



## Hochwasserschutz Band 2

Niedersächsischer Landesbetrieb für  
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz



## Hochwasserschutzplan Wümme



**Niedersachsen**



**Bremen**

Herausgeber:  
Niedersächsischer Landesbetrieb für  
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz  
Betriebsstelle Verden  
Bgm.-Münchmeyer-Str. 6  
27283 Verden

August 2007

Titelbild: Wümme-Nordarm in Fischerhude  
Hochwasser 2002

Internet:  
[www.nlwkn.de](http://www.nlwkn.de)

Vertrieb:  
Niedersächsischer Landesbetrieb für  
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz  
Betriebsstelle Verden  
Bgm.-Münchmeyer-Str. 6  
27283 Verden  
[poststelle@nlwkn-ver.niedersachsen.de](mailto:poststelle@nlwkn-ver.niedersachsen.de)

und

Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa  
Hanseatenhof 5  
28195 Bremen  
[office@umwelt.bremen.de](mailto:office@umwelt.bremen.de)



## Liebe Leserinnen und Leser des Hochwasserschutzplanes Wümme!

Der Umfang und die Auswirkungen des Klimawandels werden seit Monaten in der breiten Öffentlichkeit diskutiert. Niedersachsen als Küstenland muss sich auf die zu erwartenden Veränderungen in zweifacher Hinsicht einstellen. Denn ein Meeresspiegelanstieg wird den Druck auf die Küstendeiche an der Nordsee verstärken und vermehrte Starkregenereignisse im Binnenland werden die Hochwassergefährdung an den Ufern unserer Flüsse und Bäche erhöhen. Wenn auch der genaue Anstieg der Wasserstände nicht mit letzter Sicherheit vorausgesagt werden kann, so ist die Tendenz doch bei den Wissenschaftlern unumstritten. Sowohl im Küstenschutz als auch im Hochwasserschutz kommen damit erhöhte Anforderungen auf uns zu.

Für die fast 700 km langen Küstendeiche in Niedersachsen und Bremen wurde mit der im März 2007 veröffentlichten Neuauflage des „Generalplan Küstenschutz“ bereits eine aktuelle und umfassende Bestandsaufnahme als Handlungsgrundlage vorgelegt. Für den Hochwasserschutz im Binnenland gilt es nun ebenfalls, die vorhandenen Standards zu überprüfen.

Die Hochwasserereignisse der vergangenen 10 Jahre haben gezeigt, dass wir uns dabei nicht allein auf die Wirksamkeit unserer Deiche verlassen dürfen, sondern dass wir umfassendere Strategien entwickeln müssen, um mögliche Hochwasserschäden zu vermeiden oder zumindest zu minimieren. Im Mai 2005 trat deshalb das Bundesgesetz zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes in Kraft. In ihm spiegelt sich das Konzept eines modernen Hochwasserschutzes wieder, das neben den technischen Hochwasserschutzeinrichtungen verstärkt auch Maßnahmen zum Rückhalt in der Fläche sowie zur Hochwasservorsorge beinhaltet. Wir haben diese Rahmenregelungen für Niedersachsen modifiziert und zum 1. Juni 2007 in das Niedersächsische Wassergesetz aufgenommen.

Ein wichtiges Element hierbei ist die flussgebietsbezogene Aufstellung von Hochwasserschutzplänen. Für das 2.200 km<sup>2</sup> große Einzugsgebiet von Lesum, Hamme und Wümme liegt ein solcher Hochwasserschutzplan nunmehr vor. Er gibt den verantwortlich Handelnden, den Kommunen, Deich- und Unterhaltungsverbänden, aber auch den Bürgerinnen und Bürgern Informationen zum Gefährdungsstand und Hinweise auf geeignete Maßnahmen.

Auf dieser Grundlage können beispielsweise Überschwemmungsgebiete gesetzlich ausgewiesen werden und Planungen für konkrete Projekte initiiert werden. Das Land Niedersachsen wird dabei auch weiterhin die Umsetzung von Maßnahmen des Hochwasserschutzes finanziell fördern, ergänzend mit den Mitteln des Bundes und der EU.

Ihr



Hans-Heinrich Sander  
Niedersächsischer Umweltminister



## Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Leserinnen und Leser!

Die in den letzten Monaten geführten intensiven Diskussionen zum Klimawandel und seinen Folgen sind für das Land Bremen von enormer Bedeutung: Bremen ist in zweierlei Hinsicht durch Hochwasser gefährdet. Zum einen müssen wir uns gegen auflaufende Sturmfluten aus der Nordsee schützen, die das Bremer Stadtgebiet entlang der Weser bis über das Wehr in Hemelingen bedrohen. Zum anderen erreichen und gefährden uns Hochwässer, die im Einzugsgebiet der Weser, Ochtum und Wümme nach starken Regenfällen entstehen. Ein solches Hochwasserereignis hatten wir in der Weser zuletzt im März 1981, als die Wassermassen sich einen Weg durch das Habenhauser Vorland suchten und große Schäden in dem Kleingartengebiet „Hastedter-Bulten“ verursachten.

Im August 2002 entstand im Einzugsgebiet von Wümme, Hamme und Lesum auf Grund von Extremniederschlägen ein Jahrhunderthochwasser. Damals standen die Borgfelder Wümmewiesen wochenlang unter Wasser. Auf Grund der Wehrhaftigkeit unserer Landesschutzdeiche waren aber in Bremen zu keiner Zeit Menschenleben gefährdet und es entstanden keine nennenswerten Schäden, wie beispielsweise an der Elbe, an Gebäuden oder an sonstigen Bauwerken.

Schon nach den beiden großen Rheinhochwassern vom Dezember 1993 und vom Januar 1995 wurden im Auftrag der Umweltministerkonferenz Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz durch die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) herausgegeben. Mit dem Bundesgesetz zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes vom 3. Mai 2005 werden letztendlich die Bundesländer verpflichtet, bis Mai 2009 Hochwasserschutzpläne aufzustellen. Entsprechende Pläne sind im Land Bremen noch für die Weser und Ochtum zu erstellen, für das Flusseinzugsgebiet der Wümme, Hamme und Lesum wird mit dem vor uns liegenden Hochwasserschutzplan Wümme ein

erster Meilenstein für einen verbesserten Hochwasserschutz abgearbeitet.

Die Kosten für die Aufstellung des Hochwasserschutzplanes wurden zwischen Niedersachsen und Bremen im Verhältnis 70% zu 30% aufgeteilt. Zudem wurde das Projekt vom Bund mit einem Gesamtanteil von 60 % aus der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) bezuschusst. Ein Arbeitskreis mit Vertretern der zuständigen niedersächsischen Dienststellen und Mitarbeitern meines Hauses haben das Projekt begleitet. Wesentliche Grundlage zur Erstellung des Hochwasserschutzplanes waren hydraulische Berechnungen und wissenschaftliche Auswertungen, die vom Franzius-Institut für Wasserbau und Küsteningenieurwesen der Leibniz-Universität Hannover erarbeitet wurden.

Im Hochwasserschutzplan Wümme werden nach hydraulischen Modellberechnungen die Überschwemmungen eines Hochwassers, das statistisch einmal in 100 Jahren zu erwarten ist, dargestellt. Aus diesem Grunde wurden die damit verbundenen Wasserstände berechnet und insbesondere geprüft, ob die vorhandenen Deichhöhen an Wümme und Lesum noch ausreichend sind.

Als weiterer Schwerpunkt wurden verschiedene Maßnahmen zur Rückhaltung des Hochwassers in den flussaufwärts gelegenen niedersächsischen Bereichen untersucht.

Letztlich erfüllt der Plan auch die Forderungen des Bundesgesetzgebers in Bezug auf die Darstellung der sogenannten „Hochwassergefährdeten Gebiete“, da trotz aller Vorsorge ein Versagen eines Deichteilstückes nicht hundertprozentig ausgeschlossen werden kann. Aus diesem Grunde wurden im Hochwasserschutzplan die Flächen dargestellt, die bei einem Versagen der Landesschutzdeiche an Lesum oder Wümme maximal unter Wasser gehen können.

Der vorliegende Hochwasserschutzplan Wümme stellt damit die Auswirkungen von Hochwasser an Wümme und Lesum dar. Er zeigt Problembereiche auf, schlägt Lösungen vor um Hochwasserstände und Schadensrisiken zu minimieren und verdeutlicht uns, dass wir in Bremen ständig dieser Gefahr ausgesetzt sind und entsprechende Vorsorge zu leisten haben und leisten werden.

Ihr



Dr. Reinhard Loske  
Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Veranlassung, Aufgabenstellung</b> .....	6
<b>2. Abgrenzung des Plangebietes</b> .....	7
<b>3. Grundlagen, Vorgehensweise</b> .....	8
<b>4. Ergebnisse der Modellberechnungen</b> .....	10
4.1 Rahmenbedingungen .....	10
4.2 Überschwemmungsflächen HQ <sub>100</sub> .....	11
4.3 Überschwemmungsgefährdete Gebiete gemäß § 31 cWHG .....	22
<b>5. Gefährdungsabschätzung</b> .....	24
<b>6. Maßnahmen</b> .....	26
6.1 Drei-Säulen-Modell .....	26
6.2 Optimierung vorhandener Rückhalteräume .....	27
6.3 Aktivierung zusätzlicher Rückhalteräume .....	28
6.4 Geänderte Landnutzung .....	31
6.5 Anschluss von Altarmen .....	32
6.6 Gesamtwirkung der Maßnahmen .....	33
<b>7. Zusammenfassung und Ausblick</b> .....	35

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Untersuchungsgebiet Hochwasserschutzplan Wümme .....	7
Abb. 2: Teileinzugsgebiete des Niederschlags-Abfluss-Modells .....	9
Abb. 3: Teileinzugsgebiete des HWSP .....	11
Abb. 4: HQ <sub>100</sub> Wochenendhausgebiet Wümmepark .....	12
Abb. 5: HQ <sub>100</sub> Ortslage Lauenbrück .....	13
Abb. 6: HQ <sub>100</sub> Ortslage Rotenburg .....	15
Abb. 7: HQ <sub>100</sub> Borgfeld Ortsteil Katrepel .....	16
Abb. 8: HQ <sub>100</sub> Wümme-Mittelarm Fischerhude .....	18
Abb. 9: HQ <sub>100</sub> Hamme Neu-Helgoland .....	21
Abb. 10: Überschwemmungsgefährdete Gebiete gem. § 31c WHG .....	22
Abb. 11: Analyse der HQ <sub>100</sub> Überschwemmungsflächen .....	24
Abb. 12: HQ <sub>5, Sommer</sub> Flächen in der Hammeniederung .....	25
Abb. 13: Drei-Säulen-Modell .....	26
Abb. 14: Auswirkung von Rückhaltungen im Bereich Wümmepark .....	28
Abb. 15: Rückhaltungsmöglichkeit an der Fintau .....	29
Abb. 16: Rückhaltungsmöglichkeit an Rodau/Wiedau .....	30
Abb. 17: Retentionsraum an der Wörpe .....	31
Abb. 18: Anschluss von Altarmen an der Wümme .....	32
Abb. 19: Maximale Wasserstandsreduzierung untersuchter Maßnahmen .....	33
Abb. 20: HQ <sub>100</sub> Abfluss am Pegel Lauenbrück mit und ohne Maßnahmen .....	33
Abb. 21: HQ <sub>100</sub> Abfluss am Pegel Borgfeld mit und ohne Maßnahmen .....	34

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Gewässerkundliche Hauptwerte der tideunabhängigen Pegel im Einzugsgebiet .....	8
--	---

## Anlagen auf beiliegender CD:

### Kartenunterlagen

Die Kartenunterlagen 1.1 bis 4.8 sind Auszüge aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung  

1. Übersichtskarten M = 1 : 250.000 und 100.000
  - 1.1 Untersuchungsgebiet
  - 1.2 Verwaltungsgrenzen
  - 1.3 Wasserwirtschaftliche Grundlagen
  - 1.4 Teileinzugsgebiete
  - 1.5 Überschwemmungsgefährdete Gebiete
  
2. Lagepläne HQ<sub>100</sub> M = 1 : 25.000
  - 2.1 Wümme oberhalb Rehrbach, Fintau
  - 2.2 Wümme oberhalb Wiedau bis Rehrbach
  - 2.3 Veerse
  - 2.4 Wiedau, Hahnenbach, Rodau
  - 2.5 Wümme oberhalb Reithbach bis Wiedau
  - 2.6 Wümme oberhalb Wörpe bis Reithbach
  - 2.7 Wieste
  - 2.8 Wörpe
  - 2.9 Lesum, untere Wümme
  - 2.10 Giehler Bach, Rummeldeisbeek
  - 2.11 Hamme, Beek, Schmoo
  
3. Lagepläne HQ<sub>5, Sommer</sub> M = 1 : 25.000

3.1 bis 3.11 analog zu Lageplänen HQ<sub>100</sub>
  
4. Detailpläne HQ<sub>100</sub> M = 1 : 5.000
  - 4.1 Obere Wümme – Wümmepark
  - 4.2 Wümme / Fintau – Lauenbrück
  - 4.3 Mittlere Wümme – Scheeßel
  - 4.4 Wümme / Rodau / Wiedau – Rotenburg
  - 4.5 Wieste – Sottrum / Stuckenborstel
  - 4.6 Untere Wümme – Ottersberg
  - 4.7 Untere Wümme – Fischerhude
  - 4.8 Wümme / Wörpe – Borgfeld / Lilienthal

### Bericht des Franzius-Institutes

Titel: „Hydrodynamische numerische Simulation von Hochwasserereignissen im Einzugsgebiet der Wümme, Hamme und Lesum unter Berücksichtigung der Niederschlag - Abfluss - Verhältnisse“

## 1. Veranlassung, Aufgabenstellung

Die Schadensereignisse an der Oder 1997 und der Elbe 2002 haben das Bewusstsein der Menschen für die Hochwassergefahr an den Flüssen geschärft. Unter dem Eindruck der in den Jahren 2001 und 2002 aufgetretenen regionalen Hochwasserereignisse im Wümme-Lesum-Gebiet beschloss auch die Länder Niedersachsen und Bremen im Jahre 2004 die Aufstellung eines „Hochwasserschutzplanes Wümme“.

Der Plan wurde erarbeitet von der Betriebsstelle Verden des Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN). Die dazu grundlegend notwendigen hydraulischen Berechnungen wurden im Rahmen eines Forschungsvorhabens durch das Franzius-Institut für Wasserbau und Küsteningenieurwesen der Leibniz-Universität Hannover erbracht.

Die Ziele des Hochwasserschutzplanes und damit der Auftragsinhalt wurden durch einen projektbegleitenden Arbeitskreis mit Vertretern des NLWKN, des Senators für Bau, Umwelt und Verkehr des Landes Bremen, der ehemaligen Bezirksregierung Lüneburg und dem Franzius-Institut festgelegt. Leitfaden war dabei zunächst die 1999 von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) veröffentlichte Handlungsempfehlung zur Aufstellung von Hochwasseraktionsplänen.

Die dort genannten grundsätzlichen Ziele sind:

- Minderung der Schadensrisiken
- Minderung der Hochwasserstände
- Verstärkung des Hochwasserbewusstseins
- Verbesserung der Hochwasserinformation

Während der Erarbeitung des Planes traten dann gesetzliche Neuregelungen mit dem Ziel der Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes in Kraft. Die zunächst im Mai 2005 im § 31 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) eingeführten Grundsätze wurden im Juni 2007 mit den neu formulierten §§ 92 - 94 in das Niedersächsische Wassergesetz (NWG) übernommen. In Bremen werden analog gegenwärtig die §§ 91 ff des Bremer Wassergesetzes neu gefasst.

In den Gesetzesnovellierungen wird unter anderem die Aufstellung von Hochwasserschutzplänen bis zum Jahre 2009 gefordert. In diesen Hochwasserschutzplänen soll das Gefahrenpotenzial eines  $HQ_{100}$ , d.h. eines Hochwasserereignisses, welches statistisch ein Mal in 100 Jahren auftritt, dargestellt werden. Ebenso sollen geeignete Maßnahmen zur Vermeidung oder zumindest Minimierung des möglichen Schadens beschrieben werden.

Da diese Forderungen weitestgehend mit den Inhalten des Hochwasseraktionsplanes übereinstimmen, trägt der vorliegende Bericht den Namen „Hochwasserschutzplan Wümme“.

Im Gegensatz zu Einzugsgebieten mit großer Bevölkerungsdichte, in denen das Schadensmanagement durch die Aufstellung detaillierter Gefahrenkarten im Vordergrund steht, ist im vorliegenden Hochwasserschutzplan Wümme der Schwerpunkt auf die Minderung der Hochwasserstände durch eine Analyse von Rückhaltemöglichkeiten im Einzugsgebiet gelegt worden.

## 2. Abgrenzung des Plangebietes

Das Untersuchungsgebiet für den Hochwasserschutzplan umfasst das gesamte Einzugsgebiet von Lesum, Wümme und Hamme oberhalb des Lesumsperrwerkes und entspricht damit dem „Bearbeitungsgebiet 24 - Wümme“ zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Es hat eine Gesamtgröße von 2.188 km<sup>2</sup>, wovon 157 km<sup>2</sup> zum Land Bremen gehören. Auf niedersächsischer Seite umfasst das Einzugsgebiet Teile der Landkreise Osterholz, Rotenburg, Verden, Soltau-Fallingb. und Harburg.

Das Gebiet ist der Ökoregion „zentrales Flachland“ zuzuordnen und wird ganz überwiegend geprägt durch Acker- und Grünlandnutzung (41%) und Grünlandnutzung (37%). Relevante Industriegebiete sind nicht vorhanden. Es leben ca. 480.000 Einwohner im Einzugsgebiet, die Hälfte davon in Bremen. Weitere Städte mit mehr als 15.000 Einwohnern sind Osterholz-Scharmbeck, Rotenburg und Schneverdingen. Naturräumlich gesehen ist der überwiegende Bereich der „Stader Geest“ zuzuordnen, nur der Quellbereich zählt zur „Lüneburger Heide“ und die Unterläufe von Wümme und Hamme sowie die Lesum zu den „Watten und Marschen“. Die durchschnittliche mittlere Niederschlagsmenge beträgt 780 mm/a.

Mit der Hammeniederung bei Osterholz-Scharmbeck,

dem Wümme-Binnendelta westlich Ottersberg und den Borgfelder Wümmewiesen südöstlich von Lilienthal besitzt das Gebiet drei großflächige natürliche Retentionsräume. Zudem sind große Gewässerabschnitte tidebeeinflusst. Am Lesumsperrwerk, welches bei Sturmfluten in der Unterweser geschlossen wird, herrscht ein mittlerer Tidenhub von 3,90 m. In der Wümme wirkt sich der Tideeinfluss bis kurz oberhalb des Zusammenflusses von Nord- und Südarm aus. In der Hamme wird er an der Ritterhuder Schleuse zwei Kilometer oberhalb der Mündung durch regelmäßige Schließungen so weit reduziert, dass eine Grünlandwirtschaft in der Hammeniederung oberhalb ermöglicht wird.

Neben den genannten Hauptgewässern wurden zusätzlich 15 Nebengewässer für die genauere Untersuchung im hydraulischen Modell ausgewählt. Es sind dies die Wümmezuflüsse Fintau, Veerse, Wiedau, Rodau, Hahnenbach, Wiesite und Wörpe, sowie im Hammegebiet die Gewässer Giehler Bach, Kollbeck, Oste-Hamme-Kanal, Augustendorfer Kanal, Rummeldeisbeek, Hanstedter Mühlengraben, Schmoor und Beek. Zusammen mit den Verzweigungen im Wümme-Binnendelta ergibt sich eine Gesamtlänge an untersuchter Gewässerstrecke von 425 km.

