



# Gewässer und Hochwasserschutz in Zahlen

Berichte des Landesbetriebes Straßen, Brücken und Gewässer Nr. 14/2012



LSBG  
Landesbetrieb Straßen,  
Brücken und Gewässer  
Hamburg



Hamburg



# Gewässer und Hochwasserschutz in Zahlen

Berichte des Landesbetriebes Straßen, Brücken und Gewässer Nr. 14/2012



## VORWORT



Mit dem Zahlenwerk über Hamburger Gewässer und den Hamburger Binnenhochwasser- und Küstenschutz liegt ein aktuelles Kompendium mit wasserwirtschaftlichen Daten und Fakten für die

Hansestadt vor. Die Gewässerbewirtschaftung in Hamburg wird mit aussagekräftigen Zahlen beleuchtet. Tabellen, Zahlenreihen und Übersichten informieren und klären auf.

Hamburg investiert systematisch in die Gewässer und den Hochwasserschutz. Der Schutz des Wassers und der Schutz vor dem Wasser beeinflussen seit jeher die Stadtentwicklung und die Landschaftsplanung in Hamburg. Ausbau und Unterhaltung leisten wichtige Beiträge zur Erhaltung und Verbesserung der wasserwirtschaftlichen und naturräumlichen Funktion der Gewässer.

Das Zahlenwerk des Landesbetriebes Straßen, Brücken und Gewässer (LSBG) bietet außerdem einen Rückblick auf die Leistungen des Hochwasserschutzes in den vergangenen Jahrzehnten. Die Zahlen zeigen, dass Hochwasserschutz ein Investitionsschwerpunkt der Stadt ist und bleibt. Die Broschüre dient als Nachschlagewerk für Bürgerinnen und Bürger. Ich freue mich, wenn die Sensibilität für Gewässer und Hochwasserschutz hierdurch wachgehalten wird.

Hans-Jochen Hinz

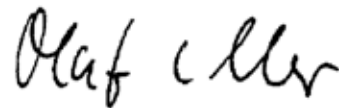
Geschäftsführer  
Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer  
Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation  
Freie und Hansestadt Hamburg

## EINLEITUNG

Der vorliegende Bericht Gewässer und Hochwasserschutz in Zahlen informiert kurz und knapp über wasserwirtschaftliche Sachverhalte der Freien und Hansestadt Hamburg. Die Zahlen belegen die vielfältigen Leistungen der Hamburger Wasserwirtschaft.

Alle Planungen benötigen als Grundlage umfassende Erkenntnisse und Erfahrungen. Zahlenwerke liefern dafür fundamentale Feststellungen und Hilfen. Der Bericht informiert daher umfassend über die Anlagen und Bauwerke in Gewässern und zum Hochwasserschutz, aber auch über die natürlichen Gegebenheiten, die den Planungen zugrunde liegen. Die mengenmäßige Erfassung der Kennzahlen belegt die Vielfalt der Gewässer und des Hochwasserschutzes.

Bei der Erfassung und Analyse der Grundlagendaten sowie bei der Planung und Unterhaltung von Bauwerken sind in Hamburg verschiedene Institutionen und Aufgabenträger beteiligt. deren Zusammenwirken ist unerlässlich für die Sicherstellung eines funktionierenden Gewässersystems und Hochwasserschutzes. Durch die übergreifende Zusammenstellung in diesem Bericht schlägt sich auch diese Tatsache nieder.



Dr.-Ing. Olaf Müller

Geschäftsbereichsleitung  
Gewässer und Hochwasserschutz  
Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer  
Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation  
Freie und Hansestadt Hamburg

# INHALT

<b>Vorwort</b>	<b>3</b>
<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>1 Hamburg</b>	<b>6</b>
<b>2 Hydrologische Messstellen</b>	<b>7</b>
<b>3 Durchschnittlicher Niederschlag</b>	<b>9</b>
<b>4 Binnengewässer</b>	<b>11</b>
4.1 Einzugsgebiete	11
4.2 Pegeldata Binnengewässer	13
<b>5 Binnenhochwasserschutz</b>	<b>15</b>
<b>6 Unterelbe</b>	<b>17</b>
6.1 Wasserstand und Oberwasserzufluss der Elbe	17
6.2 Besondere Wasserstände	19
<b>7 Hamburger Investitionen für den Hochwasserschutz im Bereich der Elbe</b>	<b>23</b>
7.1 Öffentlicher Hochwasserschutz	25
7.2 Private Hochwasserschutzanlagen	30
7.3 Deichverteidigung und Deichunterhaltung	32
<b>8 Glossar</b>	<b>34</b>

# 1 HAMBURG

Die Freie und Hansestadt Hamburg ist mit einer Fläche von 755 km<sup>2</sup> nach Berlin die zweitgrößte deutsche Stadt. Die Metropolregion Hamburg umfasst eine Fläche von 19.788 km<sup>2</sup>. Neben dem Stadtgebiet rechnet man der Metropolregion die zum Land Schleswig-Holstein gehörenden Kreise Dithmarschen, Herzogtum Lauenburg, Pinneberg, Segeberg, Steinburg, und

Stormarn sowie die zum Land Niedersachsen gehörenden Kreise Cuxhaven, Harburg, Lüchow-Dannenberg, Lüneburg, Rothenburg (Wümme), Soltau-Fallingborstel, Stade und Uelzen (Niedersachsen) zu. Hamburg liegt in der Norddeutschen Tiefebene an der Unterelbe, rund 100 km entfernt von der Nordsee.

Allgemeine Daten für Hamburg	
Fläche Stadtgebiet <sup>a</sup>	755,29 km <sup>2</sup>
Einwohner <sup>b</sup>	1.798.836
Wasserflächen <sup>a</sup>	8,1 % (entsprechend 61 km <sup>2</sup> )
Fläche der Außenalster <sup>a</sup>	1,6 km <sup>2</sup>
Fläche der Binnenalster <sup>a</sup>	0,2 km <sup>2</sup>
Wasserschutzgebiete <sup>c</sup>	5 Gebiete mit insgesamt 88 km <sup>2</sup>
Bezirke <sup>a</sup>	7
Höchste natürliche Erhebung <sup>a</sup>	NN + 116,1 m (Harburger Berge, Neugraben-Fischbek)
Tiefste natürliche Senke <sup>a</sup>	NN – 0,8 m (Im Alten Nincop, Neuenfelde)
Versiegelte Flächen <sup>c</sup>	37 % des Stadtgebietes
Fläche Metropolregion <sup>a</sup>	19.788 km <sup>2</sup>

<sup>a</sup> Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein: Ein Stadtporträt in Zahlen (Oktober 2011)

<sup>b</sup> Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein: Die Bevölkerung in Hamburg und Schleswig-Holstein 2011 nach Alter und Geschlecht (August 2012)

<sup>c</sup> Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer (LSBG), Freie und Hansestadt Hamburg (Hrsg.): Hochwasserschutz für die Hamburger Binnengewässer, Bd. 3 (Juni 2010)

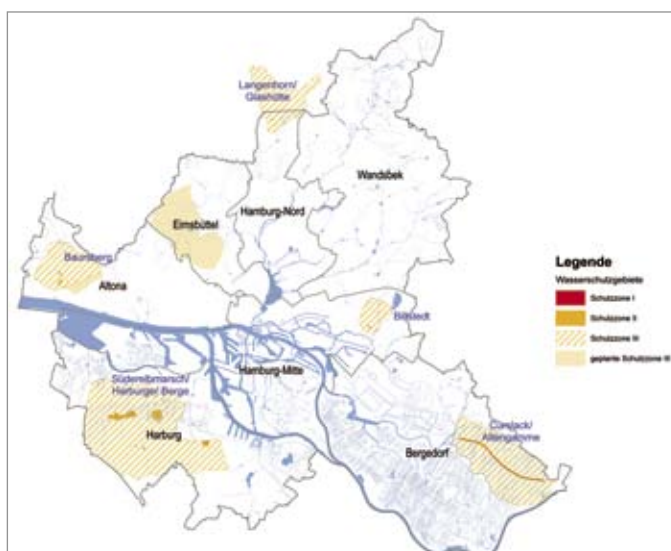


Abb. 1: Wasser in der Stadt: Wasserschutzgebiete der Freien und Hansestadt Hamburg



## 2 HYDROLOGISCHE MESSSTELLEN

Die Messung von Niederschlägen und Wasserständen sind Basis aller Wasserhaushaltsberechnungen. Niederschlagsdaten finden beispielsweise Verwendung in Niederschlags-Abfluss-Modellen. Pegel an den Oberflächengewässern geben auch Auskunft über Hochwasserereignisse.

Pegeldaten der Elbe haben große Bedeutung für die Schifffahrt, werden aber auch zur Untersuchung von Sturmfluten herangezogen. Die Daten der Pegel Cuxhaven und St. Pauli bilden die Grundlage für die Bemessung der Hochwasserschutzanlagen in Hamburg.

<b>Niederschlagsmessstellen<sup>a</sup></b>		
<b>Aufgabenträger</b>	<b>Anzahl Stadtgebiet</b>	<b>Anzahl Metropolregion Hamburg</b>
Deutscher Wetterdienst	2	11
Hamburg Wasser	26	5
Bezirksamt Bergedorf	4	0
Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation	1	0
Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt	2	0
Hochschule für Angewandte Wissenschaften	1	0
Summe	36	16

<sup>a</sup> Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer (LSBG), Freie und Hansestadt Hamburg (Hrsg.): Bestandsaufnahme der Niederschlagsmessstellen in der Region Hamburg (Juni 2012), unveröffentlicht



Abb. 2: Niederschlagsmessstelle Fuhlsbüttel mit elektronischem Sensor – gemessen werden Dauer und Intensität in hoher zeitlicher Auflösung (Quelle: Deutscher Wetterdienst)

Pegel Oberflächengewässer <sup>a</sup>	
Einzugsgebiet	Anzahl
Alster	33
Mittlere/Untere Bille	3
Dove Elbe/Obere Bille	7
Alte Süderelbe	4
Seevekanal	3
Este	1
Hamburger Westen	3
Entwässerungsgebiet	
Entwässerungsgebiet Wilhelmsburg	6
Entwässerungsgebiet Neuland	2
Entwässerungsgebiet Finkenwerder	1
Summe	63

<sup>a</sup> Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt: Digitales Pegelstammbuch Oberflächengewässer – Pegelliste (März 2012); Flächeneinteilung nach: Baubehörde & Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Landwirtschaft, Freie und Hansestadt Hamburg (Hrsg.): Gewässerkundliches Flächenverzeichnis Hamburg (1984)

**Der Begriff Einzugsgebiet bezeichnet die Fläche, aus der ein Gewässersystem seinen Abfluss bezieht.**

**Ein Entwässerungsgebiet ist ein Gebiet mit einem gemeinsamen Ausfluss für den Oberflächenabfluss.**

Pegel Tideelbe	
Aufgabenträger	Anzahl
Hamburg Port Authority	6
Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nord	14
Wasser- und Schifffahrtsdirektion Ost	4

