der Auswertung digitaler topographischer Daten im Pilotgebiet Schleemer Bach (vgl. Kapitel 1.8) entwickelt und erprobt.

Die Ermittlung von Gräben erfolgt hierbei unter Zuhilfenahme verschiedener Datenquellen, mit denen abgeschätzt werden kann, ob es sich bei einem Geländeeinschnitt um ein Gewässer bzw. Graben handelt, welche hierzu als Linienobjekte digitalisiert werden. Die genutzten und dafür erforderlichen Informationsquellen sind (vgl. Kapitel 5.1.3):

- amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS<sup>®</sup>), Gewässerlinien, Gewässerflächen, Topographie, Bruchkanten, Flurstücksnutzung, LGV aktuell;
- digitale Orthophotos (DOP) in hoher Auflösung (mind. DOP 20), LGV aktuell (Frühjahrsbildflüge);
- Sielkataster (Regenwassersiele) inklusive Fremdleitungen, HW laufend aktualisiert;
- hochauflösendes digitales Geländemodell (DGM), Auflösung < 1 m, interpoliert aus unregelmäßiger Punktwolke, > 4 Punkte pro m<sup>2</sup>), LGV 2000/ 2010; Daraus abgeleitet:
- vorgefülltes „hydrologisches“ Geländemodell („Prefill-Raster“ mit verringerter Anzahl an irrelevanten kleinen Senken);
- Fließakkumulation (Fließwege an der Oberfläche);
- Senkenplan (Darstellung aller abflusslosen Tiefpunkte an der Oberfläche);
- Hangneigung bzw. Steigung („Slope“) und Ausrichtung („Aspect“) der Einzelzellen.

Ergänzend können Hinweise auf historische oder ehemals offene Gewässer- und Grabenverläufe aus alten Aufzeichnungen gewonnen werden. Hierzu sind beispielsweise Übersichtspläne mit wasserwirtschaftlichem Planungshintergrund (Entwässerungspläne, Bebauungspläne, o.ä.) gut geeignet.

Durch die überlagerte Darstellung der verschiedenen Daten können die Bereiche visuell identifiziert werden, an denen sich vermutlich ein Graben befindet. Es können beispielsweise lokale Tiefpunkte mit grabenähnlicher Struktur erkannt werden. Im DGM sind diese Bereiche oftmals als längliche Senken zu erkennen. Besonders bei durch Verrohrung unterbrochenen Gräben erscheinen diese Senken in relativ regelmäßigen Abständen. Weitere Hinweise geben die oberflächigen Fließwege, die entweder zu einem Graben hinführen (dann ist dieser als Senke bereits identifiziert) oder diesen direkt abbilden (bei ausreichendem Gefälle). Die farbliche Darstellung der Hangneigung bzw. Steigung der Einzelzellen („Slope“) und deren Ausrichtung („Aspect“) können bei regelmäßiger Anordnung ebenfalls auf Gräben hinweisen.

Auf den digitalen Orthophotos (DOP) allein lassen sich Gräben nur bedingt erkennen. Aufgrund des fehlenden Höhenbezugs kann es hierbei zu Verwechslungen mit Erdwällen oder ähnlichen Aufschüttungen kommen. Außerdem sind Gräben in Bereichen mit starker Vegetation oftmals verdeckt und so nur schlecht oder gar nicht zu erkennen.

Anhand der ALKIS-Daten sowie des Sielkatasters können Einleitstellen von oder Auslässe in Gräben erkannt werden. Die vorhandenen Daten über Fremdleitungen im Sielkataster deuten ebenfalls auf Gräben hin. Diese sind oftmals ehemalige Seitengräben, die jetzt teilweise verrohrt sind.

In Abbildung 5.3 (links) ist ein Ausschnitt des Geländemodells mit Gebäudegrundrissen und ermittelten Grabenabschnitten dargestellt. Deutlich sind im DGM offene und durch Verrohrungen unterbrochene Grabenabschnitte zu erkennen. Die weiteren Datengrundlagen wie Fließwege, Senkenplan und Orthophotos unterstützen beim Identifizieren der Grabenabschnitte. In Abbildung 5.3 (rechts) sind die beiden, hier annähernd waagerechten Grabenabschnitte als Fließwege zu erkennen. Im Gegensatz dazu ist der Fließweg nördlich auf der Straße kein Graben. Dieser ist verzweigter und verfügt über mehrere Richtungswechsel. Fließwege in Gräben zeichnen sich durch längere gerade Linien mit eindeutiger Fließrichtung ab.

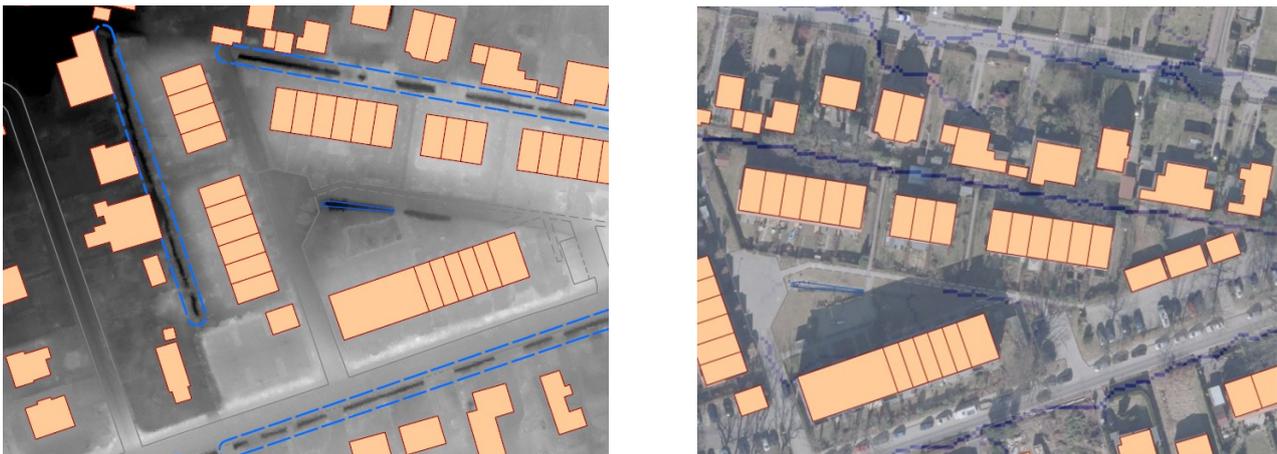


Abbildung 5.3: links: digitales Geländemodell mit ermittelten Gräben, rechts: Ergebnis der Fließweganalyse, Quelle: HW

Die im ALKIS bereits enthaltenen Gewässer und Gräben können durch die vorliegenden Daten gut identifiziert werden, dies bestätigt das gewählte Vorgehen. Es erscheint nach derzeitiger Kenntnis möglich, mit der ermittelten Methodik die Vervollständigung des Gewässer- und Grabenkatasters

Hamburgs wesentlich zu unterstützen. Dazu sollten die bislang ermittelten Gräben stichprobenartig in der Örtlichkeit überprüft werden, um die gewählte Methodik zu validieren und verbessern zu können. Grabenabschnitte können sehr kleinräumig sein und durch Durchlässe, Verrohrungen und Zufahrten o.ä. unterbrochen sein. Mit ausreichender Erfahrung in der Bearbeitung können jedoch Fehlinterpretationen weitestgehend vermieden werden.

Je nach gewünschtem Detaillierungsgrad bzw. Fragestellung dienen die beschriebenen digitalen Arbeiten dann entweder als ausreichender Stand der Bearbeitung (z.B. zur Prüfung von Finanzierungsmodellen) oder als Vorarbeit zur Orientierung und effektiveren Bearbeitung einer genauen Grabenaufnahme durch örtliches Aufmaß (z.B. für hydraulische Berechnungen).

Das so erstellte „Grabenkataster“ bildet den Ausgangspunkt für nachfolgende rechtliche und die Zuständigkeit klärende Statusklärungen der jeweiligen öffentlichen Oberflächenentwässerung.

#### **5.1.4 Empfehlungen**

##### Planungs- und Informationssystem für das IRWM

- Das beschriebene technische Informations- und Planungssystem befindet sich im weiteren Aufbau bei HW (vgl. auch Kapitel 5.2, 5.3, 5.4). Dies erfordert eine zentrale Datenhaltung mit einheitlicher Datenstruktur, die bei HW, BSU und weiteren Dienststellen gepflegt und erweitert wird. Dieser Weg wird sinnvollerweise konsequent weiterverfolgt.
- In Planungsprozessen können BSU, HW und der LSBG fundierte Auskunft geben. Dies gewährleistet beispielsweise in der Erschließungsplanung allen beteiligten Stellen einen einheitlichen und konsolidierten Stand zu den Randbedingungen und Potentialen für die Umsetzung des IRWM in numerischer und graphischer Form und kann kurzfristig übermittelt werden. Ebenso sollte das Informations- und Planungssystem einen grundlegenden Beitrag zu den in RISA empfohlenen neuen Planungsinstrumenten („Wasserplan Hamburg“, „wasserwirtschaftlichen Begleitplan“, „WasserPass“ vgl. Kapitel 5.5.2, 5.5.3 und 5.5.6) liefern.
- Darüber hinaus können ausgewählte „abgeschlossene“, „nicht dynamisch zu bedienende“ Produkte aus dem Informationssystem der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden, wie dies beispielsweise mit der „Versickerungspotentialkarte“ als Web-Anwendung bereits realisiert werden konnte (vgl. Kapitel 5.2.2.3). Welche Zielgruppe jeweils in welcher Detailtiefe angesprochen werden kann, ist Teil der Ausarbeitungen des zukünftigen RISA Kommunikationskonzeptes (vgl. Kapitel 5.6.5).

##### Räumliche und topographische Analysen

- Die entwickelten und geprüften Methoden haben sich als umsetzbar und zielführend erwiesen. Sie werden sukzessive bei HW vorangetrieben und stellen die Ausgangslage für die in den Folgekapiteln beschriebenen GIS-basierten Analysen dar.
- Die beschriebenen topographischen Analysen sollten darüber hinaus sukzessive ausgeweitet werden, um ein vollständiges „Grabenkataster“ für gesamt Hamburg zu erstellen und so die nicht sielgebundene Oberflächenentwässerung systematisch zu erfassen.

- Die beschriebenen räumlichen Analysen zur Flächenversiegelung und zur Grundstücksentwässerung können darüber hinaus – die Einhaltung von Datenschutzbelangen vorausgesetzt – auch für andere, in RISA bislang nicht bearbeitete Fragestellungen hilfreich sein (z.B. Ermittlung von Gründachpotentialen in Hamburg).

## 5.2 Naturnaher lokaler Wasserhaushalt

Ein wesentliches Themenfeld und Handlungsziel des in RISA formulierten IRWM besteht in der Annäherung des lokalen Wasserhaushalts im Siedlungsraum an einen potentiell naturnahen, idealerweise unbebauten Zustand. Die von urbanen Siedlungsräumen ausgehenden, nachteiligen Auswirkungen auf die lokale Wasserhaushaltsbilanz, die sich v.a. in Form überhöhter Abflussanteile darstellen, werden durch die seit Jahrzehnten fortschreitende Flächenbefestigung und -versiegelung und die damit verbundene systematische und umfassende Sammlung und Ableitung des Regenwassers hervorgerufen. Gleichzeitig führt der Verlust an Vegetation zu einer deutlichen Verminderung der Verdunstung im Siedlungsraum. Damit wird auch das Abflussregime der von der Regenwassereinleitung betroffenen Fließgewässer derart nachteilig verändert, dass eine verstärkte Spreizung zwischen zunehmenden Hochwasser- und reduzierten Niedrigwasserabflüssen festzustellen ist.

Die Ausrichtung des IRWM im Handlungsziel „naturnaher lokaler Wasserhaushalt“ bedeutet für zukünftige Entwässerungskonzepte in Hamburg vor allem den möglichst weitgehenden Erhalt von Vegetation, Flächendurchlässigkeit und Speichervermögen „in der Fläche“ durch geeignete Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung.

In RISA werden diesbezüglich umfangreiche Planungs- und Analysegrundlagen erarbeitet. Nachfolgend werden die Methoden und die wesentlichen Ergebnisse und Empfehlungen dargestellt. Weitergehende, d.h. über den Strukturplan hinaus gehende Informationen können dem entsprechenden Begleitdokument zum Strukturplan in Form des Berichtes (Langfassung) der RISA AG Siedlungswasserwirtschaft zu diesem Handlungsziel entnommen werden [Scheid et al. 2014b].

### 5.2.1 Potentialanalysen für das IRWM

Für den derzeitigen Siedlungsbestand von Hamburg lässt sich die Zielsetzung im Sinne einer Annäherung an einen naturnahen lokalen Wasserhaushalt nur durch eine langfristige Strategie zur Flächenabkopplung, d.h. zur systematischen Reduzierung des Anschlussgrades abflusswirksamer Teilflächen an das öffentliche Siedlungsnetz erreichen, bei der dezentrale Maßnahmen zur Abflussvermeidung bzw. -reduzierung, Zwischenspeicherung, Nutzung, Versickerung und verzögerten, vorzugsweise offenen Ableitung sowie Erhöhung der Verdunstung zum Tragen kommen. Die Randbedingungen zur Umsetzung im Siedlungsbestand unterliegen vielfältigen Einflussfaktoren. Sie lassen sich grundsätzlich untergliedern in:

- Naturräumliche (geologische und hydrogeologische) Einflussfaktoren
- Siedlungsstrukturelle Einflussfaktoren (u.a. Flächennutzung, Bebauungsstruktur)
- Rechtliche Einflussfaktoren (u.a. Eigentumsverhältnisse)

Im Rahmen von RISA wird als methodisches Werkzeug zur Abschätzung des Potentials zur Annäherung an einen naturnahen Wasserhaushalt eine Potentialanalyse für die Umsetzung von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen im Sinne einer Flächenabkopplung sowohl im Bestand als auch bei Neuerschließungen erarbeitet. Diese besteht im Kern aus der GIS-gestützten Erstellung und anschließenden Auswertung einer sogenannten Flächenpotentialkarte (FPK), die alle wesentlichen siedlungsstrukturellen und rechtlichen Einflussfaktoren für die Umsetzung der Flächenabkopplung berücksichtigt. Dabei werden vorrangig dezentrale oberflächennahe Versickerungsmaßnahmen in Ansatz gebracht.

Die FPK wird mit der in RISA erstellten Versickerungspotentialkarte (VPK) (Kapitel 5.2.2), die wesentliche naturräumliche, vorrangig hydrogeologische Einflussfaktoren beinhaltet, zur sogenannten Abkopplungspotentialkarte (APK) verschnitten. Die Methodik zur Erstellung der genannten Kartenwerke wird nachfolgend mit Ergebnisdarstellung erläutert.

Darüber hinaus werden in Kapitel 5.2.4 die in RISA untersuchten Methoden zur Bilanzierung des lokalen Wasserhaushalts beschrieben.

## **5.2.2 Erstellung der Versickerungspotentialkarte für Hamburg**

Um geeignete Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten gezielt planen und umsetzen zu können, wird für Hamburg ein flächendeckendes GIS-basiertes Planungs- und Informationssystem für das IRWM erarbeitet (vgl. Kapitel 5.1).

Ein grundlegender Bestandteil dieses Systems ist die so genannte Versickerungspotentialkarte (VPK), die auf Basis von hydrologischen und geologischen Randbedingungen erstellt wurde. Für die Erstellung der Versickerungspotentialkarte, auf der Basis von IST-Werten (im Gegensatz zu Literaturwerten), wurde im KompetenzNetzwerk HAMBURG WASSER (KHW) die Vorgehenssystematik erarbeitet und beispielhaft für ein Pilotgebiet umgesetzt [KHW 2010]. Auf Grundlage dieser Arbeiten wurde im Rahmen von RISA die VPK für ganz Hamburg in einer ersten Auflage 2009 erstellt. Ebenfalls im Projekt erfolgten die Validierung der [VPK 2009] und die Neuauflage der [VPK 2012], die im Folgenden beschrieben wird.

### *5.2.2.1 Validierung der Versickerungspotentialkarte 2009*

Die Validierung der [VPK 2009] erfolgte durch einen Abgleich mit 3951 Einträgen zu genehmigten Versickerungsanlagen aus dem Wasserbuch (WB) der BSU mit dem Stand von November 2011. Der vorhandene Datensatz aus dem Wasserbuch wurde aufbereitet und im GIS verortet. So konnten die Versickerungsanlagen ermittelt werden, die laut [VPK 2009] in stark eingeschränkt versickerungsfähigen Bereichen beantragt und ggf. auch realisiert wurden. Da das Ergebnis dieses Abgleiches mit 504 Bescheiden (circa 13%) deutlich höher als erwartet ausfiel, wurde eine Detailuntersuchung mit zusätzlicher aufwendiger Aktenrecherche (über Angaben zu Versickerungsanlage, Bodenaufbau und Wasserstand) und Bewertung in RISA beauftragt und durchgeführt.

Von den 504 Bescheiden konnten rund 300 Bescheide (davon 30 Anträge mit mehreren Anlagen) für die weitere Analyse verwendet werden, so dass für den Abgleich mit der [VPK 2009] 334 Datensätze zur Verfügung standen. Weiterführende Erläuterungen zur Validierung und der Aktenrecherche können dem ausführlichen Bericht zur Neuauflage der [VPK 2012] RISA AK Kartenwerk, 2012) entnommen werden. Das Ergebnis der Detailuntersuchung zeigt die nachfolgende Abbildung 5.4.

Die Detailuntersuchung belegt, dass der methodisch entwickelte Ansatz für die Flächenberechnung der [VPK 2009] richtig gewählt wurde und für eine Ersteinschätzung bei vorhandener hoher Bohrpunktdichte ein gutes Ergebnis erzielt wird. Lediglich in Bereichen mit geringer Datendichte (Klasse 3) oder nicht erfassten Aufhöhungen (Klasse 4) ist die Aussagegenauigkeit der [VPK 2009] für eine kleinräumige oder flurstücksbezogene Betrachtung nicht ausreichend.

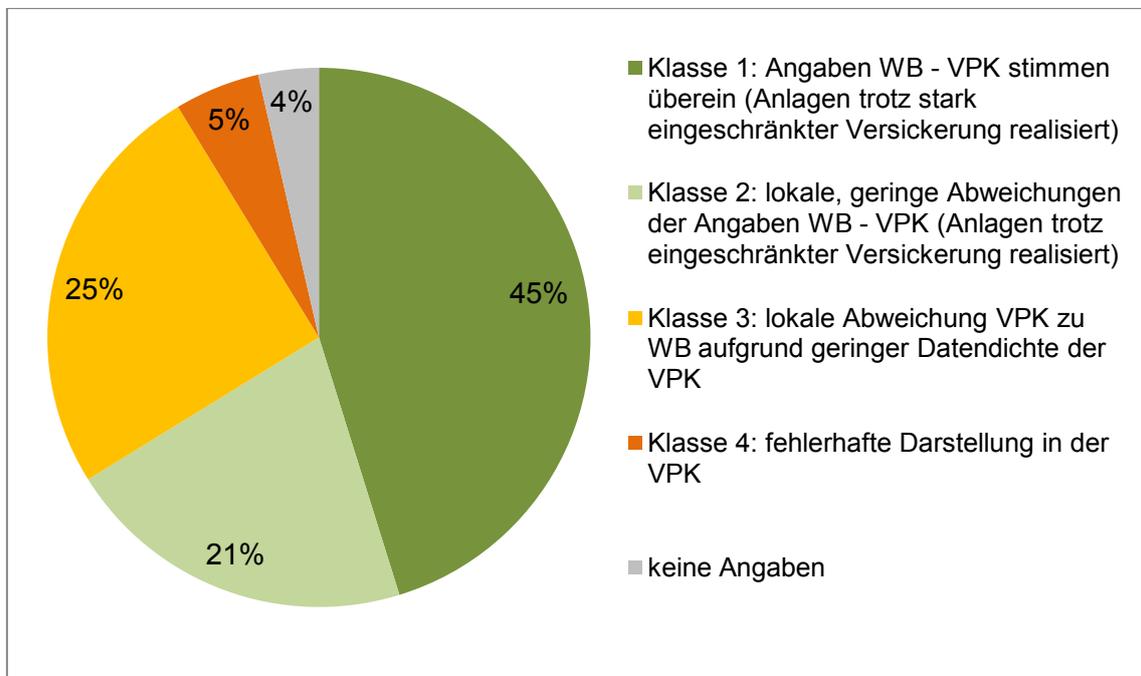


Abbildung 5.4: Detailuntersuchung von 334 Versickerungsanlagen aus dem Wasserbuch im stark eingeschränkt versickerungsfähigen Bereich der Versickerungspotentialkarte [VPK 2009]

#### 5.2.2.2 Neuauflage der Versickerungspotentialkarte 2012

Die Neuauflage der VPK (2012) basiert auf rund 197.000 Bohrungsdaten aus der aktualisierten Abfrage der Bohrungsdatenbank des GLA (Stand: 01.06.2012). Im Vorfeld wurden exemplarisch anhand eines Testdatensatzes Datenbank-Abfragen unter Berücksichtigung von Nebengemengeanteilen und geringen Schichtmächtigkeiten (< 0,3 m) durchgeführt. Sie ergaben jedoch keine Verbesserung in der Aussage des versickerungsfähigen Untergrundes und wurden bei der Neuauflage nicht angewendet.

Im Gegensatz zur [VPK 2009] wird bei der Aktualisierung die Geländeoberkante (GOK) des digitalen Geländemodells mit 5-Meter Rasterweite (DGM 5), Stand 2000, als Bezugsniveau verwendet.

Darüber hinaus wurde der im Vorfeld mit Mitteln aus RISA erstellte Grundwassergleichenplan (Stand 2014, [www.hamburg.de/grundwassergleichen/](http://www.hamburg.de/grundwassergleichen/), sowie als Karte unter [www.geoportal-hamburg.de/Geoportal/geo-online/index.html](http://www.geoportal-hamburg.de/Geoportal/geo-online/index.html)) sowie aktualisierte Grundwasserflurabstände verwendet. Diese wurden über das DGM 10, Stand 2000, berechnet.

Wesentliche Änderung der Neuauflage gegenüber der [VPK 2009] ist die Verschneidung der Karte mit der Hangneigung größer 12%, ermittelt aus dem DGM 1, Stand 2010. Flächen mit einer großen Hangneigung sind für den Bau von Versickerungsanlagen eher ungeeignet. Vor allem im Bereich der Geest werden durch dieses Verfahren zahlreiche Flächen hinsichtlich ihres Versickerungspotentials als „unwahrscheinlich“ bewertet, vgl. Abbildung 5.5.

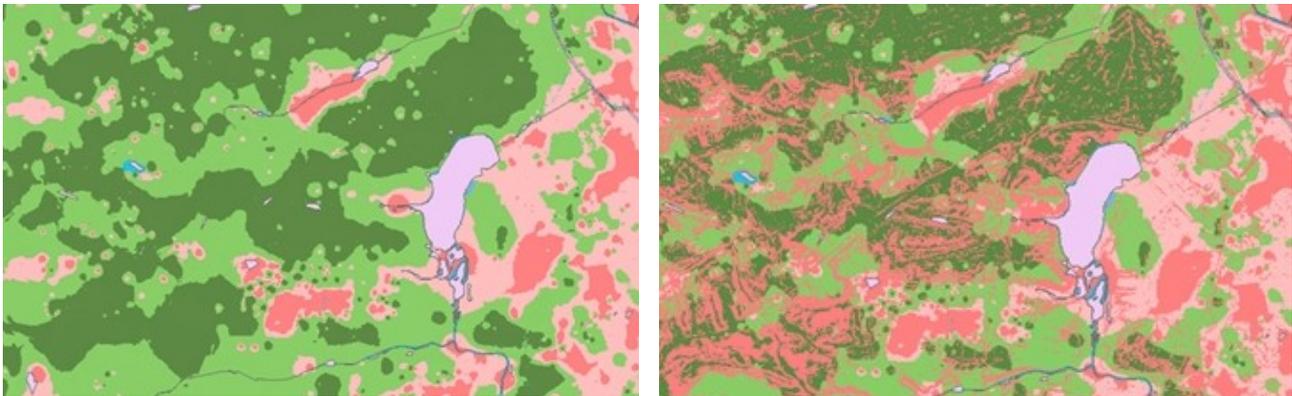


Abbildung 5.5: links: Versickerungspotentialkarte [VPK 2012, Ausschnitt] ohne Berücksichtigung der Hangneigung > 12%, rechts: Versickerungspotentialkarte [VPK 2012, Ausschnitt] mit Berücksichtigung der Hangneigung > 12%, Quelle: RISA

### 5.2.2.3 Anwendung und Veröffentlichung der Versickerungspotentialkarte

Die Versickerungspotentialkarte für Hamburg ermöglicht eine gute Einschätzung der natürlichen Versickerungsmöglichkeit in hoher Auflösung. Durch die zusätzliche Anzeige der verwendeten Bohrpunkte kann die zugrunde liegende Datendichte für jeden Bereich unmittelbar abgelesen und damit auch eine Einschätzung der aus der Interpolation resultierenden Unsicherheiten vorgenommen werden. Hinweise zur Anwendung können im Anhang dem erstellten Merkblatt zur Versickerungspotentialkarte [Schröder et al. 2014b], dem Leitfaden zur Versickerungspotentialkarte [Schröder et al. 2014a] sowie dem Faltblatt „Bestimmung der Bodendurchlässigkeit zur Versickerung von Niederschlagswasser – ein praktischer Test für den Hausgebrauch“ entnommen werden, vgl. auch Abbildung 5.6 unten [RISA 2014a].

Generell ist die VPK (2012) für statistische Auswertungen des Versickerungspotentials auf der Landesfläche Hamburgs geeignet. Darüber hinaus bildet die VPK die Grundlage zur Erstellung von großräumigen Konzepten wie für die Regenwasserbewirtschaftung, Entwässerungsplanung, Flächenentsiegelung etc. Weitere Anwendungsbereiche werden nachfolgend vorgestellt:

### Ermittlung zur Flächenentsiegelung („Klimaaktivierung“)

Als hydrogeologische Planungskarte soll mit Hilfe der VPK in Verbindung mit weiteren Faktoren (insbesondere Versiegelungsgrad und Trendentwicklung in Gebieten veränderter Grundwasserstände) Flächen herausgearbeitet werden, die vorrangig für eine Versickerung entsiegelt werden können.

### Ermittlung von Versickerungspotentialen in B-Plangebieten

Auf der Ebene von B-Plangebieten kann die VPK (2012) erste Hinweise für die Planung eines zukünftigen Entwässerungskonzeptes liefern. Durch die flächenhafte Betrachtungsmöglichkeit und einer räumlichen Gewichtung der potentiell günstigen bzw. ungünstigen Standorte für Versickerungsanlagen innerhalb eines B-Plangebietes ist eine erste Vorplanung anhand der VPK (2012) möglich.

### Erstorientierung zur Planung von Versickerungsanlagen

In Einzelfällen, d.h. bei einer ausreichenden Bohrungsdichte können auch kleinräumige Empfehlungen und Detailplanungen anhand der VPK (2012) vorgenommen werden.

### Veröffentlichung der VPK

Mit der VPK (2012) ist ein wichtiges Planungs- und Informationsinstrument zur weiteren Etablierung des IRWM für Hamburg geschaffen worden. Um die Erkenntnisse einer breiten Öffentlichkeit zukommen zu lassen, wurde die VPK mittlerweile erfolgreich auf dem Geoportal der Metropolregion Hamburg ([www.geoportal-hamburg.de/Geoportal/geo-online/index.html](http://www.geoportal-hamburg.de/Geoportal/geo-online/index.html)) sowie unter [www.hamburg.de/versickerungspotential](http://www.hamburg.de/versickerungspotential) mit weitergehenden Erläuterungen und Anwendungshinweisen veröffentlicht. Insbesondere Grundstückseigentümer können hierdurch schnell eine kostenlose Ersteinschätzung des Versickerungspotentials einholen.

#### *5.2.2.4 Ergänzende Vor-Ort-Untersuchung*

Ergänzend zur Versickerungspotentialkarte wurde in RISA das Hinweisblatt („Flyer“) „Bestimmung der Bodendurchlässigkeit zur Versickerung von Niederschlagswasser – ein praktischer Test für den Hausgebrauch“ erstellt (vgl. Abbildung 5.6.) [RISA 2014a]. Im Faltblatt wird erläutert, wie mit einem einfachen Versickerungsversuch (über „Bodenschürfe“) die Bodendurchlässigkeit für einfache Versickerungsanlagen (Flächen- und Muldenversickerung) ermittelt werden kann. Nach einer Ersteinschätzung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes mittels der Versickerungspotentialkarte kann der beschriebene Versickerungsversuch zur Verifizierung vor Ort angewendet werden.

Gleichfalls enthält das Faltblatt weiterführende Hinweise wie beispielsweise zu weiteren Schritten bei schlecht durchlässigen Böden oder zu wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren.



Abbildung 5.6: Deckblatt zum Hinweisblatt „Bestimmung der Bodendurchlässigkeit zur Versickerung von Niederschlagswasser – ein praktischer Test für den Hausgebrauch“ [RISA 2014a]

### 5.2.3 Erstellung der Flächen- und Abkopplungspotentialkarte für Hamburg

Im ersten Schritt zur Erstellung der Flächenpotentialkarte (FPK) wird eine Flächenkategorisierung des Siedlungsraums durchgeführt, auf deren Grundlage die fachtechnischen Zusammenhänge bei der Quantifizierung des Abkopplungspotentials bewertet werden können (Abbildung 5.7).

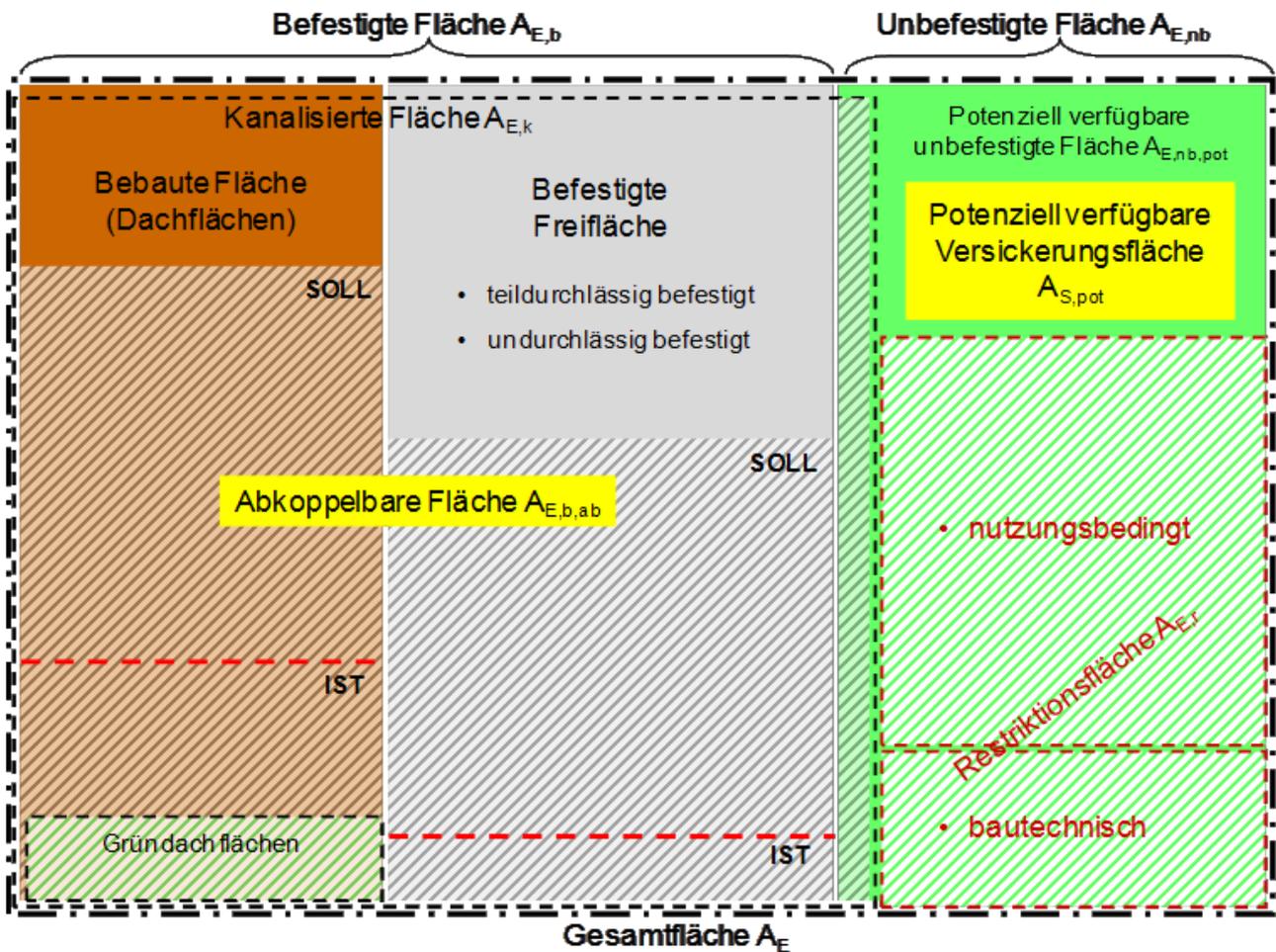


Abbildung 5.7: Flächenkategorisierung für die Ermittlung des Abkopplungspotentials [Scheid et al. 2014b]

Ein Großteil der befestigten Fläche ist als kanalisierte Fläche an das öffentliche Sienetz angeschlossen und damit für eine mögliche Flächenabkopplung relevant. Die an das Sienetz angeschlossene befestigte Fläche setzt sich aus den Dachflächen der Gebäude, die „bebaute Fläche“ und der „befestigten Freiflächen“ außerhalb von Gebäuden zusammen. Deren abflusswirksamen Anteile (zusammengefasst im Rechenwert „undurchlässige Fläche  $A_U$ “) sind auf die Möglichkeiten einer Abkopplung vom Sienetz durch Regenwasserbewirtschaftung (hier i.W. Versickerung) zu untersuchen.

Demgegenüber kommen die nicht befestigten Flächen, i. W. Grünflächen und Freiflächen mit natürlichem Bewuchs, prinzipiell für die Anordnung von Versickerungsanlagen in Frage. Ihre tatsächliche Eignung als potentiell verfügbare Versickerungsfläche unterliegt jedoch diversen Restriktionen und Einschränkungen. Diese werden in einem nächsten Schritt abgeschätzt und ermittelt.

Restriktionsflächen ergeben sich aus bautechnischer Sicht bspw. aufgrund von einzuhaltenden Mindestabständen von Versickerungsanlagen zu Gebäudefundamenten, Flurstücksgrenzen und Baumbestand oder auch aus einer zu steilen Hangneigung.

Nutzungsbedingte Restriktionen ergeben sich aus der vorhandenen Konkurrenzsituation einer potentiellen Versickerungsanlage zur originären, aktuell vorherrschenden Flächennutzung, die möglichst uneingeschränkt weiterbestehen soll. Unter diesen Aspekt fällt bspw. auch die Bewahrung des Vegetationsbestands, insbesondere angesichts des verminderten Verdunstungspotentials im urbanen Raum. Aufgrund der vielfältigen Flächennutzungen ist es nicht möglich, einheitliche Restriktionsansätze für die Versickerung zu formulieren. Deshalb wird nach eingehender Prüfung verschiedener Ansätze eine Kategorisierung der für Hamburg vorhandenen Stadtbioptypen hinsichtlich ihrer Nutzungsansprüche an die Freiflächen und dem damit verbundenen Ausmaß an möglicher „Nutzungskonkurrenz“ zu einer (oberirdischen) Versickerungsanlage vorgenommen. Bewertungsgrundlage bilden dabei die in der Biotopkartierung von Hamburg enthaltenen 519 Biotoptypen. Diesen wird als Maß für die nutzungsbedingt nicht verfügbaren Anteile an nicht befestigter Fläche ein pauschaler Abminderungsanteil, abgestuft in sieben Klassen zwischen 20 % und 95%, zugewiesen, der per räumlicher Zuordnung zu den Biotopen auf jedes Flurstück übertragen wird. Eine Sonderregelung gilt für Flurstücke von Verkehrsflächen. Da diese sich oftmals über mehrere Biotope oder entlang von Biotopgrenzen erstrecken, werden hierfür die Abminderungsanteile alternativ anhand der Flächennutzungsschlüssel des Hamburgischen Automatisierten Liegenschaftsbuchs (HALB) festgelegt (Abminderungsanteile zwischen 75 % und 95 %).

Der um die Restriktionsflächen abgeminderte Restanteil der nicht befestigten Flächen steht als „potentiell verfügbare nicht befestigte Fläche“ ( $A_{E,nb,pot}$ ) für die Anordnung einer Versickerungsanlage zur Verfügung. Sofern gemäß Versickerungspotentialkarte die hydrogeologischen Randbedingungen für eine oberflächige Versickerung günstig sind, wird dieser Flächenanteil als potentiell verfügbare Versickerungsfläche ( $A_{S,pot}$ ) angesehen und bilanziert. Es gilt dabei die Konvention, dass die Versickerungspotentialkarte für mindestens 75 % der jeweiligen Flurstücksfläche nach den Bemessungsgrundsätzen des DWA-Arbeitsblattes 138 [DWA 2005] eine Versickerungseignung des Untergrunds ausweist. Andernfalls werden die hydrogeologischen Unsicherheiten als zu groß angesehen und das Potential für eine Flächenabkopplung durch Versickerung wird für dieses Flurstück zu Null gesetzt.

Parallel dazu bedarf es zur Ermittlung des Abkopplungspotentials einer bemessungstechnischen Ermittlung des Flächenbedarfs für die Versickerung. Hierzu werden die Richtwerte des DWA-Arbeitsblattes 138 [DWA 2005a] aufgegriffen, wo je Versickerungsart pauschale prozentuale Anteile der undurchlässigen Fläche  $A_U$  als erforderliche Versickerungsfläche ( $A_{S,erf}$ ) vorgegeben sind. Im vorliegenden Fall wird für jedes Einzelflurstück ein pauschaler Ansatz für den Bedarf an Sickerfläche ( $A_{S,erf}$ ) bei dezentraler Muldenversickerung von 15% der angeschlossenen

undurchlässigen Fläche  $A_U$  festgelegt. Mit entsprechend angepassten Ansätzen ließen sich methodisch jedoch auch andere Versickerungsarten berücksichtigen.

Das Abkopplungspotential eines jeden Flurstücks ergibt sich bei Versickerungseignung des Untergrunds als Verhältnis von potentiell verfügbarer nicht befestigter Fläche ( $A_{E,nb,pot}$ ) zur erforderlichen Versickerungsfläche ( $A_{S,erf}$ ). Es beträgt maximal 100 % und wird in der Abkopplungspotentialkarte visualisiert (vgl. Abbildung 5.8). Die Multiplikation des Prozentwerts mit der undurchlässigen Fläche  $A_U$  liefert ein absolutes Abkopplungspotential als Flächenwert. Bei dem so ermittelten Abkopplungspotential handelt es sich um einen flurstücksbezogenen, prozentualen oder absoluten Rechenwert, der methodisch bedingt zwar die wesentlichen quantifizierbaren Randbedingungen berücksichtigt. Er kann jedoch nicht alle Einflussfaktoren für eine tatsächliche Aktivierung des Abkopplungspotentials beschreiben. So lassen sich z.B. subjektive Entscheidungskriterien (u.a. Finanzierungsaspekte) der Eigentümer als potentielle Akteure nicht angemessen berücksichtigen. Deshalb erfolgt zweckmäßigerweise eine grobe Klassifizierung der Flurstücke entsprechend Abbildung 5.8 in farblich abgestuften Klassen mit hohem, mittlerem oder geringem Abkopplungspotential. Sie definiert die Randbedingungen für die Umsetzung von Flächenabkopplungen und dient als maßgebliche Arbeitsgrundlage und Entscheidungshilfe für die Entwicklung einer Umsetzungsstrategie.

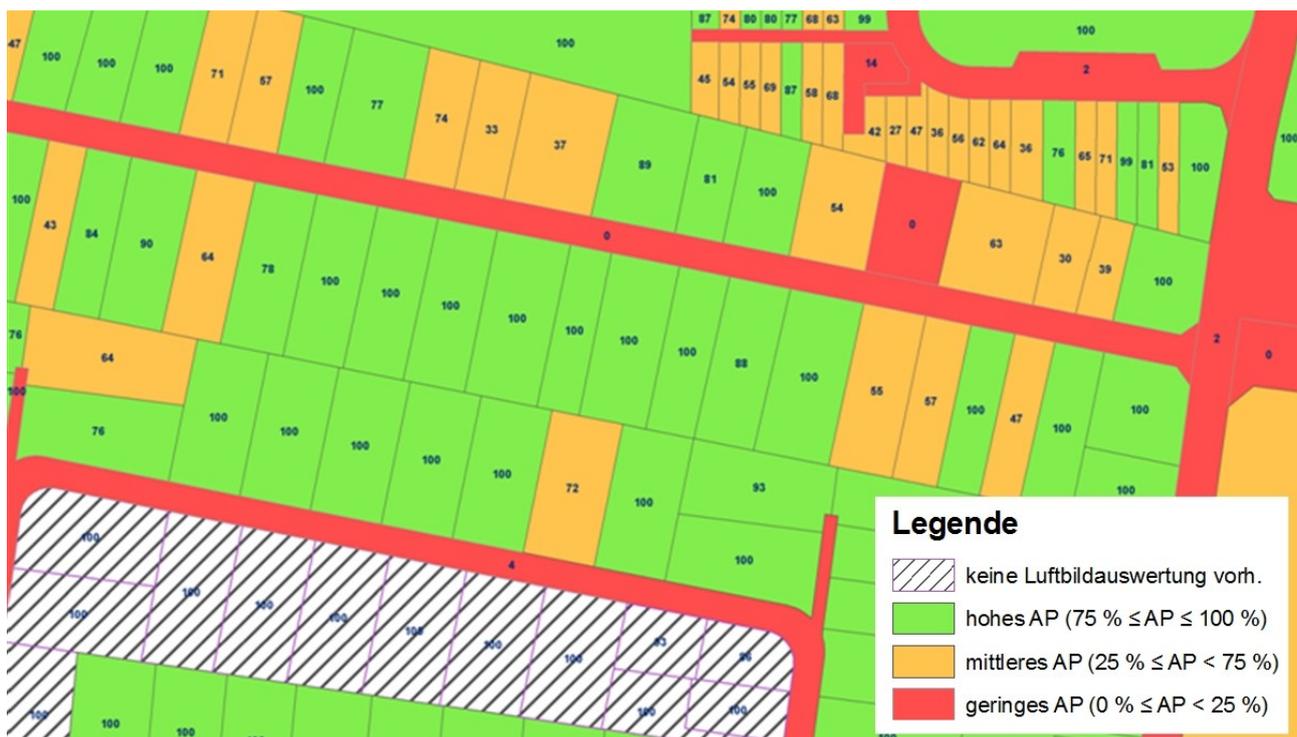


Abbildung 5.8: Kartendarstellung der Abkopplungspotentialkarte (Ausschnitt)  
[Scheid et al. 2014b]

#### 5.2.4 Bilanzierung des lokalen Wasserhaushalts

Die Bilanzierung des lokalen Wasserhaushalts erfolgt über mehrere Arbeitsschritte. Es wird zunächst der Zielzustand des Wasserhaushalts für Hamburg als Referenzzustand definiert und anschließend die Wasserhaushaltsbilanz für die aktuelle Entwässerungssituation (Istzustand) erstellt und bewertet. Aufbauend auf dem Istzustand werden die möglichen positiven Veränderungen des lokalen Wasserhaushalts durch Aktivierung des Abkopplungspotentials als POTENTIAL-Zustand quantifiziert. In einem dritten Schritt erfolgen ein Vergleich des potentiell erreichbaren lokalen Wasserhaushalts mit dem definierten Referenzzustand, eine Bewertung dieser Ergebnisse und die Formulierung von Schlussfolgerungen.

Grundsätzlich stellt sich bei der Bewertung des Wasserhaushalts im Bestand die Frage, auf welcher räumlichen Ebene die lokale Wasserbilanz zu erstellen ist. Als unterschiedliche Betrachtungsebenen kommen dabei das gesamte Stadtgebiet von Hamburg, hydrologische Einzugsgebiete von Fließgewässern oder die kanalisierten Einzugsgebiete von Siedlungsnetzeinleitstellen in die Fließgewässer in Frage. Mit Sicht auf die nachteiligen Auswirkungen eines anthropogen veränderten Wasserhaushalts auf die Abflussverhältnisse in den Fließgewässern sollten vorrangig gewässerbezogene Bewertungsebenen (Einzugsgebiet Gewässer bzw. Grundwasser oder Siedlungsnetz) gewählt werden.

Das Projekt RISA propagiert die Annäherung an einen naturnahen Wasserhaushalt für Hamburg als eines von drei Handlungszielen des IRWM (vgl. Kapitel 1.5). Das Attribut „naturnah“ bedarf jedoch einer differenzierten Betrachtung. Der „ideale“ Zielzustand des naturnahen Wasserhaushalts kann in erster Näherung als Zustand eines Betrachtungsgebiets ohne Siedlungstätigkeit und Gewässerausbau angesehen werden. Dieser ist in der Tendenz durch geringe Abflussanteile gegenüber hohen Verdunstungs- und Versickerungsanteilen geprägt.

Für die Bewertung zukünftiger Neuerschließungen können sich die Untersuchungen zur Veränderung des lokalen Wasserhaushalts am unbebauten Ausgangszustand bei gegebenem Bodenaufbau als potentiell „naturnahen“ lokalen Wasserhaushalt orientieren. Ähnlich hohe Anforderungen sollten bei tiefgreifenden städtebaulichen Neugestaltungen und Quartiersentwicklungen gelten, soweit ausreichende entwässerungstechnische Handlungsoptionen bestehen.

Steht eine Bilanzierung mit Analyse des Wasserhaushalts für den historisch gewachsenen Siedlungsbestand im Vordergrund, sollten andere Bewertungsmaßstäbe an die Definition des Referenzzustands angelegt werden. Es wäre weder angemessen noch zielführend, die positiven Effekte und Auswirkungen von weitreichenden Regenwasserbewirtschaftungs- und Flächenabkopplungsmaßnahmen anhand eines theoretischen, gänzlich unbebauten Referenzzustands zu bewerten. Es sollte vielmehr die erforderliche Potentialanalyse zur Wasserhaushaltsbilanz anhand eines Vergleichs mit einem Referenzzustand vorgenommen werden, der eine signifikante und langfristig erreichbare Verbesserung gegenüber dem anthropogen geprägten Istzustand widerspiegelt.

Für die Entscheidung, welche konkreten Zahlenwerte jeweils den Referenzzustand des naturnahen Wasserhaushalts für Hamburg beschreiben, wurden verschiedene Ansätze und Datenquellen analysiert und miteinander verglichen.

Dabei hat sich gezeigt, dass die Datenbasis des Hydrologischen Atlas Deutschland (HAD) einen, wenn auch nicht uneingeschränkt geeigneten Referenzzustand des lokalen Wasserhaushalts darstellen kann. Die Vorteile dieser Datenbasis liegen formal in der einfachen und flächendeckenden Verfügbarkeit der Daten in räumlich hoher Auflösung. Durch den inhaltlichen Bezug auf die hydrologischen Messdaten des Zeitraums 1961-1990 spiegelt die Datenbasis des HAD jedoch zumindest im hochverdichteten Siedlungsraum einen bereits eindeutig anthropogen geprägten Zustand des Wasserhaushalts wider, was seine Eignung als Zielzustand „naturnaher Wasserhaushalt“ einschränkt.

In Zukunft wird es aus dem aktuell vom Forschungszentrum Jülich in Auftrag von BSU-U in Arbeit befindlichen regionalen Grundwasserneubildungsmodells (GROWA-WEKU) eine weitere Datenbasis geben, die es auf ihrer Eignung zu prüfen gilt.

Hinsichtlich der Erreichung des Zielzustands für den lokalen Wasserhaushalt ist nach fachlicher und wasserrechtlicher Bewertung die grundsätzliche Entscheidung zu treffen, in welchem Umfang in der Zielsetzung Abweichungen vom gewählten Referenzzustand tolerierbar sein sollen, bspw. als relative oder absolute Abweichungen (Prozent oder Prozent-Punkte, vgl. Abbildung 5.9). Diese Entscheidung muss fallbezogen und unter Berücksichtigung des jeweilig gewählten Referenzzustands getroffen werden. Im vorliegenden Fall wurde zur Zielerreichung exemplarisch festgelegt, dass die Anteile für Abfluss und Grundwasserneubildung um jeweils maximal 10 Prozentpunkte vom definierten Zielzustand abweichen dürfen. Demnach wären Abweichungen von bis zu 20 Prozentpunkten für den Verdunstungsanteil zulässig.

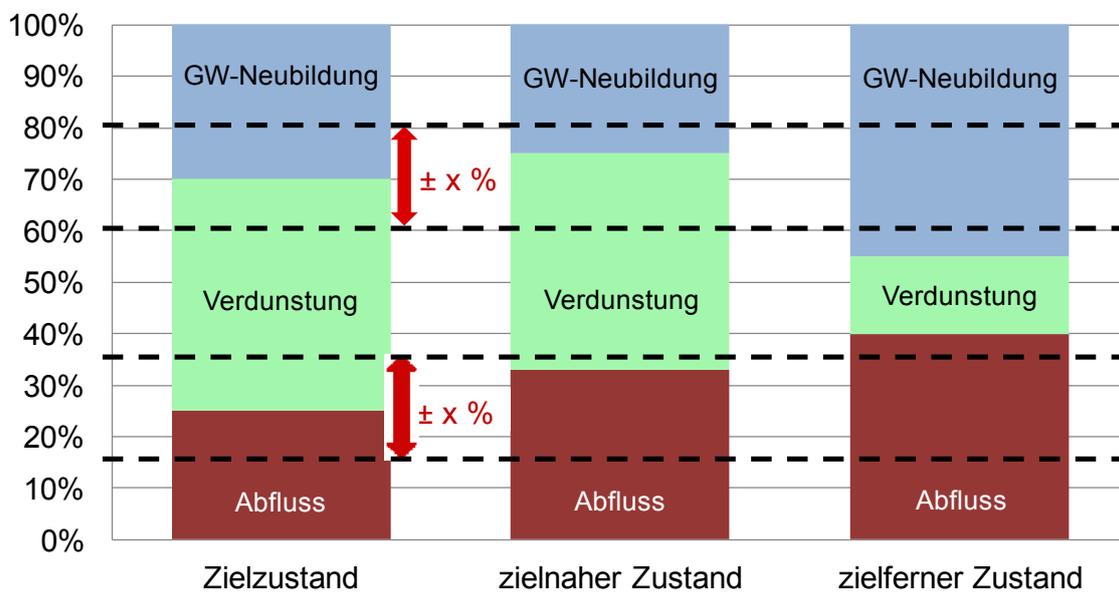


Abbildung 5.9: Exemplarische Definition des Zielzustands Wasserhaushalt mit zulässigen Toleranzen [Scheid et al. 2014b]

Zur Quantifizierung des Wasserhaushalts im Istzustand werden für die gemäß Versiegelungskataster definierten, unterschiedlichen Arten der Flächennutzung und -befestigung die in Tabelle 5.1 dargestellten Wasserbilanzwerte in Ansatz gebracht, um eine qualitative Beurteilung der Beeinträchtigung des Wasserhaushalts im bebauten Siedlungsraum als Abweichung vom Referenzzustand des Wasserhaushalts vorzunehmen. Die sogenannten Aufteilungswerte sind „a<sub>A</sub>“ für den abflusswirksamen Anteil, „a<sub>G</sub>“ für den in das Grundwasser infiltrierenden Anteil und „a<sub>V</sub>“ für den Anteil der verdunstet. Die Wasserhaushaltsbilanzierung des bebauten Istzustands erfolgt aufgeschlüsselt nach den aufsummierten Teilflächenarten je Einzugsgebiet der Sielnetzeinleitstellen, für den unbesielten Restbereich und das Gesamtgebiet.

Tabelle 5.1: Zuweisung von Wasserbilanzwerten zu Flächenarten des Versiegelungskatasters von HAMBURG WASSER, Quelle: RISA

Flächenart	a <sub>A</sub>	a <sub>G</sub>	a <sub>V</sub>
Normaldach	0,9	0	0,1
Gründach	0,5	0	0,5
versiegelt	0,8	0	0,2
teilversiegelt	0,5	0,3	0,2
unversiegelt <sup>1</sup>	0	0,4	0,6
unversiegelt mit Abflussanteil	0,2	0,3	0,5
Baustelle	0,5	0,3	0,2

<sup>1</sup>Die Abflussbereitschaft des Flächentyps 400 (unversiegelt) ist sehr stark abhängig von den Bodeneigenschaften, Topografie, usw.. Methodisch ist die dargestellte, stark vereinfachte Unterscheidung umgesetzt.

Der aktuelle Bestand an Regenwasserbewirtschaftungsanlagen, i.d.R. Versickerungsanlagen und Zisternen, bleibt bei dieser Bilanzierung zunächst noch unberücksichtigt. Entsprechende Angaben hierzu stehen in unterschiedlicher Güte einerseits aus den im Zuge des Gebührensplittings durchgeführten Erhebungen (Bürgerauskünfte) und andererseits aus Eintragungen im Wasserbuch (z.B. Zisternen) zwar zur Verfügung, sie lassen sich aber aufgrund der nicht eindeutigen oder gar fehlenden Zuordnung zu den angeschlossenen Teilflächen nicht zuverlässig als „bereits realisiertes“ Abkopplungspotential quantifizieren.

Bei der Bilanzierung des Potentialzustands werden die möglichen, günstigen Auswirkungen der Umsetzung einer Flächenabkopplungsstrategie mit Elementen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung auf den lokalen Wasserhaushalt eines Untersuchungsgebiets abgeschätzt. In einem ersten Schritt sind hierzu Ansatzwerte für die Wasserbilanzanteile unterschiedlicher Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen für Hamburg festzulegen. Eine Übersicht hierzu beinhaltet Tabelle 5.2, in der zusätzlich, und leicht anhand der hohen Abflussanteile identifizierbar, die Wasserbilanzanteile konventioneller Entwässerungsmaßnahmen ergänzt sind. Dezentrale Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen bewirken, wie anhand von Tabelle 5.2 erkennbar, eine lokale Stärkung der im urbanen Raum negativ veränderten Wasserhaushaltskomponenten Grundwasserneubildung und Verdunstung, da die Abflusswirksamkeit der bewirtschafteten befestigten Flächen reduziert wird.

Tabelle 5.2: Wasserbilanzanteile „Aufteilungswerte“ von Regenwasserbewirtschaftungs- und Entwässerungsmaßnahmen (Rechenwerte), Quelle: RISA

Entwässerungsprinzip <sup>1</sup>	Bauweise	Verfahren	a <sub>A</sub>	a <sub>G</sub>	a <sub>V</sub>
Ableitung	geschlossen	Siel	1,0	0,0	0,0
	offen	Rinne	0,9	0,0	0,1
		Graben, allgemein	0,6	0,2	0,2
Retention	geschlossen	Regenrückhaltebecken	1,0	0,0	0,0
	offen	Regenrückhaltebecken mit Abdichtung	0,9	0,0	0,1
		Regenrückhaltebecken ohne Abdichtung	0,8	0,1	0,1
		Mulden-Rigolen-System <sup>2</sup>	0,60	0,30	0,10
Versickerung	oberirdisch	Flächenversickerung	0,0	0,6	0,4
		Muldenversickerung	0,0	0,8	0,2
		Teichversickerung	0,0	0,5	0,5
	unterirdisch	Mulden-Rigolen-Element	0,0	0,8	0,2
		Rohr- / Rigolenversickerung	0,0	1,0	0,0
		Schachtversickerung	0,0	1,0	0,0
Entsiegelung (flächenneutrale Versickerung / Retention)	Teilversiegelung	teildurchlässige Beläge (Verbundsteine mit Öffnungen, Rasengittersteine, Schotterrasen)	0,3	0,4	0,3
		Pflaster, offene Fugen / Sickersteine	0,5	0,3	0,2
		wassergebundene Decke	0,7	0,1	0,2
Gründach	extensiv		0,6	0,0	0,4
	allgemein		0,5	0,0	0,5
	intensiv		0,2	0,0	0,8
Behandlung	Dauerstau	Regenklärbecken	0,7	0,0	0,3
	ohne Dauerstau	Regenklärbecken und RiStWaG Abscheider	0,9	0,0	0,1
		Retentionsbodenfilterbecken, gedichtet	0,6	0,0	0,4
		Retentionsbodenfilterbecken, ungedichtet	0,3	0,3	0,4
Nutzung		Brauchwassernutzung	1,0	0,0	0,0
		Bewässerung	0,0	0,5	0,5

<sup>1</sup> Betrachtung des lokalen Wasserhaushalts, sowie ohne evtl. Notüberlauf, oder nachgeschaltete / Kombination von Anlagen

<sup>2</sup> Mulden-Rigolen-Systeme sind miteinander vernetzte Mulden-Rigolen-Elemente, siehe DWA-A 138, Kapitel 3.3 & Bild 4. Üblicherweise Einbau nur bei schlecht versickerungsfähigem Untergrund zur Reinigung und Retention. Es besteht ein geplanter Überlauf / eine gedrosselte Ableitung in einen Kanal / Vorfluter.

In einem zweiten, ergebnissensitiven Schritt werden die Einzelmaßnahmen und deren Kombinationen der Flächenabkopplungsstrategie festgelegt, wobei eine abgestufte Konzeption anhand der zuvor bestimmten Abkopplungspotentialklassen vorgeschlagen wird. Welche Maßnahmenkombination als Strategie besonders geeignet ist, ergibt sich aus dem ermittelten Wasserhaushalt im bebauten Zustand (Istzustand) und dabei aufgezeigten Potentialen zur Erreichung einer dem Zielzustand entsprechenden Wasserbilanz. Die Zielvorgabe einer Abflussreduzierung gilt generell im urbanen Siedlungsraum, allerdings sind gebietsspezifisch die entsprechenden Bilanzanteile entweder zur Stärkung der Verdunstung oder der Versickerung zu verlagern. Einzelheiten zur Anwendung der beschriebenen Methodik auf das Pilotgebiet Schlemer Bach werden nachstehend beschrieben.

### 5.2.5 Erkenntnisse aus dem Pilotgebiet Schlemer Bach

Das Pilotgebiet Schlemer Bach (vgl. Kapitel 1.8 und 9.1.1) liegt im Osten von Hamburg in den Stadtteilen Jenfeld, Billstedt und Horn, vgl. Abbildung 5.10. In diesem Pilotgebiet wurde die vorstehend beschriebene Methodik zur Analyse des Flächen- und Abkopplungspotentials anhand des generierten GIS-Kartenwerks durchgeführt und erprobt. Anschließend erfolgte eine Bilanzierung des lokalen Wasserhaushalts sowohl für den derzeit bestehenden Zustand (Istzustand) als auch für einen fiktiven Planungszustand nach Aktivierung des ermittelten Abkopplungspotentials (AP). Nachfolgend werden kurz die daraus gewonnenen Erkenntnisse zusammengefasst.

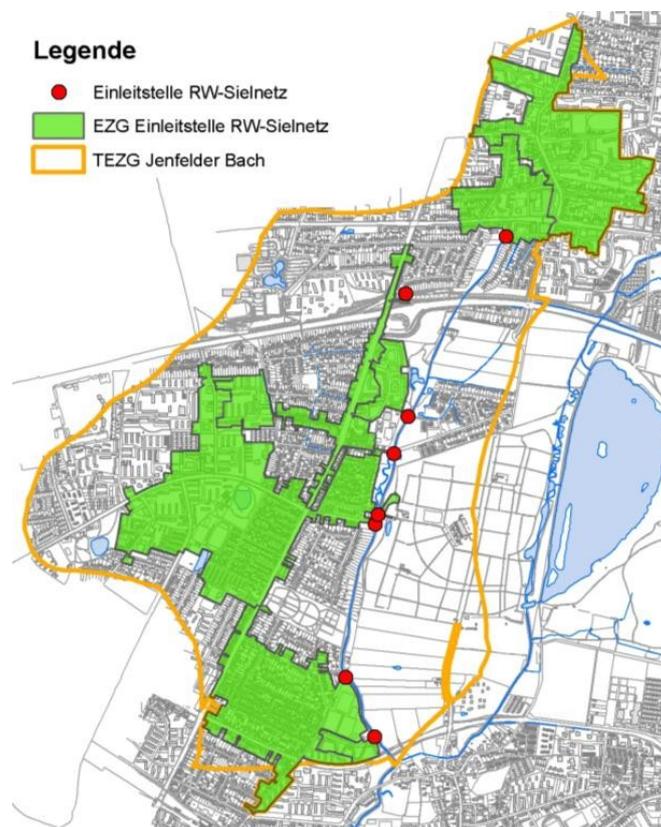


Abbildung 5.10: Pilotgebiet Schlemer Bach mit Einleitstellen des Regenwasser-Sielnetzes (Einzugsgebiete RW-Siel sind grün hinterlegt), Quelle: HW

Die für das Pilotgebiet durchgeführte Auswertung umfasst insgesamt 5.528 Flurstücke mit einer Gesamtfläche von ca. 1.300 ha, für die eine Luftbildauswertung mit Teilflächenbestimmung vorlag. Das ermittelte Abkopplungspotential wurde exemplarisch mit einem pauschalen Bedarfsansatz für dezentrale Muldenversickerung (erforderliche Sickerfläche  $A_{s,erf}$  von 15%  $A_U$ ) ermittelt. Flurstückübergreifende Maßnahmen wurden nicht weiter untersucht. Mit diesen Randbedingungen ergeben sich die in Abbildung 5.11 dargestellten Klassenanteile des Abkopplungspotentials (AP), getrennt ausgewertet für das Gesamtgebiet und die insgesamt 28 Teil-Einzugsgebiete der Sielnetzeinleitstellen.

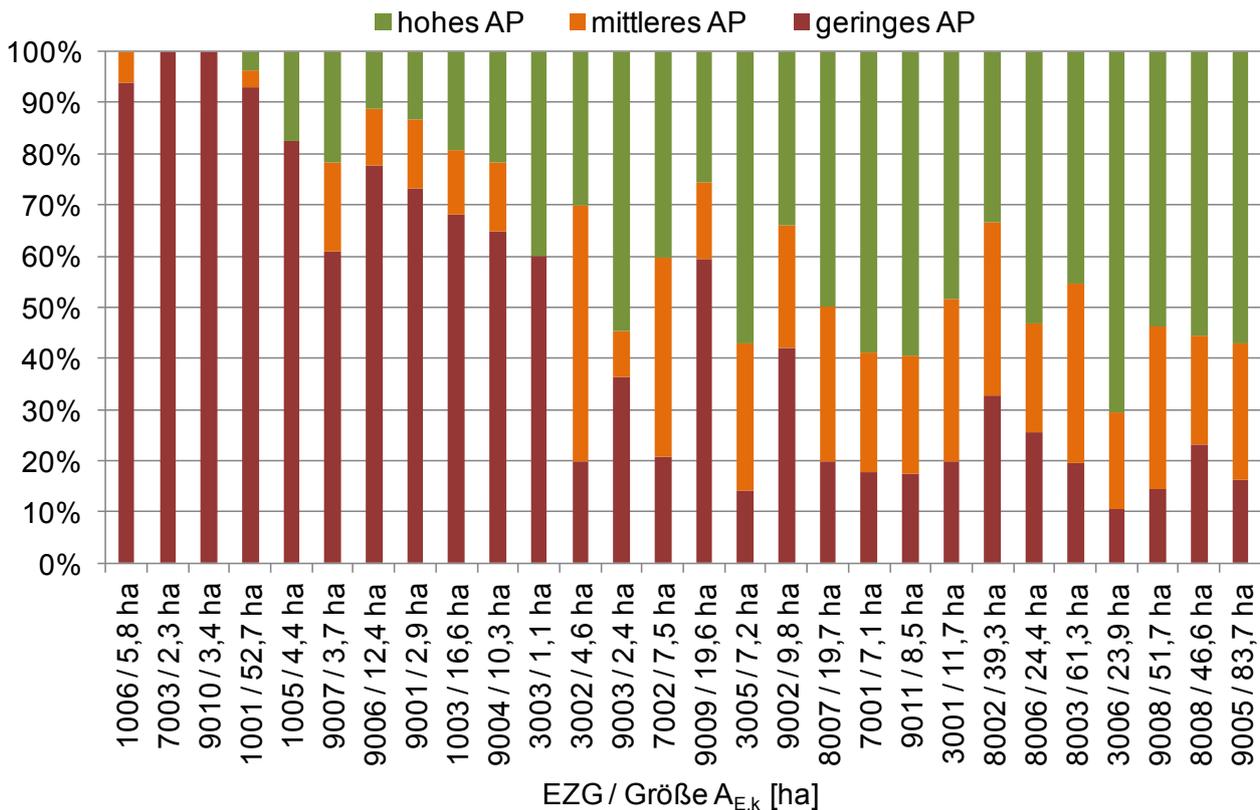


Abbildung 5.11: Anteile des klassifizierten Abkopplungspotentials für das Gesamtgebiet und die Sielnetzeinzugsgebiete im Pilotgebiet Schleemer Bach, Quelle: RISA

Die Ergebnisse für das gesamte Pilotgebiet Schleemer Bach zeigen, dass 41 % aller Flurstücke über ein hohes Abkopplungspotential (Stufe 3) verfügen, für das eine vergleichsweise hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit unterstellt wird. Dies entspricht einem Abkopplungspotential von immerhin 26 % entsprechend 138 ha undurchlässige Fläche  $A_U$ . Eine solche Größenordnung erscheint recht hoch, ist jedoch angesichts der kleinstädtisch bis dörflich zu charakterisierenden Siedlungsstruktur des Pilotgebiets durchaus vertrauenswürdig.

Die Auswertung der insgesamt 28 Einzugsgebiete der Sielnetzeinleitstellen umfasst 56 % der Flurstücke und einen Flächenanteil von 42 % ( $A_{E,k} = 544$  ha). Größe und Untergliederung der Einzugsgebiete unterscheiden sich dabei stark: Die Einzugsgebiete bestehen aus 3 bis 469 Einzelflurstücken bei Größen zwischen 1 ha und 84 ha. Entsprechend heterogen stellt sich auch die Verteilung des Abkopplungspotentials dar: Die Anteile des Abkopplungspotentials der Klasse 3 streuen je nach Einzugsgebiet zwischen 0 % und maximal 66 %.

Da die Restriktionen aus der Versickerungsfähigkeit des Untergrunds letztlich entscheidenden Einfluss auf das Abkopplungspotential haben, ist kein direkter Zusammenhang zwischen der Einzugsgebietsgröße und dem jeweiligen Abkopplungspotential festzustellen.

Im Hinblick auf die Festlegung einer Abkopplungsstrategie mit Umsetzungsprioritäten erscheint es auf Grundlage der Ergebnisse sinnvoll, sich an den absoluten Flächenwerten des Abkopplungspotentials, vorrangig der Klasse 3, zu orientieren. Im Pilotgebiet Schleemer Bach streuen diese Werte zwischen 0 ha und 18,23 ha, wobei nur 8 von 23 Einzugsgebieten ein hohes Abkopplungspotential von mehr als 2 ha aufweisen. Zusätzlich liegen günstige Randbedingungen dann vor, wenn sich das Abkopplungspotential auf wenige Flurstücke mit möglichst großer abkoppelbarer Fläche erstreckt, also in einer größeren räumlichen Konzentration vorliegt.

Wenngleich zu beachten ist, dass nicht alle wesentlichen Einflussfaktoren und Randbedingungen für eine tatsächliche Umsetzung (Aktivierung) des Abkopplungspotentials methodisch berücksichtigt werden konnten, so ist dennoch für das untersuchte Pilotgebiet ein signifikanter Umsetzungsspielraum für Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen durch oberflächige Versickerung zu attestieren. Die Übertragbarkeit des vorgestellten methodischen Ansatzes auf eine flächendeckende Anwendung zur Abschätzung des Abkopplungspotentials der Freien und Hansestadt Hamburg ist nach der vorliegenden Ergebnis- und Erkenntnislage möglich. Es empfiehlt sich dabei eine Validierung der ergebnissensitiven Einflussgrößen auf das Abkopplungspotential. Hierunter fallen i.W. der pauschale Flächenbedarfsansatz für die Sickerfläche  $A_S$ , die Abminderungsansätze der nutzungsbedingten Restriktionen sowie der definierte Schwellenwert für das Versickerungspotential.