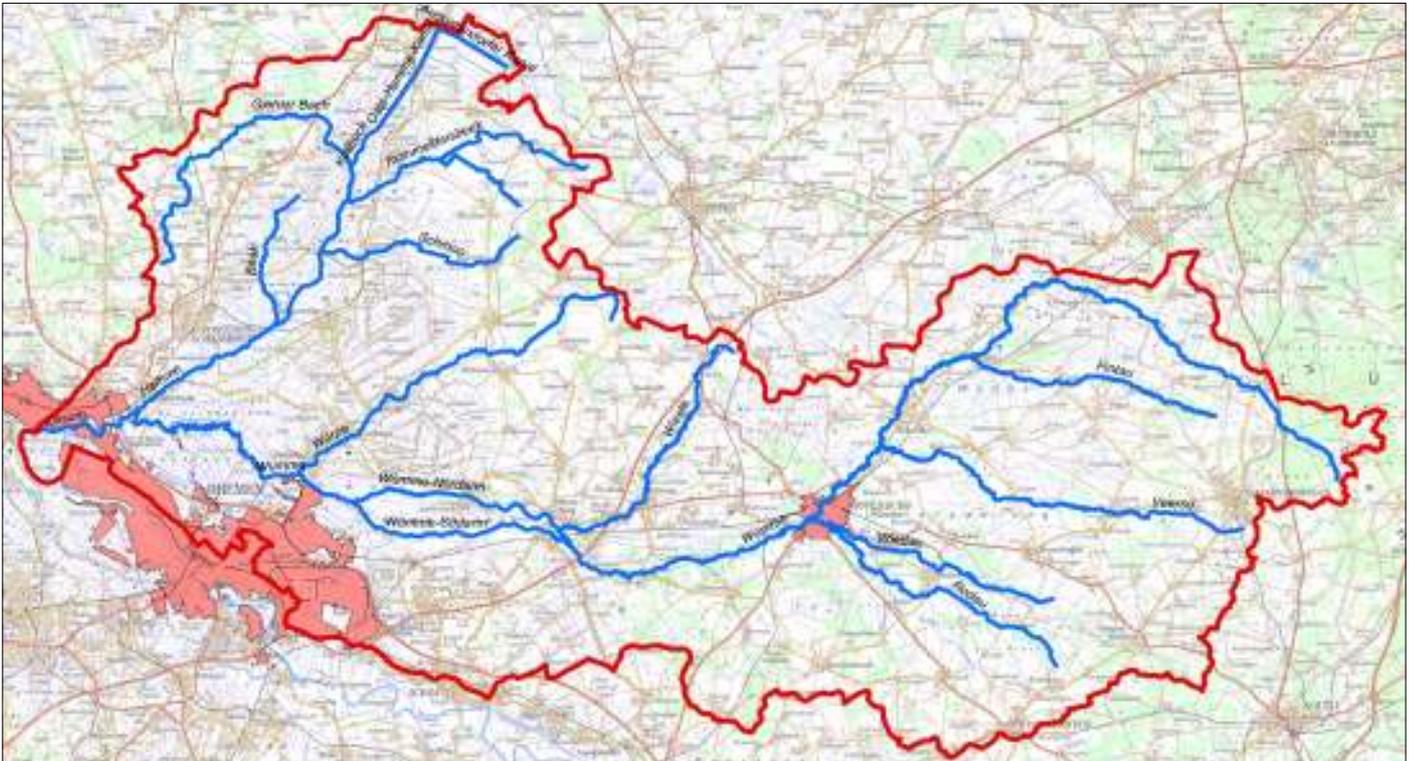


Abb. 1: Untersuchungsgebiet Hochwasserschutzplan Wümme

### 3. Grundlagen, Vorgehensweise

In den vergangenen Jahren gab es bereits mehrere Untersuchungen zum Abflussgeschehen im unteren Einzugsgebiet. Das hierbei verwendete hydraulische Modell wurde für den Hochwasserschutzplan übernommen und entsprechend erweitert. Dazu wurden auf ca. 170 km Gewässerstrecke neue Querprofile aufgenommen. Die Profile wurden in ein digitales Geländemodell (DGM) eingefügt, welches auf den ATKIS DGM 5 - Daten des Landes Niedersachsen und dem digitalen Höhenmodell (DHM) des Landes Bremen basiert. Die für den Abfluss relevanten Bauwerksdaten wie Brückenquerschnitte, Deichlinien und Abmessungen von Wehren und Sohlabstürzen wurden anhand von Bestandsplänen manuell in das Modell eingefügt.

Für die Einstellung und Eichung des Modells wurden die das jeweilige Teileinzugsgebiet kennzeichnenden Abflusshauptzahlen benötigt. Hierfür wurden vom gewässerkundlichen Landesdienst innerhalb des Einzugsgebietes 13 tideunbeeinflusste Pegelmessstellen mit Zeitreihen zwischen 8 und 45 Jahren ausgewertet (vgl. Tab.1). Hinzu kamen die tidebeeinflussten Pegel im Unterlauf. Um das Abflussgeschehen auch in den Teileinzugsgebieten, in denen kein Pegel vorhanden ist, ausreichend genau zu erfassen, wurde das hydrodynamische Modell mit einem Niederschlags-Abfluss-Modell verknüpft. Dieses N-A Modell berücksichtigt bei der Abflussermittlung nicht nur die für die direkten Abflüsse maßgebende Geländestruktur, sondern auch die indi-

rekten Abflüsse und Verluste wie Zwischenabfluss und Verdunstung. Das hier entwickelte N-A Modell besteht aus 150 Teileinzugsgebieten und ermöglicht damit eine hinreichend genaue Abbildung des gesamten Untersuchungsgebietes (siehe Abb. 2).

Die Kalibrierung des Modells erfolgte anhand der Hochwasserereignisse August 2001 und Juli 2002. Beim Berechnungsverfahren wurde aufgrund der Größe des Untersuchungsgebietes das eindimensionale Verfahren beibehalten. Mit dem erstellten Modell wurden zunächst in Simulationsrechnungen die Wasserspiegellagen der Hochwasserereignisse  $HQ_{100}$  und  $HQ_{5, Sommer}$  ermittelt. Das  $HQ_{100}$  ist in der Regel das nach § 31 d WHG maßgebende Ereignis für die Aufstellung von Hochwasserschutzplänen. Die bei diesem Ereignis ermittelten Überschwemmungsflächen wurden kartografisch dargestellt (Anlage CD) und einer groben Analyse nach Nutzungsart unterzogen (Kapitel 4.2). Das  $HQ_{5, Sommer}$  beschreibt ein Hochwasserereignis, welches statistisch alle 5 Jahre während der Monate Mai bis Oktober auftritt und dient als Orientierung für die Beeinträchtigungen in der Landwirtschaft.

Ergänzend wurden die überschwemmungsgefährdeten Gebiete gemäß § 31 c WHG bzw. § 93 a NWG über eine Ausspiegelung der maximalen Wasserstände beim  $HQ_{100}$  im Geländemodell abgeschätzt (Kapitel 4.3).

Pegel	Gewässer	Gewässerkundliche Hauptwerte						Abflussspenden		
		Aeo km <sup>2</sup>	NQ m <sup>3</sup> /s	MNQ m <sup>3</sup> /s	MQ m <sup>3</sup> /s	MHQ m <sup>3</sup> /s	HQ m <sup>3</sup> /s	MNq l/s*km <sup>2</sup>	Mq l/s*km <sup>2</sup>	MHq l/s*km <sup>2</sup>
Ahrensdorf	Glehier Bach	79,6	0,027	0,137	0,621	7,09	13,9	1,716	7,801	89,04
Grasberg	Wörpe	93,8	0,052	0,251	0,96	5,58	9,38	2,673	10,232	59,45
Hellwege-Schleuse	Wümme	908	0,864	2,381	9,85	51,38	118	2,623	10,844	56,59
Hastedt	Rodau	137	0,014	0,212	1,49	10,2	15,4	1,55	10,9	74,5
Lauenbrück B 75	Wümme	248	0,192	0,537	2,29	12,34	27,5	2,166	9,212	49,76
Lauenbrück F	Fintau	95	0,24	0,35	1,23	6,5	13,9	3,647	12,811	67,68
Rotenburg	Wümme	469	0,549	0,97	4,52	22,9	42	2,07	9,63	47,1
Schnakenmühlen	Wörpe	22,8	0,044	0,072	0,23	2,46	4,4	3,16	10,1	108
Sotrum	Wieste	94	0,054	0,15	0,778	6,97	15,4	1,6	8,28	74,1
Vahlde	Ruschwede	33,7	0,062	0,185	0,438	2,02	3,47	5,47	13	59,8
Veerse	Veerse	110	0,238	0,396	1,35	7,95	12,3	3,62	12,3	72,31
Worth	Wiedau	149	0,15	0,302	1,58	10,85	17	2,023	10,582	72,82
Wümme	Wümme	93,1	0,01	0,1	0,684	4,26	7,7	1,075	7,349	45,75

Tab. 1: Gewässerkundliche Hauptwerte der tideunabhängigen Pegel im Einzugsgebiet

Bei der Analyse der Überschwemmungsflächen wurde auch die vorhandene Bebauung berücksichtigt. Die im ATKIS-Datenkatalog ausgewiesenen Haupt- und Nebengebäude wurden ausgezählt und über pauschale Schadensbeträge der potenzielle Gesamtschaden errechnet (Kapitel 5).

Nach Feststellung dieses Gefahrenpotenzials wurden im Arbeitskreis verschiedene Maßnahmenarten ausgewählt, die zu einer Reduzierung der Hochwasserschäden im Modellgebiet führen können. Dabei wurde der Charakteristik des Einzugsgebietes Rechnung getragen, wonach sich eine Hochwasserwelle im unteren Einzugsgebiet aufgrund des bei ungünstigen Tideverhältnissen geschlossenen Lesum-Sperrwerkes aufstaut und somit gerade im Großraum Bremen lang anhaltende kritische Wasserstände erzeugt. Es wurden deshalb Maßnahmen ausgewählt, die den Abfluss bereits im Oberlauf verzögern können, nämlich:

- Nutzung vorhandener Retentionsräume an topografisch günstigen Fließgewässerabschnitten
- veränderte Steuerung vorhandener Stauanlagen (Mühlenteiche und Rückhaltebecken)
- Teibleitung über vorhandene Nebengewässer
- Reaktivierung vorhandener Altarme
- geänderte Landnutzung

Insgesamt 15 einzelne Maßnahmen wurden ausgewählt und mit den entsprechenden Parametern in das Modell eingegeben. In erneuten Simulationsrechnungen wurden die veränderten Abflüsse und Wasserspiegellagen für HQ<sub>100</sub> und HQ<sub>5, Sommer</sub> ermittelt. Die Änderungen hinsichtlich Dauer und Größe der Überschwemmungen sowohl regional auf den Flussabschnitt bezogen, als auch im Gesamtmodell Wümmе sind in Kapitel 6 dokumentiert.

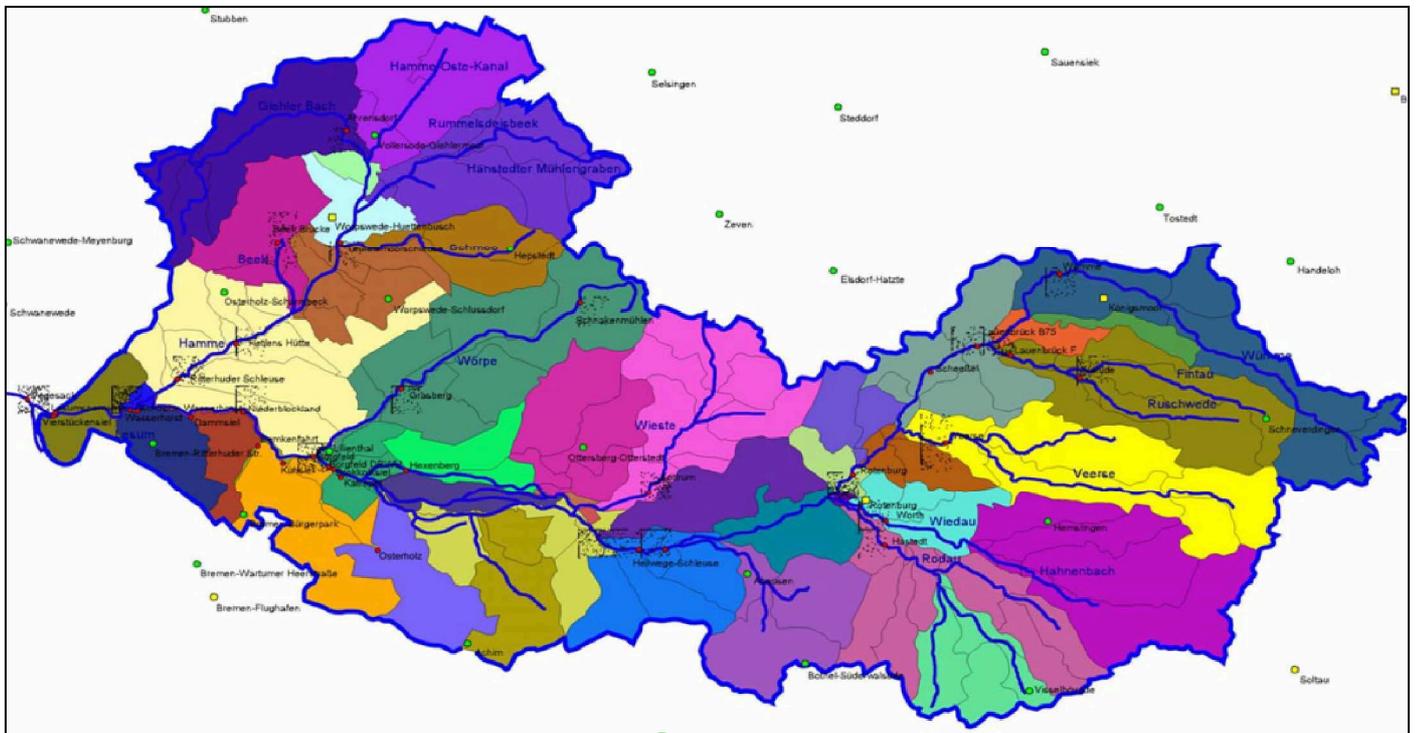


Abb. 2: Teileinzugsgebiete des Niederschlags-Abfluss-Modells (Quelle: Franzius-Institut)

## 4. Ergebnisse der Modellberechnungen

### 4.1 Rahmenbedingungen

Durch den Einbezug eines Niederschlags-Abfluss-Modells in das hydraulische Modell ist es möglich, die zeitliche Abfolge der Abflüsse aus den verschiedenen Teileinzugsgebieten realitätsnäher zu berechnen und so das Ausmaß der Überschwemmungen im gesamten Einzugsgebiet genauer zu bestimmen. Für die Auswirkungen im Unterlauf ist zusätzlich die Dauer der Schließung des Lesum-Sperrwerkes von Bedeutung. Hier sind verschiedene Szenarien denkbar, bis hin zum ungünstigsten Fall, dem gleichzeitigen Auftreten einer Sturmflut in der Nordsee. Es wurden deshalb drei verschiedene „Lastfälle“ berechnet, die die Schließzeiten des Bauwerkes gemäß Betriebsplan bei unterschiedlichen Außenwasserständen in der Weser berücksichtigen.

1. Lastfall „Sturmflut“ – mit der Annahme einer Sturmflut in der Nordsee
2. Lastfall „Windstau“ – mit der Annahme eines über mehrere Tiden anhaltenden erhöhten Weserwasserstandes
3. Lastfall „mittlere Tide“ – mit der Annahme einer normalen Tidekurve in der Weser

Die Beschreibungen in Kapitel 4.2 sowie die zugehörigen Kartenunterlagen in der Anlage auf der CD beziehen sich auf den ungünstigsten Lastfall „Sturmflut“. Die Ergebnisse der übrigen Lastfälle sind im Bericht des Franzius-Institutes (ebenfalls Anlage CD) dokumentiert.

Trotz dieser detaillierten Eingabedaten ergeben sich Ungenauigkeiten bei den ermittelten Überschwemmungsflächen, die in den Unzulänglichkeiten des zur Verfügung stehenden DGM's begründet sind. Zum einen sind zahlreiche Straßen und Verwallungen im DGM nicht als Liniendaten erfasst. Ihre in der Natur vorhandenen durchgehenden Kronenhöhen von z.B. 50 cm über Gelände werden im Modell gar nicht oder nur lückenhaft abgebildet und wirken damit auch nicht als Begrenzung einer Ausuferung. Des Weiteren sind insbesondere in Städten und Ortslagen die Anschüttungen von Gebäuden nicht im DGM enthalten. So können Gebäude, die laut Karte innerhalb eines überschwemmten Bereiches stehen, bei entsprechender Lage über Gelände durchaus hochwasserfrei sein.

Einige Unstimmigkeiten wurden nach der Berechnung durch Nachvermessung und Veränderungen am Modell korrigiert. Aufgrund der Größe des Untersuchungsgebietes konnten jedoch nicht alle Bereiche detailliert nachvermessen werden.

In der in Kapitel 4.2 folgenden Beschreibung der Überschwemmungsgebiete wird deshalb an den entsprechenden Stellen auf die Ungenauigkeiten hingewiesen und der im Modell berechnete Wasserspiegel angegeben.

Es bleibt Aufgabe der für den Hochwasserschutz zuständigen Institutionen (Landkreise, Gemeinden, Wasser- und Bodenverbände), die in ihrem Zuständigkeitsgebiet aufgezeigten Gefahrenpunkte genauer zu untersuchen.

In den meisten Fällen (z.B. einzelne Wohnhäuser und Straßen) ist dabei die Ergänzung der Höheninformationen durch ein örtlich begrenztes Nivellement ausreichend. In Gebieten mit differenzierter Geländestruktur, wie zum Beispiel dem Wümme-Binnendelta mit seinen Verwallungen, können nur großräumigere Nachvermessungen in Verbindung mit einer Modellerweiterung (2-dimensionales Berechnungsverfahren) genauere Ergebnisse erbringen.

Die Reihenfolge der beschriebenen Gewässer entspricht der in Abb. 3 gezeigten Einteilung nach Teileinzugsgebieten. Die Stationierung der Gewässer entspricht dabei den Berichten zur Umsetzung der EU-WRRRL.

Die ermittelten Überschwemmungsflächen werden statistisch anhand der Daten aus dem digitalen Landschaftsmodell (DLM ATKIS 1 Katalog) analysiert. Zusammen mit den Daten des Automatischen Liegenschaftskatasters (ALK) erhält man einen Überblick über die Nutzungsart der betroffenen Flächen (z.B. Acker, Grünland oder Wohnbebauung).

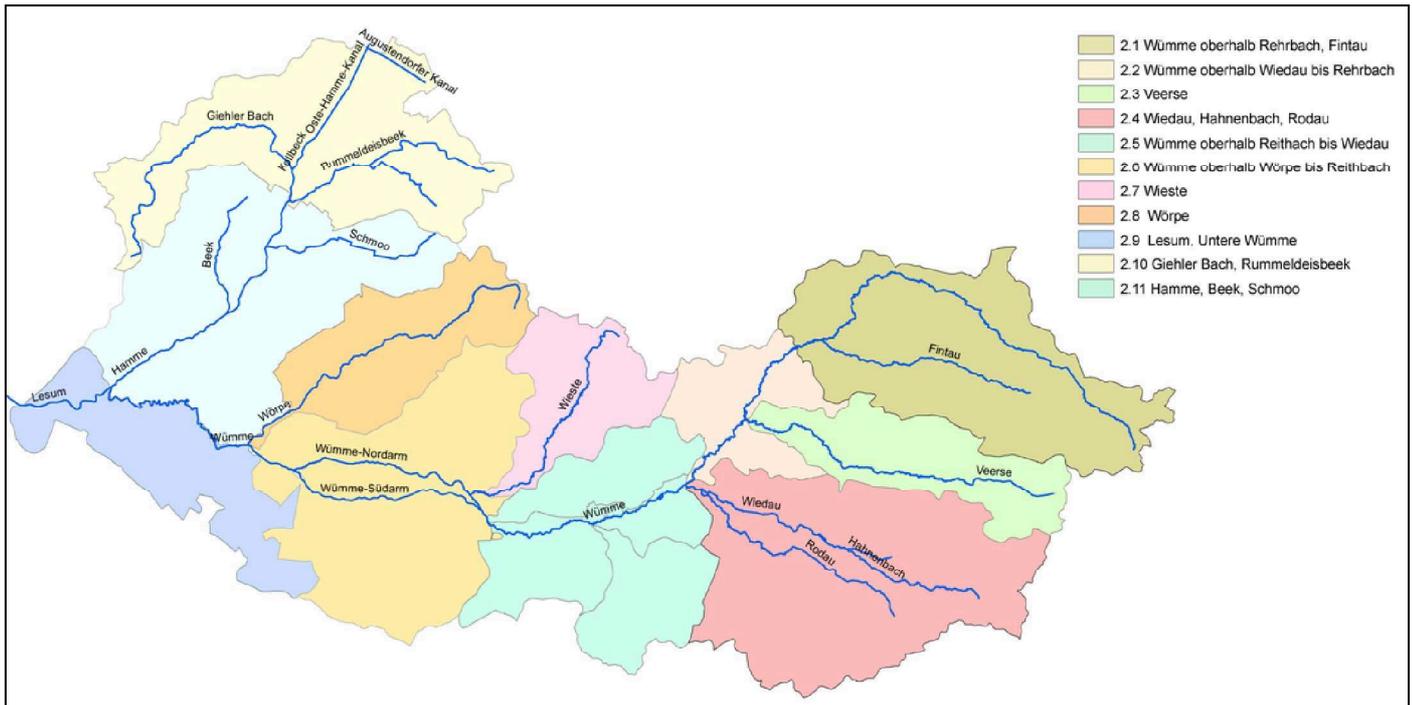


Abb. 3: Teileinzugsgebiete des Hochwasserschutzplan

## 4.2 HQ<sub>100</sub> Überschwemmungsflächen

### 4.2.1 Wümme oberhalb Rehrbach, Fintau

Die **Wümme** entspringt mit Stat. 131 am Wulfsberg in der Gemeinde Schneverdingen. Der im hydraulischen Modell erfasste Abschnitt beginnt bei Stat. 123,8 unterhalb der Bahnstrecke Buchholz-Schneverdingen. Erste Ausuferungen beim HQ<sub>100</sub> zeigen sich nahe der Ortslage **Wintermoor** bei Stat. 122 unterhalb der L 171 (linksseitig bis ca. 170 m) (WSP NN + 58,80 m), sowie ab Stat. 120,5 bis Stat. 117. Betroffen sind Grünland und einige Ackerflächen im Abstand von max. 80 m zu beiden Seiten. Die kreuzenden Straßen in Stat. 120; 119,8 und 118,1 bleiben überströmungsfrei.

Zwischen Stat. 120 und Stat. 112,7 verläuft die Wümme entlang der Grenze, bzw. ab hier bis Stat. 106,4 (DB-Strecke) vollständig in der Gemeinde Otter. Ausuferungen treten ab Stat. 112,2 auf und umfassen ca. 40 m größtenteils Grünland, in geringerem Maße auch Waldflächen zu beiden Seiten der Wümme. Moor- und Ackerflächen sind nur vereinzelt betroffen. Die in diesem Abschnitt kreuzenden Straßen in Stat. 111,8 (K 41, WSP NN + 43,20 m) und 109,3 (WSP NN + 41,00 m) sind überströmungsfrei.