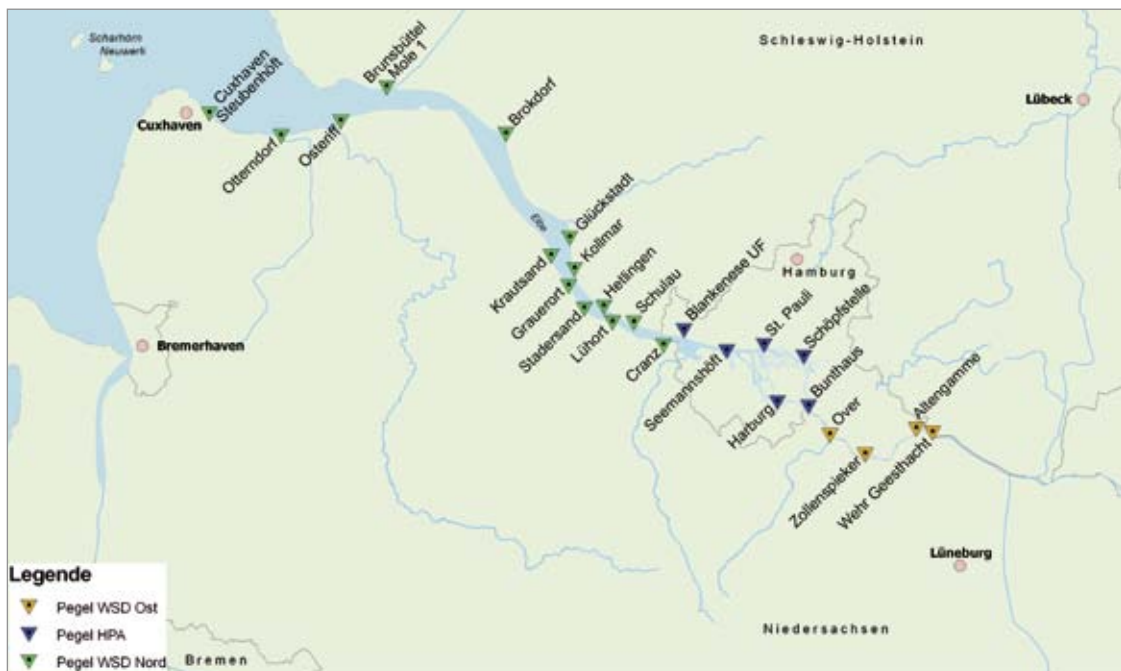


Abb. 3: Lage der Pegel in der Untere Elbe (Daten: Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes/Hamburg Port Authority)

### 3 DURCHSCHNITTLICHER NIEDERSCHLAG

Die Verteilung der Niederschläge in Hamburg schwankt nicht nur in der zeitlichen Abfolge (siehe Tabelle), sondern auch hinsichtlich ihrer räumlichen Verteilung. So liegen die mittleren höchsten Jahresniederschläge im Gebiet der Harburger Berge (Bezirk Harburg), während sie in Curslack (Bezirk Bergedorf) deutlich geringer sind.

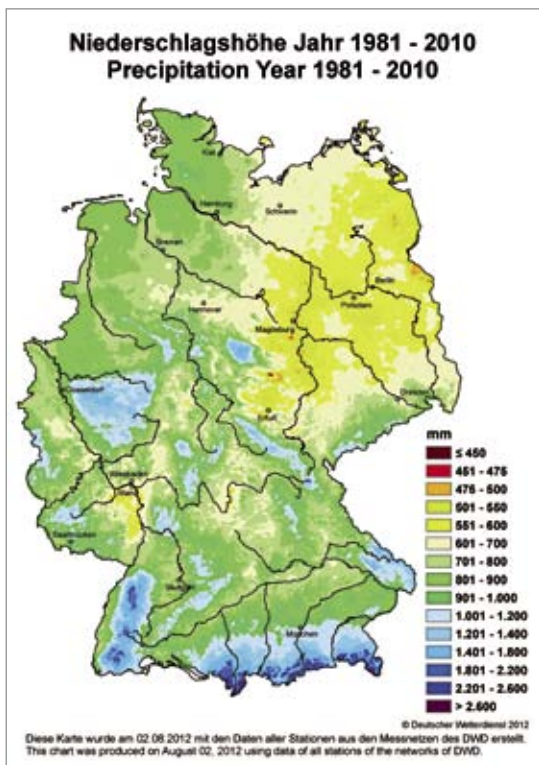


Abb. 4: Niederschlagshöhen in Deutschland  
 (Quelle: Deutscher Wetterdienst)

<b>Mittelwerte der Niederschlagshöhe in Hamburg in der Periode 1981–2010</b>	
Januar <sup>a</sup>	69,3 mm
Februar <sup>a</sup>	51,9 mm
März <sup>a</sup>	65,4 mm
April <sup>a</sup>	43,7 mm
Mai <sup>a</sup>	57,4 mm
Juni <sup>a</sup>	73,8 mm
Juli <sup>a</sup>	78,1 mm
August <sup>a</sup>	78,6 mm
September <sup>a</sup>	65,0 mm
Oktober <sup>a</sup>	64,9 mm
November <sup>a</sup>	67,0 mm
Dezember <sup>a</sup>	70,1 mm
jährlicher Niederschlag	783,2 mm

<sup>a</sup> Deutscher Wetterdienst: Mitteilung (August 2012)

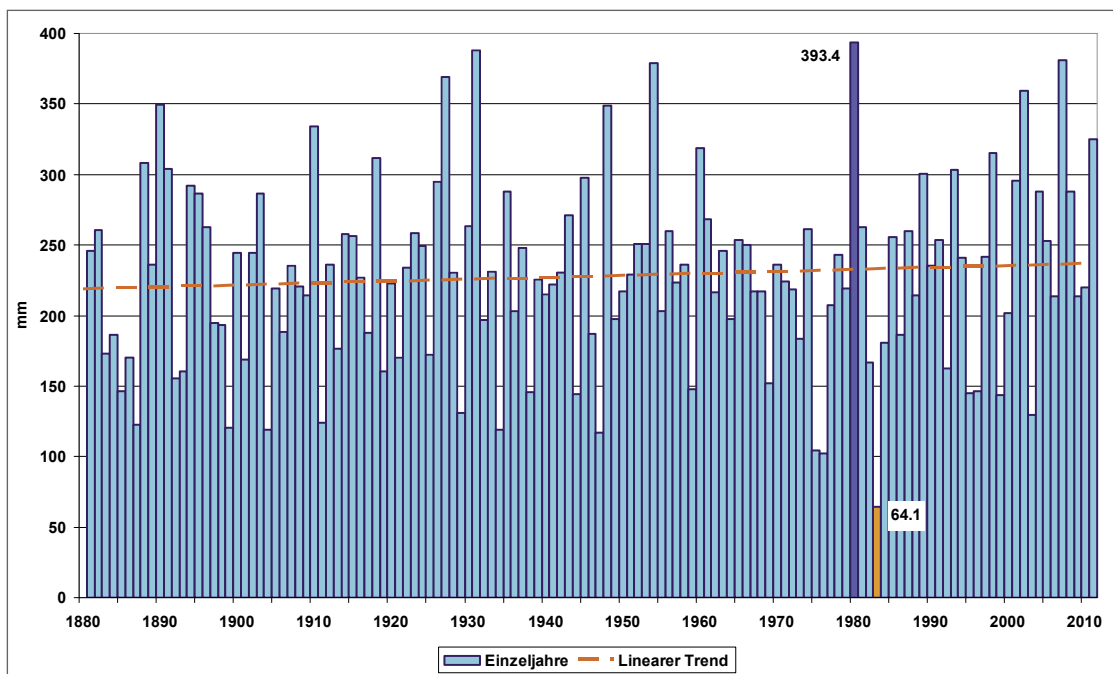


Abb. 5: Zeitreihe der Niederschlagshöhe in Hamburg im Sommer (Quelle: Deutscher Wetterdienst)

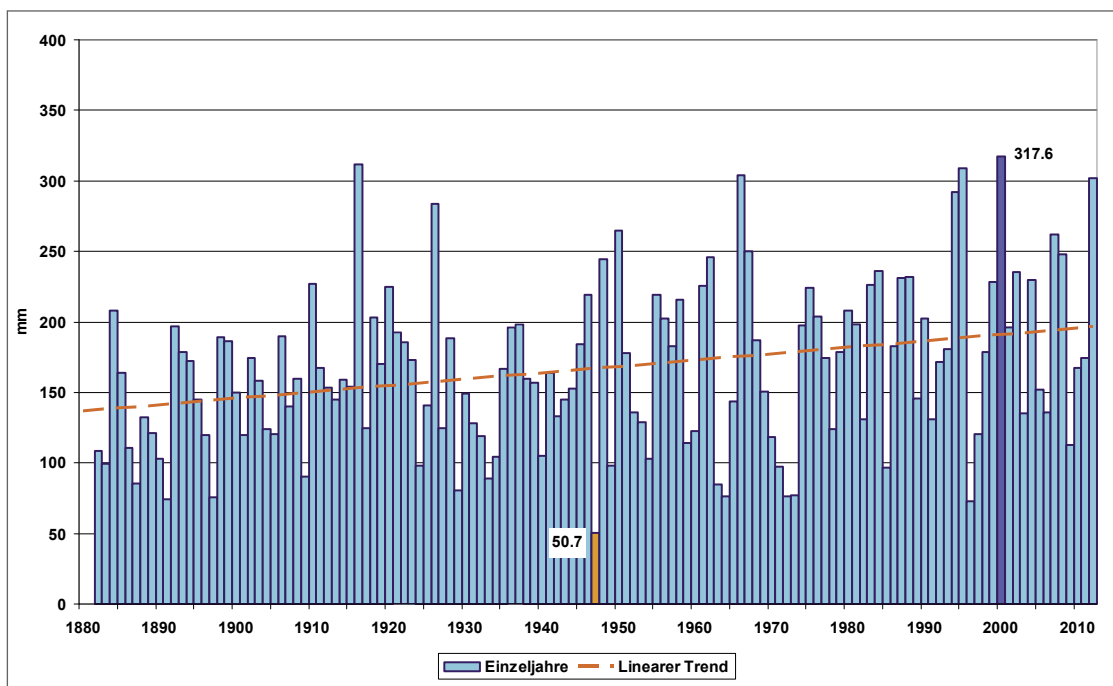


Abb. 6: Zeitreihe der Niederschlagshöhe in Hamburg im Winter (Quelle: Deutscher Wetterdienst)

## 4 BINNENGEWÄSSER

Die Freie und Hansestadt Hamburg wird wasserwirtschaftlich von der Elbe mit ihren Nebenflüssen Alster und Bille geprägt. Es gibt allerdings – besonders in den Marschgebieten – auch eine Vielzahl kleinerer Gewässer. Bei der Betrachtung des Gewässernetzes der Freien und Hansestadt Hamburg in Hinblick auf Hochwasser wird nach Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsge-

meinschaft Wasser (LAWA) das sog. reduzierte Gewässernetz gewählt, bei dem eine erhöhte Wahrscheinlichkeit von nachteiligen Auswirkungen im Falle eines Hochwasserereignisses besteht. Dieses beinhaltet alle Gewässer, die ein oberirdisches Einzugsgebiet von mindestens 10 km<sup>2</sup> aufweisen. Das reduzierte Gewässernetz umfasst eine Länge von 360 km.

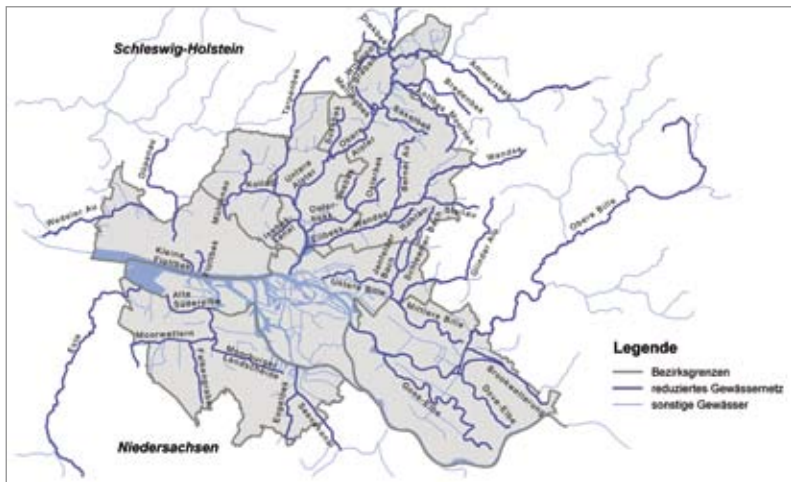


Abb. 7: Reduziertes Gewässernetz der Freien und Hansestadt Hamburg

### 4.1 Einzugsgebiete

Die Fläche der Freien und Hansestadt Hamburg ist Teil von sieben übergeordneten Einzugsgebieten. Alle diese Einzugsgebiete gehen über die Grenzen Hamburgs hinaus.