Die Zustandsanalyse des lokalen Wasserhaushalts im Pilotgebiet Schleemer Bach wurde, wie in Kapitel 5.2.4 beschrieben, per Tabellenkalkulation anhand der Teilflächensummenwerte und getrennt nach den drei Abkopplungspotentialklassen durchgeführt und liefert die in Abbildung 5.12 für das Gesamtgebiet und die einzelnen Sietnetz-einzugsgebiete dokumentierten Verteilungen der Wasserbilanzgrößen im bebauten Istzustand.

Zur Definition des Zielzustands wurden die Wasserbilanzanteile des Hydrologischen Atlas für das Gesamtgebiet von Hamburg in Ansatz gebracht. Danach ergibt sich für das Gesamtgebiet Schleemer Bach eine Wasserbilanz des Zielzustands mit 24% Abfluss, 23% Grundwasserneubildung und 52% Verdunstung, die exemplarisch als einheitliche Bewertungsgrundlage der Potentialanalyse gilt. Diese Zahlenwerte werden für den vorliegenden Siedlungsraum als geeignete Zielgrößen angesehen.

Im Vergleich zu diesen Zielwerten zeigt sich, dass im Istzustand für alle Bewertungsebenen die Abflussanteile mit Werten zwischen 35 % und 66 % siedlungstypisch dominant sind, wohingegen die Anteile für Verdunstung (24 % bis 41 %) deutlich verringert sind gegenüber dem Zielzustand. Die Anteile der Grundwasserneubildung (10 % bis 24 %) liegen hingegen in einer dem definierten Zielzustand vergleichbaren Größenordnung, so dass sich der lokale Wasserhaushalt im Pilotgebiet Schleemer Bach zielfern darstellt und sich dessen nachteilige Veränderung verkürzt als „Abflusserhöhung zu Lasten der Verdunstung“ charakterisieren lässt.

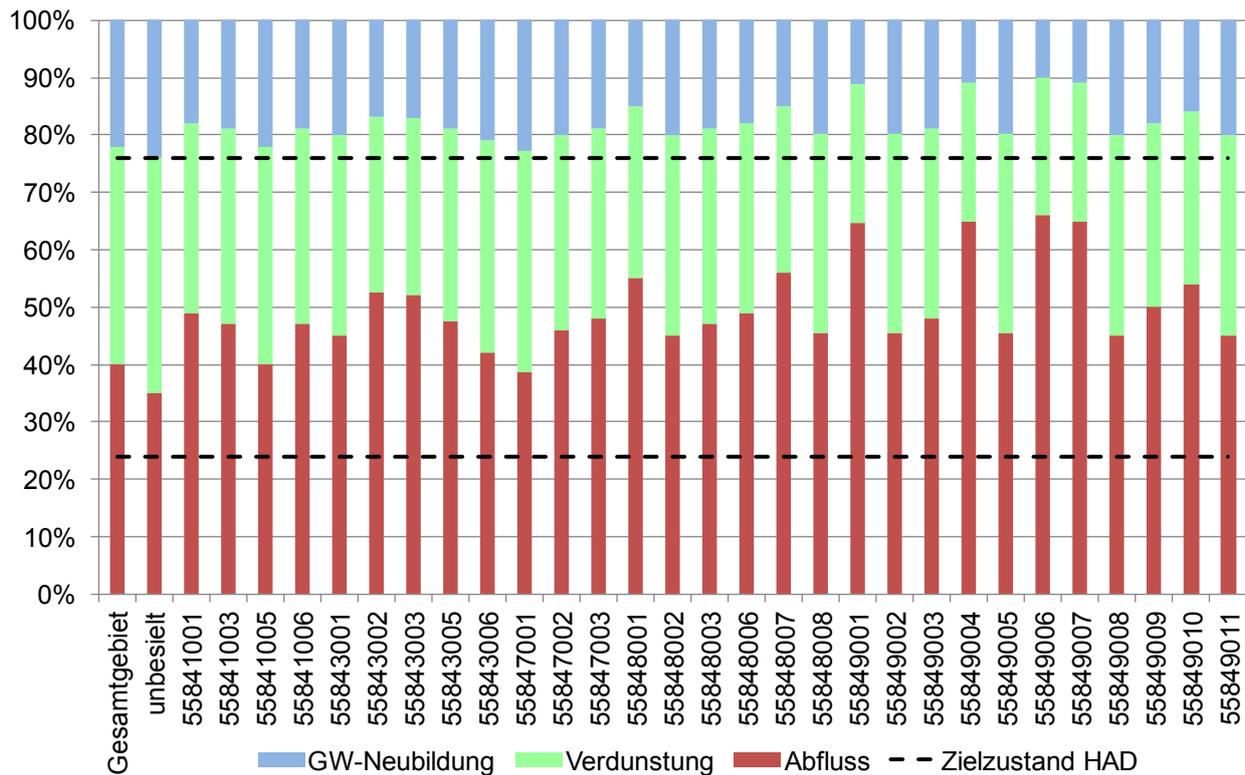


Abbildung 5.12: Wasserbilanzanteile für den bebauten Istzustand (ohne RWB-Bestand) mit Zielzustand, Pilotgebiet Schleemer Bach, Quelle: RISA

Vor diesem Hintergrund ist eine Flächenabkopplungsstrategie vorrangig auf Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen zur Förderung der Verdunstung zu stützen und weniger als reine Versickerungsstrategie. Problematisch ist hierbei jedoch, dass neben der Dachbegrünung kaum verdunstungsdominante Einzelmaßnahmen etabliert sind. Insofern beschränkt sich die Abkopplungsstrategie auf die Auswahl einer sinnvollen Kombination von oberirdischen Versickerungsmaßnahmen primär zur Abflussminderung, über die als Nebeneffekt auch die Verdunstungsanteile verbessert werden.

Die in Tabelle 5.3 aufgelisteten Maßnahmenkombinationen werden vorliegend als abgestufte Bewirtschaftungsstrategie angesetzt, wobei deren Umsetzung nicht nur auf die Flurstücke mit hohem Abkopplungspotential abzielt, sondern auch die nachrangigen Abkopplungspotentialklassen mit einbezieht, trotz ihres vergleichsweise geringen Beitrags. Die Strategie ist bereits als sehr weitreichend im Sinne einer „Maximalvariante“ zu charakterisieren. Sie verfolgt als wesentlichen Strategieansatz eine bestmögliche Stärkung der lokalen Verdunstung bei gleichzeitiger Versickerung, z.B. über eine der Muldenversickerung vorangehende extensive Flachdachbegrünung.

Tabelle 5.3: Abkopplungspotentialklassen und Maßnahmenstrategie

Klasse	Abkopplungspotential	Maßnahmenkombination
Klasse 3 hohes AP	$75 \% \leq AP \leq 100 \%$	• Anschluss aller Dachflächen an eine Muldenversickerung
		• Anschluss vollbefestigter Flächen an eine Muldenversickerung
		• Begrünung von Flachdachflächen
Klasse 2 mittleres AP	$25 \% \leq AP < 75 \%$	• Anschluss aller Steildachflächen an eine Muldenversickerung
		• Anschluss vollbefestigter Flächen an eine Muldenversickerung
		• Begrünung von Flachdachflächen
Klasse 1 geringes / kein AP	$0 \% \leq AP < 25 \%$	• Begrünung von Flachdachflächen

Die Auswertung der lokalen Wasserhaushaltsbilanz für den Potentialzustand zeigt, dass die vorgeschlagene Maßnahmenkombination einer Flächenabkopplung zu einer deutlichen Abminderung der Abflussanteile führen (vgl. Abbildung 5.13), die nun zwischen 14 % und 57 % liegen. Umgekehrt erhöhen sich vor allem die Anteile der Grundwasserneubildung auf einen Bereich zwischen 15 % und 48 %. Die Auswirkungen auf die Verdunstungsanteile sind trotz gezielter Maßnahmenauswahl vergleichsweise gering (je nach Gebiet 0 % - 3 % höher als im Istzustand) aufgrund der dominanten Auswirkungen der gewählten Versickerungsmaßnahmen in der Flächenabkopplungsstrategie.

Unter Berücksichtigung der definierten Toleranzen für das Erreichen des Zielzustands ist festzustellen, dass sowohl für das Gesamtgebiet Schleemer Bach als auch für immerhin neun der 29 Sieleinzugsgebiete der lokale Wasserhaushalt des Potential-Zustands dem Ziel-Zustand entspricht. Für weitere 16 Sielnetzinzugsgebiete überschreitet jeweils ein Bilanzanteil die Toleranzspanne, bei den vier restlichen Einzugsgebieten liegen zwei Anteile außerhalb der Toleranz.

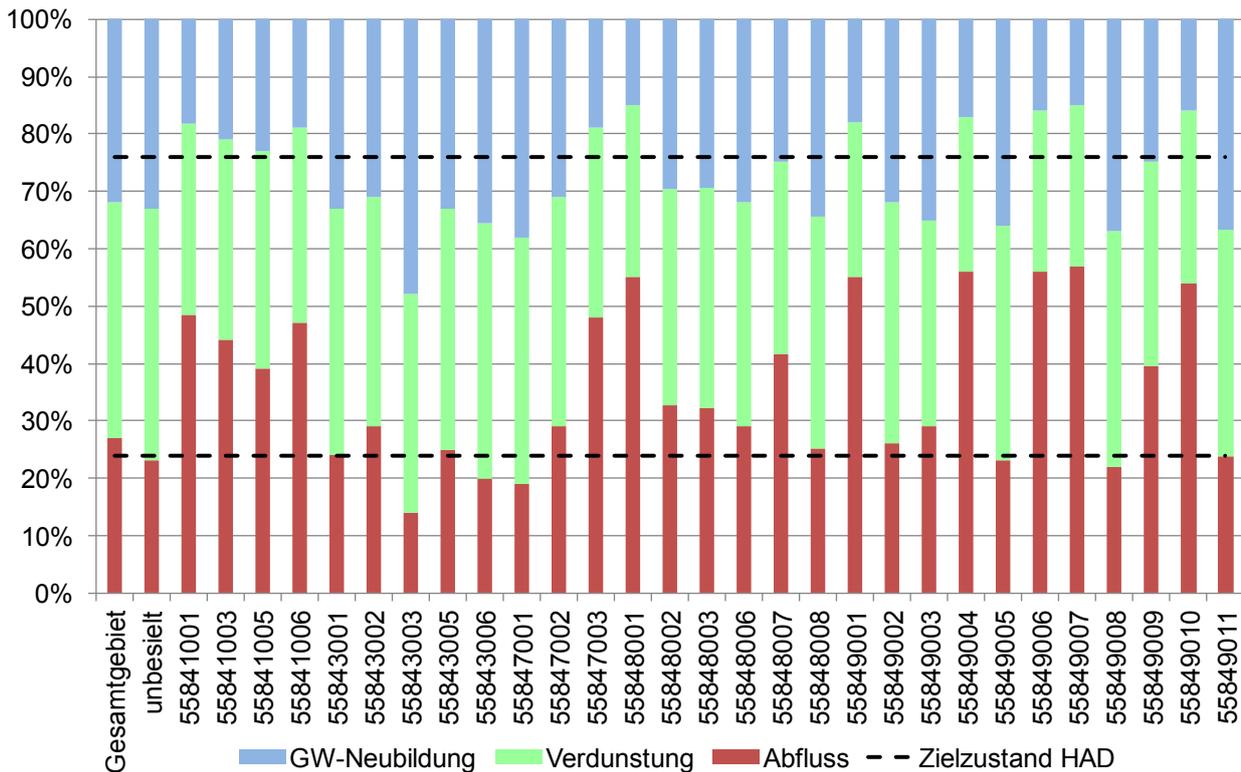


Abbildung 5.13: Wasserbilanzanteile für den Potential-Zustand infolge RWB mit Zielzustand, Pilotgebiet Schlemer Bach, Quelle: RISA

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die gewählte, weitreichende Abkopplungsstrategie Lösungsansätze zur signifikanten, flächendeckenden Verbesserung des lokalen Wasserhaushalts im Pilotgebiet Schlemer Bach liefert, obwohl die zu Grunde liegenden Ansätze und Randbedingungen zu den Versickerungsmöglichkeiten bewusst defensiv gewählt wurden.

Die definierten Zielvorgaben für den lokalen Wasserhaushalt sind mit der Abkopplungsstrategie für das Gesamtgebiet Schlemer Bach erreichbar, insbesondere der Abflussanteil entspricht mit nur drei Prozentpunkten Abweichung sehr gut der definierten Zielvorgabe. Die Dominanz der Versickerungsmaßnahmen in der Abkopplungsstrategie hat jedoch zur Folge, dass die Grundwasserneubildungsanteile im Potential-Zustand 9 Prozentpunkte über der Zielvorgabe liegen. In etwa gleicher Größenordnung (11 %) bleiben die Verdunstungsanteile auch nach Umsetzung der Flächenabkopplung unter dem Referenzzustand.

Ergänzend zeigen die Wasserhaushaltsbilanzen, dass bereits eine alleinige Realisierung der Abkopplungspotentialklasse 3 für das Gesamtgebiet die Zielvorgaben erfüllt, was die Bedeutung der zugehörigen Flächenanteile unterstreicht und den getroffenen Strategieansatz bestätigt, dass es ausreichend ist, sich auf die Flurstücke und Gebiete mit einem hohen Abkopplungspotential zu beschränken.

## 5.2.6 Empfehlungen

### Veröffentlichung und Anwendung der Versickerungspotentialkarte (VPK)

- Die in RISA erweiterte, validierte und neu aufgelegte VPK wurde erfolgreich auf dem Geoportal der Metropolregion Hamburg ([www.geoportal-hamburg.de/Geoportal/geo-online/](http://www.geoportal-hamburg.de/Geoportal/geo-online/), Themenbaum Umwelt) mit weitergehenden Erläuterungen und Anwendungshinweisen veröffentlicht. Dadurch ist es jedem Interessierten möglich, eine kostenlose und schnelle Ersteinschätzung des Versickerungspotentials auf der Grundstücksebene zu erhalten. Die bisherige Resonanz von Planern ist positiv. Etwaige Verbesserungs- und bzw. oder Erweiterungshinweise sind weiterhin aufzunehmen und umzusetzen.
- Darüber hinaus ist eine Kurzanleitung zur Durchführung einfacher Versickerungsversuche (über „Bodenschürfe“) auf Grundstücken erstellt worden. Titel: „Bestimmung der Bodendurchlässigkeit zur Versickerung von Niederschlagswasser – ein praktischer Test für den Hausgebrauch“, vgl. Kapitel 5.2.2.3, [RISA 2014a]. Die Versickerungspotentialkarte dient zur Erstorientierung bei der Planung von Versickerungsanlagen (s.o.), während der lokale Versickerungsversuch zur Verifizierung und Vorbemessung ergänzend durchgeführt werden kann.
- Die VPK sollte zukünftig als Informations- und Planungsgrundlage fester Bestandteil der in RISA empfohlenen neuen Planungsinstrumente „Wasserplan Hamburg“ (vgl. Kapitel 5.5.2) und „wasserwirtschaftlicher Begleitplan“ (vgl. Kapitel 5.5.3) werden.

### Aktualisierung und Erweiterung der Versickerungspotentialkarte (VPK)

- Die Aktualisierung der VPK sollte bei einer deutlichen Datenzunahme in der Bohrdatenbank bzw. nach einer Fortschreibung der Flurabstandskarte erfolgen. Allgemein wird eine Aktualisierung etwa alle 5 Jahre empfohlen.
- Informationen zu flächenhaft vorliegenden bodenkundlich ermittelten hydrologischen Bodenkennwerten sowie Informationen zum Stauwassereinfluss sind bisher nicht oder nur unzureichend in der VPK enthalten. Hier kann der Aufbau eines Messnetzes „Stauwasser“ oder die Durchführung von Bodenuntersuchungen weitere wichtige Datengrundlagen liefern. Wie in Kapitel 2.1.3 aufgeführt, sollten die sowohl natürlichen als auch anthropogenen Einflüsse auf den Grundwasserstand näher untersucht werden. Diese Daten sollen ebenfalls zur Erstellung einer Wasserhaushaltspotentialkarte genutzt werden (s.u.). Eine Ausweitung des Datenbestands und Einbindung der Daten in die VPK wird empfohlen.
- Auch kann eine flächenhafte Abschätzung des Bemessungsgrundwasserstandes bei der Aktualisierung der VPK eine ergänzende Planungsgrundlage darstellen. Gleiches gilt für die Wasserspiegellagen der Oberflächengewässer, welche nicht flächendeckend vorliegen, aber sinnvoll Eingang in die VPK finden können.
- Das aktuell vom Forschungszentrum Jülich im Auftrag von BSU-U in Arbeit befindliche regionale Grundwasserneubildungsmodell (GROWA-WEKU) ist nach Fertigstellung auf seine Eignung zur Verbesserung der Datengrundlagen für die Versickerungspotentialkarte zu prüfen.

- Ein weiterer limitierender Faktor des Versickerungspotentials sind Altlastenverdachtsflächen, die nach wie vor in der VPK keine Berücksichtigung finden. Die inhaltliche Einbindung einer pauschalierten Datenebene der Ausschlussflächen ist weiterhin anzustreben und wird empfohlen.

#### Umsetzung und Einführung der Flächenpotentialkarte (FPK) und Abkopplungspotentialkarte (APK)

- Die entwickelte und geprüfte Methodik zur Erstellung von flächendeckenden (Frei-)Flächen- und Abkopplungspotentialen auf der Basis von GIS-automatisierten Kartenwerken verfügt über eine gute Praxistauglichkeit und liefert wie am Beispiel des Pilotgebietes „Schleemer Bach“ aufgezeigt, eine sehr gute Methode zur Analyse der technischen Potentiale für das IRWM.
- Zur Optimierung der APK steht inzwischen, als weitere Datenquelle für Baumstandorte bzw. Bereiche großer Vegetation, das aus den Laserscandaten des Landesbetriebs Geoinformation und Vermessung Hamburg (LGV) erstellte Baumkataster zur Verfügung. Zukünftig können diese Daten in die Methodik als weitere Restriktionsflächen einbezogen werden, womit eine verbesserte Aussagekraft der Abkopplungspotentialkarte erzielt wird, vgl. Scheid 2014b, Kapitel 6.1.1.
- Die FPK und die APK sollten aufgrund der positiven Erfahrungen im Pilotgebiet auf das gesamte Hamburger Stadtgebiet angewendet werden, um basierend hierauf:
  - Das technische Potential von IRWM-Maßnahmen (zur Niederschlagswasserversickerung) im Bestand zu analysieren. Die Ergebnisse könnten dann frühzeitig in den stadtplanerischen Prozess zur Förderung des IRWM einfließen.
  - Die FPK und APK sollten zukünftig unter Beachtung aller datenschutzrechtlichen Belange ergänzend zur VPK (s.o.) als Informations- und Planungsgrundlage fester Bestandteil der empfohlenen neuen Planungsinstrumente „Wasserplan Hamburg“ (vgl. Kapitel 5.5.2) und „wasserwirtschaftlicher Begleitplan“ (vgl. Kapitel 5.5.3) werden.
  - In Gebieten mit nachweislicher Überlastung von zentralen Entwässerungssystemen sind langfristige Strategien zur Flächenabkopplung zu entwickeln.

#### Aufstellung von Wasserhaushaltsbilanzen und Entwicklung einer Wasserhaushaltspotentialkarte

- Das komplexe Feld der flächendeckenden Aufstellung von Wasserhaushaltsbilanzen wurde anhand des Pilotgebietes „Schleemer Bach“ in verschiedenen Varianten sensitiv untersucht. Im Ergebnis könnte (vorbehaltlich weiterer Prüfungen und Validierungen) eine in der Methodik noch in der Entwicklung befindliche Karte zu Gebietstypen des potentiell naturnahen Wasserhaushaltes für Hamburg zu einer weiteren Planungsgrundlage werden.
- Dieses Kartenwerk könnte zukünftig bei der Planung Hinweise darauf geben, in welchem prozentualen Verhältnis im langjährigen Mittel die Komponenten Abfluss, Versickerung und Verdunstung zur Annäherung an einen naturnahen lokalen Wasserhaushalt stehen sollten. Neben dem Planungswerk zu den Potentialen von Versickerung, Verdunstung und Abkopplung wäre somit eine Entscheidungshilfe geschaffen, auf welche Weise das Regenwasser im Rahmen des IRWM dezentral bewirtschaftet werden sollte.

- Die Verdunstungspotentialkarte [FHH 2011] (vgl. Kapitel 2.1.4) stellt dabei eine grundlegende Datenbasis zum Bilanzierungsanteil der Verdunstung dar. Diese sollte zur Validierung von standardisierten Verdunstungsraten genutzt werden.
- Das aktuell vom Forschungszentrum Jülich im Auftrag von BSU-U in Arbeit befindliche regionale Grundwasserneubildungsmodell „GROWA-WEKU“ ist nach Fertigstellung auf seine Eignung zur Wasserhaushaltsbilanzierung zu prüfen.
- Es ist im Weiteren zu prüfen, ob eine Wasserpotentialkarte zukünftig als Informations- und Planungsgrundlage Bestandteil der neuen Planungsinstrumente „Wasserplan Hamburg“ (vgl. Kapitel 5.5.2) und „wasserwirtschaftlicher Begleitplan“ (vgl. Kapitel 5.5.3) werden sollte.

### 5.3 Weitergehender Gewässerschutz

Abflüsse aus Siedlungsgebieten beeinflussen die durch Einleitungen betroffenen Gewässer in vielfältiger Weise. Sie stellen für oberirdische Gewässer und Grundwasser hydraulische und stoffliche Belastungsfaktoren dar. Kläranlagenabläufe, Überläufe aus Mischwassernetzen und Auslässe aus Regenwassernetzen sowie Straßenentwässerungsanlagen (SEA) stellen wesentliche Eintragspfade von Schmutzstoffen in die Gewässer dar. Mit den heutigen hohen Reinigungsleistungen der Kläranlagen kommt den niederschlagsbedingten Stoffeinträgen über Mischwasserüberläufe und Regenwasserauslässe eine zunehmende Bedeutung zu. Ihr Anteil am Gesamteintrag ist stark von den betrachteten Substanzen bzw. Stoffparametern abhängig und wird zudem von den örtlichen Gegebenheiten der jeweiligen Gewässereinzugsgebiete beeinflusst. Darüber hinaus können auch die Stoffeinträge von Flächen außerhalb von Siedlungsgebieten einen großen Anteil an Gewässerbelastungen ausmachen (z.B. landwirtschaftlich genutzte Flächen, Kleingartenanlagen u.a.).

Neben den stofflichen Belastungen kann der durch eine übermäßige Regenwasserableitung verursachte „hydraulische Stress“ vor allem bei kleineren Fließgewässern ein weiterer wesentlicher Belastungsfaktor sein. Hierdurch kann das hydrologische Regime und nachfolgend auch dessen Biozönose gestört werden. Hinzu kommen negative Auswirkungen erhöhter Niederschlagsabflüsse auf die Gewässermorphologie durch Erosion. Gleichzeitig können durch den verminderten Zwischenabfluss auch übermäßig ausgeprägte Trockenphasen zu Gewässerschädigungen führen.

Um die aus der Siedlungsentwässerung resultierenden erhöhten Abflussspitzen im Gewässer schadlos ableiten zu können, wurden in der Vergangenheit viele Gewässer hydraulisch „geglättet“, d.h. begradigt, Bewuchs entfernt und die Sohle und Ufer befestigt, womit direkte signifikante negative Einflüsse auf die Biozönose verbunden sind. Die Folgen aus zunehmender Bodenversiegelung und Klimaänderung könnten die beschriebenen Probleme in den Gewässern weiter verschärfen. Mit RISA soll u.a. im Handlungsziel weitergehender Gewässerschutz ein Beitrag der FHH zur Umsetzung der EU WRRL [EG 2000] erbracht werden, indem Lösungsansätze zur Reduzierung der stofflichen und hydraulischen Gewässerbelastung durch Niederschlagswassereinleitungen erarbeitet werden. Tabelle 5.4 zeigt die Relevanz verschiedener Aspekte von Regenwassereinleitungen für verschiedene Gewässertypen.

Tabelle 5.4: Potentielle Wirkungen von Niederschlagswassereinleitungen auf Fließgewässer (ohne Differenzierung nach Misch- und Trennsystem) [BWK 2007]

Legende:

- nicht relevant
- + relevant
- ++ sehr relevant
- +++ dominierend
- ( ) situationsabhängig

		Akute und verzögerte Wirkungen			Langzeitwirkungen		
		Hydraul. Einflüsse	Stoffliche Einflüsse (phys.-chem.)		Morphologische Schädigung	Stoffliche Einflüsse	
Gewässergröße	Lage des Einzugsgebietes	Hydr. Stress/ Geschiebumlagerung	O <sub>2</sub> -Defizit	NH <sub>4</sub> -N-Toxizität	Strukturdefizite	Nährstoffe/ Eutroph.	Akkumulation, Verschlammung, Schwermetalle, Xenobiotika
Bäche/ kleine Flüsse A <sub>E0</sub> < 500 km <sup>2</sup>	Mittelgebirge	++ (+)	(+)	(+)	+ (+)	(+)	(+)
	Tiefland (flach)	+ (++)	(++)	(++)	++ (+)	(+)	+ (+)
	Gestaut/ staugeregelt	+	+	(+)	(+)	+ (+)	+ (+)
Flüsse / Ströme A <sub>E0</sub> > 500 km <sup>2</sup>	Mittelgebirge	-	-	-	(+)	(+)	(+)
	Tiefland (flach)	(+)	(+)	-	(+)	(+)	(++)
	Gestaut/ staugeregelt	-	(+)	+	(+)	+ (+)	+ (++)

In den letzten Jahren sind in Hamburg erhebliche Investitionen in den Ausbau des Mischsystems getätigt worden, die zu einer extremen Reduzierung der Mischwasserüberläufe und damit der stofflichen und hydraulischen Gewässerbelastungen aus dem Mischsystem geführt haben (vgl. Kapitel 2.3.1.6). Zukünftig liegt der Fokus in Hamburg und somit in RISA daher auf den Niederschlagswassereinleitungen im Trennsystem, die in Hamburg überwiegend in kleinere Fließgewässer erfolgen (vgl. Kapitel 2.3.1.8).

Dazu werden in RISA umfangreiche Planungs- und Analysegrundlagen erarbeitet und Maßnahmen zur Reduzierung von Gewässerbelastungen dargestellt, validiert und weiterentwickelt. Die wesentlichen Ergebnisse und Empfehlungen sind in den folgenden Kapiteln mit einer kurzen Grundlagendarstellung zusammengefasst. Weitergehende und detailliertere Informationen können dem entsprechenden Begleitdokument (vgl. Kapitel 9.1.2) zum Strukturplan in Form des Berichtes (Langfassung) der RISA AG Siedlungswasserwirtschaft (AK Emission und Immission) zu diesem Handlungsziel entnommen werden [Scheid et al. 2013a]. Die Arbeiten werden in stetigem Austausch mit dem BWK und der DWA bezüglich der dort in Überarbeitung befindlichen Regelwerke zur Emissions- und Immissionsnachweisführung (BWK-A 3, DWA-A 102, vgl. Kapitel 2.4.6.5) durchgeführt. Weiterhin fließen die aktuellen Erkenntnisse zu Regenwasserbehandlungsanlagen auch im Zusammenhang mit dem gleichfalls in Überarbeitung befindlichen Regelwerk ein (v.a. DWA-A 178).

### 5.3.1 Gewässerbelastung durch Niederschlagsabflüsse

#### 5.3.1.1 Stoffliche Gewässerbelastung

Die Verschmutzung der Niederschlagsabflüsse ist von verschiedenen Einflussfaktoren abhängig und umfasst ein breites Spektrum unterschiedlicher Stoffe und Konzentrationsbereiche. Grundsätzlich wird bei der Verschmutzung des Niederschlagsabflusses zwischen der Primärbelastung und der Sekundärbelastung unterschieden [Welker 2004, Helmreich 2010]. Die Primärbelastung umfasst atmosphärische Verunreinigungen des Niederschlages und ist damit eine gebietspezifische, aber flächenunabhängige Komponente. Der zumeist wesentlich größere Anteil an der Verschmutzung resultiert aus der Sekundärbelastung. Diese entsteht durch das Abfließen des gefallen Niederschlages von den urbanen Oberflächen, wobei die darauf akkumulierten Schmutzstoffe aufgenommen und abgetragen werden. Sie ist von vielen flächen- und gebietspezifischen, vorrangig nutzungsbezogenen Einflussfaktoren abhängig, sodass sich die Belastungen der Niederschlagsabflüsse im Siedlungsraum sehr heterogen zusammensetzen. In Tabelle 5.5 wird eine Zusammenstellung der für eine Emissionsbetrachtung relevanten Flächenarten vorgenommen und eine Übersicht über relevante Stoffe und Stoffparameter, überwiegend Summenparameter, gegeben.

Tabelle 5.5: Herkunftsflächen und relevante Stoffparameter des Oberflächenabflusses (ohne Zuordnung)

Herkunftsflächen	Stoffparameter
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grünflächen (Gärten, Wiesen, Kulturland)</li> <li>• Dachflächen (Gründächer, metallische und nicht-metallische Dächer)</li> <li>• Verkehrsflächen (fließender und ruhender Straßenverkehr)</li> <li>• Terrassen-, Fassaden-, Hof- und Wegeflächen</li> <li>• Gewerbe-, Logistik-, Produktionsflächen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feststoffe (AFS, ASS, GV)</li> <li>• Zehrstoffe (BSB<sub>5</sub>, CSB, TOC, DOC)</li> <li>• Nährstoffe (NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>)</li> <li>• Schwermetalle (Zn, Cu, Pb, Cd ...)</li> <li>• Organische Schadstoffe (MKW, PAK, AOX, ...)</li> <li>• Mikroschadstoffe (Biozide, ...)</li> <li>• Krankheitserreger (Bakterien, Viren, Pilze, ...)</li> </ul>

Unbefestigte Flächen sind in Abhängigkeit von Niederschlagsausprägung, Geländeneigung, Oberflächen- und Bodenbeschaffenheit meist nur wenig abflusswirksam. Dennoch können sie bei lang andauernden Regenereignissen mit hoher Fülle, geringer Infiltrationskapazität bzw. rascher Sättigung des Bodens und bzw. oder steiler Topografie ereignisbezogen einen signifikanten Beitrag zum Oberflächenabfluss leisten. Die wesentlichen Stoffbelastungen des Oberflächenabflusses unbefestigter Flächen resultieren nach [Welker 2004] aus der Erosion fester Bodenbestandteile und dem Abschwemmen von Nährstoffen, i.W. gelösten Stickstoff- und Phosphorverbindungen.

Die mengenmäßige und stoffliche Beschaffenheit des Oberflächenabflusses im urbanen Raum hängt maßgeblich von dem breiten Spektrum der abflusswirksamen befestigten Flächen ab. [Welker 2004] gibt auf Grundlage einer detaillierten Recherche von Mess- und

Untersuchungsprogrammen eine fundierte Übersicht zu Aufkommen und Verteilung der unterschiedlichen Schadstoffströme im urbanen Wasserkreislauf:

- Die stoffliche Belastung des Oberflächenabflusses von nicht-metallisch eingedeckten Dachflächen ist vergleichsweise gering bis moderat und resultiert im Wesentlichen aus der Primärbelastung (atmosphärische Deposition) und den bei Niederschlag abgeschwemmten Feststoffen (AFS), die oftmals einen höheren organischen Feststoffanteil aufweisen als bspw. Hof- oder Verkehrsflächen. Bei entsprechender Nähe zu hochfrequentierten Straßenverkehrsflächen weisen auch Dachabflüsse erhöhte Stickoxidkonzentrationen (NO<sub>x</sub>) auf. Die Oberflächenabflüsse bei Metalldächern sind durch hohe Metallkonzentrationen gekennzeichnet, hervorgerufen durch eine permanent stattfindende Metallkorrosion und Abschwemmung der überwiegend gelösten, aber auch zu geringem Anteil partikulärer Korrosionsprodukte bei Niederschlägen [Helmreich 2010]. Bezüglich der übrigen Stoffparameter unterscheiden sich Metalldächer nicht signifikant von Dächern ohne Metalleindeckung.
- Die stoffliche Belastung der Oberflächenabflüsse von Verkehrsflächen, hier beschränkt auf Flächen des motorisierten Straßenverkehrs, weist für die meisten Stoffparameter sehr große Streubreiten auf, da auch die Herkunftsquellen vielfältig und unterschiedlich sind. Bezüglich ihrer Herkunft lassen sich hier Inhaltsstoffe aus Kraftfahrzeugen (v.a. Abrieb von Reifen und Bremsbelägen, Betriebsmittel-Tropfverluste), aus Straßenbaumaterialien, aus (meist metallhaltigen) Verkehrsleitelementen, aus Unfällen oder aus straßenfremden Elementen (z.B. Abfälle) unterscheiden [Lange 2009].
- Bisher wurde davon ausgegangen, dass die Verschmutzung der Verkehrsflächenabflüsse maßgeblich von der Verkehrsdichte beeinflusst wird. Daher werden zur Einschätzung der Belastung bzw. der Behandlungsbedürftigkeit von Straßenabflüssen in der Regel die Messwerte der „durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke“ (DTV) einer Straße herangezogen. Dies berücksichtigt auch die mit der DTV steigenden Havarierisiken.
- Nach neuesten Erkenntnissen ist neben der Zahl der Fahrzeuge, die eine Straße befahren, zusätzlich auch der Verkehrsfluss, der Anteil des ruhenden Verkehrs, die Fahrzeuggewichtsklasse (Schwerlastverkehrsanteil) sowie die Straßenreinigung von entscheidender Bedeutung. Der Verkehrsfluss und die damit im Zusammenhang stehenden Abriebprozesse von Reifen- und Bremsmaterial bilden eine der wichtigsten verkehrsbezogenen Einflussgrößen. Demnach sind höhere stoffliche Belastungen der Regenabflüsse z.B. im Bereich von Lichtsignalanlagen, Haltebuchten und Parkplätzen festgestellt worden [Welker 2004, Helmreich 2010]. Im Bereich von Stellplätzen lässt sich darüber hinaus eine verstärkte Zinkbelastung durch Tropfverluste bzw. durch die Korrosion metallischer Oberflächen parkender Autos feststellen [Hillenbrand et al. 2005, Helmreich 2010]. In besonderem Maße tragen LKW und Busse zu Belastungen durch Bremsabrieb, Reifenabrieb und Korrosion von Auswuchtgewichten bei. Es ist deshalb davon auszugehen, dass der Anteil des Schwerlastverkehrs auf einer Verkehrsfläche einen erheblichen Einfluss auf die Gesamtschadstoffkonzentration hat [u.a. Hillenbrand et al. 2005]. Nicht zuletzt spielen die Häufigkeit und die Intensität der Straßenreinigung eine große Rolle bezüglich der Belastung der Niederschlagsabflüsse mit Feststoffen [Sommer 2007, Helmreich 2010].

- Das breite Spektrum an sonstigen befestigten Flächen umfasst alle weiteren Flächen, also bspw. Hof- und Terrassen- und Fassadenflächen im privaten Bereich, Geh- und Radwege, Plätze und Fußgängerzonen, gewerbliche und industrielle Lager-, Logistik- und Produktionsflächen, Hafenanlagen, etc.. Hier ist die stoffliche Belastung des Niederschlagsabflusses aufgrund der vielfältigen Einflüsse nur sehr grob zu spezifizieren. Generell ist davon auszugehen, dass die jeweilige Flächennutzung einen signifikanten Einfluss auf die Stoffbelastungen hat. Weitere Einflüsse resultieren aus dem Niederschlags- bzw. Abflussgeschehen (Regenhöhe und Intensitätsverteilung), dem Umfang und Turnus der Oberflächenreinigung, dem Ausmaß von Windverfrachtung und der Dauer von Trockenperioden [Welker 2004].
- Gebäudefassaden enthalten oft Biozide, um den Befall mit Algen und Pilzen zu verhindern. Diese Biozide, aber auch andere Inhaltsstoffe von Farben und Putzen, können vom Regen ausgewaschen werden, insbesondere durch das Auftreten von sogenanntem Schlagregen [Burkhardt et al. 2009]. Die Auswirkungen dieser Belastungen sind zurzeit noch Gegenstand der Forschung.

#### 5.3.1.2 *Hydraulische Gewässerbelastung*

Hydraulische Gewässerbelastungen beziehen sich in ihren unmittelbaren negativen Wirkungen vorrangig auf kleine Fließgewässer und Gräben. Sie resultieren aus anthropogenen Veränderungen im Einzugsgebiet, die mit einer Erhöhung des Abflussvolumens, insbesondere aber der Abflussspitzen in zeitlicher Nähe zu Niederschlagsereignissen einhergehen. Dabei kommt Siedlungsabflüssen eine besondere Bedeutung zu, da die überwiegend undurchlässige Befestigung von Flächen zur baulichen Nutzung und die begleitenden entwässerungstechnischen Maßnahmen eine deutliche Erhöhung des Direktabflusses bewirken (vgl. Kapitel 1.5.1). Daneben können auch Veränderungen der Boden- und Flächeneigenschaften durch land- und forstwirtschaftliche Nutzungen eine Abflussverschärfung bewirken.

Abflussverschärfungen bewirken eine stärkere mechanische Beanspruchung der morphologischen Gewässerstrukturen durch erhöhte Erosionsvorgänge bei größeren Fließgeschwindigkeiten, die im Einzelfall durch Gewässerausbaumaßnahmen noch verstärkt werden. Gleichzeitig können eingetragene Feststoffe den Geschiebehalt der Fließgewässer beeinflussen und den ökologisch besonders bedeutsamen Lebensraum des Interstitials durch Sedimentbildung beeinträchtigen. Umgekehrt bewirkt die Erhöhung des Direktabflusses eine Verminderung des Zwischenabflusses und damit geringere Abflüsse bei und nach längeren Trockenperioden mit Verschärfung der Niedrigwasserproblematik. Beide Effekte können sich nachteilig auf die Gewässergüte und den ökologischen Gewässerzustand auswirken.

Zur Klassifizierung der hydraulischen Belastung von Fließgewässern können neben der Abflusserhöhung durch Siedlungsabflüsse (Einleitungsabfluss), die Fließgeschwindigkeit und Sohlschubspannung im Gewässer als weitere Kenngrößen herangezogen werden. In DWA-M 153 [DWA 2007] wird zur Vermeidung von Erosionen der zusätzliche (maximale) Einleitungsabfluss in Abhängigkeit der Beschaffenheit des Gewässersediments und der Mittelwasserführung des Gewässers begrenzt. In BWK-M 7 [BWK 2008] wird neben der Begrenzung der Abflusserhöhung ebenfalls die Sohlschubspannung als Kenngröße ausgewiesen. Fließgeschwindigkeit und

Schleppspannung können als hydraulische Belastungskenngrößen aus der Abflussgröße und den geometrischen Kenngrößen der betrachteten Fließquerschnitte über hydrologische und hydraulische Abflussmodelle („Flussgebietsmodelle“) ermittelt werden (vgl. Kapitel 5.3.1).

### **5.3.2 Kombinierte Emissions- und Immissionsnachweise für Niederschlagsabflüsse**

Bei der Formulierung gewässerökologischer Anforderungen an Regenwassereinleitungen ist der kombinierte Ansatz der EG-WRRl zu beachten. Diesem Ansatz folgend sollten Anforderungen an Regenwassereinleitungen sowohl emissions- als auch immissionsbasierte Kriterien enthalten [Waldhoff et al. 2004, Sieker et al. 2011]. Grundsätzlich sollten Gewässerbelastungen durch Messungen erfasst und deren Auswirkungen durch langjährige Monitoringprogramme bewertet werden. Da dies i.d.R. nicht flächendeckend leistbar ist, Ergebnisse nur selten übertragbar sind und die Quantifizierung von Maßnahmen daher schwierig ist, besteht die Möglichkeit der rechnerischen Nachweisführung. Diese kann mit empfohlenen Standardwerten nach dem Prinzip eines „Bezugslastfalls“ oder bei Vorliegen von Messungen und weiteren Erkenntnissen zur Gewässergüte mit lokal verifizierten Werten durchgeführt werden.

Im Folgenden werden die im Rahmen von RISA untersuchten Methoden zum Emissions- und Immissionsnachweis für die Bewertung der stofflichen und hydraulischen Belastung von Oberflächengewässern durch Niederschlagsabflüsse aus Siedlungsgebieten erläutert und darauf aufbauend Empfehlungen für deren Ausgestaltung und Anwendung erarbeitet. Hierbei wird zwischen rechnerisch vereinfachten und detaillierten Nachweisverfahren unterschieden.

#### *5.3.2.1 Emissionsnachweis für stoffliche Gewässerbelastungen*

Emissionsbezogene Regelungen zur Versickerung und Einleitung von Niederschlagsabflüssen in Oberflächengewässer enthalten aktuell das Arbeitsblatt DWA-A 138 [DWA 2005a] und das Merkblatt DWA-M 153 [DWA 2007] (vgl. Kapitel 2.4.6.3). Dort findet sich eine grobe Typisierung von Herkunftsflächen, denen aufgrund ihrer Nutzung und Beschaffenheit Verschmutzungskategorien zugewiesen werden. Dabei hat sich eine dreistufige Kategorisierung der Belastung in gering, mäßig und stark verschmutzt [DWA 2007, BLAG 2008] bzw. hinsichtlich der Versickerungseignung in unbedenklich, tolerierbar und nicht tolerierbar [DWA 2005] etabliert. Im derzeit in Erarbeitung befindlichen Arbeitsblatt DWA-A 102 (vgl. Kapitel 2.4.6.5) soll diese dreistufige Kategorisierung fortgeschrieben werden. Tabelle 5.6 fasst die beschriebene Kategorisierung der Herkunftsflächen hinsichtlich ihrer Belastung exemplarisch zusammen und zeigt das Spektrum möglicher Bewertungen.

Die Kategorisierung auf der Grundlage einer groben Typisierung nach Herkunftsflächen eröffnet einen deutlichen Ermessensspielraum zur Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten bei der Bewertung erwarteter Abflussverschmutzungen. Daher wird im Nachweisverfahren der relative Vergleich mit unterschiedlicher Kategorisierung zur Plausibilisierung herangezogen. Dies wird derart auch bereits in Hamburg zur Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit (öffentlicher) Flächen empfohlen [FHH 2010].

Tabelle 5.6: Spektrum der Kategorisierung der stofflichen Belastung unterschiedlicher Herkunftsflächen, verändert nach [DWA 2005a, DWA 2007]

Herkunftsfläche	Belastung nach DWA-M 153 / Eignung zur Versickerung nach DWA-A 138		
	gering / unbedenklich	mittel / tolerierbar	stark / nicht tolerierbar
<b>Unbefestigte Flächen:</b>			
Grünflächen (Gärten, Wiesen, Kulturland)	X		
<b>Befestigte Flächen:</b>			
Nicht-metallische Dachflächen	X	X	
Metallische Dachflächen		X	X
Freiflächen in Wohn-/Mischgebieten (Höfe, Wege, Plätze, etc.)	X	X	
Freiflächen in Gewerbe-/ Industriegebieten (Lager-, Logistikflächen, Landwirtschaft)		X	X
Verkehrsflächen, Straße <sup>1)</sup>	X	X	X
Verkehrsflächen, Luftverkehr		X <sup>2)</sup>	X
1) einschließlich Flächen des ruhenden Verkehrs (Parkplätze)			
2) nicht im Winterbetrieb			

Der im Folgenden vorgestellte Emissionsnachweis wird auf Bezugsebene der Einzugsgebiete der Einleitstellen des Regenwassersielnetzes geführt und orientiert sich an der Vorgehensweise nach DWA-M 153 [DWA 2007]. In einem ersten Schritt wurden die Belastungspunkte nach [DWA 2007] der Flächennutzung entsprechend dem Hamburgischen Automatisierten Liegenschaftsbuch (HALB) zugeordnet und validiert [Scheid et al. 2010].

In weiteren Arbeiten werden die aktuellen Überlegungen des Diskussionsstands nach DWA-A 102 aufgegriffen (vgl. Kapitel 2.4.6.5). Dort werden den nutzungsbezogenen Belastungskategorien für den neuen ausgewählten Leitparameter  $AFS_{\text{fein}}$  (abfiltrierbare Feststoffe in Feinfraktion) Rechenwerte des mittleren jährlichen Schmutzstoffabtrags gemäß Tabelle 5.7 zugewiesen [Scheid et al 2013b]).

$AFS_{\text{fein}}$  wird auf einen Siebdurchgang von  $< 63 \mu\text{m}$  definiert, weshalb auch die Bezeichnung  $AFS_{63}$  geführt wird. Dieser Parameter etabliert sich als Leitparameter zur Beschreibung der Belastung von Regenwasserabflüssen mit partikulären Schwermetallen und Schadstoffen und wird langfristig den Summenparameter CSB (chemischer Sauerstoffbedarf) ersetzen.

Durch die Einführung von realen Werten für das Potential des Schmutzstoffabtrages kann für jede Einleitstelle die mittlere jährliche flächenspezifische („relative“) Emissionsfracht ( $b_{AFS_{fein,m}}$ ) in  $[kg/(ha \cdot a)]$  berechnet und hinsichtlich des Behandlungserfordernisses bewertet werden. Nach aktuellem Diskussionsstand zum DWA-A 102 resultiert ein Behandlungserfordernis bei Überschreiten eines „zulässigen mittleren Frachtaustrages“ von  $b_{AFS_{fein,m}} = 280 \text{ kg}/(ha \cdot a)$ .

Dieser Wert entspricht dem Rechenwert für Flächen der Belastungskategorie I („gering belastet“ → keine Behandlung erforderlich). Entsprechend wird das primäre Ziel der Regenwasserbehandlung zukünftig in DWA-A 102 auch als  $AFS_{63}$ -Rückhalt definiert.

Zusätzlich kann auch die mittlere jährliche gesamte („absolute“) Emissionsfracht ( $B_{AFS_{fein,m}}$ ) in  $[kg/a]$  berechnet werden, um diese beispielsweise als Bemessungsgröße für Regenwasserbehandlungsmaßnahmen anzusetzen (vgl. Kapitel 5.3.3.2).

Bei allen Berechnungen gilt der Flächenbezug für die befestigte an das Sielnetz angeschlossene Fläche  $A_{E,b,a}$  [ha] (und nicht für die undurchlässige Fläche  $A_u$ ).

Tabelle 5.7: Definition von Emissionsgruppen mit Ansatzwerten des mittleren jährlichen Schmutzstoffabtrages für  $AFS_{fein}$  [Scheid et al.2013b], angepasst

Emissionsgruppe	Belastungskategorie	Beschreibung	$AFS_{fein}$ [kg/(ha*a)]
E0	-	Ohne Zuordnung	-
EX		unbestimmte Flächennutzung	
G	gering	Grün- und Gartenflächen	280
H1		Hof- und Stellplatzflächen, geringe Verschmutzung	
V1		Straßen- und Verkehrsflächen, geringe Verschmutzung	
D1		Dachflächen, geringe Verschmutzung	
H2	mäßig	Hof- und Stellplatzflächen, mittlere Verschmutzung	530
V2		Straßen- und Verkehrsflächen, mittlere Verschmutzung	
D2 <sup>1)</sup>		Dachflächen, mittlere Verschmutzung	
H3	stark	Hof- und Stellplatzflächen, starke Verschmutzung	760
V3		Straßen- und Verkehrsflächen, starke Verschmutzung	
D3 <sup>1)</sup>		Dachflächen, starke Verschmutzung (Metalldächer)	
<sup>1)</sup> mäßig und stark verschmutzte Dächer und Metalldächer sind nicht geführt bzw. sind nach aktueller Datengrundlage des HALB / VK nicht ausreichend gut quantifizierbar.			

Bei der Kategorisierung wird nach Dachflächen, unterschiedlich befestigten Flächen (Hof-, Stell-, Verkehrsflächen) und Grünflächen unterschieden. Ziel in RISA ist es, einen praktikablen Ansatz auf flächendeckend digital verfügbaren Datengrundlagen oder im Rahmen der Entwicklung neuer Informationssysteme und Planungsgrundlagen für das IRWM (vgl. Kapitel 5.1) bearbeitbare Datengrundlagen zu entwickeln. Dazu wurden viele Datenquellen auf Eignung geprüft (vgl. Kapitel 5.1.1). Im ersten Ergebnis wurde in erster Linie auf die Datengrundlage des Versiegelungs- und Entwässerungskatasters von HW im Rahmen der Einführung der getrennten

Niederschlagswassergebühr (vgl. Kapitel 2.6.4, Kapitel 5.1.2.1), die digitale Stadtgrundkarte (DSGK) und das HALB zurückgegriffen. Hierzu wird zunächst den Flächennutzungsarten eine Herkunftsfläche nach DWA-M 153 [DWA 2007] zugeordnet, so dass jedem Flurstück anhand der Hauptflächennutzung nach HALB eine zugehörige Belastungskategorie zugewiesen wird. In der Detailbetrachtung findet eine Verifizierung dieser Zuordnung über digitale Orthophotos (DOP) statt.

Zukünftig sind weitere Detaillierungen der Emissionsansätze vorgesehen. Hierzu gehören u.a. Datenverschneidungen auf Basis des Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS), welche es voraussichtlich erlauben, unterschiedliche Flächennutzungen auf einem Flurstück (Mehrfachnutzung) geometrisch den einzelnen Teilflächen auf einem Grundstück zuzuordnen, was den Detaillierungsgrad des Emissionsnachweises erhöhen kann. Zudem wird im Weiteren geprüft, auf welcher Datenbasis die stoffliche Belastung von Straßenabwasser differenzierter ermittelt werden kann. Hier sollen insbesondere die besonderen Belastungssituation im Bereich von Lichtsignalanlagen, der Anteil des Schwerlastverkehrs sowie der Beitrag des ruhenden Verkehrs berücksichtigt werden.

Die beschriebene Methodik kategorisiert die Straßenflächen bislang anhand der Information zur Flächennutzung aus dem HALB. Diese Aufschlüsselung erlaubt jedoch lediglich eine Unterscheidung in einspurige oder mehrspurige Straßenflächen, woraus sich eine Zuordnung zu den Emissionsgruppen V2 oder V3 mit obligatorischem Behandlungserfordernis ergibt. Die auch im Regelwerk übliche Einschätzung des Verschmutzungspotentials nach DTV (durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke) ist mit den bislang vorliegenden Daten in Hamburg nicht flächendeckend möglich. Daher werden zur detaillierteren Kategorisierung der Straßenflächen anstelle des HALB die Daten aus dem Amtlichen Topografisch-Kartografischen Informationssystem (ATKIS) verwendet. Hieraus kann den Verkehrsflächen entsprechend ihrer Funktion (Anlieger-, Sammel- und Durchgangsverkehr) und der Anzahl der Fahrspuren eine Belastungskategorie zugeordnet werden.

Die Ermittlung des rechnerischen Schmutzstoffabtrags ausgewählter Schmutzstoffparameter erfolgt zunächst für alle Teilflächen des Untersuchungsgebiets über das Produkt von Flächengröße je Teilfläche und (vorgegebenem) flächenspezifischem Schmutzstoffabtrag des jeweiligen Flächentyps. Durch anschließende gewichtete Frachtaggregation über alle an eine Gewässereinleitstelle angeschlossenen Teilflächen ( $A_{E,b,a}$ ) lassen sich anschließend die flächenspezifische („relative“) und die „absolute“ Jahresabtragsfracht (s.o.) ermitteln. Die absoluten Jahresabtragsfrachten können als Belastungskenngröße der Siedlungsflächen Eingang in die Immissionsbetrachtung finden, bedürfen dort aber eines Abgleiches mit ortsspezifischen Gegebenheiten und vorliegenden Messdaten im Gewässer.

Überschreitet der rechnerische flächenspezifische Schmutzstoffabtrag die zulässige Grenze, kann ein Behandlungserfordernis mit Maßnahmen, deren Wirksamkeit des Stoffrückhalts die Begrenzung des Stoffeintrages auf den zulässigen Wert ermöglicht, resultieren (s.o.). Die Zuordnung flächenspezifischer Stoffabtragswerte zu den Belastungskategorien in Relation zur gewählten Zielgröße „zulässiger Stoffeintrag“ entscheidet somit über den Umfang erforderlicher Behandlungs- und Vermeidungsmaßnahmen vor Einleitung in Oberflächengewässer (vgl. auch Abbildung 5.14 und Abbildung 5.15 in Kapitel 5.3.3).

### 5.3.2.2 Immissionsnachweis für stoffliche Gewässerbelastungen

Das Nachweisverfahren für die Immission erfordert neben Vorgaben zum Stoffabtrag für unterschiedliche Flächenarten stoffliche Orientierungswerte für Oberflächengewässer und das Grundwasser, um einen Optimierungsbedarf ableiten zu können. Diese Orientierungswerte z.B. für den guten Zustand bzw. das gute Potential werden gemessenen bzw. berechneten Ist-Werten gegenübergestellt. Orientierungs- und Zielwerte sind im Weiteren gewässerbezogen zu diskutieren. An dieser Stelle wird demgegenüber eine Nachweismethodik exemplarisch vorgestellt.

In der vereinfachten rechnerischen Nachweisrechnung können mittlere Konzentrationen im Gewässer durch Mischungsrechnungen auf der Basis mittlerer Konzentrationen  $c_m$  [mg/l] bzw. flächenspezifischer Jahresabtragsfrachten  $b_m$  [kg/(ha\*a)] für unterschiedliche Herkunftsflächen abgeschätzt werden, was dem vereinfachten Nachweis nach BWK-M 3 [BWK 2007] entspricht. Tabelle 5.8 zeigt exemplarisch die Berechnung der mittleren Konzentration von Gesamtphosphor ( $P_{ges}$ ) für ein fiktives Einzugsgebiet. Der Parameter Phosphor wird hier zur Illustration ausgewählt, weil hierfür ein Orientierungswert aus der Oberflächengewässerverordnung [OGewV 2011] vorliegt. Für spätere Immissionsnachweise sollten die Stoffparameter nach den spezifischen Erfordernissen des Anwendungsfalls ausgewählt werden.

Tabelle 5.8: Beispiel für eine Stoffbilanz für ein fiktives Einzugsgebiet, Quelle: RISA

Flächenanteil	Anteil	Fläche [ha]	Netto-niederschlag [mm/a]	Jahres-abfluss [Tm³/a]	Wasserhaushalt [%]			Abflussanteil [Tm³/a]		
					Oberfläche	Interflow	GW	Oberfläche	Interflow	GW
Grünland	45%	450	600	2.700	20%	30%	50%	540	810	1.350
Wald	20%	200	500	1.000	10%	30%	60%	100	300	600
Acker	15%	150	650	975	15%	40%	45%	146	390	439
Dach	10%	100	700	700	90%	5%	5%	630	35	35
Straße	10%	100	700	700	90%	5%	5%	630	35	35
Gewässer	100%	1.000		6.075						

Flächenanteil	P-Stoffkonzentration [mg/l]			P-Fracht [kg/a]			
	Oberfläche	Interflow	GW	Oberfläche	Interflow	GW	Summe
Grünland	0,120	0,085	0,050	64,8	68,9	67,5	201,2
Wald	0,100	0,600	0,100	10,0	18,0	6,0	34,0
Acker	0,300	0,230	0,150	43,9	89,7	65,8	199,4
Dach	0,500	0,850	0,050	315,0	3,0	1,8	319,7
Straße	0,500	0,850	0,050	315,0	3,0	1,8	319,7
Gewässer	0,177			1.074,0			

Durch eine vergleichende Berechnung für einen potentiell naturnahen Zustand kann der Einfluss der Siedlungsentwässerung abgeschätzt werden. Weiterhin kann durch eine Veränderung der Stoffkonzentrationen die erforderliche Reduktion der Frachten einzelner Abflussanteile zur Erreichung der rechnerischen Zielkonzentration im Gewässer ermittelt werden.

Das vorgeschlagene „vereinfachte“ Verfahren kann auch auf Grundlage einer Tabellenkalkulation angewendet werden. Dazu sind die Wasserhaushaltsgrößen modellbasiert zu ermitteln. Diese Berechnung kann mit einem Flussgebietsmodell, das für die Hochwasserbetrachtung ohnehin erforderlich ist, ohne nennenswerten Mehraufwand durchgeführt werden.

Resultiert aus dem vereinfachten Verfahren mit Mischungsrechnungen ein Optimierungsbedarf, kann in Erweiterung eine detaillierte rechnerische Nachweisführung in Form einer zeitlich aufgelösten Simulation der Konzentrationen im Gewässer erfolgen. Wie im vereinfachten Verfahren werden Jahresabtragsfrachten vorgegeben, wobei im detaillierten Ansatz der Stofftransport dynamisch modelliert wird, sodass im Ergebnis Konzentrationsganglinien vorliegen, die statistisch ausgewertet werden können. Weitergehende Hinweise zur detaillierten Nachweisführung enthält v.a. das BWK-M 7 bzw. in Fortschreibung das zukünftige Arbeitsblatt BWK-A 3 (vgl. Kapitel 2.4.6.5).

### 5.3.2.3 Emissionsnachweis für hydraulische Gewässerbelastungen

Emissionsbezogene Regelungen beziehen sich entsprechend ihres Charakters auf langfristig wirkende Belastungen, in der Regel mit Jahreswerten als Bewertungsmaßstab. Diese werden in Bezug auf hydraulische Kenngrößen über die Regelungen zum Handlungsziel „naturnaher lokaler Wasserhaushalt“, z.B. in Form einer mittleren Flächenabflusspende über die Bilanzierung der Wasserhaushaltsgrößen Abfluss-Versickerung-Verdunstung abgebildet. Dazu wird auf das vorstehende Kapitel 5.2 verwiesen. Die immissionsbezogene Nachweisführung einer hydraulischen Gewässerbelastung durch Siedlungsabflüsse leitet sich demgegenüber aus ereignisbezogenen Bewertungen ab. Das Prinzip wird nachfolgend kurz beschrieben.

### 5.3.2.4 Immissionsansatz für hydraulische Gewässerbelastungen

Im technischen Regelwerk sind hydraulische Anforderungen an Niederschlagswassereinleitungen in Fließgewässer sowie einleitungsfrei zu haltende Gewässerabschnitte in den Merkblättern BWK-M 3 und BWK-M 7 enthalten. Sie leiten sich vorrangig aus gewässerökologischen Aspekten ab.

Wie bereits in Kapitel 2.4.6.4 aufgeführt, ist die wesentliche hydraulische bzw. hydrologische Nachweisgröße im vereinfachten Verfahren nach BWK-M 3 der einjährige Hochwasserabfluss ( $HQ_1$ ). Als ökologisch vertretbar gilt, wenn der potentielle naturnahe jährliche Hochwasserabfluss ( $HQ_{1pot,nat}$ ) durch Niederschlagswassereinleitungen aus Siedlungsgebieten um nicht mehr als die Relation vom zweijährlichen zum einjährigen Hochwasserabfluss ( $x = 1 - HQ_2/HQ_1$ ) erhöht wird. Hiermit wird beschrieben, in welchem Verhältnis der bettbildende zum einjährigen Gewässerabfluss steht (vgl. [Waldhoff et al. 2004]). Liegen keine Informationen zu dieser Relation vor, so wird in dem Merkblatt eine standardisierte Zielgröße von  $x = 0,1$  vorgegeben. Im vereinfachten Verfahren werden die Niederschlagswassereinleitungen durch einfache Listenrechnung mittels Regenspende berechnet. Die potentiell naturnahen Abflüsse werden auf der Basis von Pegelauswertungen bzw. Literaturwerten bestimmt.

Das detaillierte Nachweisverfahren nach BWK-M 7 unterscheidet sich vom vereinfachten Verfahren nach BWK-M 3 im Wesentlichen in nachstehenden Punkten:

- Der hydrologische Nachweis wird für das betroffene Gewässereinzugsgebiet geführt und ist dann erfüllt, wenn das  $HQ_1$  (inkl. Niederschlagswassereinleitungen) den potentiell naturnahen, 2-jährlichen Abfluss ( $HQ_{2pot,nat}$ ) nicht überschreitet. Dieser Nachweis setzt den Einsatz von Niederschlags-Abfluss-Modellen voraus, die sowohl die urbanen Abflüsse als auch die naturnahen Gewässerabflüsse berechnen können.

- Alternativ kann auch ein hydraulischer Nachweis über die kritische Sohlschubspannung geführt werden. Hierbei ist über hydraulische Modelle (z.B. mit Wasserspiegellagenmodell) nachzuweisen, dass die kritische Sohlschubspannung nicht zur Erosion des natürlicherweise vorhandenen Sohlsubstrates führt.
- Bei bestehenden Einleitungen kann alternativ oder in Ergänzung zum hydrologisch-hydraulischen und stofflichen Nachweis auch eine gewässerökologische Untersuchung durchgeführt werden. Der Nachweis gilt als erbracht, wenn für die einschlägigen gewässerökologischen Parameter (Taxazahlen, Artenfehlbetrag, Abundanz, Saprobienindex etc.) gegenüber dem Referenzzustand keine signifikanten Einflüsse auf die Biozönose nachgewiesen werden.

Falls erforderlich wird für den hydraulischen Immissionsnachweis in Hamburg die Anwendung des detaillierten hydrologischen Nachweises nach BWK M-7 (Kapitel 5.3.1.1) bzw. zukünftig BWK A-3 vorgeschlagen. Dabei kann für die Nachweisführung das Flussgebietsmodell aus der stofflichen Immissionsbetrachtung (vgl. vorstehendes Kapitel 5.3.1.2) und der Hochwasserbetrachtung (vgl. Kapitel 5.4.4) verwendet werden.

### **5.3.3 Maßnahmen zur Reduzierung der Gewässerbelastung**

#### *5.3.3.1 Kategorisierung und Validierung von Maßnahmen*

Das Projekt RISA untersucht für Hamburg mit dem Handlungsziel Gewässerschutz grundsätzliche Möglichkeiten zur Reduzierung der Gewässerbelastungen, die aus der Einleitung urbaner Oberflächenabflüsse resultieren. Diese beziehen sich in erster Linie auf die Behandlung belasteter Abflüsse vor Einleitung in Fließgewässer sowie den Rückhalt bzw. die verzögerte Einleitung zur Minderung der hydraulischen Gewässerbelastung. Hierfür ergeben sich folgende grundsätzliche Handlungsansätze:

- Vermeidung / Reduzierung des Schmutzstoffaufkommens
- Vermeidung / Reduzierung des Schmutzstoffabtrags von der Oberfläche
- Vermeidung / Reduzierung des Schmutzstoffeintrags (Emission) ins Gewässer
- Maßnahmen zur Reduzierung der hydraulischen Gewässerbelastung
- Maßnahmen im Gewässer zur Verbesserung der Gewässerstruktur/-morphologie

Maßnahmen zur Reduzierung des Schmutzstoffaufkommens bzw. des Abtrags von der Oberfläche sind im Sinne des Verursacherprinzips sinnvoll. Mögliche Ansätze sind hier z.B. eine verbesserte bzw. häufigere Straßenreinigung oder die Beschichtung bzw. die eingeschränkte Verwendung von metallischen Dachbelägen. In gleicher Weise können Maßnahmen der Flächenabkopplung frachtmindernd in Bezug auf die Einleitung in oberirdische Gewässer wirken. Sie leisten gleichzeitig einen Beitrag zur Reduzierung der hydraulischen Belastung der Fließgewässer. Darüber hinaus ist die Vermeidung von Mikroschadstoffen (z.B. endokrin wirksame Stoffe) in bestimmten Produktpaletten (z.B. Fassadenschutz) zu diskutieren. Bei der Versickerung belasteter Niederschlagsabflüsse sind die Anforderungen des Grundwasserschutzes gesondert zu beachten.

Mit Maßnahmen der Regenwasserbehandlung (RWB) wird der Eintrag von Schmutzstoffen in die betroffenen Gewässer reduziert, indem bestimmte Schmutzstoffe des Niederschlagsabflusses „gezielt“ zurückgehalten werden. Die stoffbezogene Wirksamkeit von RWB-Anlagen ist abhängig von anlagenspezifischen Merkmalen (Wirkungsmechanismen, Auslegung, Betriebsdauer der Anlage etc.) und anwendungsspezifischen Gegebenheiten (örtliche Randbedingungen aus Einbau und Betrieb, Art der Niederschlagsbelastung etc.). Unterschieden werden hierbei Maßnahmen der zentralen und der dezentralen Behandlung.

Für den Einstieg in das komplexe Themenfeld der Regenwasserbehandlung sei an dieser Stelle analog zu Kapitel 2.4.6 auf die empfehlenswerte Broschüre des Verbandes kommunaler Unternehmen e.V. (VKU) „Niederschlagswasserbehandlung von kommunalen Unternehmen“ [VKU 2013] verwiesen, welche mit inhaltlicher und personeller Unterstützung von RISA erstellt wurde. Neben den technischen Grundlagen werden gleichfalls auch die rechtlichen Rahmenbedingungen zu der Thematik in konzentrierter Form aufgeführt.

Bei der zentralen Regenwasserbehandlung im Trennsystem erfolgt die Behandlung des Niederschlagsabflusses i.d.R. für größere, im Trennverfahren entwässerte Gebiete, meist unmittelbar vor der Einleitung in das Fließgewässer. Dabei werden in der Regel Flächen aller Belastungskategorien gemäß Tabelle 5.7 erfasst. In Abbildung 5.14 wird das Prinzip beispielhaft für ein fiktives Einzugsgebiet zur Erreichung eines „zulässigen mittleren Frachtaustrages“ von  $b_{AFS,fein,m} = 280 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$  dargestellt.

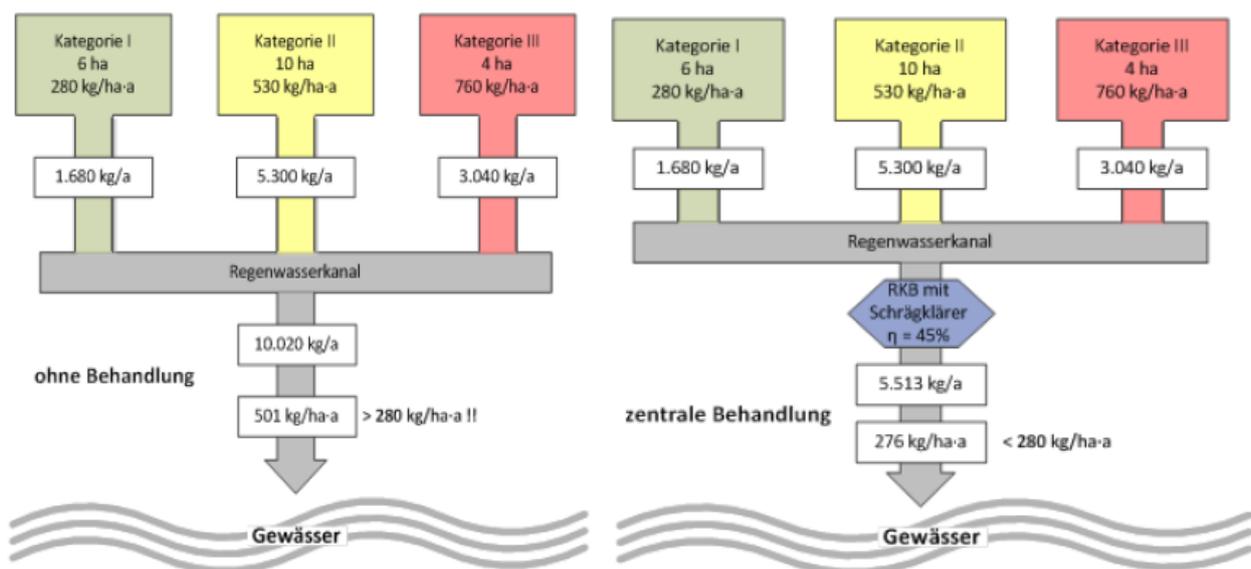


Abbildung 5.14: Prinzipskizzen für ein fiktives Einzugsgebiet im Trennsystem mit Ansatzwerten des mittleren jährlichen Schmutzfrachtabtrages  $B_{AFS,fein,m}$ . Links: ohne Behandlung. Rechts: mit zentraler Behandlung [Schmitt 2013]

Das Konzept der dezentralen Regenwasserbehandlung ist auf eine Behandlung belasteter Niederschlagsabflüsse am Entstehungsort oder in unmittelbarer Nähe ausgerichtet. Die Behandlung kann vor der weiteren Vermischung mit anderen Zuflüssen in das Regenwassersiel oder im Fall einer qualifizierten Trennung direkt vor Einleitung in das Gewässer erfolgen. So kann der Einsatz beispielsweise auch für den gezielten Rückhalt spezifischer Schmutzstoffe erfolgen

(z.B. Kupfer und Zink von Metalldachflächen).

