



**Stadt  
Hameln**



## **Hochwasserschutz Haverbeck (Mainbach) und Halvestorf (Halvestorfer Bach) – Entwurf Objektschutz –**



## **Erläuterungsbericht**

# Hochwasserschutz Haverbeck (Mainbach) und Halvestorf (Halvestorfer Bach)

## – Entwurf Objektschutz –

Diese Maßnahme wurde durch das Land Niedersachsen unter finanzieller Beteiligung der Europäischen Union im Rahmen der Förderrichtlinie Natur- und Landschaftsentwicklung und Qualifizierung für den Naturschutz gefördert

### **Mitwirkende:**

**Dipl.-Ing. Detlef Sönnichsen**

**Dipl.-Ing. Sebastian Klaerding**

**Juliane Manhenke**

**cand.-Bach.-Ing. Anja Siekmann**

© Eine Vervielfältigung oder Verwendung des Inhaltes in elektronischen oder gedruckten Publikationen aller Bestandteile dieses Berichts (inkl. Anlagen, digitalen Unterlagen, etc.) ist ohne ausdrückliche vorherige Zustimmung des Auftraggebers nicht gestattet.

Z:\Aufg\_11\A-20\_11\Texte\Erl-Bericht\_Haverbeck\_Halvestorf.doc

---

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Veranlassung</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b> .....	<b>7</b>
2.1	Örtliche Überprüfungen .....	7
2.2	Datengrundlagen.....	7
2.3	Software .....	7
<b>3</b>	<b>Bestand</b> .....	<b>9</b>
3.1	Örtlichkeit.....	9
3.2	Hydrologie.....	10
3.2.1	Bemessungsabflüsse .....	11
3.2.2	Retentionsräume .....	13
3.3	Hydraulik.....	16
3.3.1	Hydraulik Mainbach .....	17
3.3.2	Überschwemmungsgebiete Mainbach .....	19
3.3.3	Hydraulik Halvestorfer Bach .....	21
3.3.4	Unterhaltung .....	23
3.4	Hydraulikmodell 1-D.....	24
<b>4</b>	<b>Planung</b> .....	<b>24</b>
4.1	Objektschutz .....	25
4.1.1	Vorgehensweise.....	26
4.1.2	Objektschutzblätter .....	33
4.2	Unterhaltungsempfehlung.....	34
<b>5</b>	<b>Recht, Kosten, Umsetzung</b> .....	<b>36</b>
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>37</b>
<b>7</b>	<b>Quellenangabe</b> .....	<b>39</b>

---

## Abbildungsverzeichnis

---

Abbildung 1: Übersichtsskizze zur beschriebenen Situation beim HW2002 .....	29
Abbildung 2: Exemplarische W/Q-Beziehung eines Gewässers für die Zustände „naturrau“ und „gut unterhalten“ .....	35
Abbildung 3: Prinzipskizze Profilpflege .....	36

---

## Tabellenverzeichnis

---

Tabelle 1: Beschreibung der Bearbeitungsstrecke Mainbach .....	9
Tabelle 2: Beschreibung der Bearbeitungsstrecke Halvestorfer Bach ....	10
Tabelle 3: Einzugsgebiet .....	11
Tabelle 4: Bemessungsabflüsse Mainbach und Halvestorfer Bach (aus [1]) .....	13
Tabelle 5: Wasserspiegeldifferenzen .....	21
Tabelle 6: Abflusstaffelung Hydraulikmodell Halvestorfer Bach .....	22
Tabelle 7: Sonderbereich Brücke Haverbecker Straße - Schutzhöhen ...	31

---

## Anhang

---

Anhang A	Kostenschätzung
Anhang B	Übersicht Objektschutzinformationen

---

## Anlage

---

Anlage 1	Übersichtskarte	1 : 25.000
Anlage 2.1	Übersichtslageplan Haverbeck	1 : 2.000
Anlage 2.2	Übersichtslageplan Halvestorf	1 : 2.000
Anlage 3.1-3.7	Lageplan Eintrittspunkte	1:500
Anlage 4.1	Längsschnitt Mainbach	1 : 50 / 1.500
Anlage 4.2	Längsschnitt Halvestorfer Bach	1 : 100 / 1.500
Anlage 5	Objektschutzbroschüre (exemplarisch)	

## 1 Veranlassung

---

Entlang des Mainbaches sind in der Ortslage Haverbeck wiederholt zahlreiche Gebäude von Hochwasser betroffen gewesen, ebenso am Halvestorfer Bach in der Ortslage Halvestorf. In den letzten 20 Jahren traten mehrfach Hochwasserereignisse ein, die erhebliche Schäden nach sich zogen, besonders das Ereignis vom 10.07.2002 verursachte nach vorliegenden Auswertungen Schäden in sechsstelliger Höhe, eine genaue Angabe liegt nicht vor.