Einzugsgebiete <sup>a</sup>							
Name	Gebietsgröße (km <sup>2</sup> )			Gewässerslänge im Einzugsgebiet (km)			
	gesamt	innerhalb Hamburg	außerhalb Hamburg	gesamt	innerhalb Hamburg	außerhalb Hamburg	auf Landesgrenze
Alster	579,93	264,37	315,59	213,47	133,35	70,07	10,02
Mittlere/Untere Bille	104,80	46,37	58,43	45,82	31,81	12,92	1,09
Dove Elbe/ Obere Bille	506,96	132,85	374,11	93,40	47,31	41,90	4,19
Alte Süderelbe	88,80	132,85	24,14	28,04	24,42	2,17	1,45
Seevekanal	76,21	28,74	47,47	13,34	10,33	3,01	-
Este	365,35	6,40	358,95	25,02	1,86	22,85	0,31
Hamburger Westen	66,75	32,50	34,25	16,96	9,52	6,26	1,18

<sup>a</sup> Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer (LSBG), Freie und Hansestadt Hamburg (Hrsg.): Hochwasserschutz für die Hamburger Binnengewässer, Bd. 3 (Juni 2010)

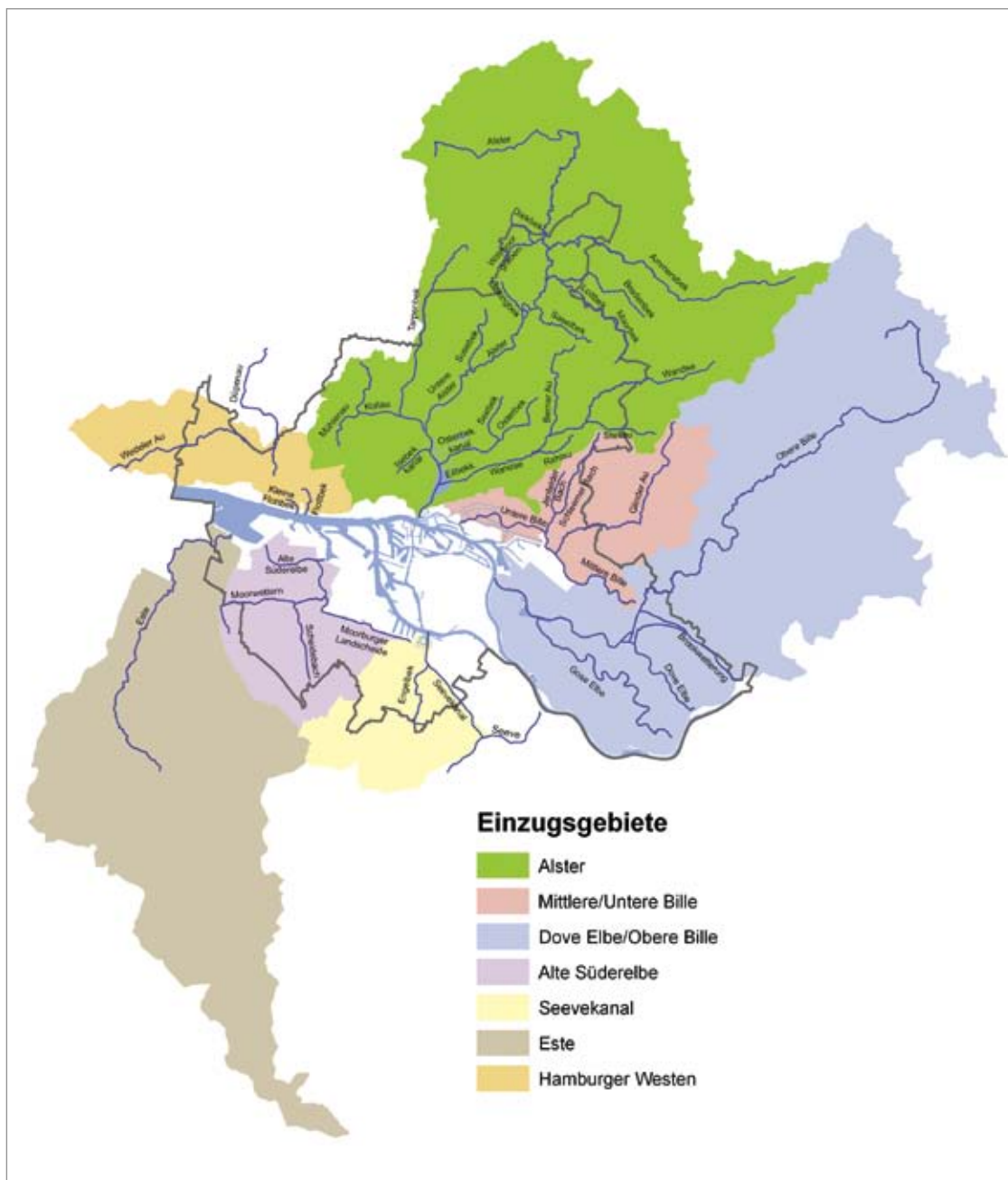


Abb. 8: Einzugsgebiete der Gewässer der Freien und Hansestadt Hamburg

## 4.2 Pegel­daten Binnengewässer

Für einen Teil der Pegel an Binnengewässern werden gewässerkundliche Hauptwerte, also für die Wasserwirtschaft bedeutsame statistische Werte, ermittelt. Dabei sind unter anderem der mittlere Abfluss in einem bestimmten Zeitraum (MQ, hier 1970–2008), der höchste Abfluss in einem bestimmten Zeitraum (HQ, hier 1970–2008), der mittlere Wasserstand (MW, hier 1999–2008), der höchste Wasserstand in einem bestimmten Zeitraum (HW, hier

1999–2008) sowie der höchste bekannte Abfluss und Wasserstand (HHQ und HHW) von Bedeutung.

Bei den Extremereignissen sind besonders der bisher bekannt gewordene höchste Abfluss (HHQ) und der bisher bekannt gewordene höchste Wasserstand (HHW) zu nennen. Bei der Gegenüberstellung wird deutlich, dass der höchste Wasserstand nicht unbedingt durch den höchsten Abfluss hervorgerufen wurde.

Gewässerkundliche Hauptwerte						
Pegel	Gewässer	Höhe Böschungskante <sup>a</sup>	MQ <sup>b</sup>	HQ <sup>b</sup>	MW <sup>b</sup>	HW <sup>b</sup>
Bäckerbrücke	Alster	NN + 9,65 m	3,39 m <sup>3</sup> /s	36,5 m <sup>3</sup> /s	NN + 8,65 m	NN + 11,18 m
Krugkoppelbrücke	Alster	NN + 4,05 m	k. A.	k. A.	NN + 2,94 m	NN + 3,18 m
Kellerbleek	Tarpenbek	NN + 5,03 m	0,687 m <sup>3</sup> /s	11,3 m <sup>3</sup> /s	NN + 3,42 m	NN + 4,97 m
Wandsbeker Allee	Wandse	k. A.	0,584 m <sup>3</sup> /s	15,0 m <sup>3</sup> /s	NN + 6,48 m	NN + 7,75 m

<sup>a</sup> Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer (LSBG), Freie und Hansestadt Hamburg:

Hochwasser an Hamburgs Binnengewässern am 6. und 7. Februar 2011, Bd. 6 (Stand: August 2011)

<sup>b</sup> Hamburg Port Authority, Freie und Hansestadt Hamburg (Hrsg.): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch 2008. Elbegebiet, Teil III. Untere Elbe ab der Havelmündung (2012)

Extremereignisse Abfluss <sup>a</sup>				
Pegel	Gewässer	HHQ	Datum	Wasserstand
Bäckerbrücke	Alster	36,5 m <sup>3</sup> /s	27.02.2002	NN + 11,18 m
Krugkoppelbrücke	Alster	k. A.	k. A.	k. A.
Kellerbleek	Tarpenbek	12,4 m <sup>3</sup> /s	15.06.1980	k. A.
Wandsbeker Allee	Wandse	15 m <sup>3</sup> /s	19.08.1994	k. A.

<sup>a</sup> Hamburg Port Authority, Freie und Hansestadt Hamburg (Hrsg.): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch 2008. Elbegebiet, Teil III. Untere Elbe ab der Havelmündung (2012)

Extremereignisse Wasserstand <sup>a</sup>				
Pegel	Gewässer	HHW	Datum	Abfluss
Bäckerbrücke	Alster	NN + 11,18 m	27.02.2002	36,5 m <sup>3</sup> /s
Krugkoppelbrücke	Alster	NN + 3,18 m	19.01.2007	k. A.
Kellerbleek	Tarpenbek	NN + 4,97 m	18.07.2002	11,3 m <sup>3</sup> /s
Wandsbeker Allee	Wandse	NN + 7,75 m	18.07.2002	10,9 m <sup>3</sup> /s

<sup>a</sup> Hamburg Port Authority, Freie und Hansestadt Hamburg (Hrsg.): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch 2008. Elbegebiet, Teil III. Untere Elbe ab der Havelmündung (2012)



Abb. 9: Lage der ausgewählten Pegel an Binnengewässern



## 5 BINNENHOCHWASSERSCHUTZ

Neben Sturmfluten in der Elbe können in Hamburg auch an den Binnengewässern Hochwasser auftreten. Diese werden an den Hamburger Gewässern durch örtliche Gewitter oder Starkregenereignisse verursacht. In den vergangenen Jahren traten vermehrt Hochwasserereignisse auf; hier sind insbesondere das Hochwasser im Juli 2002 und das Hochwasser vom Februar 2011 zu nennen. Hamburg weist ein dichtes Gewässernetz mit kleinen Einzugsgebieten sowie einen hohen Anteil versiegelter Flächen auf. Dies führt dazu, dass die meisten Gewässer mit kurzen und schnellen Wasserstandsanstiegen auf Niederschläge reagieren.

Der Binnenhochwasserschutz der Freien und Hansestadt Hamburg besteht aus Maßnahmen zum natürlichen Wasserrückhalt in der Fläche und zur Reglementierung und Anpassung der Nutzung in überschwemmungsgefährdeten

Bereichen (vorbeugender Schutz) sowie technischen und operativen Hochwasserschutzmaßnahmen.

Überschwemmungsgebiete sind Gebiete zwischen oberirdischen Gewässern und Deichen oder Hochufern und sonstige Gebiete, die bei Hochwasser überschwemmt, durchflossen oder die für die Hochwasserentlastung beansprucht werden. Um dem besonderen Schutzbedürfnis des urban geprägten Stadtgebietes Rechnung zu tragen wurde für die Festsetzung der vorhandenen Überschwemmungsgebiete der größeren Gewässer Alster, Bille und Wandse ein Hochwasserereignis gewählt, das statistisch einmal in mindestens 200 Jahren auftritt. Die übrigen Überschwemmungsgebiete basieren auf einem Hochwasserereignis, das statistisch gesehen einmal in mindestens 100 Jahren auftritt.