In Abbildung 5.15 wird das Prinzip der dezentralen Regenwasserbehandlung beispielhaft für ein fiktives Einzugsgebiet entsprechend Abbildung 5.14 dargestellt.

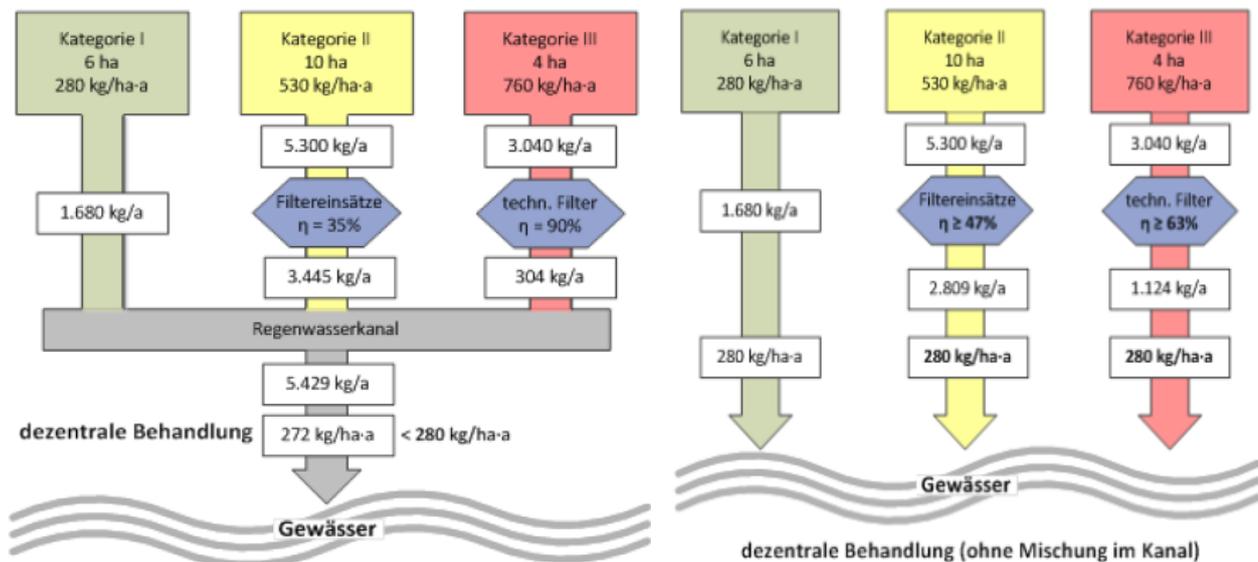


Abbildung 5.15: Prinzipskizzen (Beispiele) für ein fiktives Einzugsgebiet im Trennsystem mit Ansatzwerten des mittleren jährlichen Schmutzfrachtabtrages  $B_{AFS_{\text{fein}}}$ . Links: dezentrale Behandlung. Rechts: dezentrale Behandlung ohne Mischung im Siel [Schmitt 2013]

Für die Erreichung der Ziele der EG-WRRL [EG 2000] sind Maßnahmen in und an den Hamburger Gewässern unumgänglich. Auch wenn die Emissionen aus Siedlungsabflüssen weitestgehend reduziert würden, verbleiben andere, zumeist diffuse Stoffeinträge (z.B. Landwirtschaft, Kleingärten, Dränagen). Auch bei Defiziten bei der Gewässerstruktur (z.B. fehlende Durchgängigkeit) müssten ebenfalls entsprechende Maßnahmen ansetzen. In Gewässerentwicklungskonzepten (wie dem Pflege- und Entwicklungsplan (PEP) für den Schleimer Bach) werden die erforderlichen Maßnahmen entwickelt und mit den übergeordneten Planwerken der EG-WRRL (Bewirtschaftungspläne, Maßnahmenprogramme) abgeglichen.

Vor diesem Hintergrund ist zu betonen, dass auch viele Maßnahmen in und an Gewässern geeignet sind, die negativen Wirkungen von Niederschlagswassereinleitungen zu mindern. Der in Kapitel 5.3.2 vorgestellte Immissionsansatz bietet gerade im Hinblick auf die Zielgröße „hydraulischer Stress“ die Möglichkeit, auch durch Maßnahmen im Gewässer die Anforderungen zu erfüllen. Ein möglicher Ansatz ist z.B. die Verbesserung des Rückhalts im Gewässerschlauch. Durch eine naturnahe Entwicklung mit Mäandrierung und Profilanpassung („Renaturierung“) wird aufgrund von Laufverlängerung und Erhöhung der Rauigkeit eine Abminderung der Abflussscheitel erreicht. Dies mindert die negative Wirkung von Niederschlagswassereinleitungen im Unterliegerbereich. Durch aufgeweitete Ausleitungsstrecken an den Sielauflüssen kann darüber hinaus auch im Nahbereich der Niederschlagswassereinleitung eine abmindernde Wirkung erzielt werden. Durch die gezielte Schaffung weiterer Rückhalteräume, z.B. an vorhandenen Wegequerungen, Straßendämmen etc. kann der Effekt der Renaturierung weiter erhöht werden.

Derartige Maßnahmen können auch einen signifikanten Beitrag zum Hochwasserschutz leisten. Prinzipiell könnte auch eine Sohlbefestigung dem erhöhten hydraulischen Stress entgegenwirken. Dabei ist allerdings auf ein typgerechtes Sohlsubstrat zu achten.

In hochurbanen Bestandsgebieten wird es Bereiche geben, in denen trotz Maßnahmen im Einzugsgebiet und Ausschöpfung der Möglichkeiten am Gewässer der hydrologische Nachweis nach BWK-M 7 (BWK 2007) nicht gelingt, d.h. der hydraulische Stress eigentlich der Zielerreichung nach EG-WRRL entgegensteht. In diesen Fällen können durch sogenannte „leitbildkonforme“ Ersatzstrukturen dennoch Habitate für die Organismen geschaffen werden, die für den guten ökologischen Zustand notwendig sind. Dies können z.B. Totholzleinbauten, größere Steine oder auch künstliche Strukturen sein. Generell ist jedoch zu berücksichtigen, dass derartige Maßnahmen erhebliche Kosten auch bei der Gewässerunterhaltung bedeuten.

In Tabelle 5.9 ist das Spektrum dezentraler und zentraler Behandlungsmaßnahmen kategorisiert nach System, Wirkungsprinzip und Verfahrensführung bzw. Bauform aufgeführt (vgl. auch [VKU 2013]). Ergänzt werden die Verfahren um die Benennung von Produktbeispielen (ohne Wertung) und der Angabe eines mittleren prozentualen stofflichen Wirkungsgrades  $\eta_{\text{AFS}_{\text{fein}}}$  [%] bei Vollstrombehandlung. In dieser Betrachtungsweise wird die ortsspezifische Einbausituation und Dimensionierung bzw. der daraus resultierende hydraulische Wirkungsgrad bewusst außer Acht gelassen. Zur Angabe des mittleren Gesamtwirkungsgrades einer Maßnahme ist entsprechend der stoffliche Wirkungsgrad mit dem fallspezifischen mittleren hydraulischen Wirkungsgrad zu multiplizieren. Aus diesem Grund weichen die angegebenen mittleren stofflichen Wirkungsgrade u.a. von Angaben im DWA-M 153 [DWA 2007] ab, in welchem die Trennung von stofflicher und hydraulischer Leistungsfähigkeit leider nicht durchgängig geführt wird, was in der Praxis häufig zu Missverständnissen führt. Der an die örtlichen Bedingungen durch die Anlagendimensionierung anpassbare hydraulische Wirkungsgrad ist eine wesentliche planerische variable Bemessungsgröße und beschreibt in der hier dargestellten Betrachtung, wie viel Jahresniederschlagsabfluss im Mittel der Behandlungsmaßnahme zugeführt wird bzw. werden soll. Bei zentralen Anlagen sollte die entsprechende Bilanzierung bzw. die Nachweisführung auch von Einzelereignissen mittels Langzeitsimulation geführt werden. Die sachgerechte Auslegung und Dimensionierung von Regenwasserbehandlungsanlagen sollte grundsätzlich nur durch erfahrene Fachbüros durchgeführt werden.

Die Angaben in Tabelle 5.9 basieren auf den Arbeiten der RISA AG Siedlungswasserwirtschaft (AK Emission-Immission), gutachterlich begleitet von der TU Kaiserslautern. Weitergehende Informationen, die an dieser Stelle der Übersichtlichkeit halber nicht aufgeführt werden, finden sich im entsprechenden Begleitdokument zum Strukturplan in Form der Langtextfassung zur Thematik mit Anhang [Scheid et al. 2013b]. Hierin werden u.a. auch Kostenannahmen aufgeführt (Kapital- und Betriebskosten), die es erlauben, bei der Aufstellung von Regenwasserbehandlungskonzepten Variantenuntersuchungen unter Kosten-Nutzen-Kriterien durchzuführen.

Tabelle 5.9: Spektrum dezentraler und zentraler Regenwasserbehandlung mit Wirkungsprinzip, Bauform, Produktbeispielen und RISA Empfehlung zur Annahme mittlerer stofflicher Wirkungsgrade  $\eta_{AFS_{fein}}$  [%]. Zusammenstellung RISA AG Siedlungswasserwirtschaft, vgl. auch [Scheid et al. 2013b], [VKU 2013]

System	primäres Wirkungsprinzip <sup>1)</sup>	Verfahren / Bauform	Produktbeispiele (Hersteller)	Annahme $\eta_{AFS_{fein}}$ [%] (Vollstrombehandlung)	
dezentral <sup>3)</sup>	Sedimentation	Sedimentationsschacht	Straßenablauf mit Nassschlammfang nach RAS-Ew (ohne Produktbeispiele), Separationsstraßenablauf Combipoint (ACO Tiefbau, www.aco-tiefbau.de), Centrifloel (ROVAL Umwelt Technologien, www.centrifloel.de)	produktspezifisch <sup>2)</sup>	
		Sedimentationsrohr	SediPipe (Fränkische, www.fränkische.com)		
		Sedimentationsrinne	BIRCOsed (BIRCO GmbH, www.birco.de)		
		Sedimentationsbecken	Via Sedi lang (Mail Umweltsysteme, www.mail.info)		
		Wirbelabscheider, Hydrozyklon	3P Hydrosystem (3P Technik Filtersysteme GmbH, www.3ptechnik.de)		
		Lamellenabscheider	Lamellenklärer ViaTub (Mail Umweltsysteme, www.mail.info)		
		Leichtstoffabscheider (hier: Dichttrennung)	Leichtstoff- und Koaleszenzabscheider nach DIN (Diverse)		
		Zwischenspeicher / Teilstrombehandlung	Schmutzfangzelle ViaCap (Mail Umweltsysteme, www.mail.info)		
		Filterschacht / -trümme	FilterPex (Pecher Technik GmbH, http://pecher-technik.com), Sedisubstrator (Fränkische, www.fränkische.com)		
		Filterrinne	BIRCOpur (BIRCO GmbH, www.birco.de), D-Rainclean (Funke Kunststoffstoffe GmbH, www.funkegruppe.de), ENREGIS@ Vivo Channel (www.enregis.de)		
filtration	filtration	Filterflächenbeleg	Cheops SV Enviro Plus (Betonwerk Lintel GmbH & Co. KG, www.betonwerk-lintel.de), geoSTON (Heinrich Klostermann GmbH & Co. KG, www.klostermann-beton.de), Terraway (www.terraway.de)	100	
		Filterpatrone	Innolet (Funke Kunststoffstoffe GmbH, www.funkegruppe.de)		
		Filtersack	GIGANT Filtersack (Paul Schreck GmbH, www.schreck-filterelemente.de)		
		Fallrohrfilter	3P Rainus Fallrohrfilter (3P Technik Filtersysteme GmbH, www.3ptechnik.de)		
		Versickerung <sup>4)</sup>	nicht produktspezifisch <sup>5)</sup>		
		Versickerung <sup>4)</sup> mit speziellem Filtermaterial	Innodrain (Mail Umweltsysteme, www.mail.info), Tiefbeete, Baumscheibenversickerung		
Mischsystem	Sedimentation	Regenüberlaufbecken (RÜB) <sup>7)</sup> , ggf. mit Einbauten	nicht produktspezifisch <sup>5)</sup>	systemspezifisch	
		Stauraumkanäle mit Entlastung (SK) <sup>7)</sup>	nicht produktspezifisch <sup>5)</sup>		
zentral <sup>6)</sup>	filtration	Retentionsbodenfilterbecken (RBF) <sup>8)</sup>	nicht produktspezifisch <sup>5)</sup>	95	
		Regenklärbecken mit Dauerstau (RKBmD) <sup>7)</sup>	nicht produktspezifisch <sup>5)</sup>		
	Sedimentation	Regenklärbecken ohne Dauerstau (RKBod) <sup>7)</sup>	nicht produktspezifisch <sup>5)</sup>		20
		Regenklärbecken (RKB) <sup>7)</sup> mit Einbauten	nicht produktspezifisch <sup>5)</sup>		
		(Lamellenabscheider)	nicht produktspezifisch <sup>5)</sup>		
		Schluffamellensedimentation	nicht produktspezifisch <sup>5)</sup>		
		RISWaG Abscheider <sup>8)</sup>	nicht produktspezifisch <sup>5)</sup>		
Retentionsbodenfilterbecken (RBF) <sup>9)</sup>	nicht produktspezifisch <sup>5)</sup>	40 (95)			
filtration	filtration	Versickerung <sup>4)</sup>	nicht produktspezifisch <sup>5)</sup>	60	
		Versickerung <sup>4)</sup>	nicht produktspezifisch <sup>5)</sup>	50	
Trennsystem	filtration	Versickerung <sup>4)</sup>	nicht produktspezifisch <sup>5)</sup>	20	
		Versickerung <sup>4)</sup>	nicht produktspezifisch <sup>5)</sup>	95	
				100	

- <sup>1)</sup> vereinfachte Kategorisierung: weitere Wirkungsprinzipien / Verfahrenstechniken wie Siebung, Dichttrennung, Ionenaustausch, abiotische und biotische Sorption, Fällung, biochemische Umsetzung, etc. werden an dieser Stelle zur Wahrung der Übersicht nicht weiter differenziert
- <sup>2)</sup> der Wirkungsgrad ist produktspezifisch / Herstellerangaben beachten
- <sup>3)</sup> Kategorisierung frei gewählt
- <sup>4)</sup> siehe DWA-A 138
- <sup>5)</sup> individuell geplant und gefertigt, daher wird an dieser Stelle auf die einschlägigen Regelwerke verwiesen
- <sup>6)</sup> Kategorisierung in Anlehnung an DWA-A 166,
- <sup>7)</sup> siehe DWA-A 128, DWA-A 166, DWA-M 176. Hinweis für RKBoD:  $\eta_{\text{AFS, fein}} = 95\%$  für Regenwasser, dass aus dem RKBoD über das Schmutzziel zur zentralen Kläranlage weitergeleitet wird
- <sup>8)</sup> siehe FGSV-RiStWag
- <sup>9)</sup> siehe DWA-M 178, DWA-A 166, DWA-M 176

Während die zentralen Behandlungsverfahren zunehmend der Regel der Technik mit umfangreichen etablierten Regelwerken zur Dimensionierung, Ausführung, Betrieb und nachgewiesener Wirksamkeit zugeordnet werden können, bestehen bei dezentralen Anlagen als Neuentwicklung noch Unsicherheiten [VKU 2013]. Aus diesem Grund können in Tabelle 5.9 aktuell keine anerkannten Erfahrungswerte für die Wirksamkeit dezentraler Anlagen angegeben werden. An dieser Stelle muss auf Herstellerangaben verwiesen werden. Anzumerken ist zudem, dass das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) Anforderungen für eine Bauartzulassung für dezentrale Anlagentypen die in das Grundwasser einleiten (Versickern) formuliert. Die Einleitkriterien orientieren sich dabei an den Vorgaben durch die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV). Kriterien für die Einleitung in Oberflächengewässer befinden sich aktuell in Vorbereitung und sind abzuwarten.

Generell ist festzustellen, dass der Bereich der Regenwasserbehandlung in Deutschland aktuell einer großen Dynamik unterliegt. Dies sowohl in der Untersuchung und Entwicklung von Verfahrenstechniken als auch in der Konsolidierung von langjährigen Erfahrungen zur Dimensionierung, dem Bau und dem Betrieb von Regenwasserbehandlungsanlagen. Dies führt u.a. dazu, dass aktuell in Arbeit befindliche Merkblätter wie beispielsweise das DWA-M 178 „Empfehlungen für Planung, Konstruktion und Betrieb von Retentionsbodenfiltern zur weitergehenden Regenwasserbehandlung im Misch- und Trennsystem“ [DWA 2005b] durch die DWA AG ES-3.5 voraussichtlich als Arbeitsblatt erscheinen werden. Die Kategorisierung und Validierung von Regenwasserbehandlungsmaßnahmen ist daher immer eine Momentaufnahme, welche die aktuellen Entwicklungen einbeziehen muss.

### 5.3.3.2 Weiterentwicklung von Retentionsbodenfiltern (RBF) - Verfahren, Neuentwicklung Schilflamellensedimentation, Monitoring

Auf Basis des entwickelten kombinierten Emissions-Immissionsnachweises zur Ermittlung von Gewässerbelastungen u.a. durch Niederschlagswassereinleitungen werden Regenwasserbehandlungskonzepte unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten ermöglicht. In diesem Zusammenhang ist es entscheidend, Regenwasserbehandlungssysteme zu etablieren, die unter den Restriktionen des hoch verdichteten urbanen Raums Hamburgs baulich und betrieblich bei gleichzeitig großen Ansprüchen an Robustheit und Leistungsfähigkeit umsetzbar sind. Ungünstige Platz- und Höhenverhältnisse sind hier oftmals an erster Stelle zu nennen.

Bei den zentralen Anlagen etablieren sich im Mischsystem und im Trennsystem zunehmend naturnahe Maßnahmen in bepflanzter Erdbauweise, die sich besser an die stadt- und naturräumlichen Gegebenheiten anpassen lassen. Hier sind vor allem Retentionsbodenfilteranlagen (RBF-Anlagen) zu nennen, die sehr große Wirkungsgrade aufweisen können (vgl. Tabelle 5.9), jedoch einen großen Flächen- und Höhenbedarf aufweisen. Sie bestehen dadurch, dass neben der Sedimentation vor allem die Filtration und der biochemische Abbau von Abwasserinhaltsstoffen gewährleistet werden kann. Dadurch ist es möglich, auch nicht absetzbare Stoffe und gelöste Stoffe einer Behandlung zuzuführen [Waldhoff 2008, Waldhoff 2010a]. In Abbildung 5.16 wird der Filteraufbau schematisch dargestellt.

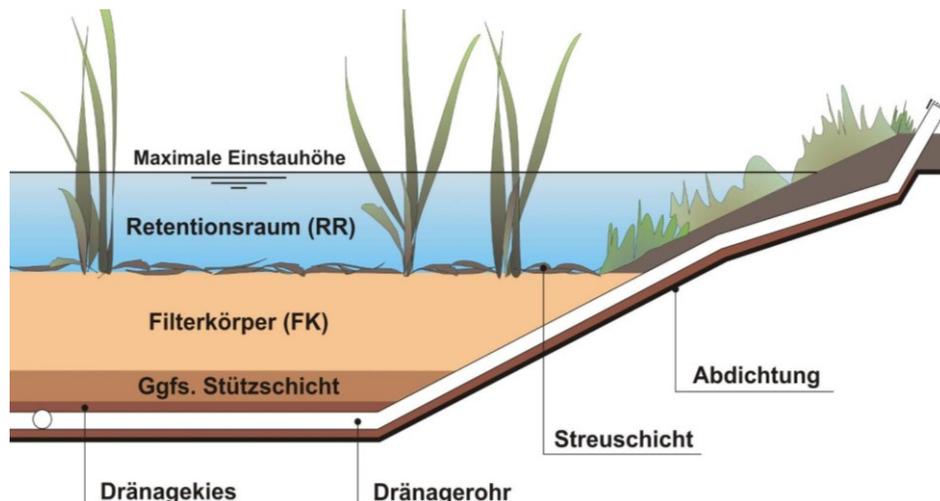


Abbildung 5.16: Schematischer Schnitt durch ein Retentionsbodenfilterbecken [Waldhoff 2008]

Vor dem Hintergrund der ungünstigen Rahmenbedingungen im urbanen Raum Hamburgs konnte in RISA das RBF-Verfahren in der Planung von drei Pilotanlagen (RWBA Plettenberg im Bezirk Bergedorf; RWBA Manshardtstraße sowie RWBA Fuchsbergredder im Bezirk Mitte) angepasst werden [Waldhoff 2011], von welcher die RWBA Plettenberg (vgl. Abbildung 1.5, Abbildung 5.17), bereits umgesetzt wurde und einem betrieblichen Monitoring über drei Jahre unterliegt. Diese Anlage sollte zukünftig als Referenz für RBF-Anlagen zur Erfüllung weitergehender Anforderungen aus Immissionsbetrachtung in Hamburg gelten.

Gemäß DWA-M 178 [DWA 2005] bestehen RBF-Anlagen aus einer vorgeschalteten Absetzstufe und einem Filterbecken. Neuere Erkenntnisse zeigen, dass eine vorgeschaltete Absetzstufe von RBF-Anlagen im Trennsystem zum Schutz vor Kolmation nicht erforderlich ist. Vielmehr ist es zielführend, einen möglichst großen Anteil an Feinstoffen zur Etablierung einer sorptionsstarken Sekundärfilterschicht in das Filterbecken einzubringen. Aus diesem Grund wird bei den aktuellen RISA Pilotanlagen auf eine konventionelle Absetzstufe in Form eines Regenklärbeckens (RKB) verzichtet und diese durch einen Grobstoffrückhalt in Form eines unbelüfteten Geröllfangs (optional mit Ölfangraum) in Anlehnung an DWA-M 176 [DWA 2013c] ersetzt. Dieser kann vorgeschaltet oder in den Retentionsraum (RR) integriert werden. RBF können hydraulisch und stofflich sehr hoch belastet werden. Leistungsrückgänge sind eher bei Unterlast als bei Überlast zu verzeichnen [Waldhoff 2008]. Aus diesen Untersuchungen heraus wird die Dimensionierung von RBF-Anlagen über Langzeitseriensimulation in der Weise angepasst, dass möglichst kompakte und kosteneffiziente Anlagen entstehen [Waldhoff 2013].

Die Entlastung dieser Anlagen erfolgt ausschließlich aus dem Filterbecken, indem sogenannte Durchlaufbecken (DFiB) vorgesehen werden. Dadurch erfährt das Überlaufwasser noch eine sehr gute Absetzwirkung im mit Schilf bestandenen Retentionsraum (RR). Die Absetzwirkung wird von der DWA AG ES-3.5 zur Überarbeitung des DWA-M 178 nach derzeitigem Diskussionsstand für den Parameter  $AFS_{\text{fein}}$  im Mittel mit  $\eta_{AFS, \text{fein}, RR} = 50\%$  angenommen. Auf den bei DFiB bislang geforderten Volumenzuschlag wird verzichtet. Demgegenüber wird, sofern möglich, das Filterbecken zweigeteilt, um bedarfsweise bei möglicher Über- oder Unterlastung die Filterbeete intermittierend zu beschicken. Diese und weitere Ansätze führen zu einer angepassten Bauweise von RBF-Anlagen, um auch im urbanen Umfeld weitergehende Anforderungen (z.B. aus Immissionsbetrachtungen) an die Regenwasserbehandlung erfüllen zu können.

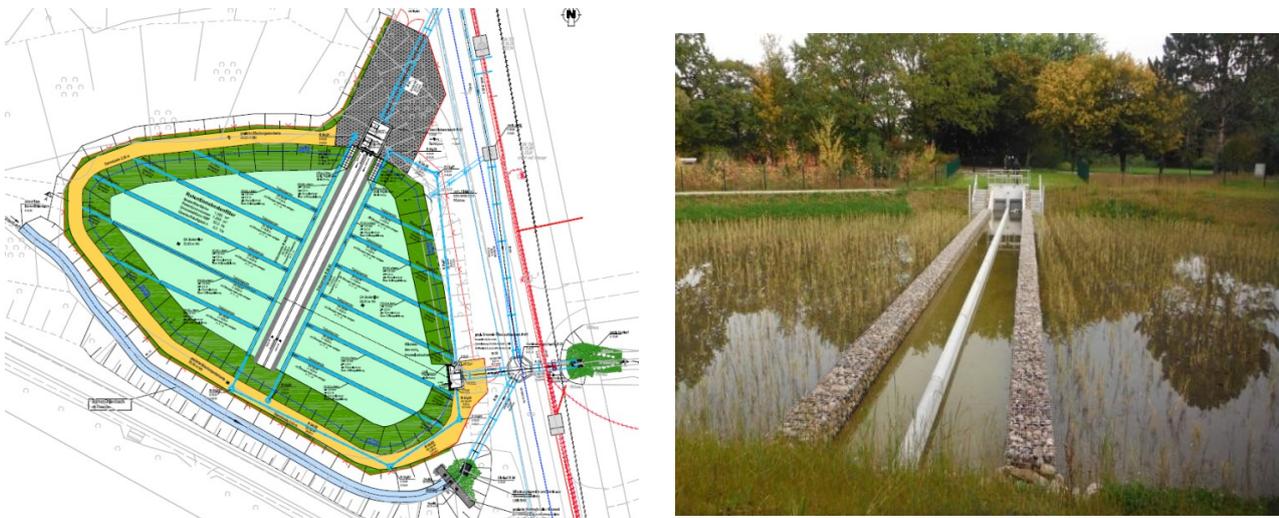


Abbildung 5.17: Retentionsbodenfilteranlage Plettenberg (Bornmühlenbach), Hamburg, Bezirk Bergedorf, Quelle: ifs (links), Waldhoff, A. (rechts)

In der Überarbeitung des DWA-M 178 werden zukünftig neben hydraulischen auch frachtbezogenen Nachweisgrößen aufgeführt. Diese beziehen sich in Anlehnung an den Emissionsnachweis gemäß Kapitel 5.3.2.1 ebenfalls auf den Parameter  $AFS_{\text{fein}}$ . Dimensionierung und Anlagennachweis werden voraussichtlich auf eine zulässige mittlere jährliche Filterflächenbelastung von  $b_{F, m, zul.} = 7 \text{ kg } AFS_{\text{fein}} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$  ausgelegt. Dadurch wird es erstmals möglich, direkt über die aus der Emissionsnachweisführung ableitbare zurückzuhaltende Jahresschmutzfracht  $B_{AFS_{\text{fein}, m}}$  auf die erforderliche Anlagengröße zu schließen. Dieser Nachweis wurde bei der RWBA Plettenberg bereits geführt und wird über das aktuelle dreijährige Monitoring verifiziert.

Die Art des Monitoring wurde mit Unterstützung durch RISA während der Anlagenplanung entwickelt. Es basiert auf reichhaltigen Erfahrungen mit dem Anlagentyp RBF und ermöglicht ein angepasstes langjähriges Untersuchungsprogramm zu relativ niedrigen Kosten. In dem Programm wird auf aufwendige und fehleranfällige, frachtgewichtete und langjährige Messungen an Zulauf, Ablauf und Überlauf der Anlage verzichtet. Vielmehr wird die akkumulierte Schadstofffracht an der Filteroberfläche erfasst und analysiert. Die Anlage in Vollstrombehandlung wird somit direkt zum „Probenehmer“. In Verbindung mit der Erfassung der hydraulischen Anlagenbelastung über Wasserstandsaufzeichnungen ist es möglich, Frachtbilanzen, Anlagenauslastung und

Anlagenwirkung abzuleiten. Des Weiteren zielt das Monitoring auf die betriebliche Optimierung der Anlage ab, weshalb sich in RISA der Begriff „betriebliches Monitoring“ etabliert hat. Die an dieser Stelle nicht weiter im Detail beschriebene Vorgehensweise sollte auf andere, nachfolgend beschriebene Anlagentypen übertragen werden.

Parallel zur Weiterentwicklung des RBF-Verfahrens wird auf Grundlage der Vorarbeiten in RISA aktuell ein neues Behandlungsverfahren an zwei Standorten in Hamburg entwickelt und umgesetzt (RWBA Vorhorngraben im Bezirk Altona, RWBA Sander Damm im Bezirk Bergedorf), die sogenannte „Schilflamellensedimentation“ (Arbeitstitel, vgl. Tabelle 5.9). Diese nutzt die Vorzüge der sehr guten Sedimentationswirkung des schilfbestandenen Retentionsraumes eines RBF ( $\eta_{\text{AFS,fein,RR}} = 50\%$ , s.o.), verzichtet aber auf die aufwendige Filterschicht und verfügt über einen gedrosselten Ablauf. Dadurch wird es aller Voraussicht nach in vielen Fällen möglich, ohne Höhenverlust bei relativ geringem Flächenbedarf die Mindestemissionsanforderungen (Begrenzung auf  $b_{\text{AFS}_{\text{fein,m}}} = 280 \text{ kg/ha} \cdot \text{a}$ ) in naturnaher Bauweise einzuhalten [Waldhoff 2014a]. In Abbildung 5.18 ist ein möglicher Anlagenaufbau schematisch dargestellt. Der Anlage kann äquivalent zum RBF ein unbelüfteter Geröllfang bzw. Geschiebefang vorgeschaltet werden (s.o.).

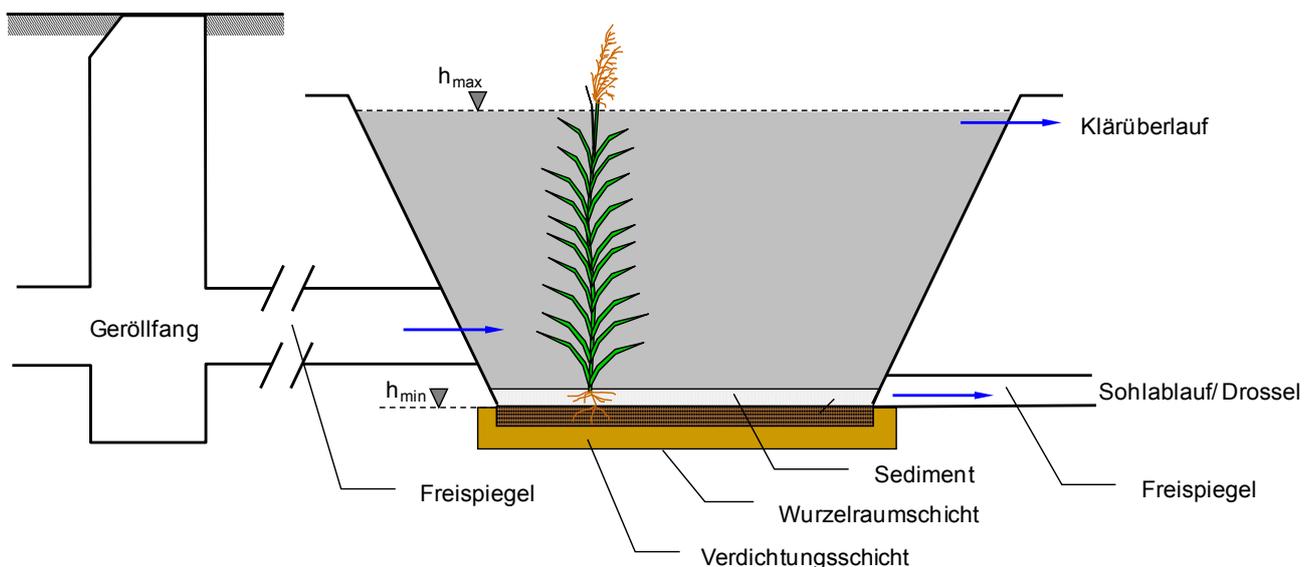


Abbildung 5.18: Schematischer Schnitt durch eine Schilflamellensedimentationsanlage (Arbeitstitel) mit vorgeschaltetem Geröllfang, Quelle: Fuchs, S. modifiziert durch Waldhoff, A.

Neben den langjährigen Erfahrungen mit RBF-Anlagen werden bei der Neuentwicklung die Empfehlungen für Regenwasserbehandlungsanlagen und Regenrückhalteräumen in DWA-A 166 [DWA 2013b], DWA-M 176 [DWA 2013c] und DWA-A 117 [DWA 2013d] berücksichtigt.

In Bezug auf das DWA-M 153 [DWA 2007] orientiert sich die Schilflamellensedimentation im weitesten Sinne am Anlagentyp D23 (z.B. trocken fallende, bewachsene Seitengräben oder Vegetationspassagen mit einer Länge  $> 50\text{m}$ .), für welchen Durchgangswerte von bis zu  $D = 0,25$  ( $\eta = 75\%$ ) angegeben werden. Vor diesem Hintergrund sollte die Schilflamellensedimentation in weiterer Modifikation auch zur Ertüchtigung von Grabensystemen und bestehenden naturnahen Regenrückhalteräumen für den erhöhten Rückhalt von Feinstoffen angedacht werden.

Die genannten in Planung befindlichen Schilfsedimentationsanlagen werden nach Fertigstellung einem zur RWBA Plettenberg äquivalenten betrieblichen Monitoring unterzogen. Hierauf aufbauend sollten diese zukünftig als Referenzanlagen der zentralen Regenwasserbehandlung in naturnaher Bauweise für die Erfüllung der Mindestanforderungen aus Emissionsbetrachtung für Hamburg gelten.

### 5.3.4 Erkenntnisse aus dem Pilotgebiet Schleemer Bach

Die in Abschnitt 5.3.2 vorgestellte Methodik zur Durchführung eines kombinierten Emissions- und Immissionsnachweises im vereinfachten Verfahren wurde anhand des Pilotgebiets Schleemer Bach (vgl. Kapitel 1.8, Kapitel 9.1.1 und Abbildung 5.10) entwickelt und erprobt. Nachfolgend werden die gewonnenen wesentlichen Erkenntnisse dargestellt. Weitergehende Informationen können dem entsprechenden Begleitdokument zum Strukturplan [Scheid et al. 2013b] entnommen werden.

#### 5.3.4.1 Emissions-Immissionsnachweis für stoffliche Gewässerbelastungen

Zunächst wurden für die insgesamt neun Einleitstellen des Regenwasser-Sielnetzes in den Jenfelder Bach (Nebengewässer vom Schleemer Bach) absolute und spezifische mittlere Jahresabtragsfrachten für  $AFS_{\text{fein}}$  in  $[\text{kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})]$  berechnet. Die in Abbildung 5.10 dargestellten Einzugsgebietsgrenzen der Sielnetz-Einleitstellen (grüne Polygone) umfassen nur den direkt besielten Flächenanteil. Die restlichen Flächen entwässern über Gräben in Gewässer oder über Gräben, die im weiteren Verlauf an das Regenwassersiel angeschlossen sind, oder das Regenwasser wird auf Grundstücken (teilweise) versickert. Da diese Flächen in Hamburg für die Niederschlagsentwässerung bislang nicht gebührenrelevant sind, besteht hierfür bislang auch keine flächendeckende Luftbilddauswertung der befestigten Flächen. In diesen Gebieten wurde die befestigte Fläche über die amtlichen Gebäudegrundflächen geschätzt. Tabelle 5.10 zeigt die Zusammenstellung der berechneten Flächen- und Frachtanteile.

Tabelle 5.10: Rechnerische mittlere Jahresabtragsfrachten  $AFS_{\text{fein}}$  der Sielnetzeinzugsgebiete im Pilotgebiet Schleemer Bach und Jenfelder Bach

Einleitstelle Nr.	Bezeichnung	Fläche [ha]	$A_{E,b}$ [ha]	$A_{U,A102}$ [ha]	Anteil Kat. I	Anteil Kat. II	Anteil Kat. III	$B_{AFS,fein,E}$ [kg/(ha*a)]	[kg/a]	Frachtanteil
0	nicht besielt	391,82	173,40	89,42	61%	23%	16%	413	36.947	48%
55848001	Jenkelweg	3,18	1,84	1,84	75%	25%	0%	342	627	1%
55848002	Öjendorfer Weg / Meriandamm	42,30	22,36	19,19	65%	28%	7%	384	7.366	9%
55848003	Manshardtstraße	70,67	39,33	32,18	62%	33%	5%	386	12.413	16%
55848004	Manshardtstraße Nord	0,47	0,33	0,31	0%	100%	0%	529	164	0,2%
55848005	Fuchsbergredder	20,41	11,90	11,34	49%	13%	38%	496	5.625	7%
55848006	Dringsheide	6,49	3,91	3,82	53%	44%	3%	405	1.546	2%
55848007	Denksteinweg (über 8008)	17,21	10,49	9,90	60%	26%	14%	413	4.086	5%
55848008	Am Jenfelder Bach	43,46	23,43	22,38	63%	28%	9%	392	8.771	11%
55848011	A24 / AS HH-Jenfeld	0,16	0,05	0,05	0%	0%	100%	760	37	0,05%
<b>GESAMT</b>		<b>596,19</b>	<b>287,04</b>	<b>190,44</b>	<b>61%</b>	<b>26%</b>	<b>13%</b>	<b>407</b>	<b>77.585</b>	<b>100%</b>

Die rechnerischen spezifischen Jahresabtragsfrachten  $b_{AFS_{\text{fein,m}}}$  als Bewertungskriterium für eine Behandlungsbedürftigkeit liegen für die Einleitstellen des Pilotgebiets im Bereich von

$b_{\text{AFS}_{\text{fein,m}}} = 342 - 760 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ , je nach Flächenanteilen der Kategorien I, II und III. Mit Überschreiten der „zulässigen Eintragsfracht“  $b_{\text{AFS}_{\text{fein,m}}} = 280 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$  gemäß Kapitel 5.3.2.1 könnte theoretisch ein Erfordernis zur Behandlung vor Einleitung der Niederschlagsabflüsse mit Reduktionsraten bzw. Wirkungsgraden  $\eta_{\text{AFS,fein}} = 18 - 63 \%$  abgeleitet werden.

Nach Identifikation der Einleitstellen mit potentiellm Behandlungserfordernis sollte die Gewässerbelastung an den Einleitstellen anhand der rechnerischen absoluten Jahresfrachten von  $B_{\text{AFS}_{\text{fein,m}}}$  bewertet werden. Einleitstellen mit (anteilig) hohen Schmutzfrachten wären als potentielle Maßnahmenswerpunkte bei der Entwicklung einer Behandlungsstrategie vorrangig zu untersuchen, um eine große Effektivität zu gewährleisten. Die endgültige Behandlungsstrategie im Einzugsgebiet mit Festlegung von Maßnahmenprioritäten sollte letztendlich anhand einer ganzheitlichen Bewertung ggf. unter Einbeziehung einer Immissionsbetrachtung und Maßnahmen am bzw. im Gewässer abgeleitet werden. Im vorliegenden Beispiel stellen in Bezug auf die absolute Jahresfracht  $B_{\text{AFS}_{\text{fein,m}}}$  [kg/a] die Einzugsgebiete Manshardtstraße (EZG-Nr. 55848003) und Fuchsbergredder (EZG-Nr. 55848005) Hauptmittelen dar. Für diese sind die Erstellung und Umsetzung von Regenwasserbehandlungskonzepten im Abwasserbeseitigungsplan Hamburg [FHH 2009] vorgesehen („Jenfelder Bach I und II“). Sie sind gleichfalls RISA Pilotprojekte der Regenwasserbehandlung (vgl. Kapitel 1.8.1).

Eine weitere Erkenntnis aus der Anwendung des Emissionsnachweises auf einzelne Einzugsgebiete resultiert aus der Aufbereitung der Flächenzusammensetzung. Nach Auswertung der Flächenanteile der Belastungskategorien I, II und III wird schnell ersichtlich, ob im Einzugsgebiet eher lokale oder flächendeckende Belastungen vorliegen (vgl. Abbildung 5.19). Daraus kann für jedes Regenwassereinzugsgebiet eine ortsbezogene Maßnahme abgeleitet werden. Große Anteile der Flächenkategorie III weisen beispielsweise auf einen großen Anteil stark belasteter Straßenflächen hin, was eine dezentrale Behandlung dieser Flächenabflüsse effektiv machen könnte.

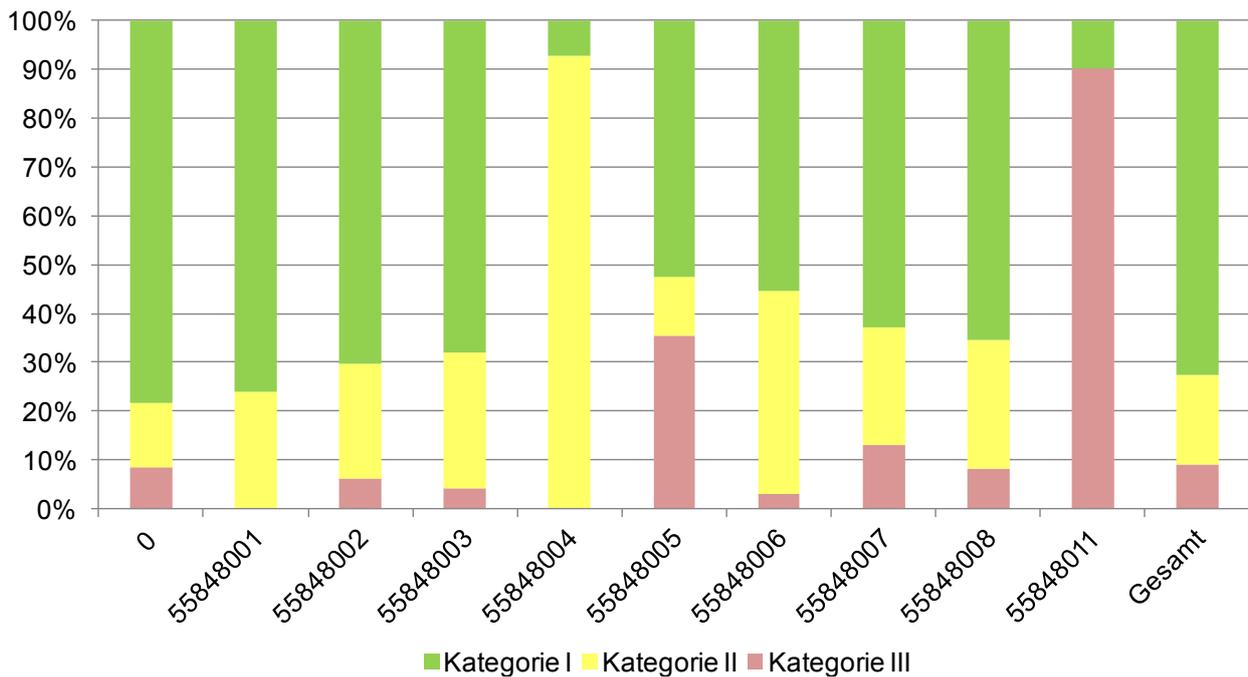


Abbildung 5.19: Anteile der Belastungskategorien der Sietnetzeinzugsgebiete im Pilotgebiet Schleemer Bach und Jenfelder Bach in Bezug auf die prozentuale rechnerische mittlere Jahresabtragsfracht von  $B_{AFS_{fein,m}}$

Für eine Anwendung des Immissionsansatzes wurden beispielhaft die Konzentrationen von Gesamtphosphor ( $P_{ges}$ ) im Jenfelder Bach untersucht, da für den Parameter  $AFS_{fein}$  bislang keine Orientierungswerte für Fließgewässer vorliegen. Zunächst wurde für das Einzugsgebiet des Schleemer Bachs und Jenfelder Bachs ein hydrologisches Einzugsgebiet mit der Software STORM [IPS 2010] erstellt. Das Modell konnte anhand von Pegelmessungen erfolgreich kalibriert werden und so die Grundlagen für den stofflichen Immissionsansatz bereitstellen. Der mittlere Jahresabfluss am Gebietsauslass des Schleemer Bachs beträgt nach Modell ca. 5,4 Mio.  $m^3/a$ .

Im ersten Schritt wurde die im Jenfelder Bach resultierende Phosphor-Konzentration nach dem vereinfachten Ansatz abgeschätzt. Die mittlere, über alle Eintragspfade ins Gewässer eingebrachte Jahresfracht wurde auf Grundlage der flächenspezifischen Konzentrationen mit  $B_{P_{ges,m}} = 782 \text{ kg/a}$  berechnet. Hieraus ergibt sich eine mittlere Konzentration von  $c_{P_{ges,m}} = 146 \mu\text{g/L}$ , welche den Orientierungswert der Oberflächengewässer-Verordnung (OGewV, vgl. Kapitel 2.4.1.2) für den guten ökologischen Zustand überschreiten würde. Für Gewässertyp 14 (sandgeprägte Tieflandbäche) beträgt der Orientierungswert  $c_{P_{ges,m}} = 100 \mu\text{g/L}$ . Angemerkt sei an dieser Stelle, dass in der zuletzt vorliegenden Fassung der OGewV [OGewV 2011] nur noch Kenngrößen für den sehr guten ökologischen Zustand und das höchste ökologische Potential diskutiert werden.

Im zweiten Schritt wurde mit dem detaillierten Ansatz eine zeitlich aufgelöste Simulation der Konzentration durchgeführt, deren Ergebnisse mit Messwerten verglichen werden können. Eine Gegenüberstellung von berechneten und gemessenen Konzentrationswerten zeigt, dass die Werte durchaus in der gleichen Größenordnung liegen und auch die Maxima und Minima annähernd wiedergegeben werden.

Obgleich für die stoffliche Modellierung im Gegensatz zu der hydrologischen nicht der Anspruch einer Kalibrierung erhoben wird. Die simulierte mittlere Jahreskonzentration liegt hier bei  $c_{P_{ges,m}} = 109 \mu\text{g/L}$ . Unter Beachtung der Sensitivität der Nachweisführung könnte hieraus kein Optimierungsbedarf abgeleitet werden, was für den Parameter  $P_{ges}$  im Trennsystem Hamburg auch nicht zu erwarten wäre.

Die hier beispielhaft dargestellten Unterschiede in den rechnerisch ermittelten Konzentrationswerten zeigen die unterschiedliche Genauigkeit der Verfahren, wobei der vereinfachte Ansatz die mittlere Konzentration tendenziell überschätzt. Das vereinfachte Verfahren sollte daher als Vorprüfung verstanden werden. Eine Überschreitung ggf. vorgegebener Zielwerte sollte Anlass zur Anwendung des detaillierten Ansatzes sein. Dabei ist nochmals zu betonen, dass der Parameter  $P_{ges}$  hier nur zur methodischen Illustration ausgewählt wurde und im entwickelten Algorithmus durch andere Parameter ersetzt werden kann, sofern eine immissionsorientierte Zielgröße definierbar ist.

#### 5.3.4.2 Immissionsnachweis für hydraulische Gewässerbelastungen

Neben den stofflichen Betrachtungen wurde mit dem kalibrierten N-A-Modell auch ein hydrologischer Nachweis gemäß BWK-M 7 geführt. Dazu wurde ein „potentiell naturnaher“ Systemzustand generiert, indem alle Siedlungsflächen und künstliche Entwässerungsanlagen aus dem Modell entfernt wurden. Aus den Ergebnissen der Gegenüberstellung von  $HQ_{2pot,nat}$  und  $HQ_1$  kann angenommen werden, dass im Unterlauf des Schlemer Bachs eine zu große hydraulische Belastung entsteht. Diese wird neben Retentionsmaßnahmen im Gewässerumfeld und Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur (vgl. Kapitel 5.3.3.1) auch durch Retentions- und langfristig ggf. auch durch Abkopplungsmaßnahmen im Sieleinzugsgebiet dämpfbar sein.

Die Wirksamkeit derartiger Maßnahmen kann in der Simulation mit dem kalibrierten N-A-Modell bewertet werden. So ist es möglich, eine Quantifizierung und Bewertung von Maßnahmen zur Findung der idealen Maßnahmenkombination unter Kosten-Nutzen-Kriterien vorzunehmen. Beispielsweise kann auch der zusätzliche Retentionseffekt durch die geplanten Regenwasserbehandlungsanlagen Jenfelder Bach I und II (s.o.) mit bewertet werden. Hinsichtlich des Potentials von Abkopplungsmaßnahmen sollte die Simulation sensitiv in verschiedenen Abkopplungsszenarien geführt werden, in dem die Flächen- und Abkopplungspotentialkarte (vgl. Kapitel 5.2.3) in die Betrachtung Eingang finden.

#### 5.3.5 Empfehlungen

##### Emissionsnachweis, Priorisierung und Regenwasserbehandlungskonzepte

- Die entwickelte und geprüfte Methodik zur Erstellung von stofflichen schmutzfrachtbezogenen Emissionsnachweisen und flächendeckenden Emissionspotentialen auf der Basis von GIS-automatisierten Kartenwerken verfügt über eine große Praxistauglichkeit und liefert mit der Emissionspotentialkarte (EPK) einen guten Überblick über die Belastungssituation im Pilotgebiet Schlemer Bach zur Ableitung von Mindestanforderungen an die Niederschlagswasserbehandlung.

- Der verwendete Leitparameter  $AFS_{\text{fein}}$  ( $AFS_{63}$ ) zur Bilanzierung von Schmutzfrachten hat sich als praktikabel erwiesen und sollte für Hamburg Anwendung finden (der Parameter setzt sich zunehmend auch bundesweit für die Beschreibung der Belastung von Niederschlagsabflüssen aus Siedlungsgebieten durch).
- Die EPK sollte auf das gesamte Hamburger Stadtgebiet für den Leitparameter  $AFS_{\text{fein}}$  ausgeweitet werden, um basierend hierauf in Verbindung mit den in RISA kategorisierten, validierten und teilweise weiterentwickelten Regenwasserbehandlungsmaßnahmen (s.u.):
  - die Regenwassereinleitungen aus öffentlicher Trennbesiedlung und Straßenentwässerungsanlagen in Gewässer auf ihr Schmutzfrachtpotential flächendeckend zu prüfen und hieraus emissionsorientierte Mindestanforderungen an Maßnahmen der Eintragsreduzierung abzuleiten,
  - eine Priorisierung der größten Belastungsgebiete bezogen auf die absolute mittlere Jahresabtragsfracht  $B_{AFS_{\text{fein},m}}$  [kg/a] und die relative mittlere Jahresabtragsfracht  $b_{AFS_{\text{fein},m}}$  [kg/(ha\*a)] mit Bezug auf die befestigte angeschlossene Fläche  $A_{E,b,a}$  [ha] vorzunehmen und diese im Bedarfsfall bei weitergehenden Anforderungen mit Immissionsbetrachtungen (s.u.) zu kombinieren bzw. zu ergänzen,
  - Regenwasserbehandlungskonzepte und Emissionsvermeidungskonzepte für die größten Belastungspunkte auf der Basis von emissionsorientierten Kosten-Nutzen-Analysen (über Kostenberechnung zurückgehaltener und bzw. oder behandelter Schmutzfracht), Umsetzbarkeitsprüfungen und Machbarkeitsanalysen zu erarbeiten und umzusetzen,
  - eine Wirtschaftlichkeitsgrenze für die Behandlung von Niederschlagsabflüssen von belasteten Siedlungsabflüssen abzuleiten (hier kann gleichfalls eine Gegenüberstellung mit dem Mischsystem sinnvoll sein) und
  - eine flächendeckende Gesamtstrategie für die zukünftige Regenwasserbehandlung und Schmutzeintragsvermeidung in Hamburg auf der Basis von Gesamtkostenbetrachtungen aufzustellen.
- Die EPK sollte als Planungsgrundlage Eingang in die neuen Planungsinstrumente für das IRWM gemäß Kapitel 5.5.1 finden und zunehmend in der wassersensiblen Straßenraumgestaltung berücksichtigt werden. Letzteres bezieht sich in erster Linie auf die RISA Strukturplan Begleitdokumente „Checkliste zur Planung von Straßenentwässerungen“ [RISA 2012] und „Planungshinweise für eine wassersensible Straßenraumgestaltung“ [FHH 2015].
- Behördliche Vorgaben zur Regenwasserbehandlung müssen sachlich begründet und nachvollziehbar sein. Es sind der Gleichheitsgrundsatz und der Verhältnismäßigkeitsgrundsatz zu beachten, d.h. gleiche Fälle sollten nicht ungleich behandelt werden und Maßnahmen müssen sich im Rahmen des Zumutbaren bewegen [VKU 2013]. Diese Anforderungen können mit den in RISA untersuchten und entwickelten Nachweismethoden erfüllt werden und sollten Hamburg-weit zur Anwendung kommen.

### Kombinierter Emissions-Immissionsnachweis

- Grundsätzlich sollte die Emissionsnachweisführung zur Herleitung von Mindestanforderungen und die Immissionsnachweisführung bedarfsweise zur Ableitung von weitergehenden Anforderungen (d.h. Anforderungen, die über die emissionsorientierten Mindestanforderungen hinaus gehen, z.B. für besonders empfindliche Gewässerabschnitte) an die Regenwasserbehandlung verstanden werden.
- Die beschriebene und untersuchte Methodik zur Erstellung eines kombinierten Emissions-Immissionsnachweises hat sich im Pilot-Gebiet Schlemer Bach als praxistauglich und anwendbar erwiesen, sofern genügend Gewässerdaten vorliegen. Eine Anwendung kann daher in Einzelfällen zur Definition von weitergehenden Anforderungen sinnvoll sein. Eine flächendeckende Anwendung in ganz Hamburg wird jedoch als nicht sachdienlich und nicht praxistauglich erachtet.
- Die Methoden der immissionsorientierten Nachweisführung sollten zukünftig für die Gewässergütwirtschaft weiter entwickelt werden, um den Nutzen von Maßnahmen des Gewässerschutzes auch aus Immissionssicht besser quantifizieren zu können. Diesbezüglich sollten für Hamburg die aktuellen Entwicklungen der einschlägigen Regelwerke der DWA und des BWK (hier v.a. DWA-A 102 und BWA-A 3, vgl. Kapitel 2.4.6.5) sowie der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV (hier v.a. RiStWag, vgl. Kapitel 7) weiter verfolgt und berücksichtigt werden.

### Datenergänzung, Validierung und weitere Anwendungsfelder

Optimierungsansätze hinsichtlich der entwickelten Methodik zur GIS-basierten Emissionsanalyse in Bezug auf eine Erweiterung und Aktualisierung der Datengrundlage ergeben sich aus folgenden Punkten:

- Weitere Daten aus der Erhebung im Rahmen der Einführung der getrennten Niederschlagswassergebühr (vgl. Kapitel 2.6.4 und 5.1.2.1) sollten in die flächendeckende Betrachtung einbezogen werden (z.B. differenzierte Entwässerungsart von Teilflächen, Einbindung des aktuellen Standes des Selbstauskunftsverfahrens). Dies ermöglicht auch einen Relativvergleich des Emissionspotentials unterschiedlicher Entwässerungssysteme (z.B. Vergleich Mischsystem, Trennsystem, Direkteinleitung) im Sinne von ganzheitlichen Stoffstromanalysen (s.u.).
- Die aktuell verfügbaren Informationen zur durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) von Hauptverkehrsstraßen sollten für flächendeckende GIS-basierte Analysen aufbereitet werden (z.B. Verschneidung der Informationen aus Verkehrszählungen unterschiedlicher Zeiträume).
- Die Einbindung weiterer Informationen aus ATKIS (Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem) sollte auf Praktikabilität und Nutzbarkeit geprüft werden (z.B. Flächennutzung wie Straßenklassen und Parkplätze). Gleiches gilt für die digital verfügbaren Daten bestehender Lichtsignalanlagen (Kreuzungsbereiche).
- Mit der flächendeckenden Anwendung der EPK auf gesamt Hamburg sind großräumige Stoffstromanalysen möglich und sinnvoll. Diese könnten beispielsweise mit Daten der

Hamburger Stadtreinigung abgeglichen werden, um Einschätzungen darüber zu gewinnen, in welchem Verhältnis der rechnerische mittlere Jahresschmutzfrachtabtrag zur jährlich abtransportierten Feststoffmenge aus der Straßenreinigung o.ä. steht. Gegebenenfalls sind hierauf Prognosen möglich, welches Potential zu welchen Kosten die Eintragsvermeidung durch Straßenreinigung in Ergänzung oder alternativ zu Regenwasserbehandlungsmaßnahmen besitzt.

- Gesamtstoffstrombilanzen ermöglichen den Überblick und den relativen Vergleich der Hauptemittenten. Diese Analysen und Erkenntnisse könnten zukünftig hilfreich sein, vermehrt ein verursachungsgerechtes Kostendeckungsprinzip von Gewässerschutzmaßnahmen anzuwenden (vgl. auch Kapitel 5.7.4.2).
- Die in der EPK angegebenen mittleren Jahresschmutzfrachtabträge dienen vor allem dem relativen Vergleich von Belastungssenkern und sind sehr praktikabel in der Anwendung. Aus wissenschaftlicher Sicht sind zukünftig weitere Messungen zur Detektion der mittleren Jahresfracht wünschenswert, um ggf. Hamburg spezifische Relativwerte zu generieren. Diesbezüglich könnten in den Ausläufen von drei spezifischen Einzugsgebieten im Trennsystem (überwiegend gering, mittel, stark belastet) frachtgewichtete langjährige Messungen durchgeführt werden. Der Aufwand hierfür und die Gefahr, keine geschlossenen Messreihen zu generieren, sind jedoch sehr hoch. Ein erster angepasster Schritt in diese Richtung wird in dem betrieblichen Monitoring der RWBA Plettenberg gegangen. Auf dem RBF in Vollstrombehandlung wird mit Inbetriebnahme über drei Jahre die akkumulierte Schadstofffracht erfasst und analysiert und auf die Fläche des Regenwassereinzugsgebietes zur Validierung getroffener Annahmen zur Bemessung der RWBA zurück gerechnet. Die Ergebnisse und Erfahrungen sollten Hamburg-weit diskutiert werden.

#### Regenwasserbehandlungsmaßnahmen

- Das recherchierte, kategorisierte und validierte Spektrum von zentralen und dezentralen Regenwasserbehandlungsmaßnahmen ermöglicht, durch die zusätzliche Angabe von Wirkungsgraden und Gesamtkosten Maßnahmenvarianten (zentral, dezentral, Kombination) sensitiver zu untersuchen.
- Die in RISA vorangetriebene Weiterentwicklung von RBF-Anlagen zur Anpassung naturnaher zentraler Behandlungsmaßnahmen an den urbanen Raum hat sich mit der Umsetzung der RWBA Plettenberg als zielführend erwiesen. Diese Anlage sollte zukünftig als Referenz für RBF-Anlagen zur Erfüllung weitergehender Anforderungen aus Immissionsbetrachtung in Hamburg gelten.
- Die in RISA vorangetriebene Neuentwicklung von „Schilflamellensedimentationsanlagen“ (Arbeitstitel) gilt als vielversprechende naturnahe zentrale Behandlungsmaßnahme bei geringem Flächen- und Höhenbedarf zur Erfüllung der Mindestanforderungen nach Emissionsbetrachtung.

- Bezüglich der Regenwasserbehandlung sollten die aktuellen Entwicklungen insbesondere bei den dezentralen Anlagen (hier v.a. Marktentwicklung, Prüfungen der Wirksamkeit und Anwendbarkeit sowie Zulassungsverfahren) kontinuierlich für Hamburg verfolgt und berücksichtigt werden. Dies gilt auch für zentrale Maßnahmen, hier v.a. bei der Fortführung von Regelwerken in Bezug auf die Anlagendimensionierung, neuer Anlagenkonfigurationen und Anlagenausstattung bei der DWA.
- Bei der Aufstellung zukünftiger Regenwasserbehandlungskonzepte sollten im Variantenvergleich mindestens RBF-Anlagen gemäß Referenz (s.o.), Schilflamellensedimentationsanlagen gemäß Referenz (s.o.), Regenklärbecken ohne Dauerstau (RKBoD) und dezentrale Behandlungsmaßnahmen unter Kosten-Nutzen-Kriterien untersucht werden. Flankiert werden sollten die Untersuchungen um Maßnahmen zur Niederschlagswasserversickerung und Flächenabkopplung unter Einbeziehung der Versickerungspotential-, Flächenpotential- und Abkopplungspotentialkarte (vgl. Kapitel 5.2.1).
- Für die bestehenden und zukünftigen Regenwasserbehandlungsanlagen in Hamburg sollte eine Datenbank inklusive geographischer Verortung erarbeitet werden, um diese in die Informations- und Planungsgrundlagen für das IRWM (vgl. Kapitel 5.1) zu integrieren und die Informationen im Rahmen der empfohlenen neuen Planungsinstrumente für das IRWM verfügbar zu machen (vgl. Kapitel 5.5.2, Kapitel 5.5.3).
- Regenwasserbehandlungsanlagen sind nur effektiv, wenn der ordnungsgemäße Betrieb sichergestellt ist. Bei der Wahl der Verfahrenstechnik sollten daher möglichst wartungsarme und redundante Systeme mit möglichst wenig Betriebspunkten gewählt werden. Die Kunst der Planung derartiger Anlagen liegt darin, möglichst einfache, robuste und an die Örtlichkeit angepasste, aber gleichzeitig hoch effiziente Anlagen zu entwickeln. Dies stellt sehr große Anforderungen an den Anlagenplaner in Bezug auf Planung, Bau und Betrieb von RWBA. Aus diesem Grund sollten nur erfahrene Fachbüros hiermit betraut werden.
- Neue Anlagenkonzepte sollten durch ein langjähriges Monitoring begleitet werden, aus dem zum Einen die Leistungsfähigkeit und zum Anderen v.a. Hinweise zum effektiven Anlagenbetrieb abgeleitet werden können. Ein sogenanntes „betriebliches Monitoring“ erfordert viel Erfahrung beim Fachplaner, um bei möglichst geringem Aufwand ein hohes Maß an Aussageverlässlichkeit zu erreichen. Das auf der RWBA Plettenberg mit Unterstützung von RISA entwickelte Monitoringprogramm sollte unter diesen Maßgaben als Referenz für Hamburg gelten. Es wird zukünftig auf die Neuentwicklung der Schilflamellensedimentationsanlagen übertragen (s.o.).
- Jede Aufstellung eines Regenwasserbehandlungskonzeptes sollte zukünftig grundsätzlich mit einer Machbarkeitsstudie in Verbindung mit einer frühzeitigen Prüfung der Umsetzbarkeit und Betriebbarkeit einhergehen. Des Weiteren sollte stets eine Kosten-Nutzen-Betrachtung geführt werden, die Kapital- und v.a. auch Betriebskosten beinhaltet. Für Umfang, Inhalt und Güte derartiger Studien sollten einheitliche Qualitätsstandards, beispielsweise im Rahmen einer „Fachlichen Weisung“, aufgestellt werden. Diese Arbeiten befinden sich bei HW in Abstimmung mit der BSU in Vorbereitung. Diese Machbarkeitsstudien sollten gleichfalls nur erfahrene Fachbüros durchführen.

## 5.4 Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz

Der Überflutungs- und Hochwasserschutz gilt neben dem Erhalt des lokalen Wasserhaushalts und dem Gewässerschutz als Zielvorgabe des IRWM. Dieses Handlungsziel von RISA beinhaltet zwei parallele Ausrichtungen: Einerseits sind mit Blick auf das Sielnetz als kommunales Entwässerungssystem Lösungsansätze zu entwickeln, um die hydraulische Leistungsfähigkeit des Sielnetzes und den Überflutungsschutz im Rahmen der gesetzlichen Anforderungen zu gewährleisten, aber auch darüber hinaus für seltene und außergewöhnliche Starkregen eine wirksame Überflutungsvorsorge zu betreiben. U.a. enthält der neu erschienene Leitfaden „Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge“ [DWA 2013a; BWK T1/2013] hierzu weitergehende Informationen. Andererseits sind für den Bereich der kleineren Fließgewässer Hochwassergefährdungen zu analysieren und Lösungsansätze für geeignete Hochwasservorsorgemaßnahmen aufzuzeigen.

Lokale Starkregen sind als maßgebende Niederschlagsbelastung zu betrachten. Diese weisen typischerweise - bei begrenzter räumlicher Ausdehnung - hohe Intensitäten auf und können, neben einer Überlastung der Sielnetzes, auch die Überschreitung der hydraulischen Leistungsfähigkeit kleinerer Fließgewässer, Fleete und Gräben hervorrufen.

Um diese Stellen systematisch zu lokalisieren und gezielt Maßnahmen zur Abhilfe ergreifen zu können, wurde im RISA Vorgängerprojekt Regenwassermanagement im KHW ein Verfahren zur Identifikation sogenannter Handlungsschwerpunkte entwickelt [KHW 2010]. Wesentliche Grundlage für die Ermittlung der Handlungsschwerpunkte sind die starkregenbedingten Einsatzdaten der Hamburger Feuerwehr aus den zurückliegenden fünf Jahren. Die Einsatzdaten werden nach einem schematisierten Verfahren aufbereitet, klassifiziert und georeferenziert. Die Daten werden ergänzt durch Rufbereitschaftseinsätze der Sielbezirke bei Starkregen (dokumentiert im Betriebsführungssystem BFS von HW), dokumentierten Bürgerbeschwerden sowie hydraulischen Analysen und Erfahrungswerten von HW, dem LSBG und der FHH.

In der Praxis hat sich das entwickelte Verfahren nur eingeschränkt bewährt, da die relevanten Handlungsschwerpunkte nicht in jedem Fall über eine automatisierte Auswertung der verfügbaren Datengrundlagen identifiziert werden können. In Einzelfällen haben der LSBG und HW mit der Auswertung von Feuerwehreinsätzen belastbare Ergebnisse erzielt. Als Ersatz zur automatischen Auswertung werden daher bei der konzeptionellen Entwässerungsplanung derzeit die aufbereiteten Feuerwehr- und BFS-Einsatzdaten „manuell“ berücksichtigt.

In RISA wird eine weiter entwickelte Methodik zur Analyse der sielinduzierten Überflutungsgefährdung und Risikoabschätzung entwickelt und erprobt. Diese wird nachfolgend dargestellt und es werden Lösungsansätze und Maßnahmen der Überflutungsvorsorge sowie Empfehlungen zur planerischen Umsetzung und zur Kommunikation formuliert.

Über den Strukturplan hinaus gehende Informationen zu dieser Thematik enthält das entsprechende Begleitdokument zum Strukturplan in Form des Berichtes (Langfassung) der RISA AG Siedlungswasserwirtschaft [Scheid et al. 2014a].

#### 5.4.1 Analyse zur Überflutungsgefährdung und Risikoabschätzung sielinduzierter Überflutungen

Der Umgang mit kanalinduzierten Überflutungen, hervorgerufen durch extreme Starkregenereignisse wie am 06. Juni 2011 in Hamburg, konzentrierte sich bislang auf Maßnahmen der akuten Ereignisbewältigung und Regeneration. Die Entwicklung von Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge für diesen Anwendungsfall hat erst in den letzten Jahren begonnen. Es fehlt bislang noch an standardisierten Analysemethoden zur Überflutungsgefährdung und Risikoabschätzung bei seltenen und außergewöhnlichen Starkregen jenseits der bei HW bereits etablierten hydrodynamischen Überstau- und Überflutungsanalysen des Kanalnetzes und der Oberfläche nach DWA-A 118 [DWA 2006a] und EN 752 [DIN EN 2008].

Für die Freie und Hansestadt Hamburg wird daher im Projekt RISA eine Methodik zur Gefährdungs- und Risikoanalyse für kanalinduzierte Überflutungen durchgeführt, mit der durch das Erkennen von potentiellen Gefährdungs- und Risikozonen im Siedlungsraum ein ganzheitliches Risikomanagement für Starkregenüberflutungen im Sinne einer Schadensprävention entwickelt werden kann.