Unterhalb der Bahnstrecke setzen sich die Ausuferungen kontinuierlich bis Stat. 97 fort. In den dabei durchflossenen Gemeinden Wistedt, Tostedt und Stemmen sind überwiegend Grünland, sowie Wald und Moor bis max. 50 cm Überschwemmungstiefe betroffen.

Die in Stat. 101,7 und 97 kreuzende B 75 bleibt hochwasserfrei (WSP NN + 34,50 m). Bei Stat. 101,7 liegt linksseitig ein Grundstück mit Wohn- und Nebengebäude im Überschwemmungsbereich.

Von Stat. 103,5 bis 102,7 befindet sich unmittelbar am Wümmeufer das Wochenendhausgebiet **„Wümmepark“** (vgl. Abb. 4). In diesem Gebiet sind trotz der in der Vergangenheit hergestellten Verwallungen 26 Ferienhäuser durch das 100-jährliche Hochwasser bedroht (WSP NN + 35,20 m bis NN + 35,60 m).

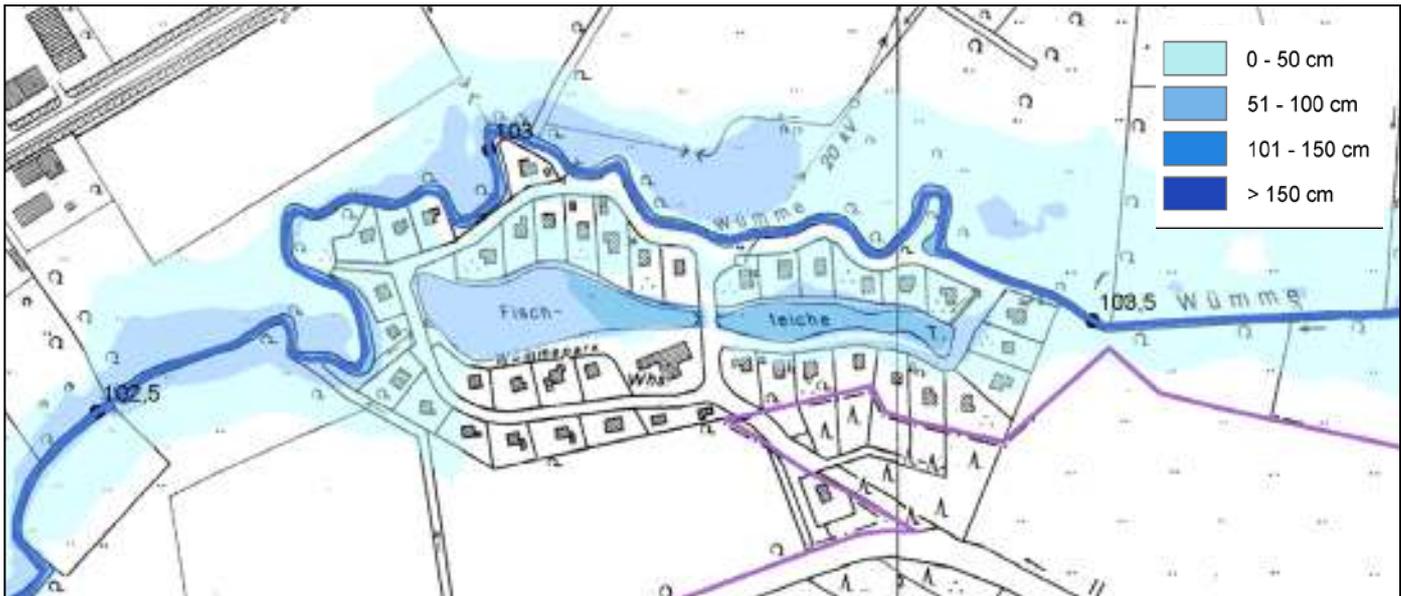


Abb. 4: HQ<sub>100</sub> Wochenendhausgebiet Wümmepark

Im weiteren Verlauf durch die Gemeinden Stemmen und Lauenbrück sind bei Stat. 96 und Stat. 94 (Stemmerfeld und Rotes Moor) weitläufig Grünland-, Moor- und Waldflächen bis zu 1 m überschwemmt. Bei Stat. 96,5 reicht die Wasserlinie rechtsseitig bis an die vorhandene Wohnbebauung von **Stemmerfeld** heran (WSP NN + 30,40 m). Die Wegekreuzung bei Stat. 93,3 wird ebenfalls 30 cm überströmt (WSP NN + 29,20 m), wobei hier keine Erfassung der Straße als Linienobjekt vorliegt.

Die Ortslage **Lauenbrück** befindet sich auf erhöhtem Gelände und ist deshalb nicht hochwassergefährdet. Oberhalb der Bahnhofstraße (Stat. 91,7) wird Moor und Grünland in 40 bis 100 m Breite und max. 70 cm Tiefe überschwemmt. Unterhalb der nicht überströmten Bahnhofstraße (WSP NN + 28,70 m) breitet sich der überschwemmte Korridor auf bis zu 200 m aus und nimmt auch die rechts- und linksseitig gelegenen Teiche ein. Bei Stat. 91,2 linksseitig erfasst die Überschwemmungsfläche auch ein Wohngebäude (WSP NN + 28,40 m).

Zwischen Stat. 91 und 89,5 erreichen die Überschwemmungstiefen Werte von bis zu 1,2 m, die B 75 ist aber hochwasserfrei (WSP NN + 28,10 m). Bis zur Einmündung des Rehrbaches bei Stat. 88,3 bleibt ein 250 m breiter Korridor überschwemmtes Grünland und Wald bestehen.

Das 97 km<sup>2</sup> große Einzugsgebiet der **Fintau** umfasst die Gemeinden Schneverdingen, Fintel, Vahlde und Lauenbrück. Bedeutende Überschwemmungen treten bei einem HQ<sub>100</sub> erst auf den letzten 3 km vor der Mündung auf. Die im Mittellauf vorhandenen geringen Ausuferungen bei Stat. 13,7; 11,0 und 10,7 betreffen lediglich Grünland und Wald auf max. 20 m Breite.

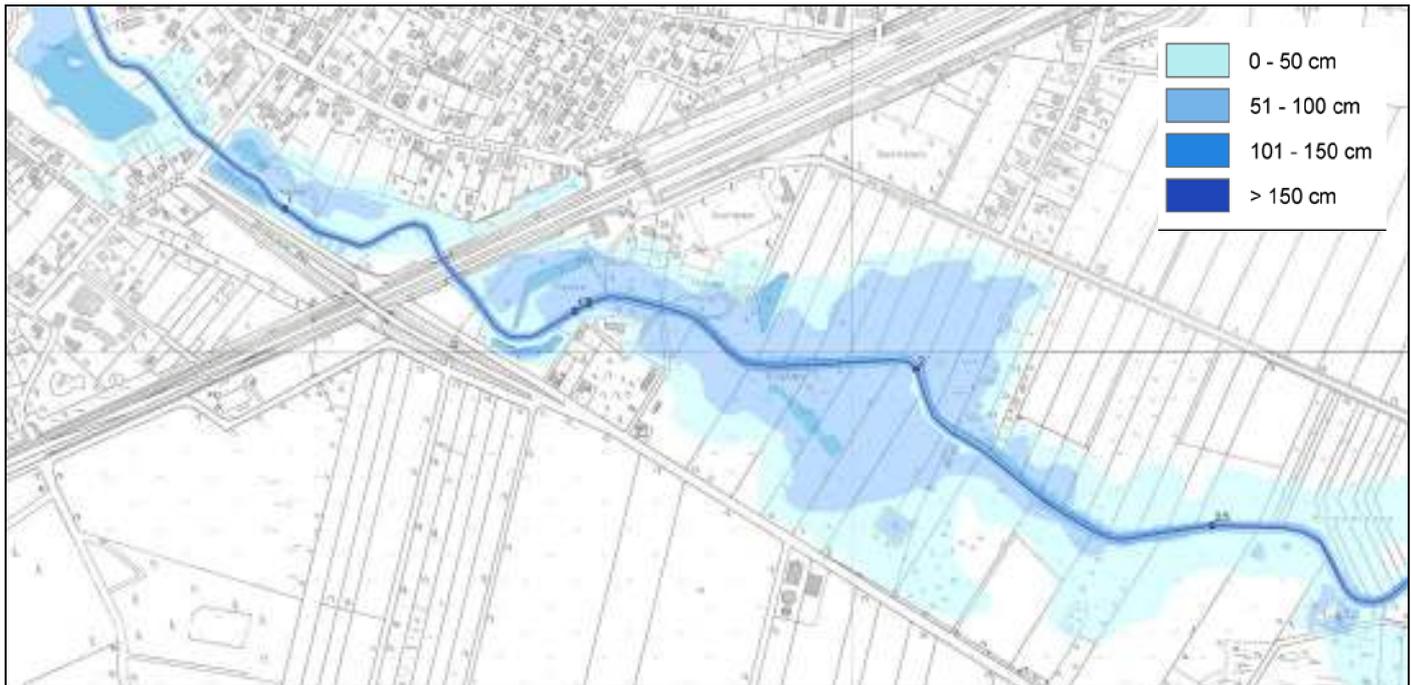
Zwischen Stat. 3,5 und 2,3 breitet sich das Wasser zu beiden Seiten in max. 150 m Breite und 50 cm Höhe auf Grünland und kleineren Mooregebieten aus. Ab Stat. 2,3 bis Stat. 1,7 vergrößert sich die Überschwemmungsfläche beidseitig auf je 250 m Breite mit bis zu 1,0 m Tiefe.

Ab Stat. 1,7 beginnt die Ortslage **Lauenbrück**. Oberhalb der Bahnstrecke in Stat. 1,3 ist der ca. 100 m breite Auebereich bis zu 70 cm tief unter Wasser. Die Nutzung dieser Bereiche ist neben Grünland auch mit Wohnbaufläche, Industrie- und Gewerbefläche sowie Sportanlage angegeben. Dabei ist ein Nebengebäude im Randbereich gefährdet und das Wasser steht auf dem Gelände der Tennisanlage (WSP NN + 30,60 m). Die Wegekreuzung in Stat. 1,6 ist nicht im DGM erfasst und daher als überflutet dargestellt.

Zwischen der Bahn und der Ziegeleistraße (Stat. 0,9) ist rechtsseitig die Grünanlage in max. 80 m Breite und 90 cm Tiefe überflutet. Linksseitig ist die als Wohnbaufläche ausgewiesene Parzelle bis 20 m breit und 50 cm tief überflutet, wobei auch ein Wohn- und ein Nebengebäude gefährdet sind (WSP NN + 29,80 m).

Unterhalb der Ziegeleistraße, die hochwasserfrei ist, reicht die linksseitige Ausuferung bis an die Wohnbebauung am Mühlenweg heran, dort sind 2 Nebengebäude gefährdet (WSP NN + 29,70 m). Rechtsseitig ist ein Gebiet gemischter Nutzung betroffen, die Überschwemmungen erfassen Grünland und Gartenbereiche.

Bis zur Mündung erfasst der Abfluss dann auch das Gelände der vorhandenen Teiche. Die Straßenbrücke „Am Fintausee“ ist hochwasserfrei (WSP NN + 28,80 m).

Abb. 5: HQ<sub>100</sub> Ortslage Lauenbrück

#### 4.2.2 Wümme oberhalb Wiedau bis Rehrbach

Unterhalb der Einmündung des Rehrbaches bei Stat. 88,2 bis nach Scheeßel breiten sich die Überschwemmungen beim HQ<sub>100</sub> in einem 150 bis 300 m breiten Grünlandkorridor aus. Die Tiefe beträgt bis zu 80 cm. Die in Stat. 84,3 kreuzende L 130 bleibt hochwasserfrei (WSP NN + 25,20 m). Von hier bis Stat. 80,5 wird der Auebereich durch die Ortslagen Scheeßel und Jeersdorf begrenzt. Rechtsseitig sind bis zu 300 m breite Grünlandbereiche überflutet. Die Gebäude der Ortslage **Jeersdorf** sind nicht gefährdet.

Linksseitig im Stadtgebiet **Scheeßel** liegen bei Stat. 83,0 und 81,8 zwei Wohngebäude im Überschwemmungsgebiet (WSP NN + 25,10 m und NN + 24,90 m). Weiter unterhalb verengt sich der linksseitige Ausuferungsbereich zwischen Stat. 81,2 und 80,5 auf 20 bis 50 m. Die Flächen sind als Grünland und Wohnbebauung ausgewiesen, Gebäude liegen aber gemäß der zur Verfügung stehenden Kartenunterlagen knapp außerhalb des gefährdeten Bereiches. Während die L 131 in Stat. 82,0 hochwasserfrei bleibt (WSP NN + 24,90 m), ist die K 216 in Stat. 80,5 ca. 30 cm überschwemmt (WSP NN + 24,80 m), wobei hier wieder die Einschränkung gilt, dass die Straße nicht als Linienobjekt im DGM erfasst ist.

Im anschließenden Abschnitt bis zur B 75 in Stat. 73,5 ist ausschließlich Grünland in max. 300 m Breite und 70 cm Tiefe überschwemmt. Die in Stat. 89,0 gelegene Kläranlage bleibt ebenso hochwasserfrei, wie die Ortschaft **Veersebrück** in Stat. 78,5. Der kreuzende Weg in Stat. 74,9 wird ca. 30 cm überschwemmt (WSP NN + 21,30m).

Nördlich von Rotenburg unterquert die Wümme die beiden Bundesstraßen B 75 und B 71 durch zwei Flutbrücken. Zwischen den Straßen liegt linksseitig ein ca. 10 ha großer Grünlandbereich, der bis zu 1,10 m überschwemmt wird. Im folgenden Abschnitt bis zur überströmungsfreien Gemeindestraße in Stat. 71,2 (WSP NN + 20,00 m) ist linksseitig das Grünland größtenteils bis 50 cm überschwemmt.

Im weiteren Abschnitt bis zur Kreuzung der Bahnstrecke in Stat. 69,6 verengt sich der überflutete Auebereich von 250 m auf 150 m. Die Überschwemmungstiefe nimmt dagegen auf 80-100 cm zu. In Stat. 70,5 reicht die Ausuferung rechtsseitig bis an die Bebauung im Ortsteil „**Imkersfeld**“ heran, Gebäude sind aber nicht gefährdet (WSP NN + 19,70 m).

Im folgenden Abschnitt durchfließt die Wümme zwischen der Bahnstrecke in Stat. 69,6 und der B 215 in Stat. 68,8 den Stadtkern von **Rotenburg**. Die rechtsseitig im Innenbogen gelegenen „Nödenwiesen“ werden dabei in bis zu 180 m Breite und bis zu 1,0 m Tiefe überschwemmt (WSP NN + 19,40 m). Ein Wohn- und ein Nebengebäude nördlich des Kreishauses sind dabei gefährdet. Linksseitig erfassen die Ausuferungen Teile des Schwimmbadgebäudes und des Freigeländes. Weiter unterhalb reichen sie bis an die Aalter Allee heran.

Unterhalb der B 215 bis zur Einmündung der Wiedau breitet sich das Wasser rechtsseitig bis zu 50 m auf den Grünbereichen der ausgewiesenen Wohnbauflächen aus. Die Gebäude sind allerdings nicht betroffen (WSP NN + 18,80 m).

#### 4.2.3 Veerse

Die Veerse entspringt südlich Schneverdingen und hat ein Einzugsgebiet von 117 km<sup>2</sup>. Der 31 km lange Lauf führt durch die Gemeinden Schneverdingen, Neuenkirchen, Hemslingen und Scheeßel. Erste Ausuferungen beim HQ<sub>100</sub> gibt es oberhalb der **Lünzener Mühle** ab Stat. 22,5. Bis zu 80 m breitet sich das Wasser in die Aue aus. Es sind ausschließlich Wald und Grünland betroffen. Die Straße in Stat. 22,7 bleibt hochwasserfrei (WSP NN + 52,00 m).

Die nächsten Ausuferungen treten stellenweise zwischen den Stationen 10,8 und 7,3 auf, sie umfassen jeweils bis zu 2 ha große Uferflächen im Grünlandbereich. Von Stat. 7,2 bis 2,0 ergibt sich dann durchgängig ein Ausuferungskorridor mit Breiten zwischen 80 und 200 m. Gebäude sind dabei nicht betroffen. Die Straße in Stat. 4,2 zur Ortschaft Veerse bleibt hochwasserfrei (WSP NN + 26,80 m). Zwischen Bahnstrecke (Stat. 1,5) und B 75 (Stat. 0,2), welche beide hochwasserfrei sind, ergeben sich schließlich kleinere Ausuferungen im Grünland.

#### 4.2.4 Wiedau, Hahnenbach, Rodau

Das Einzugsgebiet der Wiedau hat incl. Rodau eine Größe von 307 km<sup>2</sup>. Die Wiedau selbst trägt im Oberlauf (Stat. 15,5) die Bezeichnung Mehlandsbach. Für den Hochwasserschutzplan wurde der linksseitig zufließende und vom Einzugsgebiet her größere Hahnenbach aufgenommen.

Der **Hahnenbach** beginnt bei Stat. 13,0 östlich von Neuenkirchen in der gleichnamigen Gemeinde. Nach 8 km erreicht er die Gemeinde Visselhövede, nach weiteren 5 Kilometern mündet er bei Stat. 15,5 in die Wiedau. Die Wiedau durchfließt dann die Gemeinden Brockel, Bothel, Hemsbünde und schließlich die Stadt Rotenburg, wo sie in die Wümme mündet.

Die einzigen Ausuferungen beim HQ<sub>100</sub> zeigen sich im Hahnenbach zwischen Stat. 0,9 und Stat. 1,2, wo beidseitig bis zu 60 m Grünland überströmt werden (WSP NN + 33,60 m).

In der **Wiedau** hingegen treten Ausuferungen fast auf gesamter Länge bis zur Mündung auf. Bei Stat. 15,1 und 13,7 nahe der Ortschaft **Bellen** sind zunächst noch einzelne Grünland- und Ackerflächen betroffen, ab Stat. 13,0 gewässerabwärts bis Hemsbünde (Stat. 7,0) ist dann der Auebereich fast durchgehend überschwemmt. Die Breite variiert

dabei zwischen 10 und 150 m, die Tiefe beträgt max. 50 cm. Betroffen ist fast ausschließlich Grünland, in wenigen Ausnahmen auch Wald- und Ackerflächen. Die Wegkreuzungen in diesem Abschnitt bei den Stationen 12,3; 10,7; 9,5 und 7,0 sind hochwasserfrei. Zwischen Stat. 6,7 und Stat. 6,1 reicht die rechtsseitige Ausuferung bis an die Bebauung von **Hemsbünde** heran. Gefährdet ist dabei aber nur die Tennisanlage bei Stat. 6,4 (WSP NN + 24,20 m).

Im Bereich der Ortschaft **Worth** breitet sich die überflutete Aue nochmals auf bis zu 250 m Breite aus, die Überflutungstiefe kann hier bis 1,3 m betragen. Die K 206 in Stat. 4,6 bleibt dabei hochwasserfrei (WSP NN + 23,10 m), die kurz oberhalb in Stat. 5,0 kreuzende Feldwegüberfahrt ist nicht im DGM erfasst und daher überströmt dargestellt. Bis zum Stadtgebiet von Rotenburg setzen sich die Überschwemmungsflächen mit Tiefen bis max. 70 cm fort. Auf der gesamten Strecke der Wiedau bis hierher sind keine Gebäude durch ein HQ<sub>100</sub> gefährdet.

Im Stadtgebiet von **Rotenburg** (vgl. Abb. 6) reichen die rechtsseitigen Ausuferungen in Stat. 1,6 bis an das Krankenhaus heran, dieses ist aber durch eine Verwallung geschützt. Wenig unterhalb in Stat. 1,3 erfassen die Ausuferungen den Spielplatz am Schulgelände, das Schulgebäude selber wurde stichpunktartig mit einer Geländehöhe von NN + 21,00 m eingemessen und liegt damit ca. 70 cm oberhalb des ermittelten Wasserspiegels bei HQ<sub>100</sub>. Der Fuß- und Radweg „Zwischen den Wassern“ in Stat. 1,5 liegt auf NN + 20,50 m und ist damit hochwasserfrei.

Zwischen Stat. 1,5 und der B 215 in Stat. 0,5 reicht das linksseitige Überschwemmungsgebiet bis an die vorhandene Bebauung heran. Direkt oberhalb der B 215 sind 3 Wohn- und 6 Nebengebäude betroffen. Die B 215 hat im Kreuzungsbereich eine Höhe von NN + 20,20 m und liegt damit in gleicher Höhe mit dem errechneten Wasserspiegel von NN + 20,20 m. Das 2002 aufgetretene Hochwasser mit einer Jährlichkeit von ca. 110 Jahren überströmte die Kreuzung und floss über die Gerberstraße nördlich zwischen der vorhandenen Bebauung (Druckereigebäude, Gasthof und Schule) der Wümme wieder zu. Auf den letzten 300 m vor der Einmündung in die Wümme erstreckt sich nochmals rechtsseitig eine 6 ha große Grünlandfläche als Überschwemmungsgebiet (WSP NN + 19,00 m).

Die **Rodau** beginnt nördlich der Ortschaft Hiddingen in der Gemeinde Visselhövede. Auf 21 km Länge durchfließt sie die Gemeinden Bothel und Hemsbünde, bevor sie im Stadtgebiet von Rotenburg in die Wiedau mündet. Ausuferungen gibt es durchgängig unterhalb der K 209 ab Stat. 8,8. Beiderseits sind ausschließlich Grünlandflächen bis zu einem Abstand von 130 m zum Flusslauf in einer Tiefe bis 50 cm überströmt.