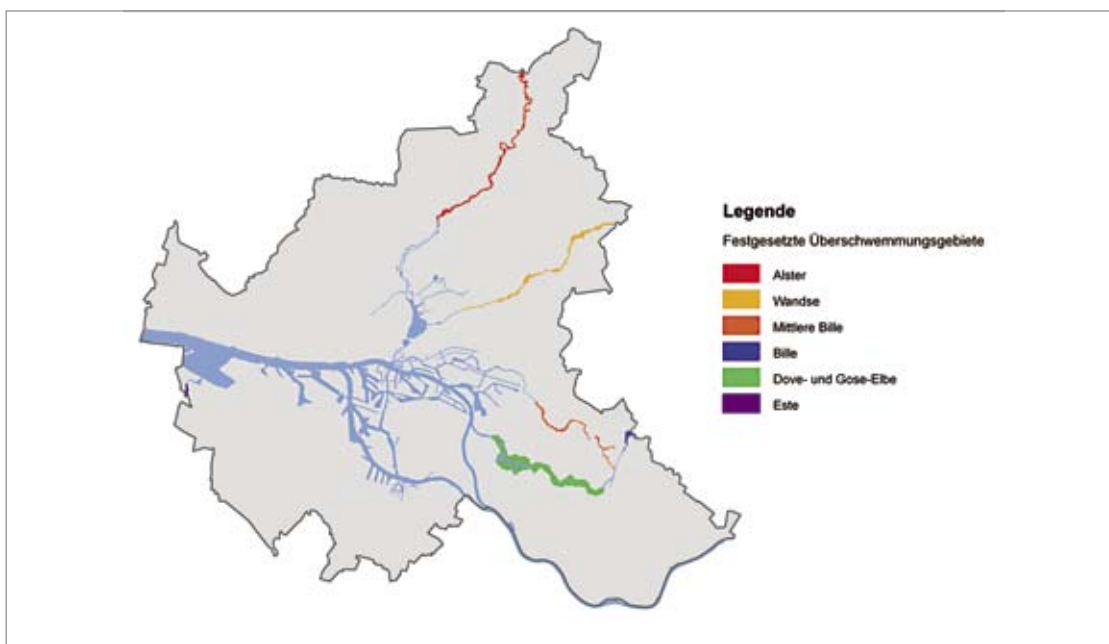


Abb. 10: Festgesetzte Überschwemmungsgebiete der Freien und Hansestadt Hamburg

<b>Binnenhochwasserschutzbauwerke</b>	
Deichsiele	2
Schöpfwerke	8

Regenwasserrückhalteräume (RRR) sind Becken in offener, geschlossener, technischer oder naturnaher Bauweise. In ihnen wird das Niederschlagswasser von versiegelten Flächen zwischengespeichert und verzögert in das Sielnetz oder Gewässer abgegeben.

Hochwasserrückhaltebecken (HRB) liegen im Haupt- oder Nebenschluss eines (Fließ-)Gewässers. Sie dienen dem Hochwasserschutz, da in ihnen die Hochwasserwelle des Gewässers teilweise zwischengespeichert wird.

In der Freien und Hansestadt Hamburg werden die Regenrückhaltebecken durch die Hamburger Stadtentwässerung und die Hochwasserrückhaltebecken durch die einzelnen Bezirksämter verwaltet.

Der LSBG hat 2011 ein Frühwarnsystem auf Basis von Daten des Deutschen Wetterdienstes und des Gewässerkundlichen Messdienstes eingerichtet. Das System gibt in Abhängigkeit von Wetterwarnungen und Pegelständen Binnenhochwasser-Warnungen bzw. Alarmierungen aus. Dabei greift es aktuell auf Wasserstandsdaten von 39 Pegeln und Niederschlagsprognosen für 14 Punkte in Hamburg zu. Zur Zeit läuft das System im Probebetrieb. Es wird kontinuierlich weiterentwickelt und soll größeren Nutzergruppen zur Verfügung gestellt werden.

<b>Rückhaltebecken</b>	
<b>Aufgabenträger</b>	<b>Anzahl</b>
Bezirksamt Altona <sup>a</sup>	27
Bezirksamt Bergedorf <sup>b</sup>	k. A.
Bezirksamt Eimsbüttel <sup>c</sup>	35
Bezirksamt Hamburg-Mitte <sup>d</sup>	k. A.
Bezirksamt Hamburg-Nord <sup>e</sup>	19
Bezirksamt Harburg <sup>f</sup>	19
Bezirksamt Wandsbek <sup>g</sup>	161
Hamburger Stadtentwässerung <sup>h</sup>	45

<sup>a</sup> Bezirksamt Altona: Mitteilung (Oktober 2012)

<sup>b</sup> Bezirksamt Bergedorf: Mitteilung (September 2012)

<sup>c</sup> Bezirksamt Eimsbüttel: Mitteilung (September 2012)

<sup>d</sup> Bezirksamt Hamburg-Mitte: Mitteilung (Oktober 2012)

<sup>e</sup> Bezirksamt Hamburg-Nord: Mitteilung (Oktober 2012)

<sup>f</sup> Bezirksamt Harburg: Mitteilung (Oktober 2012)

<sup>g</sup> Bezirksamt Wandsbek: Mitteilung (Oktober 2012)

<sup>h</sup> Hamburger Stadtentwässerung: Mitteilung (Oktober 2012)

## 6 UNTERELBE

Die Unterelbe ist der tidebeeinflusste Teil der Elbe zwischen dem Wehr Geesthacht und der Mündung in die Nordsee bei Cuxhaven. Dieser Abschnitt umfasst 142 Flusskilometer.

### 6.1 Wasserstand und Oberwasserzufluss der Elbe

Wasserstände können in NN (Normalnull), SKN (Seekartennull) oder PN (Pegelnull) angegeben werden. Normalnull ist die amtlich festgelegte unveränderliche Bezugsebene für Höhenmessungen. In Deutschland fällt NN ungefähr mit dem mittleren Meeresspiegel der Nordsee zusammen. Seekartennull ist die amtlich festgelegte Bezugsebene für Tiefenmessungen auf See und in Tideströmen. Sie ist vor allem für die Schifffahrt von Bedeutung und wird in Seekarten und Gezeitentafeln verwendet. Im Seegebiet



Abb. 11: Pegel Cuxhaven  
(Quelle: Wasser- und Schifffahrtsamt Cuxhaven)

vor der deutschen Nordseeküste entspricht SKN dem Niveau des niedrigsten Gezeitenwasserstands. Pegelnull gibt die Höhenlage des Fußpunktes einer Pegellatte über NN an und wird beim Messen von Wasserständen verwendet. Dieser Bezug kann sich im Laufe der Zeit ändern; so entsprach z.B. PN am Pegel Cuxhaven Ende des letzten Jahrhunderts noch NN – 5,00 m; heute liegt dieser Wert bei NN – 5,02 m.

Pegelkennwerte		
	Cuxhaven	St. Pauli
SKN <sup>a</sup>	NN – 2,06 m	NN – 1,90 m
PN <sup>a</sup>	NN – 5,02 m	NN – 5,00 m
MNW (2012) <sup>a</sup>	NN – 1,41 m	NN – 1,55 m
MHW (2012) <sup>a</sup>	NN + 1,54 m	NN + 2,10 m
MTnw (2011) <sup>b</sup>	NN – 1,45 m	NN – 1,52 m
MThw (2011) <sup>b</sup>	NN + 1,52 m	NN + 2,13 m
MThb (2011)	2,97 m	3,65 m

<sup>a</sup> Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (2012), umgerechnet auf NN

<sup>b</sup> Hamburg Port Authority: Mitteilung (Juni 2012)

#### MNW/MHW

Mittleres Niedrig-/Hochwasser

#### MTnw/MThw

Mittleres Tideniedrig-/Tidehochwasser

#### MThb

Mittlerer Tidenhub

<b>Die 10 bisher höchsten Sturmfluten im Bereich der Elbe</b>			
<b>Cuxhaven</b>		<b>St. Pauli</b>	
<b>Datum</b>	<b>Höhe über Normalnull</b>	<b>Datum</b>	<b>Höhe über Normalnull</b>
3.01.1976	NN + 5,10 m	3.01.1976	NN + 6,45 m
16.02.1962	NN + 4,95 m	28.01.1994	NN + 6,02 m
21.01.1976	NN + 4,70 m	10.01.1995	NN + 6,02 m
3.12.1999	NN + 4,56 m	3.12.1999	NN + 5,95 m
24.11.1981	NN + 4,51 m	24.11.1981	NN + 5,81 m
28.01.1994	NN + 4,49 m	23.01.1993	NN + 5,76 m
10.01.1995	NN + 4,48 m	28.02.1990	NN + 5,75 m
6.12.1973	NN + 4,39 m	5.02.1999	NN + 5,74 m
4.02.1999	NN + 4,38 m	17.02.1962	NN + 5,70 m
13.03.1906	NN + 4,37 m	9.11.2007	NN + 5,65 m

Bisher sind am Pegel Hamburg St. Pauli acht Sturmfluten höher aufgelaufen als die Katastrophensturmflut vom Februar 1962.

Sturmfluten erreichen in Cuxhaven und St. Pauli nicht nur unterschiedliche Scheitelwasserstände, es dauert auch einige Stunden, bis die Sturmflut aus der Nordsee in Hamburg ankommt (s. Abbildung 12). Die Sturmflut-Laufzeit

von Cuxhaven bis Hamburg St. Pauli hat sich im Laufe der Jahre verkürzt. Heute beträgt sie etwa 3 Stunden und 13 Minuten (Mittelwert der Jahre 2002–2011).

Der Oberwasserzufluss (gemessen am Pegel Neu Darchau) hat Einfluss auf die Höhe des Sturmflutscheitels in der Unterelbe oberhalb von Hamburg. Durch die Erhöhung des Oberwasserzuflusses um 1000 m<sup>3</sup>/s kann der Sturmflutscheitelwasserstand am Pegel St. Pauli um rund 10 cm höher liegen. Die entsprechende Erhöhung in Blankenese beträgt 7 cm, in Altenгамme sind es 25 cm. Die Auswirkungen auf die Wasserstände sind somit im Vergleich zu den Auswirkungen auf den Wasserstand in der Mittleren Elbe und Oberelbe als gering anzusehen.

<b>Oberwasserzufluss der Elbe (Pegel Neu Darchau)<sup>a</sup></b>	
MQ Elbe Jahr (1926–2008)	709 m <sup>3</sup> /s
MQ Elbe Sommerhalbjahr (1926–2008)	556 m <sup>3</sup> /s
MQ Elbe Winterhalbjahr (1926–2008)	863 m <sup>3</sup> /s
HHQ Elbe	3.840 m <sup>3</sup> /s

<sup>a</sup> Hamburg Port Authority, Freie und Hansestadt Hamburg (Hrsg.): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch 2008. Elbegebiet, Teil III. Untere Elbe ab der Havelmündung (2012)

Der mittlere Zufluss (MQ) ist im Winter höher als im Sommer. Der höchste bekannte Zufluss (HHQ) trat im April 1895 auf.