Die Methodik zielt auf eine größtmögliche Automatisierbarkeit in der Anwendung, vorrangig unter Einsatz eines Geografischen Informationssystems (GIS), ab. Sie besteht aus einer zweigeteilten Vorgehensweise, bei der zunächst parallel das Gefährdungspotential und das Schadenspotential für Starkregenüberflutungen und Sturzfluten ortsbezogen ermittelt werden. Im Anschluss erfolgt eine Überlagerung dieser beiden Risikokomponenten zur Beschreibung des Risikos, wie in Abbildung 5.20 dargestellt.

Ausmaß der Auftretens von Hochwasser / Überflutung, abhängig von:

- Wahrscheinlichkeit
- Intensität



Potentiell nachteilige Folgen für Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe, Wirtschaft, Sachwerte, abhängig von:

- Exposition
- Anfälligkeit
- Bewältigungskapazität

Abbildung 5.20: Gefährdungs-, Schadenspotential und Risiko, [Krieger 2013a, Krieger 2013b, verändert nach DKKV 2003]

##### 5.4.1.1 Gefährdungspotentialanalyse

Die Analyse des Gefährdungspotentials identifiziert und beschreibt für jeden Bereich des Untersuchungsgebiets die sich aus den ortsspezifischen Randbedingungen ergebende Überflutungsgefährdung bei seltenen und außergewöhnlichen Starkregen. Der Grad der Gefährdung ergibt sich dabei aus der Eintrittswahrscheinlichkeit und dem Ausmaß der Starkregenüberflutung.

Zur Beschreibung des Gefährdungspotentials sind mögliche Einflussfaktoren auf das Gefährdungspotential mit direktem Anwendungsbezug auf die spezifischen Gegebenheiten der Freien und Hansestadt Hamburg zu recherchieren und hinsichtlich Ihrer Relevanz und Datenverfügbarkeit im Hinblick auf die Anforderungen einer automatisierten Anwendung zu

bewerten. Daraus ergibt sich eine Auswahl von Bewertungskriterien für das Gefährdungspotential, bestehend aus der Lage von lokalen Tiefpunkten und Senken, oberirdischen Fließwegen und der Überstauhäufigkeit des vorhandenen Sielnetzes. Die Fließweg- und Senkenanalyse erfolgt GIS-gestützt anhand eines für das Gebiet der Freien und Hansestadt Hamburg vorliegenden Digitalen Geländemodells (DGM) und liefert als Resultat einen Fließwege- und Senkenplan, der das topografisch bedingte Gefährdungspotential für Starkregenüberflutungen sehr anschaulich visualisiert. Abbildung 5.21 enthält einen beispielhaften Kartenausschnitt aus dem Bereich Möllner Landstraße, Stadtteil Billstedt. Die vorhandenen Senkenbereiche sind darin hellblau, die zugehörigen Fließwege dunkelblau dargestellt. Ergänzend sind die Einzugsgebiete der Senken, also die Geländebereiche, von denen die Oberflächenabflüsse einer Senke zufließen, grün begrenzt.



Abbildung 5.21: Fließweg- und Senkenanalyse am Beispiel der Möllner Landstraße in Hamburg, Quelle: HW

Mit dem Bewertungskriterium „Sielnetzüberstau“ wird der Einfluss von Überstau aus hydraulisch überlasteten Bereichen des Siels auf die Überflutungsgefährdung erfasst. Etwaige Defizite bei der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Sielnetzes, die sich in größeren Überstauhäufigkeiten darstellen, liefern einen signifikanten Beitrag zum Gefährdungspotential für Überflutungen bei Starkregen, da das über Trummen und Schächte austretende Abwasser oberirdisch der nächstgelegenen Senke zufließt.

Zur Zusammenführung der Bewertungen der Überflutungsgefährdung wird jedes einzelne Bewertungskriterium durch Zuordnung einer Gefährdungspunktzahl klassifiziert und anschließend zu einem Gesamtgefährdungspotential überlagert. Es entsteht so eine rasterbasierte Gefährdungspotentialkarte (GPK) mit farblich abgestufter Darstellung verschiedener potentieller Gefährdungslagen (Gefährdungspotentialstufen) von „sehr gering“ bis „hoch“, wie in Abbildung 5.22 dargestellt.



Abbildung 5.22: GPM-Karte, vier Gefährdungspotentialstufen am Beispiel der Möllner Landstraße in Hamburg, Quelle: HW

#### 5.4.1.2 Schadenspotentialanalyse

Bei der Analyse des Schadenspotentials werden alle Objekte, die bei Starkregenüberflutungen geschädigt werden können (u.a. Gebäude, Infrastrukturanlagen, sonstige Schutzgüter) bezüglich ihrer Vulnerabilität, d.h. Verletzlichkeit oder Schadensanfälligkeit, untersucht und bewertet. Das zu erwartende Schadensausmaß definiert somit auch objektbezogen das jeweilige Schutzbedürfnis.

Für die Schadenspotentialanalyse wird wie bei der Gefährdungspotentialanalyse zunächst eine Zusammenstellung und Bewertung der möglichen Einflussfaktoren auf das Schadenspotential durchgeführt. Das Schadenspotential ist dabei nicht nur auf die vorhandenen Gebäude beschränkt, sondern umfasst auch die unterschiedlich genutzten Freiflächen. Insofern ergeben sich als Bewertungskriterien für das Schadenspotential die Nutzungsarten von Gebäuden und Freiflächen sowie die Anzahl von Gebäudeuntergeschossen und Angaben zu unterirdischer Bauweise. Diese Daten können dem Hamburgischen Liegenschaftsbuch (HALB) entnommen werden. Es wird dabei davon ausgegangen, dass das Schadenspotential bzw. das Schutzbedürfnis maßgeblich von der

jeweiligen Nutzung des betroffenen Objekts (Gebäude, Freifläche) beeinflusst wird, wenngleich festzustellen ist, dass auch bei gleicher Nutzungsart die Schadenspotentiale für verschiedene Objekte sehr stark streuen können. Es wird daher methodisch ein „mittleres“ Schadenspotential je Nutzungsart beschrieben. Besonders schutzbedürftige Gebäude, wie Krankenhäuser, Alten- und Pflegeheime, Kindergärten und Schulen sowie allgemein bauliche Einrichtungen der „Kritischen Infrastruktur“ (Ver- und Entsorgung, Energie, Verkehr, Sicherheit, Notfallversorgung und Katastrophenschutz) werden so mit einem entsprechend hohen Schadenspotential berücksichtigt. Da sich durch eine Unterkellerung oder eine komplette unterirdische Bauweise das Schadenspotential von Gebäuden aufgrund der höheren Schadensanfälligkeit (Vulnerabilität) erhöht, wird auch dieser Aspekt methodisch berücksichtigt.

Außerhalb der Gebäude existieren zudem räumlich begrenzte Bereiche als neuralgische Punkte mit einem gesonderten, i.d.R. signifikant höheren Schadenspotential bzw. Schutzbedürfnis als in der unmittelbaren Umgebung. Sie liegen häufig im Bereich von Straßenunterführungen, Zufahrten zu Tiefgaragen oder sonstiger Zugänge zu unterirdischen Anlagen und Gebäuden und werden ebenfalls GIS-technisch erfasst und klassifiziert.

Die Ermittlung des Gesamtschadenspotentials erfolgt wie auch beim Gefährdungspotential durch Zuordnung einer Schadenspotentialpunktzahl zu jedem einzelnen Bewertungskriterium (Klassifizierung) mit anschließender Überlagerung zu einem Gesamtschadenspotential (SPM) und entsprechender GIS-Visualisierung als abgestufte Schadenspotentialkarte (vgl. Abbildung 5.23).

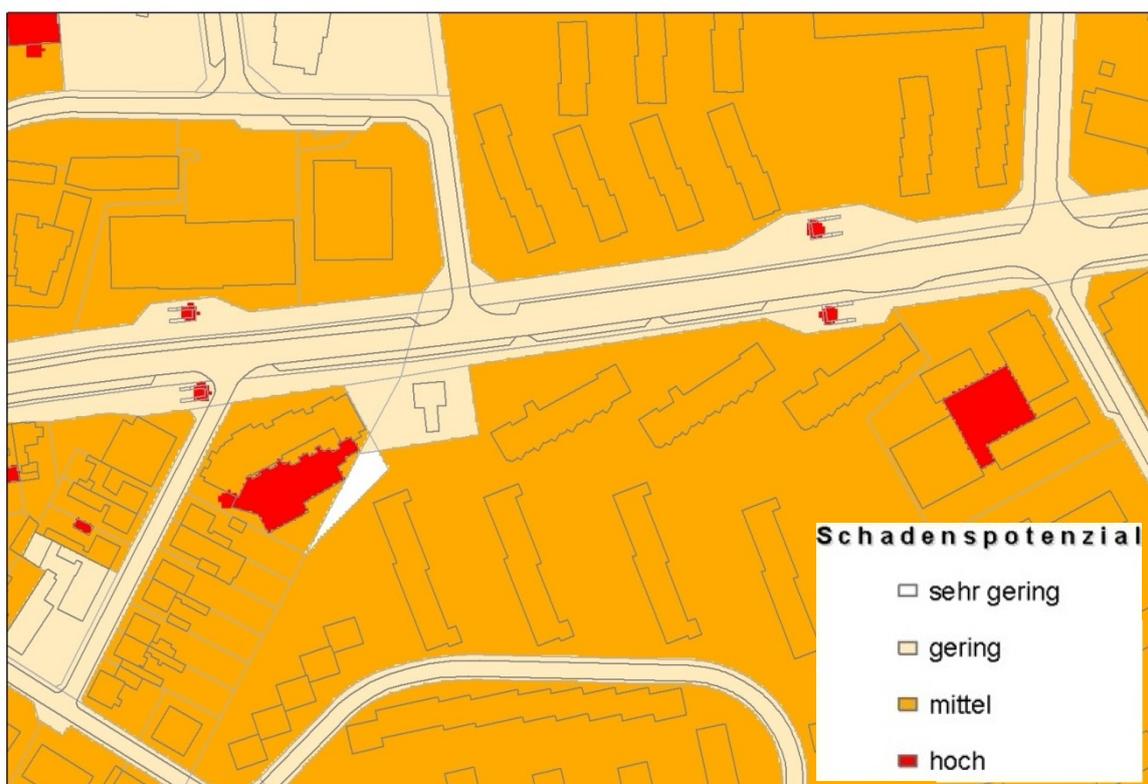


Abbildung 5.23: Gesamtschadenspotential-Karte (SPM), vier Schadenspotentialstufen am Beispiel der Möllner Landstraße, Quelle: HW

### 5.4.1.3 Risikoanalyse

Für eine Abschätzung des Überflutungsrisikos infolge Starkregen wird entsprechend der Risikodefinition eine Überlagerung von Gefährdungs- und Schadenspotential vorgenommen (vgl. Abbildung 5.24). Ein hohes Überflutungsrisiko herrscht an solchen Stellen vor, wo ein hohes Gefährdungspotential, z.B. in Form einer Senke, vorliegt und gleichzeitig ein hochwertiges Schadensobjekt, z.B. Zugang zu einer unterirdischen Einkaufspassage, zu finden ist. Die gewählte Überlagerungsvariante definiert das resultierende Überflutungsrisiko als Summe der beiden Risikokomponenten (Gefährdungs- und Schadenspotential) und liefert nach Aggregation vier Risikostufen von „sehr gering“ bis „hoch“, vgl. Abbildung 5.24. Auf dieser Grundlage entsteht GIS-gestützt in analoger Darstellung die Risikokarte, wie in Abbildung 5.25 dargestellt. Darin erfolgt zusätzlich eine gesonderte Markierung der wichtigsten neuralgischen Punkte, wie U-Bahn, Tiefgaragen, Fußgängerpassagen und Kellerräumen, da hierfür ggf. weitere Risikoüberprüfungen erforderlich sind.

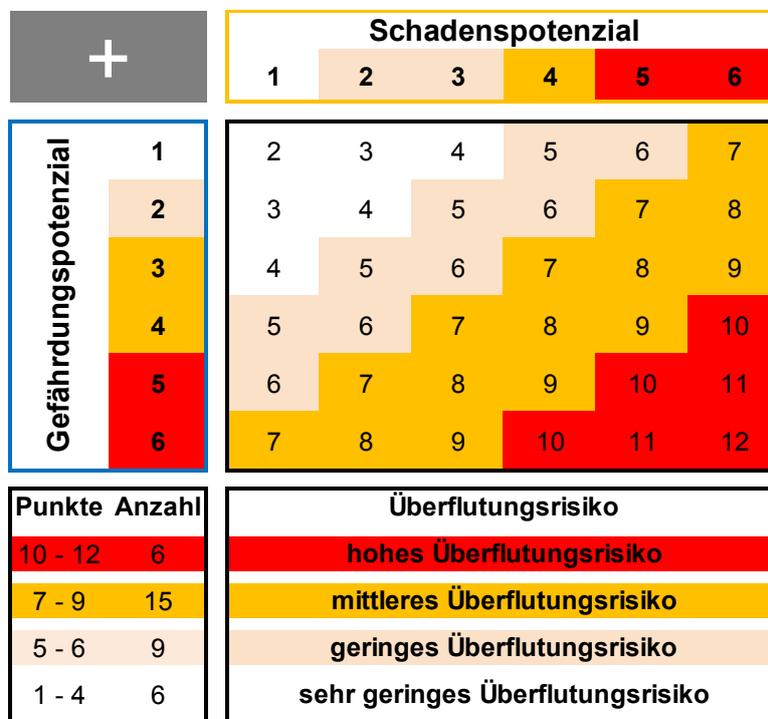


Abbildung 5.24: Überlagerungsansatz zur Risikoanalyse für Hamburg [Scheid et al. 2013a]

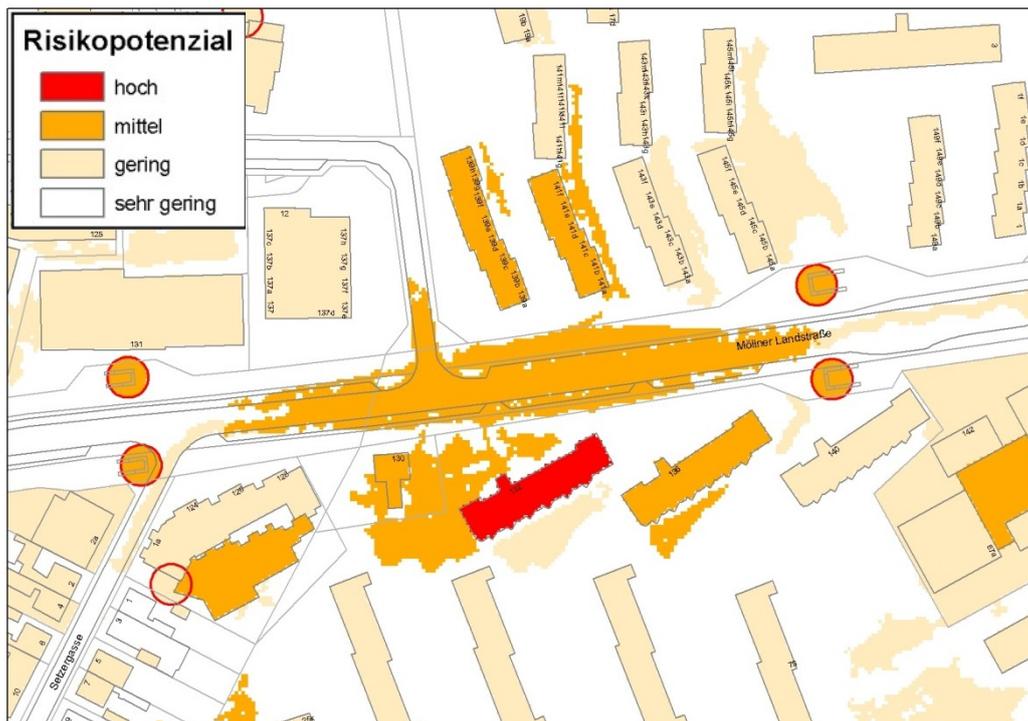


Abbildung 5.25: Risikokarte am Beispiel der Möllner Landstraße in Hamburg, Quelle: HW

#### 5.4.1.4 Validierung der Methodik

Die Vorgehensweise zur Gefährdungs- und Schadenspotentialanalyse mit Ermittlung des Risikos, wie schematisch in Abbildung 5.26 dargestellt, beinhaltet zahlreiche methodische Freiheitsgrade, zudem existieren Unschärfen in der Datengrundlage. Aus diesen Gründen bedarf es einer Validierung der Methodik anhand von Fallbeispielen. Dabei werden in der Vergangenheit beobachtete Überflutungsereignisse, zu denen in Hamburg umfangreiche Informationen über geleistete Feuerwehreinsätze und Betriebsmeldungen von HW vorliegen, mit den methodisch erzeugten Aussagen des GIS-Kartenwerks (Gefährdungs-, Schadens- und Risikokarte) abgeglichen (vgl. Abbildung 5.27). Daneben bietet sich zunehmend auch die Nutzung von Social Media zur Validierung an, da insbesondere nach außergewöhnlichen Starkregen eine Vielzahl von Foto- und Videodokumentationen beobachteter Überflutungen z.B. auf YouTube® oder Facebook® vorliegen. Ziele der Validierung sind neben einer Plausibilisierung der Ergebnisse auch die Ermittlung von Darstellungs- und Aussagegrenzen des Kartenwerks.

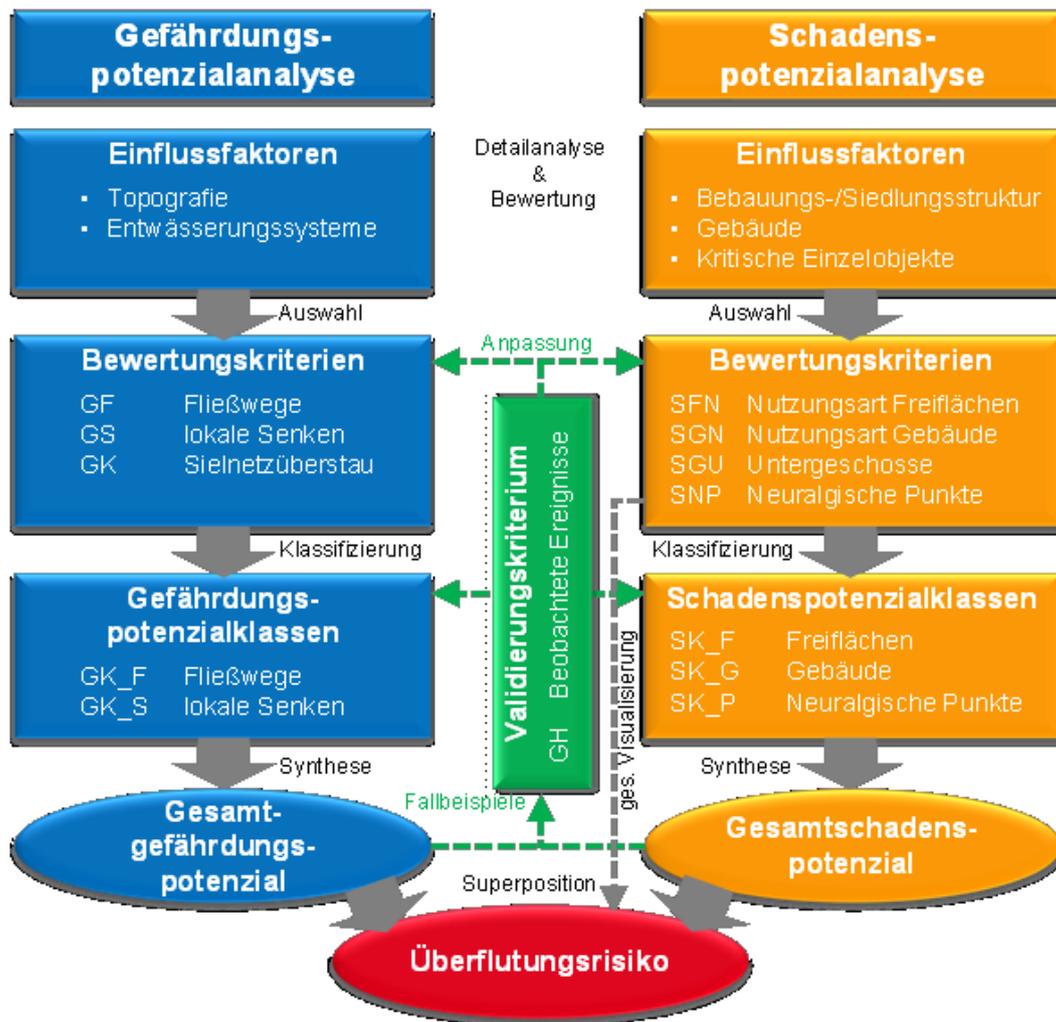


Abbildung 5.26: Ablaufschema zur Gefährdungspotential-, Schadenspotential- und Risikoanalyse für kanalinduzierte Überflutungen in Hamburg [Scheid et al. 2014a]



Abbildung 5.27: Überlagerung von Risiko und Feuerwehreinsätzen am Beispiel der Möllner Landstraße, Quelle: HW

### 5.4.2 Lösungsansätze und Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge

Die Erarbeitung von Lösungsansätzen und Planung von Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge soll im Rahmen eines zielgerichteten Risikomanagements erfolgen, dessen Verlauf als Handlungszyklus mit den Phasen Vorsorge (Prävention), Bewältigung und Regeneration zu verstehen ist (vgl. [LAWA 2010]). Die in RISA erarbeitete Methodik zur Gefährdungs- und Risikoanalyse bildet dabei den Einstieg und die Arbeitsgrundlage der nachfolgenden Vorsorgeschritte, bestehend aus einer zielgruppenorientierten Risikokommunikation und der Planung und Konzeption von Maßnahmen und Lösungsansätzen, vgl. Abbildung 5.28.

Für den Anwendungskontext urbaner Sturzfluten bzw. starkregeninduzierter Überflutungen sind diverse grundsätzliche Maßnahmen der Überflutungsvorsorge für verschiedene Bezugsebenen möglich, die nachfolgend kurz beschrieben und charakterisiert werden.



Abbildung 5.28: Präventives Risikomanagement als Beitrag zum Überflutungsschutz [Krieger 2013a, Krieger 2013b]

#### 5.4.2.1 Objektbezogene Maßnahmen

Objektbezogene Maßnahmen der Überflutungsvorsorge umfassen i.W. konstruktive Maßnahmen an Gebäuden und gefährdeten Einzelobjekten von Gebäuden, z.B. unterhalb des Geländeniveaus liegende Fenster- und Türöffnungen oder (Tief-)Garagenzufahrten. Ihr Wirkungsbereich ist durch den Objektbezug räumlich stark begrenzt, gleichzeitig aber bestmöglich auf das Schutzbedürfnis des jeweiligen Objekts anzupassen.

Mit lokalem Objektschutz lässt sich i.d.R. das vorhandene Schadenspotential kurzfristig effektiv verringern. Systematisch lassen sich Objektschutzmaßnahmen anhand unterschiedlicher Kriterien kategorisieren (erforderliche Vorwarn- und Reaktionszeit, Funktionalität und Art der Inbetriebnahme, Einsatzbezug). Grenzen der Wirksamkeit ergeben sich allerdings aus den oftmals nur sehr kurzen Vorwarnzeiten bei urbanen Sturzfluten (Minutenbereich) oder auch konstruktiv aus der Begrenzung der Schutzelemente auf eine maximale Überschwemmungstiefe bzw. maximal zulässige hydrostatische Wasserdrücke auf Abdichtungen. Aufgrund dieser besonderen Anforderungen sind nicht alle aus dem klassischen Hochwasserschutz bekannten Objektschutzmaßnahmen für den Einsatz im Starkregenfall geeignet. Besonders vorteilhaft sind permanent installierte oder zumindest kurzfristig installierbare Lösungen, die ad hoc einsatzbereit oder automatisch und selbsttätig aktivierbar sind. Lokale Objektschutzmaßnahmen liegen in der Zuständigkeit der Grundstückseigentümer, die somit unmittelbar für den Erfolg des Objektschutzes verantwortlich sind. Wesentliche Voraussetzung für ein eigenverantwortliches Handeln sind dabei die Aufklärung und Bildung eines Risikobewusstseins bei den (potentiell) Betroffenen.

Ein weiterer Ansatz objektbezogener Maßnahmen besteht für Neuplanungen aus baulicher Prävention an den Gebäuden, indem diese möglichst überflutungsresistent und schadensunempfindlich geplant und ausgeführt werden („Hochwasserangepasstes Bauen“). Beispielsweise sind der Verzicht auf Untergeschosse, die Festlegung von Geschosshöhenlagen oder die Auswahl geeigneter Baustoffe und Materialien wesentlich effektiver als nachträglicher Objektschutz. Hierbei ist die besondere Verantwortung von Architekten und Städteplanern zu betonen.

Eine den Regeln der Technik entsprechende und funktionierende Sicherung vor schädlichem Rückstau aus dem Sielnetz, z.B. durch Rückstauverschlüsse oder Abwasserhebeanlagen, dient als obligatorisches Element einer satzungskonformen Grundstücksentwässerung zur Rückstausicherung bei eingestauten Sielen. Diese Sicherung leistet damit auch als Objektschutz bei Starkregen mit erhöhten Wasserständen im Sielnetz einen wesentlichen Beitrag zum Überflutungsschutz und sei deshalb hier explizit erwähnt.

Zu den objektbezogenen Maßnahmen gibt die in RISA neu aufgelegte Borschüre „Wie schütze ich mein Haus vor Starkregenfolgen“ [HW 2012] umfangreiche praktische Informationen für Planer, Bauherren und Eigentümer. Weiterhin sei an dieser Stelle auf den neu erschienen Leitfaden „Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge“ [DWA 2013a] (auch erschienen als BWK T1/2013) zur weitergehenden Information von Fachleuten verwiesen.

#### *5.4.2.2 Flächenbezogene Maßnahmen – Flächenmitbenutzung*

Flächenbezogene Maßnahmen zielen präventiv darauf ab, die schädlichen Auswirkungen von oberirdischen Starkregenabflüssen am Ort ihres Auftretens „in der Fläche“ im öffentlichen Bereich abzuwehren oder zumindest abzumindern. Sie fallen primär in den Handlungs- und Verantwortungsbereich von Stadt- und Landschaftsplanung, Verkehrsplanung und Wasserwirtschaft.

Auch abflussmindernde Maßnahmen auf privaten und öffentlichen Grundstücken, wie dezentrale Regenwasserbewirtschaftungs- und Retentionsmaßnahmen im Rahmen des IRWM, können zumindest bei schwächeren Regenereignissen wirksam sein und zur Entschärfung der lokalen Gefährdungslage bei oberirdischen Starkregenabflüssen beitragen.

Die an dieser Stelle angesprochenen Maßnahmen der Flächenvorsorge sollen jedoch darüber hinaus durch konkrete Ausweisung temporärer Überflutungs- und Retentionsräume dem oberirdisch abfließenden oder überflutenden Niederschlagswasser in den gefährdeten Bereichen den nötigen, möglichst schadensunempfindlichen Ausdehnungsraum bereit stellen. Diese Maßnahme der Überflutungsvorsorge nimmt in RISA einen großen Stellenwert ein. Dies kann sowohl für öffentliche als auch private Flächen gelten. Letzteres dürfte den bisherigen Erfahrungen nach aber die Ausnahme sein. Für Private sind in diesen Fällen die Regelungen nach §§ 93 ff WHG sowie §§ 70 und 71 HWaG (Durchleitung, Mitbenutzung) zu beachten.

Bereits im RISA Vorgängerprojekt „Regenwassermanagement für Hamburg“ im KHW [KHW 2010a] wurde eine Definition für die Flächenmitbenutzung erarbeitet, um auch für entwässerungstechnische Dimensionierungen und Nachweise eine Orientierungshilfe zu geben.

„Mitbenutze Flächen, wie beispielsweise Straßen, Parkplätze, Grünflächen, Sport- und Spielflächen, unterliegen einer Hauptnutzung und werden im Starkregenfall zur temporären Zwischenspeicherung und bzw. oder zum Transport von Abflussspitzen für den Überflutungs- und Gewässerschutz genutzt. Bei den hier genannten extremen Regen handelt es sich um Ereignisse, die in der Regel seltener als alle fünf Jahre, für Straßen in der Regel seltener als alle zehn Jahre auftreten. Die Mitbenutzung von Flächen ist daher nicht der Normalfall, sondern die Ausnahme. Entsprechend des Gefahrenpotentials durch die Überflutung und der Nutzungsintensität der mitzubeneutzenden Flächen ist die Mitbenutzung im Einzelfall abzuwägen.“ [KHW 2010a].

Zudem wurden im KompetenzNetzwerk umfangreiche Vorarbeiten geleistet, die in der Umsetzung von mehreren Pilotprojekten in RISA (vgl. Kapitel 1.8) münden. Zu nennen sind hier vor allem die Projekte „Regenspielplatz Fischbek“ [Lang 2014, Krieger et al. 2014a], Ohlendorffs Park [ARGUS 2012, osp 2012, Waldhoff et al. 2012b] und „Mitte Altona“ [Dreiseitl et al. 2012, FHH 2013], in denen die ersten geplanten Flächenmitbenutzungen in Hamburg erfolgreich umgesetzt werden. Im Pilotprojekt „Möllner Landstraße“ (vgl. auch Kapitel 5.4.1) wurden darüber hinaus umfangreiche Untersuchungen zu Maßnahmen der Flächenmitbenutzung im stark befahrenen Straßenraum bei sehr geringer Flächenverfügbarkeit untersucht (vgl. Abschlussbericht der RISA AG Verkehrsplanung, [Benden 2013]).

Möglichkeiten der zukünftigen Finanzierung wurden in einem RISA Fachdialog zum Thema "Finanzierungsmodelle für die wasserwirtschaftliche Mitbenutzung von Grün-, Frei- und Verkehrsflächen" sondiert und verschiedene Lösungsvarianten erarbeitet. Diese sind in [Stemme 2013] dokumentiert. Im RISA Querschnittthema „Kosten und Finanzierung“ werden übergeordnete Finanzierungsaspekte aus volkswirtschaftlicher Sicht u.a. auch zur Flächenmitbenutzung analysiert. Die Potentiale sind in [Oelmann et al. 2014] dokumentiert.

Eine große Herausforderung bei der Flächenmitbenutzung ist die Vereinbarkeit der Belange des Überflutungsschutzes mit den Flächenansprüchen anderer konkurrierender Nutzungen im Siedlungsbestand, z.B. bei der Mitbenutzung von Straßen, Parkplätzen, Grünflächen, Sport- und Spielflächen sowie sonstigen Freiflächen bzw. bei der Schaffung von Notwasserwegen zu oder auf diesen Flächen.

Während die wasserwirtschaftliche Mitbenutzung von Flächen vor allem im Bestand zu überwindenden Restriktionen und Hemmnissen unterworfen ist (u.a. fehlende räumliche Nähe geeigneter Flächen zu Überflutungsschwerpunkten, unklare rechtliche Rahmenbedingungen, unklare Finanzierung, mangelnde Akzeptanz unmittelbar Betroffener), stellt sie jedoch gleichzeitig auch eine große Chance in der zukünftig flächenbezogenen Überflutungsvorsorge dar [Kruse et al. 2009, KHW 2010a, KHW 2010b].

Im Rahmen von RISA wurden deutschlandweit einige Best-Practise-Beispiele für geplante und gebaute Mitbenutzungskonzepte recherchiert (z.B. Potsdam Bornstedter Feld und Kirchsteigfeld, Lübeck Hochschulstadtteil, Langenhagen Weiherfeld vgl. [Andresen et al. 2013]). In Abbildung 5.29 und Abbildung 5.30 sind visuelle Eindrücke beispielhafter Projekte dargestellt.



Abbildung 5.29: Links: Mitbenutzungsflächen Carlebachpark Hochschulstadtteil Lübeck (Bild: EBL Entsorgungsbetriebe Lübeck), rechts: „Senkgarten“ als Versickerungsbereich im Blockinnenbereich, Potsdam Kirchsteigfeld (Bild: Andresen, S., HCU)



Abbildung 5.30: Links: zentraler Grünzug mit Versickerungsmulden Langenhagen Weiherfeld (Bild: Andresen, S., HCU), Rechts: Regensammelfläche mit verzögertem Abfluss Kopenhagen, Brondbyvesterskole (Bild: Kruse, E., HCU)

Die recherchierten Projekte bestätigen den höheren Kommunikationsaufwand bei der Umsetzung der Flächenmitbenutzung, aber gleichzeitig wird auch demonstriert, dass schwierige wasserwirtschaftliche Problemstellungen durch gemeinsam mit der Freiraumplanung gedachte Flächenkonzeptionen gestalterisch hochwertig gelöst werden können. Die beteiligten Planungsakteure benennen diesbezüglich begünstigende Planungsfaktoren, die die Planung, Organisation und Umsetzung einer Mitbenutzung erleichtern können:

- die Benennung eines zentralen und mit Entscheidungsbefugnissen betrauten Ansprechpartners für alle Akteure (planende Dienststellen, planende Fachbüros und Bauherren), der durchgängig vom Beginn der Konzeptentwicklung bis zur Umsetzung und den ersten "Betriebsjahren" für Koordinierung und Abstimmung zuständig ist,

- die Nutzung (wenn möglich) der gesamten Bandbreite dezentraler Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen, d.h. alle Möglichkeiten der Rückhaltung, insbesondere auch auf den privaten Grundstücksflächen, werden genutzt, bevor öffentliche Grün- und Freiflächen in Anspruch genommen werden (dies ist insbesondere nützlich für die Akzeptanz der Mitbenutzung in Bestandsgebieten),
- die frühzeitige und intensive Auseinandersetzung mit dem Höhenkonzept, um kostenintensive und gestalterisch wenig eingebundene Bodenmodellierungen zu vermeiden,
- das verbindliche Absprechen der Finanzierung (Investition und Unterhaltung),
- die intensive Kontrolle während der Umsetzung,
- Vereinbarung zur Beseitigung der durch die temporäre Mitbenutzung aufgetretenen Verschmutzungen und Schäden,
- die umfassende Aufklärung und Information vor Ort,
- größere Aktionsräume für die Flächenmitbenutzung bei Neuplanungen und Erschließungen sowie bei städtebaulichen Konversionen durch eine entsprechend „überflutungssensibilisierte“ Bauleitplanung, die auch übergeordnet Vorgaben zur baulichen Prävention (vgl. Kapitel 5.4.2.1) formuliert und überflutungsresistente Siedlungsstrukturen schafft.

Bei den genannten Best-Practise-Beispielen wurden bereits in einer frühen Planungsphase in die Freiraumplanung eingebundene Bewirtschaftungskonzepte erarbeitet, die dann in ihren Grundzügen und Flächenbedarfen in die Bebauungsplanung übernommen wurden. Im Hinblick auf die wasserbezogenen Bebauungsplan-Festsetzungen könnte die Flächenmitbenutzung auch durch verschiedene Festsetzungskombinationen planungsrechtlich gesichert werden, z.B. durch die Kombination der Festsetzungen „private Grünfläche“ mit der in Hamburg sogenannten unverbindlichen Vormerkung „vorgesehene Oberflächenentwässerung“ oder die Festsetzung „Öffentliche Grünfläche“ mit der Festsetzung „Notabflusswege“ (vgl. auch Kapitel 2.4.4).

Aus den Erfahrungen der Recherche und den Erfahrungen aus den RISA Pilotprojekten wurden und werden in RISA zur weiteren Etablierung der Flächenmitbenutzung in Hamburg die ersten konkreten und auf andere Projekte übertragbaren Planungshinweise erarbeitet.

So soll mit der in RISA erstellten Broschüre „Hinweise für eine wassersensible Straßenraumgestaltung“ [FHH 2015] im Hamburger Regelwerk für Planung und Entwurf von Stadtstraßen (ReStra) die Flächenmitbenutzung von Straßen und Plätzen auf der verkehrsplanerischen Ebene deutlich voran getrieben werden. Die Broschüre baut auf den Arbeiten der RISA Arbeitsgruppe Verkehrsplanung (vgl. Abschlussbericht AG Verkehr [Benden 2013] und Merkblatt „Hinweise zur wassersensiblen Straßenraumgestaltung – Mitbenutzung von Verkehrsflächen zum Rückhalt bzw. zur Ableitung von Regenwasser bei außergewöhnlichen Niederschlägen [RISA 2013] auf. Die RISA-Broschüre „Regenwasserhandbuch - Regenwassermanagement an Hamburger Schulen“ zeigt vor diesem Hintergrund verschiedene Beispiele für Flächenmitbenutzungen im Bereich von Schulen und Kinderbetreuungseinrichtungen [FHH 2013c] auf.

U.a. mit diesen Schritten wird RISA einen Betrag dazu leisten, dass die Flächenmitbenutzung zukünftig regelkonformer und gängiger Bestandteil in der Planung von flächenbezogenen Maßnahmen der Überflutungsvorsorge sein wird.

#### *5.4.2.3 Sielnetzbezogene Maßnahmen*

Die Wirkung sielnetzbezogener Maßnahmen als Überflutungsvorsorge ist aufgrund der begrenzten Leistungsfähigkeit der technischen Entwässerungsanlagen bei Starkregen oberhalb des Bemessungsniveaus limitiert. Dennoch leistet das Sielnetz einen maßgeblichen Beitrag zum Überflutungsschutz in Hamburg. Dabei ist anzustreben, die bestehenden Abflusskapazitäten aller technischen Entwässerungsanlagen optimiert zu bewirtschaften und vorzugsweise unter Ausnutzung von Synergieeffekten, bspw. bei baulichem Sanierungserfordernis, gezielte Maßnahmen des Sielnetzausbaus (Beseitigung lokaler hydraulischer Netzengpässe, unterirdische Rückhalteräume) vorzunehmen. Parallel dazu ist auch die Sicherstellung der vollen Funktionsfähigkeit der Oberflächenentwässerung im privaten und öffentlichen Bereich (Leistungsfähigkeit von Hofeinläufen, Entwässerungsrinnen und Trummen, etc.) konstruktiv und betrieblich zu gewährleisten. Die Potentiale beider Komponenten der technischen Entwässerungsinfrastruktur sind auszunutzen, um die schädlichen Auswirkungen eines Starkregenereignisses möglichst lange zu verzögern bzw. möglichst selten zuzulassen. Im Hinblick auf eine höhere Anpassungsfähigkeit der Entwässerungssysteme sind ferner intelligente Konzepte der Sielnetzsteuerung sinnvoll, um flexibler auf ungleichmäßige Auslastungszustände des Sielnetzes zu reagieren und so hydraulische Gewässerbelastungen durch Einleitungen abzumindern. Im Kontext zur geforderten Flexibilisierung der Systeme sind die zur Flächenvorsorge genannten dezentralen Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung zu nennen, die neben ihrer zumindest bis zu einem gewissen Belastungsgrad abflussmindernden Wirkung vor allem besser an geänderte Entwässerungsrandbedingungen adaptierbar sind.

#### *5.4.2.4 Gewässer- und grabenbezogene Maßnahmen*

Gewässer- und grabenbezogene Maßnahmen dienen der Aufrechterhaltung und Verbesserung der hydraulischen Abflusskapazität sowie zur Vermeidung hydraulischer Überlastungen des Entwässerungssystems, in diesem Falle von oberirdischen Fließgewässern und Gräben. Dadurch kann im Einzelfall auch ein Rückstau in Regenwassersiele oder Entlastungskanäle von Mischwasserüberläufen vermieden bzw. dessen negativen Auswirkungen auf das Abflussvermögen der Kanäle reduziert werden. Hierzu kommen Maßnahmen des Graben- und Gewässerausbaus in Frage, um die Gefährdung überflutungssensibler Siedlungsbereiche in Gewässernähe zu entschärfen. Bei der Aufrechterhaltung und Verbesserung der Abflusskapazität kommt der Beseitigung hydraulischer Engstellen im Gewässer als potentielle Ausuferungs- und Gefährdungsbrennpunkte durch Rückbau von Abflusshindernissen (Durchlässe, Stege) eine besondere Bedeutung zu. Gleichzeitig kann durch gezielte Schaffung von Retentionsräumen als lokale Abflussverzögerung und Abflussbegrenzung hydraulische Überlastungen vermieden bzw. vermindert und so ein Beitrag zur gewässerbezogenen Überflutungsvorsorge geleistet werden. Insgesamt bedürfen diese Maßnahmen des Abgleiches und der Abstimmung mit den Zielen des Hochwasserschutzes unter Wahrung der meist konkurrierenden Anforderungen des Gewässerschutzes, z.B. der Erhalt naturnaher Gewässerstrukturen.

#### 5.4.2.5 Verhaltensbezogene Maßnahmen

Verhaltensbezogene Maßnahmen umfassen alle Handlungen und Verhaltensweisen zur Überflutungsvorsorge der verschiedensten Akteure vor, während und nach einem Überflutungsereignis. Hierunter fallen Maßnahmen der Informationsvorsorge, bestehend aus Aufklärung und der Förderung eines Risikobewusstseins potentiell Betroffener. Präventive Informationsmaßnahmen sind auf kommunaler Seite auch die Einrichtung und Nutzung von Frühwarnsystemen, die über drohende meteorologische Gefährdungslagen informieren sowie das Aufstellen von Einsatzplänen für Feuerwehr und Katastrophenschutz zur Ereignisbewältigung.

In Zuständigkeit und Eigenverantwortung der Grundstücks- und Hauseigentümer sind als Risikovorsorge Maßnahmen der finanziellen Vorsorge durch Elementarschadenversicherungen oder Rücklagenbildung für den Schadensfall zu nennen. Diese sind insbesondere dann sinnvoll, wenn lokaler Objektschutz im Verhältnis zum bewerteten Risiko unwirtschaftlich wäre oder ein signifikantes Restrisiko trotz Objektschutz abzudecken ist.

#### 5.4.3 Erkenntnisse aus den Pilotgebiet Schleemer Bach

Anhand des Pilotgebiets Schleemer Bach (vgl. Kapitel 1.8, 9.1.1 und Abbildung 5.10) wurde die beschriebene Methodik zur Gefährdungsanalyse und Risikoabschätzung entwickelt und erprobt. Insbesondere die im Einzugsgebiet gelegene Möllner Landstraße war in der Vergangenheit wiederholt von starkregenbedingten Überflutungen betroffen, was das entsprechende Gebiet für die Methodenentwicklung prädestinierte. Die Möllner Landstraße wurde in diesem Rahmen zusätzlich als einzelnes Pilotgebiet (vgl. Kapitel 1.8, 9.1.1) bearbeitet, in welchem über die beschriebene Methodenentwicklung hinaus auch Maßnahmen der Überflutungsvorsorge im Rahmen einer wassersensiblen Straßenraumgestaltung planerisch erprobt wurden. Umfangreiche Informationen zu dieser Untersuchung sind im Abschlussbericht der RISA AG Verkehrsplanung [Benden et al. 2013] aufgeführt.

Das erarbeitete GIS-Kartenwerk, bestehend aus Gefährdungspotential-, Schadenspotential- und Risikokarten, konnte aufgrund der guten und breiten, u.a. in RISA beschafften und aufbereiteten Datengrundlage (vgl. Kapitel 5.1.1) weitgehend automatisch, d.h. allein unter Einsatz von GIS-Software, erzeugt werden. Manueller Bearbeitungsbedarf bestand bei angemessenem Aufwand in der aktuell noch erforderlichen Digitalisierung neuralgischer Einzelpunkte bei der Schadenspotentialanalyse. Insofern steht mit der Methodik ein gut anwendbares, praxistaugliches Analysewerkzeug zur Verfügung.

Der inhaltliche Abgleich der generierten Ergebnisse zum Gefährdungspotential mit den Überflutungsbeobachtungen und Erfahrungen der Vergangenheit liefert eine hohe Abbildungsgüte und Zuverlässigkeit, indem eine tendenzielle Häufung der registrierten „Meldungen“ (Feuerwehreinsätze und Betriebsmeldungen HW) in den Bereichen mit ausgewiesener erhöhter Gefährdung festgestellt werden kann. Grenzen der Aussagekraft ergeben sich in Fällen, bei denen das Auftreten einer Überflutungsgefährdung und deren Ursache nicht in engem räumlichen Zusammenhang stehen (z.B. bei indirekter Überflutung von Kellerräumen durch Wassereintritt ins Schmutzwassersiel).

Auch ohne Validierung kann die Gefährdungspotentialkarte als wichtige Informationsquelle zur topografisch bedingten Überflutungsgefährdung genutzt werden. Die Darstellung potentieller Überflutungsflächen im Bereich der Senken und die zugehörigen Fließwegverläufe unterstützen das Nachvollziehen oberirdischer Abflussvorgänge und sind eine wertvolle Arbeitsgrundlage bei der Konzeption etwaiger Schutz- und Vorsorgekonzepte gegen Überflutungsgefahren. Eine präzise Einzeldarstellung aller tatsächlichen Gefährdungen kann diese Karte jedoch nicht leisten; d.h. die tatsächlichen Einzelgefährdungen werden teilweise über- oder unterzeichnet.

Die Aussagekraft der Schadenspotential- und darauf aufbauend der Risikokarte ist aufgrund von Einschränkungen und Unsicherheiten bei der Auswahl der Bewertungskriterien deutlich geringer. Detaillierte, z.B. Wasserstand abhängige Schadensfunktionen zur monetären Bewertung des Schadenspotentials sind nicht praxisnah umsetzbar. Eine grundsätzliche Identifikation erhöhter Schadenspotentiale im Bereich kritischer Infrastruktureinrichtungen und neuralgischer Einzelpunkte ist anhand der Schadenspotentialkarte möglich, so dass deren Nutzung ergänzend zur Gefährdungspotentialkarte sinnvoll ist.

Die Übertragbarkeit der Methodik auf andere Untersuchungsgebiete von Hamburg ist grundsätzlich, ggf. unter Anpassung einzelner Parameter, gewährleistet.

#### **5.4.4 Analyse der Gefährdung durch gewässerinduziertes Binnenhochwasser**

Gewässer und Siele stellen in Hamburg korrespondierende Systeme dar, da einerseits die Zuflüsse aus den Regensielen für zahlreiche Gewässerabschnitte die maßgeblichen Zuflüsse darstellen und andererseits der Pegelstand der Gewässer durch Rückstau in die Regenauslässe die Abflussleistung der Regensiele beeinflussen kann.

Eine Analyse des Gefahren- und Risikopotentials durch gewässerinduziertes Hochwasser ist Ende 2013 entsprechend den Vorgaben der EG-HWRM-RL durch die BSU veröffentlicht worden. Hier erfolgt für 17 relevante Gewässerabschnitte in Hamburg eine Ausweisung der Hochwassergefährdung in Form von Gefahrenkarten mit Darstellung der Überschwemmungsflächen und der Wassertiefen für das 10-, 100- und 200-jährliche Hochwasser. Daneben werden die potentiell nachteiligen Folgen für die Schutzgüter menschliche Gesundheit, Umwelt, kulturelles Erbe und wirtschaftliche Aktivitäten in Form von Hochwasserrisikokarten dargestellt. Bis Ende 2015 werden zudem Hochwasserrisikomanagementpläne erstellt, in denen die Zieldefinitionen und Maßnahmenbündel für einen risikodifferenzierten Hochwasserschutz für Hamburg entwickelt werden.

Diesbezüglich besteht die zukünftige Aufgabe auch darin, fachlich, inhaltlich und kommunikativ die Risikoanalyse und die Vorsorge gegenüber Binnenhochwasser und Sielnetz induzierten Überflutungen (sowie Sturmflut) in Einklang zu bringen.

### 5.4.5 Empfehlungen

#### Gefährdungspotentialanalyse und Risikoabschätzung für kanalinduzierte Starkregenüberflutungen

- Die beschriebene GIS-automatisierte Methodik zur flächendeckenden Ermittlung der Gefährdungspotentiale auf Basis des DGM und der Kanalhydraulik verfügt über eine gute Praxistauglichkeit und liefert mit der Gefährdungspotentialkarte einen zutreffenden Gesamtüberblick über die Gefährdungssituation im Pilotgebiet Schleemer Bach. Die Gefährdungspotentialkarte (GPK) eignet sich daher für eine zukünftige Verwendung als Planungsinstrument, bedarfsweise ergänzt um die lokale Analyse der Überflutungsgefährdung auf Grundlage einer detaillierten Überflutungsmodellierung, beispielsweise mit gekoppelten 1D-2D-Modellen.
- Die Ermittlung der Schadenspotentiale und damit auch der Überflutungsrisiken unterliegt Unsicherheiten im Sinne von Unschärfen, die sich aus der Datengrundlage und der Methodik ergeben. Die Schadenspotentialkarte (SPK) und Risikopotentialkarte (RPK) sollten daher parallel zueinander und in Ergänzung zur Gefährdungspotentialkarte (GPK) genutzt werden.
- Die Erstellung von Gefährdungspotential- und Risikokarten sollte aufgrund der positiven Erfahrungen im Pilotgebiet Schleemer Bach sukzessive auf das gesamte Hamburger Stadtgebiet ausgedehnt werden.
- Die Kartenwerke sind in ihrer hohen räumlichen Auflösung jedoch nur bedingt zur undifferenzierten, breiten Veröffentlichung geeignet (u.a. Gefahr der Fehlinterpretation, Haftungsfrage, Wertminderung Grundstücke). Sie sollten vielmehr den Fachverwaltungen als eine Grundlage für die Planung von Maßnahmen zur Reduzierung von Überflutungsrisiken bereitgestellt werden und sind als Arbeitsbasis für ein integrales, sektorenübergreifendes Risikomanagement der FHH zu verstehen.
- In abgestufter Form bildet das erzeugte Kartenwerk eine hilfreiche Grundlage für eine zielgruppenorientierte Risikokommunikation mit potentiell betroffenen Bürgern und Grundstückseigentümern.
- Eine detailliertere Erfassung der anteiligen Nutzung bei Gebäuden und Flurstücken die mehreren Nutzungen zugeordnet sind erscheinen zukünftig möglich und sollten zu einer zutreffenderen Bewertung des Schadenspotentials eingebunden werden.
- Eine Beseitigung vorhandener Datenlücken zur Anzahl von Untergeschossen oder unterirdischer Bauweise im HALB hätte ebenfalls eine verbesserte Bewertung des Schadenspotentials der Gebäude zur Folge und sollte weiter geprüft werden.
- Durch Verwertung von Informationen aus dem Topografischen Informationsmanagement (TIM-Online) der FHH [LGV 2012] lässt sich die Erfassung der neuralgischen Punkte stärker automatisieren.

## 5.5 Planungs- und Verwaltungsprozesse

Für die in Kapitel 4.5 benannten planungs- und verwaltungsbezogenen wasserwirtschaftlichen Optimierungspotentiale werden nachfolgend Lösungsansätze und Empfehlungen beschrieben. Bedingt durch die Komplexität der zugrunde liegenden Analyseergebnisse mussten bei der Erarbeitung Prioritäten gesetzt werden, so dass der Detaillierungsgrad der einzelnen Empfehlungen und Lösungsansätze von programmatischen Empfehlungen bis hin zur Beschreibung von einzelnen Arbeitspaketen variieren kann. Weitergehende über den Strukturplan hinaus gehende Informationen zu dieser Thematik enthalten die entsprechenden Begleitdokumente zum Strukturplan in Form der Einzelberichte (Langfassungen) der RISA AG Stadt- und Landschaftsplanung: Zwischenbericht [Andresen et al. 2011] sowie Endbericht [Andresen et al. 2013], die gleichfalls im Anhang (vgl. Kapitel 9.1.2) aufgelistet sind.

### 5.5.1 Neue Planungsinstrumente für das IRWM

Die in RISA durch die AG Stadt- und Landschaftsplanung durchgeführte Befragung der Planungsakteure auf allen Planungsebenen zeigte die Notwendigkeit, die derzeitige Planungspraxis der Erarbeitung von oft sehr kleinteiligen wasserwirtschaftlichen Konzepten und Lösungen in eine Planungskultur umzuwandeln, in der Entwässerungskonzepte auf B-Planebene und auf der Vorhabenebene auf der Grundlage einer mit den anderen räumlichen Planungen (Stadt-, Verkehrs- und Landschaftsplanung) abgestimmten wasserwirtschaftlichen Gesamtkonzeption erstellt werden können. Zudem müssen wasserwirtschaftliche Aussagen und Konzepte für die flächenmäßig sehr großen Bestandsgebiete erarbeitet werden, die über die Bebauungsplanung in deutlich zu geringen Teilen erfasst werden. Für diese Flächen liegen nur selten wasserwirtschaftliche Konzeptionen vor (Ausnahme z.B. Gewässerschutzkonzepte für einzelne Fließgewässer, vgl. Kapitel 2.3.1.6).

Aus diesem erkannten Mangel heraus wurden in RISA zwei „neue“ Planungsinstrumente entwickelt, die wichtige Bausteine des IRWM in Hamburg zur Einführung und Umsetzung einer wassersensiblen Stadtentwicklung (vgl. Kapitel 1.4) darstellen und zukünftig ausgearbeitet und eingeführt werden sollten:

- der „Wasserplan Hamburg“ (auf der Maßstabebene des FNP und LaPro), vgl. Kapitel 5.5.2
- der „Wasserwirtschaftliche Begleitplan“ (auf der Maßstabebene der verbindlichen Bauleitplanung bzw. im Rahmen von informellen Vorplanungen wie Wettbewerben, Rahmenplänen etc.), (vgl. Kapitel 5.5.3)

Darüber hinaus wird auf Ebene der Baugenehmigung die Einführung eines sogenannten WasserPasses (Arbeitstitel) zu prüfen sein, mit welchem eine „wassersensible“ Bauausführung unterstützt bzw. bescheinigt werden soll, um insbesondere auch bei Einzelobjekten die wasserwirtschaftlichen Aspekte des IRWM verstärkt zu berücksichtigen, vgl. Kapitel 5.5.6.

Die folgende Tabelle 5.11 zeigt die Verortung der angedachten "neuen" wasserwirtschaftlichen Planungsinstrumente in den unterschiedlichen Planungsebenen.

Tabelle 5.11: Zuordnung der "neuen" wasserwirtschaftlichen Planungsinstrumente für Hamburg zu den Planungsebenen

Planungsebenen	Vorhandene Planungsinstrumente	"Neue" Planungsinstrumente
<b>Informelle Planung</b>	Räumliches Leitbild Qualitätsoffensive Freiraum Umweltprogramm 2012-2015	Wasserplan Hamburg
<b>Vorbereitende Bauleitplanung</b>	Flächennutzungsplan Landschaftsprogramm	
<b>Informelle Planung</b>	Wettbewerbe Städtebauliche Rahmenpläne Masterpläne <sup>1</sup> Funktionspläne <sup>2</sup>	Wasserwirtschaftlicher Begleitplan WBP
<b>Verbindliche Bauleitplanung</b>	Bebauungspläne	Wasserwirtschaftlicher Begleitplan WBP
<b>Baugenehmigungsebene</b>	Genehmigungsplanung Bauanträge	Wasserpass

<sup>1</sup> z.B. als Ergebnis von Ideen- und Realisierungswettbewerben (z.B. Masterplan Hafencity)

<sup>2</sup> z.B. Städtebaulicher Funktionsplan Campus Bundesstraße Eimsbüttel

### 5.5.2 Obere Planungsebene: Wasserplan Hamburg

Ziel des Wasserplans Hamburg ist die Erarbeitung eines räumlichen Gesamtkonzeptes für den gesamten Stadtraum, in dem notwendige Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung zusammen mit stadt-, verkehrs- und freiraumplanerischen Maßnahmen gedacht und entwickelt werden. Dieser integrierte Planungsansatz berücksichtigt auf der Grundlage einer wasserwirtschaftlichen Analyse insbesondere auch das gestalterische Potential von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen und verfolgt das Ziel, vor allem in den urban geprägten Stadtbereichen Flächennutzungen und Flächengestaltungen miteinander zu kombinieren und zu optimieren.

Die strategischen Ansätze und Ziele des aktuellen räumlichen Leitbilds, des Umweltprogramms und der Qualitätsoffensive Freiraum (z.B. Multicodierung von Freiflächen) in Bezug auf die Wasserwirtschaft (vgl. Kapitel 2.5.1) bilden dabei wichtige Schnittstellen und Anknüpfungspunkte für einen integrierten Arbeitsprozess.

Bis der Wasserplan erarbeitet ist, stellt der in Kapitel 5.5.3 beschriebene Wasserwirtschaftliche Begleitplan WBP auf B-Planebene einen ersten Schritt auf dem Weg zu einer Betrachtung größerer wasserwirtschaftlicher (räumlicher) Zusammenhänge im Kontext mit konkreten städtebaulichen Planungen dar. Im besten Fall wird langfristig auch der Wasserwirtschaftliche Begleitplan auf der Grundlage des Wasserplans erarbeitet und kann dann ggf. im Bearbeitungsumfang reduziert werden.

Ein wichtiger Bestandteil dieser Planungsinstrumente sollen zukünftig die in den vorangegangenen Kapiteln in RISA entwickelten Informationssysteme und Planungsgrundlagen sein (vgl. Kapitel 5.1 bis Kapitel 5.4). An dieser Stelle verbinden sich die eher technisch ausgerichteten RISA Ansätze mit vorgedachten wasserwirtschaftlich optimierten Planungs- und Verwaltungsprozessen.

Im Rahmen von RISA wurden erste Überlegungen zu Inhalten und Arbeitsschritten des Wasserplans angedacht, wobei die Methodik und Vorgehensweise zukünftig noch weiter zu differenzieren sein wird. In [Kruse 2015] werden methodische und inhaltliche Arbeitsschritte zur Erarbeitung einer großräumigen Gestaltungsstrategie für den wassersensiblen Umbau von Städten, insbesondere von innerstädtischen Bestandsgebieten, dargestellt. Diese sollten bei der Erarbeitung des Wasserplans reflektiert und ggf. berücksichtigt werden.

Obwohl der Begriff Wasserplan den angestrebten integrierten Planungsansatz noch nicht widerspiegelt, wird dieser Arbeitstitel derzeit verwendet. Von der AG Stadt- und Landschaftsplanung wird daher in anderen Kontexten auch der Begriff „Stadt-Wasser-Landschaftsplan“ verwendet.

Vorerst werden für die Erarbeitung des Wasserplans folgende Arbeitspakete als wesentlich erachtet vgl. [Andresen et al. 2013, teilweise im Rahmen der behördeninternen Abstimmung angepasst]:

#### *5.5.2.1 Teil A: Analyse und Handlungsschwerpunkte aus wasserwirtschaftlicher Sicht*

##### 1. Schritt: Gesamtstädtische wasserwirtschaftliche und naturräumliche Bestandsaufnahme der Teilsysteme:

- Oberflächengewässer (Zustand, geplante Maßnahmen, Ziele und Pläne HWRM-RL)
- Grundwasser und Hydrogeologie (ggf. oberflächennah)
- Sielsystem (Zustand, Auslastung, geplante Maßnahmen)

durch Auswertung der vorhandenen hydrogeologischen und infrastrukturellen Daten sowie der in RISA entwickelten Informationssysteme und Planungsgrundlagen (vgl. Kapitel 5.1) wie Versickerungspotentialkarte, Flächenpotentialkarte, u.a. (vgl. Kapitel 5.2). Insbesondere sind hierbei auch die Daten der jetzt bei BUE-NGE in Zusammenarbeit mit BSW-LP in Arbeit befindlichen Fachkarten Wasser und Boden zum LaPro (vgl. Kapitel 5.5.2.2) zu beachten.

##### 2. Schritt: Bewertung der Ergebnisse und Leitbildentwicklung:

- Identifizierung von prioritären Schwerpunktgebieten mit den jeweiligen spezifischen Optimierungspotentialen, z.B. Bereiche mit besonderem Schadensrisiko (z.B. entlang von Gewässern, als Folge von Starkregen) und deren (Teil-)Einzugsgebiete, Bereiche mit stark veränderter Wasserbilanz, Gewässerabschnitte mit stark verändertem hydraulischem Regime, Bereiche mit Rückhaltekapazitäten etc.
- Erarbeitung von wasserwirtschaftlichen und gestalterischen Leitlinien für die spezifischen Handlungsräume

### 3. Schritt: Erarbeitung von konkreten Maßnahmen mit räumlichem Bezug (Pläne und Karten) für die spezifischen Handlungsräume, z.B.:

- Einleitbegrenzungen für Einzugs- oder Teileinzugsgebiete von Sielen und Gewässern
- Vorgaben von Wasserbilanzen für bestimmte Gebiete
- Schwerpunktgebiete Dachbegrünung
- Straßenabwasserbehandlung
- Abkopplungsgebiete
- Potentielle Notwasserwege und Mitbenutzungsflächen
- Gestalterische Vorgaben

#### 5.5.2.2 Teil B: Integrierte Betrachtung mit der Stadt-, Verkehrs- und Landschaftsplanung

##### 1. Schritt:

Analyse von stadt-, verkehrs- und landschaftsplanerischen Zielaussagen und Bedarfsplanungen  
Auszuwertende Grundlagen und Programme, z.B.:

- Wohnungsbauprogramme und andere städtebauliche Vorhaben und Vorgaben
- Landschaftsprogramm LaPro [FHH 1997b, FHH 2013e]
- Umweltprogramm und Qualitätsoffensive Freiraum

Derzeit wird bei der BUE-NGE in Zusammenarbeit mit BUE-U die Themenkarte Stadtklima / Naturhaushalt zum Landschaftsprogramm (LaPro) erarbeitet, und zwar im Zusammenhang mit dem Auftrag zur Erstellung eines „Stadtklimatischen Konzepts“ als Teil der Hamburger Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Es fokussiert vor allem grundsätzliche Lösungsmöglichkeiten zur Anpassung der Stadtentwicklung an den Klimawandel, insbesondere bezogen auf Maßnahmen zur Verringerung von städtischem Hitzestress und zum Umgang mit Regenwasser. Das Projekt RISA ist ein wichtiges Handlungsfeld zur Umsetzung der vorgesehenen Inhalte der zukünftigen LaPro-Themenkarte Stadtklima / Naturhaushalt (vgl. Kapitel 2.5.1.3, letzter Absatz).

Diese LaPro-Themenkarte liegt als Fachentwurf im Maßstab 1:50.000 vor (BWS 2015) und enthält Entwicklungsziele und räumliche Schwerpunktsetzungen zu den Naturhaushaltsfaktoren Stadtklima/Luft, Boden und Wasser. Als fachlicher Unterbau der LaPro-Themenkarte dienen die drei erarbeiteten Fachkarten Stadtklima, Wasser und Boden. Die Fachkarten sollen nicht verbindlicher Teil des LaPro werden, daher sind auch keine Entwicklungsziele für die Inhalte der Fachkarten formuliert worden. Sie stellen wichtige Arbeitsunterlagen insbesondere für die Auswertung auf den nachfolgenden Planungsebenen dar und werden insofern auch bei der Erarbeitung des Wasserplans einen wichtigen inhaltlichen Bezugspunkt bilden.

## 2. Schritt:

Überlagerung von Handlungsschwerpunkten aller räumlichen Planungen und Identifizieren von prioritären Gebieten mit hohem Handlungsbedarf

## 3. Schritt:

Erarbeitung von Leitlinien für die prioritären Gebiete mit konkreten Planungs- und Gestaltungshinweisen als Grundlage für eine wassersensible und klimafolgenangepasste Stadtentwicklung

Der Wasserplan vollzieht auf diese Weise die mit dem Strukturplan Regenwasser 2030 empfohlene Verschneidung der Entscheidungsfelder im Rahmen des IRWM (vgl. Kapitel 1.4, Abbildung 1.2).

### 5.5.2.3 *Teil C: politische Einbindung und Beschlussfassung*

- politische Verankerung durch Senats- oder Bürgerschaftsbeschluss
- Übernahme der Kernaussagen in das aktuelle räumliche Leitbild der Hansestadt, ggf. Fachplan Wasser zum LaPro
- ggf. Anpassung der gesetzlichen Grundlagen (HWaG)

### **5.5.3 Bebauungsplanebene: Wasserwirtschaftlicher Begleitplan (WBP)**

#### 5.5.3.1 *Ziele und Funktionen*

Grundsätzlich soll der wasserwirtschaftliche Begleitplan (WBP / Arbeitstitel) eine angemessene und effiziente Integration der Belange der Regenwasserbewirtschaftung im Bebauungsplanprozess sichern, vgl. [Andresen et al. 2013, teilweise angepasst]. Im Wesentlichen geht es um eine frühzeitigere und funktional-gestalterische Einbindung der wasserwirtschaftlichen Erfordernisse in die städtebaulichen Baukonzepte und somit um eine Sicherstellung eines funktionierenden Regenwasserbewirtschaftungskonzeptes, was wiederum eine Steigerung der Planungsqualität bedeutet. Angestrebt wird eine frühzeitige und kontinuierliche Abstimmung und Rückkopplung mit der Stadt-, Verkehrs- und Landschaftsplanung. Dabei ist das Bearbeitungsgebiet des WBP's i.d.R. größer als der Geltungsbereich des Bebauungsplans, um die notwendigen wasserwirtschaftlichen Zusammenhänge ausreichend betrachten zu können.

Ziel des WBP ist eine verwaltungsinterne Verfahrensvereinbarung, in der in Phase 2 ein Fachbeitrag Wasser erstellt werden soll, der die abwägungsrelevanten wasserwirtschaftlichen Belange ermittelt und im Rahmen der Umweltprüfung im Sinne des § 2 (4) BauGB berücksichtigt.

Sollte der Bebauungsplanung ein Wettbewerb oder ein Gutachterverfahren vorausgehen, ist mindestens die 1. Stufe (s.u.) des WBP's zwischen den beteiligten Akteuren abzustimmen, um ggf. für die Auslobung wichtige Weichenstellungen aus wasserwirtschaftlicher Sicht zu formulieren. Hierbei ist jedoch zu prüfen ob die 1. Stufe des WBP's zu dem dann aktuelle anzuwendenden Verfahren passt oder ggf. das Verfahren angepasst werden muss.

Grundsätzlich besteht Einigkeit, dass der WBP nicht zu einer Verzögerung der formellen

Planverfahren und nicht zu einer inhaltlichen „Aufblähung“ des Themas Wassers beitragen darf und soll. Die Erarbeitung des WBP`s soll die aus fachlicher Sicht notwendige Berücksichtigung des Schutzgutes Wasser mit dem Fokus auf die Niederschlagswasserbewirtschaftung sichern und erleichtern.

Durch eine vorgesehene Zweistufigkeit des Verfahrens mit einer schnellen und kurzfristigen behördeninternen Prüfung in der 1. Stufe sowie einer ausführlicheren 2. Stufe wird eine in die bestehenden Verwaltungsstrukturen eingewobene, optimierte Integration der wasserwirtschaftlichen Belange in den Planungsprozess angestrebt. Die 1. Stufe wird in Altona bereits zwischen der Stadtplanung (SL) und der Wasserwirtschaft praktiziert, was auch als Teilerfolg von RISA betrachtet werden kann. Die 2. Stufe wird bereits jetzt auch schon häufig, aber i.d.R. erst in einer späteren Planungsphase erarbeitet.

### 5.5.3.2 Zweistufigkeit des WBP`s

*Anmerkung der Redaktion zu diesem Kapitel: Abkürzungen von Dienststellen können zum Zeitpunkt der Drucklegung abweichen und sind zukünftig anzupassen.*

Grundsätzlich soll bei jedem B-Planverfahren geprüft werden, ob ein WBP zu erarbeiten ist. Dafür wurde ein abgestuftes Konzept entwickelt:

#### 1. Stufe:

Die 1. Stufe bewertet zunächst, ob im Bebauungsplangebiet (beim B-Planverfahren) bzw. in der Vorplanungsphase (Wettbewerb, Gutachterverfahren, Funktionsplanung) mit wasserwirtschaftlichen Anforderungen oder Konflikten zu rechnen ist, die einer besonderen Analyse und eines gesonderten Konzeptes bedürfen.

Die Abfrage wird ausgelöst durch die Bebauungsplanabteilungen der BSU (LP3/4) bei Senatsplänen bzw. der Bezirke (SL) bei Bezirksplänen. Adressaten der Abfrage sind die BSU-U1 (Abteilung Wasserwirtschaft) bzw. die Bezirke, das Fachamt Management des öffentlichen Raums (MR), Abteilung Wasserwirtschaft, LSBG-G1 (Fachbereich Planung und Entwurf Gewässer) bei Senatsplänen, BSU-IB3 (Abteilung Abwasserwirtschaft) bei gewerblich genutzten Grundstücken, sowie HW. Diese Fachdienststellen entscheiden auch über die Notwendigkeit der Erarbeitung der 2. Stufe des WBP`s.