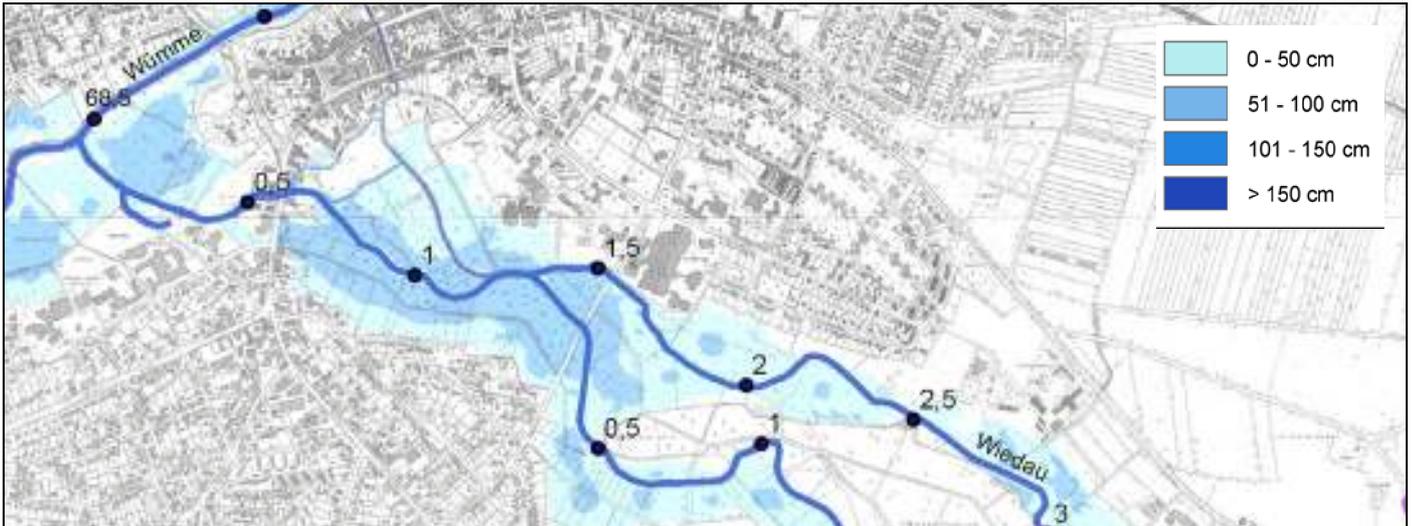


Abb. 6: HQ<sub>100</sub> Ortslage Rotenburg

Die Wegeverbindungen in Stat. 10,0 (K 209), Stat. 5,5 (K 206) und Stat. 4,7 sind hochwasserfrei, einzig in Stat. 8,4 wird die Verbindungsstraße Hassel-Bothel ca. 30 cm überströmt (WSP NN + 26,30 m). Auch sie ist aber nicht als Linienobjekt im DGM erfasst.

Im Stadtgebiet von **Rotenburg** erhöht sich die Überschwemmungstiefe auf den letzten 400 m vor der Mündung auf bis zu 80 cm. Der kreuzende Weg "Zwischen den Wassern" (bzw. „Walter-Mecke-Weg“) wird nicht überströmt (WSP NN + 20,30 m).

#### 4.2.5 Wümme oberhalb Reithbach bis Wiedau

Zwischen der Wiedau-Mündung in Stat. 68,5 und dem Reithbachzufluss in Stat. 49,5 breitet sich das Wasser beim HQ<sub>100</sub> durchgehend in einem 400 bis 700 m breiten Korridor aus, der im Wesentlichen auch dem im Jahre 1985 gesetzlich festgestellten Überschwemmungsgebiet entspricht. Die Gebiete werden fast ausschließlich als Grünland bewirtschaftet, nur in wenigen Fällen sind Acker- oder Waldflächen betroffen. Die Überflutungstiefen betragen maximal 1,5 m, insbesondere vor den Wehranlagen in den Stationen 65,5; 59,5; 56,7 und 53,0 werden die größten Tiefen erreicht.

Rechtsseitig sind bis Stat. 65,5 zunächst die Ahewiesen mit bis zu 1,0 m Überschwemmungstiefe betroffen. Linksseitig bleiben die Gebäude der südlichen Stadtteile von **Rotenburg** incl. der Schule ungefährdet. Bei Stat. 65,7 sind linksseitig die östlich der Kläranlage vorgelagerten Waldflächen ca. 40 cm überschwemmt. Die Wegeverbindung in Höhe Stat. 65,5 ist in Teilbereichen überströmt (WSP NN + 17,70 m). In Stat. 64,4 kreuzt die Bahnstrecke hochwasserfrei die Wümme. Von der Bahnstrecke bis zur Sohlgleite in Stat. 62,2 (ehemals Schleuse 2) breiten sich die Wassermassen vorwiegend linksseitig aus, unterhalb bis zur nächsten Wehranlage (Schleuse 3) in Stat. 59,5 überwiegend rechtsseitig. Die Wegean- bzw. verbindungen in Stat. 61,1 und 59,5 werden auf gut 500 m Länge bis zu 1,0 m überströmt (WSP NN + 15,60 m), allerdings sind sie nicht als Linienob-

jekte im DGM erfasst.

Über das gesetzlich festgestellte Überschwemmungsgebiet hinaus gehende Flächen befinden sich in Stat. 59,5 linksseitig (ca. 200 m Wald). Bis zur Schleuse 4 in Stat. 56,7 steigen die Überflutungstiefen wieder bis auf 1,4 m an, der über das Bauwerk führende Wirtschaftsweg ist in der Aue auf insgesamt 450 m Länge überströmt (WSP NN + 14,60 m).

Die anschließend linksseitig folgende Ortschaft **Hellwege** ist von den Ausuferungen nicht betroffen, auch die K 205 bleibt hochwasserfrei (WSP NN + 13,40 m). Bis zur 2 km flussabwärts befindlichen Schleuse 5 erhöhen sich die Überschwemmungstiefen abermals bis auf 1,4 m, dabei sind auch Flächen betroffen, die nördlich des 1985 festgestellten Überschwemmungsgebietes liegen. Der Wirtschaftsweg in Stat. 53,0 ist auf fast 600 m Länge überströmt (WSP NN + 13,30 m). Die Schleusenzuwegungen S2 bis S5 sind jedoch allesamt nicht als Linienobjekte im DGM enthalten. Im weiteren Verlauf bis zur A 7 bei km 49,6 sind wiederum nur Grünlandflächen von den Ausuferungen betroffen, die Ortschaft **Everinghausen** ist nicht gefährdet.

#### 4.2.6 Wümme oberhalb Wörpe bis Reithbach

Zwischen Reithbach-Mündung in Stat. 49,5 und der Aufteilung in Nord- und Südark bei Stat. 48,5 breitet sich das Wasser linksseitig 400 m und rechtsseitig 100 m in der Aue aus. Die linksseitige Zuwegung zum Wehr 5 im **Wümme-Südark** Stat. 48,6 bleibt hochwasserfrei, besitzt aber zwei Flutbrücken, durch die das Wasser in die linksseitige Aue gelangt. Dieses Überschwemmungsgebiet wird bis zur L 168 in Stat. 46,2 durch einen gewidmeten Deich begrenzt, der den Ortsteil **Ottersberg-Bahnhof** schützt. Innerhalb dieses Gebietes, das aus Grünland mit wenigen Ackerparzellen besteht, befindet sich bei Stat. 47,7 auch ein Wohngebäude (WSP NN + 10,30 m). Unterhalb der L 168 bis zum Ebensieker Weg in Stat. 33,7 besitzt der Südark beidseitig Deiche, die nicht überströmt werden.

Ab Stat. 37,0 entstehen beim  $HQ_{100}$  linksseitig weitläufige Ausuferungsflächen infolge des Rückstaus in den Nebengewässern **Eckhoffgraben, Boddensee** und **Deichschlot**. Die Überschwemmungen reichen im Süden zunächst bis zum Klüverdamm. Weiter westlich sind durch die offenen Bahndammdurchlässe im Deichschlot und Schwarzen Graben auch die Flächen südlich der Bahnstrecke betroffen. Das Überschwemmungsgebiet reicht hier zwischen der A 27 und der Straße am Behlingsee bis zur Autobahnabfahrt

Sebaldsbrück (WSP NN + 4,00 m). Je nach Geländehöhe ergeben sich Überschwemmungstiefen bis zu 1,5 m. Die Flächen werden mit Ausnahme einiger Ackerflächen hauptsächlich als Grünland genutzt.

Im weiteren Verlauf wird das Überschwemmungsgebiet linksseitig begrenzt durch den **Holler Deich**. Entlang des Nebengewässers Deichschlot gibt es dabei 12 Nebengebäude, die gefährdet sind. Zwischen Südark Stat. 33,5 und Stat. 30,3 verläuft der Hollerdeich parallel zur Wümme in 100 bis max. 500 m Abstand. Die Grünlandflächen sind hier bis zu 1,7 m überflutet.

Bis zum östlichen Ende des Teileinzugsgebietes in Stat. 29,5 schließt sich der Ortsteil **Borgfeld-Katrepel** an. Hier weicht die im Modell ermittelte Überschwemmungsgrenze etwas von der offiziellen Trasse des Bremischen Landesschutzdeiches ab und orientiert sich am „Erbrichterweg“ und dessen östlicher Verlängerung bis zur „Katrepeler Landstraße“. Von den vorgelagerten bebauten Grundstücken sind zahlreiche nicht mit exakter Höhenlage erfasst, so dass hier weitergehende Untersuchungen erforderlich sind. Nach derzeitigem Kenntnisstand sind 17 Haupt- und 7 Nebengebäude als gefährdet einzustufen (WSP NN + 3,30 m bis NN + 3,50 m).

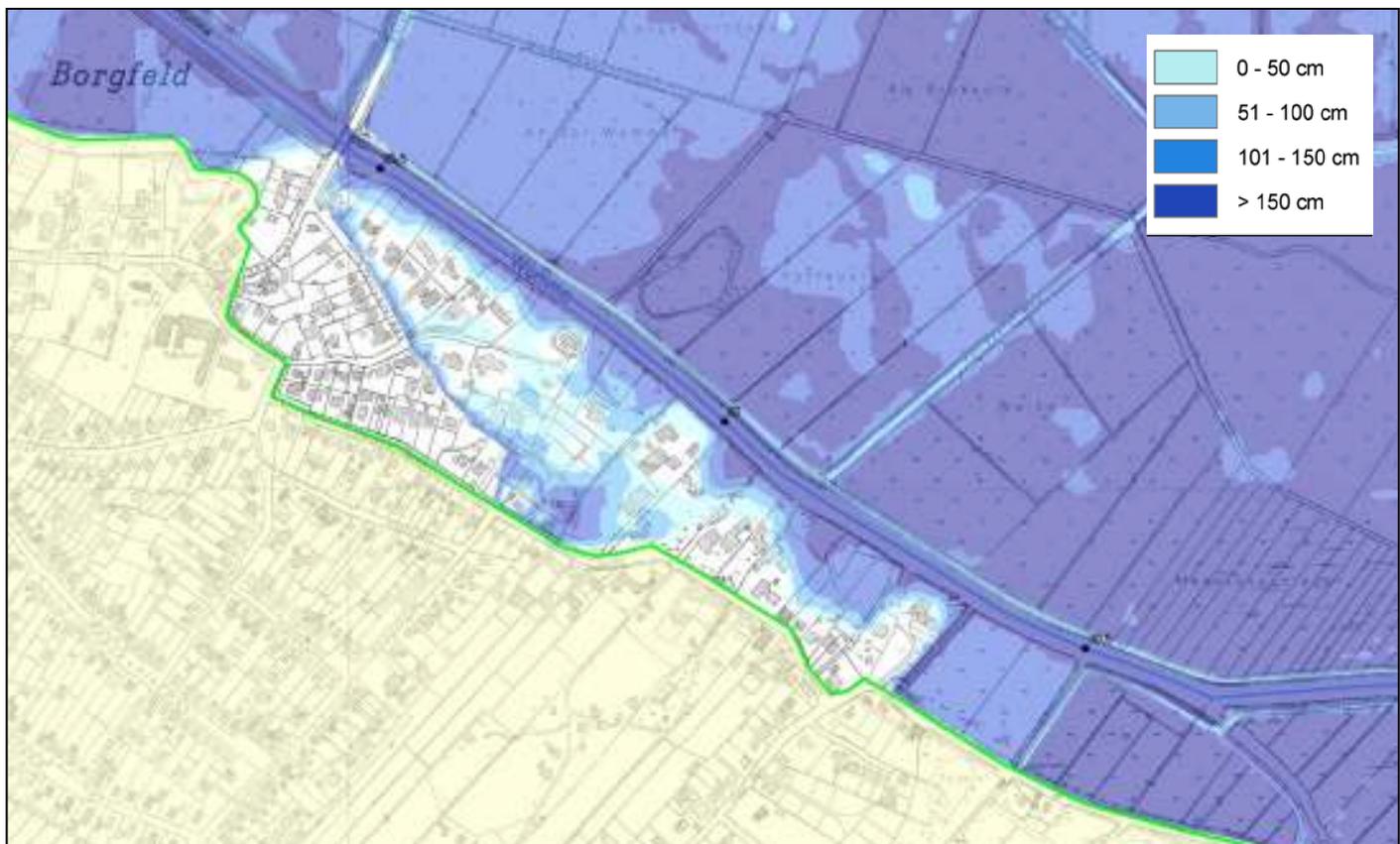


Abb. 7:  $HQ_{100}$  Borgfeld Ortsteil Katrepel

Der **Wümme Nordarm** teilt sich in Stat. 48,7 vom Südarm und fließt über 16,7 km an den Ortslagen Ottersberg, Fischerhude und Ebbensiek vorbei dem Südarm in dessen Stat. 32,0 wieder zu. Von der Teilung bis zur Ortslage Ottersberg mit der hochwasserfreien L 168 in Stat. 14,5 reichen die rechtsseitigen Ausuferungen max. 500 m in die Aue hinein. Die Grünland- und Ackerflächen sind dabei bis zu 1 m überströmt. Die rechtsseitige Zuwegung zum Wehr 1 in Stat. 16,6 ist ebenfalls überströmt (WSP NN + 11,30 m), während der Bahndamm der Bundesbahnstrecke hochwasserfrei ist. Linksseitig reichen die Ausuferungen mit Tiefen von max. 1,2 m bis zum Südarm. Oberhalb der Bahnstrecke sind dabei ein und unterhalb weitere 3 Hauptgebäude gefährdet (WSP NN + 10,60 m bis NN + 10,80 m).

In der **Ortslage Ottersberg** liegen weitere zahlreiche Gebäude im Überschwemmungsbereich. Insgesamt 19 Haupt- und 12 Nebengebäude zählen dabei rechtsseitig unterhalb der L 168 zu einem neueren Baugebiet, dessen Aufschüttungen im DGM nicht erfasst sind (WSP NN + 10,20 m). Außerdem sind 2 Gebäude der Rudolf-Steiner-Schule, 3 Gebäude oberhalb der L 168 rechtsseitig und 2 Gebäude auf dem Sportplatzgelände betroffen (WSP NN + 10,40 m).

Westlich der Ortschaft Ottersberg breiten sich die Ausuferungen des Nordarms rechtsseitig bis über den **Dunzelbach** hinaus ca. 500 m nach Norden aus. Zwei Nebengebäude in Stat. 13,5 sind dabei gefährdet (WSP NN + 9,80 m). Bis zur K 2 in Fischerhude (Stat. 7,7) haben die rechtsseitigen Überschwemmungen dann Breiten bis zu 400 m und betreffen Grünland und einzelne Ackerflächen. Die in diesem Bereich kreuzenden Wege in Stat. 12,7 (Zufahrt Schleuse 3b, WSP NN + 9,50 m); 11,7 (Edelhof, WSP NN + 8,80 m) und 9,7 (Modersohnbrücke, WSP NN + 8,10 m) sind allesamt ebenfalls überströmt. Das linksseitige Überschwemmungsgebiet unterhalb Stat. 14,5 bis Stat. 12,7 erstreckt sich auch hier bis zum Südarm, wobei an dessen Stat. 46,0 oberhalb Wehr 4 auch der Abschlag aus dem Südarm stattfindet. Unmittelbar oberhalb von Wehr 4 sind dabei zwei Gebäude gefährdet (WSP NN + 9,90 m). Die Flächen sind als Grünland eingestuft und werden bis 1,0 m überströmt.

In Stat. 12,7 teilt sich der Mittelarm vom Nordarm. Unterhalb bis zur Stat. 10,3 nehmen die Ausuferungen mit Ausnahme kleinerer Flächen die gesamte Breite zwischen den beiden Wümmearmen ein. Zwischen Stat. 9,7 und der K 2 in Stat. 7,7 wird das linksseitige Überschwemmungsgebiet des Nordarmes begrenzt durch den Hochwasserdeich der **Ortslage Fischerhude**.

Unterhalb der hochwasserfreien K2 bis zum Hexenberg in Stat. 2,5 nehmen die Ausuferungen dann einen konstant 400 bis 600 m breiten Korridor ein. Die auf diesem Ab-

schnitt kreuzenden Wege in Stat. 6,0 (Schleusenweg, WSP NN + 5,90 m) und 3,6 (Seeberger Brücke, WSP NN + 4,60 m) sind nicht im DGM erfasst und daher überströmt dargestellt. Direkt unterhalb der K 2 befinden sich linksseitig 16 Gebäude der Ortslage Fischerhude im Überschwemmungsbereich, deren Aufschüttungen nicht im DGM erfasst sind (WSP NN + 7,10 m). In Stat. 4,7 gibt das DGM eine Geländesenke wieder, durch die sich die Ausuferungen linksseitig in die Flächen südlich des Höhenrückens **Ebbensiek** erstrecken. In diesem Bereich sind 4 Gebäude eines Einzelgehöftes gefährdet (WSP NN + 5,40 m).

Die **Hexenberger Straße** in Stat. 2,5 bleibt hochwasserfrei. Oberhalb weiten sich die Ausuferungen mit Tiefen bis zu 1,0 m rechtsseitig bis zur Straße am Rautendorfer Schiffgraben aus. Im Randbereich gibt es dort ein Hauptgebäude, das gefährdet ist (WSP NN + 4,30 m). Unterhalb der Hexenberger Straße sind rechtsseitig 6 Gebäude des Campingplatzgeländes und linksseitig 2 Gebäude der Ortschaft Ebbensiek gefährdet (WSP NN + 3,90 m bis NN + 4,30 m). Im Anschluss daran erstrecken sich die rechtsseitigen Überschwemmungen in das Feuchtgebiet der **Borgfelder Wümmewiesen**. Die Überflutungstiefen betragen hier bis zu 1,8 m.

Das Niederungsgebiet reicht nach Norden hin bis zum Einzugsgebiet der Wörpe. Über den in Stat. 29,5 einmündenden „**Großen Graben**“ erstrecken sich dementsprechend auch die vom hundertjährigen Hochwasser in der Wümme verursachten Überschwemmungsflächen bis zur Heidberger Straße (Wörpe Stat. 5,1). Innerhalb dieses Gebietes befinden sich die durch Deiche geschützten Orte **Timmersloh** und **Butendiek-Warf**. Zwischen diesen beiden hochwasserfreien Gebieten gibt es insgesamt 13 Gebäude, die überflutungsgefährdet sind (WSP NN + 3,30 m bis NN + 3,60 m).

Der **Wümme-Mittelarm** teilt sich in Stat. 12,7 vom Nordarm, verläuft über 12,6 km südlich an Fischerhude vorbei durch die Wümmewiesen und schließt in Stat. 0,6 wieder an den Nordarm an. Beim HQ<sub>100</sub> ufer er auf ganzer Länge aus und verursacht Überschwemmungen im Grünland von bis zu 1 m Tiefe, im unteren Teil des „Nassen Dreiecks“ auch bis zu 1,2 m. Während die **Ortslage Fischerhude** auf der Nordseite durch einen gewidmeten Hochwasserdeich geschützt ist, reichen die Verwallungen des Mittelarms gemäß den Modellberechnungen nicht aus, um die Bebauungen auf der Südseite zu schützen. Ausgewiesen ist eine große Anzahl von 91 Gebäuden, die sich innerhalb der Überflutungsflächen befinden (WSP NN +

7,00 m bis NN + 7,70 m). Auch hier tritt aber wieder das Problem der nicht exakten DGM-Höhen im Bereich von Bebauungen auf. Eine genauere Aussage zur Gefährdung der Haupt- und Nebengebäude kann somit hier nur durch ein detailliertes Nivellement erfolgen.

Mit Ausnahme der K 2 sind alle Wegeverbindungen, die den Mittelarm kreuzen, nicht im DGM erfasst und deshalb überströmt dargestellt. Es sind dies auf Höhe Stat. 11,0 die Zufahrt zum Wümme-Südark-Wehr 3 (WSP NN + 8,30 m), in Stat. 9,6 die südliche Anbindung der Brücke Bredenau (WSP NN + 7,90 m), in Stat. 4,7 der Weg in den Wümmewiesen (WSP NN + 5,10 m) und in Stat. 1,2 der Ebbensieker Weg (WSP NN + 3,80 m).