Die Stadt Hameln hatte dieses Ereignis zum Anlass genommen, mögliche Hochwasserschutzmaßnahmen entwickeln zu lassen, welche sich jedoch grundsätzlich auf ein Flächenmanagement (Retention, Flächenbewirtschaftung) stützen sollten. Die im Vorfeld durchgeführte Untersuchung zum vorbeugenden und dezentralen Hochwasserschutz kommt zu dem Ergebnis, dass ein Hochwasserschutz durch gewässerbauliche und flächenintegrierende Maßnahmen für ein Hochwasser  $HQ_{100}$  gemäß dem Stand der Technik nicht oder nur unter unverhältnismäßig hohem Aufwand zu realisieren ist. Die ermittelten Kosten selbst für eine Hochwassersicherheit bis  $HQ_{10}$  belaufen sich auf ca. 1.000.000 EUR, aktuelle Kostenschätzungen der Stadt Hameln auf Grundlage bereits erstellter Teilmaßnahmen belaufen sich gar auf 2-3 Millionen EUR.

Als Ersatz für die finanziell wie baulich vermutlich nicht zu realisierenden dezentralen Hochwasserschutzmaßnahmen (Auenretention, HRB, Gewässerertüchtigung) möchte die Stadt Hameln an betroffenen Gebäuden Objektschutzmaßnahmen vorschlagen. Das Büro Sönnichsen&Partner wurde damit beauftragt, einen Entwurf auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungen (s. Kapitel 2.2) anzufertigen, dessen Kernstück detaillierte Objektschutzdatenblätter sind. Sie enthalten Darlegungen, mit denen zwei wesentliche Ziele verfolgt werden, nämlich die Betroffenen über die Bedrohung konkret zu informieren und sie in die Lage zu versetzen, sich selbst zu schützen. Die Eigentümer gefährdeter Objekte erhalten Informationen über

die Höhe des maßgebenden Wasserspiegels am Objekt und es werden objektscharf Vorschläge zu Schutzmaßnahmen auf ein vorgegebenes Sicherheitsniveau dargestellt.

Der Entwurf wird hiermit vorgelegt.

## **2 Grundlagen**

---

Zu den Datengrundlagen gehören Aufzeichnungen der Überprüfungen vor Ort, zur Verfügung gestellte Daten durch den Auftraggeber und die verwendete Software. Diese Grundlagen werden im folgenden Teil aufgelistet.

### **2.1 Örtliche Überprüfungen**

---

1. Begehung, Juni 2011
2. nivellietische Aufnahme potenzieller Einlaufhöhen betroffener Objekte, Juli 2011
3. terrestrische Vermessung von Gewässerquerprofilen des Gewässers Halvestorfer Bach, Juli 2011

### **2.2 Datengrundlagen**

---

1. vorliegende Untersuchungen
  - 1) inplan, Adams, Wolf (2004): Integriertes Flächenmanagement zum vorbeugenden Hochwasserschutz am Mainbach, Juni 2004
  - 2) GEUM.tec (2009): Ermittlung des Überschwemmungsgebietes für den Mainbach, November 2009
2. Amtliches Liegenschaftskataster (Stadt Hameln, Katasteramt)
3. Kanalkataster (Stadt Hameln)
4. Niederschlagsdaten (Kostrat-DWD, Stand 2002)

### **2.3 Software**

---

1. AutoCAD 2010 (Autodesk)
2. ArcGIS 9.3.1 (Esri)

3. WSP-ASS 3.1 (Sydro Software), Rechenkern Hydra 2008, Knauf Darmstadt

### 3 Bestand

#### 3.1 Örtlichkeit

Der Mainbach entspringt westlich der Ortslage Dehmkerbrock, Stadt Hameln, Landkreis Hameln-Pyrmont, in Niedersachsen und mündet unterhalb der Ortslage Haverbeck nach einer Fließlänge von 4,6 km in die Weser. In der Ortslage Haverbeck queren mehrere Brückenbauwerke, das Gewässer verläuft teils gradlinig, teils gewunden, die Ufer sind teilweise massiv mit Betonwänden befestigt und über weite Strecken mit Steinschüttungen gesichert. Die Nutzung in Form von Acker- oder Grünland reicht bis an das Gewässer heran. Auch Gebäude wurden bis an die oder auf der Gewässergrenze errichtet.