Für die 1. Stufe des WBP`s wurde eine Checkliste [Andresen et al. 2013, Kapitel 5.2] erarbeitet, die den Bearbeitern in dieser Stufe eine schnelle und effiziente Bearbeitung der o.g. Fragestellung ermöglicht. Ziel ist, bereits in dieser frühen Phase eine abgestimmte Stellungnahme zwischen BSU-U1, BSU-IB3, LSBG-G1 und der Wasserwirtschaft der Bezirke zu erwirken.

#### 2. Stufe:

Die 2. Stufe der Erarbeitung eines WBP`s setzt ein, wenn als Ergebnis aus der 1. Stufe mit wasserwirtschaftlichen Problemlagen oder besonderen Anforderungen gerechnet werden muss. Wichtige Aufgabe in dieser Phase ist die Festlegung des Bearbeitungsgebietes des WBP`s, das i.d.R. größer als der Geltungsbereich sein wird, um das gesamte wasserwirtschaftliche Gefüge betrachten zu können (vgl. auch Kapitel 5.5.3.5).

Mit der Erarbeitung wird i.d.R. ein Fachbüro beauftragt. Je nach Plangebiet und Aufgabenstellung ist ggf. eine Arbeitsgemeinschaft aus einem Büro für Wasserwirtschaft und einem Büro für Landschaftsplanung zu beauftragen, um einen integrierten Planungsansatz zu gewährleisten.

#### 5.5.3.3 Einbindung des WBP's in die Bebauungsplanung

Die Aussagen des WBP's werden in unterschiedliche Planungsprozesse eingebunden.

##### Für Flächen und Maßnahmen innerhalb von Wettbewerbsgebieten:

- Aufnahme der wasserwirtschaftlichen Vorgaben bzw. Anforderungen in die Wettbewerbsauslobung

##### Für Flächen und Maßnahmen innerhalb eines B-Plan-Geltungsbereiches:

- Einbindung des Regenwasserbewirtschaftungskonzeptes in den B-Plan durch entsprechende Festsetzungen, Flächenausweisungen, Kennzeichnungen und Hinweise oder Regelung in einem städtebaulichen Vertrag. Dabei muss die Maßgabe der Abwägung berücksichtigt werden.
- Übernahme der Inhalte in den Umweltbericht (vgl. Kapitel 5.5.3.4)

##### Für Flächen und Maßnahmen außerhalb eines B-Plan-Geltungsbereiches, aber im Bearbeitungsgebiet des WBP's:

- Umsetzung im Rahmen von wasserrechtlichen (Genehmigungs-)Verfahren,
- Umsetzung im Rahmen von Planfeststellungsverfahren: enge Abstimmung mit Landschaftspflegerischer Begleitplanung LBP notwendig, Übernahme der WBP-Inhalte in den LBP,
- für alle anderen Flächen: Empfehlungen für die Verwaltung im Sinne eines abgestimmten Handelns als Grundlage für Einzelentscheidungen

#### 5.5.3.4 Einbindung des WBP's in die Umweltprüfung

*Anmerkung der Redaktion zu diesem Kapitel: Abkürzungen von Dienststellen können zum Zeitpunkt der Drucklegung abweichen und sind zukünftig anzupassen.*

Im B-Planverfahren ist die Bearbeitung des WBP's eingebunden in das Verfahren der Umweltprüfung. Die Umweltprüfung ist ein nach §2(4) BauGB gesetzlich vorgeschriebenes Verfahren zur Prüfung der Umweltbelange in der Bauleitplanung. Das Ergebnis, der Umweltbericht, wird Teil der Begründung und beschreibt die voraussichtlichen Umweltauswirkungen eines Bebauungsplans auf die sogenannten Schutzgüter Menschen, Pflanzen und Tiere, Boden, Wasser, Luft/Klima und Landschaftsbild.

Um die Verbindlichkeit des WBP's sowie die inhaltliche Abstimmung der wasserwirtschaftlichen Belange mit den stadt- und landschaftsplanerischen Zielsetzungen zu stärken, ist es notwendig, den Arbeitsprozess und das Ergebnis des WBP's effektiv mit der Umweltprüfung zu verknüpfen.

In Zusammenarbeit mit BSU-LP12 (Umweltbelange in der Bauleitplanung) wurde erörtert, an welcher Stelle des Bebauungsplanverfahrens bzw. der parallel durchzuführenden Umweltprüfung

der WBP optimaler Weise eingebunden werden sollte, vgl. Tabelle 5.12. Der WBP hat dabei den gleichen Stellenwert wie andere Gutachten, Fachbeiträge, Stellungnahmen u. ä., die im Lauf des Verfahrens zu unterschiedlichen Zeitpunkten eingespeist werden, wie der landschaftspflegerische Fachbeitrag oder die lärmtechnische Untersuchung. Diese beiden Fachbeiträge werden beispielsweise in der Senatsbebauungsplanung folgendermaßen in die Umweltprüfung eingebunden:

- Der landschaftsplanerische Fachbeitrag wird i.d.R. sehr frühzeitig durch ehemals BSU-LP25/R beauftragt, sobald sich abzeichnet, dass die Durchführung eines B-Planverfahrens in absehbarer Zeit stattfinden wird. Da dieses Gutachten die Grundlage für die Eingriffs-/Ausgleichs-Bilanzierung und ggf. die daraus resultierenden (auch über das Plangebiet hinausgehenden) Flächenbedarfe bildet, ist es bis auf wenige Ausnahmen (§13, §13a BauGB) erforderlich. Da für z.B. Kartierungen ein längerer Zeitraum für die Erarbeitung benötigt wird ist zudem ein größerer zeitlicher Vorlauf notwendig. Durch die Zuständigkeit von ehemals BSU-LP25/R ist eine enge Einbindung in die Planungen bei ehemals BSU-LP3/4 gegeben.
- Bei Plänen, die mit Flächenrecycling oder Nachverdichtung zu tun haben, erfolgt oft auch eine frühzeitige Beurteilung der Lärmsituation. Vielfach bitten ehemals BSU-LP3/4 bei ehemals BSU-LP12 um eine Ersteinschätzung, die auf Grundlage vorhandener Daten abgegeben wird und mit Planungshinweisen (z.B. zur Nutzungsart oder Gebäudestellung) verbunden ist (vergleichbar WBP, Stufe 1). Hierdurch kann bereits frühzeitig auf die Planung Einfluss genommen werden falls notwendig. Eine weitergehende lärmtechnische Untersuchung wird bei Bedarf ebenfalls möglichst frühzeitig beauftragt und liegt beim Scoping oft im Entwurf vor. Dadurch, dass BSU-LP12 für Scoping, Umweltbericht und Gutachtenvergabe zuständig ist, ergibt sich ein geringer Koordinationsaufwand. Der Zeitpunkt der Einbeziehung im Planungsablauf hängt aber von dem/der Stadtplaner/in bei ehemals BSU-LP3/4 ab.
- Der Scoping-Termin ist für alle umweltrelevanten Themen das Mittel der Wahl, um seitens des Planverfassers der Bebauungspläne (bei Senatsplänen ehemals BSU-LP3/4, bei Bezirksplänen SL20) und des Bearbeiters des Umweltberichts (bei Senatsplänen ehemals BSU-LP 12, bei Bezirksplänen i.d.R. ein externes Büro) den Anstoß bei den jeweiligen Fachdienststellen für eine Stellungnahme und damit für eine inhaltliche Beschäftigung mit ihrem jeweiligen Fachthema zu geben. Der Zeitraum von der Verschickung der Unterlagen bis zum Termin reicht i.d.R. für die zu beteiligenden Stellen aus, um einen Check vorzunehmen, eine Stellungnahme zu formulieren und ggf. weitergehenden Untersuchungsbedarf zu erkennen.

Da im Idealfall die am WBP beteiligten Stellen (BSU-U, BSU-IB, LSBG, Bezirk/MR, HW) eine gemeinsame Stellungnahme (Ergebnis des WBP Stufe 1) bis zum Scoping vorlegen, sollte die Abfrage zur 1. Stufe des WBP's durch BSU-LP3/4 bzw. Bezirk/SL20 bereits bei Planungsanstoß ausgelöst werden und nicht erst beim Verschicken der Scoping-Unterlagen.

Im Ergebnis des Scoping werden dann die erforderlichen Untersuchungen beauftragt, z.B. Erschließungsplanung (auch Regenwasserbewirtschaftung), Luftschadstoffuntersuchung usw.. Hier ist die 2. Stufe des WBP anzusiedeln. Diese Untersuchungen fließen dann in die Umweltprüfung ein (sobald jeweils Entwurfsskizzen vorliegen). Der Umweltbericht berücksichtigt auch die Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Umweltschutzgütern.

In dieser Planungsphase ist eine enge Abstimmung zwischen den Fachplanern erforderlich, die vom B-Plan-Sachbearbeiter (BSU-LP3/4 bzw. Bezirk/SL20) gesteuert wird. Das erarbeitete Regenwasserbewirtschaftungskonzept ist mit dem städtebaulichen Konzept iterativ abzustimmen, um ggf. Flächenbedarfe frühzeitig berücksichtigen zu können. Dazu wird von BSU-LP12 bei den Senatsplänen bzw. dem externen Büro bei Bezirksplänen auf die städtebaulich-planerische Ebene bei BSU-LP3/4 bzw. Bezirk/SL20 rückgekoppelt (z.B. Planungshinweise für die Erarbeitung des B-Plans, Angaben für Flächenbedarfe aus wasserwirtschaftlicher Sicht, Hinweise auf mögliche Mehrfachnutzungen von Flächen, Textbausteine für die Abwägung). In diesem Prozess ist der WBP (Stufe 2) ein weiteres zu berücksichtigendes Fachgutachten, dessen Inhalte i.d.R. auch bislang schon erarbeitet wurden, jedoch oft erst zu einem späteren Zeitpunkt.

Das nachfolgende Ablaufschema zeigt zusammenfassend die Einbindung von Stufe 1 und Stufe 2 des WBP sowie die beteiligten Akteure.

Tabelle 5.12: Einbindung des WBP's in die Bebauungsplanung und in die Umweltprüfung sowie beteiligte Akteure [Andresen et al. 2013], (Dienststellenkürzel können sich geändert haben)

Ablauf B-Plan-Verfahren	Ablauf WBP		Akteure Senatspläne	Akteure Bezirkspläne
Planungsanstoß	WBP 1. Stufe	<b>Abfrage:</b> Müssen in diesem Gebiet wasserwirtschaftliche Maßnahmen ergriffen werden bzw. gibt es Anforderungen oder Konflikte aus wasserwirtschaftlicher Sicht? - wenn <b>JA:</b> WBP 2. Stufe - wenn <b>NEIN:</b> kein WBP	Auslöser Abfrage: BSU LP 3/4	Auslöser Abfrage: BSU SL 20
Vorplanung, Vorentwurf			Fachl. Stellungnahme: BSU-U, BSU-IB3, LSBG Bezirk MR, HW (im Idealfall abgestimmt)	Fachl. Stellungnahme: BSU-U, BSU-IB3, Bezirk MR, HW (im Idealfall abgestimmt)
Grobabstimmung Scoping	WBP 2. Stufe          Fertigstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Festlegung des Geltungsbereichs des B-Plans und des Bearbeitungsgebiets WBP</li> <li>• Abstimmen der Aufgabenstellung WBP</li> <li>• Beauftragung Fachbüro (Wasserwirtschaft, Landschaftsplanung)</li> </ul>	Koordinierung B-Plan: BSU LP 3/4	Koordinierung B-Plan: Bezirk SL 20
			Umweltprüfung: BSU LP 12	Umweltprüfung: ext. Büro
			Fachliche Abstimmung: BSU-U, Bezirk MR, LSBG HW	Fachliche Abstimmung: BSU-U, Bezirk MR, HW
B-Plan-Entwurf, Umweltprüfung		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausarbeitung WBP in Abstimmung mit den anderen Fachplanungen (Arbeitsschritte s. unter 5.5.3)</li> <li>• Integration der Ergebnisse in den Umweltbericht</li> <li>• Integration der wasserwirtschaftlichen Konzeption / des Regenwasserbewirtschaftungskonzeptes in den B-Plan- Entwurf</li> </ul>	BSU-U  BSU LP 12  BSU LP 3/4	Bezirk MR Wasserwirtschaft   Bezirk SL 20
Behördenbeteiligung nach § 4 (2) BauGB				

#### 5.5.3.5 Inhalte und Arbeitsschritte des WBP`s

Die 2. Stufe der WBP-Aufstellung setzt sich aus verschiedenen Arbeitsschritten zusammen:

- Arbeitsschritt 1: Klären der Aufgabenstellung und Definition des Bearbeitungsgebietes
- Arbeitsschritt 2: Grundlagenanalyse und Ableitung von wasserwirtschaftlichen Zielaussagen für das Plangebiet
- Arbeitsschritt 3: Austausch und Abstimmung mit den Zielaussagen anderer Fachplanungen (Stadtplanung, Landschaftsplanung, Verkehrsplanung)
- Arbeitsschritt 4: Erarbeitung einer Entwässerungskonzeption (ggf. je nach Größe des Plangebietes auf unterschiedlichen Maßstabsebenen bzw. in Alternativen) in Abstimmung mit dem städtebaulich-landschaftsplanerischen Konzept
- Arbeitsschritt 5: Prüfen von Genehmigungshemmnissen sowie Chancen und Grenzen der Realisierung
- Arbeitsschritt 6: Kostenschätzung

#### 5.5.3.6 Bearbeitungsgebiet WBP

Das Bearbeitungsgebiet eines WBP`s ist in der Regel größer als das eigentliche Plangebiet (s.o.), um das gesamte Wasserwirkungsgefüge betrachten zu können. So wird bei vielen Bauvorhaben die zu betrachtende Vorflut außerhalb des B-Plan-Gebietes liegen bzw. die Topographie der angrenzenden Flächen durchaus maßgebende Auswirkungen auf das zu erstellende Bewirtschaftungskonzept haben.

Wie groß genau bzw. in welcher Ausdehnung der jeweilige Untersuchungsraum definiert wird, ist für jedes Planvorhaben individuell zu prüfen und festzulegen. Die Definition des Untersuchungsraumes orientiert sich dabei an folgenden Kriterien:

- Topographie (Geländegefälle, oberirdischer Abfluss, Vorflutrichtung)
- Gewässerbestand bzw. Sielbestand (Einleitungen, Vorflut, Einzugsgebiete)
- bauliche Grenzen und Barrieren (z.B. Verkehrsstrassen)

#### 5.5.3.7 Grundlagenanalyse WBP

Den Schwerpunkt der Analyse bildet die Erhebung von wasserwirtschaftlichen Daten, Grundlagen und Bewertungen (vgl. auch Kapitel 5.1). Neben den rein wasserwirtschaftlich relevanten Daten werden aber auch freiraumbezogene Daten mit betrachtet, um möglichst frühzeitig im Planungsprozess einen integrierten Planungsansatz zu initiieren. Ziel der Betrachtung der freiraumbezogenen Daten ist es, potentielle Flächen zu identifizieren, die sich für offene Maßnahmen des IRWM oder beispielsweise auch für eine wasserwirtschaftliche Mitbenutzung eignen oder diese ausschließen. Gemeint sind Grün,- Frei- und Verkehrsflächen, die ggf. bei Starkregenereignissen für einen temporären Einstau und bzw. oder den Transport von Niederschlagswasser mitbenutzt werden könnten (vgl. Kapitel 5.4.2.2). Ob diese Flächen auch aus landschaftsplanerischer Sicht für eine Mitbenutzung in Frage kommen, ist möglichst frühzeitig mit

den Planungsbeteiligten bzw. zuständigen Fachdienststellen abzustimmen.

Die folgende Checkliste zeigt auszuwertende Planungsgrundlagen bzw. Kartenwerke mit den dazugehörigen Bezugsquellen. Im RISA-Pilotprojekt zum Wettbewerb „Wohnen am Volkspark“ (vgl. Kapitel 1.8.1) in Bahrenfeld-Nord wird derzeit dieser Arbeitsschritt beispielhaft erarbeitet.

Tabelle 5.13: Checkliste Grundlagenanalyse WBP

Planungsfaktoren	Planungsgrundlagen / Kartenwerke	Bezugsquelle
Topographie	Laser-Scan-Daten oder Digitales Geländemodell (DGM)	Bezirk, LSBG www.geoportal-hamburg.de
<b>Bodenverhältnisse/Hydrogeologie:</b>		
Boden	Bodenprofile	BUE-U
Grundwasser	Grundwassergleichenplan	BUE-U www.geoportal-hamburg.de
	Flurabstandsplan	BUE-U www.geoportal-hamburg.de
	Wasserschutzgebetskarte	BUE www.geoportal-hamburg.de
Altlasten	Altlastenkarte	BUE-U
Oberirdische Gewässer/Vorflut	Gewässerbestandskarte	LSBG Abfrage
Sielnetz	Leitungsbestandspläne (RW, SW, MW <sup>1</sup> )	Hamburg Wasser Abfrage Abteilung K 12
<b>Potential- und Risikogebiete:</b>		
Versickerungspotential	Versickerungspotentialkarte	BUE-U www.geoportal-hamburg.de
Grün- und Freiflächen:  Potenzielle Mitbenutzungsflächen für den temporären Einstau von Niederschlagswasser	Landschaftsprogramm (LaPro)	BUE-NGE www.geoportal-hamburg.de
	LaPro-Themenkarte Stadtklima / Naturhaushalt mit Fachkarten Wasser + Boden (Fachentwurf 2015)	
	LaPro-Karte Arten- und Biotopschutz	
Potentielle Binnenhochwassergebiete und Sturmflutgebiete im Bereich von Fließgewässern	Hochwasser-Gefahrenkarte <sup>2</sup>	BUE-U www.hamburg.de/gefahren-risiko- karten
	Hochwasser-Risikokarte <sup>3</sup>	
Potentielle kanalinduzierte Überflutungsbereiche	Gefährdungspotentialkarte <sup>4</sup>	HamburgWasser Abfrage Abteilung K 12
	Risikokarte <sup>5</sup>	
Abkopplungspotential <sup>6</sup>	Abkopplungspotentialkarte	HamburgWasser Abfrage Abteilung K 12

<sup>1</sup> Regenwasser-, Schmutzwasser-, Mischwasserleitungen

<sup>2</sup> Ausmaß des auftretenden Hochwasserereignisses (Ausdehnung, Wassertiefen...)

<sup>3</sup> Nutzung der von Hochwasser betroffenen Flächen (Anzahl Bewohner, Lage von schutzwürdigen Gebäuden und anderen Schutzgütern...)

<sup>4</sup> Der Gefährdungsgrad für lokale Überflutungen wird durch die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Starkregens und dem Ausmaß der daraus resultierenden Überflutung definiert.

<sup>5</sup> Die Risikoabschätzung basiert auf einer Überlagerung von Gefährdungs- und Schadenspotential.

<sup>6</sup> Auswertung Versiegelungsgrad, Flächenverfügbarkeit, Grundwasser, Topographie, Wasserschutzgebiete

### 5.5.3.8 Das Regenwasserbewirtschaftungskonzept im Rahmen des WBP's

#### Grundlage: aktuelles Höhenaufmaß bzw. digitales Geländemodell

#### Bestandteile können u.a. sein:

- Darstellung des geplanten Regenwasserbewirtschaftungskonzeptes: notwendige Flächen, Maßnahmen und Anlagen, Entwässerungswege, Fließrichtungen, gestalterische Einbindung etc., ggf. in Varianten
- Höhengestaltung der benötigten Flächen (Verkehrs-, Grün- und andere Flächen), ggf. Darstellung grober Gradienten im Hinblick auf die Zwangspunkte, z.B. vorhandene Vegetation
- Durchführung hydraulischer Berechnungen (schematischer Einzugsgebiets-Plan mit groben Mengenangaben)
- Darstellung von Notüberlaufmöglichkeiten bei Starkregenereignissen bzw. von Notwasserwegen
- Ggf. Darstellung von Flächen zur Mitbenutzung und deren Gestaltung (vgl. Kapitel 5.4.2.2)
- qualitative Einschätzung der Planung bzgl. Grundwasseranreicherung, Verbesserung des Kleinklimas, ggf. Niedrigwasseraufhöhung in den Fließgewässern
- Vorschläge für wasserwirtschaftliche Festsetzungen
- Abstimmung mit den anderen räumlichen Planungen (städtebauliches Konzept) in einem integrierten, kooperativen Planungsprozess

Wie genau das Höhenkonzept in dieser Planungsphase ausdifferenzieren ist, hängt von den konkreten örtlichen Verhältnissen ab und ist einzelfallbezogen zu betrachten bzw. festzulegen. Eine Auswertung bspw. des B-Planverfahrens Schnelsen 89 zeigte, dass in annähernd ebenem Gelände eine exakte Berücksichtigung der konkreten Bestandshöhen selbstverständlich ist, um zu einer verlässlichen Bewertung von realistischen und aus wasserwirtschaftlicher Sicht hinreichend genauen Varianten zu kommen. In Anlehnung an die HOAI bedeutet dies voraussichtlich eine Durcharbeitungstiefe, die einer Bearbeitung nach §42 HOAI Phase 1 (Grundlagenermittlung), Phase 2 (Vorplanung) und anteilig (je nach Plangebiet) Phase 3 (Entwurf) nahe kommt. Vereinfachungen bei der Bearbeitung können die topographischen Analysen mittels hochauflösendem digitalen Geländemodell liefern (vgl. Kapitel 5.1.3).

Das Regenwasserbewirtschaftungskonzept ist auf der Grundlage des städtebaulichen Konzeptes zu erarbeiten. Die Erarbeitung eines integrierten und abgestimmten Konzeptes erfordert eine enge Zusammenarbeit von Wasserwirtschaft, Stadt- und Verkehrsplanung sowie Landschaftsplanung. Insbesondere die Konzeption und Umsetzung von mehrfach genutzten Flächen (Mitbenutzung) kann nur durch die frühzeitige Zusammenarbeit zwischen den räumlichen Fachplanungen hergestellt werden.

#### Ergebnis:

- ein räumlich und funktional in die Stadt- und Landschaftsplanung integriertes Regenwasserbewirtschaftungskonzept, das gemeinsam mit dem städtebaulichen und dem freiraumplanerischen Konzept entwickelt wurde,
- eine Darstellung der Flächenanforderungen für die Regenwasserbewirtschaftung und bzw. oder die Festlegung bzw. Vorschläge von Maßnahmen zur Übernahme in die Bebauungsplanung oder Wettbewerbsauslobung.

#### Maßstab des Bewirtschaftungskonzeptes:

Je nach Größe des Plangebietes, dem Konkretisierungsgrad des städtebaulichen Konzeptes sowie den wasserwirtschaftlichen Anforderungen an den Detaillierungsgrad der Planaussagen unterschiedlich.

#### *5.5.3.9 Umsetzung*

Um den WBP als informelles und verwaltungsinternes Planungsinstrument in die Hamburger Planungs- und Verwaltungsprozesse zu implementieren, gibt es unterschiedliche Möglichkeiten:

- als Teil einer zu erarbeitenden Fachanweisung bzw. Globalrichtlinie zum Thema „Umgang mit Regenwasser“ in der BSU (Verantwortung BSU-U1)
- Verankerung der wasserbezogenen Grundanforderungen und damit auch des WBP's in der geplanten Überarbeitung des „Leitfadens Bauleitplanung - Verfahren“
- Verankerung in den hamburgischen gesetzlichen Grundlagen (HWaG, HmbAbwG)
- Ergänzung zu den Hinweisen für die Ausarbeitung von Bebauungsplänen

## 5.5.4 Umsetzungs- und Genehmigungsebene

### 5.5.4.1 Schnittstellen zwischen Bebauungsplanung und Bauaufsicht optimieren

In der Analysephase wurde seitens der bebauungsplanenden Dienststellen oft der Wunsch nach einem verstärkten Austausch mit den Kollegen der Bauprüfabteilungen geäußert [Andresen et al. 2011, Kapitel 4.2]. Ist der Bebauungsplan festgestellt, erfolgt bei der weiteren Bearbeitung formal keine Rückkopplung mehr zu den Verfassern der Bebauungsplanung. Viele Feinheiten oder Differenzierungen der entwickelten städtebaulichen, aber auch der wasserwirtschaftlichen Konzepte, die keinen Ausdruck in Planzeichnung oder Festsetzungen finden, können bei der Prüfung von Bauanträgen nicht berücksichtigt werden. Erst wenn ein gewisses Maß an Befreiungsanträgen überschritten ist, erfolgt ggf. eine inhaltliche Abstimmung mit den Planverfassern. Hierbei spielen die Baukommissionen eine wichtige Rolle. In RISA konnten die Optionen für eine verbesserte Kommunikation zwischen den bebauungsplanenden Dienststellen und den Bauprüfabteilungen nicht vertiefend betrachtet werden (Mangel an Ansprechpartnern bzw. Überlastung der Bauprüfämter). Als Ziel kann jedoch klar eine verbesserte Kommunikation an der Schnittstelle zwischen Bebauungsplanung und Bauprüfung genannt werden, damit der Transfer und die Umsetzung der auf B-Planebene erarbeiteten wasserwirtschaftlichen Konzepte und Maßnahmen optimiert wird. Ansatzpunkt für eine Verbesserung könnte ggf. eine ständige Vertretung der Bebauungsplanabteilung in der Baukommission sein, um Austausch und Kommunikation zu stärken. Dies wird derzeit nur in einigen Bezirken praktiziert. So wäre auch eine stärkere inhaltliche Rückkopplung bei Befreiungsanträgen von Seiten der Bauprüfung in Richtung Bebauungsplaner bzw. Wasserwirtschaft gewährleistet.

### 5.5.4.2 Umsetzungskontrolle intensivieren

Was von vielen Planungsbeteiligten weiterhin moniert wird, ist die Tatsache, dass eine Kontrolle der Umsetzung von Festsetzungen, insbesondere auf privaten Flächen, so gut wie gar nicht (mehr) stattfindet. Dazu mangelt es an finanziellen und personellen Ressourcen der Bezirksamter. Dies betrifft (stadt-)gestalterische, ökologische und wasserwirtschaftliche Festsetzungen gleichermaßen. Hier besteht ein deutlicher Wunsch nach verschärftem Controlling während der Realisierungsphase, insbesondere auf privaten Flächen. Eventuell kann an dieser Stelle der von BSU-U1 empfohlene „WasserPass Hamburg“ einen Beitrag leisten (Kapitel 5.5.6). Dies ist zukünftig zu untersuchen.

Die Erfahrungsberichte aus den Referenzstädten (z.B. Lübeck-Hochschulstadtteil) zeigen, dass einzelfallbezogene nachträgliche Änderungen (z.B. Abweichen vom Höhenkonzept durch nicht vorgesehene Tiefgaragenzufahrten im Bereich von geplanten Notwasserwegen) das Funktionieren des gesamten dezentralen Regenwasserbewirtschaftungskonzepts gefährden können [Andresen et al. 2013, Kapitel 3.5.2].

Um die Umsetzung der auf B-Planebene festgesetzten wasserbezogenen Konzepte und Maßnahmen zu gewährleisten und zu kontrollieren, bedarf es einer deutlichen Stärkung der personellen Ressourcen der Bezirksamter.

### 5.5.4.3 Bewirtschaftungsgrundsätze aufstellen

#### Ziel:

- Stärkung der Umsetzung von dezentralen Regenwasserbewirtschaftungskonzepten und -maßnahmen

#### Umsetzungsstrategien:

- Kurzfristige und verbindliche Einführung von Bewirtschaftungsgrundsätzen (insbesondere für Mitbenutzungsflächen) für alle Bauvorhaben (öffentliche und private)
- Klärung der Prüfmöglichkeiten auf Baugenehmigungsebene

Wie die Analyse gezeigt hat (vgl. Kapitel 4.5) werden die auf übergeordneter Ebene verankerten, wasserwirtschaftlichen Grundprinzipien nicht ausreichend auf der konkreten Vorhabenebene angewendet und umgesetzt, so z.B.:

- §55(2) WHG („Niederschlagswasser soll ortsnah versickert, verrieselt oder direkt über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen“)
- §35 HWaG (Umfang der Unterhaltung) und §49 (Schutz von Lebensstätten beim Gewässerausbau und naturnahe Unterhaltung)
- Vorgaben aus Flächennutzungsplan und Landschaftsprogramm
- Vorgaben technisch wissenschaftlicher Vereinigungen [DWA 2006b, DWA 2007, u.a.]
- Empfehlungen des Hamburger Leitfadens „Dezentrale naturnahe Regenwasserbewirtschaftung“ [FHH 2006b]
- u.a.

Zudem wurde im Rahmen der Analyse recherchiert, in welchem Umfang rein quantitativ betrachtet ein planerischer und damit wasserwirtschaftlicher „Zugriff“ auf Flächen durch die Bebauungsplanung gegeben ist. Wie bereits in Kapitel 2.4.2 erwähnt wurden im Zeitraum von 1989 bis 2009 innerhalb der Landesgrenzen Hamburgs für insgesamt 8.083 ha Fläche B-Pläne aufgestellt [Andresen 2011, S.22 auf Grundlage Kruse 2011]. Dies sind ca. 11% der Landesfläche Hamburgs, für die in den letzten 20 Jahren neues Planrecht geschaffen wurde. Pro Jahr wurden im Durchschnitt somit ca. 404 ha und damit ca. 0,5% der Gesamtfläche Hamburgs überplant.

Die Zahlen zeigen, dass die wasserwirtschaftliche Einflussnahme über die Bebauungsplanung – auch bei Einführung des WBP (vgl. Kapitel 5.5.3) und auch in Kenntnis der Tatsache, dass von der Bebauungsplanung eine gewisse Strahlkraft für die fachliche Betrachtung von Vorhaben außerhalb der Bebauungsplanung ausgeht, rein quantitativ betrachtet noch zu gering ist. Insbesondere für die flächenstarken Bestandsgebiete besteht oft keine Möglichkeit, planerisch auf die Entwässerungskonzeption einzuwirken. Auch auf das Hafennutzungsgebiet mit einer Größe von 6.383 ha und damit fast 10% des Landesgebietes kann über die Bebauungsplanung kein Einfluss genommen werden. Dies bekräftigt die Forderung, für das gesamte Stadtgebiet eine umfassende

wasserwirtschaftliche Gesamtkonzeption (Wasserplan Hamburg, vgl. Kapitel 5.5.2) zu erarbeiten.

Da es derzeit zeitlich noch nicht abzusehen ist, wie schnell neue Planungsinstrumente beispielsweise wie der Wasserplan und der WBP eingeführt werden, werden in RISA für die Übergangsphase sogenannte Bewirtschaftungsgrundsätze erarbeitet und empfohlen. Diese sollen als Grundprinzip kurzfristig und zukünftig bei allen Projekten in Hamburg konsequent verfolgt werden. Hierzu sollen wasserwirtschaftliche Nachweise mit Wasserbilanzen auf Grundstücks- und Quartiersebene für unterschiedliche Niederschlagsereignisse (z.B. jahresbezogen sowie bemessungsrelevant) ausgearbeitet und transparent zur Entscheidungsfindung aufbereitet werden.

Vor einer konventionellen zentralen Ableitung des Regenabflusses soll das vorweglaufende Potential von Regenwasserrückhalt durch dezentrale Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen [z.B. FHH 2006b], Regenwasserspeicherung und Regenwassernutzung auf den Grundstücksflächen voll ausgeschöpft sein. Der Bewirtschaftungsgrundsatz gilt insbesondere auch für die wasserwirtschaftliche Flächenmitbenutzung (vgl. Kapitel 5.4.2.2).

Dieser Bewirtschaftungsgrundsatz sollte verbindlich für jedes Bauvorhaben angewendet werden, z.B. in Form einer verwaltungsinternen Regelung. An welcher Stelle im Genehmigungsverfahren (z.B. im Entwässerungsantrag und bzw. oder Bauantrag oder ggf. WasserPass, vgl. Kapitel 5.5.6) und von wem die Umsetzung der Grundsätze geprüft wird, konnte von der AG Stadt- und Landschaftsplanung nicht vertiefend bearbeitet werden. Hier sind Abstimmungen mit den Bauprüfabteilungen erforderlich, inwieweit eine wasserwirtschaftliche Optimierung auf Bauantragsebene sinnvoll und machbar ist. Dieser Ansatz bzw. diese Fragestellung ist in der weitergehenden Bearbeitung des Themas (vgl. Kapitel 6) zu prüfen.

### **5.5.5 Verwaltungshandeln**

#### *5.5.5.1 Richtlinien, Leitfäden, Fachanweisungen, Festsetzungen optimieren*

##### Ziel:

- frühzeitige Berücksichtigung wasserwirtschaftlicher Belange auf allen Planungsebenen
- planungsrechtliche und damit verbindliche Absicherung aller im B-Plan konzipierten Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung (u.a. als Prüfgegenstand für die Bauprüfung)
- nachrichtliche Übernahme der Flächenmitbenutzung (vgl. auch Kapitel 5.4.2.2) auf B-Planebene

##### Umsetzungsstrategien:

- Weiterentwicklung und Aktualisierung wasserwirtschaftlicher Belange in Richtlinien, Leitfäden, Fachanweisungen und B-Planfestsetzungen

Erweiterung der planungsrechtlichen wasserbezogenen Festsetzungsmöglichkeiten durch Ergänzungen und Aktualisierung der rechtlichen Möglichkeiten, insbesondere um die Möglichkeit der Festsetzung multifunktionaler Flächennutzungen. An dieser Stelle ist zu prüfen ob und wie ggf. eine Änderung der Gesetzesgrundlage notwendig ist, da die Schaffung erweiterter

Festsetzungsmöglichkeiten nicht auf Bebauungsplanebene erfolgt.

In Hamburg gibt es derzeit vier Ebenen mit Vorgaben und Hilfestellungen zu Bauleitplanverfahren und deren verschiedenen fachlichen Inhalten:

- „Fachanweisung Bauleitplanung - Verfahren“ (Entwurf): diese regelt keine Inhalte, nur ein Hamburg weites, einheitliches und verbindliches Verfahren für die Aufstellung von Bebauungsplänen
- Ergänzung der „Fachanweisung Bauleitplanung - Verfahren“ um einen Leitfaden: dieser enthält weitere Ausführungen und Hilfestellungen zu den einzelnen Verfahrensschritten (u.a. auch in Form von Checklisten)
- „Hinweise für die Ausarbeitung von Bebauungsplänen (sogenannte Blaue Bücher)“: diese geben inhaltliche, auch wasserbezogene Empfehlungen (Kapitel 17) zu Festsetzungen in Bebauungsplänen (textliche Festsetzungen, Planzeichnung)
- „Leitfäden zu Einzelthemen“: eigenständige umfangreichere Broschüren (z.B. „Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010“ [FHH 2010b], „Hamburger Leitfaden Luftschadstoffe in der Bauleitplanung 2011“ [FHH 2011a])

Lediglich die erste genannte Ebene ist verwaltungsintern bindend. Die übrigen Handreichungen sind nicht verbindliche Empfehlungen und Arbeitshilfen der BSU.

Die genannten Vorgaben und Hilfestellungen werden grundsätzlich von allen Planungsdienststellen akzeptiert und als Arbeitshilfen genutzt. Als problematisch zeigt sich jedoch, dass die Fachanweisungen oder Empfehlungen der BSU insbesondere nach der Verwaltungsreform teilweise als nicht-gewollte Einmischung in die Entscheidungskompetenzen der Bezirke betrachtet werden. Diese Sichtweise macht es nicht leichter, neuere fachliche Erkenntnisse, die auf einer übergeordneten fachlich-konzeptionellen Ebene betrachtet werden müssen, zu diskutieren und notwendige Maßnahmen in die tägliche Verwaltungspraxis zu integrieren. Dennoch erscheint es sinnvoll, aktuelle Erkenntnisse aus RISA einzubringen.

Zu den oben aufgeführten vier Punkten werden von der RISA AG Stadt- und Landschaftsplanung die folgenden Empfehlungen gegeben:

- Die „Fachanweisung Bauleitplanung – Verfahren“ regelt keine Inhalte. Fachliche wasserbezogene Erkenntnisse können hierin folglich nicht eingebracht werden.
- In kurzer Form werden in dem Leitfaden zur o.g. Fachanweisung u.a. wichtige Belange aufgelistet, die (frühzeitig) in Bauleitplanverfahren zu beachten sind. Dieses Papier ist geeignet, auch wasserbezogene Aspekte zu benennen.
- In der Überarbeitung der „Hinweise für die Ausarbeitung von Bebauungsplänen zu wasserbezogenen Inhalten in Bebauungsplänen“ könnten Erkenntnisse aus RISA am besten eingebracht werden. Hierzu zählen insbesondere Empfehlungen für Hamburg-einheitliche textliche Festsetzungen. Der Vorschlag für die B-Plan-Darstellungsmöglichkeiten wasserwirtschaftlicher Flächenmitbenutzung könnte in die Blauen Bücher aufgenommen werden

- Die Erarbeitung neuer Leitfäden zum Thema Regenwasser erscheint nicht notwendig, sinnvoller sind derzeit Verweise auf Veröffentlichungen aus RISA (vgl. Kapitel 5.6.3, Kapitel 9.1.2)

#### Wasserbezogene Festsetzungsmöglichkeiten erweitern:

Im Zwischenbericht der AG Stadt- und Landschaftsplanung [Andresen et al. 2011, Kapitel 2.1.2, S.13ff] werden die derzeitigen wasserwirtschaftlichen und wasserwirtschaftlich wirksamen Regelungen in Bebauungsplänen dargestellt (direkte und indirekte Festsetzungsmöglichkeiten, Huckepackfestsetzungen nach HmbAbwG wie Einleitungsverbote, Versickerungsgebote und Einleitungsgebote sowie naturschutzrechtliche Festsetzungsmöglichkeiten wie bspw. die Versickerung und Rückhaltung in einem offenen Entwässerungssystem). Zudem sind dort die wasserbezogenen Festsetzungs- bzw. Kennzeichnungsmöglichkeiten in der Planzeichnung zusammengefasst (unverbindliche Vormerkung für die Oberflächenentwässerung, Flächen für die Wasserwirtschaft bzw. für die Regelung des Wasserabflusses, Flächen für die Abwasserbeseitigung, Wasserschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete u. ä.).

Die dargestellten Festsetzungsoptionen scheinen vorerst ausreichend. In RISA wird aktuell kein dringender Ergänzungsbedarf gesehen. Die Festsetzung von Gebieten, in denen Rückhalteeinrichtungen zu errichten sind, wurde in die geplante Änderung des Hamburgischen Abwassergesetzes [HmbAbwG 2001] bereits aufgenommen (Stand: August 2012).

Ergänzungsbedarf besteht jedoch für die Festsetzungsmöglichkeit der wasserwirtschaftlichen Flächenmitbenutzung (Kapitel 5.4.2.2).

#### Darstellungsmöglichkeiten für eine wasserwirtschaftliche Mitbenutzung von Flächen in Bebauungsplänen:

##### Nachrichtliche Übernahme:

Flächen, die nach einem Fachgesetz als temporäre Überschwemmungsflächen festgelegt sind, können im Bebauungsplan nachrichtlich übernommen werden. Die blaue Umgrenzung könnte zusätzlich auf den ausgewiesenen Flächen dargestellt werden. Die Bedingung dafür ist aber, dass die Festsetzungen des Bebauungsplans nicht im Widerspruch dazu stehen dürfen bzw. damit vereinbar sind.

##### *Kennzeichnung*

temporäre Überschwemmungsfläche	Temporäre Überschwemmungsflächen können als unverbindliche Vormerkung im Bebauungsplan gekennzeichnet werden. Die genaue Bezeichnung dieser Flächen ist im Rahmen der Umsetzung zu prüfen. Zur Sicherung dieser Flächen ist jedoch eine Vereinbarung zwischen den betroffenen Dienststellen bzw. Eigentümern erforderlich. Für die Aufnahme dieser Darstellung sollte die Zustimmung des belasteten Grundeigentümers vorliegen. Die Kennzeichnung kann auf Verkehrsflächen, Bauflächen und Grünflächen erfolgen. Textliche Regelungen im Verordnungstext sind zu Kennzeichnungen nicht möglich.
------------------------------------	---

In der Begründung des Bebauungsplans ist zu erläutern, welche Auswirkungen von den Mitbenutzungen ausgehen (z.B. Überflutungsfläche und -höhe, Dauer der Überflutung, Häufigkeit der Inanspruchnahme). Zudem ist die Gefahrenabwehr sicherzustellen (u.a. „Fluchtwege“).

#### 5.5.5.2 Zuständigkeiten klarer strukturieren

##### Ziel:

- Schaffung klarer Verwaltungsstrukturen für die unterschiedlichen wasserbezogenen Fragestellungen,
- Bündelung der Fach- und Verfahrenskompetenz.

##### Umsetzungsstrategien:

- Kurzfristig umsetzbare Optimierungen: z.B. Bündelung der Planfeststellungsverfahren in einer Verwaltungseinheit, Bündelung von Planung, Entwurf, Ausbau und Zulassung von Hochwasserschutzanlagen in einer Hand u.a.
- langfristig: „Wasserwirtschaft in einer Hand“ (Arbeitstitel), d.h. Schaffung einer zentralen Stelle bzw. Organisationseinheit (z.B. ein Wasserwirtschafts-Kompetenzzentrum) mit Bündelung des vorhandenen Knowhows vieler Dienststellen zum Thema Wasser;  
Aufgaben u.a.: Erarbeitung von gemeinsamen fachlichen Grundlagen und Leitlinien, Erarbeitung einer einheitlichen Strategie im Hinblick auf aktuelle Anforderungen und Veränderungsnotwendigkeiten; Erarbeitung eines wasserwirtschaftlichen Gesamtkonzepts für Hamburg („Wasserplan Hamburg“, Kapitel 5.5.2).

Die nachfolgend beschriebenen konkreten Optimierungsvorschläge stehen in engem Zusammenhang mit Kapitel 2.5.3. und verfolgen das Ziel, die Aufgaben so zu zentralisieren, dass Doppelarbeit vermieden und vorhandene Kompetenzen effektiver genutzt werden. Die Vorschläge stellen jedoch lediglich einen ersten „Schritt in die richtige Richtung“ dar.

Vor dem Hintergrund einer während der Bearbeitung von RISA stattgefundenen weiteren Entflechtung von Aufgaben zwischen den Bezirken und den Fachbehörden, müssen die vorgeschlagenen Optimierungen vor Umsetzung nochmals überprüft und ggf. angepasst werden.

##### Konkrete Vorschläge:

##### Zu Abschnitt III Absatz 4a Nummer 4 ZAO Zuständigkeitsanordnung:

Heißt es „Die Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation ist zuständig für....4. Planfeststellungen und Plangenehmigungen für oberirdische Gewässer, sofern deren Ausbau im Zusammenhang mit in ihre Zuständigkeit fallenden Erschließungen erfolgt; in diesen Fällen obliegen ihr auch Planung, Entwurf und Ausführung des Ausbaus“.

Zur Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Planung aus einer Hand sollte hier das Wort „Vorplanung“ ergänzt werden, damit auch bei Senatsplänen, aber insbesondere bei den sogenannten BWVI-Plänen (Gewerbe bzw. Industrie) der LSBG von Anfang an beteiligt wird.

Bei B-Plänen mit Hauptverkehrsstraßen kann es einerseits zur Doppelbeschäftigung von Bezirk und LSBG kommen, andererseits durch mangelnde Information auch zu keiner wasserwirtschaftlichen Betreuung (z.B. B-Plan Rothenburgsort 17).

Alternativ könnten diese Aufgaben vollständig in die Bezirke verlagert werden (Problem: Begleitung der Senatspläne).

#### Zu Planfeststellungen und Plangenehmigungen:

Hier sind aufgespaltene Zuständigkeiten sowohl bei Gewässern als auch beim Hochwasserschutz und bei Einzelbauwerken (Schöpfwerke, Schleusen u.a.) zu konstatieren, die zusammengefasst werden könnten. Da im Zuge der Verlagerung des Amtes für Verkehr auch Teile des Rechtsamts und damit das an Personen gebundene Fachwissen in die BWVI verlagert wurden, bietet sich hierfür aktuell die BWVI an. Bei der Verlagerung wurden allerdings vorhandene Zuständigkeiten nicht näher beachtet. Daher steht diese Lösung im Gegensatz dazu, dass die BSU in Hamburg die oberste Wasserbehörde ist. Es sollten deshalb diese Aufgaben in der BSU für ganz Hamburg zentriert werden. Die im Zuge der Verwaltungsreform auf die Bezirksämter übertragene Zuständigkeit für Planfeststellungen hat sich nicht immer bewährt (bspw. Planfeststellungsverfahren Barkassenanbindung Wilhelmsburg und andere Genehmigungsverfahren im Rahmen von IBA bzw. IGS).

Aus Sicht des Bezirksamtes Altona wird die Konzentration der Planfeststellungsverfahren in ihrer Zuständigkeit auf ein Bezirksamt (Federführungsamt) favorisiert.

#### Einleiterlaubnisse:

Da die Erteilung von Einleiterlaubnissen in Oberflächengewässer weder von der BSU-U noch vom LSBG direkt vorgenommen werden, ist zur Frage der Konzentrierung dieser Aufgaben auf die zuständigen Dienststellen zu verweisen (Bezirksämter und IB), zumal es hier weitgehend bei den schon früher vorhandenen Zuständigkeiten geblieben ist. Wichtig in diesem Zusammenhang ist eher eine zentrale Vorgabe im Hinblick auf Qualität und Quantität der Einleitungen.

#### Hochwasserschutzanlagen:

Planung, Entwurf, Ausbau und Zulassung von Hochwasserschutzanlagen könnten in einer Hand konzentriert werden. Momentan wird diese Aufgabe durch BSU, LSBG, HPA und BWVI wahrgenommen. Da heute die Wahrnehmung der Aufgabe Hochwasserschutz bei der Bauleitplanung eher zufällig und aufgrund persönlicher Kenntnisse der Handelnden wahrgenommen wird, wäre hier eine Dienststelle zu bestimmen, die diese Aufgabe bei allen Bauleitplänen wahrnimmt.

#### Trennung Hafengebiet / Stadt:

Die grundsätzliche Trennung von Hafengebiet (Hafennutzungs- und Hafenerweiterungsgebiet, Verwaltung durch die HPA) und übriger Stadt macht beim Gewässerausbau und der Gewässerunterhaltung begrenzt Sinn (Stromelbe und Hafenbecken). Der Gewässerausbau kleinerer Gewässer bzw. von Gewässern außerhalb des eigentlichen Hafengebietes könnte auch von den jeweiligen Bezirken übernommen werden. Eine Zusammenlegung der Bereiche Betrieb und Hochwasserschutz (LSBG bzw. HPA) wäre vorstellbar.

In der RISA AG Stadt- und Landschaftsplanung wird es als problematisch betrachtet, dass derzeit politisch eine Zentralisierung der Zuständigkeiten nicht gewollt ist (im Gegenteil, die Eigenständigkeit der Bezirke wird derzeit politisch weiter forciert). Die Trennung von Durchführungsaufgaben und ministeriellen Aufgaben, die im praktischen Betrieb immer wieder zu Problemen führt, weil die Aufgaben oftmals nicht eindeutig definiert sind, soll aus Sicht der Politik ebenfalls beibehalten werden.

Um zu einem einheitlichen wasserwirtschaftlichen Handeln in der FHH zu kommen, wäre es daher notwendig, verbindliche Grundlagen und Verfahrensrichtlinien (u.a. Bemessungsgrundsätze, Richtlinie für den Gewässerausbau, Globalrichtlinien) einzuführen und ihre Umsetzung durch kontinuierliche Begleitung sicherzustellen. Dies umso mehr, als bei der Aufstellung von Bauleitplänen seitens der Bezirke häufig nicht die „Wasserwirtschaftler“ des Bezirks zu den entsprechenden Arbeitskreisen eingeladen werden, sondern die Straßenbauer.

Da die Bezirksämter die Aufstellung bestimmter Bebauungspläne aufgrund mangelnden Personals nicht leisten können, hat die Finanzbehörde einige Verfahren bis zu einer gewissen Entscheidungsreife geführt (z.B. B-Plan Neugraben-Fischbek 66). Grundsätzlich besteht bei diesen Verfahren die Gefahr, dass die zuständigen Fachdienststellen nicht oder zu spät beteiligt werden, was die Umsetzung beeinträchtigt.

Darüber hinaus ist derzeit die Wahrnehmung der wasserbehördlichen Aufgaben (insbesondere bei Planfeststellungsverfahren) infolge mangelnder Personalausstattung (Aufteilung zentraler, geringer Ressourcen auf sieben Bezirksämter) ein Problem.

Zusätzliche Probleme ergeben sich durch die Zuordnung des LSBG, des Amts BSU-V (Erschließung) und eines Teils von BSU-R (Planfeststellungsbehörde) in die BWVI.

Im Falle des LSBG, der keine eigenen Zuständigkeiten hat, ist der Aufgabenbereich Wasserwirtschaft weiter in der Zuständigkeit der BSU-U verblieben, der entsprechende Verwaltungsteil aber nun in der BWVI angesiedelt. Dies kann zu großen Zeitverlusten bei der Informationsbeschaffung und Kommunikation der einzelnen Dienststellen führen. Zum Beispiel kann der eigentliche Auftraggeber (BSU) bei der Beantwortung kleiner Anfragen zwar den LSBG direkt beteiligen, die offizielle Antwort muss aber immer über die entsprechenden Stabsstellen der BWVI laufen.

Eine formale Anpassung ohne grundsätzliche inhaltliche Änderungen der Zuständigkeitsanordnungen an die neue Behördenstruktur wurde zwischenzeitlich durchgeführt. Allerdings wurden hinsichtlich der Zuständigkeiten für Erschließungen zwischenzeitlich neue Beschlüsse gefasst, die noch nicht Eingang in die Zuständigkeitsanordnung gefunden haben. Für eine Neuordnung der Zuständigkeiten muss die Zuständigkeitsanordnung vollständig überarbeitet werden. Ein sinnvoller erster Ansatz hierfür ist die Auflistung aller wasserwirtschaftlichen Aufgaben. Auf Basis dieser Zusammenstellung könnte eine aufgabenorientierte und verständliche Neuordnung der Zuständigkeiten gelingen.

Optimal wäre die Lösung: „Wasserwirtschaft in einer Hand“ (Arbeitstitel)

Diese Variante resultiert aus der o.g. vertiefenden Beschäftigung mit den wasserwirtschaftlichen Zuständigkeiten in Hamburg, deren Komplexität und Unübersichtlichkeit zu vielen Reibungs- und Qualitätsverlusten in der Planung führt (vgl. auch Kapitel 2.5.3). Mit dem Begriff „Wasserwirtschaft

in einer Hand“ (Arbeitstitel) ist gemeint, (wieder) eine zentrale Stelle bzw. Organisationseinheit (z.B. ein Wasserwirtschafts-Kompetenzzentrum) zu schaffen, in der das vorhandene Knowhow vieler Dienststellen zum Thema Wasser gebündelt wird, gemeinsame fachliche Grundlagen und Leitlinien erarbeitet werden und eine einheitliche Strategie gegenüber den aktuellen Anforderungen und Veränderungsnotwendigkeiten verfolgt wird. Alle Planungen würden im Hinblick auf das Gesamtkonzept („Wasserplan Hamburg“) und die vereinbarten wasserwirtschaftlichen Ziele geprüft.

#### 5.5.5.3 *Planungsidee sichern durch Qualitätsmanager*

##### Ziel Planungsidee sichern:

- Sicherung der gestalterischen und wasserwirtschaftlichen Qualität der ursprünglichen Planungsidee auf dem Weg durch die Planungsinstanzen (Wettbewerb, Funktionsplanung, Bebauungsplanung, Genehmigungs- und Ausführungsplanung), insbesondere bei B-Plänen mit konkretem Projekthintergrund

##### Umsetzungsstrategien:

- Beauftragung eines Planungsakteurs (z.B. des Planungsbüros) zur Sicherstellung der Umsetzung der Planungsidee und damit der Qualität des Konzeptes durch alle Planungsinstanzen

Ein weiterer, in der Analysephase oft genannter Punkt ist die Erfahrung, dass ursprünglich sehr innovative, kreative und überzeugende Konzepte beim Durchlaufen der Planungshierarchien Wettbewerb bzw. Gutachterverfahren – Masterplan – Funktionsplan bzw. Rahmenplan – Bebauungsplan – Baugenehmigung teilweise bewusst, aber auch teilweise unbewusst und nicht gewollt, inhaltlich überformt und damit in ihrer konzeptionellen Kernaussage abgeschwächt werden. Dies gilt sicherlich nicht nur für Konzepte der Wasserwirtschaft, sondern auch für viele andere stadt- und freiraumplanerische Aspekte. Die Gründe sind vielzählig (rechtliche Rahmenbedingungen, vielfältige Ansprüche an wenige Flächen, viele Beteiligte schaffen viele Kompromisse, Ressortkonkurrenzen, politische Veränderungen, Finanzen etc.) und hinreichend bekannt.

Trotzdem wurde von vielen beteiligten Gesprächspartnern die Frage gestellt, wie eine stärkere Verbindlichkeit für Inhalte beim Durchlaufen der Planungsinstanzen hergestellt werden kann. Beim B-Planverfahren Langenhorn 66 konnte z.B. durch die Beauftragung des Preisträgerbüros bis zur Realisierung durch mehrere Planungsstufen hindurch (Überarbeitung Wettbewerbsentwurf, Funktionsplanung, Ausführungsplanung) die Umsetzung der städtebaulichen und damit auch der wasserbezogenen Leitidee gesichert werden. Ein Akteur (in diesem Fall die Planer) war also zuständig für die Sicherung des Konzeptes bis zur Umsetzung. Dieses Prinzip eines „Qualitätsmanagers“ durch alle Planungsphasen sollte zum Regelfall werden. Auch in städtebaulichen Verträgen kann die Umsetzung wesentlicher gestalterischer und entwässerungstechnischer Ausführungselemente verbindlich geregelt werden.

#### 5.5.5.4 *Verwaltungsinterne Kommunikation stärken*

Die nachfolgend aufgeführten Empfehlungen der RISA AG Stadt- und Landschaftsplanung stehen in thematischem Zusammenhang mit dem RISA Querschnittsthema „Kommunikation und Öffentlichkeit“ (vgl. Kapitel 4.6 und Kapitel 5.6) bzw. ergänzen dieses sinnvoll.

##### Ziel:

- Stärkung des Austauschs zwischen den Planungsdisziplinen als Grundlage für interdisziplinär erarbeitete Planungskonzepte
- Sensibilisierung der Planungsakteure für wasserwirtschaftliche Zusammenhänge und Notwendigkeiten
- Erweiterung des wasserbezogenen Knowhows der Planungsakteure als Grundlage für die Entwicklung von zukunftsfähigen und integrierten Planungskonzepten, vor allem auch im Hinblick auf notwendige wasserwirtschaftliche und städtebauliche Anpassungs- und Veränderungsprozesse

##### Umsetzungsstrategien:

- Initiierung bzw. Reaktivierung informeller Austausch- und Diskussionsforen zum Thema Wasser innerhalb der Verwaltung (BSU, Bezirke, LSBG, HW)
- Konzipierung von regelmäßigen Fortbildungsveranstaltungen für die bauleitplanenden und fachplanenden Dienststellen, Einladen von Vertretern aktueller Forschungsprojekte o.ä.

Trotz der überwiegend guten behördeninternen Teilnehmungspraxis auf B-Planeebene ist es erklärter Wunsch vieler Gesprächspartner aus der Analysephase der AG Stadt- und Landschaftsplanung, den inhaltlichen Diskussionsprozess zu stärken bzw. wiederzubeleben, der in „früheren“ Zeiten deutlich intensiver stattgefunden habe. Beispielhaft genannt wurden die früheren „Wasserrunden“, die in einigen Bezirksämtern turnusmäßig stattfanden und in denen neben den formal vorgegebenen Teilnehmerrunden inhaltlich zum Thema Wasser gearbeitet wurde bzw. Austausch und Diskussion stattfand. Einige Befragten sprechen von einer ehemals komplexeren Planungskultur, die durch eine vertiefte inhaltlich-fachliche Diskussion gekennzeichnet war. Andere sind der Auffassung, dass das Thema Regenwasserbewirtschaftung auf der Planungsagenda schon einmal deutlich höher angesiedelt war. Die verringerten fachlichen Diskussionen werden deutlich bedauert. Insofern wurde in der Arbeitsgruppe diskutiert, wie man den wasserbezogenen fachlichen Austausch wiederbeleben könnte.

Die AG Stadt- und Landschaftsplanung empfiehlt, eine frühzeitige Absprache zwischen MR Wasserwirtschaft und SL Bebauungsplanung auf B-Plan-Ebene herzustellen, spätestens bis zur GrobAbstimmung. Bei Einführung des wasserwirtschaftlichen Begleitplans WBP (vgl. Kapitel 5.5.3) entspräche diese Vorgehensweise der Stufe 1 des WBP.

Auch die Durchführung der Koordinierungsrunde Naturschutz wird für alle Bezirke empfohlen. Hier können auch nicht-bebauungsplanbezogene Vorhaben mit wasserwirtschaftlicher Bedeutung thematisiert werden.

Zudem wird angeregt, dass ein regelmäßiger (und nicht nur projektbezogener) Austausch zwischen HW, BSU-U1, BSU-IB3, LSBG-G1 und der Wasserwirtschaft der Bezirke etabliert wird, um auch Grundsatzfragen diskutieren zu können oder sich über Problemgebiete (z.B. Sielauslastungen) bzw. Einleitungsproblematiken informieren zu können.

#### Fortbildungsveranstaltungen:

Es wurde ein Grobkonzept für Fortbildungsveranstaltungen erstellt. Die Fortbildungsveranstaltungen wenden sich an folgende Zielgruppen:

- bauleitplanende Dienststellen in den Fachbehörden und Bezirken, d.h. vor allem Stadtplanerinnen und Stadtplaner von BSU-LP und den Bezirken (SL)
- weitere Akteure: z.B. Finanzbehörde, Bereich Liegenschaften der Bezirke, Bauprüfabteilungen

Die Veranstaltungen sollen auf die jeweiligen Akteure mit ihren Arbeitsgebieten zugeschnitten sein und sich auf das Thema Regenwasserbewirtschaftung konzentrieren. Vertiefungsbedarf besteht z.B. zu folgenden Themen:

- Dringlichkeit des Themas „Umgang mit Regenwasser“ (Klimawandel, Zunahme von Starkregenereignissen, wachsende Flächenversiegelung, Überflutungsproblematik speziell in Hamburg etc., Notwendigkeit von Klimaanpassungsmaßnahmen)
- Regenwasserbezogene Regelungs- und Festsetzungsmöglichkeiten in Bebauungsplänen
- Best-Practise-Beispiele für dezentrale Regenwasserbewirtschaftungskonzepte, u.a. mit Beispielen für die wasserwirtschaftliche Flächenmitbenutzung
- Best-Practise-Beispiele für Dachbegrünung
- Best-Practise-Beispiele für die technische und gestalterische Ausführung von Anlagen und Konzepten der Regenwasserbewirtschaftung

Neben dem fachlichen Input durch Referenten und Experten sollte bei den Veranstaltungen ausreichend Raum für Austausch und Diskussion eingeplant sein sowie für das Sammeln vertiefender Fragestellungen bzw. Abfrage des weiteren Fortbildungsbedarfs.

Angedacht sind halbtägige Fortbildungsveranstaltungen bei der BSU. Ein 1. Auftakt könnte bereits kurzfristig gestartet werden. Bei Interesse können sich daraus kontinuierliche Veranstaltungen etablieren. Die Veranstaltungen sollten Bestandteil des zukünftigen Kommunikationskonzeptes für den langfristigen RISA-Prozess sein (vgl. Kapitel 5.6, Kapitel 6).

#### **5.5.6 WasserPass Hamburg**

Um auch bei Einzelobjekten wasserwirtschaftliche RISA-Aspekte zu berücksichtigen, wird die Entwicklung und Einführung eines sogenannten „WasserPass Hamburg“ (Arbeitstitel) in begrifflicher Anlehnung an den Energiepass für Gebäude empfohlen. Dieser soll die „wassersensible Bauausführung“ unterstützen bzw. bescheinigen.

Es wird empfohlen, den WasserPass in Form einer Checkliste für Objektplaner oder Bauherren zu entwickeln, die u.a. die Reduktionsmöglichkeiten der in das Sietz abgeleiteten Niederschlagswassermengen enthält. Dies vor dem Hintergrund, dass zukünftig baurechtlich

gefordert werden sollte, dass es durch das Bauvorhaben möglichst zu keiner Erhöhung der Einleitmengen in das Sielnetz kommen soll (vgl. Kapitel 6).

Weiterhin sollte mit dem WasserPass verifiziert werden, ob bei der Objektplanung und Ausführung die Belange eines ggf. erforderlichen Objektschutzes im Rahmen der Überflutungsvorsorge (vgl. Kapitel 5.4.2) auf dem Grundstück hinreichend berücksichtigt wird, vor allem hinsichtlich des Schutzes vor Oberflächenwasser, Bodenfeuchtigkeit, Sickerwasser (aufstauend und nichtstauend), Grundwasser und Rückstau aus dem Sielnetz (vgl. HW 2012). Ziel ist es, dass der Planer oder Bauherr von Einzelobjekten eine Hilfestellung zur wassersensiblen Bauausführung im Sinne des IRWM erhält.

Ähnlich wie beim Wasserwirtschaftlichen Begleitplan WBP (vgl. Kapitel 5.5.3) könnte der WasserPass Hamburg abgestuft abzuarbeiten sein, um den verwaltungstechnischen Aufwand möglichst gering zu halten.

Zur Vermittlung eines ersten visuellen Eindrucks ist in Abbildung 5.31 das Deckblatt zum WasserPass im Erstentwurf abgebildet.



Abbildung 5.31: „WasserPass Hamburg“ (Arbeitstitel), Deckblatt, Erstentwurf (Quelle: BSU-U1)

## 5.6 Kommunikation und Öffentlichkeit

### 5.6.1 RISA – bekannte Marke mit hohem Wiedererkennungswert

Die mit RISA verfolgte weitgehende Etablierung des integrierten Regenwassermanagements (IRWM) hat in der Praxis weitreichende Folgen. Konsequenterweise umgesetzt, stellt RISA gewohnte Abläufe und Zuständigkeiten auf den Prüfstand. Das betrifft Institutionen wie HW, die Behörden und Bezirke aber auch die Fachöffentlichkeit und die Bürgerinnen und Bürger Hamburgs. Sie alle müssen gemeinsam daran mitwirken, dass die von RISA erarbeiteten Ansätze in die stadträumliche Planung integriert werden und ein integriertes Regenwassermanagement (IRWM) erfolgreich in Hamburg verankert werden kann.

Aus den genannten Gründen war und ist ein dauerhaft hohes Maß an Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit für das Projekt RISA und den angestoßenen langfristigen „RISA Prozess“ (vgl. Kapitel 6) notwendig. Dazu wurden im entsprechenden RISA Querschnittsthema (vgl. Kapitel 1.3) vielfältige Methoden und Maßnahmen erprobt. Weitergehende Informationen hierzu finden sich im gleichnamigen Bericht [Ziegler et al. 2012]. An dieser Stelle werden die für die Zukunft vielversprechenden Maßnahmen aufgeführt und empfohlen.

Diesbezüglich werden in der RISA Kommunikation neben den Informationen über den Handlungsdruck bewusst die positiven Aspekte des Themas in den Vordergrund gestellt: Anstelle ausschließlich mit Bedrohungsszenarien zu arbeiten – Tenor: wenn heute nicht gehandelt wird, droht uns morgen eine Katastrophe – betont die Kommunikation für RISA die Chancen, die der moderne Umgang mit Regenwasser mit sich bringt. Neben einer verbesserten Vorsorge gegenüber Überflutungen und Binnenhochwasser sind dies beispielsweise positive Effekte für das städtische Mikroklima, die durch Verdunstung, Begrünung, etc. erzielt werden können. Außerdem eröffnet das Zwischenspeichern und Rückhalten von Regenwasser an der Oberfläche gestalterische Möglichkeiten, mit denen Hamburg trotz verstärktem Wohnungsbau seine unverwechselbare Identität als grüne und vom Wasser geprägte Stadt stärken kann.

Um die positiven Effekte von RISA herauszustellen, fasst RISA seine Vorstellung eines neuen Umgangs mit Regenwasser in folgendem Leitmotiv (Slogan) zusammen:

*„RISA: RegenInfraStrukturAnpassung. Leben mit Wasser.“*

Visuell unterstützt durch ein „wertiges“ und „zeitloses“ Logo mit engem Hamburg Bezug (vgl. Abbildung 5.32). Dieses Logo hat sich als „Markenzeichen“ mit großem Wiedererkennungswert in den letzten Jahren bewährt und sollte zukünftig beibehalten werden, um den dauerhaften „RISA-Prozess“ für die langfristige Annäherung an die übergeordneten RISA Handlungsziele (vgl. Kapitel 1.5, Kapitel 6) ein gleichfalls dauerhaftes Markenzeichen zu verleihen.



Abbildung 5.32: RISA Logo, Schriftzug, Leitmotto (Slogan), Quelle: RISA

### 5.6.2 RISA – Corporate Design und Produkte zur Basisinformation

Der Anspruch eines großen Wiedererkennungswertes setzt sich in der Projektkommunikation mit dem eigens für RISA mit Unterstützung der Agentur SCHOLZ & FRIENDS Hamburg entwickelten Corporate Design fort. Dazu wurde eine Corporate Designmanual für RISA -Logo, -Briefbogen, -Briefkuverts (nicht umgesetzt), -Visitenkarten (nicht umgesetzt), -Pressemappen, -Powerpoint Präsentationen und die RISA-Website entworfen.

Das Corporate Design bestimmt die wesentlichen folgend aufgeführten Produkte, die intensiv zur direkten Kommunikation von RISA bzw. des integrierten Regenwassermanagements (IRWM) zum Einsatz kommen. Sie dienen der schnellen und prägnanten Basisinformation und Manifestation der Absenderschaft.

- RISA Flyer [HW 2011b]: Printprodukt für die unterschiedlichen Zielgruppenansprache. Der Flyer wird u.a. auf Fachtagungen sowie bei der ersten Ansprache von Behördenmitarbeitern und auch bei der primären Bürgerinformation als erste Basisinformation (Hintergrund und Zielsetzung) verteilt (vgl. Abbildung 5.33),
- RISA Website ([www.risa-hamburg.de](http://www.risa-hamburg.de)): interaktives Tool zur Ergänzung des RISA Flyers, die zum einen der allgemeinen Information über das Projekt (sowohl für die breite Öffentlichkeit als auch für die Fachöffentlichkeit) dient und zum anderen von den Projektbeteiligten als Austausch- und Kommunikationsplattform genutzt wird. Dies macht einen öffentlichen Bereich und einen Log-In-Bereich erforderlich. Die Homepage wächst mit dem Projektfortschritt, d.h. Projektergebnisse sollen über die Homepage kommuniziert werden,
- RISA Basis-Broschüre „Wasser in der Grünen Stadt Hamburg – das neue RegenWasserManagement“ [FHH 2012b]: umfassende und zeitlose vom renommierten Landschaftsarchitekturbüro Atelier Dreiseitl erstellte Broschüre in Präsentationsform, die insbesondere die gestalterischen Chancen der Stadtentwicklung aufgreift. Teil der Präsentation sind konkrete stadträumliche Skizzen, die beispielhaft zeigen, wie RISA auf verschiedene Weise in die Stadt integriert werden kann. Ergänzt werden die Skizzen plakativ um Best-Practise Beispiele (auch RISA Referenzprojekte, vgl. Kapitel 1.8.2). Die Broschüre ist als Foliensatz konzipiert, aus dem bedarfsweise auch Teilinhalte entnommen werden können (vgl. Abbildung 5.34),

- RISA Projekt-Handout „Das Projekt RISA - RegenInfraStrukturAnpassung“ [HW 2012a]: Kurzinformationen zum Projekt in Präsentationsform (Ausgangssituation, Zielsetzung, Struktur, Laufzeit),
- RISA Leitbild [HW 2011a]: Präsentation zur Stärkung des Selbstverständnisses der RISA Mitwirkenden. Es werden kurz und prägnant die Themen Motivation, Hintergrund, Zielsetzung, Vision, Leitmotto und Leitbild für RISA angesprochen,
- RISA Pressemappe: Faltmappe im RISA Corporate Design (Karton, Hochglanz), in welcher bedarfsweise die oben aufgeführten Produkte und weitere Informationsmaterialien verteilt werden,
- RISA Poster: Verschiedene Formate und Inhalte zum IRWM, z.B. für Ausstellungen, wie in der Europassage Hamburg 2011 oder im Rahmen von Veranstaltungen mit intensiver Bürgerbeteiligung wie der Stadtwerkstatt Hamburg (vgl. Kapitel 5.6.7.3),
- RISA Stein: vgl. Abbildung 5.35.