Abb. 8: HQ<sub>100</sub> Wümme-Mittelarm Fischerhude

#### 4.2.7 Wieste

Die Wieste hat ein Einzugsgebiet von 100 km<sup>2</sup> und beginnt südlich der Ortschaft Gyhum in der gleichnamigen Gemeinde nahe der A 1. Auf 25 km Länge durchfließt sie 6 Gemeinden, bevor sie südlich von Ottersberg in den Wümme Nordarm mündet.

Kleinflächige Ausuferungen im engeren Auebereich treten ab **Mulmshorn** (Stat. 19,5) auf. Sie ziehen sich in einem maximal 150 m breiten Korridor durchgehend bis nördlich Sottrum (Stat. 7,8) hin. Betroffen sind nur Grünlandbereiche und wenige Moorflächen mit max. 50 cm Überschwemmungstiefe. Die K 227 in Stat. 19,1 bleibt hochwasserfrei (WSP NN + 23,50 m), ebenso wie die K 204

in Stat. 9,8 (WSP NN + 18,00 m). Die K 202 in Stat. 12,6 ist zwar an einer Stelle überströmt dargestellt (WSP NN + 19,60 m), hier liegt aber wiederum keine Erfassung der Straße als Linienobjekt vor.

In der **Ortslage Sottrum** tritt die Wieste ebenfalls über die Ufer und nimmt einen bis zu 150 m breiten Aue-Korridor mit Überschwemmungstiefen bis zu 1,3 m ein. Die Straße „An der Wieste“ bei km 7,9 wird dabei linksseitig überströmt (WSP NN + 17,20 m). Bei Stat. 7,7 sind oberhalb der K 201 2 Wohnhäuser und 1 Nebengebäude gefährdet (WSP NN + 17,00 m). Im weiteren Verlauf bis unterhalb der B 75 sind nochmals 1 Wohn- und 3 Nebengebäude betroffen (Stat. 7,3 WSP NN + 16,60 m und 6,2 WSP NN + 15,80 m).

Die Hauptverkehrsstraßen B 75 (WSP NN + 16,00 m) und K 237 (WSP NN + 14,90 m) sind nicht hochwassergefährdet.

Zwischen den Stationen 5,5 und 3,7 fließt die Wieste am südlichen Ortsrand von **Stuckenborstel** entlang. Neben zum Teil bis 1,5 m Tiefe eingestauten Grünlandflächen sind hier unterhalb der A 1 zwischen Stat. 4,5 und 3,8 auch 1 Wohn- und 2 Nebengebäude sowie der „Eichenweg“ betroffen (WSP NN + 14,60 m). Zwischen Stat. 3,7 und 2,2 verbleibt die Wieste in ihrem Bett mit Ausnahme des Bereiches zwischen Stat. 3,2 und 2,9; wo das linksseitige Grünland weitläufig bis über die ehemalige Bahntrasse hinaus überflutet wird. Die Feldwegbrücke bei Stat. 3,5 bleibt hochwasserfrei (WSP NN + 12,80 m).

Im Mündungsbereich südlich Ottersberg sind ab Stat. 2,2 schließlich nochmals Grünlandflächen bis zu 180 m Abstand zur Wieste überströmt. Gebäude sind dabei nicht betroffen.

#### 4.2.8 Wörpe

Die Wörpe entspringt bei Steinfeld in der Gemeinde Bülstedt, hat eine Länge von 29 km und ein Einzugsgebiet von 35 km<sup>2</sup>. Sie durchfließt die Gemeinden Kirchtimke, Westertimke, Bülstedt, Tarmstedt, Wilstedt, Grasberg und Lilienthal.

Ausuferungen bis 50 cm Höhe treten im Oberlauf ab Stat. 24,0 auf, beschränken sich aber auf die angrenzenden Grünlandflächen in einem Korridor von 50 m. Weiter ins Gelände hinein ragen die Ausuferungen oberhalb der **Schnackemühler Straße** bei km 23,7 (WSP NN + 20,00 m), an der Einmündung des Hagenbruchwiesenbaches bei Stat. 23,3; sowie in Stat. 23,1 im Bereich der Straße Bülstedt-Westertimke (WSP NN + 19,00 m). Auch die Straße selbst wird überströmt, wobei keine Erfassung als Linienobjekt vorliegt. Wohngebäude sind in diesem Bereich nicht gefährdet. Die letzte Ausuferung im Oberlauf befindet sich in Stat. 21,8 linksseitig im Bereich einer Sohlgleite.

Aufgrund des relativ groß dimensionierten Abflussprofils treten im weiteren Verlauf in den Gemeinden Tarmstedt und Wilstedt keine Ausuferungen auf. Erst in der Gemeinde **Grasberg** ab Stat. 10,8 bis 9,5 (oberhalb der Ortslage) sind kleinräumig Uferflächen überschwemmt (bis 20 m). Die Ortslage selbst ist nicht gefährdet.

Zwischen Grasberg und Lilienthal liegt ein Gebiet, welches in den vergangenen Jahrzehnten teilweise starken Geländesackungen unterworfen war. Die Ursache liegt in der Entwässerung, Verdichtung und schließlich Aufzehrung der vorhandenen Moorschichten infolge intensiver Landwirtschaft. Stichpunktartige Vergleichsmessungen haben Geländesackungen bis zu 80 cm nachgewiesen.

Zwischen der Ortslage Grasberg (Stat. 7,7) und der Ein-

mündung des Tüschendorf-Worphauser Grabens liegt das rechtsseitige Gelände durch die Moorsackungen nur noch auf ca. NN + 4,0 m. Eine durch Unterhaltungsarbeiten im Laufe der Zeit entstandene Uferrehne verhindert hier eine Ausuferung. Unterhalb der Kläranlage bis zur Heidberger Straße (Stat. 7,0 bis 5,1) befinden sich beiderseits überschwemmungsgefährdete Grünlandgebiete, wobei die große Ausdehnung maßgeblich über Rückstau in den Nebengewässern Saatmoorgraben und Tüschendorf-Worphauser Graben verursacht wird (WSP NN + 3,70 m). Oberhalb der Heidberger Straße ist auch ein Nebengebäude überschwemmungsgefährdet (WSP NN + 3,60 m).

Unterhalb der Heidberger Straße bis zur Mündung in Lilienthal besitzt die Wörpe Verwallungen, die auch bei einem HQ<sub>100</sub> nicht überströmt werden. Das linksseitige Gebiet im Bereich Veremoor ist allerdings über einen Rückstau im Großen Graben vom Wümme-Nordarm her großflächig überschwemmungsgefährdet. Der zum Einzugsgebiet der Wörpe gehörige Streifen von 200 m Breite besteht dabei zwischen Stat. 5,2 und 3,8 nur aus Grünland, weiter unterhalb zwischen Stat. 3,5 und 1,5 zunehmend auch aus Ackerflächen. Direkt unterhalb der Heidberger Straße gibt es ein Nebengebäude, welches von den HQ<sub>100</sub> Flächen erfasst wird (WSP NN + 3,50 m). Zwischen Stat. 2,0 und 1,5 liegen dann linksseitig, nördlich der Straße „Am Holze“ insgesamt 27 Haupt- und 11 Nebengebäude des Ortsteils **Bu-tendiek** innerhalb der HQ<sub>100</sub> Flächen (WSP NN + 3,30 m). Die Straßen „Am Holze“ und „Timmersloher Straße“ sind allerdings auch hier nicht im DGM erfasst.

Kurz vor der Mündung in die Wümme befinden sich dann nochmals 4 Haupt- und 1 Nebengebäude im Überschwemmungsbereich der Wörpe (WSP NN + 3,25 m).

#### 4.2.9 Lesum, untere Wümme

Der unterste Abschnitt des betrachteten Gewässersystems reicht von der Wörpemündung in Stat. 28,4 bis zum Lesumsperrwerk in Stat. 1,7. Fast der gesamte Abschnitt ist beidseitig eingedeicht, lediglich rechtsseitig zwischen Stat. 4,7 und 1,7 bildet das relativ steil ansteigende Gelände des Bremer Stadtteils St. Magnus eine natürliche Überschwemmungsgrenze.

Die Fläche zwischen den Hochwasserdeichen Blockland und St. Jürgensfeld wird beim HQ<sub>100</sub> bezogen auf die Röhrichtflächen bis zu 2,5 m überschwemmt, die Wasserspiegellage beträgt aufgrund des geschlossenen Lesumsperrwerkes konstant NN + 3,20 m. Unterhalb der Wörpe-Mündung in Lilienthal befinden sich rechtsseitig bei Stat. 28,0 vier Haupt- und sechs Nebengebäude innerhalb der Überschwemmungsfläche. Ihre Lage am Deich lässt aber vermuten, dass sie in der Realität bei entsprechender Aufschüttung hochwassersicher sind.

#### 4.2.10 Giehler Bach, Rummeldeisbeek, Hanstedter Mühlengraben, Kollbeck, Oste-Hamme-Kanal, Augustendorfer Kanal

Der 24,5 km lange **Giehler Bach** wird im Hochwasserschutzplan als Oberlauf der Hamme angesehen und entsprechend stationiert. Auf den ersten 9 km nach seinem Ursprung in Stat. 48,5 westlich Freißenbüttel in der Gemeinde Osterholz entstehen keine Überschwemmungen.

Ab Stat. 39,2 treten dann bis zur Ortschaft **Giehlermühlen** in Stat. 28,8 abschnittsweise kleinere Ausuferungen auf. (WSP Stat. 29,0 oberhalb B75 NN + 7,90 m). In den Gemeinden Hambergen, Lübberstedt und Holste sind zunächst ausschließlich Grünlandflächen betroffen, ab der Gemeinde Vollersode auch einige Moor-, Wald- und Ackerflächen. Die Überschwemmungsflächen haben durchweg 50 bis 150 m Abstand zum Gewässer und sind max. 60 cm tief überflutet. Die in Stat. 36,4 kreuzende L 128 ist ebenso wie die K 23 in Stat. 31,4 hochwasserfrei.

Zwischen Stat. 28,6 und 27,9 ist linksseitig eine ca. 60 ha große Geländesenke im Bereich des Forstgrabens überschwemmt. Betroffen sind Grünlandflächen mit einer Tiefe von bis zu 0,6 m (WSP NN + 5,10 m). Im weiteren Verlauf des Giehler Baches bis zur Ortschaft Viehspecken (Stat. 24,0) gibt es keine Überflutungsflächen.

Der **Oste-Hamme-Kanal** verbindet die Einzugsgebiete von Weser und Elbe im Landkreis Rotenburg. Zur Hamme hin entwässert ein 8 km langer Abschnitt. Das Gewässerprofil zwischen Stat. 11,0 und 3,0 ist ausreichend groß bemessen, um den Abfluss bei einem HQ<sub>100</sub> aufzunehmen.

In Stat. 10,8 mündet der 5 km lange **Augustendorfer Kanal** in den Oste-Hamme-Kanal. Auch hier gibt es keine Ausuferungen beim HQ<sub>100</sub>.

Der Oste-Hamme-Kanal geht bei Stat. 3,0 über in die **Kollbeck**, welche nach nur 3 km Fließweg zusammen mit dem Giehler Bach die Hamme bildet. Auch die Kollbeck kann den Abfluss des HQ<sub>100</sub> in ihrem Profil aufnehmen.

Die **Rummeldeisbeek** beginnt bei Stat. 19,5 in der Gemeinde Ostereistedt. In ihrem weiteren Verlauf durchfließt sie die Gemeinden Rahde, Gnarrenburg, Breddorf, Worswede und Vollersode. In Stat. 7,5 fließt der 7,5 km lange **Hanstedter Mühlengraben** zu. Zwischen Stat. 9,5 und 1,6 wird 2/5 der Wasserführung der Rummeldeisbeek über den **Glinstedt-Ostersoder Umlaufgraben** abgeleitet.

Ab Stat. 7,3 ergeben sich oberhalb eines Sohlabsturzes Ausuferungen, die sich nordöstlich des Rückhaltebeckens bis zu 550 m über Grünland erstrecken (WSP oh. Sohlabsturz Stat. 6,9: NN + 6,20 m). Nach einer weiteren kleineren Ausuferung bei Stat. 4,5 sind dann unterhalb der Bahnstrecke bei Stat. 2,0 bis zur Mündung ca. 150 ha der Vollersoder Wiesen durch Ausuferungen des Glinstedt-Ostersoder

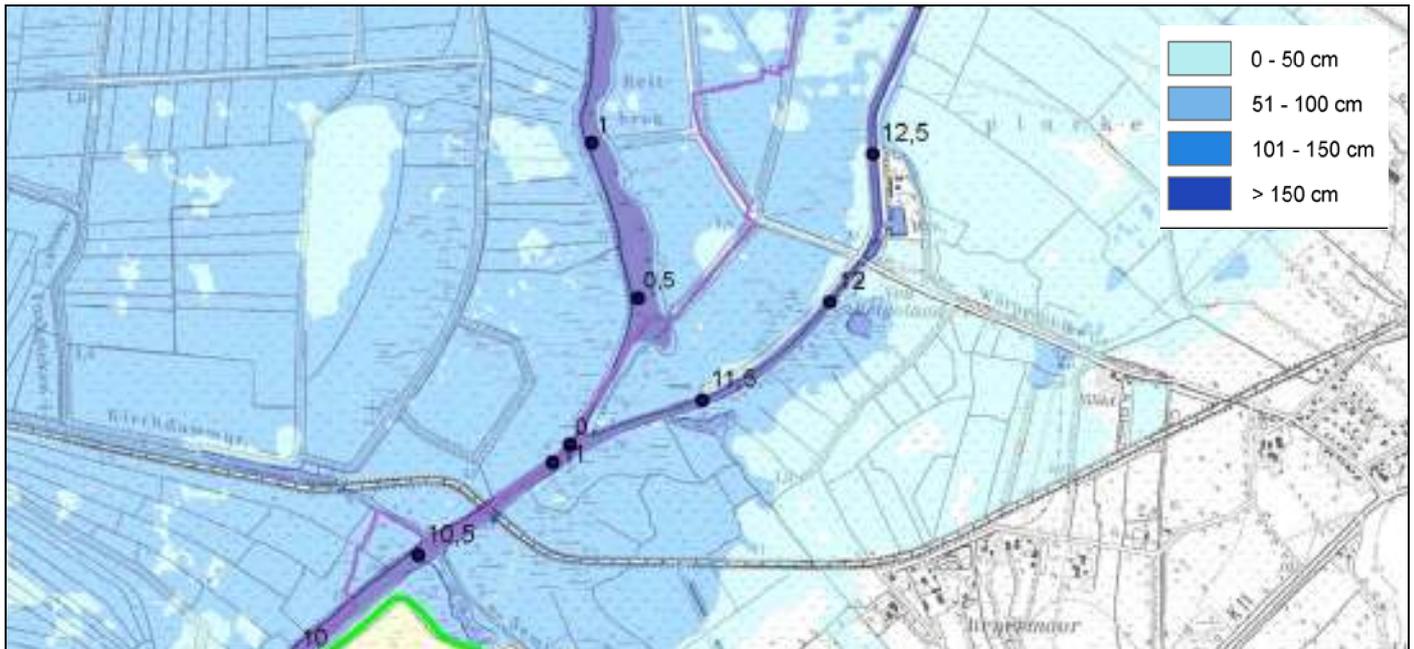
Umlaufgrabens von Überschwemmung betroffen (WSP NN + 2,30 m).

#### 4.2.11 Hamme, Beek, Schmoor

Die **Hamme** beginnt in Stat. 24,0 in der Gemeinde Vollersode am Zusammenfluss von Giehler Bach und Kollbeck. Bis zu ihrer Mündung durchfließt sie mit geringem Gefälle die Niederung des Teufelsmoores. Nur durch den Betrieb der Ritterhuder Schleuse in Stat. 2,0 bei jedem Tidehochwasser wird ein tägliches Ausuferen der Hamme verhindert. Aufgrund dieser Umstände ergeben sich beim HQ<sub>100</sub> Ereignis die größten zusammenhängenden Ausuferungen im Untersuchungsgebiet abgesehen vom Wümme-Binnendelta bei Fischerhude.

Die Überschwemmungsflächen beginnen unterhalb der K 21 in Stat. 21,3. Bis zur Teufelsmoorschleuse in Stat. 17,7 uferf die Hamme linksseitig bis zu 700 m und rechtsseitig bis zu 1.100 m im Grünland mit Wasserspiegelhöhen zwischen NN + 1,95 m und NN + 2,05 m aus. Unterhalb der Schleuse und der L 153, welche hochwasserfrei ist, breitet sich der Überschwemmungskorridor auf 2,3 km Breite aus und reicht rechtsseitig mit Ausnahme der Einzelgehöfte bis an den weiteren Verlauf der L 153 heran. Bis Stat. 14,5 betragen die Überflutungstiefen im Grünland noch weitestgehend 30 bis 50 cm, unterhalb ergeben sich rechtsseitig im Bereich des Naturschutzgebietes „Breites Wasser“ Tiefen von 50 bis 80 cm.

In Stat. 12,2 befindet sich die Hammekreuzung **„Neu Helgoland“** mit Zugbrücke, Schiffsanlegestelle, Campingplatz und einem Bauhof. 2 Haupt- und 3 Nebengebäude des Campingplatzgeländes liegen innerhalb der Überschwemmungsflächen (WSP NN + 1,70 m). Während der rechtsseitige, durchs „Breite Wasser“ führende Wegedamm auf ganzer Länge hochwasserfrei ist, wird linksseitig der nach **Worswede** führende „Hammeweg“ an einer Stelle überschwemmt. Auch ein Nebengebäude der dort befindlichen Kläranlage ist gefährdet (WSP NN + 1,70 m).

Abb. 9: HQ<sub>100</sub> Hamme Neu-Helgoland

Im weiteren Verlauf erstreckt sich das Überschwemmungsgebiet linksseitig in 700 m Breite und mit zunehmenden Überschwemmungstiefen von bis zu 70 cm bis zum Beginn des Waakhauser Polders in Stat. 10,4. In Stat. 9,5 sind am Hammeufer 3 Gebäude der Ansiedlung Melchershütte gefährdet (WSP NN + 1,70 m). Schließlich sind durch den Rückstau der in Stat. 10,5 einmündenden **Semkenfahrt** noch weitere 2 Haupt- und 3 Nebengebäude durch Überschwemmung gefährdet (WSP NN + 1,70 m).

Die **Beek** beginnt südlich der Ortschaft Bornreihe und fließt nach 10 km der Hamme bei deren Stat. 11,0 zu. Auch sie ufer auf fast ganzer Länge beim HQ<sub>100</sub> Ereignis aus. Nach einer ersten 12 ha kleinen Ausuferung rechtsseitig bei Stat. 8,2 sind zwischen Stat. 7,5 und der L 153 in Stat. 3,7 beidseitig Flächen in einer Breite zwischen 200 und 1.300 m betroffen. Als Flächennutzung ist hier neben Grünland für Teilbereiche auch Moor und Wald angegeben. Inmitten der Ausuferungsflächen befindet sich bei Stat. 5,5 ein Wohngebäude (WSP NN + 1,70 m). Die L 153 ist im DGM nicht als Linienobjekt erfasst und wird deshalb hier westlich der Hamme als überschwemmt dargestellt (WSP NN + 1,70 m).

Südlich der L 153 bis zur Mündung schließen sich dann die tief liegenden Bereiche der Beekwiesen an. Linksseitig übergehend in das Feuchtgebiet „Breites Wasser“ und rechtsseitig bis an die Moorsiedlungen **Altenbrück**, **Neuenfelde** und **Ahrensfelderdamm** heranreichend, befinden sich hier 7,5 km<sup>2</sup> Grünland und einige Moorflächen, die fast flächendeckend über 50 cm tief überströmt werden.

200 m unterhalb der Einmündung der Beek in die Hamme kreuzt die hochwasserfreie Bahnstrecke Osterholz-Bremervörde den Überflutungsbereich auf etwa 4 km Länge.

Unterhalb zwischen Stat. 10,7 und Stat. 6,6 reichen rechtsseitig die Überschwemmungsflächen 2,5 km weit bis an den Stadtrand von **Osterholz-Scharmbeck** heran. Sie sind bis zu 70 cm überströmt und werden fast ausschließlich als Grünland genutzt. Nahe der K 9 liegt ein Nebengebäude innerhalb des gefährdeten Gebietes (WSP NN + 1,70 m). Auf der gegenüberliegenden Seite schützt der Deich des Waakhauser Polders das Gelände zwischen der Semkenfahrt in Stat. 10,4 und der K 9 in Stat. 6,6 vor Überflutung. Die hochwasserfreie K 9 kreuzt die Hamme bei **Tietjenshütte**. Hier befindet sich ein Restaurationsbetrieb mit 3 Haupt- und 2 Nebengebäuden innerhalb des Überschwemmungsbereiches (WSP NN + 1,70 m).

Zwischen der K 9 und der Ritterhuder Schleuse wird der linksseitige Überschwemmungsbereich begrenzt durch den Achterdeich und die K 8. Sie bilden die nördliche Grenze des Poldergebietes St. Jürgensfeld. Im Bereich des Achterdeiches von Stat. 6,6 bis 3,5 sind die Überflutungshöhen im Grünland mit 0,5 bis 1 m deutlich höher als unterhalb bis zur Ritterhuder Schleuse.

Rechtsseitig breiten sich die Überschwemmungen maximal 1 km bis zum natürlichen Geländeanstieg aus. Zu den Grünlandbereichen zählt am Stadtrand von Osterholz-Scharmbeck ein Segelflugplatz, dessen Haupt- und Nebengebäude gefährdet sind (WSP NN + 1,70 m).

Im Bereich der **Ritterhuder Schleuse** sind weitere 5 Nebengebäude im Überschwemmungsbereich (WSP NN + 1,70 m). Die letzten 2 km bis zur Lesum wird die Hamme beidseitig durch Hochwasserdeiche begrenzt.