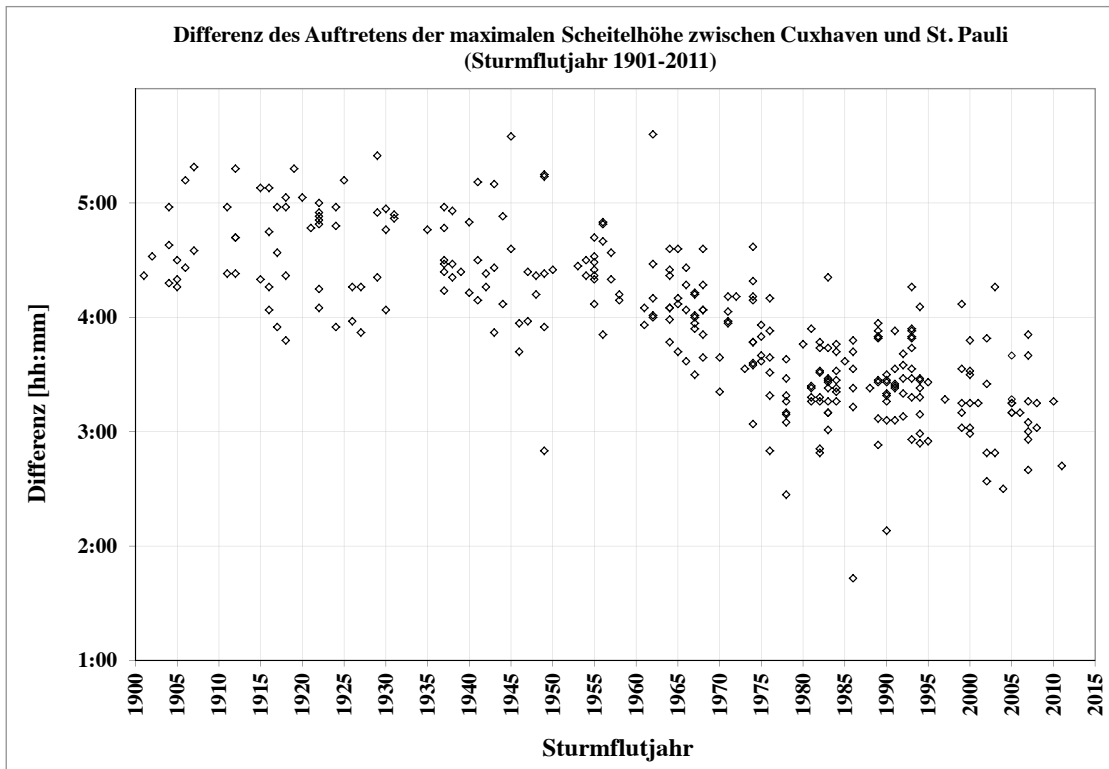


Abb. 12: Laufzeit der Sturmfluten von Cuxhaven nach Hamburg St. Pauli (Gönnert, Datengrundlage: Hamburg Port Authority und Wasser- und Schifffahrtsamt Cuxhaven)

## 6.2 Besondere Wasserstände

Wasserstandsdaten sind von großer Bedeutung für die Bemessung, die Sturmflutvorhersage und -warnung und für den Katastrophenschutz. Je nach Aufgabe und Blickwinkel der einzelnen Hamburger Institutionen gibt es verschiedene bedeutsame Wasserstände. Beispielhaft sind der für Hamburg geltende Bemessungswasserstand, der für die Höhe der Sturmflutschutzbauwerke maßgeblich ist, die Sturmflutdefinition des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie und die sogenannten Wasserstandsstufen für Hamburg zu nennen.

Der im Amtlichen Anzeiger vom 10. Mai 1991 für Hamburg veröffentlichte Bemessungswasserstand am Pegel Hamburg St. Pauli beträgt aktuell NN + 7,30 m. Um die Sollhöhe eines Bauwerks zu bestimmen, wird zu dem Bemessungswasserstand ein sog. Freibord addiert, der die örtlich unterschiedliche Höhe von Wellen berücksichtigt. Diese werden durch Modellrechnungen ermittelt.

**Sturmfluten in der Nordsee und in Hamburg: Kategorien des Bundesamts für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)\***

	<b>Nordsee</b>	<b>Hamburg St. Pauli</b>
Sturmflut	ab MHW + 1,50 m	ab NN + 3,60 m
Schwere Sturmflut	ab MHW + 2,50 m	ab NN + 4,60 m
Sehr schwere Sturmflut	ab MHW + 3,50 m	ab NN + 5,60 m

\* Das Mittlere Hochwasser (MHW) wird für die Vorhersagen des BSH verwendet. Durch Addition von 2,10 m auf den Vorhersagewert des BSH für die Nordseeküste erhält man den Wasserstand über Normalnull (NN) am Pegel St. Pauli.

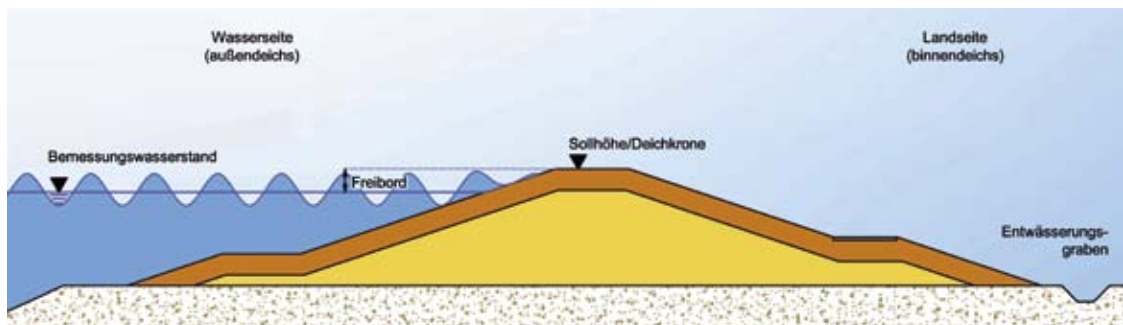


Abb. 13: Begriffe am Deich

Die Höhe der lokalen Wellen ist abhängig von der Windstärke und der Größe der freien Wasseroberfläche, über die der Wind wirken kann. Die höchsten Wellen in Hamburg von mehr als einem Meter treten im Bereich des Airbus-Geländes am Mühlenberger Loch auf. In windgeschützten Lagen muss im Sturmflutfall mit Wellenhöhen von bis zu 50 cm gerechnet werden.

Die signifikante Wellenhöhe ( $H_s$ ) ist der Mittelwert der 33 % höchsten Wellen des beobachteten Spektrums. Dieser Wert ist zusammen mit der Wellenrichtung eine wichtige Seegangs-Kenngröße für die Bemessung von Hochwasserschutzbauwerken. Die Wellenperiode ( $T_p$ ) entspricht der Zeitspanne, die ein Wellenkamm benötigt, um die Strecke einer Wellenlänge zu durchlaufen. Die maximale Wellenhöhe ( $H_{max}$ ) ist die höchste Welle innerhalb eines Messintervalls.

**Zusammenstellung der maximalen Wellenhöhen während des Kyrill-Orkans<sup>a</sup>**

	<b>Nienstedten</b>	<b>Strandkai</b>	<b>Sperrwerk Billwerder Bucht</b>
Datum der Messung	18. 01.2007	18. 01.2007	18. 01.2007
Wellenhöhe $H_s$	761 mm	558 mm	445 mm
Wellenperiode $T_p$	3,6 s	3,2 s	3,2 s
Wellenhöhe $H_{max}$	1286 mm	1136 mm	863 mm

<sup>a</sup> Hamburg Port Authority: Wellenmessungen im Hamburger Hafen. Abschlussbericht über die Messungen im Zeitraum vom 1. November 2005 bis 30. April 2008

Das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) ist für die Sturmflutvorhersage für die deutsche Küste und die Tideflüsse zuständig und arbeitet hierfür eng mit dem Deutschen Wetterdienst zusammen. Bei einer Vorhersagehöhe von NN + 4,00 m für den Pegel St. Pauli nimmt der Sturmflutwarndienst (WADI) der Hamburg Port Authority (HPA) seinen Dienst auf, der auf die Prognose der Wasserstände in Hamburg spezialisiert ist. Wenn Wasserstände von über NN + 4,50 m zu erwarten sind, liefert der WADI die für Hamburg maßgebliche Wasserstandsvorhersage.

Die ersten Berechnungen mit dem WADI-Verfahren beginnen nach dem Niedrigwasser in Cuxhaven – frühestens 9 Stunden vor dem Hochwasser in Hamburg. Danach werden bis zum Erreichen des Hochwassers in Hamburg die Berechnungen halbstündlich wiederholt.

Die Sturmflutvorhersagen dienen als Entscheidungsgrundlage für die Einleitung von Maßnahmen des Katastrophenschutzes.

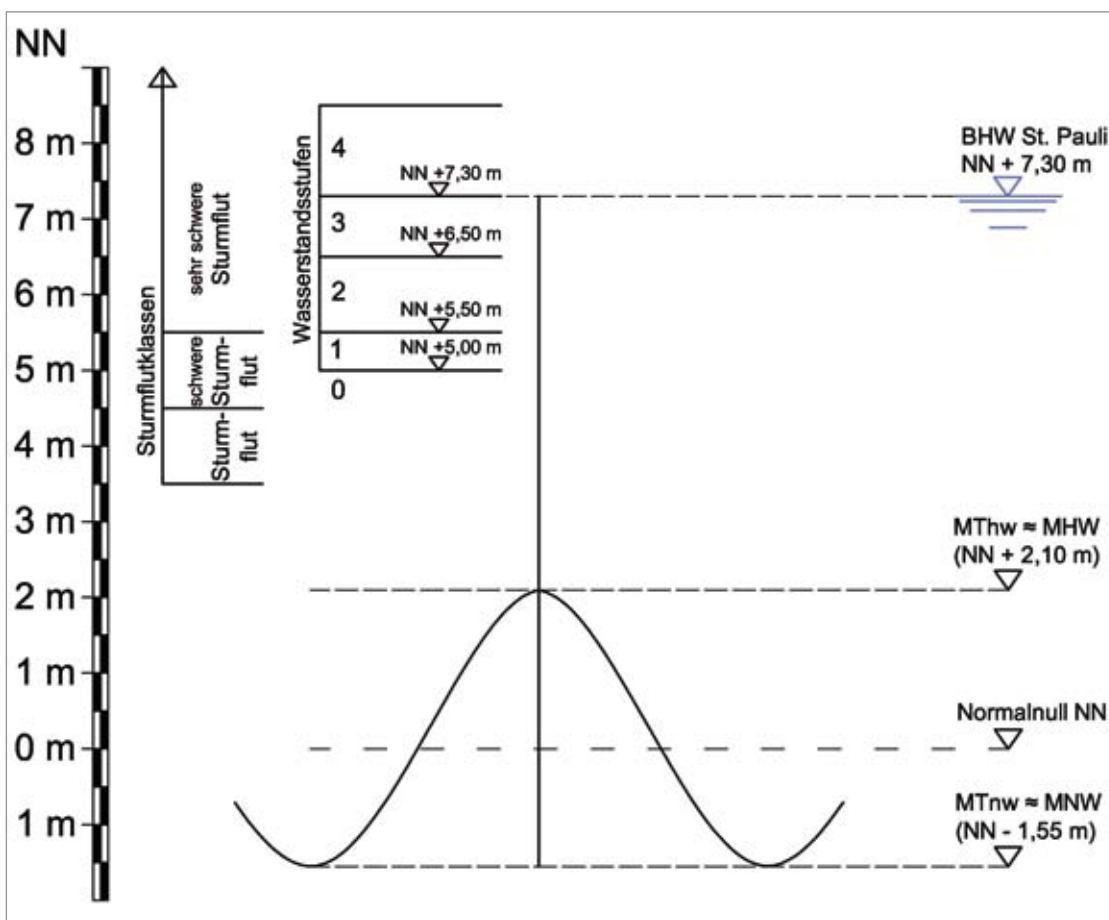


Abb. 14: Wasserstände am Pegel St. Pauli

<b>Wasserstandsstufen des Katastrophenschutzes<sup>a</sup></b>		
<b>Stufe</b>	<b>Entsprechende Wasserstandsvorhersage für den Pegel St. Pauli</b>	<b>Maßnahmen</b>
1	NN + 5,00 bis 5,50 m	Sperrung von Teilen des Hafens
2	NN + 5,50 bis 6,50 m	Einsatz der Katastrophenschutzorganisation, einschl. Deichverteidigung; Sperrung der Sperr- und Räumzone I im Hafen
3	NN + 6,50 bis 7,30 m	Sperrung des gesamten Hafens, Evakuierung sämtlicher Hafenbewohner
4	mehr als NN + 7,30 m	Sperrung des gesamten Hafens und des möglichen Sturmflutrisiko-Bereichs hinter Deichen sowie Evakuierung der betroffenen Bevölkerung

<sup>a</sup> S. H. Müller-Navarra, W. Seifert, H.-A. Lehmann, S. Maudrich: Heutige Abläufe der Warnverfahren.  
In: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (Hrsg.): Sturmflutvorhersage in Hamburg 1962 und heute, S. 26–30



## 7 HAMBURGER INVESTITIONEN FÜR DEN HOCHWASSERSCHUTZ IM BEREICH DER ELBE

In Hamburg werden öffentlicher und privater Hochwasserschutz unterschieden. Öffentliche Hochwasserschutzanlagen stehen im öffentlichen Eigentum und werden auf Grundlage von Planfeststellungs- oder Genehmigungsverfahren errichtet. Private Hochwasserschutzanlagen werden auf Grundlage von Baugenehmigungsverfahren oder wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren errichtet.