Zur Vermittlung eines visuellen Eindrucks zur Durchgängigkeit des gewählten Designs sind in Abbildung 5.33 beispielhaft Auszüge aus dem RISA Flyer dargestellt.



Abbildung 5.33: RISA Flyer (DIN Lang, 8 Seiten Altarfaltung), links: Titelseite, rechts: Vorderseite Faltung [HW 2011b]

Einen Eindruck des plakativen (und zeitlosen) Ansatzes der RISA Basis-Broschüre [FHH 2012a] vermittelt ein entsprechender Auszug in Abbildung 5.34.

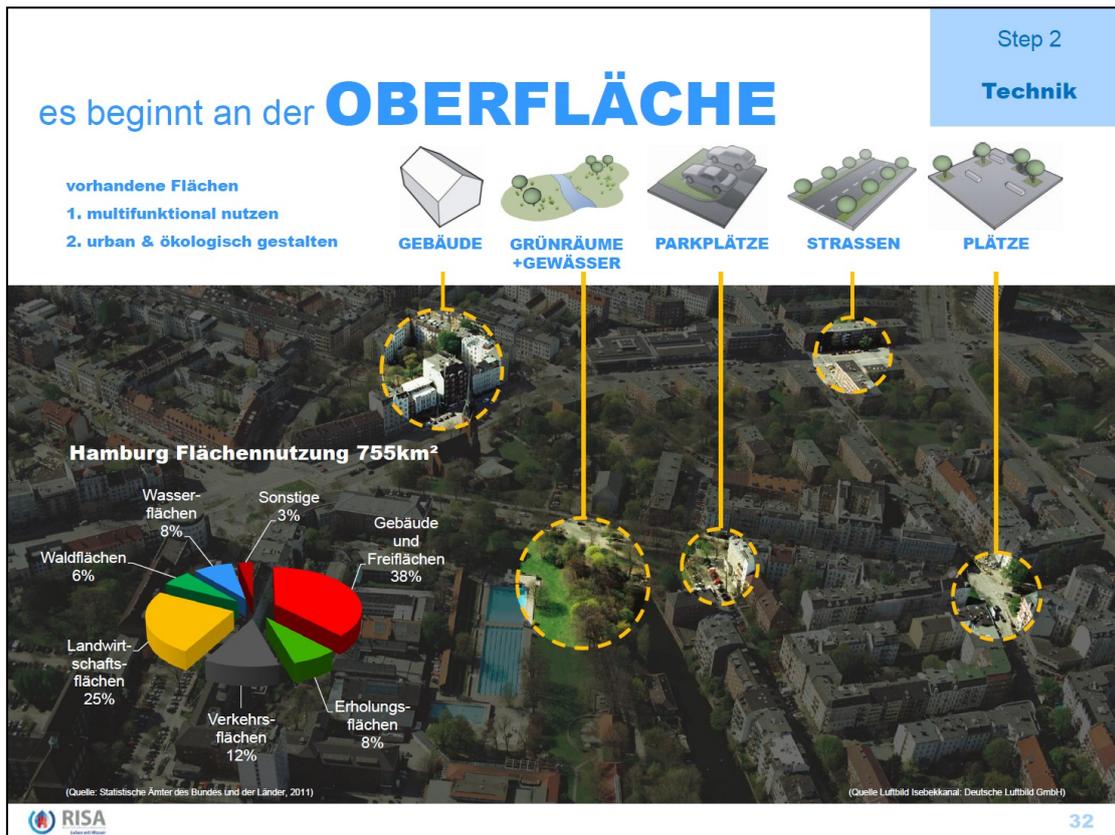


Abbildung 5.34: RISA Basis-Broschüre „Wasser in der Grünen Stadt Hamburg – das neue RegenWasserManagement“, Auszug [FHH 2012b]

Als weiteres markantes Element wurde der sogenannte RISA-Stein hergestellt, eine gegossene Betonplatte (30\*80 cm) mit RISA Logo und Leitmotto zur Integration in bestehende Flächenbefestigungen (vgl. Abbildung 5.35), um erfolgreich umgesetzte Bauprojekte vor dem Hintergrund des IRWM auszuzeichnen, einzuweihen und dauerhaft in Anlehnung an ein „Gütesiegel“ zu kennzeichnen. Die Steine sind bei HW vorrätig und sollen weiter zum Einsatz kommen.



Abbildung 5.35: „RISA-Stein“, links: Entwurf Skizze, rechts: Einbausituation (RISA Pilotprojekt Schule Wegenkamp, vgl. auch RISA 2014b und RISA 2014c)

Die entwickelten und erprobten Produkte zur Basisinformation sowie das Corporate Design sollten in weiteren RISA Projektphasen (vgl. Kapitel 6) unverändert angewendet werden, um das bereits heute erreichte Bekanntheitsmaß der „Marke RISA“ in Hamburg und weit darüber hinaus aufrecht zu erhalten und entsprechend v.a. für die Umsetzung zukünftiger Projekte und Veranstaltungen zu nutzen.

Dies gilt auch für die RISA-Website, auch wenn einschränkend bemerkt werden muss, dass die Resonanz hierauf, z.B. im Vergleich zu den RISA-Broschüren (vgl. Kapitel 5.6.3), eher gering war. Dennoch gehört eine Website aktuell zum wichtigen und selbstverständlichen Portfolio eines Großprojektes bei relativ geringem Pflegeaufwand. Zukünftig sollte die RISA-Website verstärkt zum Datentransfer für „RISA-Produkte“ genutzt werden (z.B. Begleitdokumente des Strukturplans Regenwasser in der entstehenden RISA Veröffentlichungsreihe, vgl. Kapitel 9.1.2). Alternativ bietet sich je nach erforderlicher Performance auch die Einrichtung eines separaten RISA-Datenservers an.

### 5.6.3 RISA – Produkte zur weitergehenden Information

Besonders bewährt und daher an dieser Stelle gesondert aufgeführt haben sich in RISA für die weitergehende Information der in Kapitel 5.6.5 aufgeführten Zielgruppen thematische Broschüren, Planungshinweise und Hinweisblätter in digitaler und analoger Form. Hiermit werden in Hamburg bereits etablierte Formate wie die Broschüre „Dezentrale naturnahe Regenwasserbewirtschaftung – Ein Leitfaden für Planer, Architekten, Ingenieure und Bauunternehmer“ [FHH 2006b] aufgegriffen.

Hier seien beispielhaft die RISA Broschüren „Regenwasser Handbuch – Regenwassermanagement an Hamburger Schulen“ [FHH 2013c], das Wissensdokument „Hinweise für eine wassersensible Straßenraumgestaltung“ im Hamburger Regelwerk für Planung und Entwurf von Stadtstraßen (ReStra) [FHH 2015] und die in RISA neu aufgelegte Broschüre „Wie schütze ich mein Haus vor Starkregenfolgen“ [HW 2012].



Abbildung 5.36: Beispiele für veröffentlichte RISA Broschüren (Deckblätter), von links nach rechts [FHH 2013c], [FHH 2014], [FHH 2012]

Um mit dem Format den stetigen Entwicklungen in der Regenwasserbewirtschaftung gerecht zu werden wurden die „Hinweise für eine wassersensible Straßenraumgestaltung“ in Form einer nicht gebundenen „Blattsammlung“ angefertigt. Dies ermöglicht es Teilinhalte bei neuen Entwicklungen auszutauschen ohne die gesamte Broschüre neu auflegen zu müssen. Dieses Format wird zukünftig erprobt.

Die positive Resonanz und Anerkennung dieser Informationsmaterialien ist bei allen Zielgruppen außerordentlich groß. Deutlich höher als beispielsweise auf Projektberichte oder Projektdokumentationen. Daher sollte zukünftig bei weitergehenden Fachinformationen der Fokus eindeutig auf die dauerhafte Pflege der bestehenden Werke und die bedarfsweise Etablierung neuer Werke gelegt werden.

#### 5.6.4 RISA – Bildungsthema

Im Rahmen der Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit von RISA und den angestoßenen langfristigen „RISA Prozess“ (vgl. Kapitel 5.6, Kapitel 6) wird RISA auch als Bildungsthema an Schulen für die nicht-professionelle Öffentlichkeit (vgl. Kapitel 5.6.5.3) angeboten.

In Kooperation der Konzern Kommunikation von HW mit der Morgen in meiner Stadt GmbH (MIMS) wurde ein Bildungsprogramm für den Extremwetterkongress 2013 entwickelt. Zielgruppe sind Schüler und Schülerinnen der 7. bis 10. Jahrgangsstufe. Die sogenannte Zukunftswerkstatt mit dem Titel „Die Entsiegler von Hamburg – freie Wege für das Wasser“ beschäftigt sich mit den Themen Wetter, Klimawandel, Klimaschutz, Gewässerschutz und naturnaher Wasserhaushalt. Das Programm wurde für den Extremwetterkongress 2014 erweitert und verbessert (vgl. [Becker et al. 2014], Benennung wesentlicher RISA Termine in Kapitel 9.1.3).

Zu Beginn eines eintägigen Workshops wird Schülern durch Mitarbeiter von HW das Projekt RISA, dessen Ziele sowie die Grundlagen des Regenwassermanagements näher gebracht. Während des anschließenden praktischen Programms werden die theoretischen Inhalte aus den Bereichen Boden, Wasser und Oberflächenversiegelung anhand von Experimenten an eigens dafür erstellten Modellen erprobt und vertieft (vgl. Abbildung 5.37). Ein Schwerpunkt liegt dabei im experimentellen Erkenntnisgewinn, der Bewertung sowie der Kommunikation der erzielten Ergebnisse.

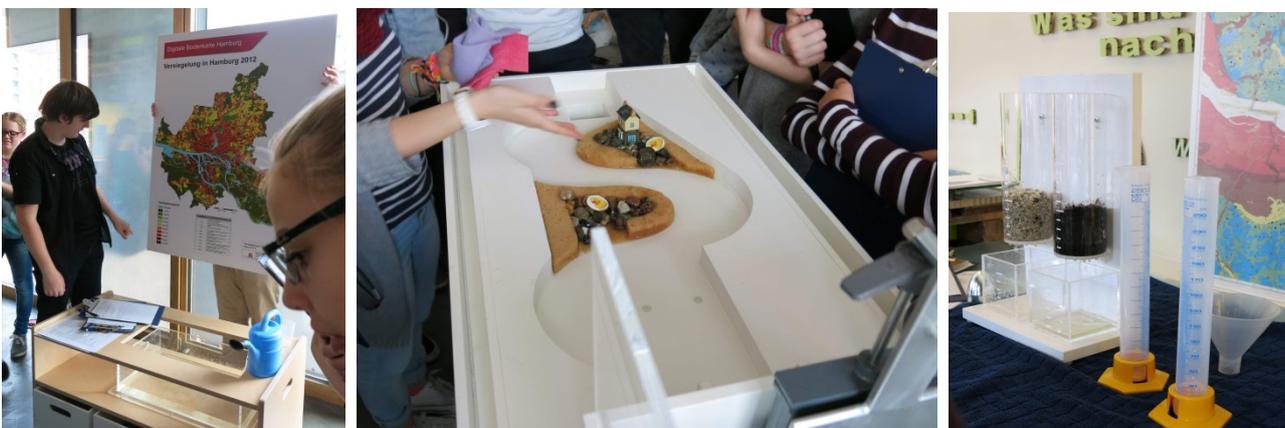


Abbildung 5.37: RISA als Bildungsthema, Praxisstationen des eintägigen Workshops „Die Entsiegler von Hamburg – freie Wege für das Wasser“, Quelle: MIMS

Das Szenario "Schulhof" dient dabei als direkter Bezug und Anregung für die Schüler sich Gedanken über die Gestaltung ihres Schulhofes im Sinne einer naturnahen (Um-)Gestaltung im Sinne des Integrierten Regenwassermanagements (IRWM), z.B. durch Entsiegelung von Flächen und der dezentralen Versickerung von Regenwasser, zu machen. Als gutes Beispiel hierfür sind die in RISA im Rahmen der Kooperation mit dem Schulbau Hamburg (SBH) umgesetzten Pilotprojekte „Schule Moorflagen“ und „Schule Wegenkamp“ zu nennen (vgl. Kapitel 1.8, Kapitel 9.1.1). Darüber hinaus stellt das RISA Referenzprojekt „Schule Leuschnerstraße“ (Kapitel 9.1.1) schon seit längerem ein herausragendes Hamburger Beispiel in dieser Hinsicht dar. Diese Beispiele sollten weiter „Schule“ machen und auf weitere Schulstandorte übertragen werden.

Durch die Erstellung des modularen Bildungsprogramms werden unterschiedlichste Jahrgangs- und Lernstufen angesprochen. Für die höheren Jahrgangsstufen dient das Bildungsprogramm durch die Möglichkeit des Austausches mit den Referenten auch als Möglichkeit zur Berufsorientierung. Für die Schulen und Lehrkräfte besteht durch das entwickelte Lehrmaterial die Möglichkeit, die Themen naturnaher lokaler Wasserhaushalt, Gewässerschutz und Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz als Bildungsthema in den Unterricht aufzunehmen. Zum Lehrmaterial gehören auch die zuvor in Kapitel 5.6.3 genannten veröffentlichten RISA Broschüren (hier v.a. „Dezentrale naturnahe Regenwasserbewirtschaftung“ [FHH 2006b], „Regenwasserhandbuch - Regenwassermanagement an Hamburger Schulen“ [FHH 2013c]).

Durch das Bildungsprogramm werden die Belange des IRWM (vgl. Kapitel 1.4) an Schulen platziert. Schon frühzeitig werden Schülern und Schülerinnen sowie auch die Lehrkräfte für RISA-Themen sensibilisiert und ein Grundverständnis für die Sinnhaftigkeit der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung geschaffen.

### **5.6.5 RISA-Prozess - Identifikation relevanter Zielgruppen**

Für die Kommunikation des langfristigen RISA-Prozesses sind drei relevante Zielgruppen abgrenzbar: Entscheider (Politik, Behörden, Gewerbe), Fachöffentlichkeit (Verantwortliche auf Arbeitsebene) sowie Anwohner und Bürger (nicht-professionelle Öffentlichkeit). Diese Teil-Öffentlichkeiten ergeben sich aus einer umfassenden Zielgruppenanalyse sowie dem RISA-Projektplan, welcher einzelne Phasen und Inhalte des Projekts festlegt. Im Abgleich der Ergebnisse der Zielgruppenanalyse ergibt sich, zu welchem Zeitpunkt und mit welchen Schwerpunkten die jeweiligen Stakeholder anzusprechen und zu involvieren sind.

#### *5.6.5.1 Entscheider*

Zielgruppe: Behörden- und Amtsleiter, Politiker und generell Entscheidungsträger in Hamburg sind als Zielgruppe von größter Bedeutung für RISA bzw. den dauerhaften RISA-Prozess, da sie wichtige Multiplikatoren sind und bzw. oder die Ergebnisse und Empfehlungen aus RISA politisch verankern sollen. Für den Erfolg der Kommunikationsmaßnahmen war es daher von Bedeutung, möglichst viele Vertreter dieser Zielgruppe frühzeitig zu RISA-Unterstützern zu machen. Die Zielgruppe ‚Entscheider‘ wurde daher für die gesamte Dauer des Projekts angesprochen und bleibt zukünftig dauerhafter wichtiger Ansprechpartner.

### 5.6.5.2 *Fachöffentlichkeit*

Zielgruppe: Mitarbeiter von Behörden, Bezirken, HAMBURG WASSER, Landesbetrieben sowie Wissenschaft und Forschung. Im Verlaufe des Projekts war es notwendig, frühzeitig jene Fachdienststellen einzubeziehen, deren Arbeit durch die Ergebnisse unmittelbar berührt wird. Das betrifft auch die projektinterne Kommunikation: Da RISA ein Gemeinschaftsprojekt mit einer interdisziplinären Projektstruktur ist, war und ist es wichtig, bei allen Beteiligten ein gemeinsames Projektverständnis zu verankern.

### 5.6.5.3 *Nicht-professionelle Öffentlichkeit*

Zielgruppe: Als „nicht-professionelle Öffentlichkeit“ werden all jene bezeichnet, die nicht über eine politische Tätigkeit oder ihren Beruf mit Themen von RISA und dem integrierten Regenwassermanagement (IRWM) in Kontakt kommen. In erster Linie handelt es sich dabei um Anwohner von Gebieten, in denen Projekte des IRWM umgesetzt werden. Aber auch allgemein all jene, die sich für Fragen der Stadtentwicklung sowie umweltpolitische Themen interessieren.

## 5.6.6 **Dauerhafte Positionierung von RISA - Vermittlung der Leitbilder**

Um das Leitmotiv „Leben mit Wasser“ inhaltlich dauerhaft zu füllen, wird RISA wie folgt positioniert:

RISA ist ein modernes Netzwerk, das institutionsübergreifend Ressourcen bündelt, um unkonventionelle Lösungsansätze für neue Herausforderungen in der Regenwasserbewirtschaftung zu entwickeln und in Pilotprojekten zu erproben.

RISA bietet allen Beschäftigten der Wasserwirtschaft einen praktischen und verlässlichen Service. Über die Kommunikationskanäle des Projektes (Website, Ansprechpartner) erhalten Fachdienststellen der Wasserwirtschaft, aber auch jene Behörden und Ämter, die für die künftige Niederschlagswasserbewirtschaftung von Belang sind (z.B. Bauprüfdienststellen), wertvolle Infos zu relevanten Themen der Wasserwirtschaft und praktische Hilfestellung.

RISA ist alternativlos für Hamburg, da der Trend zur innerstädtischen Nachverdichtung und die zunehmende Flächenversiegelung derzeit unumkehrbar sind. 6.000 neue Wohnungen pro Jahr lassen sich nur unter Berücksichtigung wasserwirtschaftlicher Fragen und mit RISA bauen.

Unkonventionelle Wege zur Regenwasserbewirtschaftung, wie sie von RISA entwickelt werden, verschönern das Stadtbild. Zudem sind potentiell naturnahe lokale Wasserhaushalte gut für das Stadt- bzw. Mikroklima und positiv für den Erhalt bzw. die Neubildung unserer Grundwasserreserven.

## 5.6.7 **Bewährte Konzepte zur Beteiligung der Öffentlichkeit an RISA**

Um die unterschiedlichen, unter 5.6.5 genannten, Teil-Öffentlichkeiten möglichst optimal zu erreichen, ist eine individualisierte Ansprache vonnöten, die je nach Zielgruppe variiert. Dabei kommen Elemente der Top-Down-Strategie (vgl. Kapitel 5.6.7.1) ebenso zum Einsatz wie Aspekte der Kooperationsstrategie (vgl. Kapitel 5.6.7.2).

#### 5.6.7.1 Top-Down-Strategie – Die Entscheider im Fokus

Für die Zielgruppe ‚Entscheider‘ werden die Kontakte der RISA-Lenkungsgruppe und der Projektleitung genutzt, um hochrangige Vertreter aus Politik und Stadtentwicklung (Senatoren, Staatsräte, Oberbaudirektor, Bezirksamtsleiter, Geschäftsführer) direkt anzusprechen und für RISA weiterhin zu sensibilisieren. Gelingt es, die Entscheider frühzeitig von der Notwendigkeit und den mit RISA verbundenen Chancen zu überzeugen, ist sichergestellt, dass das Projekt über alle Hierarchieebenen hinweg Unterstützung in den relevanten Institutionen findet und dauerhaft finden wird.

Für den Erfolg bei der Zielgruppe ‚Entscheider‘ ist die Präsentation und Aufbereitung der RISA-Themen entscheidend. In der Ansprache geht es nicht um fachliche Details, sondern vielmehr darum, die Veranlassung und Vision von RISA kurz und prägnant auszudrücken. Dies ist mit den entwickelten Produkten zur Basisinformation gelungen (vgl. Kapitel 5.6.2) und sollte dauerhaft fortgeführt werden. Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die RISA Broschüre „Wasser in der grünen Stadt – das neue RegenWasserManagement [FHH 2012b]. Die plakative Darstellung von RISA-Inhalten hat sich bewährt und sollte zukünftig weiter verwendet werden.

#### 5.6.7.2 Erfolgsfaktor Kooperation – RISA mit Fachdienststellen in die Praxis überführen

Nachdem mit Projektbeginn die Analyse der Aufgabenstellung, die genaue Herausbildung der Projektstruktur und die Erarbeitung erster Ergebnisse im Vordergrund stand, ist RISA ab 2011 dazu übergegangen, den Austausch mit Fachdienststellen zu suchen, um den interdisziplinären Projektgedanken frühzeitig mit Leben zu füllen.

Eigens zu diesem Zweck wurde die Workshop-Reihe „RISA-Fachdialog“ konzipiert. Beim RISA-Fachdialog laden die einzelnen RISA-Arbeitsgruppen Vertreter relevanter Fachdienststellen aus beispielsweise Behörden, Bezirken und Forschung ein, um über RISA-Ansätze und deren Umsetzung zu diskutieren. Die Fachdialoge erfüllen dabei zwei wichtige Funktionen: Einerseits dienen sie dazu, beteiligte Fachdienststellen frühzeitig in die kommunale Gemeinschaftsaufgabe des integrierten Regenwassermanagements (IRWM) einzubinden. Dadurch werden Vorbehalte oder Widerstände minimiert. Andererseits können die auf den Fachdialogen gewonnenen Erkenntnisse direkt in die Projektarbeit rückgekoppelt werden, wodurch sichergestellt wird, dass die empfohlenen RISA-Maßnahmen praxistauglich sind. Bisher wurden die folgenden RISA Fachdialoge durchgeführt, dokumentiert und ausgewertet (vgl. auch Kapitel 9.1.3):

- Strategien für ein Entwässerungskonzept in einem Bestands- und Nachverdichtungsgebiet am Beispiel der B-Pläne Iserbrook 6 und 23 in Hamburg Altona, 09.08.2011, [Andresen et al. 2011a],
- Checkliste zur Planung von Straßenentwässerungen, 02.02.2012, [Benden 2012], [RISA 2012]
- Regenwasserbewirtschaftung am Beispiel Mitte Altona, 31.08.2012 [Dreiseitl et al. 2012]
- Finanzierungsmodelle für die Wasserwirtschaftliche Mitbenutzung von Grün-, Frei- und Verkehrsflächen, 27.09.2012, [Stemme 2013],
- Rechtsfragen zur zukünftigen Regenwasserbewirtschaftung in Hamburg, 29.01.2013, [Ziegler et al. 2013].

Das Format des „RISA-Fachdialoges“ hat sich bewährt und sollte zukünftig themenbezogen fortgeführt werden.

In Anbetracht der mit diesem Strukturplan und den Begleitdokumenten vorliegenden Projektergebnissen und Empfehlungen sollte der „RISA-Fachdialog“ zukünftig um die Veranstaltungsreihe „RISA-Fachinformation“ (Arbeitstitel) erweitert werden. In dieser sollen beispielsweise die entwickelten Planungsgrundlagen (z.B. Informations- und Planungssystem für das IRWM, vgl. Kapitel 5.1) in Verbindung mit den neuen empfohlenen Planungsinstrumenten (z.B. wasserwirtschaftlicher Begleitplan, vgl. Kapitel 5.5.3) vorgestellt, erläutert und v.a. die Anwendung geschult werden. Im Vergleich zum „RISA-Fachdialog“ sollte die „RISA-Fachinformation“ verbindlich an ausgewählte betroffene Fachleute gerichtet sein (ca. 10 Personen je „Schulung“). Tutoren können die entsprechenden in RISA mitwirkenden Entwickler sein (vgl. hierzu auch die Empfehlungen zu Diskussionsforen und Fortbildungsveranstaltungen Kapitel 5.5.5.4).

#### Vorstellung der RISA-Arbeitsergebnisse im Mai 2015

Unter großer Teilnahme Hamburger und externer Experten konnten am 11. Mai 2015 in der BSU die Arbeitsergebnisse des Projekts RISA vorgestellt und diskutiert werden. Damit wurde ein RISA-Meilenstein gesetzt und ein vorläufiges Ende von RISA erreicht. Alle bisher erstellten Berichte, Broschüren, Infoblätter u. ä. wurden für diese Veranstaltung auf der RISA-Internetseite ins Netz und so einer breiten interessierten (Fach-)Öffentlichkeit zum Download zur Verfügung gestellt.

RISA ist nunmehr in der Lage, die Antwort der Fachleute auf die Herausforderungen des Klimawandels und der wachsenden Stadt zu geben. In den kommenden Jahren gilt es, Hamburgs Anpassungsstrategie für das Regenwassermanagement der Stadt umzusetzen.

#### *5.6.7.3 Leuchttürme für die Allgemeinheit*

Die Zielgruppe ‚nicht-professionelle‘ Öffentlichkeit ist ungleich schwerer zu erreichen. Ein berufsbedingtes Interesse besteht nicht und bevor RISA konkrete Pilotprojekte umsetzt, gibt es auch keine Anlieger, die über Beteiligungs- und Informationsveranstaltungen erreicht werden. Es hat sich daher bewährt, die Zielgruppe ‚nicht-professionelle Öffentlichkeit‘ erst im letzten Drittel des Projekts verstärkt anzusprechen, wenn Ergebnisse greifbarer sind und ein „Grundrauschen“ über die Hintergründe des IRWM in den Medien erzeugt werden konnte.

Hierzu ist eine kontinuierliche und aktive Öffentlichkeitsarbeit für das Projekt notwendig.

Die Ausgangslage dafür ist nicht einfach: Die mediale Landschaft ist mit Informationen überladen und die RISA-Themen sind komplex und insbesondere zu Beginn des Projekts wenig greifbar. Generell empfiehlt es sich, wenige ausgewählte Maßnahmen pressewirksam zu inszenieren, um im steten Fluss der vielzähligen Medienangebote an die Oberfläche zu gelangen. Solche „Leuchtturmprojekte“ werden stärker wahrgenommen als viele kleine Maßnahmen und bieten RISA die Chance, mit seinen Botschaften Gehör zu bekommen.

Drei solcher Leuchtturmmaßnahmen konnten beispielsweise für das Jahr 2012 exemplarisch herausgestellt werden (vgl. auch Kapitel 9.1.3).

### Pressehintergrundgespräch: „Starkregen in Hamburg – ein Jahr danach“:

Anlässlich des Jahrestages eines der größten Starkregenereignisse der letzten Jahre in Hamburg, das sich am 06.06.2011 ereignete, bekamen Hamburger Journalisten im Juni 2012 die Möglichkeit, in einem Hintergrundgespräch detaillierte Informationen zur Arbeit von RISA zu bekommen. Von dem generellen Ansatz, keine Bedrohungsszenarien in den Vordergrund zu stellen, wurde für diesen kommunikativen Leuchtturm ein Stück weit abgewichen, weil der Aufhänger der Jahrestag der Überschwemmungen war. Dazu wurde die mit dem Atelier Dreiseitl erarbeiteten stadträumlichen Entwürfe in Form der RISA Basis-Broschüre (vgl. Kapitel 5.6.2, [FHH 2012b]) als Pressematerial mit der RISA Pressemappe verteilt, wodurch die RISA-Zielsetzung bildhaft vermittelt werden konnte. Trotz des negativen Aufhängers konnten die Chancen von RISA dadurch erfolgreich vermittelt werden. Ein gutes Beispiel für die Zukunft.

### Sommertour von Senatorin Jutta Blankau:

Im Sommer 2012 besichtigte Stadtentwicklungs- und Umweltsenatorin Jutta Blankau am 16.07.2012 mehrere ausgewählte Projekte zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung in Hamburg, die für Hamburg von Bedeutung sind. Teil dieser Sommertour war die Besichtigung zweier Neubauprojekte, welche vorbildhafte Lösungen zum Umgang mit Regenwasser bereits umsetzen. Der Termin erfolgte unter Begleitung von RISA-Experten und zeitigte Berichterstattung in Hamburger Schlüsselmedien (u.a. Hamburger Abendblatt, NDR). Die öffentliche Resonanz war sehr groß und positiv. Durch derartige Maßnahmen kann RISA über längere Zeit in der öffentlichen Wahrnehmung verankert werden.

### RISA in der 3. Stadtwerkstatt Hamburg:

Unter dem Titel „Hamburg, dein Regen – Fluch oder Segen?“ widmete sich am 30.11.2012 die Veranstaltungsreihe „Stadtwerkstatt“ RISA und dem IRWM (FHH 2013d). Die Stadtwerkstatt ist seit Mai 2012 als Plattform für Partizipation und Information in Hamburg etabliert und bietet Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit, sich aktiv und frühzeitig in wichtige Fragestellungen der Stadtentwicklung einzuschalten.

Für RISA bot die Teilnahme an der Stadtwerkstatt eine sehr gute Chance, zu prüfen, wie das Thema von ‚nicht-professioneller Öffentlichkeit‘ aufgenommen wird. Gleichmaßen lieferte die Stadtwerkstatt wertvolle Anregungen und gab Aufschluss darüber, welche Erwartungshaltung auf Seiten der Bürger besteht, wenn es um Regenwassermanagement geht. Ein besonders gutes Beispiel für die zukünftige vermehrt erforderliche Bürgerbeteiligung an RISA-Projekten.

## **5.6.8 Empfehlungen**

Für den dauerhaften RISA-Prozess zur langfristigen Annäherung an die übergeordneten RISA Handlungsziele (vgl. Kapitel 1.5, Kapitel 6) ist es erforderlich, dass das bisherige Kommunikationskonzept von RISA weiterhin Anwendung findet und bedarfsweise ausgebaut wird. Hierzu werden die in Kapitel 5.6 beschriebenen im Projekt RISA erfolgreich erprobten Werkzeuge und Methoden empfohlen.

- Der „RISA-Fachdialog“ sollte um die „RISA-Fachinformation“ (Arbeitstitel) und Fortbildungsveranstaltungen (vgl. Kapitel 5.5.5.4) erweitert werden, in welcher die „RISA Produkte“ (z.B. neue Planungsgrundlagen) vorgestellt, erläutert und v.a. die Anwendung geschult werden.
- Darüber hinaus wird empfohlen, bewährte Diskussionsforen in der Hamburger Verwaltung zu pflegen und zu vertiefen (vgl. Kapitel 5.5.5.4).
- Der Strukturplan Regenwasser 2030 sollte zeitnah einer großen Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Die betrifft v.a. auch die Strukturplan Begleitdokumente (vgl. Kapitel 9.1.2), die in einer RISA-Veröffentlichungsreihe veröffentlicht werden sollten.
- Es ist u.a. gelungen RISA als eigenständige „Marke“ mit positivem Image in Hamburg und darüber hinaus zu etablieren. Dieses positive Image sollte zum einen weiter genutzt werden, zum anderen sollte die geweckte große Erwartungshaltung an RISA v.a. in der Fachöffentlichkeit bestätigt werden.
- Für den RISA Prozess sind dauerhafte Konzepte erforderlich, die geeignet sind, ohne externe Aktivierung kommunikative Anlässe zu schaffen. Ein Beispiel dafür könnte die Auslobung eines Wettbewerbs, bei dem Bauprojekte, die ein vorbildhaftes Regenwassermanagement im Sinne der RISA Referenzprojekte (vgl. Kapitel 1.8) aufweisen, prämiert und zertifiziert werden. Das können sowohl gewerblich genutzte Bauten als auch Wohngebäude, Schulen u.a. sein. Hier kann der „RISA-Stein“ gut eingesetzt werden (vgl. Abbildung 5.35).
- Parallel dazu könnte RISA Grundstückseigentümer aufrufen, versiegelte und an das Sielnetz angeschlossene Flächen auf dem eigenen Grundstück zu entsiegeln, zu begrünen und vom Siel abzukoppeln. Da im Rahmen der Erhebung der getrennten Niederschlagswassergebühr die individuellen Grundstücksflächen bei HW gepflegt und bekannt sind (vgl. Kapitel 5.1), ist es möglich nachzuvollziehen, wer am meisten Fläche abgekoppelt hat. Entsprechend könnte ein Wettbewerb ausgerufen werden. Die neu geschaffenen Grünflächen verbessern global betrachtet zwar zunächst nur minimal die Abflussmenge im gesamten Einzugsgebiet, aber die richtigen Zeichen werden klar und einfach nachvollziehbar gesetzt und besitzen dadurch Strahlwirkung: Gegen Versiegelung – für Grünflächen.
- Durch das in Kapitel 5.6.4 beschriebene Bildungsprogramm werden die Belange des IRWM an Schulen platziert. Schon frühzeitig werden Schülern und Schülerinnen sowie die Lehrkräfte für RISA-Themen sensibilisiert und ein Grundverständnis für die Sinnhaftigkeit der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung geschaffen. Dies hat sich bewährt. Im dauerhaften RISA Prozess sollte RISA auch weiterhin als Bildungsthema an Schulen sowie für die nicht-professionelle Öffentlichkeit (vgl. Kapitel 5.6.5.3) angeboten werden.
- Abschließend hat nicht zuletzt die Stadtwerkstatt (vgl. Kapitel 5.6.5.3) gezeigt, dass es sinnvoll ist, die Bürgerinnen und Bürger frühzeitig einzubinden. Mögliche RISA-Pilotprojekte finden weitaus größere Akzeptanz, wenn die lokalen Anwohner frühzeitig über die Hintergründe informiert werden und sich aktiv am Gestaltungsprozess des IRWM beteiligen können. Dieser Weg sollte in Folgeprojekten konsequent fortgeführt werden.

## 5.7 Kosten und Finanzierung

### 5.7.1 Kostenprognose 2050 zur langfristigen Annäherung an die RISA Handlungsziele

Um eine erste monetäre Folgenabschätzung der in Kapitel 6 formulierten Weichenstellungen für die langfristige Annäherung an die RISA Handlungsziele zu geben, wird im RISA Querschnittsthema „Kosten und Finanzierung“ eine einfache Kostenprognose versucht, deren Ergebnis folgend aufgeführt wird. Hierbei handelt es sich um Kosten, die zusätzlich zu den heutigen Ausgaben entstehen könnten. Die Prognose wird unter Annahme grundlegender Einflussgrößen und exogener Variablen sowie endogener Faktoren durchgeführt. Detailliertere Informationen zur Herangehensweise (Szenario, Annahmen, Datenquellen, Berechnungsmethoden u.a.) können dem Bericht zum Querschnittsthema (Begleitdokument des Strukturplans, vgl. Kapitel 9.1.2) entnommen werden [Oelmann et al. 2014]. Zur Wahrung der Übersichtlichkeit wird im Strukturplan der Fokus auf die verkürzte Ergebnisdarstellung gelegt.

Die Kostenprognose basiert auf den in Kapitel 2.6 dargestellten aktuellen Rahmenbedingungen zur Finanzierung der Regenwasserbewirtschaftung in Hamburg.

Der Betrachtungszeitraum für die Kostenprognose wird über den Strukturplan 2030 hinaus bis 2050 gewählt, um über einen längeren Zeitraum die zukünftigen monetären Folgen heute zu treffender grundlegender Entscheidungen abzuschätzen, vgl. auch Kapitel 1.7. Die Prognose ist nicht abschließend, sondern stellt vielmehr einen Anfang der Betrachtung dar. Im Rahmen vertiefender Untersuchungen sollten zukünftig bei Bedarf detailliertere Analysemethoden entwickelt und ggf. zusätzliche Optimierungspotentiale identifiziert werden, die zu anderen Ergebnisse führen können. Gleichzeitig wird jedoch versucht, die wesentlichen Kostenbestandteile zu berücksichtigen, um eine erste Einschätzung von Größenordnungen über die zu erwartenden Kosten bei der Annäherung an die übergeordneten RISA-Handlungsziele zu erhalten.

Sämtliche getroffene Annahmen werden eher konservativ formuliert, um im Sinne des Vorsichtsprinzips Kosten nicht zu überschätzen. Die Kostenprognose soll als Annäherung an ein sehr facettenreiches und beliebig komplexes Themengebiet verstanden werden, die eine Ersteinschätzung von Größenordnungen geben soll.

### 5.7.2 Herangehensweise und Annahmen zur Kostenprognose

Für die Kostenprognose werden bewusst einfache Rechenansätze gewählt. Viele der zugrundeliegenden Einflussgrößen liegen entweder nicht ausreichend differenziert vor oder basieren auf Prognosen, die aufgrund von Unwägbarkeiten keine eindeutigen Vorhersagen zulassen. Aus diesem Grund wird in einem ersten Schritt die Struktur der Kosten ermittelt und eine Abschätzung zur Generierung von Größenordnungen vorgenommen. In einem weiteren Schritt können die einzelnen Komponenten zukünftig im Rahmen von Prüfaufträgen bedarfsweise näher analysiert und quantifiziert werden.

Zur Annäherung an die übergeordneten RISA-Handlungsziele basiert die Kostenprognose auf den folgenden einfachen Szenarien und Randbedingungen, die in Kapitel 6 in Form von grundlegenden Weichenstellungen weiter ausgeführt werden:

Szenario zum naturnahen lokalen Wasserhaushalt:

- Klimaänderung: zusätzliche Niederschlagsmengen, bezogen auf das langfristige Jahresmittel, verursachen zusätzlichen Aufwand in den zentralen Entwässerungssystemen
- städtisches Wachstum: der Niederschlagsabfluss von zusätzlich versiegelten Flächen wird konsequent dezentral mit den Maßnahmen des integrierten Regenwassermanagements (IRWM) bewirtschaftet und dadurch die weitere Belastung der zentralen Entwässerungssysteme (Siele, Binnengewässer, Gräben) vermieden

Weitergehender Gewässerschutz:

- verwaltungsrechtliches Erfordernis: pro Jahr wird ein Regenwasserbehandlungskonzept für ein Einzugsgebiet im Trennsystem aufgestellt und umgesetzt
- rechtliche Festlegung: das Maßnahmenprogramm im Rahmen der EG-Wasserrahmenrichtlinie [EG 2000] wird vollständig umgesetzt

Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz:

- Objektschaden: Zunahme jährlicher Schadenshäufigkeiten und Gesamtschadenssummen
- Objektbezogene Überflutungsvorsorge: alle potentiell gefährdeten Objekte erhalten sukzessive Objektschutzmaßnahmen
- Verhaltensbezogene Überflutungsvorsorge: alle potentiell gefährdeten Objekte werden über Elementarschadenversicherungen abgesichert
- rechtliche Festlegung: das Maßnahmenprogramm im Rahmen der EG-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie [EG 2007] wird vollständig umgesetzt

In Tabelle 5.14 werden die auf den Szenarien basierenden betrachteten Kostenpositionen und ihre jeweilige Ursache mit den Ansätzen zur Herleitung einer Größenordnung und der ermittelten Kostenart zusammenfassend aufgeführt.

Tabelle 5.14: Kostenpositionen der RISA Handlungsziele und Ansätze der RISA Kostenprognose

RISA Handlungsziel	Ursache	Zeitraum	Bezeichnung	Ansatz zur Quantifizierung einer Größenordnung	Kostenart
naturnaher lokaler Wasserhaushalt	Klimaänderung	2013 - 2050	Niederschlagsentwässerung zentral	Prognose-Mehrmenge x spez. Kosten für zentrale Entwässerung (Siel: Entwässerung Mischsystem, Gewässer: Einleitungen aus Trennsystem und Direkteinleitungen)	Kapital- und Betriebskosten
	städtisches Wachstum	2013 - 2050	Niederschlagsentwässerung dezentral	Prognose-Zusatzfläche x spez. Kosten für dezentrale Entwässerung	Kapital- und Betriebskosten
weitergehender Gewässerschutz	Recht, Politik	2013 - 2050	Regenwasserbehandlung im Trennsystem	ein Einzugsgebiet pro Jahr x Bezugszeitraum x spezif. Kosten für Regenwasserbehandlung	Kapital- und Betriebskosten
	Recht, Politik	2012 - 2027	Maßnahmenprogramm EG-WRRRL	Haushaltstitel FHH (umgerechnet auf Bezugszeitraum ab 2012)	Haushaltstitel FHH
Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz	Objektschaden	2013 - 2050	Objektschaden	Prognoseanzahl Feuerwehreinsätze x spez. Kosten pro Schaden	Schadenssummen
	Objektbezogene Überflutungsvorsorge	2013 - 2050	Objektschutz	Prognoseanzahl gefährdete Objekte x spez. Kosten pro Objektschutz	Kapitalkosten
	Verhaltensbezogene Überflutungsvorsorge	2013 - 2050	Elementarschadenversicherung	Prognoseanzahl gefährdete Objekte x spez. Kosten pro Versicherung	Versicherungskosten
	Recht, Politik	2012 - 2021	Maßnahmenprogramm EG-HWRM-RL	Haushaltstitel FHH (ab 2012)	Haushaltstitel FHH

Für die Kostenprognose werden die folgenden exogenen Variablen hergeleitet und die weiteren grundlegende Einflussfaktoren wie folgt festgelegt [Oelmann et al. 2014]:

- Zunahme der versiegelten Fläche um 0,36 % jährlich (14,6 % im Betrachtungszeitraum)
- Zunahme des mittleren langjährigen Jahresniederschlages um 7,0 % im Betrachtungszeitraum
- Zinssatz 3,1 % jährlich
- Inflationsrate 2,0 % jährlich
- Abschreibungszeitraum für dezentrale Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen und zentrale Regenwasserbehandlung 30 Jahre
- In der Ergebnisdarstellung werden die Kostenpositionen jeweils in folgender Weise aufgeführt:
- ohne Inflation: Kostenprognose unter Vernachlässigung von Kostensteigerungen durch Inflation
- mit Inflation: Kostenprognose unter Berücksichtigung von Kostensteigerungen durch Inflation
- mit Inflation und Diskontierung: Kostenprognose mit Inflationsberücksichtigung und Diskontierung auf das Jahr 2012

Die Kosten werden jeweils als Gesamtkosten über den Betrachtungszeitraum und mit dem angegebenen Zinssatz zur Berechnung der Annuität als Jahreskosten ermittelt. Weitere Annahmen (z.B. Einheitskosten) und Herleitungen können [Oelmann et al. 2014] entnommen werden.

### **5.7.3 Prognostizierte zusätzliche Kosten und Annahmen zur Mittelherkunft**

Unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen und den zuvor aufgeführten Szenarien ergeben sich bis zum Jahr 2050 für die übergeordneten RISA Handlungsziele die in Tabelle 5.15 dargestellten prognostizierten (volkswirtschaftlichen) Gesamtkosten. Zusätzlich werden Annahmen zur Mittelherkunft ergänzt. Diese basieren auf der aktuellen Finanzierung der Regenwasserbewirtschaftung in Hamburg (vgl. Kapitel 2.6).

Tabelle 5.15: prognostizierte Kosten zur Annäherung an die übergeordneten RISA-Handlungsziele – Gesamtkosten

RISA-Handlungsziel	Kostenposition	ohne Inflation [Mio. €]	mit Inflation [Mio. €]	mit Inflation & Diskontierung [Mio. €]	Annahmen zur Mittelherkunft
naturnaher lokaler Wasserhaushalt	NW-Entwässerung zentral (Mischwassersiel) → Zeitraum 2013 – 2050	42	71	32	NW-Gebühr HW
	NW-Entwässerung zentral (Binnengewässer, Gräben)	16	26	12	Haushalt FHH
	NW-Entwässerung dezentral → Zeitraum 2013 – 2050	760	1.361	685	Grundstückseigentümer, Investoren, (ggf. staatliche Förderung)
weitergehender Gewässerschutz	RW-Behandlung im Trennsystem → Zeitraum 2013 – 2050	114	203	103	Haushalt FHH (82 %) NW-Gebühr HW (18 %)
	Maßnahmenprogramm EU-WRRL → Zeitraum 2013 – 2027	45	- *	36 *	Haushalt FHH
Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz	Objektschaden → Zeitraum 2013 – 2050	119	181	97	Grundstückseigentümer, Versicherungsgesellschaften
	Objektschutzmaßnahmen → Zeitraum 2013 – 2050	338	607	313	Grundstückseigentümer (ggf. staatliche Förderung)
	Versicherungsschutz → Zeitraum 2013 – 2050	105	178	80	Grundstückseigentümer (ggf. staatliche Förderung)
	Maßnahmenprogramm EU-HWRM-RL → Zeitraum 2013 – 2021	5,3	- *	4,6 *	Haushalt FHH
<b>Gesamtkosten</b> [Mio. €]		<b>1.545</b>	<b>2.627</b>	<b>1.363</b>	

\* beim Maßnahmenprogramm EU-HWRM-RL handelt es sich um fest eingeplante Ausgaben, die annahmegemäß keiner Inflationsanpassung unterliegen. Daher wird die Darstellung II an dieser Stelle nicht aufgeführt.

Tabelle 5.16: prognostizierte Kosten zur Annäherung an die übergeordneten RISA-Handlungsziele – Jahreskosten

RISA-Handlungsziel	Kostenposition	ohne Inflation [Mio.€ p.a.]	mit Inflation [Mio.€ p.a.]	mit Inflation & Diskontierung [Mio.€ p.a.]	Annahmen zur Mittelherkunft
naturnaher lokaler Wasserhaushalt	NW-Entwässerung zentral (Mischwassersiel) → Zeitraum 2013 – 2050	1,9	3,2	1,5	NW-Gebühr HW
	NW-Entwässerung zentral (Binnengewässer, Gräben)	0,7	1,2	0,5	Haushalt FHH
	NW-Entwässerung dezentral → Zeitraum 2013 – 2050	34,3	61,4	30,9	Grundstückseigentümer, Investoren, (ggf. staatliche Förderung)
weitergehender Gewässerschutz	RW-Behandlung im Trennsystem → Zeitraum 2013 – 2050	5,2	9,2	4,6	Haushalt FHH (82 %) NW-Gebühr HW (18 %)
	Maßnahmenprogramm EG-WRRL → Zeitraum 2013 – 2027	3,8	- *	3,0 *	Haushalt FHH
Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz	Objektschaden → Zeitraum 2013 – 2050	5,4	8,2	4,4	Grundstückseigentümer, Versicherungsgesellschaften
	Objektschutzmaßnahmen → Zeitraum 2013 – 2050	15,3	27,4	14,1	Grundstückseigentümer (ggf. staatliche Förderung)
	Versicherungsschutz → Zeitraum 2013 – 2050	4,8	8,0	3,6	Grundstückseigentümer (ggf. staatliche Förderung)
	Maßnahmenprogramm EU-HWRM-RL → Zeitraum 2013 – 2021	0,7	- *	0,6 *	Haushalt FHH
<b>Gesamtkosten (2013 – 2021)</b> [Mio. € p.a.]		<b>72,1</b>	<b>118,6</b>	<b>63,2</b>	
<b>Gesamtkosten (2022 – 2027)</b> [Mio. € p.a.]		<b>71,4</b>	<b>118,6</b>	<b>62,6</b>	
<b>Gesamtkosten (2028 – 2050)</b> [Mio. € p.a.]		<b>67,7</b>	<b>118,6</b>	<b>59,6</b>	

\* beim Maßnahmenprogramm EU-HWRM-RL handelt es sich um fest eingeplante Ausgaben, die annahmegemäß keiner Inflationsanpassung unterliegen. Daher wird die Darstellung II an dieser Stelle nicht aufgeführt.

In der Kostenprognose mit Inflationsberücksichtigung und Diskontierung belaufen sich die prognostizierten (zusätzlich zum den heutigen Ausgaben) Gesamtkosten zur Annäherung an die drei übergeordneten RISA-Handlungsziele bis 2050 unter den getroffenen Annahmen und szenarischen Betrachtungen auf ca. 1.363 Mio. €. Zu betonen sei an dieser Stelle jedoch, dass der Betrag die Kosten in Geldwerten von 2012 wiedergibt und daher nicht das Missverständnis entstehen darf, diese Summe sei unmittelbar aufzubringen.

Die Darstellungsweise der Annuitätenmethode mag dabei helfen, die Größenordnung der Kosten richtig einzuschätzen. Mit ihr wird dargestellt, welche Summe jährlich aufgebracht werden müsste, wenn eine kontinuierlich gleichbleibende Zahlung erfolgen soll. Unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen ergeben sich die in Tabelle 5.16 dargestellten prognostizierten Jahreskosten. Bei der Interpretation ist zu berücksichtigen, dass die Gesamtkosten aus Tabelle 5.15 nicht mit dem Produkt aus der Anzahl der Jahre im Betrachtungszeitraum und den Kosten pro Jahr aus Tabelle 5.16 übereinstimmen, da es sich hierbei um eine gänzlich andere Berechnungslogik und Darstellung handelt.

Wird der Zinssatz von 3,1 % jährlich zur Berechnung der Annuität verwendet so resultieren aus der Kostenprognose mit Inflationsberücksichtigung und Diskontierung zur langfristigen Annäherung an die drei übergeordneten RISA-Handlungsziele unter den getroffenen Annahmen und szenarischen Betrachtungen bis 2021 potentielle zusätzliche Jahreskosten von ca. 63,2 Mio. € jährlich, zwischen 2022 und 2027 jährliche Kosten von ca. 62,6 Mio. € jährlich und zwischen 2028 und 2050 Kosten von ca. 59,6 Mio. € jährlich.

Der wesentliche Kostenanteil obliegt hierin den Grundstückseigentümern bzw. Investoren zur Herstellung einer Grundstücksentwässerung im Sinne des Integrierten Regenwassermanagements (dezentrale Entwässerung) und der objektbezogenen sowie verhaltensbezogenen Überflutungsvorsorge potentiell gefährdeter Objekte (Objektschutz, Versicherungsschutz). Der ggf. hoch erscheinende Betrag wird daher auf viele Schuldner verteilt, die bei baulicher Tätigkeit i.d.R. ohnehin Investitionen und betriebliche Aufwendungen in die Entwässerung tätigen müssen. Sie werden im Gegenzug je nach Ausführung der Grundstücksentwässerung ganz oder teilweise dauerhaft von der Niederschlagswassergebühr entlastet. Je nach Konstellation kann hierdurch bei betriebswirtschaftlicher Gesamtkostenbetrachtung ein monetärer Anreiz bestehen. Zudem können im Rahmen der Überflutungsvorsorge Schäden in vielfacher Größenordnung im Vergleich zur Investition abgewendet werden.

Die Mehrbelastungen der FHH bewegen sich demgegenüber auf einem geringen Niveau bzw. sind im Fall der EG-WRRl und der EU-HWRM-RL bereits im Haushalt vorgesehen. Gleiches gilt für die Mehrbelastungen von HW, welche durch die eingeführte planungssichere Niederschlagswassergebühr gedeckt werden können. Weitere Erläuterungen zur Mittelherkunft sind nachfolgend aufgeführt.

Vor diesem Hintergrund wird in RISA die Finanzierung zur langfristigen Annäherung an die Handlungsziele als prinzipiell leistbar angesehen, während die zukünftige Aufgabe vielmehr in der Kommunikation (vgl. Kapitel 5.6), der Anpassung von Planungs- und Verwaltungsprozessen (vgl. Kapitel 5.5) und der Bereitstellung von verlässlichen Planungsgrundlagen (vgl. Kapitel 5.1ff) bestehen wird.

## 5.7.4 Erläuterungen zur Mittelherkunft und Prüfung neuer Finanzierungsoptionen

### 5.7.4.1 *Naturnaher lokaler Wasserhaushalt*

#### Erläuterung zur Mittelherkunft

Die zusätzlichen Kosten der zentralen Niederschlagsentwässerung im Mischwassersiel durch eine potentielle Erhöhung der mittleren jährlichen Ableitungs- und Behandlungsmenge werden durch die Einnahmen der Niederschlagswassergebühr von HW gedeckt, da die Gebühr dem Kostendeckungsprinzip unterliegt. Demgegenüber sind die vergleichsweise geringfügigen Mehrkosten für die zentrale Entwässerung über Binnengewässer und Gräben aus dem Haushalt der FHH zu decken, wenngleich an dieser Stelle angemerkt werden muss, dass die relativ geringe Größenordnung dieser Kosten aufgrund der Unsicherheiten getroffener Annahmen eher im Unschärfbereich dieser Kostenprognose liegt.

In Zusammenhang mit der dezentralen Entwässerung folgt die Kostenschätzung der vereinfachenden Logik des für die Kostenprognose aufgestellten Szenarios, dass zukünftig kein Niederschlagsabfluss von zusätzlich versiegelten Flächen direkt in die zentralen Entwässerungssysteme gelangt, sondern dezentral auf dem Grundstück bewirtschaftet wird. Die dezentrale Entwässerung auf dem Grundstück obliegt in der Regel den Grundstückseigentümern bzw. den Investoren (Tabelle 5.15, Tabelle 5.16). Dies gilt in gewissem Maß auch für die FHH als Eigner öffentlicher Grundstücke. Eine differenzierte Kostenbetrachtung zwischen privaten und öffentlichen Grundstücken ist daher im Rahmen zukünftiger Analysen wünschenswert. Gleiches gilt für öffentliche Verkehrswege. In Zukunft ist für den Straßenbaulastträger mit erhöhten Aufwendungen für Regenwasserbewirtschaftungs- und Behandlungsmaßnahmen zu rechnen, wobei die Frage der Finanzierung noch zu prüfen ist. Zukünftig wird zudem zu prüfen sein, ob dezentrale Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen zum Wohle der Allgemeinheit dauerhaft öffentlich gefördert werden können und sollen.

#### Neue Finanzierungsoptionen

Im RISA Fachdialog „Rechtsfragen zur zukünftigen Regenwasserbewirtschaftung in Hamburg“ am 29.01.2013, dokumentiert in [Ziegler et al. 2013], vgl. Kapitel 5.6.7.2 und 9.1.3, wurden u.a. Finanzierungsoptionen für die Gewässer- und Grabenunterhaltung in der FHH diskutiert. Diesbezüglich wurde geäußert, dass die (teilweise) Umstellung der aus dem Haushalt der FHH getragenen Finanzierung (vgl. Kapitel 2.6.1) auf eine verursachungsgerechte „Oberflächenentwässerungsgebühr“ (Arbeitstitel) sinnvoll sein könnte. Gleiches könnte zukünftig auch für weitere öffentliche Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen im Sinne des IRWM (Mulden, Versickerungsanlagen, Verdunstungsteiche, u.a.) zutreffen. Zusammenfassend wird in RISA der Begriff „öffentliche offene oberflächennahe Entwässerungseinrichtungen“ (OOE) gewählt (Arbeitstitel).

Das Verursachungsprinzip kann in Verbindung mit dem Kostendeckungsprinzip von Gebühren gegenüber Steuermitteln eine größere Planungssicherheit durch die gleichzeitige Zweckbindung der Einnahmen bewirken [Oelmann et al. 2014, Waldhoff 2014b] und entsprechend den Haushalt der FHH entlasten. Zudem könnte der Tatbestand der Direkteinleitungen von Niederschlagswasser im Gemeindegebrauch, für den im Rahmen der Umweltgebührenordnung keine Zahlungen der

Einleiter anfallen (vgl. Kapitel 2.6.3) mit einer derartigen Gebühr abgedeckt werden.

Die Oberflächenentwässerungsgebühr könnte nach dem Vorbild der aktuell eingeführten Niederschlagswassergebühr (vgl. Kapitel 2.6.4) gestaltet werden, so dass die Einleiter in OOE über die angeschlossene überbebaute und befestigte Grundstücksfläche abgerechnet werden. Hiermit kann gleichzeitig die gewünschte finanzielle ökologische Lenkungswirkung verbunden werden, die Grundstückseigentümern einen monetären Anreiz bietet, sofern sie im Sinne des RISA Handlungsziels naturnaher lokaler Wasserhaushalt dezentrale Regenwasserbewirtschaftung betreiben und auf (Direkt-)Einleitungen verzichten.

Zur Erhebung der Gebühr wäre neben der Erfassung der einleitenden Fläche über zu empfehlende Luftbilddauswertung mit anschließendem Selbstauskunftsverfahren zur Klärung der Einleitsituation eine Statusklärung der betroffenen Entwässerungseinrichtungen notwendig. Dies vor dem Hintergrund, dass eine rechtliche Möglichkeit der Einführung einer allgemeinen Gebührenpflicht für das Einleiten von Niederschlagswasser in OOE besteht, sofern diese überwiegend der Siedlungsentwässerung dienen. Die Gebührenhöhe könnte sich dem Solidaritätsprinzip folgend aus der Niederschlagswassergebühr ergeben und als Quotient aus den jährlichen Gesamtkosten und der gesamten gebührenrelevanten Fläche in [€/m<sup>2</sup> jährlich] abgerechnet werden. Nach diesem Diskussionsmodell könnte die Zuständigkeit für die Gebührenerhebung und ggf. auch für die Unterhaltung von OOE zentral geregelt werden.

Rechtliche Anpassungen wären entsprechend in Form von Ergänzungen im Hamburgischen Abwasserrecht (HmbAbwG) und dem Hamburgischen Wassergesetz (HWaG) in der Weise erforderlich, dass die weiter zu definierenden Entwässerungseinrichtungen auch gebührenpflichtig sein können, wenn diese im Wesentlichen der Siedlungsentwässerung dienen. Weiterhin wäre die Notwendigkeit einer Anpassung des Siedlungsabgabengesetzes (SAG) zu prüfen.

Alternativ könnte ggf. auch eine allgemeine Gebührenpflicht über das Umweltgebührenrecht weiterentwickelt werden. Dies wäre voraussichtlich mit geringeren rechtlichen Änderungen verbunden, könnte aber vermutlich die erhofften Vorteile einer Oberflächenentwässerungsgebühr (Verursachungsgerechtigkeit, Kostendeckung, Planungssicherheit durch Zweckbindung, ökologische Lenkungswirkung, u.a.) nicht erfüllen.

Es wird empfohlen die Potentiale einer Oberflächenentwässerungsgebühr in einem nächsten Schritt konzeptionell zu prüfen. Erste Schritte in diese Richtung wurden im RISA Pilotprojekt „Röttiger Kaserne“ durchgeführt (vgl. Kapitel 1.8, Kapitel 9.1.1), in welchem Betriebsführungsmodelle in Verbindung mit einer Machbarkeitsstudie zur Finanzierung von öffentlichen OOE über eine Oberflächenentwässerungsgebühr bei Neuerschließung durchgeführt wurde. Für die Randbedingungen im betrachteten Pilotgebiet kommt die Machbarkeitsstudie zu einem positiven Ergebnis. Die Übertragbarkeit und eine Folgenabschätzung auf andere Rahmenbedingungen außerhalb des Pilotgebietes (z.B. Bestandsentwicklung, Bebauungsstruktur, Entwässerungssituation, u.v.m.) sollte zukünftig detailliert untersucht werden. Weitergehende detaillierte Informationen zum genannten Pilotprojekt können [Schön et al. 2014a-d] entnommen werden.

#### 5.7.4.2 Weitergehender Gewässerschutz

##### Erläuterung zur Mittelherkunft

Wie in Tabelle 5.15 und Tabelle 5.16 aufgeführt, obliegt die Finanzierung etwaiger Regenwasserbehandlungskonzepte im Trennsystem und deren Umsetzung der FHH und HW. Diesbezüglich wurde bereits 1999 in der Kooperationsvereinbarung zwischen der FHH und der HSE hinsichtlich zu errichtender und zu betreibender Regenwasserbehandlungsanlagen folgende sehr durchdachte und sinnvolle Übereinkunft getroffen [FHH 1999]:

„Für die Aufteilung der Kosten für die Erstinvestition, den Betrieb, die Unterhaltung und die spätere Erneuerung von nach dem 31.12.1994 hergestellten Regenwasserbehandlungsanlagen gilt das Verursacherprinzip. Aufgrund einer zu diesem Zweck durchgeführten flächenmäßigen Auswertung verschiedener Einzugsgebiete hat sich ergeben, dass der Verschmutzungsanteil, der aus stark befahrenen Straßen herrührt, bei rund 82% liegt. Aus den an das Regensiel angeschlossenen Gewerbe-, Industrie-, Misch- und Kerngebietsflächen resultiert demgegenüber ein Anteil von rund 18%. Die Zuordnung der Investitions-, Betriebs-, Unterhaltungs- und späterer Erneuerungskosten bei nach dem 31.12.1994 hergestellten Regenwasserbehandlungsanlagen an vorhandenen oder neu zu verlegenden Regensielauslässen einschließlich der Änderungskosten am vorhandenen Sielnetz erfolgt deshalb in dem Verhältnis 82% FHH und 18% HSE mit Ausnahme der Investitionskosten bei Erschließungen und Maßnahmen aufgrund öffentlich-rechtlicher Verträge, bei denen der Veranlasser 100% der Investitionskosten trägt.“

Vor diesem Hintergrund sind die an dieser Stelle prognostizierten Szenarien basierten Kosten zur differenzierten Darstellung der Mittelherkunft zu 82% dem Haushalt der FHH und zu 18% HW zuzuordnen.

Die Kosten zur Umsetzung der EG-WRRL obliegen vollständig dem Haushalt der FHH und sind dort entsprechend eingeplant.

##### Neue Finanzierungsoptionen

Wie in Kapitel 2.6.2 dargestellt setzt die Verrechnung von Investitionen mit der Abwasserabgabe nicht zwangsläufig voraus, dass das gesamte Abwasser einer vorhandenen Einleitung einer Abwasserbehandlungsanlage zugeführt, dadurch eine vorhandene Einleitungsstelle aufgegeben und ein erstmaliger Anschluss der Einleitung an die Kläranlage errichtet wird. Auch Investitionen für die Überleitung eines Teils des Abwassers sind verrechnungsfähig. Es kann technisch und wirtschaftlich geboten sein, nur Teilströme der bisherigen Einleitung einer zentralen Abwasserbehandlungsanlage zuzuführen. Wird hierdurch die Schadstofffracht insgesamt gemindert, sind solche Investitionen grundsätzlich verrechnungsfähig. Daher erscheint zukünftig die Prüfung sinnvoll, ob auch durchgeführte öffentliche Maßnahmen des IRWM zur Verringerung von Schadstofffrachten (im Mischsystem zum Klärwerksverbund Köhlbrandhöft, im Trennsystem ggf. zu Regenwasserbehandlungsanlagen) verrechnungsfähig sein können, um hier einen zusätzlichen Finanzierungsanreiz zu setzen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Einleitungen von Niederschlagswasser von Straßenflächen zurzeit nicht AbwAG relevant sind und damit für diese keine Abwasserabgabe zu zahlen ist.

In Kapitel 5.3.2 wird die Methodik der frachtbezogenen Emissionsnachweisführung für niederschlagsbedingte Gewässerbelastungen erläutert. Diese Methodik erlaubt es zukünftig Nachweise und Regenwasserbehandlungskonzepte auf der Basis rechnerischer (ggf. durch Messung validierbare) mittlerer Jahresabtragsfrachten für den Bezugsparameter  $AFS_{\text{fein}}$  aufzustellen, was in RISA aus vielerlei Gründen empfohlen wird (vgl. Kapitel 5.3.5). Nach dieser Logik werden stark belastete von gering belasteten Siedlungsflächen unterschieden. Die Frachteinträge stark belasteter Flächen (v.a. viel befahrene Straßen) sollen z.B. durch Regenwasserbehandlungsanlagen vermindert werden.

Um zukünftig in der Finanzierung von Gewässerschutzmaßnahmen der Kooperationsvereinbarung [FHH 1999] folgend das Verursacherprinzip auch in stofflicher Hinsicht konsequent umzusetzen, ist es theoretisch denkbar, die Niederschlagswassergebühr (und auch eine potentielle „Oberflächenentwässerungsgebühr“) um eine qualitative Komponente zu erweitern. Dies könnte in Form einer „Schmutzzulage“ (Arbeitstitel) erfolgen. Diese wäre aus den jährlichen Gesamtkosten für die Verringerung von Frachteinträgen (z.B. zentrale Regenwasserbehandlungsanlagen) im Verhältnis der angeschlossenen stark belasteten Fläche zu berechnen. Durch die dauerhafte und verursachungsgerechte Einnahme wären insbesondere oftmals fehlende Betriebsmittel für Gewässerschutzmaßnahmen gedeckt. Wird der Schmutzeintrag dezentral auf dem Flurstück bzw. Grundstück auf das theoretische Maß einer gering belasteten Fläche verringert, so entfällt die Schmutzzulage, um der gewünschte finanzielle ökologischen Lenkungswirkung über den quantitativen Ansatz (Bezug in der Niederschlagswassergebühr: mittleres Jahresniederschlagsabflussvolumen) hinaus auch aus qualitativer Sicht (Bezug „Schmutzzulage“: mittlere Jahresschmutzfrachtabtrag) gerecht zu werden.

Es wird empfohlen in einem nächsten Schritt die Potentiale einer „Schmutzzulage“ zur Niederschlagswassergebühr konzeptionell zu prüfen. Dies beinhaltet vor allem auch eine genauere Prüfung aus rechtlicher Sicht. Erste Diskussionen zu dieser Thematik wurden im RISA Fachdialog „Rechtsfragen zur zukünftigen Regenwasserbewirtschaftung in Hamburg“ am 29.01.2013 (dokumentiert in [Ziegler et al. 2013]) angestoßen.

#### *5.7.4.3 Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz*

##### Erläuterung zur Mittelherkunft

Die in Tabelle 5.15 und Tabelle 5.16 aufgeführten Kosten für Objektschutzmaßnahmen und Versicherungslösungen im Rahmen der Objekt- und Verhaltensbezogenen Überflutungsvorsorge werden in der Regel von den Grundstückseigentümern getragen, sodass in dieser Hinsicht keine weiteren Kosten für die öffentlichen Haushalte entstehen, es sei denn punktuelle Schutzmaßnahmen Einzelner werden öffentlich gefördert, um größere Maßnahmen an zentraler Stelle zu vermeiden. Ob dies möglich und sinnvoll ist sollte zukünftig geprüft werden.

Da die FHH der größte Grundstückseigentümer in Hamburg ist, können Kosten auch auf öffentliche Grundstücke entfallen, sofern diese nicht auf andere Nutzer und Investoren übertragen werden können. Eine weitere Unterscheidung potentiell gefährdeter Objekte in private und öffentliche Eigentumsverhältnisse ist daher zukünftig für differenziertere Betrachtungen sinnvoll.

Gleichzeitig haben die FHH und HW eine Verantwortung hinsichtlich der Analyse, Aufklärung und Beratung gegenüber Grundstückseigentümern und -nutzern hinsichtlich des Risikos gegenüber gewässerbezogenen Überschwemmungen und sielinduzierten Überflutungen im Rahmen der Risikokommunikation (vgl. Kapitel 5.4.2). Damit gehen zusätzlich personelle und finanzielle Aufwendungen einher, deren Mittelherkunft zunächst ungeklärt ist und die daher an dieser Stelle nicht aufgeführt sind. Die Schaffung dieser Kapazitäten ist jedoch für die langfristige Annäherung an das Handlungsziel Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz unerlässlich. Diesbezüglich ist zu prüfen, ob im Rahmen der Anforderungen der EU-HWRM-RL und damit verbundenen Informations- und Aufklärungsleistungen der FHH Synergieeffekte auch zur Aufklärung und Beratung gegenüber sielinduzierten Effekten zu erzielen sind.

Die jeweils abschließend in Tabelle 5.15 und Tabelle 5.16 aufgeführten Kosten zur Umsetzung der EG-WRRRL obliegen vollständig dem Haushalt der FHH und sind dort entsprechend eingeplant.

#### Neue Finanzierungsoptionen

In den vorangegangenen Kapiteln (Kapitel 5.7.4.1, Kapitel 5.7.4.2) werden die Vorteile von zweckgebundenen Gebühren dargestellt. Weitere Informationen hierzu können auch dem Strukturplan Begleitdokument zum Querschnittsthema Kosten und Finanzierung [Oelmann et al. 2014] entnommen werden.