### 4.3 Überschwemmungsgefährdete Gebiete gemäß § 31 c WHG

Innerhalb des Untersuchungsraumes gibt es 10 Gebiete, die in Niedersachsen durch gewidmete oder ungewidmete Deiche, bzw. in Bremen durch Landesschutzdeiche geschützt werden und so gemäß den Kriterien des § 31 c WHG bzw. des § 93 a NWG als überschwemmungsgefährdete Gebiete eingestuft werden können. Bei der Abschätzung der Größe wurde der bei der  $HQ_{100}$  Berechnung ermit-

telte maximale Wasserstand am Deich im Gelände ausgespiegelt und mit dem DGM verschnitten. Es ergeben sich Flächen mit einer Gesamtgröße von  $129 \text{ km}^2$ . Die tatsächliche Höhe des sich bei einem Deichbruch einstellenden Wasserspiegels hängt dabei von Ort, Größe und Dauer der Bruchstelle ab. So ist in den großräumigen Polderflächen St. Jürgensfeld und Blockland naturgemäß mit deutlich niedrigeren Wasserständen aufgrund der weitläufigen Verteilung zu rechnen als in den flächenmäßig kleineren Gebieten Butendiek und Timmersloh.

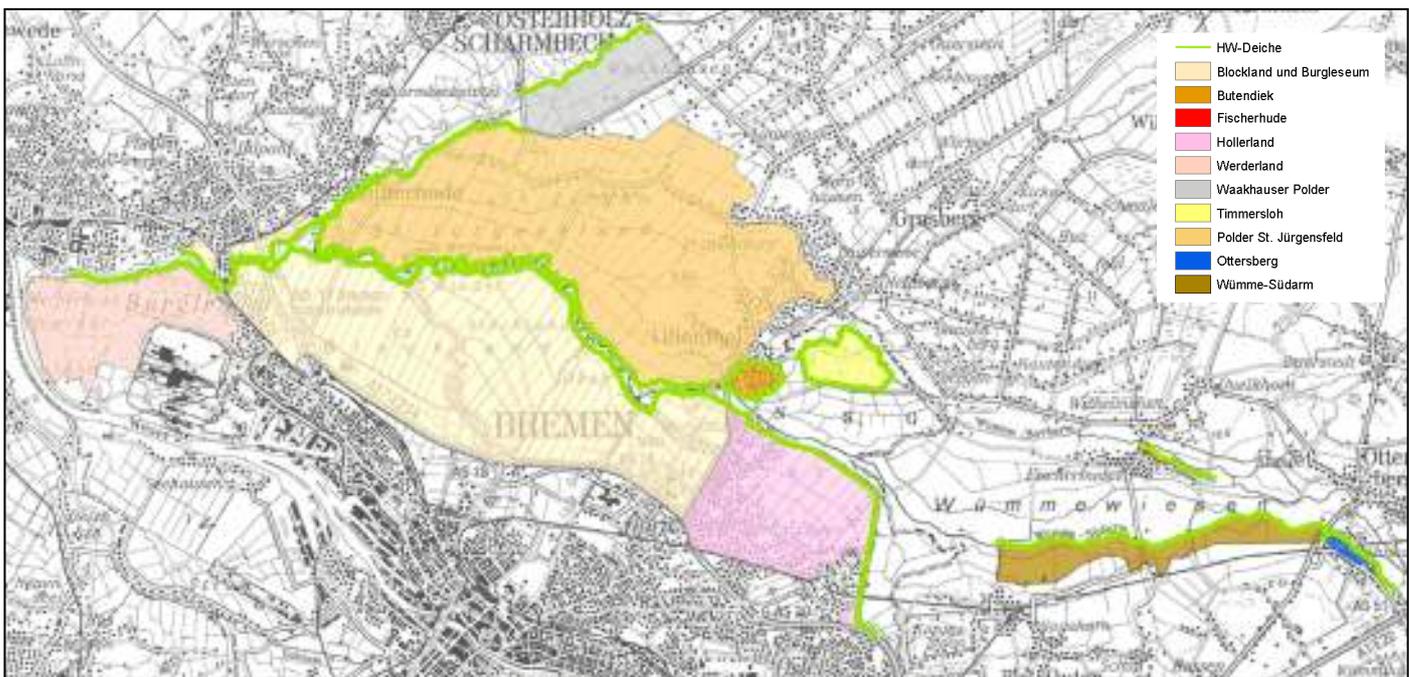


Abb. 10: Überschwemmungsgefährdete Gebiete gem. § 31 c WHG

#### 4.3.1 Werderland

Das Werderland liegt im unmittelbaren Mündungsbe- reich der Lesum zur Weser. Bei durchschnittlichen Gelände- höhen von  $\text{NN} + 1,00 \text{ m}$  und einem maximalen  $HQ_{100}$  Was- serspiegel oberhalb des Sperrwerkes von  $\text{NN} + 3,20 \text{ m}$  wäre bei einem Versagen des Lesum-Deiches das dargestellte,  $10,4 \text{ km}^2$  große Gebiet gefährdet. Bei einem Deichbruch unterhalb des Sperrwerkes wären die vorherrschenden Sturmflutwasserstände in der Weser im Gebiet maßgebend. Diese liegen über  $\text{NN} + 6,80 \text{ m}$ .

#### 4.3.2 Blockland und Burglesum

Maßgebende Höhe für die Festlegung dieses Gebietes zwischen Burg-Grambke und Borgfeld ist der maximal beim  $HQ_{100}$  in der Lesum auftretende Wasserspiegel von  $\text{NN} + 3,20 \text{ m}$ . Bei durchschnittlichen Geländehöhen von  $\text{NN} + 0,70 \text{ m}$  in der weitläufigen Niederung ergibt sich daraus

linksseitig eine sehr große überschwemmungsgefährdete Fläche von  $42 \text{ km}^2$ , bzw. ein „Poldervolumen“ von über  $100 \text{ Mio. m}^3$ . Dieses übersteigt das Wasservolumen, welches innerhalb einer HW-Welle in der Wümme abläuft. Ein gleichzeitiges Auftreten dieses Wasserstandes im gesamten Gebiet ist somit unrealistisch. Die tatsächliche Ausdehnung und Höhe einer Überschwemmung wird immer von den je- weiligen Bedingungen wie Ort und Länge des Deichbruches abhängen.

#### 4.3.3 Hollerland

Zwischen Borgfeld und Oberneuland schützt der Holler Deich die Niederungsgebiete auf bremischer Seite. Die ma- ximal beim  $HQ_{100}$  auftretenden Wasserstände in der Wüm- me bzw. im Wümme-Süddarm steigen hier gewässeraufwärts von  $\text{NN} + 3,40 \text{ m}$  auf  $\text{NN} + 4,00 \text{ m}$  an.

Für das 13,4 km<sup>2</sup> große „Niederungsgebiet“ nördlich der Bahn wurde eine Wasserspiegelhöhe von NN + 3,60 m zugrunde gelegt. Das kleinere Gebiet (ca. 29 ha) südlich der Bahn weist Geländehöhen unterhalb NN + 4,00 m auf.

#### 4.3.4 Waakhauser Polder

Im Waakhauser Polder sind ausschließlich landwirtschaftliche Flächen durch den Deich geschützt. Das Gebiet entspricht somit nur bedingt den Kriterien des § 31 c WHG bzw. des § 93 a NWG, da keine erheblichen Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit entstehen können. Ein Schöpfwerk entwässert das 5,4 km<sup>2</sup> große Gebiet über den Landwehrgraben in die Hamme bei Stat. 6,8. Der maßgebende HQ<sub>100</sub> Wasserspiegel in der Hamme beträgt NN + 1,70 m, während das Gelände bis zu 40 cm tiefer liegt.

#### 4.3.5 Polder St. Jürgensland

Entsprechend dem Blockland bestimmt sich auch hier die Größe des Gebietes aus dem HQ<sub>100</sub> Wasserspiegel in der Wümme von NN + 3,20 m. Daraus ergibt sich wiederum eine sehr große Überschwemmungsfläche von 47 km<sup>2</sup>, die bei Betrachtung des zugehörigen Wasservolumens unrealistisch wird. Als nördliche Grenze des Überschwemmungsgebietes wird deshalb hier die K 8 sowie der Verbindungsweg zwischen Lüningssee und der K11 bei Viehland angenommen. Die Wegetrasse liegt etwa auf NN + 2,60 m. Das Gelände weist größtenteils Höhen zwischen NN + 0,60 m und 1,80 m auf.

#### 4.3.6 Ottersberg

Der Ortsteil Ottersberg - Bahnhof wird durch einen gewidmeten Deich vor den Überschwemmungen des Wümme Südarms geschützt. Die Wasserstände beim HQ<sub>100</sub> betragen zwischen NN + 10,80 m und NN + 10,00 m. Die binnendeichs liegenden Flächen mit entsprechend tieferen Höhenlagen zwischen NN + 9,60 m und 10,80 m haben eine Größe von ca. 48 ha.

#### 4.3.7 Wümme Südarm

Der Wümme Südarm ist in den 1970er Jahren ausgebaut worden. Innerhalb des Abflussprofils zwischen den beidseitigen Verwallungen kann unterhalb des Wehres 4 bei Stat. 45,8 eine Menge von maximal 25 m<sup>3</sup>/s abfließen. Größere Abflüsse werden durch Hochfahren der Wehrklappe in die nördliche Aue geleitet. Für extrem große Abflüsse ist bei Stat. 46,2 zwischen dem Hochwasserdeich Ottersberg-Bahnhof und der L 168 ein 130 m langer Überlaufdeich ge-

baut worden, der das gesamte Binnendelta mit den Ortslagen Ottersberg und Fischerhude entlastet. Ab einer Höhe von NN + 10,75 m strömt das Wasser über den Deich durch die Flutbrücke des Ottersberger Moorgrabens in der L168 hindurch in die südliche Aue hinein. Die Wassermengen fließen entsprechend dem Geländegefälle parallel zum Südarm in westlicher Richtung weiter und werden je nach Wasserstand und Menge über die Nebengewässer Ottersberger Moorgraben, Bassener Mühlengraben und Eckhoffgraben dem Südarm wieder zugeführt. Die dargestellten überschwemmungsgefährdeten Flächen ermitteln sich aus den parallel im Südarm vorherrschenden HQ<sub>100</sub> Wasserständen mit Höhen zwischen NN + 4,90 m und 8,70 m. Sie haben eine Größe von ca. 5,4 km<sup>2</sup> und werden ausschließlich landwirtschaftlich genutzt, so dass auch hier die Einstufung nach § 31 c WHG und des § 93 a NWG nur bedingt gerechtfertigt ist, da keine erheblichen Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit entstehen können.

#### 4.3.8 Fischerhude

Die Ortslage Fischerhude wird gegen Hochwässer aus dem Wümme Nordarm durch einen 2 km langen gewidmeten Deich geschützt. Die HQ<sub>100</sub> Wasserspiegelhöhen entlang des Deiches liegen zwischen NN + 7,60 m an der K 2 (Stat. 7,8) und NN + 8,00 m beim Modersohn Museum (Stat. 9,8). Bei entsprechenden Geländehöhen zwischen NN + 6,40 m und 8,00 m ergibt sich daraus eine überschwemmungsgefährdete Fläche von ca. 16 ha.

#### 4.3.9 Timmersloh

Dieses 234 ha große Gebiet wird durch Landesschutzdeiche im Süden gegen die Überschwemmungen in den Borgfelder Wümmewiesen und im Norden gegen den Rückstau im Nebengewässer „Großen Graben“ geschützt. Der HQ<sub>100</sub> Wasserspiegel in der Wümme beträgt NN + 3,60 m. Das Gebiet weist Geländehöhen zwischen NN + 1,80 m und 3,60 m auf. An der östlichen Grenze befinden sich kleinere Insellagen mit Höhen über NN + 3,60 m.

#### 4.3.10 Butendiek

Auch dieses 97 ha große Gebiet ist durch Landesschutzdeiche geschützt. Die natürliche Freiflut erfolgt über ein Sielbauwerk im Rolandsgraben zur Wörpe. Im Hochwasserfall wird das Wasser dort über ein Schöpfwerk abgeschlagen. Ebenso wie im Gebiet Timmersloh liegen auch hier die Geländehöhen zwischen NN + 1,80 m und 3,60 m, in kleineren Insellagen auch darüber. Der HQ<sub>100</sub> Wasserspiegel in der Wümme beträgt NN + 3,60 m.

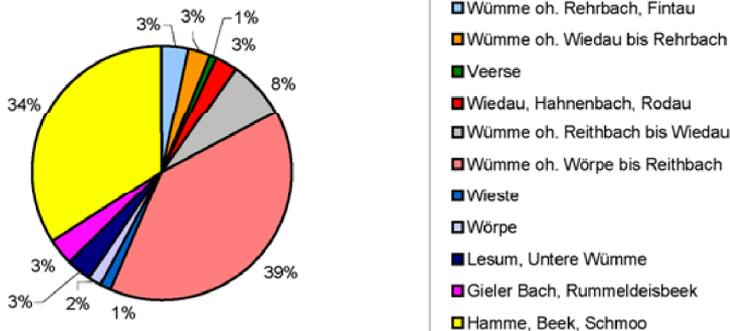
## 5. Gefährdungsabschätzung

Die durch die HQ<sub>100</sub> Simulationsrechnungen ermittelten Überschwemmungsgebiete haben eine Gesamtgröße von 11.113 ha, entsprechend 5,1 % des Untersuchungsgebietes. Die flächenmäßig größten Anteile liegen im Bereich des Binnendeltas zwischen Borgfeld und Ottersberg (39 %)

sowie in der Hammeniederung (34 %). Die Überschwemmungen betreffen fast ausschließlich Grünlandflächen (86 %) und nur zu einem geringen Teil Acker- und Waldparzellen (2 bzw. 7 %).

Teileinzugsgebiet		HQ 100	Acker	Grünland	Wald	Bebauung	Sonstiges	gefährdete Gebäude		Schaden
Nr.	Name	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	Haupt-	Neben-	Gebäude
2.1	Wümme oh. Rehrbach, Fintau	369,14	6,64	234,64	75,55	2,56	49,76	29	5	485.000
2.2	Wümme oh. Wiedau bis Rehrbach	319,59	1,25	298,17	3,33	3,65	13,20	4	1	70.000
2.3	Veerse	93,95	2,81	68,62	18,36	0,13	4,03	0	0	0
2.4	Wiedau, Hahnenbach, Rodau	301,99	3,93	265,25	19,44	1,88	11,49	3	6	105.000
2.5	Wümme oh. Reithbach bis Wiedau	840,39	16,06	778,07	26,42	0,20	19,63	0	0	0
2.6	Wümme oh. Wörpe bis Reithbach	4.329,84	685,46	3.498,80	17,09	14,02	114,48	130	112	3.070.000
2.7	Wieste	156,22	2,85	141,46	3,24	0,31	8,35	4	6	120.000
2.8	Wörpe	208,75	37,98	155,29	4,88	5,77	4,82	31	14	605.000
2.9	Lesum, Untere Wümme	330,66	0,00	278,12	0,09	2,38	50,07	4	6	120.000
2.10	Gieler Bach, Rummeldeisbeek	376,32	55,72	290,71	7,02	0,03	22,84	0	0	0
2.11	Hamme, Beek, Schmoor	3.786,50	14,90	3.496,57	62,53	0,80	211,69	11	17	335.000
<b>Gesamt</b>		<b>11.113,36</b>	<b>827,60</b>	<b>9.505,70</b>	<b>237,96</b>	<b>31,73</b>	<b>510,37</b>	<b>216</b>	<b>167</b>	<b>4.910.000</b>

HQ<sub>100</sub> Flächen, Anteile bezogen auf Teileinzugsgebiete



HQ<sub>100</sub> Flächen, Anteile bezogen auf Nutzung

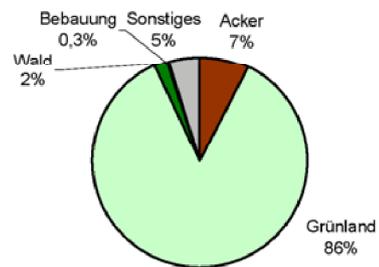


Abb. 11: Analyse der HQ<sub>100</sub> Überschwemmungsflächen

Der Anteil an Bebauungsflächen ist mit 32 ha, entsprechend 0,3 % am Untersuchungsgebiet zwar gering, hier verbirgt sich aber das größte Schadenspotenzial. Gemäß Geländemodell liegen ca. 210 Wohngebäude und 160 Nebengebäude (Stall, Scheune, Garage etc.) innerhalb der Überschwemmungsflächen. Hierbei muss auf die zuvor beschriebenen Ungenauigkeiten der DGM-Grundlage hingewiesen werden. Die Schwerpunkte mit gefährdeter Bebauung liegen in den Gemeinden Ottersberg (Ortslagen Fischerhude 130 Gebäude und Ottersberg 27 Gebäude), Lilienthal (Ortsteil Butendiek 32 Gebäude), Wistedt (Ferienhausgebiet Wümmepark 27 Gebäude) sowie im Land Bremen (Borgfeld-Katrepel 24 Gebäude). Die Berechnung des monetären Schadenspotenzials wurde mit vereinfachten Einheitswerten durchgeführt.

Aus den Schadensfunktionen der Datenbank des bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft (HOWAS) wurde ein mittlerer Schaden von 15.000 € für Wohngebäude und 10.000,- € für Nebengebäude abgeleitet. Daraus ergibt sich ein Gesamtschadenspotenzial im Untersuchungsgebiet von 4,9 Mio. € für ein HQ<sub>100</sub> Ereignis. Der Schaden an landwirtschaftlichen Flächen durch z.B. Ernteminderung oder verspätete Aussaat ist hierbei nicht berücksichtigt.

Entsprechend den HQ<sub>100</sub> Berechnungen wurden auch die Überschwemmungsflächen für ein 5-jährliches Sommerhochwasser ermittelt (vgl. Lagepläne 3.1 bis 3.11 auf CD). Die Überschwemmungsflächen haben eine Größe von insgesamt 3.984 ha. Die größten zusammenhängenden Gebiete sind auch hier das Binnendelta zwischen Fischerhude und Ottersberg, der Bereich „Nasses Dreieck“ nördlich und östlich von Oberneuland, sowie die Hammeniederung östlich Osterholz-Scharmbeck. Insbesondere im Bereich Fischerhude entsprechen die Wasserspiegelhöhen in etwa

den Kronenhöhen der Wümme-begleitenden Verwallungen, so dass wenige cm Wasserspiegeldifferenz über großflächige Ausuferungen entscheiden.

Bebauungen sind durch die Überschwemmungen nur noch in geringem Maße betroffen. Insgesamt 19 Wohn- und 13 Nebengebäude liegen innerhalb des überschwemmten Gebietes, wobei die meisten Objekte in der Realität eine größere NN-Höhe besitzen dürften als durch das DGM ausgewiesen wird und damit schadensfrei bleiben.



Abb. 12: HQ<sub>5</sub>, Sommer Flächen in der Hammeniederung

## 6. Maßnahmen

### 6.1 Drei-Säulen-Modell

In dem Bewusstsein, dass es einen absoluten Hochwasserschutz nicht gibt, wurde 1999 von der Umweltministerkonferenz der Länder das Drei-Säulen-Modell entwickelt. Es sieht neben dem bisherigen technischen Hochwasserschutz gleichrangig auch die Stärkung des natürlichen Rückhaltes in der Fläche sowie die Hochwasservorsorge vor.



Abb. 13: Drei-Säulen-Modell des modernen Hochwasserschutzes

Die **Hochwasservorsorge** umfasst Maßnahmen zur Flächen-, Bau-, Verhaltens- und Risikovorsorge, durch die das Schadenspotenzial in hochwassergefährdeten Gebieten erheblich gesenkt werden kann.

Die Flächenvorsorge hat das Ziel, überschwemmungsgefährdete Bereiche von Bebauung freizuhalten. Dies kann regional durch die gesetzliche Ausweisung von Überschwemmungsgebieten ebenso geschehen, wie punktuell durch die Berücksichtigung in den Flächennutzungs- und Bebauungsplänen der Kommunen. Die in Kapitel 4.2 beschriebenen Überschwemmungsflächen liefern hierfür die grundlegenden Informationen.

Bei der Bauvorsorge geht es darum, durch bauliche Maßnahmen Gebäude und Objekte so zu gestalten, dass die möglichen Schäden beim Auftreten eines Hochwassers gering bleiben. Hierzu zählen beispielsweise die Auftriebssicherung von Öltanks oder auch die Verwendung wassertraglicher Werkstoffe (z.B. Fliesen statt Parkett) im Keller und Erdgeschoss. Die Verantwortung hierfür liegt bei den betroffenen Grundstückseigentümern. Ob und wie weit eine Betroffenheit vorherrscht, kann ebenfalls aus den Angaben in Kapitel 4.2 entnommen werden.

Die Verhaltensvorsorge hat zum Ziel, im konkreten Hochwasserfall durch schnelles und richtiges Handeln zur Schadensbegrenzung beizutragen. Ein gut funktionierender Vor-

hersage- und Meldedienst sorgt für einen möglichst großen Handlungsspielraum bis zum Eintritt kritischer Wasserstände. Vorliegende Alarmpläne und Katastrophenschutzübungen erhöhen die Effizienz von eingeleiteten Maßnahmen. In diesem Zusammenhang geben die in Kapitel 4.2 beschriebenen Überflutungstiefen Hinweise auf die Befahrbarkeit betroffener Straßen. Die Zuständigkeiten für die Verhaltensvorsorge liegen in erster Linie bei den verschiedenen Fach- und Katastrophenschutzbehörden auf örtlicher und regionaler Ebene.