Der Pegel St. Pauli der Freien und Hansestadt Hamburg liegt 101 Flusskilometer von der Mündung der Elbe in die Nordsee entfernt. Die Stadt

ist aufgrund ihrer Lage im Stromspaltungsgebiet der Elbe mit ihren tief liegenden Marschen in großen Teilen sturmflutgefährdet.

Seit 1962 gilt der öffentliche Hochwasserschutz in Hamburg als rein staatliche Aufgabe. Seitdem wurden die Hochwasserschutzanlagen mehrmals erhöht und ausgebaut. Nach der bisher höchsten Sturmflut 1976, die hauptsächlich das Hafengebiet betraf, wurden dort damals 60 Polder als privater Hochwasserschutz errichtet. Seit 2010 besteht ein Förderprogramm zum Ausbau des privaten Hochwasserschutzes.

Ausbau der Hochwasserschutzanlagen (nicht preisbereinigt)		
Zeitraum	Maßnahmen	Kosten
1962 bis 1979	Öffentlicher Hochwasserschutz: größtenteils Neubau; Anhebung des Bemessungswasserstandes von NN + 5,70 m auf NN + 6,70 m am Pegel St. Pauli	780 Millionen DM
1976 bis Ende der 1980er Jahre	Privater Hochwasserschutz: Errichtung von Poldern im Hafengebiet, Flächenerhöhungen	850 Millionen DM
Seit 1993	Öffentlicher Hochwasserschutz: Erhöhung der gesamten HWS-Linie um durchschnittlich 1 m	ca. 720 Millionen €
Seit 2010	Privater Hochwasserschutz: Anpassung privater Hochwasserschutzanlagen an die Bemessungswasserstände	ca. 200 Millionen €

Kosten im Deichbau	
mittlere Kosten Deicherhöhung um 1 m	4.000–5.000 €/m
mittlere Kosten Neubau Hochwasserschutzwände	30.000–40.000 €/m

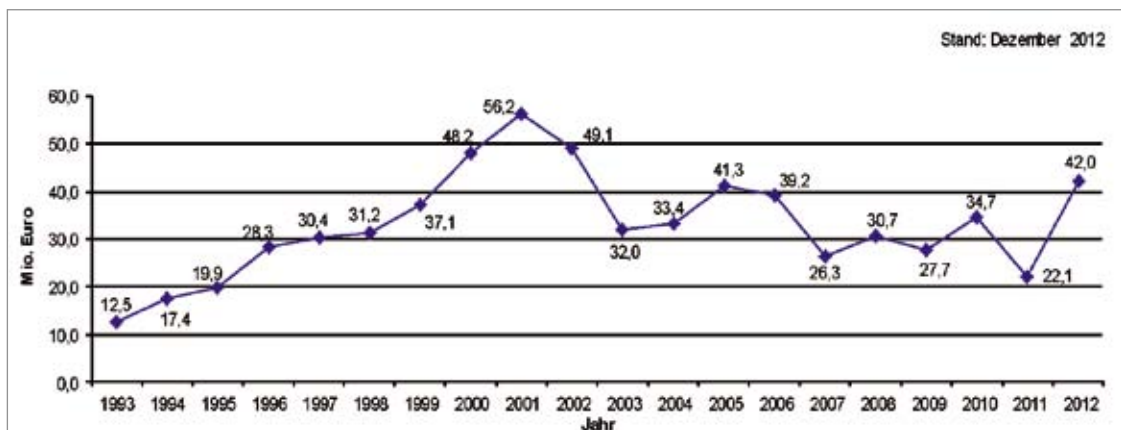


Abb. 15: Investitionen in den öffentlichen Hochwasserschutz zwischen 1993 und 2012



Abb. 16: Bau der Hochwasserschutzwand Am Zollhafen

## 7.1 Öffentlicher Hochwasserschutz

Der Hochwasserschutz in Hamburg besteht aus Deichen und Hochwasserschutzwänden. Er setzt sich zusammen aus den Hochwasserschutzlinien am nördlichen und südlichen Elbufer sowie den Ringdeichen um die Elbinseln Wilhelmsburg und Veddel.

Mehr als drei Viertel der öffentlichen Hochwasserschutzlinie bestehen aus Deichen. Je nach

Höhe des Deiches beträgt seine Breite bis zu 69 m. Hochwasserschutzwände benötigen eine geringere Grundfläche und werden fast ausschließlich im Innenstadtbereich gebaut.

An insgesamt 79 Stellen kreuzen Verkehrswege und Gewässer die Deichlinie. Die dortigen Kreuzungsbauwerke ermöglichen den Verkehrsfluss bzw. die Entwässerung des Hinterlandes.

Sturmflutschutz <sup>a</sup>	
Durch Hauptdeichlinie geschützte Stadtfläche	45 %
Durch Hauptdeichlinie geschützte Einwohner	rund 325.000
Durch Hauptdeichlinie geschützte Werte	mehr als 10 Mrd. €

<sup>a</sup> Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer (LSBG), Freie und Hansestadt Hamburg (Hrsg.): Sturmflutschutz in Hamburg gestern – heute – morgen, Bd. 10 (Februar 2012)

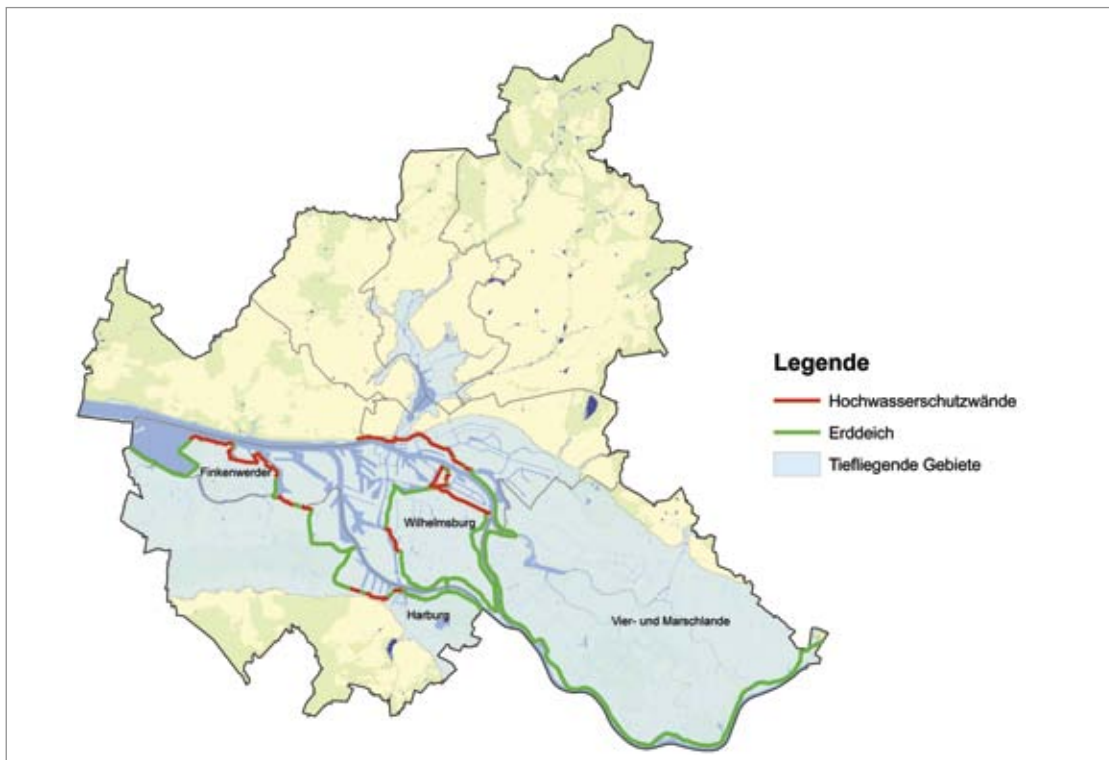


Abb. 17: Tiefliegende Gebiete und Hauptdeichlinie in Hamburg

<b>Sturmflutschutzbauwerke</b>	
Länge der Hauptdeichlinie	103,24 km
davon Deiche	77,82 km
davon Hochwasserschutzwände	25,41 km
Höhe der Hochwasserschutzanlagen	NN + 7,50 m bis NN + 9,25 m
Schleusen	6 Anlagen
Sperrwerke	6 Anlagen
Deichsiele	20 Anlagen
Schöpfwerke	10 Anlagen
Tore und sonstige Verschlüsse	40
Hinter Sperrwerken und an tidefreien Gewässern liegende Hochwasserschutzanlagen	35,6 km
Länge der Deichlinie auf Neuwerk	4,1 km



Abb. 18: Hochwasserschutzwand westlich des Landungsbrückengebäudes

Aufteilung der Hochwasserschutzanlagen in Deiche und Hochwasserschutzwände			
Deichverteidigungsgebiet	Erddeiche	Wände	Gesamt
Harburg	22,84 km	10,79 km	33,63 km
Wilhelmsburg	19,53 km	4,37 km	23,90 km
Innenstadt	1,38 km	10,25 km	11,63 km
Bergedorf	34,07 km	0,00 km	34,07 km

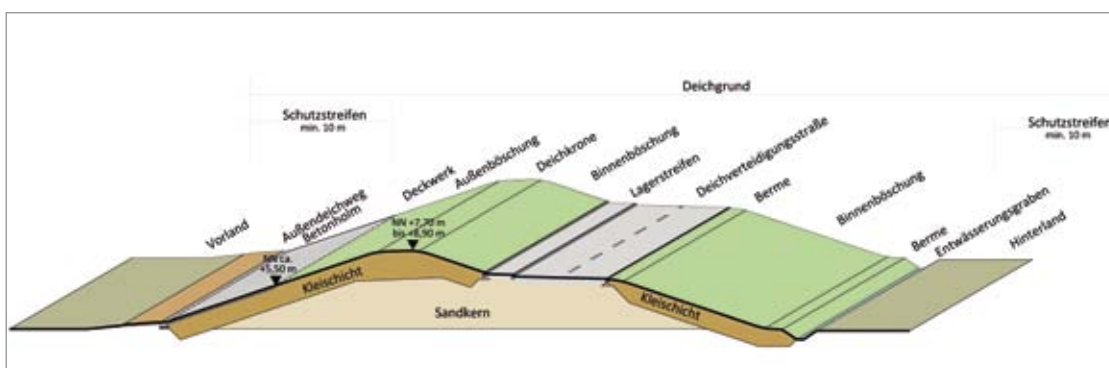


Abb. 19: Deichquerschnitt

Die Hamburger Deiche	
Rechnerische Überlaufmenge	0,5 l / s * m
Freibordhöhe	mindestens 0,50 m
Fläche des Deichgrundes (Hauptdeichlinie)	457 ha (entspricht ca. 640 Fußballfeldern)
Betonsteindeckwerk	ca. 500.000 m <sup>2</sup>

Das Sperrwerk Billwerder Bucht in Rothenburgsort (Bezirk Hamburg-Mitte) ist das drittgrößte Sperrwerk in Deutschland.