Die Zweckbindung kann gegenüber steuerlichen Einnahmen ein Vorteil sein, allerdings kann sie auch die Finanzierung übergreifender Maßnahmen einschränken. Im Rahmen der Überflutungsvorsorge gemäß Kapitel 5.4.2 können eben solche übergreifenden Maßnahmen greifen, die aktuell beispielsweise nicht aus der Niederschlagswassergebühr getragen werden können (z.B. dezentrale Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen zur Sielentlastung, Objektschutzmaßnahmen, Flächenmitbenutzung, u.a.). Es kann sinnvoll sein, dass beispielsweise im Rahmen von Ausnahmetatbeständen derartige Maßnahmen in begründeten Fällen zum Schutz von und bzw. oder der Vermeidung des weiteren Ausbaus von Sielanlagen aus der Niederschlagswassergebühr teilfinanziert werden können. In diesem Rahmen könnte beispielsweise ein „RISA-Cent“ (Arbeitstitel) aus der jährlichen Einnahme der Niederschlagswassergebühr im Sinne einer Förderung bereit gestellt werden. Es wird empfohlen derartige Finanzierungsoptionen rechtlich und wirtschaftlich konzeptionell zu prüfen.

### 5.7.5 Empfehlungen

Mit der RISA Kostenprognose wird eine sektorenübergreifende Gesamtschau versucht, um der kommunalen Gemeinschaftsaufgabe eine monetäre Folgenabschätzung gegenüberzustellen. Das gewählte Vorgehen und die getroffenen Annahmen liefern plausible Ergebnisse. Variablen können mit sich ändernden Randbedingungen und bzw. oder zunehmendem Erkenntnisgewinn leicht angepasst werden.

Die Kostenprognose inklusive der getroffenen Annahmen zur Mittelherkunft und neuer Finanzierungsoptionen soll als Basis weiterer Diskussion dienen, aus denen zukünftig Detailbetrachtungen hervorgehen sollten. Vor diesem Hintergrund werden die folgenden Empfehlungen gegeben:

- Die Darstellung der Prognose wurde für die übergeordneten RISA Handlungsziele differenziert durchgeführt. Dieses Vorgehen hat sich hinsichtlich einer guten Übersichtlichkeit und Vermittelbarkeit bewährt und sollte weiter fortgeführt werden. Gleichfalls können die Angaben für (volkswirtschaftliche) Kostenvergleiche herangezogen werden.
- Die eher unübliche Gegenüberstellung der Kosten mit Inflation, ohne Inflation bzw. mit Inflation und Diskontierung hat sich je nach Fragestellung gleichfalls bewährt und wird zur Fortführung empfohlen.
- Die Prognose basiert auf der Analyse der aktuellen Kosten der Wasserwirtschaft in Hamburg und die aktuellen Regelungen zur Mittelherkunft (vgl. Kapitel 2.6). Ohne diese Angaben erscheint die Annäherung an zukünftige Kosten nicht sinnvoll und wenig vermittelbar. In weiteren Betrachtungen sollten daher aktuelle finanzielle Rahmenbedingungen immer mitgeführt werden. Je nach Fragestellungen können hier differenziertere Kostendarstellungen erforderlich werden.
- Die Annahme von neuen Finanzierungsoptionen hat in RISA zu sehr konstruktiven Diskussionen geführt. Diese sollten unvermindert fortgeführt werden und betreffen vorrangig die folgenden Punkte:
- Erstellung eines Konzeptes zur dauerhaften verursachergerechten Gebührenfinanzierung von Planung, Bau und Betrieb von „öffentlichen, offenen, oberflächennahen Entwässerungseinrichtungen“ (OOE) in der FHH.
- Prüfung der Verrechnungsfähigkeit von Investitionen für öffentliche Maßnahmen des IRWM mit der Abwasserabgabe zur Verringerung von Schadstofffrachten (im Mischsystem zum Klärwerksverbund Köhlbrandhöft, im Trennsystem ggf. zu Regenwasserbehandlungsanlagen) zur Schaffung zusätzlicher Finanzierungsanreize zu setzen.
- Prüfung einer „Schmutzzulage“ zur Niederschlagsentwässerungsgebühr im Hinblick auf Rechtssicherheit und Praktikabilität für den weitergehenden Gewässerschutz.
- Prüfung von Fördermöglichkeiten und Finanzierungsmodellen für übergeordnete dem Allgemeinwohl dienende Maßnahmen aus Einnahmen der Niederschlagswassergebühr, die bislang nicht von der Gebührenzweckbindung erfasst werden (z.B. Objektbezogene und Flächenbezogene Maßnahmen der Überflutungsvorsorge).

## **6 WEICHENSTELLUNGEN ZUR LANGFRISTIGEN ANNÄHERUNG AN DIE ÜBERGEORDNETEN RISA HANDLUNGSZIELE**

Die im „SZENARIO HAMBURG 2050 – die Vision von RISA“ [HW 2013c] dargestellte Vision stellt einen Ideal-Zustand dar, der jedoch eine bildhafte Vorstellung des von RISA propagierten langfristigen Paradigmenwechsels in der Regenwasserbewirtschaftung mit verstärktem Fokus auf das in die Stadtplanung Integrierte Regenwassermanagement (IRWM) vermitteln soll (vgl. Kapitel 1.4). Vor diesem Hintergrund werden auf Basis der umfangreichen Grundlagenarbeiten in RISA und den daraus abgeleiteten themenbezogenen Empfehlungen (vgl. Kapitel 5) nachfolgend grundlegende übergeordnete Empfehlungen getroffen, die eine langfristige Annäherung an das skizzierte Idealbild ermöglichen können. Unabhängig von „Idealvorstellungen“ ist es jedoch ohnehin unabdingbar, auf die sich ändernden Rahmenbedingungen für das IRWM (vgl. Kapitel 3) zu reagieren und vorrausschauende „weichenstellende“ Entscheidungen zu treffen. Für eine erste Folgenabschätzung wurde dazu in RISA eine langfristige Prognose zusätzlicher Kosten durchgeführt (vgl. Kapitel 5.7).

### RISA-Prozess

Der skizzierte mittel- bis langfristige Zielhorizont von RISA geht weit über das Jahr 2030 hinaus (vgl. Kapitel 1.7). Die nachfolgend getroffenen Empfehlungen für weitere Prüf- und Entwicklungsaufträge sind hierauf basierend sehr vorausschauend gewählt und sollen der zu Beginn geforderten Weitsicht gerecht werden. Zudem ist die Verdichtung auf prägnante Empfehlungen im Rahmen eines sehr komplexen und großen Themenfeldes als zusammenfassender Zwischenschritt für den langfristigen RISA-Prozess zu verstehen. Hierfür hat die Projektphase RISA die notwendigen Grundlagenarbeiten (v.a. Datengrundlage, Ist-Analyse, Planwerkzeuge, Pilotprojekte, Kommunikation) erfolgreich geleistet. Diese sollten jetzt in eine Phase der konkreten Bewertung, Konzepterstellung und Umsetzung zur Initiierung des dauerhaften RISA-Prozesses zur langfristigen Annäherung an die übergeordneten RISA-Handlungsziele münden.

### RISA Strukturplan Regenwasser 2030

Der RISA Strukturplan Regenwasser 2030 versteht sich in Form des Ergebnisberichtes der Projektphase RISA als „Wissensdokument“, in welchem die wesentlichen Arbeiten, Erkenntnisse und Empfehlungen aus RISA zusammengefasst werden. Diesbezüglich sollen auch die dokumentierten umfangreichen Begleitdokumente (Projektberichte in Langfassung, Planungs- und Gestaltungshinweise, Broschüren, Dokumentationen, Pläne, u.a.) vor allem der Fachwelt als Orientierungsrahmen bei der praktischen Umsetzung von Empfehlungen dienen. Sie werden im Anhang des Strukturplans (vgl. Kapitel 9.1.2) aufgelistet und stehen mit Veröffentlichung des Strukturplans Regenwasser 2030 im Rahmen einer „RISA-Veröffentlichungsreihe“ zur Verfügung.

Gleichzeitig ist schon jetzt deutlich, dass in Anbetracht der zahlreichen involvierten Akteure, Interessen und Wissensgebiete sowie der erwarteten Veränderungen aus den Bestrebungen zur Entwicklung der Zukunftsstadt, die Inhalte des Strukturplans Regenwasser 2030 nicht abschließend sein können und zukünftig Anpassungen und Erweiterungen im Sinne eines „living documents“ erfahren werden.

### Zukünftige Sieleinleitungen nur im Ausnahmefall

Es wird empfohlen zusätzliche Niederschlagswasserableitungen in Siele zukünftig nur noch im Ausnahmefall vorzusehen.

Aufgrund der bestehenden und zukünftigen Rahmenbedingungen für die Regenwasserbewirtschaftung in Hamburg (v.a. bezogen auf städtisches Wachstum und potentielle Folgen durch Klimaänderungen, vgl. Kapitel 3.2) sollten zukünftig zusätzliche Niederschlagswasserableitungen von befestigten Siedlungsflächen nur noch im Ausnahmefall über das Sielsystem vorgesehen werden. Vielmehr sollen durch Maßnahmen des IRWM die vorhandenen zentralen Entwässerungssysteme entlastet, die erreichten Erfolge der Hamburger Gewässerschutzprogramme (vgl. Kapitel 2.3.1.6) gewahrt und eine langfristige Annäherung an einen potentiell naturnahen lokalen Wasserhaushalt (vgl. Kapitel 1.5.1) in Hamburg gewährleistet werden.

Basis dieser Empfehlung ist, dass Maßnahmen des IRWM mit dem Fokus auf dezentrale Entwässerungseinrichtungen heute den Regeln der Technik zugeordnet werden können. So ist es beispielsweise in Hamburg seit Längerem geübte Praxis, Niederschläge ortsnah auf dem Grundstück zu versickern, was bereits durch den Beschluss zum umweltpolitischen Aktionsprogramm von 1984 [FHH 1984] angeschoben wurde und gleichfalls im Strukturplan Abwasserentsorgung und Gewässerschutz Hamburg von 1990 [FHH 1990] sowie im Abwasserbeseitigungsplan aus dem Jahr 2000 [FHH 2000] betont wird (vgl. Kapitel 2.5.1.1). Hiernach soll in Hamburg die Siedlungsentwässerung vorrangig durch die Versickerung bzw. durch die Speicherung und Ableitung in offenen Oberflächengewässern erfolgen. Nur ausnahmsweise sollte auf Regensielentwässerung zurückgegriffen werden. Hier setzt RISA mit der weiteren Forcierung oder auch Wiederaufnahme dieser Zielsetzung an.

Des Weiteren hat es sich in der Praxis bewährt, dass HW bei Neu- und Umbauten in Abhängigkeit vorhandener Sielkapazitäten Einleitbegrenzungen in das Sielnetz ausspricht. Dies führt in der Konsequenz zur Bewirtschaftung des Regenwassers auf dem eigenen Grundstück, beispielsweise durch Speicherbau mit gedrosselter Ableitung. Die in RISA getroffene Empfehlung geht nun einen konsequenten Schritt weiter: Grundstücke, auf denen eine Versickerung (sowie vermehrte Verdunstung) möglich und erlaubt ist, sollen nicht mehr an das Sielnetz angeschlossen werden und dieses nicht unnötig weiter belasten. Diese Empfehlung bezieht sich in erster Linie auf Neuerschließungen und bauliche Erweiterungen (die Tatbestände sind im Weiteren genau zu definieren), so dass die Zunahme der an das Sielnetz angeschlossenen befestigten Fläche deutlich verlangsamt wird und das IRWM einen deutlich größeren Stellenwert als städtebauliches und gestalterisches Element erlangt. Der Grundstückseigentümer spart hierdurch gleichzeitig die Niederschlagswassergebühr und (bei unerschlossenen) Gebieten die Sielbaubeiträge. Dies gilt für private wie öffentliche Grundstücke gleichermaßen. An Stellen in Hamburg, an denen Versickerung nicht möglich ist und das Sielnetz nicht überlastet ist, werden weiterhin zusätzliche Sieleinleitungen (ggf. gedrosselt) die Praxis bleiben.

Die in RISA erarbeiteten Informationssysteme und Planungsgrundlagen gemäß Kapitel 5.1 wie die Versickerungspotentialkarte (vgl. Kapitel 5.2.1) und die Flächen- und Abkopplungspotentialkarte (vgl. Kapitel 5.2.3) bilden nach Ausweitung auf gesamt Hamburg die Grundlage für umfangreiche Analysen und Folgeabschätzungen dieser Empfehlung und sind die Basis für zukünftige

Planungen. Die Erstellung von Wasserhaushaltsbilanzen mit entsprechendem Kartenwerk zur Ableitung von Zielzuständen (vgl. Kapitel 5.2.4) kann darüber hinaus Hinweise geben, wie das Regenwasser auf dem Grundstück bewirtschaftet werden sollte (quantitative Verteilung der Wasserhaushaltskomponenten Abfluss, Versickerung und Verdunstung im langjährigen Jahresmittel).

Zudem wird die Gründachstrategie für Hamburg [FHH 2014], welche ab 2015 umgesetzt wird, die Zielsetzung von RISA unterstützen. In diesem Zusammenhang sind vielfältige Synergien aus der Gründachstrategie und RISA zu erwarten, die genutzt werden sollen.

Für eine Umsetzung dieser Empfehlung sind Änderungen im Hamburgischen Abwassergesetz (HmbAbwG) zu prüfen. Bereits nach geltendem Recht kann der Senat gebietsweise (im B-Plan) das Einleiten in ein Siel untersagen und die Einleitung oder Versickerung des Niederschlagswassers anordnen (§ 9 (4) HmbAbwG). Eine Erweiterung auf Rückhaltung und Abflussbegrenzung ist folgerichtig anzustreben. Eine Erweiterung der Ermächtigung auf Bestandsgebiete zöge in Fällen, in denen bereits für den Sielbau und Sielanschluss Beiträge gezahlt worden sind, Entschädigungsansprüche nach sich.

Denkbar ist auch eine Erweiterung des bereits heute bestehenden Rechts, das Versickern oder Einleiten in ein Gewässer im Einzelfall nach § 9 (3) HmbAbwG anzuordnen. Eine solche Regelung könnte etwa für Fälle der Nachverdichtung nutzbar gemacht werden. Auch hier müssten Entschädigungsregelungen getroffen werden für Fälle, in denen bereits Sielbau- und Sielanschlussbeiträge entrichtet worden sind. Zu beachten ist aber immer die Frage des Bestandsschutzes erteilter (Sielanschluss-)Genehmigungen.

Die (bau-)rechtliche Grenze dürfte da liegen, wo aufgrund fehlender tatsächlicher Versickerungs- bzw. Einleitmöglichkeiten die Bebaubarkeit eines Grundstücks unmöglich würde.

Auch das bestehende Recht aus § 8 HmbAbwG auf einen Sielanschluss dort, wo ein Siel liegt sowie die Möglichkeit, in eine bestehende Sielanschlussgenehmigung einzugreifen, wäre zu überprüfen. Die Regelungen über die Sielanschlussgenehmigung (§ 7 HmbAbwG) könnten so ausgestaltet werden, dass bei maßgeblichen Änderungen auf dem Grundstück, bei Um- und Neubau eine Änderungsgenehmigung erforderlich würde. So ließen sich der Neubau und die bauliche Erweiterung klarer definieren und mit sinnvollen Forderungen in Bezug auf das IRWM in Verbindung setzen. Die Nebenbestimmungen zur Sielanschlussgenehmigung könnten u.a. zu Gunsten weiterer Einleitungsmengenbegrenzung erweitert werden.

Bereits in den Entwurf für die anstehende Änderung des HmbAbwG ist die Ermächtigung eingeflossen, Rückhalteeinrichtungen im Rahmen von Verordnungen (B-Plan) anzuordnen. Aus fachlicher Sicht wird zusätzlich die Möglichkeit der Anordnung einer Abflussbegrenzung angestrebt. Hier ist die Frage nach der richtigen Verortung einer solchen Regelung zu klären (HWaG, HmbAbwG). Des Weiteren sei die Anpassung der Verordnungen zu den ersten Wasserschutzgebieten (WSG) in Hamburg genannt, die noch immer das Versickern von Niederschlagswasser unnötig erschweren. Hierzu wurde u.a. bereits im KompetenzNetzwerk HAMBURG WASSER, Teilprojekt Regenwassermanagement, die wesentliche Vorarbeit geleistet [KHW 2010]. Die genannten rechtlichen Anpassungen sind im Weiteren zu prüfen.

### Neue Planungsinstrumente für das IRWM

Für die dauerhafte Umsetzung des IRWM und damit auch der zuvor genannten Empfehlung werden wasserwirtschaftliche Optimierungen bestehender Planungs- und Verwaltungsprozesse empfohlen (vgl. Kapitel 5.5). Diesbezüglich werden in RISA zwei „neue“ Planungsinstrumente entwickelt, die wichtige Bausteine des IRWM in Hamburg zur Einführung und Umsetzung einer wassersensiblen Stadtentwicklung darstellen können und zukünftig weiter ausgearbeitet und eingeführt werden sollten.

Zielsetzung des „Wasserplan Hamburg“ auf der Maßstabebene des Flächennutzungsplans (FNP) und des Landschaftsprogramms (LaPro), vgl. Kapitel 5.5.2, ist die Erarbeitung eines räumlichen Gesamtkonzeptes für den gesamten Stadtraum, in dem notwendige Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung zusammen mit stadt-, verkehr- und freiraumplanerischen Maßnahmen gedacht und entwickelt werden. Dieser integrierte Planungsansatz berücksichtigt auf der Grundlage einer wasserwirtschaftlichen Analyse insbesondere auch das gestalterische Potential von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen und verfolgt das Ziel, vor allem in den urban geprägten Stadtbereichen Flächennutzungen und Flächengestaltungen miteinander zu kombinieren und zu optimieren. Dazu sollen die in RISA erarbeiteten flächendeckenden Informationssysteme und Planungsgrundlagen (vgl. Kapitel 5.1ff) ein wesentlicher Bestandteil des „Wasserplan Hamburg“ werden. Genaue Inhalte, Datenauflösung und rechtliche Voraussetzungen sind im Weiteren zu prüfen.

Der „Wasserwirtschaftliche Begleitplan“ WBP (auf der Maßstabebene der verbindlichen Bauleitplanung bzw. im Rahmen von informellen Vorplanungen, vgl. Kapitel 5.5.3) soll grundsätzlich eine angemessene und effiziente Integration der Belange der Regenwasserbewirtschaftung in den Bebauungsplanprozess sichern. Im Wesentlichen geht es um eine frühzeitigere und funktional-gestalterische Einbindung der wasserwirtschaftlichen Erfordernisse in die städtebaulichen Bebauungskonzepte. Damit also um eine Sicherstellung eines funktionierenden Regenwasserbewirtschaftungskonzeptes, was wiederum eine Steigerung der Planungsqualität bedeutet. Angestrebt wird eine frühzeitige und kontinuierliche Abstimmung und Rückkopplung mit der Stadt-, Verkehrs- und Landschaftsplanung. Dabei ist das Bearbeitungsgebiet des WBP's i.d.R. größer als der Geltungsbereich des Bebauungsplans, um die notwendigen wasserwirtschaftlichen Zusammenhänge ausreichend betrachten zu können. Auch im WBP sollen die erarbeiteten Informationssysteme und Planungsgrundlagen (vgl. Kapitel 5.1ff) einfließen (in höherer Auflösung als im Wasserplan Hamburg).

Ergänzend wird die Einführung eines sogenannten „WasserPass“ (Arbeitstitel) von BSU-U1 diskutiert, mit welchem eine „wassersensible“ Bauausführung unterstützt bzw. bescheinigt werden soll, um insbesondere auch bei Einzelobjekten die wasserwirtschaftlichen Aspekte des IRWM verstärkt zu berücksichtigen (vgl. Kapitel 5.5.6).

Die rechtlichen Voraussetzungen und die Folgen einer verbindlichen Berücksichtigung des Wasserplans und des wasserwirtschaftlichen Begleitplans in der vorbereitenden und verbindlichen Bauleitplanung sowie die Einführung eines Wasserpasses sind im Weiteren zu prüfen.

### Integriertes Risikomanagement

Es wird empfohlen für Hamburg Grundsätze für die Überflutungsvorsorge gegenüber Sielnetz induzierten Überflutungen im Rahmen eines integrierten Risikomanagements aufzustellen.

Diese Empfehlung bezieht sich im Wesentlichen auf die in RISA durchgeführten Methodenentwicklungen zur Analyse der sielinduzierten Überflutungsgefährdung und Risikoabschätzung, die in der Empfehlung von Lösungsansätzen und Maßnahmen der Überflutungsvorsorge sowie der Risikokommunikation münden (vgl. Kapitel 5.4).

Auf technischer und kommunikativer Ebene sind die entwickelte Analysemethode zur Überflutungsgefährdung und die Risikoabschätzung in Form einer kleinräumigen Risikopotentialkarte (in Kombination aus potentieller Objektgefährdung und potentielltem Objektschaden) beispielhaft hervorzuheben. Diese wurde für das RISA Pilotgebiet Schlemer Bach erstellt (vgl. Kapitel 5.4.3). Bestandteil zukünftiger Grundsätze wird nach derzeitiger Kenntnis daher die Empfehlung zur Erstellung einer flächendeckenden, Hamburg weiten Risikopotentialkarte als Informations- und Planungsgrundlage vorrangig für Fachbehörden sein. Für welche Zielgruppe genau eine derartige Planungsgrundlage erarbeitet werden sollte, ist äußerst sorgsam abzuwägen. Dies auch hinsichtlich einer potentiellen Veröffentlichungspflicht nach § 3 (1) UIG (Umweltinformationsgesetz).

Wichtig ist hier, eine positive Kommunikation des Sachverhaltes anzustreben, um durch Information und Risikoaufklärung nicht einen Wertverlust zu suggerieren, sondern vielmehr durch Transparenz die Möglichkeiten des Werterhalts und darüber hinaus auch der Wertsteigerung beispielsweise durch lokale Objektschutzmaßnahmen (vgl. Kapitel 5.4.2.1) in den Vordergrund zu stellen. Dies wird u.a. Aufgabe eines Kommunikationskonzeptes für den langfristigen RISA-Prozess sein (vgl. Kapitel 5.6.5).

Des Weiteren ist fachlich inhaltlich und kommunikativ die Risikoanalyse und die Vorsorge gegenüber Binnenhochwasser, insbesondere vor dem Hintergrund der aktuellen Neuausweisung von Überschwemmungsgebieten (vgl. Kapitel 5.4.4), mit derer gegenüber Sielnetz induzierten Überflutungen in Einklang zu bringen.

Die RISA Untersuchungen werden in enger Anlehnung an die aktuell bundesweit in Diskussion befindlichen Methodenentwicklungen durchgeführt. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass in Hamburg dieses komplexe Feld im gegenseitigen (Erfahrungs-)Austausch mit anderen Städten bearbeitet wird. Dieser stetige Austausch im Rahmen von RISA bezieht auch den Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft (GDV e.V.) in Bezug auf Entwicklungen bei der zukünftigen Ausgestaltung von Elementarschadenversicherungen mit ein.

### Emissionspotentialanalyse und Regenwasserbehandlung

Es wird empfohlen die Regenwassereinleitungen aus öffentlicher Trennbesiedlung und Straßenentwässerungsanlagen in Gewässer auf ihre Behandlungsbedürftigkeit flächendeckend und einheitlich zu prüfen. Daraus sollen dann einheitliche Leitlinien für die Priorisierung und Aufstellung von Regenwasserbehandlungskonzepten erstellt werden.

In RISA werden weitgehende Untersuchungen zur Nachweisführung niederschlagsbedingter Gewässerbelastungen aus Siedlungsräumen durchgeführt. Besonders hervorzuheben ist

diesbezüglich die entwickelte Emissionspotentialkarte (vgl. Kapitel 5.3.2). Weiterhin werden die praxisrelevanten Maßnahmen zur Verringerung der Gewässerbelastungen differenziert, kategorisiert und validiert (vgl. Kapitel 5.3.3). Diese Vorarbeiten ermöglichen es, flächendeckende Belastungsschwerpunkte zu detektieren und in Verbindung mit einem Maßnahmenkatalog effektive Regenwasserbehandlungskonzepte nach Kosten-Nutzen-Kriterien aufzustellen. Hierin stellen die Emissionskriterien die allgemein gültigen Mindestziele dar, welche lokal um Immissionskriterien für die weitergehenden gewässerbezogenen Anforderungen im Bereich besonders empfindlicher Gewässerabschnitte bedarfsweise ergänzt werden können. Dazu wurde in RISA die Methodik eines kombinierten stofflichen Emissions-Immissionsnachweises erfolgreich erprobt (vgl. Kapitel 5.3.4.2). Die zukünftige Aufgabe in Hamburg wird darin bestehen, sofern lokal als erforderlich erachtet, Immissionskriterien konkreter als bislang zur Ableitung und v.a. sachlichen Begründung von Maßnahmen der Regenwasserbehandlung zu erarbeiten. Hierzu hat RISA die Grundlagenarbeit geleistet.

Bezogen auf die Umsetzbarkeit von Maßnahmen im urbanen Raum, bei ungünstigen Flächen- und Höhenverhältnissen wurde in RISA das Retentionsbodenfilterverfahren (RBF) weiterentwickelt. Eine Neuentwicklung in Form der sogenannten „Schilflamellensedimentation“ als Vegetationspassage, wurde zur Erfüllung von Mindestanforderungen (s.o.) initiiert (vgl. Kapitel 5.3.3.2). Die ersten Schilflamellensedimentationsanlagen befinden sich in den Bezirken Eimsbüttel und Bergedorf in Planung. Der erste RBF in angepasster Verfahrensführung und Bauform wurde bereits in 2014 im Bezirk Bergedorf in Betrieb genommen (RWBA Plettenberg, vgl. Kapitel 1.8).

Die Grundlagenarbeit zur flächendeckenden, emissionsorientierten Nachweisführung zur Ableitung der Behandlungsbedürftigkeit von Regenwasser und damit zur Aufstellung einer empfohlenen Leitlinie ist weitestgehend abgeschlossen. Diese sollte, wie bereits erwähnt, bedarfsweise um lokale Immissionsbetrachtungen zur Ableitung weitergehender Anforderungen ergänzt werden. Darüber hinaus sollte ergänzend eine Datenbank inklusive geographischer Verortung der bestehenden und zukünftigen Regenwasserbehandlungsanlagen in Hamburg entwickelt werden, um diese in die Informations- und Planungsgrundlagen für das IRWM (vgl. Kapitel 5.1) als Emissionssenken zu integrieren und die Informationen im Rahmen der empfohlenen neuen Planungsinstrumente für das IRWM verfügbar zu machen (vgl. Kapitel 5.5.2, Kapitel 5.5.3).

Hinsichtlich rechtlicher Prüfungen enthalten das europäische und das deutsche Wasserrecht klare Zielvorgaben für Gewässereinleitungen, wenn auch noch wenig vollzugsorientiert. Die Umsetzung von Regenwasserbehandlungskonzepten stößt jedoch eher nicht an rechtliche, sondern vielmehr an finanzielle und technische Grenzen, in Hamburg oftmals durch ungünstige Flächen- und Höhenverhältnisse (s.o.) bedingt.

Die in RISA durchgeführten Untersuchungen und Entwicklungen werden in enger Anlehnung an die aktuellen, teilweise kontrovers geführten bundesweiten Diskussionen durchgeführt. Teilweise fließen Erkenntnisse aus RISA auch in die aktuell in Überarbeitung befindlichen technischen Regelwerke der technisch-wissenschaftlichen Vereinigungen ein (vgl. Kapitel 2.4.6), um in dieser derzeit sehr dynamischen Thematik Aktualität zu wahren.

### Prüfung Oberflächenentwässerungsgebühr

Es wird empfohlen ein Konzept zur dauerhaften verursachergerechten Finanzierung von Planung, Bau, Betrieb und Unterhaltung von „öffentlichen, offenen, oberflächennahen Entwässerungseinrichtungen“ in der FHH zu erstellen.

Diese Empfehlung bezieht sich in erster Linie auf eine Prüfung, ob nicht sielgebundene öffentliche offene oberflächennahe Entwässerungseinrichtungen und ggf. zukünftig weitere öffentliche Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen im Sinne des IRWM (Mulden, Versickerungsanlagen, Verdunstungsteiche u.a.) in Bezug auf die Finanzierung (teilweise) in ein Gebührenmodell überführt werden können. Damit soll eine verursachergerechte, kostendeckende und zweckgebundene Finanzierung bei gleichzeitiger ökologischer Lenkungswirkung gefördert werden (vgl. Kapitel 5.7.4.1). Für diese Entwässerungseinrichtungen wird in RISA zusammenfassend der Begriff „öffentliche, offene oberflächennahe Entwässerungseinrichtungen“, kurz OOE, gewählt.

Eine derartige „Oberflächenentwässerungsgebühr“ (Arbeitstitel) könnte nach dem Vorbild der Niederschlagswassergebühr (vgl. Kapitel 2.6.4) gestaltet werden, so dass die entsprechenden Einleiter über die angeschlossene überbebaute und befestigte Grundstücksfläche abgerechnet werden. Zur Erhebung der Gebühr wäre neben der Erfassung der einleitenden Fläche zur Klärung der Einleitsituation eine Statusklärung der betroffenen Entwässerungseinrichtungen notwendig. Dies vor dem Hintergrund, dass eine rechtliche Möglichkeit der Einführung einer allgemeinen Gebührenpflicht für das Einleiten von Niederschlagswasser in OOE besteht, sofern diese überwiegend der Siedlungsentwässerung dienen. Die Gebührenhöhe könnte sich dem Solidaritätsprinzip folgend aus der Niederschlagswassergebühr ergeben und als Quotient aus jährlichen Gesamtkosten und gesamter gebührenrelevanter Fläche in [€/m<sup>2</sup>/a] abgerechnet werden. Nach diesem Diskussionsmodell könnte die Zuständigkeit für die Gebührenerhebung und ggf. auch für die Unterhaltung von OOE zentral geregelt werden.

Rechtliche Anpassungen wären entsprechend in Form von Ergänzungen im HmbAbwG und dem HWaG in der Weise erforderlich, dass der Gemeindegebrauch aufgehoben wird bzw. die weiter zu definierenden Entwässerungseinrichtungen gebührenpflichtig sein können, wenn diese im Wesentlichen der Siedlungsentwässerung dienen. Weiterhin wäre die Notwendigkeit einer Anpassung des Sielabgabengesetzes (SAG) zu prüfen.

### Kommunikations- und Schulungskonzept für das IRWM

Es wird empfohlen für den langfristigen RISA-Prozess (s.o.) ein begleitendes Kommunikations- und Schulungskonzept aufzustellen.

Die mit RISA verfolgte weitgehende Etablierung des IRWM hat in der Praxis weitreichende Folgen. Konsequenterweise umgesetzt, stellt RISA gewohnte Abläufe und Zuständigkeiten auf den Prüfstand. Das betrifft Institutionen wie HAMBURG WASSER, die Behörden und Bezirke aber auch die Fachöffentlichkeit und die Bürgerinnen und Bürger Hamburgs.

Sie alle sollten gemeinsam daran mitwirken können, dass die von RISA erarbeiteten Ansätze in die stadträumliche Planung integriert werden und ein IRWM erfolgreich in Hamburg verankert werden kann.

Daher war und ist ein dauerhaft hohes Maß an Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit für das Projekt RISA und den weiteren RISA Prozess notwendig. Dazu wurden vielfältige Methoden und Maßnahmen erprobt (vgl. Kapitel 5.6). Die erfolgreichen Maßnahmen sollten gemäß den im Strukturplan getroffenen Empfehlungen fortgeführt und bedarfsweise ergänzt werden. Hierzu gehört beispielsweise die Ergänzung des Formats „RISA-Fachdialog“ um eine Veranstaltungsreihe „RISA-Fachinformation“ (vgl. Kapitel 5.6.7.2).

In der RISA Kommunikation werden bewusst die positiven Aspekte des Themas in den Vordergrund gestellt: Anstelle ausschließlich mit Bedrohungsszenarien zu arbeiten – Tenor: wenn heute nicht gehandelt wird, droht uns morgen eine Katastrophe – betont die Kommunikation für RISA die Chancen, die das IRWM mit sich bringt. Neben einer verbesserten Vorsorge gegenüber Überflutungen und Binnenhochwasser sind dies beispielsweise positive Effekte für das städtische Mikroklima, die durch Verdunstung, Begrünung, u.a. erzielt werden können. Außerdem eröffnet das Zwischenspeichern und Rückhalten von Regenwasser an der Oberfläche gestalterische Möglichkeiten, mit denen Hamburg trotz verstärktem Wohnungsbau seine unverwechselbare Identität als grüne und vom Wasser geprägte Stadt stärken kann.

#### IRWM in straßenbautechnischen Regelwerken

Es wird empfohlen in den straßenbautechnischen Regelwerken Hamburgs die Ziele des Gewässer- und Überflutungsschutzes im IRWM zukünftig verstärkt zu berücksichtigen.

In RISA wird ein besonderer Fokus auf Straßen und Plätze als eine Hauptquelle stofflicher Gewässerbelastungen im Trennsystem gelegt (vgl. Kapitel 5.3.2.1). Insbesondere ist es das Ziel, Hauptbelastungsquellen festzustellen und für diese effektive und angepasste Regenwasserbehandlungskonzepte nach Kosten-Nutzen-Kriterien aufzustellen (s.o.). Damit kann auch der Bau von dezentralen Regenwasserbehandlungsanlagen im Straßenraum verbunden sein (vgl. Kapitel 5.3.3). Zur frühzeitigen Berücksichtigung dieser Maßnahmen ist die verstärkte Einbindung in das straßenbautechnische Regelwerk zu empfehlen.

Hierzu hat RISA mit der „wassersensiblen Straßenraumgestaltung“ die Grundlagenarbeit geleistet. Die wassersensible Straßenraumgestaltung hat zum Ziel, Verkehrsflächen durch Maßnahmen des IRWM in „offenen“ Systemen – d.h. nicht zwangsläufig rohrgebunden – zu entwässern. Überflutungen infolge von Starkregen werden trotz optimierter Entwässerungsanlagen und der in RISA entwickelten weiteren Lösungen auch zukünftig nicht immer zu vermeiden sein. Die Überlegungen zielen daher darauf ab, den Straßenraum so zu gestalten, dass dieser auch zum Transport und als temporärer Speicherraum für überflutendes Regenwasser genutzt werden kann (vgl. Kapitel 5.4.2).

In diesem Gesamtkontext ist besonders das in RISA fertig gestellte Wissensdokument „Hinweise für eine wassersensible Straßenraumgestaltung“ hervorzuheben, welches aktuell im Hamburger Regelwerk für Planung und Entwurf von Stadtstraßen (ReStra) veröffentlicht ist [FHH 2015]. Ein erster Schritt, um das IRWM stärker in den straßenbautechnischen Regelwerken Hamburgs zu implementieren bzw. langfristig zur gängigen Praxis im Straßenbau werden zu lassen, auch vor dem Hintergrund aktueller Überarbeitungsbestrebungen des technischen Regelwerks der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV, vgl. Kapitel 2.4.6.6).

### Schlussbemerkung

Die im Projekt RISA bearbeitete Thematik des IRWM ist im Sinne einer Anpassungsstrategie nur fachübergreifend erfolgreich zu bewältigen. Diesbezüglich bedürfen die bestehenden komplexen Planungs- und Verwaltungsprozesse einer Analyse und wasserwirtschaftlichen Optimierung. Diese Analysen wurden in RISA auf Planungsebene, Bebauungsplanebene, Umsetzungs- und Genehmigungsebene sowie im Verwaltungshandeln durchgeführt (vgl. Kapitel 4.5) und darauf aufbauend Optimierungsempfehlungen erarbeitet (vgl. Kapitel 5.5).

Je komplexer die Zuständigkeiten und Verwaltungswege sind, desto größer sind Reibungs- und Zeitverluste, desto länger dauern Planungsvorhaben. Hinzu kommen Sparzwänge sowohl in der Verwaltung als auch bei den Investoren. Jegliche Kostenerhöhungen und die Zunahme von Bürokratie sind z.B. für ein Wohnungsbauprogramm kontraproduktiv. Gleichzeitig kann es nicht zielführend sein, dass im Bereich der Investitionen möglichst hohe Gewinne erzielt werden, während im späteren Betrieb aufgrund von Fehlplanungen und Missständen die Kosten unnötig anwachsen.

Die Auswirkungen der zahlreichen Umstrukturierungen der Vergangenheit, z.B. die Verlagerung wasserwirtschaftlicher Zuständigkeiten auf die Bezirke („Entflechtung 2006“) sind gerade für die Resilienz der FHH zu diskutieren. Es zeichnet sich an vielen Stellen in der hamburgischen Verwaltung ab, dass sich die Hoffnung, Dienstleistungen auch der Daseinsvorsorge aus den Behörden in die Bezirke zu verlagern, um so die Bürgernähe zu verbessern und die Bezirke dadurch zu stärken, zumindest hinsichtlich der Wasserwirtschaft nicht erfüllt. Es ist vorhandenes Know-How durch Zersplitterung und Vereinzelung verloren gegangen oder wirkungslos geworden, die Schnittstellen zwischen den politischen Verwaltungseinheiten entlang der Gewässer Hamburgs sind vertieft und ausgebaut worden, eine Koordination der „grenzüberschreitenden“ Interessen wird immer schwieriger. Die Schnittstelle zwischen Sielsystem und Gewässern ist unverändert vorhanden. Die Zahl der unterschiedlichen Zuständigkeiten innerhalb der Stadt ist weiter vergrößert worden, so dass die Zuweisung eindeutiger Verantwortlichkeiten erschwert wird.

Das Projekt RISA hofft mit den erarbeiteten Empfehlungen und Werkzeugen gerade auch im komplexen Themenbereich Planung, Genehmigung und Verwaltung einen Beitrag zur Optimierung der Randbedingungen für das IRWM leisten zu können. Die Empfehlungen sollten im dauerhaften RISA-Prozess zur langfristigen Annäherung an die übergeordneten RISA Handlungsziele umgesetzt werden.

Grundsätzlich sollte über RISA hinaus dafür Sorge getragen werden, dass die hamburgische Wasserwirtschaftsverwaltung zukunftsfähig aufgestellt und die zunehmende Notwendigkeit zur interdisziplinären, fakultätsübergreifenden Zusammenarbeit innerhalb der FHH berücksichtigt wird. Die „Zukunftsstadt“ mit „smarten“ Lösungen für ihre Bürger, die gleichzeitig die Energiewende schaffen will, ist darauf angewiesen, dass Politik und Verwaltung dieses „grenzüberschreitende“ Arbeiten trotz abnehmender Ressourcenverfügbarkeit möglich machen.

## 7 QUELLENVERZEICHNIS

- AbwAG (2005): Abwasserabgabengesetz. Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer, vom 18. Januar 2005 (BGBl. I S. 114)
- AbwV (2004): Abwasserverordnung. Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer, vom 17. Juni 2004 (BGBl. I S. 1108, 2625)
- Andresen, S., Dickhaut, W. (2011): Integration der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung in die Hamburger Bebauungs- und Genehmigungsplanung: Analyse und Handlungsschwerpunkte. Zwischenbericht vom August 2011 im Rahmen des Forschungsprojektes RISA, AG Stadt- und Landschaftsplanung, August 2011
- Andresen, S., Dickhaut, W., Stölting, J., Steinke, W. (2011a): RISA-Fachdialog "Strategien für ein Entwässerungskonzept in einem Bestands- und Nachverdichtungsgebiet am Beispiel der B-Pläne Iserbrook 6 und 23 in Hamburg Altona". Abrufbar unter [www.risa-hamburg.de/files/bilder/Fachinformationen%20der%20Arbeitsgruppen/AG%202/RISA-Workshop\\_Iserbrook6+23\\_Dokumentation\\_110908.pdf](http://www.risa-hamburg.de/files/bilder/Fachinformationen%20der%20Arbeitsgruppen/AG%202/RISA-Workshop_Iserbrook6+23_Dokumentation_110908.pdf)
- Andresen, S., Dickhaut, W. (2013): Integriertes Regenwassermanagement in Hamburg: Veränderungsnotwendigkeiten und Handlungsoptionen für Planung und Verwaltung. Abschlussbericht der HCU Hamburg und der RISA-AG 2 Stadt- und Landschaftsplanung, Juni 2013
- Anheier, H.-K, Salamon, L.-M. (1992): Genese und Schwerpunkte internationaler Forschung zum Nonprofit-Sektor – Von der Filter-Kommission zum John Hopkins Projekt, in: Forschungsjournal Neue Soziale Bewegungen, Vol. 5, No. 4, S. 40-48
- ARGUS (2012): RISA Machbarkeitsstudie „wassersensible Freiraumgestaltung Ohlendorffs Park, Straße Wiesenhöfen – Teilbereich: Straßen Wiesenhöfen in Hamburg Volksdorf“. ARGUS Stadt- und Verkehrsplanung. Stand 24.05.2012/ 05.12.2012
- ATT, BDEW, DBVW, DVGW, DWA, VKU (2011): Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft 2011, wvgw Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas- und Wasser mbH, Bonn
- ATV (1992): Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen (A 128). GFA- Gesellschaft zur Förderung der Arbeitstechnik e.V. Hennef
- ATV-DVWK (2001): Hinweise und Beispiele zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und –rückhaltung (ATV-DVWK-M 177), GFA- Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V. Hennef, Februar 2001
- ATV-DVWK (2004): Anforderungen an Niederschlag-Abfluss-Berechnungen in der Siedlungsentwässerung (ATV-DVWK-M 165, S.14), Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, Januar 2004
- BauGB (2004): Baugesetzbuch, vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414)

- BauNVO (1990): Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO), Ausfertigungsdatum: 26.06.1962, "Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. I S. 1548) geändert worden ist", Stand: Neugefasst durch Bek. v. 23.1.1990 I 132; Zuletzt geändert durch Art. 2 G v. 11.6.2013 I 1548, Januar 1990
- BBodSchG (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert durch Art. 3 G v. 9.12.2004 I 3214
- BBodSchV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S.1554), zuletzt geändert durch das Gesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S.2585)
- Becker, J., Böttcher, F., Tzschaschel, J. (2014): Wetter. Wasser. Waterkant. Das Bildungsprogramm für Hamburg Schulen im Rahmen des 9. ExtremWetterKongresses 6. Bis 10. Oktober 2014, Hafencity Hamburg. Hrsg.: Frank Böttcher, Climate Ambassadors - Klimabotschafter e.V., Hamburg 2014.
- Benden, J. (2012): Straße der Zukunft – Ziele und Untersuchungsgegenstand der RISA-AG Verkehrsplanung. Präsentation im Rahmen des RISA-Fachdialog 2012 – Checkliste Straßenentwässerung. Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr RWTH Aachen. 02. Februar 2012
- Benden, J., Vallée, D. (2013): Straße der Zukunft – Beitrag von Verkehrsflächen zum Überflutungs- und Gewässerschutz. Gutachten im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung der RISA Arbeitsgruppe Verkehrsplanung. Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr RWTH Aachen. 18. April 2013
- BLAG (2008): Anhang Niederschlagswasser zur Novellierung der Abwasserverordnung, Entwurf, Stand 04.06.2008
- BMVJ (2014): Gesetz über die Feststellung des Bundeshaushaltsplans für das Haushaltsjahr 2014, Gesamtplan – Teil III
- BSU (2006): Biotopkartierung Hamburg; Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Hamburg, Amt für Natur- und Ressourcenschutz, Abteilung Naturschutz (Hrsg.); Stand April 2006
- BSU (2008): Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Hamburg, Biotopkartierung als GIS-Projekt, auf Grundlage der Datenbasis der Biotopkartierung von 1999 und 2006. Hamburg
- BSU (2010): Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt BSU, Freiraumverbundsystem, Landschaftsprogramm, GrünesNetzHamburg, Download Karte und Erläuterung: [www.hamburg.de/gruenes-netz/3907750/karte/](http://www.hamburg.de/gruenes-netz/3907750/karte/), letzter Zugriff vom 25.11.2014
- BSU (2011): Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Behandlung von Niederschlagswasser bei Trennkanalisation. Leitfaden, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt – BSU-IB3, April 2011
- BSU (2011a): Wasserbuch der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Hamburg (BSU/U), Ausleitung vom 04.11.2011

- BSU (2012): Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Haushaltsplan-Entwurf der Freien und Hansestadt Hamburg 2013/2014 – Einzelplan 6
- BWS (2015): Konzeptionelle Entwicklung und Erarbeitung einer Themenkarte Stadtklima / Naturhaushalt zum Landschaftsprogramm Hamburg, Fachentwurf Stand Nov. 2015, im Auftrag der Behörde für Umwelt und Energie, unveröffentlicht
- Burkhardt, M., Junghans, M., Zuleeg, S., Schoknecht, U., Lamani, X., Bester, K., Vonbank, R., Simmler, H., Boller, M. (2009): Biozide in Gebäudefassaden – ökotoxikologische Effekte, Auswaschung und Belastungsabschätzung für Gewässer; aus: Umweltwiss Schadst Forsch (2009) 21:36–47; Springer-Verlag, Januar 2009
- BWK (2007): Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse, BWK-M 3, November 2007, Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e.V.
- BWK (2008): Detaillierte Nachweisführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen gemäß BWK-Merkblatt 3, BWK-M 7, November 2008, Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e.V.
- BWVI (1988): Planungshinweise für Stadtstraßen in Hamburg Teil 3 Querschnitte (PLAST 3). Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation der Freien und Hansestadt Hamburg
- BWVI (2012): Planungshinweise für Stadtstraßen in Hamburg Teil 10. Barrierefreie Verkehrsanlagen (PLAST 10). Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation der Freien und Hansestadt Hamburg
- Deutscher Bundestag (2009): Begründung zum Entwurf eines Gesetzes zur Neuregelung des Wasserrechts vom 11. März 2009
- Dern, B. (2011): Analyse und Darstellung der naturräumlichen und entwässerungstechnischen Situation von Niederschlagswasser in Hamburg. Bachelor-Thesis im Studiengang Bauingenieurwesen. HafenCity Universität Hamburg, Oktober 2011, unveröffentlicht
- Daschkeit, A.; Renken, A. L. (2009): Klimaänderung und Klimafolgen in Hamburg – Fachlicher Orientierungsrahmen. Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Freien und Hansestadt Hamburg, Dessau, 2009
- DIN (2008): DIN 1986-100: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056, Mai 2008, Beuth Verlag, Berlin
- DIN EN (2008): Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden, DIN EN 752:2004
- DKKV (2003): Lessons Learned - Hochwasservorsorge in Deutschland – Lernen aus der Katastrophe 2002 im Elbgebiet, Schriftenreihe des DKKV 29, [www.dkkv.org/de/publications/schriftenreihe.asp?h=5&MOVE=3](http://www.dkkv.org/de/publications/schriftenreihe.asp?h=5&MOVE=3) (besucht am 08.11.2010)
- Dreiseitl, H., Ziegler, J. (2012): Bericht zum Werkstattgespräch Regenwasserbewirtschaftung Mitte Altona, Dokumentation zum RISA Fachdialog am 31.08.2012 (Intention, Zielsetzung, Ablauf, Ergebnisse), Hamburg 2012

- Dudey, J., Bartkowiak, A. (2009): Ermittlung des getrennten Abwassergebührenmaßstabes für Schmutz- und Niederschlagswasser für die Hamburger Stadtentwässerung, Auftragsstudie, WTE Betriebsgesellschaft mbH, Essen. Unveröffentlicht
- Duscha, M., Dünnebeil, F., Gugel, B., Kutzner, F., ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg / Hübner, A., Murken, W., GERTEC GmbH (2009): Klimaschutzkonzept 2020 für die Stadt Münster – Endbericht, ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung, Heidelberg, Essen, November 2009
- DWA (2005a): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138, April 2005, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef
- DWA (2005b): Empfehlungen für Planung, Konstruktion und Betrieb von Retentionsbodenfiltern zur weitergehenden Regenwasserbehandlung im Misch- und Trennsystem. Merkblatt DWA-M 178, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef
- DWA (2006a): Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, Arbeitsblatt DWA-A 118, März 2006, (Korrigierte Fassung, Stand: September 2011), Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef
- DWA (2006b): Leitlinien der integralen Siedlungsentwässerung (ISiE), DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 100, Dezember 2006, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., GFA, Hennef
- DWA (2007): Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, Merkblatt DWA-M 153, August 2007, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef
- DWA (2009): Entwicklung urbaner Fließgewässer, DWA-Regelwerk, Merkblatt DWA-M 609, Juni 2009, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef
- DWA (2010): DWA-Themen: Klimawandel – Herausforderungen und Lösungsansätze für die deutsche Wasserwirtschaft. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, 2010
- DWA (2013a): DWA Themenband T1/2013, Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge, August 2013, Hrsg. und Vertrieb DWA, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef
- DWA (2013b): Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung. Arbeitsblatt DWA-A 166, November 2013, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef
- DWA (2013c): Hinweise zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung. Arbeitsblatt DWA-M 176, November 2013, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef

- DWA (2013d): Bemessung von Regenrückhalteräumen. Arbeitsblatt DWA-A 117. Dezember 2013, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef
- DWD (2014): Daten zur Temperatur und zum historischen Verlauf der jährlichen Niederschlagsmengen in Sommer- und Winterhalbjahr, aufsummiert aus Tageswerten des DWD, Internetlink: [www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=\\_dwdwww\\_klima\\_umwelt\\_klimadaten\\_deutschland&T82002gsbDocumentPath=Navigation%2FOeffentlichkeit%2FKlima\\_\\_Umwelt%2FKlimadaten%2FKlDaten\\_\\_kostenfrei%2Fausgabe\\_\\_tageswerte\\_\\_node.html%3F\\_\\_nnn%3Dtrue](http://www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?_nfpb=true&_pageLabel=_dwdwww_klima_umwelt_klimadaten_deutschland&T82002gsbDocumentPath=Navigation%2FOeffentlichkeit%2FKlima__Umwelt%2FKlimadaten%2FKlDaten__kostenfrei%2Fausgabe__tageswerte__node.html%3F__nnn%3Dtrue)
- EG (1998): Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG), geändert durch die Richtlinie 98/15/EG der Kommission vom 27.02.1998
- EG (2000): 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 (EG-Wasserrahmen-RL); ABl. L 327 vom 22.12.2000
- EG (2007): Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (Hochwasserrisikomanagementrichtlinie – HWRM-RL), ABl. L 288 vom 06.11.2007, S. 27-34, Straßburg
- Elsen, S. (2004): Bürgerschaftliche Aneignung gegen die Enteignungsökonomie, in: Sozial Extra, Vol. 28, Nr. 7-8, S. 42-48
- FGSV (1984): Richtlinien für die Anlage von Straßen (RAS), Teil: Linienführung (RAS-L), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln
- FGSV (1996): Richtlinien für die Anlage von Straßen (RAS), Teil: Querschnitt (RAS-Q), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln
- FGSV (2002): Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen Köln, Ausgabe 2002
- FGSV (2005): Richtlinien für die Anlage von Straßen (RAS), Teil: Entwässerung (RAS-Ew), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen Köln, Ausgabe 2005
- FGSV (2008): Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln
- FGSV (2012): Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln
- FHH (1983): Fachplan Wasserversorgung Hamburg, Baubehörde Hamburg, Amt für Wasserwirtschaft und Stadtentsorgung, Hauptabteilung Wasserwirtschaft (Hrsg.)
- FHH (1984): Umweltpolitisches Aktionsprogramm. Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 1984. Drucksache 11/3159 vom 30.10.1984

- FHH (1990): Strukturplan Abwasserentsorgung und Gewässerschutz Hamburg. Gutachten, erstellt durch W. Bischofsberger, H. Kausch und I. Sekoulov
- FHH (1997a): Flächennutzungsplan. Erläuterungsbericht und Plandarstellung. Neubekanntmachung vom Oktober 1997
- FHH (1997b): Landschaftsprogramm, einschließlich Artenschutzprogramm. Gemeinsamer Erläuterungsbericht
- FHH (1999): Kooperationsvereinbarung zwischen der Freien und Hansestadt Hamburg, Baubehörde und der Hamburger Stadtentwässerung, Anstalt des öffentlichen Rechts, Hamburg
- FHH (2000): Abwasserbeseitigungsplan. Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 2000. Drucksache 16/4843 vom 26. September 2000
- FHH (2004): Verkehrsentwicklungsplanung für Hamburg, Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Bau und Verkehr, 2004
- FHH (2005): Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL); Daten zu Pegeln: Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch (2006). Pegel Bäckerbrücke und Reinbek: Abflussjahre 1997-2006; Pegel St. Pauli und Buxtehude: Abflussjahre 2002-2006. Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU)
- FHH (2006a): Landschaftsprogramm. Neudruck des Landschaftsprogramms vom Juli 1997 einschließlich der 1. bis 74. Änderung – Stand November 2006. Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Hamburg 2006
- FHH (2006b): Dezentrale naturnahe Regenwasserbewirtschaftung. Ein Leitfaden für Planer, Architekten, Ingenieure und Bauunternehmer. Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Hamburg 2006
- FHH (2007): Räumliches Leitbild - Entwurf. Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) (Hrsg.). Stand Februar 2007
- FHH (2009): Brücken und Gewässer 2009: Hochwasserschutz für die Hamburger Binnengewässer. Freie und Hansestadt Hamburg (FHH), Landesbetrieb für Straßen, Brücken und Gewässer (LSBG) Bericht Nr. 3/2009
- FHH (2010): Behandlung von Niederschlagswasser öffentlicher Flächen bei Trennkanalisation, Leitfaden der Freien und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Immissionsschutz und Betriebe, Stand April 2010
- FHH (2010a): Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 2010: Leitbild Hamburg: Wachsen mit Weitsicht. Drucksache 19/5474 vom 23. Februar 2010
- FHH (2010b): Hamburg Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes- und Landschaftsplanung. Hamburg 2010.
- FHH (2011): Digitale Bodenkarte Hamburg – Verdunstungspotentialkarte, Dr. Jürgen Domroese, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Umweltschutz, Abteilung Bodenschutz / Altlasten, 2011

- FHH (2011a): Hamburg Leitfaden Luftschadstoffe in der Bauleitplanung 2011, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes- und Landschaftsplanung. Hamburg 2011.
- FHH (2012): Umweltprogramm 2012 – 2015, Ziele und Maßnahmen. Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt. [www.hamburg.de/contentblob/3529414/data/umweltprogramm-2012-2015.pdf](http://www.hamburg.de/contentblob/3529414/data/umweltprogramm-2012-2015.pdf) (letzter Zugriff am 29.10.2012)
- FHH (2012a): Grundwasserflurabstand für das hydrologische Nassjahr 2008, Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU). Stand: Feb. 2012
- FHH (2012b): Wasser in der grünen Stadt Hamburg – das neue RegenWasserManagement. Auftraggeber: Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt. Erstellt von: Atelier Dreiseitl, Kurz- und Langfassung, deutsch und englisch (Kurzversion), Stand Mai 2012
- FHH (2013a): Grundnetz der Hauptverkehrsstraßen und Bundesautobahnen, Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU), Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation. Stand: 11. Februar 2013
- FHH (2013b): Park Mitte Altona, Freiraumplanerischer Realisierungswettbewerb – Auslobung. Ausloberin/ Herausgeber: Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Juni 2013
- FHH (2013c): Regenwasser Handbuch – Regenwassermanagement an Hamburger Schulen. Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Juni 2013
- FHH (2013d): Hamburg: Dein Regen – Fluch oder Segen? Stadtwerkstatt 3 am 30. November 2012, Broschüre, Herausgeber: Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Hamburg 2013
- FHH (2013e): Landschaftsprogramm LaPro Maßstab 1:20.000 und Erläuterungsbericht, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Hamburg 2013
- FHH (2014): Gründachstrategie für Hamburg – Zielsetzung, Inhalt und Umsetzung. Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft Hamburg 2014. Drucksache 20/11432 vom 08.04.2014
- FHH (2015): Wissensdokument „Hinweise für eine wassersensible Straßenraumgestaltung“ im Hamburger Regelwerk für Planung und Entwurf von Stadtstraßen (ReStra). Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation, Ausgabe 2014, finanziert durch RISA
- Fink, J., Klostermann, N. (2012): Stadt im (Klima-) Wandel. Anpassungsmöglichkeiten städtischer Strukturtypen an die Folgen des Klimawandels. Diplomarbeit im Studiengang Stadtplanung der HCU Hamburg, eingebettet in das Forschungsprojekt KLIMZUG-NORD. Hamburg. Abrufbar unter: [www.klimzug-nord.de/index.php/page/2012-09-13-Diplomarbeit-Fink-J.-Klostermann-N.-Stadt-im-Klima-Wa](http://www.klimzug-nord.de/index.php/page/2012-09-13-Diplomarbeit-Fink-J.-Klostermann-N.-Stadt-im-Klima-Wa) (letzter Zugriff am 30.11.2012)
- Fink, J., Klostermann, N., Kruse, E., Zimmermann, T. (2012): Klimaanpassung im Siedlungsbestand – Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung. In: PLANERIN 4\_12, S. 32-34. Berlin

- FLL (2008): Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen – Dachbegrünungsrichtlinie, Ausgabe 2008, Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), Bonn 2008
- Franz, T. (2005): Gewinnerzielung durch kommunale Daseinsvorsorge, 1. Auflage, Mohr Siebeck, Tübingen
- Fraunhofer ISI (2013): Hamburg 2050 mit RISA – eine Szenario Betrachtung, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, zur internen Verwendung und Weiterbearbeitung im Projekt RISA, unveröffentlicht, Karlsruhe 2013
- FStrG (2007): Bundesfernstraßengesetz vom 28. Juni 2007 (BGBl. I S. 1206)
- Gawel, E., Köck, W., Kern, K., Möckel, St., Fälsch, M., Holländer, R., Völkner, Th. (2011): Weiterentwicklung von Abwasserabgabe und Wasserentnahmeentgelten zu einer umfassenden Wassernutzungsabgabe, Studie im Auftrag des Umweltbundesamts (UBA), UBA-Text 67/2011, Dessau-Roßlau, 2011
- Gawel, E., Köck, W., Schindler, H., Kern, K., Holländer R., Rüger, J., Anlauf, K., Töpfer, C. (2014): Reform der Abwasserabgabe: Optionen, Szenarien und Auswirkungen einer fortzuentwickelnden Regelung, Studie im Auftrag des Umweltbundesamts (UBA), UBA-Texte 55/2014, Dessau-Roßlau 2014
- Geiger, W., Dreiseitl, H., Stemplewski, J. (2009): Neue Wege für das Regenwasser. Handbuch zum Rückhalt und zur Versickerung von Regenwasser in Baugebieten. 3. völlig neu überarbeitete Auflage 2009, Herausgegeben durch die Emschergenossenschaft Essen. Oldenbourg Industrieverlag, München
- GrwV (2010): Grundwasserverordnung. Verordnung zum Schutz des Grundwassers, vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513)
- HBauO (2005): Hamburgische Bauordnung vom 14. Dezember 2005. (HmbGVBl. 2005, S.525)
- Helmreich, B. (2010): Stoffliche Betrachtungen der dezentralen Niederschlagswasserbehandlung. Habilitationsschrift an der TU München. In: Berichte aus der Siedlungswasserwirtschaft, Heft 199. München
- Hillenbrand, T., Toussaint, D., Böhm, E., Fuchs, S., Scherer, U., Rudolphi, A., Hoffmann, M. (2005): Einträge von Kupfer, Zink und Blei in Gewässer und Böden – Analyse der Emissionspfade und möglicher Emissionsminderungsmaßnahmen. Umweltbundesamt (Hrsg.) Text 19/05. Dessau, August 2005
- HmbAbwG (2001): Hamburgisches Abwassergesetz (HmbAbwG) in der Fassung vom 24. Juli 2001, (HmbGVBl. 2001, S.258)
- HmbAbwAG (1988): Hamburgisches Gesetz zur Ausführung des Abwasserabgabengesetzes in der Fassung vom 21. Dezember 1988
- HmbBodSchG (2001): Hamburgisches Gesetz zur Ausführung und Ergänzung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Hamburgisches Bodenschutzgesetz) vom 20. Februar 2001

- HmbBNatSchAG (2010): Hamburgisches Gesetz zur Ausführung des Bundesnaturschutzgesetzes, vom 11. Mai 2010 (HmbGVBl. 2010, S. 350), zuletzt geändert durch Gesetz vom 23. Dezember 2011 (HmbGVBl. 2012 S. 3)
- HmbGGbM (2005): Hamburgisches Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen (HmbGGbM) vom 21. März 2005. (HmbGVBl. 2005, S. 75)
- HmbNatSchG (2007): Hamburgisches Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Hamburgisches Naturschutzgesetz - HmbNatSchG), vom 09. Oktober 2007. (HmbGVBl. 2007, S. 356)
- Hüffmeyer, N. (2011): Auswirkungen des Klimawandels auf die Entwässerungssituation im Einzugsgebiet eines Hamburger Gewässers. 44. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft, Aachen, 2011
- HW (2011): Zusätzliche technische Vertragsbedingungen für den Bau von Sielen (ZTV–SIELE Hamburg), Hamburger Stadtentwässerung, Ausgabe vom 01. März 2011
- HW (2011a): Ein Leitbild für RISA, Präsentation; HAMBURG WASSER, Stand April 2011
- HW (2011b): Leben mit Wasser – zukunftsfähige Regenwasserbewirtschaftung in Hamburg, Flyer (DIN Lang, 8 Seiten Altarfaltung), Hrsg. HAMBURG WASSER, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, 2011
- HW (2012): Wie schütze ich mein Haus vor Starkregenfolgen? Ein Leitfaden für Hauseigentümer, Bauherren und Planer. HAMBURG WASSER, Neuauflage August 2012
- HW (2012a): Das Projekt RISA – RegenInfraStrukturAnpassung, Projekt-Handout, Präsentation, HAMBURG WASSER, Stand Juli 2012
- HW (2013a): Räumliche Verteilung unterschiedlicher Entwässerungsverfahren im Stadtgebiet Hamburg, HAMBURG WASSER, 2013
- HW (2013b): Einleitstellen in Hamburg und Einzugsgebiete der Entlastungskonzepte, HAMBURG WASSER, 2013
- HW (2013c): SZENARIO HAMBURG 2050 – DIE VISION VON RISA, auf Basis von Fraunhofer ISI 2013, HAMBURG WASSER, 2013
- HWaG (2005): Hamburgisches Wassergesetz in der Fassung vom 29. März 2005; (HmbGVBl. 2005, S.97)
- HWC (2011): Pilotprojekt HAMBURG WATER Cycle in der Jenfelder Au, HAMBURG WASSER. Gefördert von EU LIFE+, dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Internet-Link: [www.hamburgwatercycle.de/](http://www.hamburgwatercycle.de/); zuletzt besucht am 20.11.2013
- HWG (1974) Hamburgisches Wegegesetz in der Fassung vom 22. Januar 1974, mehrfach geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. Februar 2011 (HmbGVBl. S. 73)
- INFAS (2002): Mobilität in Deutschland 2002. Ergebnisbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.), Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH; Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW)

- INFAS (2008): Mobilität in Deutschland 2008. Ergebnisbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.), Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH; DLR, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. Institut für Verkehrsforschung, Bonn/Berlin, Internet-Link: [www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2008\\_Abschlussbericht\\_I.pdf](http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2008_Abschlussbericht_I.pdf)
- IPS (2010): Hydrologisches Modell für das Pilotgebiet Schleemer Bach, Modell STORM XXL, Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH, Dahlwitz-Hoppegarten
- Jurleit, A., Dickhaut, W. (2011): Analyse des Projektes „Jenfelder Au“, wasserwirtschaftliche und städtebauliche Zielsetzungen und Ergebnisse. HafenCity Universität Hamburg
- KHW (2010): Regenwassermanagement für Hamburg, Projektabschlussbericht vom März 2010; KompetenzNetzwerk Hamburg Wasser, unveröffentlicht
- KHW (2010a): Dokumentation Workshop im KompetenzNetzwerk HAMBURG WASSER „Mitbenutzung von Flächen zur Regenwasserwirtschaft – Chancen und Grenzen für Hamburg im Bestand und in der Planung“, durchgeführt am 28.04.2009
- KLIMZUG-NORD Verbund (2014): Kursbuch Klimaanpassung – Handlungsoptionen für die Metropolregion Hamburg. KLIMZUG-NORD Strategische Anpassungsansätze zum Klimawandel in der Metropolregion Hamburg. KLIMZUG-NORD Verbund (Hrsg.), TuTech Verlag, Hamburg
- Krieger, K. (2013a): Anforderungen an den Überflutungsschutz aus Sicht eines kommunalen Entwässerungsbetriebes, Urbane Sturzfluten: Analyse, Bewertung, Lösung, Technische Akademie Hannover, Bonn, Deutschland, 12.09.2013
- Krieger, K., Kuchenbecker, A., Hüffmeyer, N., Verworn, H.-R. (2013b): Local effects of global climate change on the urban drainage system of Hamburg. Water Science & Technology 68.5, 1107-1113, 2013
- Krieger, K., Fröbe, K. (2014a): Innovatives Entwässerungskonzept – das Projekt Regenspielplatz in Hamburg, bbr 01-2014
- Krieger, K., Kuchenbecker, A. (2014b): Auswirkungen des Klimawandels auf das Hamburger Sielnetz, 26. Hamburger Kolloquium zur Abwasserwirtschaft, Technische Universität Hamburg-Harburg, 23./24. September 2014
- Kruse, E., Dickhaut, W., Waldhoff, A. (2009): Mehr Platz für Regenwasser, Garten und Landschaft, 12/2009
- Kruse, E. (2011): Integriertes Regenwassermanagement großräumig planen - Potentiale und Entwicklungsmöglichkeiten für Hamburg, HafenCity Universität Hamburg, Fachbereich „Umweltgerechte Stadt- und Infrastrukturplanung“, September 2011, Hamburg. Abschlussbericht des William Lindley-Stipendiums von HAMBURG WASSER (aktualisiert 2012). Abrufbar unter: [www.risa-hamburg.de/index.php/pressemitteilungen.html](http://www.risa-hamburg.de/index.php/pressemitteilungen.html)

- Kruse, E., Zimmermann, T., Kittel, A., Dickhaut, W., Knieling, J., Sörensen, C.(Hrsg.) (2014): Stadtentwicklung und Klimaanpassung: Klimafolgen, Anpassungskonzepte und Bewusstseinsbildung dargestellt am Einzugsgebiet der Wandse, Hamburg. Berichte aus den KLIMZUG-NORD Modellgebieten, Band 2, Kapitel 2.3, Hamburg 2014
- Kruse, E. (2015): Integriertes Regenwassermanagement für den wassersensiblen Umbau von Städten. Großräumige Gestaltungsstrategien, Planungsinstrumente und Arbeitsschritte für die Qualifizierung innerstädtischer Bestandsquartiere. Dissertation an der HafenCity Universität Hamburg. Bisher unveröffentlicht.
- Kuchenbecker, A.; Bischoff, G.; Ziegler, J.; Krieger, K., Verworn, H.-R. (2010): Auswirkungen des Klimawandels auf das Hamburger Kanalnetz. KA Korrespondenz Abwasser, Abfall Nr.57(9). S.874-881
- Lang, G. (2014): Regenwassermanagement in Hamburg. Ein Kooperationsprojekt zwischen HAMBURG WASSER und Neugraben-Fischbek. Stadt + Grün 5/2014
- Lange, G. (2009): Behandlung des Oberflächenwassers außerörtlicher Straßen. In: Straße und Autobahn 2009, Heft 2. Bonn
- LAWA (2010): Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen, LAWA - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, beschlossen auf der 139. LAWA-Vollversammlung am 25./26. März 2010 in Dresden
- LGV (2010): Liegenschaftskataster der Freien und Hansestadt Hamburg: Digitale Stadtgrundkarte (DSGK) und Hamburgisches Automatisiertes Liegenschaftsbuch (HALB), Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung der Freien und Hansestadt Hamburg, Stand: unbekannt, Datenübergabe Hamburg Wasser vom 28.07.2010
- LGV (2012): Topografisches Informationsmanagement der Freien und Hansestadt Hamburg (TIM Online), Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung, [www.hamburg.de/bsu/timonline/](http://www.hamburg.de/bsu/timonline/) (besucht am 20.11.2013)
- LSBG (2009): Hochwasserschutz für die Hamburger Binnengewässer – Berichte des Landesbetriebes Straßen, Brücken und Gewässer Nr.3/2009, Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer; 2009, Hamburg
- LWWL (2014): Landwirtschaftliches Wochenblatt Westfalen-Lippe, Artikel: „Plan für Hochwasser“, S. 18, Ausgabe 30. Oktober 2014, Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster
- Niederschlagswasserversickerungsverordnung (2003): Verordnung über die erlaubnisfreie Versickerung von Niederschlagswasser auf Wohngrundstücken – Hamburg - vom 23.12.2003
- NRW (1999): Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft Nordrhein-Westfalen: Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung, F. W. Becker GmbH, Arnsberg, 1999