Tabelle 1: Beschreibung der Bearbeitungsstrecke Mainbach

	Bearbeitungsstrecke Mainbach	
	von	bis
Ortsbeschreibung	uh Brücke Haverbecker Straße	oh Ortseingang Haverbeck (Grillhütte)
Ortslage	Haverbeck	
Stadt / Gemeinde	Hameln	
Kreis	Hameln-Pyrmont	
Gewässerstationierungskarte Blatt- Nr.	3821/3921	
Stationierung (km)	0+620	2+081

Die Quelle des Halvestorfer Baches liegt westlich der Ortslage Weidehohl, Stadt Hameln, Landkreis Hameln-Pyrmont, in Niedersachsen, die er im weiteren Verlauf nördlich passiert. Nach etwa 1,9 km erreicht das Gewässer die Ortslage Halvestorf an der Brücke Freibadstraße. Auf den folgenden

150 m verläuft der Bach in einem massiv ausgebauten Betongerinne. Die Bebauung in diesem ausgeprägten Sohlkerbtal reicht bis an die Ufermauern. Unterhalb der Ortslage wurde an der K29 (Hoper Straße) ein ungesteuertes Rückhaltebecken gebaut, welches ein Volumen von 3.700 m<sup>3</sup> aufweist und den Straßenkörper als Damm nutzt. Nach der Straßenunterführung passiert der Bach die Gärtnerei Eike und zwei Einzelbebauungen. Anschließend durchfließt er landwirtschaftlich genutzte Flächen, bevor er nach 3,8 km in den Mainbach mündet (Mainbach km 2+220).

Tabelle 2: Beschreibung der Bearbeitungsstrecke Halvestorfer Bach

	Bearbeitungsstrecke Halvestorfer Bach	
	von	bis
Ortsbeschreibung	uh Meierholz 5	oh Brücke Freibadstraße
Ortslage	Halvestorf	
Stadt / Gemeinde	Hameln	
Kreis	Hameln-Pyrmont	
Gewässerstationierungskarte Blatt- Nr.	3821	
Stationierung (km)	1+300	1+900

## 3.2 Hydrologie

Der Mainbach weist ein Einzugsgebiet  $A_{Eo}$  von 11,4 km<sup>2</sup> (Einmündung in die Weser) bei einer Gewässerfließlänge von 4,6 km auf, das Teileinzugsgebiet des Halvestorfer Baches umfasst 5,2 km<sup>2</sup> bei einer Gewässerfließlänge von 3,8 km. Die Einzugsgebiete sind in Anlage 1 ersichtlich.

Die Flächennutzung im Einzugsgebiet ist stark durch die landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Der Versiegelungsgrad ist grundsätzlich gering; durch die landwirtschaftliche Nutzung kann allerdings von einer hohen nutzungsbedingten Abflussbereitschaft gesprochen werden. Dieses, die hohe Reliefenergie (ca. 160 m) und die überwiegend bindigen Böden (Lehm- und Löß-

böden) mit einer geringen Infiltrationskapazität führen zu einer raschen Abflusskonzentration. Die Vorwarnzeit für die Anlieger ist sehr gering. Hinsichtlich der historischen Entwicklung der Flächennutzung, der Siedlungs- und Gewässerstrukturen wird auf die ausführliche Dokumentation in [2] verwiesen.