Sperrwerk Billwerder Bucht <sup>a</sup>	
Schutzhöhe	NN + 8,20 m
Länge des Sperrwerks	145 m
Breite des Sperrwerks	52 m
Anzahl Öffnungen	4 (2 x 30 m u. 2 x 34,5 m)
Anzahl der Sperrtore	2 x 4 (Doppelte Sicherheit)
Gesamtgewicht Tore	mehr als 1.600 t

<sup>a</sup> Hamburg Port Authority: Mitteilung (Juni 2012)



<b>Schöpfwerke in der Hauptdeichlinie</b>		
<b>Schöpfwerk</b>	<b>Anzahl Pumpen</b>	<b>Förderleistung (gesamt)</b>
Alsterschöpfwerk	3	129.600 m <sup>3</sup> /h
Aurubis <sup>a</sup>	3	12.000 m <sup>3</sup> /h
Finkenriek	3	10.080 m <sup>3</sup> /h
Harburg <sup>b</sup>	3	32.400 m <sup>3</sup> /h
Kiebitzbrack <sup>c</sup>	3	6.480 m <sup>3</sup> /h
Moorwerder	2	1.584 m <sup>3</sup> /h
Neuenfelde	3	6.480 m <sup>3</sup> /h
Neuland	3	10.800 m <sup>3</sup> /h
Schöpfwerk A (Finkenwerder) <sup>b</sup>	4	18.000 m <sup>3</sup> /h
Schöpfwerk B (Finkenwerder) <sup>b</sup>	3	9.288 m <sup>3</sup> /h

<sup>a</sup> Aurubis: Mitteilung (Oktober 2012)

<sup>b</sup> Hamburg Port Authority: Mitteilung (August 2012)

<sup>c</sup> Bezirksamt Bergedorf: Mitteilung (August 2012)



#### **Tore und sonstige Verschlüsse in der Hauptdeichlinie**

<b>Verschlussart</b>	<b>Anzahl</b>
Schiebetore	14
Drehtore	15
Klapptore	5
Hubtore	1
Dambalkenverschlüsse	5

Abb. 22: Schöpfwerke in der Hamburger Hauptdeichlinie

## 7.2 Private Hochwasserschutzanlagen

Gebiete, die außerhalb der öffentlichen Hochwasserschutzlinie liegen, müssen durch private Anlagen geschützt werden. Dies sind vor allem der Hafen, die HafenCity und Bereiche am nördlichen Elbufer. Zum privaten Hochwasserschutz gehören Polder, Warften, der Objektschutz an Gebäuden und Rettungswege hinter die Hauptdeichlinie.

Die HafenCity befindet sich im tidebeeinflussten Bereich der Elbe und vor der Hamburger Hauptdeichlinie. Die ursprünglichen Geländehöhen von rund NN + 4,50 m bis NN + 6,50 m bieten keinen ausreichenden Schutz vor Sturmfluten. Die Eindeichung des neuen Stadtgebietes hätte den großen Nachteil gehabt, dass der erforderliche bauliche Vorlauf die Entwicklung des Gebietes über mehrere Jahre verzögert hätte und der gewünschte Bezug zum Wasser verlorengegangen wäre. So wurde ein sogenanntes Warftenkonzept entwickelt, das die Aufhöhung der Flächen und Erschließungswege vorsieht. Der Bereich zwischen der Kaianlage und der hoch liegenden Warft entlang der Wasserfläche kann weitestgehend als öffentlich zugänglicher Raum genutzt werden.

Hafen <sup>a</sup>	
Polder	40
Hochwasserschutzwände	ca. 100 km
Tore und sonstige Verschlüsse	ca. 880
Wasserstand, bei dem der Hafen vollständig geräumt wird	NN + 6,50 m

<sup>a</sup> Hamburg Port Authority: Mitteilung (Juni 2012)



Abb. 23: Polder Teufelsbrück

Nördliches Elbufer			
	Zuständigkeitsbereich des LSBG	Zuständigkeitsbereich der HPA <sup>a</sup>	gesamt
Polder	2	2	4
Länge der Polderschutzbauwerke	704 m	964,50 m	1.668,50 m
Tore und sonstige Verschlüsse	28	5	33

<sup>a</sup> Hamburg Port Authority: Mitteilung (August 2012)





Abb. 24: Überflutung durch Sturmflut in der HafenCity

<b>HafenCity<sup>a</sup></b>	
Gesamtfläche	157 ha
davon Landfläche	126 ha
davon Wasserfläche	31 ha
Kaipromenaden	10,5 km
Mindestschutzhöhe	NN + 7,50 m
Übungen für Flutschutzbeauftragte	mind. 1 mal im Jahr
Anbindungen an Rettungswege, die hinter die Hauptdeichlinie führen	mind. 1 pro Objekt

<sup>a</sup> HafenCity Hamburg: HafenCity in Daten und Fakten (März 2012)

### 7.3 Deichverteidigung und Deichunterhaltung

Die Unterhaltung und Verteidigung der Hochwasserschutzanlagen in Hamburg ist im Hamburgischen Wassergesetz und in der Deichordnung geregelt.

Die Mitglieder der Deichverteidigungsorganisation werden geschult und zusammen mit den Einsatzkräften in jährlichen Übungen auf den Einsatzfall vorbereitet. Die öffentlichen Hochwasserschutzanlagen bilden die Deichverteidigungslinie. Die entlang der Deichverteidigungslinie liegenden Bereiche werden – teilweise abweichend von Bezirksgrenzen – einsatztaktisch in vier Deichverteidigungsgebiete unterteilt. Die gesamte Deichverteidigungslinie ist in Abschnitte unterteilt, die bei Sturmflutwasser-

ständen größer NN + 5,50 m jeweils von einem Deichwart überwacht werden. Unterstützt wird die Deichverteidigungsorganisation von den Einsatzkräften der Feuerwehr, dem Technischen Hilfswerk (THW), der Helfervereinigung Deichwacht Hamburg, der Bundeswehr und weiteren Helfern insbesondere staatlicher Einrichtungen.

Die Deichverbände, die nach dem Wasserverbandsgesetz zu den Wasser- und Bodenverbänden zählen, haben die Aufgabe, das Gefahrenbewusstsein der Bevölkerung für Sturmfluten und Hochwasser wachzuhalten und die Freie und Hansestadt Hamburg bei Sturmflut- und Hochwasserschutz zu unterstützen.

Die Wasser- und Bodenverbände sind für die Be- und Entwässerung in ihrem Verbandsgebiet

<b>Deichverteidigung</b>	
Mitglieder Deichverteidigungsorganisation: Deichwarte	167
Mitglieder Deichverteidigungsorganisation: Deichfachkräfte	166
Einsatzkräfte	926
Deichverteidigungsübungen pro Jahr	44
davon Funkübungen	12
davon Handyalarmierungen	12
davon Probeschließungen (Tore / Dammbalken)	19
davon Sandsackpackübungen (Praktische Einsatzübungen)	1
Geschulte Personen im DeichverteidigungsZentrum	ca. 120 pro Jahr
Deichwartabschnitte	37
Längen der Deichwartabschnitte	0,5 bis 4 km
Sandsackdepots	12
Sandsäcke (gefüllt)	210.000
Sandsäcke (leer)	70.000
Kleidepots	19



Abb. 25: Überprüfung der Notzugeinrichtung am Hochwasserschutztor Oberhafenbrücke

verantwortlich. Sie nehmen aber auch Hochwasserschutzaufgaben wahr. Daher wirken sie als regelmäßige Teilnehmer der Schaukommission bei den Frühjahrs- und Herbstdeichsauen mit.

Die Deichunterhaltung gewährleistet die dauerhafte und uneingeschränkte Funktionsfähigkeit der Hochwasserschutzanlagen. Der Zustand der Hochwasserschutzanlagen wird regelmäßig durch die Wasserbehörde geprüft. Unter anderem geschieht das im Rahmen der Deichsauen, die jedes Jahr vor Beginn und nach Ende der Sturmflutseason stattfinden. Um die Funktionssi-

Wasser- und Bodenverbände <sup>a</sup>		
	Anzahl Verbände	Anzahl Mitglieder
Deichverbände in Hamburg (ohne Neuwerk)	2	16.500
Deichverband Neuwerk	1	19
Wasser- und Bodenverbände	26	9.499
Gesamt	29	26.018

<sup>a</sup> Wasserverbandstag Hamburg: Mitteilung (Juli 2012)

Deichrechtliche Genehmigungen	
Aufgabenträger	Anzahl
LSBG	ca. 80 Genehmigungen/Jahr
HPA <sup>a</sup>	ca. 50–60 Genehmigungen/Jahr

<sup>a</sup> Hamburg Port Authority: Mitteilung (August 2012)

cherheit nicht zu gefährden ist für jede Nutzung von Hochwasserschutzanlagen, z. B. für Ver- und Entsorgungsleitungen oder Zuwegungen, eine Deichrechtliche Genehmigung einzuholen.

Deichunterhaltung			
	Bezirk Bergedorf <sup>a</sup>	Bezirk Harburg <sup>b</sup>	Bezirk Hamburg-Mitte <sup>c</sup>
Schafe	1.600	ca. 200–250	800
Schäfer	1	1	1 (mit 2 Angestellten)
Hunde	4	1	5
Ställe	k. A.	0	1
Treibselabfuhr*	590 m <sup>3</sup> – 3.162 m <sup>3</sup>	k. A.	ca. 20 m <sup>3</sup> – 50 m <sup>3</sup>
Mahd*	2.068 m <sup>3</sup> – 10.252 m <sup>3</sup>	k. A.	k. A.

\* starke Schwankung in Abhängigkeit von der Höhe der Sturmfluten bzw. der Witterung

<sup>a</sup> Bezirksamt Bergedorf: Mitteilung (August 2012)

<sup>b</sup> Bezirksamt Harburg: Mitteilung (Juni 2012)

<sup>c</sup> Bezirksamt Hamburg-Mitte: Mitteilung (Oktober 2012)

## 8 GLOSSAR

### **Bemessung**

Die Bemessung hat die Festlegung der tatsächlich notwendigen Deichhöhe zum Ziel. Die Ermittlung der Bemessungssturmflut basiert auf den Ergebnissen wissenschaftlicher Forschung über die langfristigen Veränderungen des Wasserstandes der Elbe, der Auswertung vergangener Sturmfluten und komplexer Computermodelle. Abhängig von der örtlichen Lage am Elbstrom und vom Wind- und Wellenangriff wird ausgehend vom Bemessungswasserstand für jeden Ort die erforderliche Höhe der Hochwasserschutzanlage ermittelt.

### **Bemessungswasserstand**

Der maßgebende Sturmflutwasserstand ist für die Bestimmung der Deichhöhe erforderlich. Der Bemessungswasserstand setzt sich aus ungünstigen Einzelwerten (Windstau, Springtideerhöhung, Fernwelle, Oberwasserzufluss und säkularer Meeresspiegelanstieg) an einem Pegelort zusammen. Er ist also kein bisher beobachteter Tidewasserstand, sondern ein errechneter Bemessungswert.

### **Deckwerke**

Das Deckwerk besteht aus ca. 35 kg schweren, mit Nut und Feder versehenen Betonsteinen. Sie schützen die Außenböschung des Deiches vor Eisschollen und Treibgut.

### **Deichordnung**

Die Deichordnung ist eine Verordnung zum Hamburgischen Wassergesetz. Sie definiert die Bestandteile einer Hochwasserschutzanlage und

legt die wesentlichen Abmessungen fest. Darüber hinaus enthält sie Regelungen zum Schutz, zur Unterhaltung und zur Verteidigung der öffentlichen Hochwasserschutzanlagen.

### **Deichsiel**

Bauwerk mit Verschlussvorrichtung zum Durchleiten eines Gewässers durch einen Deich.