- MKUNLV (2011): Abschlussbericht des Forschungsprojekts „Dezentrale Niederschlagswasserbehandlung in Trennsystemen - Umsetzung des Trennerlasses“; gefördert vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen und der Bezirksregierung Köln, November 2011
- Mühlenkamp, H. (2007): Daseinsvorsorge durch staatliche oder private Unternehmen? - Theoretisch und empirisch fundierte Grundsatzüberlegungen zur Daseinsvorsorge, in: Wirtschaftsdienst 2007, Vol. 87, No. 11, S. 707-723
- MURL (1995): Anforderungen an die öffentliche Niederschlagsentwässerung im Mischverfahren. RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft - IV B 6 - 031001 2102 / IV B 5 - 673/4/2-32602 v. 3.1.1995
- Oelmann, M., Czichy, C., Waldhoff, A., Bischoff, G., Ziegler, J. (2014): Studie zum RISA Querschnittsthema Finanzierung, Teil I: Kostenprognose der RISA Handlungsziele, Teil II: Volkswirtschaftliche Überlegungen. Hochschule Ruhr West, HAMBURG WASSER, Stand 05.09.2014
- OGewV (2011): Oberflächengewässerverordnung. Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer, vom 20.07.2011 (BGBl. I S. 1429)
- osp (2012): RISA Studie "wassersensible Freiraumgestaltung: Mitbenutzung des Ohlendorffs Park und der Straße Wiesenhöfen (Hamburg Volksdorf)". Konzept und Bearbeitung: osp urbanlandschaften, Stand August 2012
- Pauleit, S., Duhme, F. (2000): Assessing the Environmental Performance of Land Cover Types for Urban Planning. Landscape and Urban Planning, Jg. 52, H. 1, S. 1-20
- Poppendieck, H.-H., Bertram, H., Brandt, I., Engelschall, B., von Prondzinski, J. (2011): Der Hamburger Pflanzenatlas von a bis z. Dölling und Galitz Verlag GmbH München, Hamburg 2011
- RISA (2010): Projekthandbuch RISA – RegenInfraStrukturAnpassung, Erstellt durch HAMBURG WASSER in Zusammenarbeit mit der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Hamburg 2010
- RISA (2012): „Checkliste“ zur Planung von Straßenentwässerungen im Trennsystem. Ausarbeitung der RISA Arbeitsgruppe Verkehrsplanung. Hamburg 2012
- RISA (2013): Hinweise zur wassersensiblen Straßenraumgestaltung – Mitbenutzung von Verkehrsflächen zum Rückhalt bzw. zur Ableitung von Regenwasser bei außergewöhnlichen Niederschlägen. Ausarbeitung der RISA Arbeitsgruppe Verkehrsplanung. Merkblatt, Stand 2012
- RISA (2014a): Bestimmung der Bodendurchlässigkeit zur Versickerung von Niederschlagswasser – ein praktischer Test für den Hausgebrauch, Faltblatt, November 2014
- RISA (2014b): Broschüre: „Grundschule Wegenkamp, Sammeln statt Siel“, Finanzbehörde Schulbau Hamburg (SBH), Frei und Hansestadt Hamburg (FHH), HAMBURG WASSER (HW), Entwurfsidee: arbos, 2012

- RISA (2014c): Broschüre: „Grundschule Moorflagen, Sickers statt Siel“, Finanzbehörde Schulbau Hamburg (SBH), Frei und Hansestadt Hamburg (FHH), HAMBURG WASSER (HW), Entwurfsidee: arbos, 2012
- Sauerwein, M. (2004): Urbane Bodenlandschaften - Eigenschaften, Funktionen und Stoffhaushalt der siedlungsbeeinflussten Pedosphäre im Geoökosystem. Halle.
- Scheid, C., Schmitt, T.G. (2010): Gutachten: GIS-gestützte Flächenauswertung und -kategorisierung der Regenabflüsse nach DWA-Merkblatt 153, Technische Universität Kaiserslautern, November 2010
- Scheid, C., Schmitt, T.G., Bischoff, G., Hüffmeyer, N., Krieger, K., Waldhoff, A., Günner, C. (2013a): GIS-based methodology for pluvial flood risk analysis in Hamburg. 8th international Conference Novatech. Planning & technologies for sustainable urban water management. June 23 – 27, 2013, Lyon
- Scheid, C., Schmitt, T.G., Waldhoff, A., Hüffmeyer, N., Bischoff, G., Bussink Becking, B., Nohme, F. (2013b): TU Kaiserslautern, HAMBURG WASSER, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Handlungsziel Gewässerschutz: Methodenentwicklung, Emissionsnachweisführung, Emissionspotentialkarte (EPK), Regenwasserbehandlungskonzepte, Pilotgebiet Schlemer Bach, Abschlussbericht und Anhänge der RISA AG Siedlungswasserwirtschaft, Arbeitskreis E&I, Hamburg, November 2013
- Scheid, C., Schmitt, T.G., Bischoff, G., Hüffmeyer, N., Krieger, K., Waldhoff, A. (2014a): TU Kaiserslautern, HAMBURG WASSER, „Handlungsziel Überflutungsvorsorge: Analyse des starkregenbedingten Überflutungsrisikos – Grundlagen und Methodik“, Pilotgebiet Schlemer Bach, Abschlussbericht und Anhänge der RISA AG Siedlungswasserwirtschaft, Arbeitskreis Überflutung, Hamburg, Februar 2014
- Scheid, C., Schmitt, T.G., Waldhoff, A., Bischoff, G. (2014b): TU Kaiserslautern, HAMBURG WASSER, „Handlungsziel lokaler naturnaher Wasserhaushalt: Methodenentwicklung: Flächenpotentialkarte (FPK), Abkopplungspotentialkarte (APK), Wasserhaushaltsbilanzierung (WPK), Analyse von Wasserhaushaltsbilanz (WHB) Potential-Zuständen“, Pilotgebiet Schlemer Bach, Abschlussbericht und Anhänge der RISA AG Siedlungswasserwirtschaft, Arbeitskreis Kartenwerk, Hamburg, April 2014
- Schmitt, T.G. (2012): Weiterentwicklung des DWA-Regelwerks für Regenwetterabflüsse – Ein Werkstattbericht. KA – Korrespondenz Abwasser, Heft 3, S. 192, 2012
- Schmitt, T.G. (2013): Grundzüge DWA-A 102 „Emissionsbezogene Regelungen & Kriterien“, „Einleitung von Regenwetterabflüssen in Gewässer – Weiterentwicklung des technischen Regelwerkes“, Diskussionsforum 25. September 2013 (BWK AG 2.3, DWA AG ES-2.1), Hennef
- Schön, S., Raber, W. (2014a): „Eckpunkte einer RISA-kompatiblen Organisationsstruktur, Leistungsbaustein 1, Analyse und Kartierung der RISA-Konstellation“, Erster Entwurf von inter 3 GmbH, Institut für Ressourcenmanagement, Berlin, Juli 2013

- Schön, S., Raber, W. (2014b): „Eckpunkte einer RISA-kompatiblen Organisationsstruktur, Beispiel Wohnungsbauprojekt Röttiger-Kaserne, Nachbereitung zum Workshop rechtliche Aspekte 7.8.2013“, Dokumentation von inter 3 GmbH, Institut für Ressourcenmanagement, Berlin, August 2013
- Schön, S., Raber, W. (2014c): „RegenInfraStrukturAnpassung Hamburg, Eckpunkte einer RISA-kompatiblen Organisationsstruktur, Workshop Bezirksamt Harburg 27.8.2013“, Dokumentation von inter 3 GmbH, Institut für Ressourcenmanagement, Berlin, August 2013
- Schön, S., Raber, W. (2014d): „Eckpunkte einer RISA-kompatiblen Organisationsstruktur“, Abschlussbericht von inter 3 GmbH, Institut für Ressourcenmanagement, Berlin, Juli 2014
- Schröder, M., Moosmann, L., Classen, N., Labitzky, T. Waldhoff, A., Ziegler, J., Lotyschew, D. (2014a): Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, HAMBURG WASSER, Handlungsziel lokaler Wasserhaushalt: Versickerungspotentialkarte (VPK) Hamburg, Datengrundlage und Kartenanwendung, Leitfaden der RISA AG Siedlungswasserwirtschaft, Arbeitskreis Kartenwerk, Hamburg, Mai 2014
- Schröder, M., Moosmann, L., Classen, N., Labitzky, T. Waldhoff, A., Ziegler, J. Lotyschew, D. (2014b): Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, HAMBURG WASSER, Handlungsziel lokaler Wasserhaushalt: Versickerungspotentialkarte (VPK) Hamburg, Merkblatt und Nutzungshinweise der RISA AG Siedlungswasserwirtschaft, Arbeitskreis Kartenwerk, Hamburg, April 2014
- Sieker, H., Merta, M., Bandermann, S. (2011): Anforderungen an Regenwassereinleitungen aus Sicht des Gewässer- und Hochwasserschutzes, Arbeitspapier der AG4 Gewässerplanung im Projekt RISA, Entwurf Stand April 2011, unveröffentlicht
- Sieker, H.(2012): Übersicht über die Arbeitsergebnisse der AG4 Gewässerplanung inkl. der Beiträge zum Strukturplan, Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH im Auftrag der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Dezember 2012
- Sommer, H. (2007): Dissertation, Behandlung von Straßenabflüssen, Anlagen zur Behandlung und Filtration von Straßenabflüssen in Gebieten mit Trennsystemen - Neuentwicklungen und Untersuchungen, 23.04.2007
- SRES (2000): Special Report on Emissions Scenarios, Working Group III, - Nakicenovic N., Alcamo J., Davis G., de Vries B., Fenhann J., Gaffin S., Gregory K., Grübler A. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Cambridge, 2000
- Statistikamt Nord (2010): Statistischer Bericht, A I 8 – 2010 H, Bevölkerung in Hamburg 2010 bis 2030, Ergebnis der 12. Koordinierenden Bevölkerungsvorausberechnung (KBV), Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein, 15.04.2010
- StatLA-SH (2007): Monitor Wachsende Stadt Bericht 2007 mit Anhang. Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein und Senat der Freien und Hansestadt Hamburg (Hrsg.), Hamburg, September 2007, Internet-Link:  
[www.wachsende-stadt.hamburg.de/grafikversion/meta/dokumente.html](http://www.wachsende-stadt.hamburg.de/grafikversion/meta/dokumente.html)

- StatLA-SH (2011): Statistisches Jahrbuch Hamburg 2010/2011, Kapitel 17; Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein, Hamburg
- Stemme, S., Andresen, S., Dickhaut, W., Steinke, W. (2013): RISA-Fachdialog zum Thema: "Finanzierungsmodelle für die wasserwirtschaftliche Mitbenutzung von Grün-, Frei- und Verkehrsflächen". Dokumentation des RISA Fachdialoges am 27.09.2012 bei HAMBURG WASSER
- Stemplewski, J., Ruppert, J. (2011): Unser Wasser von A bis Z, Oldenbourg Verlag, München 2011
- UWC (2007): Projekt Urban Water Cycle (UWC), gefördert vom EU Regionalfond Nordsee im Rahmen des Interreg IIIB North Sea Programms, Teilprojekte Hamburg. Internet-Link: [www.northsearegion.eu/iiib/projectpresentation/details/&tid=26&theme=6](http://www.northsearegion.eu/iiib/projectpresentation/details/&tid=26&theme=6); zuletzt besucht am 20.11.2013
- VKU (o.J): Abwasserabgabe: Einseitige Belastung der Abwasserwirtschaft muss abgeschafft werden. Verband kommunaler Unternehmen e.V.
- VKU (2013): Kommunale Wasserwirtschaft Information 02: Niederschlagswasserbehandlung von kommunalen Unternehmen. Verband kommunaler Unternehmen e.V., VKU Arbeitsgruppe Niederschlagswasser im Arbeitskreis Umwelt (Wasser/Abwasser). Berlin, Dezember 2013
- Waldhoff, A., Borchardt, D (2004): Immissionsbezogene Nachweisverfahren niederschlagsbedingter Gewässerbelastungen: Welche Maßnahmen zu welchen Kosten?, KA – Abwasser, Abfall (51) Nr. 10, 2004
- Waldhoff, A. (2008): Hygienisierung von Mischwasser in Retentionsbodenfiltern (RBF). Dissertation am Fachbereich Bauingenieurwesen der Universität Kassel. Schriftenreihe des Fachgebietes Siedlungswasserwirtschaft, Band 30
- Waldhoff, A. (2010a): Retentionsbodenfilter für die Hygienisierung von Mischwasser. 9. DWA Regenwassertage, 08./09.06.2010, Bremen
- Waldhoff, A. (2011): Nachweisführung, Dimensionierung und Design aktuell geplanter RBF-Anlagen in Hamburg. Fachseminar Erfahrungen mit Anlagen zur Straßenabwasserreinigung. Kompetenzzentrum Handwerkskammer Hamburg. 20.10.2011, Hamburg
- Waldhoff, A., Ziegler, J., Fröbe, K., Meier, W., Günner, G. (2012a): Regenwasserbewirtschaftung in Hamburg – Beispiele aus dem Projekt RISA (RegenInfraStrukturAnpassung), gwf. Wasser/Abwasser, Juni 2012
- Waldhoff, A., Ziegler, J., Bischoff, G., Rabe, S. (2012b): Multifunctional Spaces for Flood Management – an Approach for the City of Hamburg, Germany. gwf. Wasser / Abwasser international Issue 2012
- Waldhoff, A. (2013): RegenInfraStrukturAnpassung in Hamburg: Regenwasserbehandlung im Trennsystem, Aqua Urbanica 2013. Gewässerschutz bei Regenwetter – Gemeinschaftsaufgabe für Stadtplaner, Ingenieure und Ökologen. 29.09.-01.10.2013, Tagungsband, EAWAG, Zürich

- Waldhoff, A. (2014a): Niederschlagswasserbehandlung in der Praxis – Erfahrungen und wirtschaftliche Rahmenbedingungen, VKU Infotag 14.01.2014, Verband kommunaler Unternehmen, Berlin
- Waldhoff, A. (2014b): Stormwater Management – decentralized Technology and suitable Funding. Keynote Presentation, 11th IWA Leading Edge Technology Conference (LET), 29 May 2014, Abu Dhabi
- Weidmann, C., Kohlhepp, R. (2011): Die gemeinnützige GmbH – Errichtung und Besteuerung einer gGmbH, 2. Auflage, Gabler Verlag, Wiesbaden
- Welker, A. (2004): Schadstoffströme im urbanen Wasserkreislauf – Aufkommen und Verteilung, insbesondere in den Abwasserentsorgungssystemen (Habilitationsschrift, Januar 2004). Schriftenreihe des Fachgebiets Siedlungswasserwirtschaft (Hrsg.), Band 20, Technische Universität Kaiserslautern, 2005
- WHG (2009): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 31.07.2009; BGBl. I S. 2585
- Wigand, K., Haase-Theobald, C., Heuel, M., Stolte S. (2011): Stiftungen in der Praxis – Recht, Steuern, Beratung, 3. Auflage, Gabler Verlag, Wiesbaden
- Ziegler, J., Braukmann, O., Sprenger, J. (2012): Kommunikationskonzept und Projektergebnisse mit Kommunikationsbedarf. RISA Querschnittthema Kommunikation und Öffentlichkeit. Bericht, Stand Januar 2012
- Ziegler, J., Sprenger, J. (2013): RISA Fachdialog „Rechtsfragen zur zukünftigen Regenwasserbewirtschaftung in Hamburg“, Ergebnisprotokoll mit Anhängen, Hamburg 15.02.2013
- Zimmermann, H., Henke, K.-D. (1990): Einführung in die Finanzwissenschaft, 6. Auflage, Vahlen Verlag, München
- Zimmermann, T., Fink, J., Klostermann, N., Kruse, E. (2014): Anfälligkeit Hamburgs gegenüber veränderten Niederschlagsverhältnissen und steigenden Temperaturen. In Kruse, E. et al. (2014).

## 8 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ABH	Amt für Bauordnung und Hochbau
AbwAG	Abwasserabgabengesetz
AbwV	Abwasserverordnung
A <sub>E</sub>	Einzugsgebietsfläche
A <sub>E,ab</sub>	Abkoppelbare Einzugsgebietsfläche
A <sub>E,b</sub>	Befestigte Einzugsgebietsfläche
A <sub>E,k</sub>	Kanalisierte Einzugsgebietsfläche
A <sub>E,nb</sub>	Nicht befestigte Einzugsgebietsfläche
A <sub>E,nb,pot</sub>	Nicht befestigte, potentiell verfügbare, Einzugsgebietsfläche
A <sub>E,r</sub>	Restriktionsfläche, hier: nicht für die Versickerungsanlagen geeignet
AEK	Alster-Entlastungskonzept
AFS	abfiltrierbare Stoffe
AFS <sub>63</sub>	abfiltrierbare Stoffe < 63 µm
AFS <sub>fein</sub>	abfiltrierbare Stoffe in der Feinkornfraktion (< 63 µm)
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
AöR	Anstalt des öffentlichen Rechts
AOX	Adsorbierbare, organische, gebundene Halogene
AP / APK	Abkopplungspotential / Abkopplungspotentialkarte
A <sub>S</sub> / A <sub>S,erf</sub>	Versickerungsfläche / erforderliche Versickerungsfläche
A <sub>S,pot</sub>	potentiell verfügbare Versickerungsfläche
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
ATV	Abwassertechnischen Vereinigung e.V.
A <sub>u</sub>	undurchlässige Fläche
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
Bezirk/MR	Bezirksamt, Management des öffentlichen Raums

---

Bezirk/SL	Bezirksamt, Stadt- und Landschaftsplanung
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BFS	Betriebsführungssystem von HAMBURG WASSER
BGBI	Bundesgesetzblatt
BGG	Behindertengleichstellungsgesetz
BGV	Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz
BIS	Behörde für Inneres und Sport
BLAG	Bund Länder Arbeitsgruppe
BMVBS	Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
B-Pläne	Bebauungspläne
BSB5	Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen
BSK	Bergedorfer-Sanierungskonzept
BSU	Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
BSU-ABH	Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Bauordnung und Hochbau
BSU-IB	Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Immissionsschutz- und Betriebe
BSU-LP	Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes und Landschaftsplanung
BSU-RB	Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Rechtsangelegenheiten und Beteiligungsverwaltung
BSU-U	Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Umweltschutz
BSW	Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen
BSW-LP	Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen, Amt für Landes und Landschaftsplanung
BUE	Behörde für Umwelt und Energie
BUE-IB	Behörde für Umwelt und Energie, Amt für Immissionsschutz- und Betriebe
BUE-NGE	Behörde für Umwelt und Energie, Amt für Naturschutz, Grünplanung und Energie
BUE-U	Behörde für Umwelt und Energie, Amt für Umweltschutz
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BWK	Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau
BWVI	Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation

---

---

BWVI-RP	Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation, Planfeststellungsbehörde
BWVI-V	Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation, Verkehr und Straßenwesen
BWVI-WF	Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation, Wirtschaftsförderung
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
DBWW	Deutscher Bund der verbandlicher Wasserwirtschaft e.V.
DFiB	Durchlaufilterbecken
DGM	Digitales Geländemodell
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik
DIN	Deutsches Institut für Normung
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
DKKV	Deutsches Komitee Katastrophenvorsorge
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff (dissolved organic carbon)
DOP	Digitale Orthophotos
DSGK	Digitale Stadtgrundkarte
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
DVWK	Deutscher Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.
DWA	Deutsche Vereinigung Wasser und Abfall
DWD	Deutscher Wetterdienst
EAR	FGSV, Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs
EEK	Elbe-Entlastungskonzept
EG-WRRL	EG-Wasserrahmenrichtlinie
EPK	Emissionspotentialkarte
EFA	Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen EFA (R 2)
ERA	Empfehlungen für Radverkehrsanlagen ERA (R 2)
ESF	Einrichtung zum Sammeln und Fortleiten von Abwasser
EU-HWRM-RL	Europäische Hochwasserrisikomanagementrichtlinie
EZG	Einzugsgebiet
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
FHH	Freie und Hansestadt Hamburg
FK	Filterkörper

FLL	Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.
FNP	Flächennutzungsplan
FPK	Flächenpotentialkarte
FStrG	Bundesfernstraßengesetz
GAG	Getrennte Abwassergebühr von HAMBURG WASSER
GDV	Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft e.V.
GFA	Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V.
GIS	Geografischen Informationssystems
GLA	Geologisches Landesamt Hamburg
GOK	Geländeoberkante
GPK	Gefährdungspotentialkarte
GrwV	Grundwasserverordnung
GRZ	Grundflächenzahl
GW-Neubildung	Grundwasserneubildung
HAD	Hydrologischen Atlas Deutschland
HALB	Hamburgisches Automatisiertes Liegenschaftsbuch
HBauO	Hamburgische Bauordnung
HCU	HafenCity Universität Hamburg
HmbAbwAG	Hamburgisches Gesetz zur Ausführung des Abwasserabgabengesetzes
HmbAbwG	Hamburgisches Abwassergesetz
HmbBNatSchAG	Hamburgisches Gesetz zur Ausführung des Bundesnaturschutzgesetzes
HmbBodSchG	Hamburgisches Bodenschutzgesetz
HmbGGbm	Hamburgisches Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen
HmbGVBl	Hamburgisches Gesetz- und Verordnungsblatt
HmbNatSchG	Hamburgisches Naturschutzgesetz
HmbVerf	Verfassung der Freien und Hansestadt Hamburg
$h_{N,m}$	Mittlere Jahresniederschlagshöhe
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
HPA	Hamburger Port Authority
HQ <sub>1</sub>	Jährlicher Hochwasserabfluss
HQ <sub>1pot,nat</sub>	Potentiell naturnaher, jährlicher, Hochwasserabfluss

---

HQ <sub>2</sub>	2-jährlicher Hochwasserabfluss
HQ <sub>2pot,nat</sub>	Potentiell naturnaher, 2-jährlicher, Hochwasserabfluss
HSE	Hamburger Stadtentwässerung
HW	HAMBURG WASSER
HWaG	Hamburgisches Wassergesetz
HWC	HAMBURG WATER Cycle®
HWG	Hamburgisches Wegegesetz
HWRM-RL	Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (s.a. EU-HWRM-RL)
HWW	Hamburger Wasserwerke GmbH
IB	Amt für Immissionsschutz und Betriebe in der BSU/BUE
IBA	Internationale Bauausstellung
IEK	Innenstadt-Entlastungskonzept
IGS	Internationale Gartenschau
INFAS	Institut für angewandte Sozialwissenschaft
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPS	Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker
IRWM	Integriertes RegenWasserManagement
ISiE	Integrale Siedlungsentwässerung
KBV	Koordinierende Bevölkerungsvorausberechnung
KHW	KompetenzNetzwerk HAMBURG WASSER
LaPro	Landschaftsprogramm
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LG	Lenkungsgruppe
LGV	Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung
LP	Amt für Landes- und Landschaftsplanung in der BSU
LSBG	Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer
MID	Mobilität in Deutschland
MIMS	Morgen in meiner Stadt GmbH
MKW	Mineralölkohlenwasserstoff
MR	Fachamt Management des öffentlichen Raums in den Bezirken

---

MURL	Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft
NDR	Norddeutscher Rundfunk
NN	Normal Null
NW	Niederschlagswasser
NW-Gebühr	Niederschlagswassergebühr
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OOE	offene, oberflächennahe Entwässerungseinrichtungen
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PEP	Pflege- und Entwicklungsplan
P-Fracht	Phosphatfracht
PLAST	Planungshinweise für Stadtstraßen in Hamburg
RAL	Richtlinie für die Anlage von Landstraßen
RAS	Richtlinie für die Anlage von Straßen
RAS-Ew	Richtlinie für die Anlage von Straßen – Teil Entwässerung
RAS-L	Richtlinien für die Anlage von Straßen – Teil Linienführung
RAS-Q	Richtlinien für die Anlage von Straßen – Querschnitt
RBF	Retentionsbodenfilter
REMO	Regionales Klimamodell
ReStra	Hamburger Regelwerk für Planung und Entwurf von Stadtstraßen
RISA	RegenInfraStukturAnpassung
RiStWag	Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten
RKB	Regenklärbecken
RKBmD / RKBoD	Regenklärbecken mit Dauerstau / ohne Dauerstau
RPK	Risikopotentialkarte
RR	Retentionsraum
RÜB	Regenüberlaufbecken
RW	Regenwasser
RWB / RWBA	Regenwasserbehandlung / Regenwasserbehandlungsanlage
RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
SAG	Sielabgabengesetz

---

SBH	Landesbetrieb Schulbau Hamburg
SEA	Straßenentwässerungsanlage
SK	Stauraumkanal
SL	Fachamt für Stadt- und Landschaftsplanung in den Bezirken
SPK	Schadenspotentialkarte
SPM	Gesamtschadenspotential
STORM	Hydrologische Software zur NA-Simulation
TEZG	Teileinzugsgebiete
TOC	Gesamter organischer Kohlenstoff
UBA	Umweltbundesamt
UIG	Umweltinformationsgesetz
UWC	Urban Water Cycle
VEP	Verkehrsentwicklungsplan
VKU	Verband kommunaler Unternehmen e.V.
VPK	Versickerungspotentialkarte
WB	Wasserbuch
WBP	Wasserwirtschaftlicher Begleitplan
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WSA	Wasser- und Schifffahrtsamt
WSG	Wasserschutzgebiet
ZAO	Zuständigkeitsanordnung
ZTV-Siele	Zusätzliche technische Vertragsbedingungen Siele von HAMBURG WASSER
$\eta_{\text{AFS}_{\text{fein}}}$	Wirkungsgrad bezogen auf $\text{AFS}_{\text{fein}}$
$Y_m$	Mittlerer Abflussbeiwert

## 9 ANHANG

### 9.1.1 RISA Pilot- und Referenzprojekte

RISA Pilotprojekte			
Projektbezeichnung	Lage, ggf. B-Plan Nr.	Nutzung	RISA-Schwerpunkthema/Kooperationen
<b>Schlemer Bach (Einzugsgebiet)</b>	Bezirk Wandsbek / Bezirk Mitte Gesamtgröße ca. 24,5km <sup>2</sup>	Gemischt	RISA Pilotgebiet zur Analyse, Erprobung und Anwendung von: Flächen-, Abkopplungs-, und Wasserhaushaltspotentialkarte Gefährdungs-, Schadens- und Risikopotentialkarte Emissionspotentialkarte, Aufstellung von Regenwasserbehandlungskonzepten Kooperation RISA/Schulbau Hamburg SBH
<b>Uni-Campus Bundesstraße, Uni-Quartier Eimsbüttel</b>	Bezirk Eimsbüttel B-Plan Rotherbaum 19 <i>Bundesstraße, Am Schlump, Sedanstraße</i>	Sondergebiet Universität	Pilotprojekt für Mitbenutzung: temporäre Rückhaltung von Regenwasser in öffentlichen Straßen- und Platzflächen Berücksichtigung dezentraler Entwässerungselemente bei Umbau und Sanierung: Dachbegrünung, Retentionsdächer, versickerungsfähige Wegebeläge, unterirdische Speicherung
<b>Schule Moorflagen</b>	Bezirk Nord, Niendorf-Ost <i>Wagrienweg 18</i>	Grundschule	Kooperation RISA/Schulbau Hamburg SBH Sanierung des RW- und SW-Systems, Entwässerung der Dachflächen in Rigolenversickerung, befestigte Flächen zur Flächenversickerung
<b>Schule Wegenkamp</b>	Bezirk Nord, Stellingen <i>Wegenkamp, A7</i>	Grundschule	Kooperation RISA/Schulbau Hamburg SBH Sanierung des RW- und SW-Systems, Zwischenspeicherung und Versickerung durch Muldenversickerung Wissenstransfer: Einbindung Thema Klimawandel in Unterricht und Schulprojekte, Umwelterziehung Kinder/Lehrer/Eltern
<b>Schule Lutterothstraße</b>	Bezirk Eimsbüttel <i>Lutterothstraße 34/36</i>	Grundschule	Pilotprojekt Mitbenutzung: Einbindung der Entwässerungselemente in die Schulhofgestaltung Kooperation RISA/Schulbau Hamburg SBH Berücksichtigung dezentraler Entwässerungselemente bei Umbau und Sanierung Wissenstransfer: Einbindung Thema Klimawandel in Unterricht und Schulprojekte, Umwelterziehung Kinder/Lehrer/Eltern
<b>Stadteilschule Rissen</b>	Bezirk Altona <i>Voßhagen 15</i>	Stadteilschule	Kooperation RISA/Schulbau Hamburg und HCU/Stadteilschule Rissen Neubau eines Schulgebäudes, Umbau im Bestand Wissenstransfer: Einbindung Thema Klimawandel in Unterricht und Schulprojekte, Umwelterziehung Kinder/Lehrer/Eltern Pilotprojekt Mitbenutzung: Einbindung der Entwässerungselemente in die Schulhofgestaltung Antrag „Klimafolgenanpassung an Schulen beim Neubau und im Bestand“ durch die Schulbehörde/Schulbau“ im BSU Förderbereich Klimaanpassung
<b>Iserbrook 6 / 23</b>	Bezirk Altona B-Plan Iserbrook 6 und 23	Wohngebiet	Workshop zur Analyse verschiedenster Entwässerungsvarianten für das Pilotgebiet
<b>Röttiger Kaserne</b>	Bezirk Harburg B-Plan Neugraben-Fischbek 66 <i>Cuxhavener Straße</i>	Wohngebiet Kerngebiet	Kooperation RISA/IBA und RISA/Bezirk Harburg Erarbeitung einer modellhaften Organisations- und Finanzierungsstruktur für die Regenwasserbewirtschaftung in Hamburg (Zuständigkeiten und Ressourcen, Rechte und Pflichten, Finanzierungs- und Betreibermodelle), Planung von Flächen zur Mitbenutzung.
<b>Schule Leuschner Straße Bergedorf</b>	Bezirk Harburg <i>Leuschner Straße</i>	Grundschule	Berücksichtigung dezentraler Entwässerungselemente bei Umbau und Sanierung: Entsiegelung, versickerungsfähige Wegebeläge, Mulden-Rigolenversickerung komplette Abkopplung

<b>RISA Pilotprojekte</b>			
<b>Projektbezeichnung</b>	<b>Lage, ggf. B-Plan Nr.</b>	<b>Nutzung</b>	<b>RISA-Schwerpunktthema/Kooperationen</b>
<b>Mitte Altona</b>	Bezirk Altona <i>Bahnhof Altona, Harkortstraße</i>	Wohngebiet Kerngebiet	Kooperation RISA/Bezirk Altona Pilotprojekt zur Mitbenutzung: temporäre Rückhaltung von RW in öffentlichen Grünflächen und offene stark gedrosselte Entwässerung im urbanen Raum Landschaftsplanerischer Wettbewerb im Sommer 2013 mit Ausrichtung auf IRWM und Mitbenutzung; Ziel: qualitätsvolle Freiflächengestaltung mit integrierter Regenwasserbewirtschaftung Entwicklung einer Methodik für den Wasserwirtschaftlichen Begleitplan WBP als neues Instrument der Bauleitplanung und konkrete Erarbeitung eines Muster-WBP zum Rahmenplan Bahrenfeld Nord Pufferung von Trockenzeiten durch Regenwasserspeicherung
<b>Wohnen am Volkspark / Bahrenfeld Nord</b>	Bezirk Wandsbek Rahmenplan Bahrenfeld Nord	Grünstreifen / Erholung	
<b>Schnelsen 88</b>	Bezirk Eimsbüttel B-Plan Schnelsen 88 <i>Holsteiner Chaussee, Moorlandamm</i>	Wohngebiet	Entwicklung einer Methodik für den Wasserwirtschaftlichen Begleitplan WBP als neues Instrument der Bauleitplanung und konkrete Erarbeitung eines Muster-WBP zum B-Plan Schnelsen 88
<b>Am Weißenberge</b>	Bezirk Nord B-Plan Ohlsdorf 26 <i>Sengelmannstraße, Maierweg</i>	Wohngebiet Kerngebiet	Kooperation RISA/SAGA GWG und RISA/Bezirk Nord Monitoring Dachbegrünung, Entwicklung von Retentionsdächern
<b>HafenCity Universität</b>	Bezirk Mitte <i>Überseeallee 16</i>	Universität	Monitoring Dachbegrünung
<b>RWBA Fuchsberegger (Jenfelder Bach)</b>	Bezirk Wandsbek <i>Fuchsberegger</i>		Kooperation RISA / LSBG / Bezirksamt Mitte Aufstellung Regenwasserbehandlungskonzept, zentrale Regenwasserbehandlungsanlagen in Planung, Weiterentwicklung Retentionsbodenfilterverfahren
<b>RWBA Manshardtstraße (Jenfelder Bach)</b>	Bezirk Wandsbek <i>Manshardtstraße</i>		Kooperation RISA / LSBG / Bezirksamt Mitte Aufstellung Regenwasserbehandlungskonzept, zentrale Regenwasserbehandlungsanlagen in Planung, Weiterentwicklung Retentionsbodenfilterverfahren
<b>RWBA Plettenberg (Borrmühle nbach)</b>	Bezirk Bergedorf <i>Plettenbergstraße</i>	ehem. Rückhalte- becken	Kooperation RISA / LSBG / Bezirksamt Bergedorf Zentrale Regenwasserbehandlungsanlage mit Pilotcharakter, Umsetzung weiterentwickeltes Retentionsbodenfilterverfahren, Probebetrieb, laufendes betriebliches Monitoring
<b>RWBA Vollhöfner Weiden</b>	Bezirk Harburg <i>Vollhöfner Weiden</i>	Straße	Kooperation RISA / Ing. Büro Sieker / Bezirksamt Harburg Dezentrale Regenwasserbehandlungsanlage, Innolet Trummelfiltereinsätze, Probebetrieb, Monitoring
<b>Ohlendorffs Park</b>	Bezirk Wandsbek B-Plan Volksdorf 17 <i>Wiesenhöfen Straße, Eulenkrugstraße</i>	Wohngebiet	Kooperation RISA/Bezirk Wandsbek Pilotprojekt für Mitbenutzung: temporäre Rückhaltung von RW im öffentlichen Straßenraum und in öffentlichen Grünflächen (Denkmalschutz), Schaffung Notwasserweg
<b>Regenspieplatz Fischbek</b>	Bezirk Harburg, Hausbruch <i>Fischbeker Holtweg</i>	Wohngebiet	Kooperation Hamburg Wasser/Bezirk Harburg Pilotprojekt zur Mitbenutzung: temporäre Überleitung, Zwischenspeicherung, Versickerung und Nutzung von Regenwasser auf einer Spielplatzfläche

<b>RISA Referenzprojekte</b>			
<b>Projektbezeichnung</b>	<b>Lage, ggf. B-Plan Nr.</b>	<b>Nutzung</b>	<b>RISA-Schwerpunktthema/Kooperationen</b>
<b>Möllner Landstraße</b>	Bezirk Mitte, Billstedt Möllner Landstraße (U- Bahnhaltestelle Merkenstraße)	Straße	Kooperation RISA, AG Verkehrsplanung/RWTH Aachen Analyse zur Verringerung des Überflutungsrisikos durch Mitbenutzung im Straßenraum
<b>Trabrennbahn Farmesen</b>	Bezirk Wandsbek B-Plan Farmesen Berne 29 / Tonndorf 28 / Wandsbek 68 Max-Hertz-Ring	Wohngebiet	Planung und Realisierung eines dezentralen Regenwasserbewirtschaftungskonzeptes unter Verwendung verschiedener Entwässerungselemente im Konversionsgebiet: offene Gräben, naturnahe Wasserflächen
<b>Kleine Horst</b>	Bezirk Nord B-Plan Ohlsdorf 12 Kleine Horst, Sodenkamp, Erna-Stahl-Ring	Wohngebiet	Planung und Realisierung eines dezentralen Regenwasserbewirtschaftungskonzeptes unter Verwendung verschiedener Entwässerungselemente im Konversionsgebiet: offene Rinnen, Versickerungsmulden, Gräben, naturnahes Rückhaltebecken ohne Einzäunung
<b>Veilchenweg</b>	Bezirk Eimsbüttel B-Plan Lokstedt 56 Veilchenweg, Grandweg	Wohngebiet	Planung und Realisierung eines dezentralen Regenwasserbewirtschaftungskonzeptes unter Verwendung verschiedener Entwässerungselemente im Konversionsgebiet: Dachbegrünung, offene Rinnen, Versickerungsmulden, Rigolen, Vorflut Veilchengraben
<b>Allermöhe</b>	Bezirk Bergedorf Fanny-Lewald-Ring	Wohngebiet	Ökologische Siedlung Allermöhe Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung durch Gründächer, Verdunstung, RW-Rückhalt, Regenwasseremutzung. Pflanzenkläranlage für Abwasser.
<b>Möbel Höffner (Eidelstedt)</b>	Bezirk Eimsbüttel B-Plan Eidelstedt 68 Holsteiner Chaussee 130	Sondergebiet Möbelfachmarkt	Planung und Realisierung eines dezentralen Regenwasserbewirtschaftungskonzeptes unter Verwendung verschiedener Entwässerungselemente: Dachbegrünung, Versickerungsmulden, offene Wasserbecken
<b>Max Bahr (Stellingen)</b>	Bezirk Eimsbüttel B-Plan Stellingen 59 Kieler Straße	Gewerbegebiet Baumarkt	Planung und Realisierung eines dezentralen Regenwasserbewirtschaftungskonzeptes bei Auflage von nur geringer erlaubter Einleitmenge durch: Dachbegrünung, Mitbenutzung der Parkplatzflächen, Rückhalteräume und Regenwasseremutzung

9.1.2 RISA Strukturplan Begleitdokumente

RISA Strukturplan Regenwasser 2030 - Begleitdokumente							
Arbeitsgruppe (AG) / Querschnittsthema (QT)	Dokumententyp	Stand	Seitenanzahl	Beitrag Titel	Quellenbezeichnung	wesentlicher Bezug im Strukturplan	
<b>Basisdokument</b>	Abschlussbericht	März 10	151	Regenwassermanagement für Hamburg - KompetenzNetzwerk Abschlussbericht März 2010	KHW (2010)	Kapitel 1ff, 5.1, 5.2.2, 5.4	
	Gutachten, Entwurf	11.11.2010	16	GIS-gestützte Flächenauswertung und -kategorisierung der Regenabflüsse nach DWA-Merkblatt 153	Scheid et al. (2010)	Kapitel 5.3, 2.4.6.3	
	Studie	12.10.2012	63	RISA - Studie, Wassersensible Freiraumgestaltung: „Mitbenutzung“ des Ohlendorfs Park und der Straße Wiesenhöfen (Hamburg Volksdorf)	osp (2012)	Kapitel 5.4, 5.4.2.2, 1.9.1	
	Abschlussbericht	21.11.2013	79	Handlungsziel Gewässerschutz: Methodenentwicklung, Emissionsnachweisung, Emissionspotentialkarte (EPK), Regenwasserbehandlungskonzepte	Scheid, C. et al. (2013b)	Kapitel 5.3ff	
	Anhang zum Abschlussbericht	14.11.2013	12	Anhang, siehe Bericht	Anhang, siehe Bericht	Kapitel 5.3ff	
	Merkblatt	07.02.2014	3	Handlungsziel lokaler Wasserhaushalt: Versickerungspotentialkarte (VPK) Hamburg, Merkblatt und Nutzungshinweise	Schröder et al. (2014b)	Kapitel 5.2, 5.2.2ff	
	Abschlussbericht	20.02.2014	87	Handlungsziel Überflutungsvorsorge: Analyse des starkregenbedingten Überflutungsrisikos - Grundlagen und Methodik	Scheid et al. (2014a)	Kapitel 5.4ff	
	Anhang zum Abschlussbericht	14.11.2013	54	Anhang, siehe Bericht	Anhang, siehe Bericht	Kapitel 5.4ff	
	Abschlussbericht	09.04.2014	85	Handlungsziel lokaler natürlicher Wasserhaushalt: Methodenentwicklung: Flächenpotentialkarte (FPK), Abkopplungspotentialkarte (APK), Wasserhaushaltsbilanzierung (WPK), Analyse von Wasserhaushaltsbilanz (WHB) Potential-Zuständen	Scheid et al. (2014b)	Kapitel 5.2ff	
	Anhang zum Abschlussbericht	28.11.2013	27	Anhang, siehe Bericht	Anhang, siehe Bericht	Kapitel 5.2ff	
<b>AG Siedlungswasserwirtschaft</b>	Leitfaden	20.05.2014	20	Handlungsziel lokaler Wasserhaushalt: Versickerungspotentialkarte (VPK) Hamburg, Leitfaden, Datengrundlage und Kartenanwendung	Schröder et al. (2014a)	Kapitel 5.2, 5.2.2ff	
	Faltblatt	24.11.2014	12	Bestimmung der Bodendurchlässigkeit zur Versickerung von Niederschlagswasser – ein praktischer Test für den Hausgebrauch	RISA (2014a)	Kapitel 5.2, 5.2.2.4	
	Zwischenbericht	Dez 11	117	Integration dezentraler Regenwasserbewirtschaftung in die Hamburger Bebauungs- und Genehmigungsplanung: Analyse und Handlungsschwerpunkte, Ein Zwischenbericht	Andresen et al. (2011)	Kapitel 5.2, 5.3, 5.4, 2.5ff	
	Abschlussbericht	Jun 13	74	Integriertes Regenwassermanagement in Hamburg: Veränderungsnotwendigkeiten und Handlungsoptionen für Planung und Verwaltung	Dickhaut et al. (2013)	Kapitel 5.2, 5.3, 5.4, 2.5ff	
	<b>AG Stadt- und Landschaftsplanung</b>	Abschlussbericht	Jun 13	74	Integriertes Regenwassermanagement in Hamburg: Veränderungsnotwendigkeiten und Handlungsoptionen für Planung und Verwaltung	Dickhaut et al. (2013)	Kapitel 5.2, 5.3, 5.4, 2.5ff
		Abschlussbericht	Jun 13	74	Integriertes Regenwassermanagement in Hamburg: Veränderungsnotwendigkeiten und Handlungsoptionen für Planung und Verwaltung	Dickhaut et al. (2013)	Kapitel 5.2, 5.3, 5.4, 2.5ff
		Abschlussbericht	Jun 13	74	Integriertes Regenwassermanagement in Hamburg: Veränderungsnotwendigkeiten und Handlungsoptionen für Planung und Verwaltung	Dickhaut et al. (2013)	Kapitel 5.2, 5.3, 5.4, 2.5ff
		Abschlussbericht	Jun 13	74	Integriertes Regenwassermanagement in Hamburg: Veränderungsnotwendigkeiten und Handlungsoptionen für Planung und Verwaltung	Dickhaut et al. (2013)	Kapitel 5.2, 5.3, 5.4, 2.5ff
		Abschlussbericht	Jun 13	74	Integriertes Regenwassermanagement in Hamburg: Veränderungsnotwendigkeiten und Handlungsoptionen für Planung und Verwaltung	Dickhaut et al. (2013)	Kapitel 5.2, 5.3, 5.4, 2.5ff
		Abschlussbericht	Jun 13	74	Integriertes Regenwassermanagement in Hamburg: Veränderungsnotwendigkeiten und Handlungsoptionen für Planung und Verwaltung	Dickhaut et al. (2013)	Kapitel 5.2, 5.3, 5.4, 2.5ff

RISA Strukturplan Regenwasser 2030 - Begleitdokumente							
Arbeitsgruppe (AG) / Querschnittsthema (QT)	Dokumententyp	Stand	Seitenanzahl	Beitrag Titel	Quellenbezeichnung	wesentlicher Bezug im Strukturplan	
AG Verkehrsplanung	Merkblatt, Checkliste	02.02.2012	5	"Checkliste" zur Planung von Straßenentwässerungen im Trennsystem	RISA (2012)	Kapitel 5.6.7.2	
	Präsentation	02.02.2012	29	RISA Fachdialog "Checkliste zur Planung von Straßenentwässerungen". Straße der Zukunft - Ziele und Untersuchungsgegenstand der RISA-AG Verkehrsplanung	Benden (2012)	Kapitel 5.4, 5.4.2.2	
	Merkblatt	28.03.2013	2	Hinweise zur wassersensiblen Straßenraumgestaltung – Mitbenutzung von Verkehrsflächen zum Rückhalt bzw. zur Ableitung von Regenwasser bei außergewöhnlichen Niederschlägen.	RISA (2013)	Kapitel 5.4, 5.4.2.2	
	Abschlussbericht	18.04.2013	137	Straße der Zukunft – Beitrag von Verkehrsflächen zum Überflutungs- und Gewässerschutz.	Benden et al. (2013)	Kapitel 5.4, 5.4.2.2	
	Anhang zum Abschlussbericht	18.04.2013	46	Anhang, siehe Bericht	Anhang, siehe Bericht	Kapitel 5.4, 5.4.2.2	
	Wissensdokument	05.09.2014	27	Wissensdokument „Hinweise für eine wassersensible Straßenraumgestaltung“ im Hamburger Regelwerk für Planung und Entwurf von Stadtstraßen (ReStra)	FHH (2014)	Kapitel 5.4, 5.4.2.2	
	Bericht	Apr 11	41	Anforderungen an Regenwassereinleitungen aus Sicht des Gewässer- und Hochwasserschutzes	Sieker et al. (2011)	Kapitel 5.3, 5.3.2, 5.4, 5.3.4.1	
	Stellungnahme	24.11.2011	2	Stellungnahme des Bezirksamtes Eimsbüttel E/MR 23 zum Textbeitrag der RISA AG Gewässerplanung zum RISA Strukturplan Regenwasser 2030. [Sieker et al. 2011]	-	Kapitel 5.3, 5.3.2, 5.4, 5.3.4.1	
	Bericht	Sep 12	23	Gewässerträgliche Bemessung von Regenrückhalteräumen	Sieker et al. (2012a)	Kapitel 5.3, 5.3.2, 5.4, 5.3.4.1	
	Bericht	Dez 12	32	Übersicht über die Arbeitsergebnisse der AG4 Gewässerplanung inkl. der Beiträge zum Strukturplan	Sieker (2012)	Kapitel 5.3, 5.3.2, 5.4, 5.3.4.1	
QT Kosten und Finanzierung	Stellungnahme	24.01.2013	3	Stellungnahme von HAMBURG WASSER zu den Textbeiträgen der RISA AG Gewässerplanung zum RISA Strukturplan Regenwasser 2030. [Sieker 2012]	-	Kapitel 5.3, 5.3.2, 5.4, 5.3.4.1	
	Dokumentation	27.09.2012	33	RISA Fachdialog "Finanzierungsmodelle für die Wasserversorgungliche Mitbenutzung von Grün-, Frei- und Verkehrsflächen"	Stemme et al. (2012)	Kapitel 5.4, 5.4.2.1f	
	Studie	05.09.2014	81	Studie zum RISA Querschnittsthema Finanzierung, Teil I: Kostenprognose der RISA Handlungsziele, Teil II: Volkswirtschaftliche Überlegungen.	Oelmann et al. (2014)	Kapitel 5.3ff, 5.4ff	

RISA Strukturplan Regenwasser 2030 - Begleitdokumente							
Arbeitsgruppe (AG) / Querschnittsthema (QT)	Dokumententyp	Stand	Seitenanzahl	Beitrag Titel	Quellenbezeichnung	wesentlicher Bezug im Strukturplan	
QT Organisation und Recht	Dokumentation / Protokoll	15.02.2013	5	RISA Fachdialog „Rechtsfragen zur zukünftigen Regenwasserbewirtschaftung in Hamburg“	Ziegler et al. (2013)	Kapitel 5.2, 5.3, 5.4, 5.7.4	
	Bericht	01.07.2013	28	Eckpunkte einer RISA-kompatiblen Organisationsstruktur, Leistungsbaustein 1, Analyse und Kartierung der RISA-Konstellation, Beispiel Wohnungsbauprojekt Röttiger-Kaserne	Schön et al. (2014a)	Kapitel 5.2, 5.7.4	
	Dokumentation	07.08.2013	16	Eckpunkte einer RISA-kompatiblen Organisationsstruktur, Beispiel Wohnungsbauprojekt Röttiger-Kaserne, Nachbereitung zum Workshop rechtliche Aspekte 7.8.2013	Schön et al. (2014b)	Kapitel 5.1, 5.2, 5.7, 5.7.4, 1.9.1	
	Dokumentation	27.08.2013	17	Eckpunkte einer RISA-kompatiblen Organisationsstruktur, Beispiel Wohnungsbauprojekt Röttiger-Kaserne, Workshop Bezirksamt Harburg 27.8.2013	Schön et al. (2014c)	Kapitel 5.1, 5.2, 5.7, 5.7.4	
	Abschlussbericht	16.01.2014	38	Eckpunkte einer RISA-kompatiblen Organisationsstruktur, Beispiel Wohnungsbauprojekt Röttiger-Kaserne	Schön et al. (2014d)	Kapitel 5.2, 5.7, 5.7.4	
	Dokumentation	06.01.2012	20	Kommunikationskonzept und Projektergebnisse mit Kommunikationsbedarf	Ziegler et al. (2012)	Kapitel 5.6ff, 4	
	Präsentation	31.05.2012	85	WASSER IN DER GRÜNEN STADT HAMBURG das neue RegenWasserManagement	FHH (2012b)	Kapitel 5.6ff	
	Broschüre	21.11.2012	2	Grundschule Moorflagen, Sammeln statt Siel	RISA (2014b)	Kapitel 5.2, 5.3, 5.6.4	
	Broschüre	21.11.2012	2	Grundschule Wegenkamp, Sicken statt Siel	RISA (2014c)	Kapitel 5.2, 5.3, 5.6.4	
	Broschüre	Aug 12	44	"Wie schütze ich mein Haus vor Starkregenfolgen?", Neuauflage 2012	HW (2012)	Kapitel 5.4ff	
QT Kommunikation und Öffentlichkeit	Flyer	22.08.2012	2	Leben mit Wasser Zukunftsfähige Regenwasserbewirtschaftung in Hamburg	HW (2011b)	Kapitel 5.6ff	
	Broschüre	Mrz 13	20	Hamburg: Dein Regen - Fluch oder Segen? Stadtwerkstatt 3 am 30. November 2012, Broschüre	FHH (2013d)	Kapitel 5.6.7	
	Handbuch	Jun 13	60	Regenwassermanagement an Hamburger Schulen	FHH (2013c)	Kapitel 5.2, 5.3, 5.6.4	
	Szenario-Betrachtung	22.08.2013	10	Hamburg 2050 mit RISA – eine Szenario Betrachtung (zur internen Verwendung und Weiterbearbeitung im Projekt RISA, unveröffentlicht)	Fraunhofer ISI (2013)	Kapitel 6	
	Szenario-Betrachtung	16.12.2013	9	SENARIO HAMBURG 2050 – DIE VISION VON RISA	HW (2013c)	Kapitel 6	
	Dokumentation	08.09.2011	39	Dokumentation, RISA Workshop, AG Stadt- und Landschaftsplanung Strategien für ein Entwässerungskonzept in einem Bestands- und Nachverdichtungsgebiet am Beispiel der B-Pläne Iserbrook 6 und 23 in Hamburg Altona	Andresen et al. (2011a)	Kapitel 5.2, 5.4, 1.9.2	
	Dokumentation	31.08.2012	11	Bericht zum Werkstattgespräch Regenwasserbewirtschaftung Mitte Altona	Dreiseitl et al. (2012)	Kapitel 5.2, 5.4, 5.4.2.2, 1.9.1	
	QT Technische Grundlagen						

### 9.1.3 RISA Termine und Veranstaltungen

<b>RISA wesentliche Termine &amp; Veranstaltungen</b>		
<b>Termin</b>	<b>RISA Akteure</b>	<b>Anlass / Titel / Beitrag / Veröffentlichung</b>
14.12.2007	PL	Workshop I: Hintergrund, Ziele und Inhalte des Projektes "Klima, Regen, Infrastruktur" (Arbeitstitel)
22.02.2008	PL	Workshop II: Projekt "Klima, Regen, Infrastruktur" (Arbeitstitel)
22.07.2009	PL	RISA-Projektvorstellung in der Amtsleiterrunde (AL-Runde) bei der BSU
29.09.2009	LG, PL	Kick-Off Veranstaltung zum Projektstart RISA
08.10.2009	PL	RISA-Projektvorstellung in der MRL-Runde im Bezirksamt Mitte
10.11.2009	PL, AGL	AG-Leiter, Projektleiter Treffen
10.-11.11.2009	PL	RISA-Projektvorstellung Acqua Alta 2009: Internationaler Kongress mit Fachmesse in Hamburg
11.12.2009	PL	RISA-Projektvorstellung in der SLL-Runde im Bezirksamt Harburg
16.12.2009	AG1, HCU	RISA Veröffentlichung, Mehr Platz für Regenwasser, Veröffentlichung in Zeitschrift Garten + Landschaft
17.12.2009	PL, AGL	AG-Leiter, Projektleiter Treffen
21.01.2010	PL	RISA-Projektvorstellung bei NR-L
04.02.2010	PL	RISA-Projektvorstellung in der Dezerementenrunde für Bauen, Wirtschaft und Umwelt im Bezirksamt Mitte
25.03.2010	AG1	RISA Posterausstellung, Tag der Hydrologie 2010 in Baunschweig
01.04.2010	AG3	RISA Workshop, "Anforderungen an die Straßenentwässerung der Zukunft", BSU & Bezirk
06.04.2010	PL, AGL	AG-Leiter, Projektleiter Treffen
13.04.2010	AG4	RISA Vortrag, LUBW-Workshop Karlsruhe: "Hochwassergefahren und -risiken durch wild abfließendes Wasser"
15.04.2010	LG, PL	1. RISA-Lenkungsgruppensitzung
01.06.2010	PL	RISA-Projektvorstellung in der U1-Inforeihe
27.07.2010	PL, AGL	AG-Leiter, Projektleiter Treffen
26.08.2010	AG1	RISA-Projektvorstellung, 22. Hamburger Kolloquiums zur Abwasserwirtschaft
03.09.2010	LG, PL	2. RISA-Lenkungsgruppensitzung
06.09.2010	AG1	RISA Vortrag, Messe Nordbau Neumünster, Tagungsbericht in Wasser & Abfall, Jg. 12, Heft 12, 2010
11.10.2010	PA	RISA-Projektvorstellung in der AL-Runde HW-G
18.10.2010	AG1	RISA Vortrag, European Green Capital Seminar in Stockholm
04.11.2010	PA	RISA Vortrag, Fachtagung an der Hochschule 21 in Buxtehude im Rahmen der Reihe "Wassergespräche"
00.00.2010	AG3	RISA Vortrag, "Hamburgs zukünftiger Umgang mit dem Regenwasser: Das Projekt RISA - RegenInfraStrukturAnpassung", BSU Amt V, VSVI Information 2010

<b>RISA wesentliche Termine &amp; Veranstaltungen</b>		
<b>Termin</b>	<b>RISA Akteure</b>	<b>Anlass / Titel / Beitrag / Veröffentlichung</b>
10.02.2011	PL, AG1	RISA Vorträge, 25. Oldenburger Rohrleitungsforum 2011
22.03.2011	LG, PL	3. RISA-Lenkungsgruppensitzung
27.05.2011	PL, AGL	AG-Leiter, Projektleiter Treffen
10.06.2011	LG, PL	4. RISA-Lenkungsgruppensitzung
10.06.2011	LG	RISA-Projektvorstellung, BSU, Senatorin Fr.. Blankau
30.06.2011	PL	RISA-Projektvorstellung, BSU, Staatsrat Riekhoff, Hr. Schröder (BWV1-V4)
09.08.2011	AG2	RISA-Fachdialog Iserbrook 6 und 23, HCU
20.09.2011	PL	RISA Vortrag bei Veranstaltung "Wir über uns" bei HAMBURG WASSER, Mitarbeiter & GF HW
30.09.2011	PL	RISA-Projektbesprechung mit BSU-LP
13.10.2011	PL	RISA-Projektvorstellung in der Dezentenrunde Bauen, Wirtschaft und Umwelt beim Oberbaudirektor in der BSU
18.10.2011	LG, PL	5. RISA-Lenkungsgruppensitzung
31.10.2011	PL	RISA Vortrag, "Strategies for stormwater management – the RISA project", Konferenz Water Cities in Transition in Amsterdam
08.11.2011	LG	RISA-Projektvorstellung, Konferenz Needs for Regional Response to Risks of Climate Change in Brüssel
21.12.2011	LG, PL	RISA-Projektvorstellung, im BA Wandsbek
12.01.2012	PL	RISA-Projektvorstellung, in der MR-L-Runde BA Mitte
27.01.2012	PL	RISA-Projektvorstellung, in der GL-Runde HW
02.02.2012	PL, AG3	RISA Fachdialog Verkehr, "Straße der Zukunft Ziele und Untersuchungsgegenstand der RISA-AG Verkehrsplanung"
07.02.2012	AG1	RISA AG1 Vortrag "Entwicklung einer Methodik zur Überflutungsprüfung in Hamburg", DWA-AG ES 2.5 Sitzung
24.04.2012	LG, PL	6. RISA-Lenkungsgruppensitzung
08.05.2012	PL	RISA Vortrag & RISA Veröffentlichung, "Zukünftiger Umgang mit Regenwasser in Hamburg vor dem Hintergrund neuer Herausforderungen", Aqua Urbanica 2012 (Tagungsband), IFAT Entsorga München
10.05.2012	AG1	RISA Vortrag Projektvorstellung, BWK-Lehrgang "Herausforderung Starkregen!"
31.05.2012	PL	RISA Beitrag, Innovative Ideen für Abwasser, Energie und Ressourcenschutz Strategien für einen nachhaltige(re)n Konzern HAMBURG WASSER, DWA-Landesverbandstagung, Potsdam
01.06.2012	AG1	RISA Veröffentlichung, gwf, "Regenwasserbewirtschaftung in Hamburg - Beispiele aus dem Projekt RISA (RegenInfraStrukturAnpassung)"
04.06.2012	PL	RISA Pressetermin, "Mit „RISA“ Regenwasser managen - Stadt reagiert auf zunehmende Flächenversiegelung und mögliche Folgen des Klimawandels", BSU

<b>RISA wesentliche Termine &amp; Veranstaltungen</b>		
<b>Termin</b>	<b>RISA Akteure</b>	<b>Anlass / Titel / Beitrag / Veröffentlichung</b>
12.06.2012	PL	RISA-Projektvorstellung beim Verband norddeutscher Wohnungsunternehmen e.V. (VNW)
14.06.2012	PL, AGL	AG-Leiter, Projektleiter Treffen
16.07.2012	PL	Sommertour der Senatorin, Projektbesichtigung, BSU
31.08.2012	PL	RISA Fachdialog zur Mitte Altona, Bezirk Altona
14.09.2012	LG, PL	Kleine (7.) Lenkungsgruppensitzung, Gliederung Strukturplan 2030, Drucksachenverfahren
11.10.2012	PL, AGL	AG-Leiter, Projektleiter Treffen
25.09.2012	PL	RISA Vortrag, "Zukünftiges Regenwassermanagement in Hamburg – Projekt RISA" bei der Veranstaltung Leben mit Wasser - Anpassungsstrategien an den Klimawandel in Bremen
27.09.2012	AG2	RISA Fachdialog Finanzierungsmodelle für die Mitbenutzung, Dokumentation HCU, siehe Begleitdokumente
25.10.2012	PL	RISA-Projektvorstellung in der MRL-Runde im Bezirksamt Mitte
08.11.2012	LG	RISA Statement der Senatorin bei der 2. Regionalkonferenz Klimaanpassung Küste
12.11.2012	AG1	RISA Vortrag & RISA Veröffentlichung, IWRM 2012, Karlsruhe; gwf international S1/2012 (vol. 153), "Multifunctional Spaces for Flood Management - an Approach for the City of Hamburg, Germany"
14.11.2012	PL	RISA Vortrag, "Zukünftiges Regenwassermanagement in Hamburg – Projekt RISA", Fachausschuss Landschaftsplanung, Grünangelegenheiten u. Umweltschutz; BA Bergedorf
30.11.2012	LG, Dreiseitl	RISA Vortrag, Stadtwerkstatt "Hamburg, Dein Regen - Fluch oder Segen?" (Vortrag, Podiumsdiskussion)
10.12.2012	ISI	Fraunhofer ISI, Vorstellung Szenarien, "RISA – Szenarien - Hamburg 2030"
29.01.2013	PL	RISA Fachdialog der Juristen, „Rechtsfragen zur zukünftigen Regenwasserbewirtschaftung in Hamburg“ PL-PA-Austausch vom 04.09.2012, HW CCR
00.02.2013	PL	RISA Veröffentlichung, Beitrag Hamburger Berichte zur Wasserwirtschaft
18.03.2013	AG1	RISA Vortrag, "Stormwater adaption challenges in metropolitan cities", ECCA 2013, Hamburg
23.04.2013	PL	RISA Vortrag, "Neue Wege der Siedlungsentwässerung - Aktuelle Herausforderungen einer Stadtentwässerung", Tagung, WasserBerlin, Bürgermeistertag (BgmT)
30.05.2013	PL	RISA Vortrag, "RISA – Hamburgs neues Regenwassermanagement", BWK-Jahresfachtagung
11.06.2013	QT, inter3	RISA Workshop, Erarbeitung Status-Quo und Zielkonzeption, HW / BSU
12.06.2013	QT, inter3	RISA Workshop, Klärung rechtliche Fragen und Übertragbarkeit, HW / BSU
18.06.2013	LG, PL	8. Lenkungsgruppensitzung zum Projekt RISA

<b>RISA wesentliche Termine &amp; Veranstaltungen</b>		
<b>Termin</b>	<b>RISA Akteure</b>	<b>Anlass / Titel / Beitrag / Veröffentlichung</b>
29.06.2013	AG1	RISA Vortrag - "GIS-based methodology for pluvial flood risk analysis in Hamburg", Konferenz, Novatech 2013, Lyon
07.08.2013	QT, inter3	RISA Workshop "Rechtlicher Aspekte, Eckpunkte einer RISA-kompatiblen Organisationsstruktur Beispiel Wohnungsbauprojekt Röttiger-Kaserne"
20.08.2013	PL	RISA Besichtigung, Referenz- und Pilotgebiete im Rahmen der Fallstudiengestützte Expertise im Forschungsprogramm Experimenteller Wohnungs- und Städtebau (ExWoSt)
27.08.2013	QT, inter3	RISA Workshop "Organisatorische Aspekte, Eckpunkte einer RISA-kompatiblen Organisationsstruktur Workshop Bezirksamt Harburg"
10.09.2013	PL	RISA Vortrag, "RISA: Eine kommunaleGemeinschaftsaufgabe", 25. Hamburger Kolloquium zur Abwasserwirtschaft
15.09.2013	LG	RISA Beitrag, "Hamburger Wasserwirtschaft bereitet sich auf den Klimawandel vor", euwid, 29.2013
16.09.2013	LG, SBH	RISA / SBH Pressetermin, Einweihung "RISA"-Schulhof in Hamburg: Grundsteinlegung, Vorstellung & Veröffentlichung Regenhandbuch
23.09.2013	AG1	RISA Vortrag, Schulen, ExtremWetterKongress 2013 Bildungsprogramm, Kooperation Morgen in meiner Stadt (MIMS)
23.-24.09.2013	PL, AG1	RISA Veröffentlichung: Eine kommunale Gemeinschaftsaufgabe, Hamburger Berichte zur Siedlungswasserwirtschaft Nr. 84, 25. Hamburger Kolloquium zur Abwasserwirtschaft
30.09.2013	AG1	RISA Vortrag, Messe Aqua Urbanica 2013
25.10.2013	AG1	RISA Pilotprojekt Eröffnungsfeier Regenspielfeld Fischbeker Heide (Nordheide) / Veröffentlichung Zeitschrift Stadt + Grün
xx.11.2013	AG1, SBH	RISA / Schulbau Hamburg (SBH) Projektmanagement, Offizielle Vorstellung Regenhandbuch Schulen bei SBH
01.01.2014	AG1	RISA Veröffentlichung, Regenspielfeld Fischbeker Heide, bbr, Zeitschrift / 28. Oldenburger Rohrleitungsforum
01.04.2014	AG1	RISA Beitrag, Starkregen, Zeitschrift Hamburger Grundeigentum
21.05.2014	LG, PL	RISA Vortrag, "RISA als Modell für die Bewältigung von Starkregen in kommunaler Gesamtverantwortung", Bilanzpressekonferenz
04.06.2014	AG1, AG2	RISA Vortrag, Werkstattbericht RISA, Regenwassertage Dresden 2014
23.07.2014	AG1	RISA Vortrag, Diakonisches Werk, Bildungsprogramm für junge Erwachsene
07.09.2014	AG1	RISA Vortrag & Textbeitrag, "Project RISA (Rain Infrastructure Adaption) – Lessons Learned In The City Of Hamburg, Germany", ICUD Malaysia
07.-09.09.2014	AG1	RISA Vortrag x3, Schulen, ExtremWetterKongress 2014 Bildungsprogramm, Kooperation Morgen in meiner Stadt (MIMS)
26.09.2014	AG2, HCU	RISA Vortrag, Rain Infrastructure Adaption in Hamburg, Kongress Waterweek Rotterdam
30.09.2014	PL, AG2	RISA Beitrag, "Wachsendes Hamburg in Zeiten des zunehmenden Starkregens", Veröffentlichung in Zeitschrift Garten & Landschaft
07.10.2014	LG	RISA Vortrag - "Anpassung an den Klimawandel", EBL+
09.10.2014	AG1	RISA Vortrag, Workshop, 37. Berliner Wasserwerkstatt
11.05.2015	RISA	RISA Fachveranstaltung

9.1.4 RISA Mitwirkende

RISA Regenwasser 2030 - Mitwirkende																							
Anrede	Vorname	Name	Institution	OE/Funktion	Anmerkungen	Projektsteuerung			Arbeitsgruppen (AG) / Arbeitskreise (AK)				Querschnittsthemen (QT)				Redaktion						
						Lenkungsgruppe	Gast	Lenkungsgruppe	Projektleitung	Projektsistenz	AG Siedlungswasserwirtschaft	AG Stadt- und Landtschaftsplanung	AG Verkehrsplanung	AG Gewässerplanung	AK Emission & Immission	Technische Grundlagen	Finanzen	Recht & Organisation	Kommunikation	Ergebnisbericht	Senatsdrucksache		
Frau	Sabine	Andresen	HCU	Umweltgerechte Stadt- und Infrastrukturplanung																			
Herr	Ludolf	Axt	BWVI	V3	LG stellv. VL																		
Frau	Sabine	Barisch-Becker	BSU	LP																			
Herr	Michael	Beckerit	HW	GF	LG stellv. Vorsitzender																		
Herr	Jan	Benden	RWTH Aachen/MUST	ISB / MUST																			
Herr	Nils-Peter	Bertram	HW	K03																			
Herr	Gerrit	Bischoff	HW	K03																			
Herr	Peter	Borstelmann	BSU	U1319																			
Herr	Ole	Braukmann	HW	UK																			
Herr	Stefan	Brückmann	Atelier Dreiseitl	-																			
Frau	Beate	Bussink Becking	BSU	IB32	Gast in LG 4, stellv. Leitung AG 3																		
Herr	Carsten	Butenschön	BA-A	MRL																			
Herr	Nikolaus	Classen	BSU	U1																			
Frau	Kerstin	Claußen	BAM	MR330																			
Herr	Christoph	Czichy	HS Ruhwest		Finanzen																		
Herr	Jörg	Deitmar	TU Darmstadt	Freiraumplanung	wissenschaftliche Begleitung																		
Herr	Wolfgang	Dickhaut	HCU	Umweltgerechte Stadt- und Infrastrukturplanung	wissenschaftliche Begleitung																		
Frau	Nicole	Drücker	LSBG	G1																			
Frau	Hella	Franz	BSU	U1305																			
Herr	Hans	Gabanyi	BSU	LP 207/NR L	LG ab 2010																		
Herr	Christian	Günner	HW	K	PL bis 2014, stellv. PL ab 2014																		
Herr	Bernd	Hamann	BSU	V31																			
Herr	Bernhard	Helz	BSU	WoK1																			
Frau	Renate	Hensel	BSU	LP310	stellv. Leitung AG 2																		
Herr	Hans-Jochen	Hinz	LSBG	GF																			
Herr	Nobert	Hogreve	BSU	VP	Vertretung VL																		