Die Risikovorsorge ist von jedem Bürger selbst zu treffen. Für den Fall des Versagens aller Schutz- und Vorsorgemaßnahmen können die finanziellen Folgen eines Hochwasserschadens über eine Elementarschadensversicherung abgedeckt werden.

Der **Technische Hochwasserschutz** besteht in erster Linie aus dem Gewässerausbau sowie dem Bau von Deichen und Schutzwänden. Auf diese Weise wird das natürliche Abflussvermögen eines Gewässerprofils auf begrenzter Breite erhöht. Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren sind ebenfalls technische Anlagen, die durch Zwischenspeicherung eine Senkung der Hochwasserstände bewirken. Bauwerke dieser Art sind kostspielig und sollten immer in einem Verhältnis zum Schutzzweck, also dem Wert der geschützten Flächen betrachtet werden. Die technischen Hochwasserschutzanlagen sind deshalb an definierten Bemessungswasserständen bzw. Lastfällen ausgerichtet und auch nur bis zu diesem Schutzziel wirksam.

Im Bearbeitungsgebiet schützen die Deiche an der Lesum und dem Unterlauf der Wümme das dicht besiedelte Stadtgebiet von Bremen. Auf niedersächsischem Gebiet werden Teile der Ortslagen Ritterhude, Lilienthal, Fischerhude und Ottersberg durch Deichstrecken an Hamme und Wümme geschützt. Die im hydraulischen Modell durchgeführten Simulationsrechnungen für ein 100-jährliches Ereignis ergaben auch für den ungünstigsten Lastfall, dem Auftreten einer gleichzeitigen Sturmflut in der Weser, eine ausreichende Deichhöhe auf gesamter Länge.

Die dritte Säule des Hochwasserschutzes umfasst alle Maßnahmen zur **Stärkung des Rückhaltes in der Fläche**. Solche Maßnahmen werden auch als dezentraler Hochwasserschutz bezeichnet, da sie zum Ziel haben, die Entwicklung von Hochwässern bereits am Ort des Entstehens in den einzelnen Teileinzugsgebieten zu reduzieren oder zu verzögern.

Eine Reduzierung wird dabei vor allem durch eine Verbesserung der Versickerungseigenschaften des anstehenden Bodens angestrebt. Beispiele hierfür sind die Entsiegelung von befestigten Flächen im städtischen Bereich oder auch die Anpassung der Bodenbearbeitungsmethoden in der Landwirtschaft. Sie sollen das Speichervermögen des Untergrundes steigern und damit den direkt abflusswirksamen Niederschlagsanteil verringern.

Eine Verzögerung bei der Entstehung eines Hochwassers wird vor allem durch die Zwischenspeicherung von Teilen des Abflusses in vorhandenen oder neu zu schaffenden Retentionsräumen erreicht. Auch Maßnahmen, die die Fließgeschwindigkeit insgesamt mindern, wie Fließwegverlängerungen, Uferaufweitungen oder Förderung des Aufwuchses in der Aue tragen hierzu bei.

Im vorliegenden Hochwasserschutzplan Wümme wird bei der Auswahl von Maßnahmen der Schwerpunkt auf den Rückhalt in der Fläche, insbesondere durch die Aktivierung oder Optimierung von vorhandenen Retentionsräumen im oberen und mittleren Einzugsgebiet gelegt. Diese Auswahl ist auf die besondere Charakteristik des Einzugsgebietes abgestimmt, bei der sich eine Hochwasserwelle im Unterlauf aufgrund des geringen Fließgefälles und des bei ungünstigen Tideverhältnissen geschlossenen Lesum-Sperrwerkes aufstaut und somit gerade im Großraum Bremen lang anhaltende kritische Wasserstände erzeugt. Durch Erhöhung des Tidehubes infolge mehrerer Weservertiefungen, Geländesackungen und einen größeren Geschiebetrieb hat sich dieser Effekt in den vergangenen Jahrzehnten stetig erhöht.

## 6.2 Optimierung vorhandener Rückhalteräume

Bei der Optimierung vorhandener Rückhalteräume ist die Möglichkeit untersucht worden, im Gebiet vorhandene Mühlenteiche vor einem Hochwasserereignis zu leeren und während des Ereignisses so zu füllen, dass der Scheitelpunkt der Welle gemindert oder zeitlich verzögert wird. Untersucht wurden in diesem Falle die 3 Mühlenteiche Eggersmühle (Fintau), Lünzener Mühle (Veerse) und Ahauser Mühle (Ahauser Bach). Als Ergebnis ist nur eine begrenzte Wirkung festzustellen. So kann beispielsweise der Spitzenabfluss der Fintau bei einem  $HQ_{100}$  Ereignis um  $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$  gesenkt werden, wenn der Mühlenteich bei Eggersmühlen (Stat. 15,0) 36 Stunden vor dem Ereignis um  $2,0 \text{ m}$  abgelassen wird. Der so gewonnene Speicherraum von ca.  $80.000 \text{ m}^3$  bewirkt eine Absenkung des maximalen Wasserspiegels unterhalb der Mühle von  $17 \text{ cm}$ . Diese Absenkung reduziert sich bis zum Pegel Lauenbrück (Stat. 0,5) jedoch auf  $3 \text{ cm}$ , so dass ein wirksamer Hochwasserschutz der Stadt Lauenbrück

damit nicht erzielbar ist. Die Effekte an den übrigen Mühlenteichen sind geringer, da die zu erzielenden Stauvolumen kleiner sind (Lünzener Mühle  $56.000 \text{ m}^3$ ; Ahauser Mühle  $40.000 \text{ m}^3$ ).

Eine Optimierung vorhandener Rückhalteräume kann auch durch den Ausbau vorhandener Regenrückhaltebecken erfolgen. Dieses ist an zwei Maßnahmen untersucht worden. So wurde im Modell das Regenrückhaltebecken Visselhövede (Visselbach) durch Ausbau um  $55.000 \text{ m}^3$  erweitert, und das Regenrückhaltebecken Mühlenbachsee (Westerholzer Kanal) durch Ausnutzung des Maximalstaus um  $108.000 \text{ m}^3$  vergrößert. Da die Gewässer Visselbach und Westerholzer Kanal nicht zum untersuchten Gewässernetz zählen, konnten die Auswirkungen nur für die unterhalb gelegenen Gewässer beschrieben werden. Die Minderung des  $HQ_{100}$  Wasserspiegels beträgt sowohl in der Wümme hinter der Mündung des Westerholzer Kanals als auch in der Rodau hinter der Mündung des Visselbachs nur  $1\text{-}2 \text{ cm}$ . Beide Maßnahmen haben somit keine überregionale Auswirkung auf den Hochwasserabfluss.

### 6.3 Aktivierung zusätzlicher Rückhalteräume

Bei der Aktivierung zusätzlicher Rückhalteräume geht es um die Schaffung neuer Rückhalteflächen an topografisch günstigen Gewässerabschnitten. Insbesondere oberhalb von Straßenbrücken lassen sich durch den Einbau von Stauanlagen Rückhaltepolder in landwirtschaftlich genutzten Gebieten mit geringem Schadenspotenzial schaffen. Im Hochwasserfall kann durch die Füllung der Polder der Abfluss gezielt verzögert werden und so zu einer Entlastung von bebauten Gebieten im Unterlauf führen.

Im Verlauf der oberen Wümme wurden zwei potenzielle Rückhalteräume, Stat. 106,4 oberhalb der Bahnstrecke

Bremen-Hamburg und Stat. 111,8 oberhalb der K 41, im Verbund untersucht. Auf zusammen 177 ha Retentionsfläche stehen hier 1,14 Mio. m<sup>3</sup> Rückhaltevolumen zur Verfügung. Durch Einbau von unterströmten Wehren ließe sich der HQ<sub>100</sub> Abfluss unterhalb auf jeweils 3 m<sup>3</sup>/s beschränken. Dadurch wäre die Hochwassergefahr für das 3 km unterhalb gelegene Ferienhausgebiet „Wümmepark“ gebannt. Am 14 km unterhalb gelegenen Pegel Lauenbrück würde sich die Rückhaltung noch mit einer Reduzierung des Spitzenabflusses von 12,5 auf 8,8 m<sup>3</sup>/s bemerkbar machen.

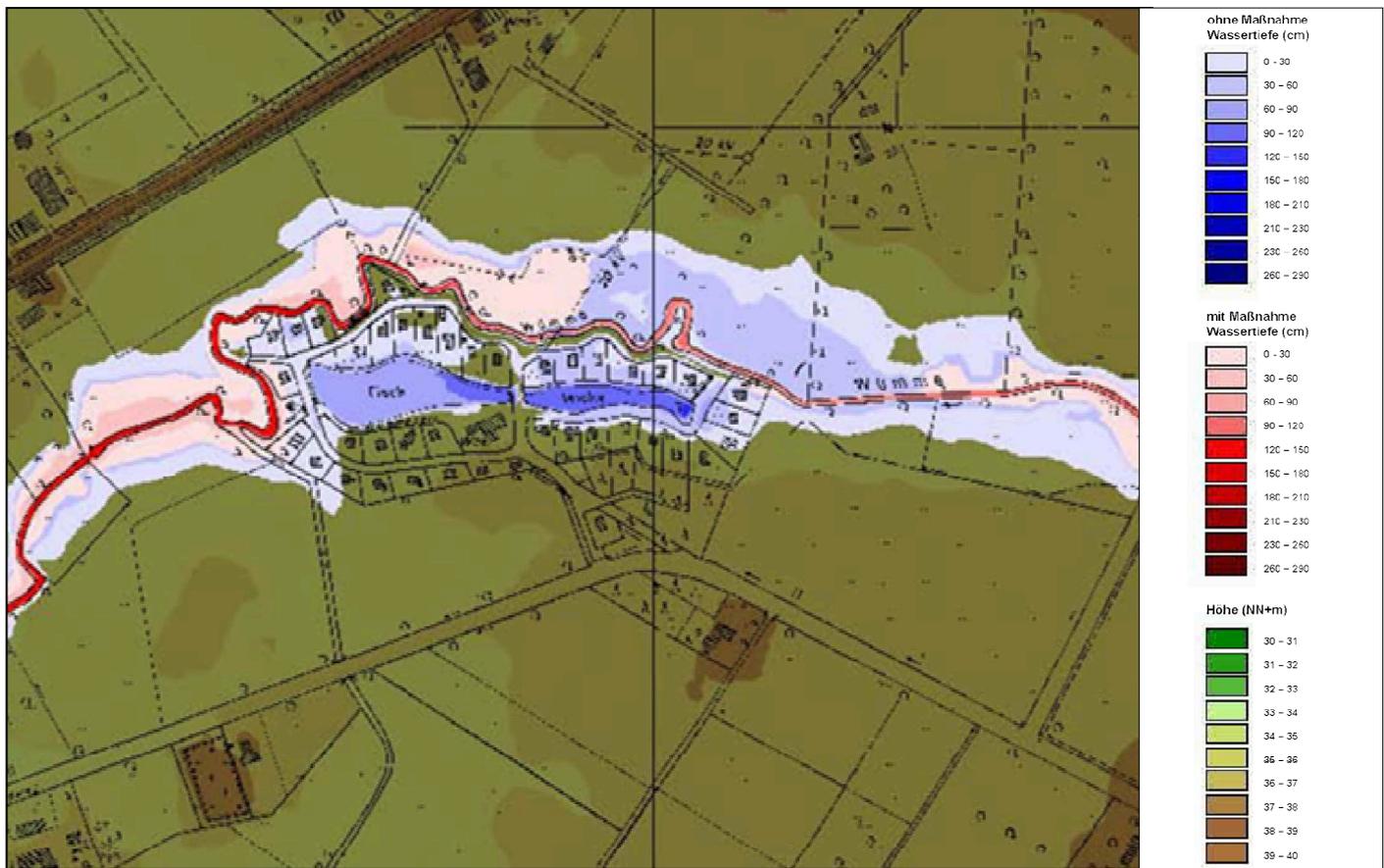


Abb. 14: Auswirkung von Rückhaltungen im Bereich obere Wümme, Wümmepark (Quelle: Franzius-Institut)

Für die **Fintau** wurden ebenfalls zwei Maßnahmen untersucht. Eine Rückhaltemöglichkeit besteht in Stat. 7,0 in Vahlde im Verlauf der K 122. Zwischen den oberhalb parallel zur Fintau verlaufenden Straßen ergibt sich ein Retentionsraum von 22 ha Größe und 127.000 m<sup>3</sup> Inhalt. Der Spitzenabfluss könnte beim HQ<sub>100</sub> Ereignis von 4,1 m<sup>3</sup>/s auf 3 m<sup>3</sup>/s gedrosselt werden, was einer Minderung von 28 % entspricht. Im 6 km unterhalb gelegenen Lauenbrück beträgt die Minderung allerdings nur noch 7 %, so dass die Hochwassergefahr hier nur leicht reduziert wird.

Die zweite untersuchte Maßnahme befindet sich an der

Fintau in Stat. 2,3. Hier bestünde die Möglichkeit, innerhalb einer geplanten Wegeverbindung zwischen den Straßen „Am Sportplatz“ und „Benkeloher Weg“ die Fintau-Kreuzung mit einem Stauwehr zu versehen und so oberhalb einen Retentionsraum von 117 ha Größe und 370.000 m<sup>3</sup> Inhalt zu schaffen. Der HQ<sub>100</sub> Spitzenabfluss ließe sich damit unterhalb um 25 % von 12,6 auf 9,5 m<sup>3</sup>/s reduzieren. Aufgrund der Nähe zur Ortslage würde sich diese Reduzierung auch in vollem Umfange auf die Hochwassergefährdung in Lauenbrück auswirken. Die geminderten HQ<sub>100</sub> Abflüsse entsprächen nur noch einem 20-jährlichen Ereignis.

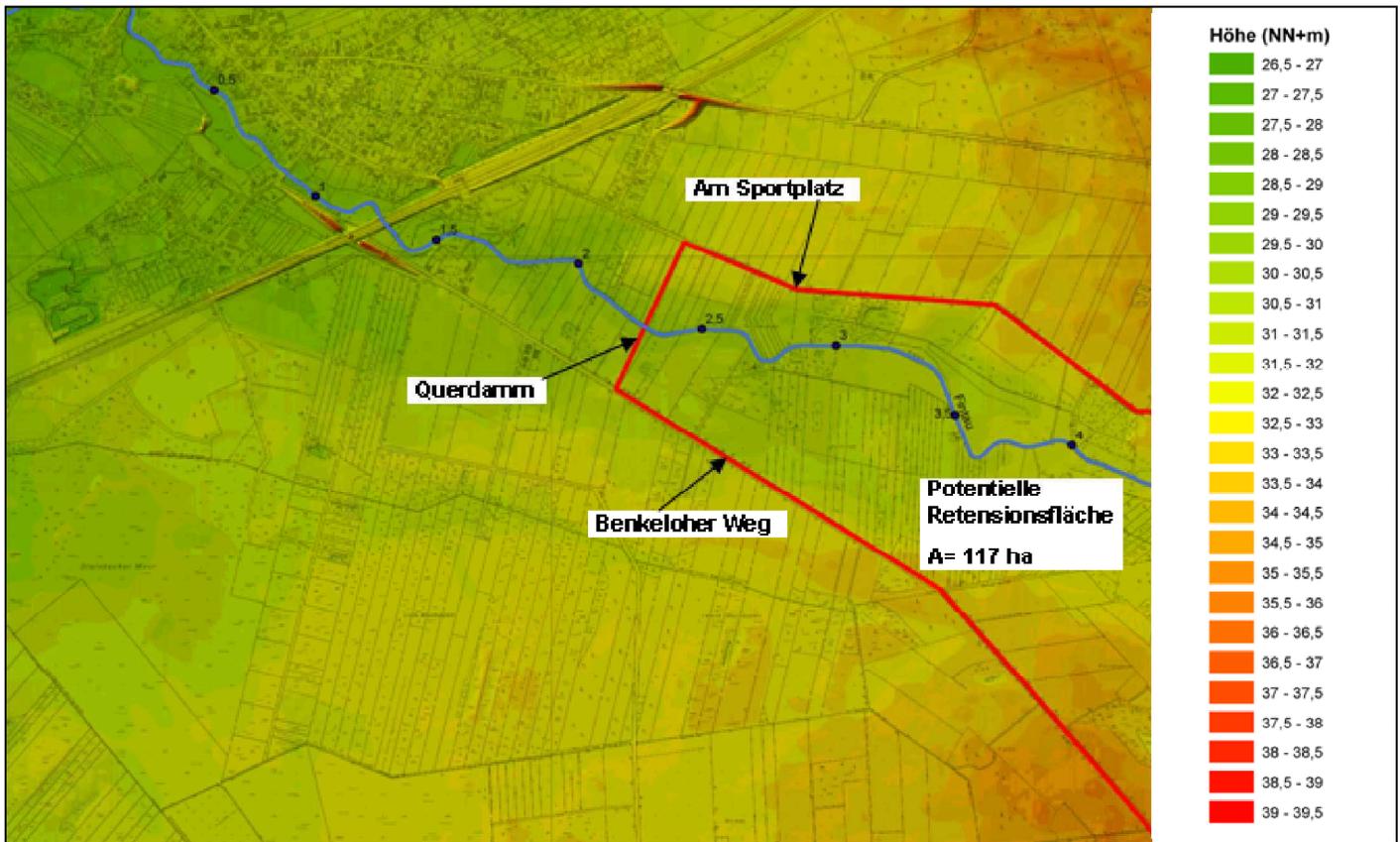


Abb. 15: Rückhaltemöglichkeit an der Fintau (Quelle: Franzius-Institut)

Im Verlauf der **Wiedau** wurden an insgesamt fünf Stellen potenzielle Rückhalteräume untersucht. Im Mittellauf wurden an der K 209 in Stat. 9,5 sowie 1,2 km oberhalb an der Verlängerung der Straße zum Bahnhof Brockel zwei regelbare Wehre in die vorhandenen Straßenbrücken eingesetzt und so gesteuert, das ein Retentionsraum von insgesamt 44 ha ausgenutzt wird. Die gespeicherte Menge von 190.000 m<sup>3</sup> bewirkt eine Reduzierung des HQ<sub>100</sub> Spitzenabflusses unterhalb von 17,7 auf 15,8 m<sup>3</sup>, entsprechend 11%.

In Stat. 4,5 im Verlauf der K 206 ist eine weitere Rückhaltung möglich. Der Retentionsraum ist hier allerdings durch die beiden Ortschaften Hemsbünde und Worth auf 62 ha bzw. 160.000 m<sup>3</sup> begrenzt. Der HQ<sub>100</sub> Spitzenabfluss

unterhalb lässt sich damit um 9 % mindern, im Stadtgebiet von Rotenburg wirkt sich der Effekt noch mit 4 % aus.

Schließlich wurden noch zwei Rückhaltungsmöglichkeiten direkt oberhalb von Rotenburg am Stockfortsweg (Rodau Stat. 0,7) und am „Weg zwischen den Wassern“ (Wiedau Stat. 1,5 und Rodau Stat. 0,2) untersucht. Da die potenziellen Rückhalteräume von insgesamt 39 ha beim HQ<sub>100</sub> Ereignis aber bereits gefüllt sind, würde der Einbau von gesteuerten Wehren nur für kleinere Ereignisse eine Entlastung erwirken. Beim HQ<sub>5, Sommer</sub> Abfluss ließe sich ein Volumen von 41.000 m<sup>3</sup> zurückhalten und dadurch der Spitzenabfluss um 4 % senken.