### **Deichverteidigung**

Alle technischen und organisatorischen Vorkehrungen für eine wirksame Verteidigung der Hauptdeichlinie und ihrer Sicherungs- und Schutzwerke bei Sturmflut fallen unter den Begriff Deichverteidigung. Auch ein nach neusten Erkenntnissen gebauter und ordnungsgemäß gepflegter Deich kann dem Wasserangriff bei Sturmflut nur erfolgreich widerstehen, wenn Schäden am Deich möglichst schon bei ihrer Entstehung behoben werden. Um dies sicherzustellen, führt die Deichverteidigungsorganisation regelmäßig Übungen durch.

### **Deichvorland**

Die Fläche, die sich zwischen dem Deich und der Uferlinie des Gewässers befindet, wird als Deichvorland bezeichnet. Dem Deichvorland kommt als Lebensraum von Pflanzen, die auf wechselnde Wasserstände angewiesen sind, ein hoher ökologischer Wert zu. Ein breites Deichvorland wirkt sich auch positiv auf die Sicherheit des Deiches aus. Bewuchs und bewegtes Gelände verringern die Strömungsgeschwindigkeit an der Außenböschung.

## **Einzugsgebiet**

Ein Gebiet, aus dem über oberirdische Gewässer der gesamte Oberflächenabfluss an einer einzigen Flussmündung, einem Ästuar oder einem Delta ins Meer gelangt, wird als oberirdisches Einzugsgebiet bezeichnet.

## **Flutschutzbeauftragter**

In der HafenCity beraten Flutschutzbeauftragte die Eigentümer der Grundstücke und Gebäude in allen Angelegenheiten, die für den Flutschutz bedeutsam sein können. Ein Flutschutzbeauftragter ist insbesondere berechtigt und verpflichtet, die Einhaltung der Anforderungen an den Flutschutz zu überwachen und die verantwortlichen Personen sowie Nutzungsberechtigte über die Gefahren von Sturmfluten aufzuklären und das Gefahrenbewusstsein aufrecht zu erhalten.

## **Freibord**

Der Abstand zwischen dem Bemessungswasserstand und der Oberkante eines Hochwasserschutzbauwerks wird Freibord genannt. Er wird nach der Höhe der örtlich zu erwartenden Wellen bestimmt. Er beträgt bei Deichen mindestens 50 cm und bei Hochwasserschutzwänden mindestens 30 cm.

## **Klei**

Aus dem Schlick bzw. Sinkstoffen des Meeres und des Tideflusses entstandener schwachfeinsandiger bis stark toniger Schluff. Dieser Klei wird als Abdeckmaterial mit einer Dicke von 1,5 bis 2 Meter über dem Sandkern des Deiches eingebaut. Der Kleiboden ist für den Deichbau

besonders wichtig wegen seiner geringen Wasserdurchlässigkeit, seines hohen Widerstandes gegenüber Wassererosion und Austrocknung, sodass die schützende Grasnarbe gut gedeihen kann.

## **Marschgebiet**

Flaches, fruchtbares Land, das sich aus den Ablagerungen des Gezeitenmeeres (Seemarsch) und der Tideflüsse (Brackmarsch) gebildet hat. Da das Marschland tief liegt, muss es durch Hochwasserschutzanlagen geschützt werden.

## **Mittleres Niedrig-/Hochwasser**

Für Wasserstandsvorhersagen durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie wird nach einem speziellen Analyseverfahren ein Mittelwert aus meteorologisch bereinigten Tideniedrig-/Tidehochwasserständen berechnet.

## **Mittleres Tideniedrig-/hochwasser**

Der Mittelwert des Tidehoch-/Tideniedrigwassers wird mit MThw/MTnw abgekürzt.

## **Niederschlags-Abfluss-Modelle**

Mit Hilfe von mathematischen (numerischen) Modellen wird aus Niederschlägen der Abfluss in den Gewässern berechnet. Mit einem Niederschlags-Abfluss-Modell (N-A-Modell) wird das Abflussverhalten eines Einzugsgebiets für bestimmte Wettersituationen modelliert. In N-A-Modellen werden die komplexen hydrologischen Abläufe vereinfacht dargestellt.

### **Oberwasserzufluss**

Das im nicht tidebeeinflussten Strombereich abwärts fließende Wasser bildet den Oberwasserzufluss.

### **Objektschutz**

Objektschutz bietet individuelle Sicherheit einzelner Gebäude vor Sturmfluten. Fenster- und Türöffnungen sind im Sturmflutfall durch stählerne Klappen oder Schiebetore verschließbar.

### **Polder**

Eine ringförmig von Hochwasserschutzanlagen umschlossene Fläche.

### **Scheitelwasserstand**

Der höchste Wasserstand zu einem Bezugsniveau. Zum Beispiel wird der höchste Wasserstand einer Sturmflut als Sturmflutscheitelwasserstand bezeichnet.

### **Schleuse**

Anlage des Verkehrswasserbaus, die an Flüssen und Verkehrswasserstraßen der Schifffahrt zur Überwindung von Höhenunterschieden dient. Das Heben oder Senken eines Schiffes erfolgt in einer Schleusenkammer durch das Anpassen des Wasserstandes innerhalb der Schleusen- kammer an den Ober- bzw. Unterwasserstand.

### **Schöpfwerk**

Ein Schöpfwerk fördert Wasser aus tiefliegen- den Gebieten in ein höher liegendes Gewässer.

### **Seegang**

Örtliches Wellensystem, das in Abhängigkeit von Windstärke, Windrichtung und Winddauer durch Überlagerung verschiedener Wellen entsteht.

### **Sperrwerk**

Ein Sperrwerk trennt ein Gewässer vom Hochwassergeschehen ab und schützt so die dort anliegenden Gebiete vor hohen Wasserständen.

### **Sturmflut**

Sturmfluten werden hauptsächlich durch lang anhaltenden, starken Wind in Richtung des Festlandes hervorgerufen. Der Wind schiebt das Wasser in Richtung Küste und verursacht dort einen sog. Windstau, der zur Erhöhung des Wasserstandes führt. An der deutschen Nordseeküste entstehen Sturmfluten bei starken Stürmen aus nordwestlicher Richtung über der deutschen Bucht.

### **Treibsel**

Treibsel, oder auch Teek, bezeichnet das Treibgut, das bei jeder Sturmflut angeschwemmt wird. Zu über 90 Prozent besteht es aus Pflanzenmaterial. Den Rest macht Abfall wie Plastiktüten, Flaschen und Styropor aus. Die Entfernung des Treibsel ist wichtiger Bestandteil der Deichunterhaltung, denn die sich im Deichvorland oder auf Deichen ablagernden Pflanzenreste gefährden die Sicherheit der Deiche: Die schützende Grasnarbe des Erdwalles verfault unter ihnen und stirbt ab. Die organischen Bestandteile des Treibsel werden kompostiert.

## **Tidefluss**

Von den Gezeiten beeinflusste Flussmündungsstrecken werden als Tideflüsse bezeichnet. Die Elbe z.B. wird auf einer Strecke von 142 Kilometer Länge von Geesthacht bis zur Mündung in die Nordsee bei Cuxhaven von Ebbe und Flut beeinflusst.

## **Warft**

Häuser und Flächen werden auf künstlichen Geländeaufhöhungen, den Warften, angelegt. Das Geländeniveau hat eine Höhe, die über dem örtlichen Bemessungswasserstand liegt. Bei Sturmflut verwandeln sich die Aufhöhungen in Inseln und bieten somit Schutz für die darauf befindlichen Häuser gegen Überschwemmungen.

## **Wellenüberlauf**

Brechen Wellen beim Auflaufen am Deich, entsteht ein Schwall auf der Deichböschung. Der Teil des Wassers, der über die Deichkrone tritt und über die Binnenböschung abläuft, wird als Wellenüberlauf bezeichnet. Hamburgs Deiche sind so bemessen, dass bei Eintritt des Bemessungswasserstandes rund  $0,5 \text{ l/s} \cdot \text{m}$  überlaufen.

## IMPRESSUM

Herausgeber und Vertrieb:  
Freie und Hansestadt Hamburg  
Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer  
(LSBG)  
Sachsenfeld 3 – 5  
20097 Hamburg

im Auftrag der Behörde für Stadtentwicklung  
und Umwelt (BSU)/Amt für Umweltschutz

V. i. S. d. P.:  
Helga Lemcke-Knoll

Verfasser:  
Kristina Sossidi, Andreas Kölln, Gabriele Gön-  
nert, Thomas Buß und Olaf Müller (alle LSBG),  
Klaus Thiesen (Wasserverbandstag Hamburg)

Graphiken:  
Brunhilde Brunotte, Bärbel Schoenrade,  
Yvonne Uchneytz, Jacqueline Zornow

Fotos:  
Denny Fauter, Jan-Moritz Müller, Olaf Müller,  
Peter Rumey, Kristina Sossidi

Auflage:  
500 Stück  
Gedruckt auf 80% Recyclingpapier

Stand: Dezember 2012

Gestaltung:  
Freie und Hansestadt Hamburg  
Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

Titelbild:  
Hochwasser am 9. 11. 2007,  
Landesbetrieb für Geoinformation  
und Vermessung (LGV)

ISSN 1867-7959 (Print)

Anmerkungen zur Verteilung

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffent-  
lichkeitsarbeit des Senats der Freien und Hanse-  
stadt Hamburg herausgegeben. Sie darf weder  
von Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahl-  
helfern während des Wahlkampfes zum Zwecke  
der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt  
für Europa-, Bundestags-, Landtags- und Kom-  
munalwahlen. Missbräuchlich ist insbesondere  
die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an In-  
formationsständen der Parteien sowie das Ein-  
legen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipoli-  
tischer Informationen oder Werbemittel.

Untersagt ist ebenfalls die Weitergabe an Dritte  
zum Zwecke der Wahlwerbung. Unabhängig da-  
von, auf welchem Wege und in welcher Anzahl  
dem Empfänger diese Schrift zugegangen ist,  
darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer be-  
vorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwen-  
det werden, die als Parteinahme der Landesre-  
gierung zugunsten einzelner politischer Gruppen  
verstanden werden könnte. Den Parteien ist es  
jedoch gestattet, die Druckschrift zur Unterrich-  
tung der eigenen Mitglieder zu verwenden.



Bisher erschienene Berichte:

Nr. 1/2009 Hochwasserschutz in Hamburg,  
Baumaßnahmen 2009

Nr. 2/2009 Sturmfluten zur Bemessung von  
Hochwasserschutzanlagen

Nr. 3/2009 Hochwasserschutz für die  
Hamburger Binnengewässer

Nr. 4/2009 Hochwasserschutz in Hamburg,  
Schulungszentrum Deichverteidigung 2009

Nr. 5/2009 Proceedings of the SAWA-Mid-term,  
Conference in Gothenburg

Nr. 6/2011 Hochwasser an Hamburgs  
Binnengewässern am 6. und 7. Februar 2011

Nr. 7/2011 Hochwasserschutz in Hamburg,  
Anleitung Deichverteidigung

Nr. 8/2011 Planungswerkstatt Lichtsignal-  
anlagen am 17.09.2011 – Dokumentation

Nr. 9/2012 Proceedings of the Flood Risk  
Management Conference – North Sea Region.  
SAWA Final Conference in Hamburg

Nr. 10/2012 Sturmflutschutz in Hamburg  
gestern – heute – morgen

Nr. 11/2012 Internationaler Vergleich  
der Bemessungsverfahren im Küstenschutz

Nr. 12/2012 Ermittlung des Sturmflutbemes-  
sungswasserstandes für den öffentlichen  
Hochwasserschutz in Hamburg

Nr. 13/2012 Verfahren zur Fortschreibung von  
Sturmflutbemessungswasserständen