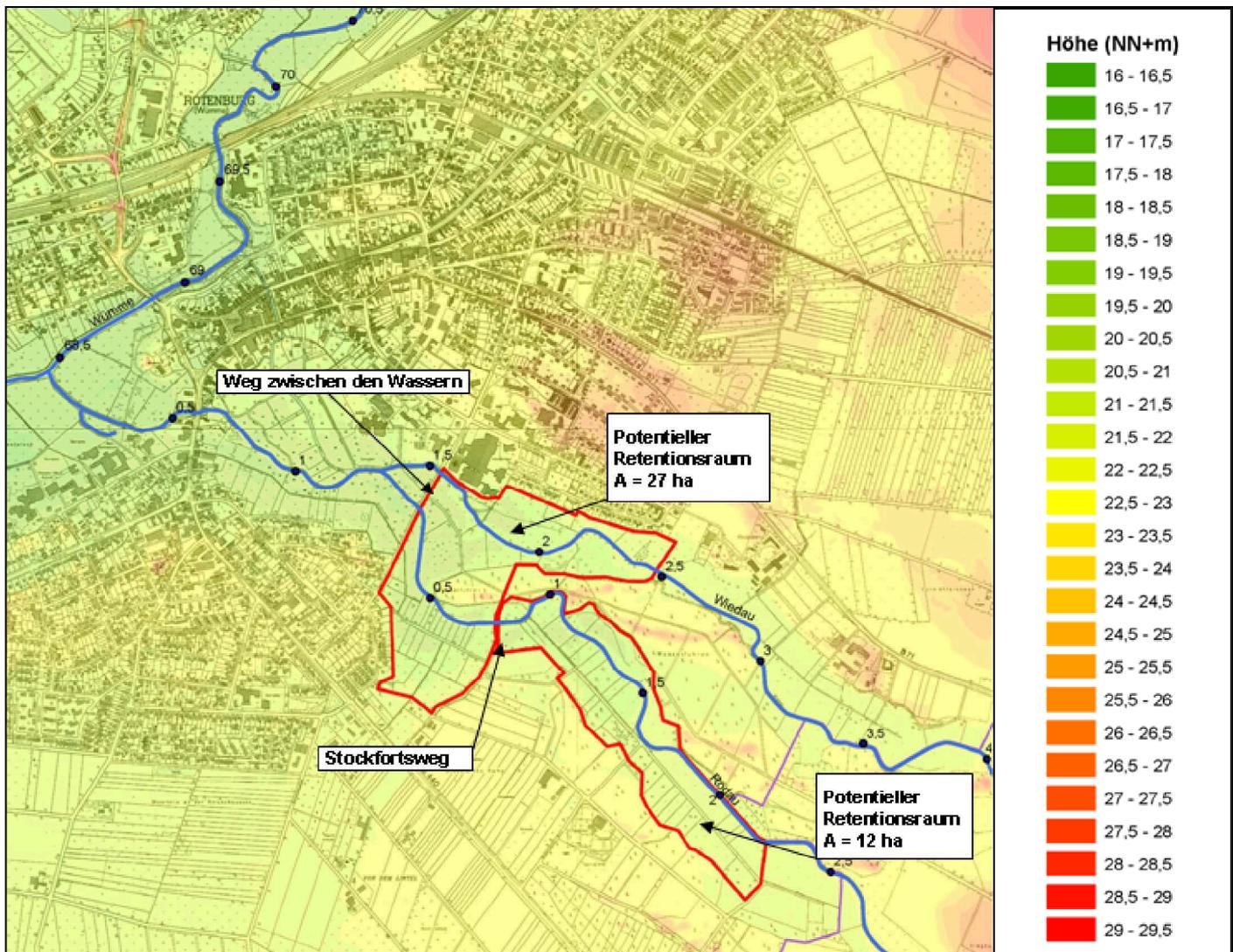


Abb. 16: Rückhaltungsmöglichkeit an Rodau/Wiedau (Quelle: Franzius-Institut)

Im Verlauf der **Wörpe** wurde eine Rückhaltung oberhalb der K 113 bei Wilstedermühle untersucht. Hier steht eine potenzielle Retentionsfläche von 170 ha Größe mit ca. 1 Mio. m<sup>3</sup> Stauvolumen zur Verfügung. Bei Einbau eines gesteuerten Wehres lässt sich im HQ<sub>100</sub> Fall bei einer Einstauhöhe von max. 1,5 m über 5 Tage der Abfluss unterhalb von

7 m<sup>3</sup>/s auf 2 m<sup>3</sup>/s drosseln. Diese Abminderung wirkt sich auch im Unterlauf am Pegel Grasberg noch entscheidend aus. Der Abfluss wird beim HQ<sub>100</sub> von 10,3 auf 5,1 m<sup>3</sup>/s halbiert und die Ausuferungen der Wörpe zwischen Grasberg und Heidberg würden entfallen.



Abb. 17: Retentionsraum an der Wörpe (Quelle: Franzius-Institut)

#### 6.4 Geänderte Landnutzung

Eine weitere denkbare Maßnahme für eine Senkung oder zumindest zeitliche Verschiebung der Hochwasserabflussspitzen ist die geänderte Landnutzung. Als Beispiel hierfür wurde das Teileinzugsgebiet der Wieste herangezogen. Die entsprechenden Modellparameter für die Flächennutzung wurden dazu so geändert, dass Ackerflächen als Grünland und Wiesen als dichter bewachsenes Gebiet angesehen wurden. Die Berechnung ergab am Pegel Sottrum eine Senkung des HQ<sub>100</sub> Spitzenabflusses um rd. 2 m<sup>3</sup>/s (= 16 %), bzw. des zugehörigen Wasserspiegels um 10 cm.

## 6.5 Anschluss von Altarmen

Der Anschluss von Altarmen wurde im Modell am Mittellauf der Wümme zwischen Rotenburg und der A1 untersucht. Insgesamt acht noch vorhandene Mäanderbögen wurden wieder an die Wümme angeschlossen. Dabei wurden zur Vereinfachung die vorhandenen Querprofil- und Höhenprofile des Hauptarmes für das zukünftige Altarmprofil übernommen. Unter der Annahme, dass die ausgebauten und begrä-

digten Strecken weiterhin zusätzlich durchflossen werden, ergibt sich nur ein beschleunigter Abfluss des Hochwassers um eine Stunde, jedoch keine Abnahme des Wasserspiegels.

Für eine detailliertere Beschreibung der Berechnungsergebnisse wird auf den Bericht des Franzius-Institutes (Anlage CD) verwiesen. Hier sind auch die Auswirkungen der Maßnahmen beim  $HQ_{5, \text{Sommer}}$  Abfluss beschrieben.

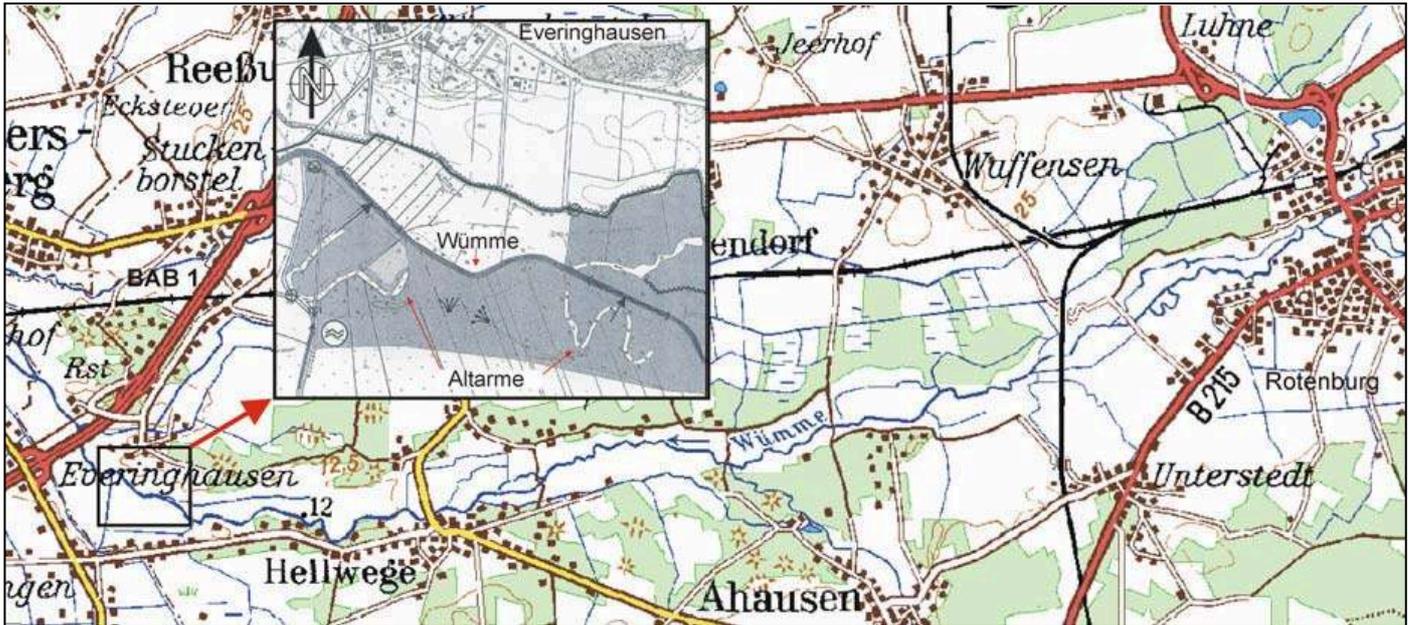


Abb. 18: Anschluss von Altarmen an der Wümme (Quelle: Franzius-Institut)

### 6.6 Gesamtwirkung der Maßnahmen

Zur Beurteilung der Wirksamkeit auf das Gesamtsystem der Wümme wurde abschließend eine Simulationsrechnung mit Berücksichtigung aller Maßnahmen durchgeführt und die Ergebnisse anhand der drei markanten Pegel Lauenbrück, Hellwege und Borgfeld bewertet.

Am Pegel Lauenbrück ergeben sich beim HQ<sub>100</sub> eine Reduzierung des Spitzenabflusses von 27 auf 18 m<sup>3</sup>/s (32 %)

und eine Wasserspiegelsenkung um 20 cm. Am Pegel Hellwege machen sich die Maßnahmen noch mit einer Reduzierung von 103 auf 92 m<sup>3</sup>/s (11 %), bzw. 14 cm Wasserspiegelabsenkung bemerkbar. Am Pegel Borgfeld im Unterlauf sind nur noch sehr geringe Auswirkungen der Rückhaltemaßnahmen messbar. Beim Lastfall „Sturmflut in der Weser“ reduziert sich der Abfluss von 113 auf 109 m<sup>3</sup>/s und der Wasserstand um 3 cm.

Lastfall	Pegel	Abfluss				Wasserspiegel		
		ist	mit Maßnahmen	Differenz		ist	mit Maßnahmen	Differenz
		[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	%	[NN+m]	[NN+m]	[m]
HQ 100 + Sturmflut	Lauenbrück	26,8	18,1	8,7	-32,4	28,10	27,90	-0,20
	Hellwege	102,8	91,9	10,9	-10,6	12,58	12,44	-0,14
	Borgfeld	112,9	109,1	3,8	-3,4	3,24	3,21	-0,03
HQ 5, Sommer + Sturmflut	Lauenbrück	8,2	4,7	3,5	-42,8	27,59	26,99	-0,60
	Hellwege	33,9	27,6	6,2	-18,4	12,02	11,83	-0,19
	Borgfeld	56,7	52,4	4,2	-7,5	2,85	2,77	-0,08

Abb. 19: maximale Abfluss- und Wasserstandsreduzierung infolge untersuchter Maßnahmen

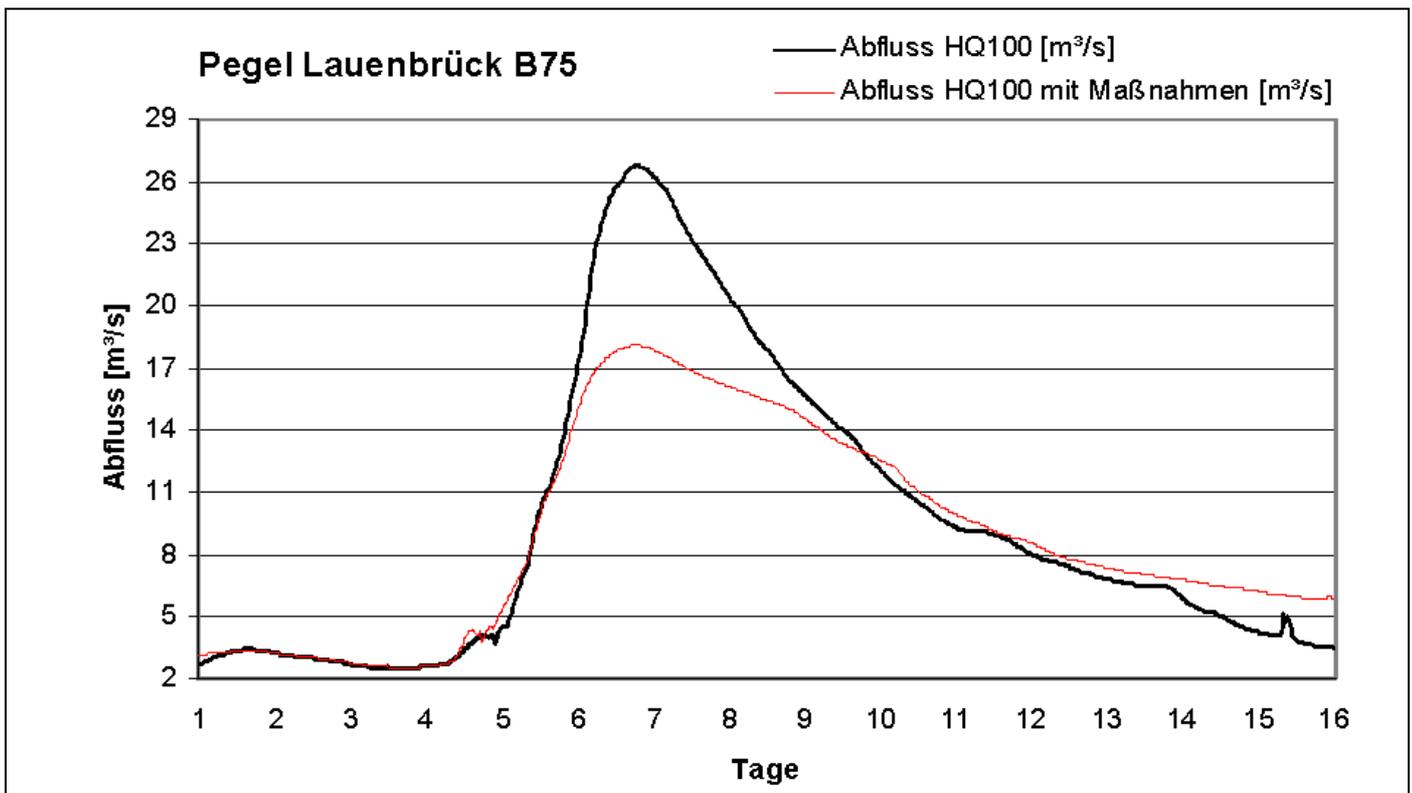


Abb. 20: HQ<sub>100</sub> Abfluss am Pegel Lauenbrück mit und ohne Maßnahmen (Quelle: Franzius-Institut)

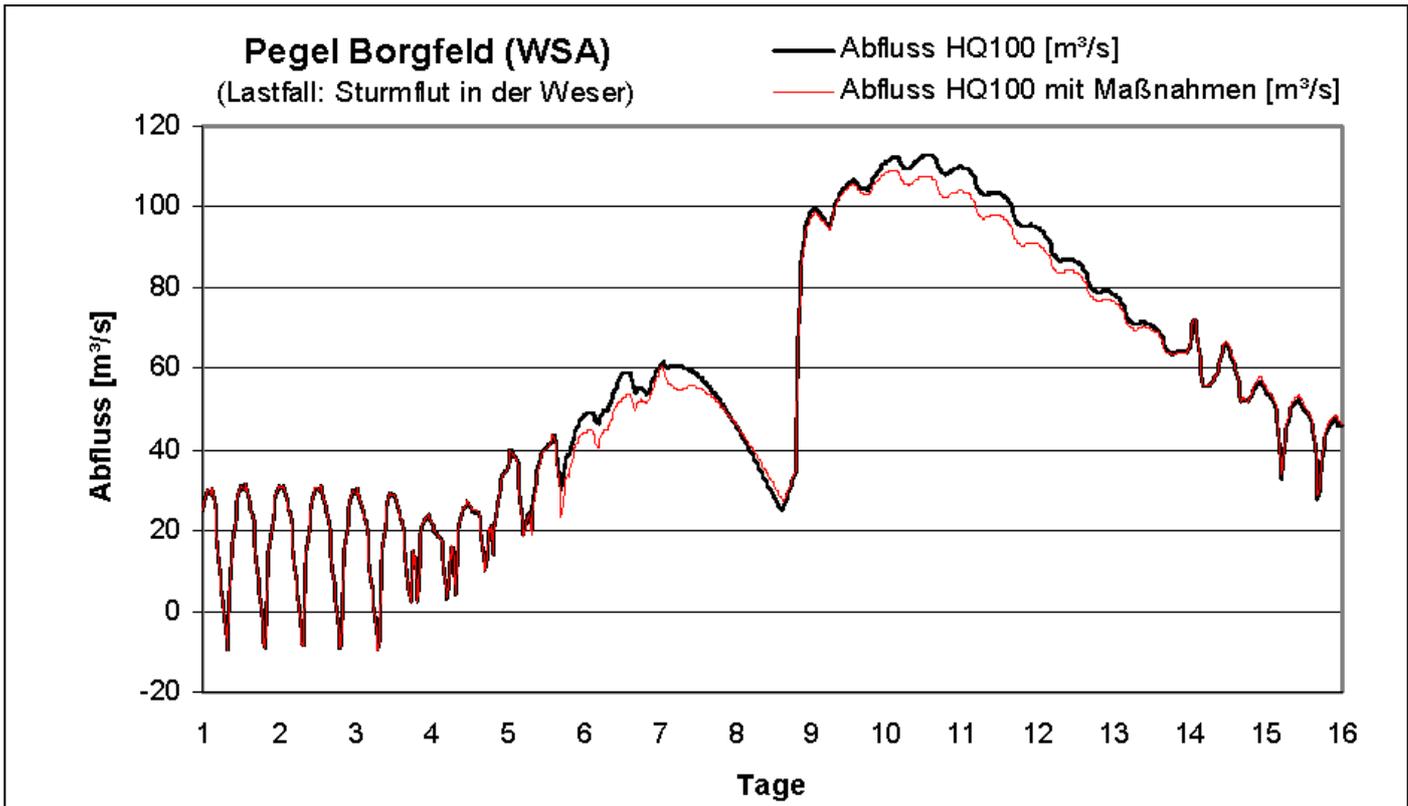


Abb. 21: HQ<sub>100</sub> Abfluss am Pegel Borgfeld mit und ohne Maßnahmen (Quelle: Franzius-Institut)

## 7 Zusammenfassung und Ausblick

Der Hochwasserschutz hat in der Siedlungspolitik nach wie vor eine zentrale Bedeutung. Einer stetig ansteigenden Ansammlung von Werten in Gewässernähe steht eine wachsende Gefährdung dieser Güter und Nutzungen durch die Häufung von Starkregenereignissen infolge des prognostizierten Klimawandels gegenüber. Der Gesetzgeber hat darauf 2005 reagiert und in den Novellierungen des Wasserhaushaltsgesetzes und der Landeswassergesetze die Aufstellung von Hochwasserschutzplänen bis zum Jahre 2009 vorgeschrieben.

Mit dem Hochwasserschutzplan Wümme wird diese Forderung für das zusammenhängende Gewässersystem von Lesum, Hamme und Wümme erfüllt.

Die von einem 100-jährlichen Ereignis ausgehende Gefährdung für das 2.188 km<sup>2</sup> große Einzugsgebiet ist mit Hilfe eines hydronumerischen Modells in einer instationären, eindimensionalen Simulationsrechnung ermittelt worden. Lage und Ausdehnung der über 11.000 ha umfassenden Überschwemmungsflächen sind kartografisch dargestellt worden und bilden die Grundlage für die gesetzliche Ausweisung von Überschwemmungsgebieten bzw. deren Überarbeitung. Gleichzeitig sind auch die überschwemmungsgefährdeten Gebiete, also die im Falle eines Versagens von Deichen betroffenen Gebiete benannt worden.

In einem zweiten Schritt ist mit Hilfe des Modells die Wirksamkeit von unterschiedlichen HW-Schutzmaßnahmen untersucht worden. Der Schwerpunkt wurde dabei auf Möglichkeiten zur Rückhaltung im Oberlauf gelegt. Die hydraulischen Berechnungen hierzu haben gezeigt, dass insbesondere die Aktivierung bisher nicht genutzter Rückhalte-räume die lokale Gefährdung deutlich mindern kann. So kann beispielsweise die vorhandene Gefährdung des Wochenendhausgebietes „Wümmepark“ am Wümme-Oberlauf in der Gemeinde Wistedt durch die Nutzung von Rückhalteflächen oberhalb von Straßenbrücken vollständig beseitigt werden.

Es zeigte sich bei den Berechnungen jedoch auch, dass die Hochwassergefahr im tidebeeinflussten Unterlauf (Bereich Borgfeld) innerhalb des Gesamtsystems durch Rückhaltung in den Oberläufen nicht entscheidend gemindert werden kann. Selbst die Umsetzung aller 15 untersuchten Maßnahmen würde am Pegel Borgfeld nur zu einer Wasserspiegelreduzierung von 3 cm führen.

Im Unterlauf gewährleisten somit weiterhin in erster Linie die Anlagen des technischen Hochwasserschutzes wie Deiche und Schöpfwerke die Sicherheit der Bürger. Die Modellberechnungen haben die ausreichende Höhe der Deiche auf bremischer und niedersächsischer Seite auch für den ungünstigen Fall eines HQ<sub>100</sub> Abflusses bei gleichzeitiger Sturmflut in der Nordsee gezeigt.

Die Länder Bremen und Niedersachsen werden auch in Zukunft Fördermittel für Baumaßnahmen zum Erhalt der Deichsicherheit zur Verfügung stellen.

Dennoch muss in Zukunft das Augenmerk verstärkt auf Maßnahmen zur Hochwasservorsorge gerichtet werden, denn ein absoluter Hochwasserschutz kann nicht gewährleistet werden. Im Rahmen der Hochwasservorsorge sind neben den öffentlichen Institutionen aber auch die Bürgerinnen und Bürger aufgefordert, durch Maßnahmen der Bauvorsorge und Risikovorsorge ihren Beitrag zu leisten.

Der Hochwasserschutzplan liefert die Informationsbasis über die Hochwassergefährdung im gesamten Einzugsgebiet von Lesum, Hamme und Wümme und gibt Hinweise für zukünftige Hochwasserschutzmaßnahmen. Kommunen und Verbände sind aufgerufen, die Gefährdungen in ihrem Bereich bei der Flächennutzungs- und Bauleitplanung zu beachten und dort wo erforderlich, genauere Untersuchungen als Grundlage für geeignete Maßnahmen einzuleiten.

Die Gemeinde Lauenbrück hat dies bereits getan und wird die in ihrem Bereich vorgeschlagene Maßnahme „Rückhaltung in der Fintau“ als Projekt weiter planerisch verfolgen.