Tabelle 3: Einzugsgebiet

Gesamteinzugsgebietsgröße Mainbach	11,4 km <sup>2</sup>
Teileinzugsgebiet Halvestorfer Bach	5,2 km <sup>2</sup>
Fließlänge Mainbach von Quelle bis Mündung in Weser	4,6 km
Fließlänge Halvestorfer Bach von Quelle bis Mündung in Mainbach	3,8 km
Reliefenergie Mainbach	160 m
Boden	überwiegend bindig (Lehm- und Lößböden)
Flächennutzung	Acker und Grünland

### 3.2.1 Bemessungsabflüsse

Es existieren keine offiziellen Bemessungsabflüsse für die zu untersuchenden Gewässer. Die Spendenlängsschnitte [3] haben für Einzugsgebiete <20 km<sup>2</sup> keine Gültigkeit, können jedoch zur Plausibilisierung herangezogen werden.

Sowohl in [1] als auch [2] wurden zur Ermittlung von Abflüssen spezifischer Jährlichkeiten Flussgebietsmodelle aufgestellt, wobei [2] einzig auf die Ermittlung des Bemessungshochwassers  $BHQ_{100}$  für den Mainbach abzielte. In [2] wurde ein Teileinzugsgebietsabfluss für den Halvestorfer Bach an der Mündung in den Mainbach ermittelt. In Tabelle 4 werden die ermittelten Abflüsse zusammengefasst. Dabei geben die Abflüsse den Spitzenabfluss an. Für das hydraulische Modell Mainbach wurden die Abflüsse aufgrund von Zuflüssen und Abströmungen (Brücke Haverbecker Str., Schießplatz)

gestaffelt. Die Vorgehensweise wird in [2] erläutert und soll hier nicht vertieft werden.

Am 10. Juli 2002 wurden beide Ortslagen von einem Katastrophenhochwasser getroffen. Nach Angaben eines ortsansässigen Landwirtes fielen in 30 Minuten 67 mm Niederschlag. In [1] wurde das Flussgebietsmodell mit einem derartigen Modellregen beaufschlagt. Daraus resultierte ein Abfluss von 25,1 m<sup>3</sup>/s am Ortsausgang von Haverbeck, der mit einem Wiederkehrintervall seltener als hundertjährlich ( $<HQ_{100}$ ) einzuordnen ist. Diese Feststellung wird gestützt durch die KOSTRA-Daten, wonach in dem Betrachtungsbereich für  $T=100$  und  $D=30$  min eine Niederschlagssumme von 36 mm anzusetzen ist. Der Vergleich mit den Spendenlängsschnitten für die Hydrologische Landschaft Weserberge lässt eine Spende von 2.200 l/s.km<sup>2</sup> nicht unmöglich erscheinen. Es muss an dieser Stelle angemerkt werden, dass diese Niederschlagsintensität exorbitant hoch erscheint. Ob dieser Wert einer Gegenprüfung unterzogen wurde, ist nicht bekannt.

Für Halvestorf wurde kein „Katastrophenabfluss“ ermittelt. Es liegen auch kein festgesetztes Überschwemmungsgebiet oder nachgebildetes ÜG des Hochwassers von 2002 vor. Daher wurde die Abflussspende des Mainbaches auf das  $A_{E0}$  des Halvestorfer Baches übertragen. Mit dem resultierenden Abfluss wurde ein Hydraulikmodell für die Ortslage aufgestellt (s. Kapitel 3.3).

Tabelle 4: Bemessungsabflüsse Mainbach und Halvestorfer Bach (aus [1])

	Mainbach		Halvestorfer Bach	
	Abfluss [m <sup>3</sup> /s]	Abflusssspende [l/s.km <sup>2</sup> ]	Abfluss [m <sup>3</sup> /s]	Abflusssspende [l/s.km <sup>2</sup> ]
HQ <sub>1</sub>	3,3	289		
HQ <sub>2</sub>	5,0	438		
HQ <sub>5</sub>	7,8	684		
HQ <sub>10</sub>	10,5	924		
HQ <sub>50</sub>	17,3	1517		
HQ <sub>100</sub>	20,3 / 20,6 <sup>2</sup>	1780 / 1807 <sup>2</sup>	8,2 <sup>2</sup>	1577 <sup>2</sup>
HQ 2002	25,1	2200	11,4 <sup>3</sup>	2200 <sup>3</sup>
<sup>2</sup> : Werte sind [2] entnommen <sup>3</sup> : Werte sind extrapoliert				

### 3.2.2 Retentionsräume

Wie bereits zuvor beschrieben, wurden in [1] auch Retentionsräume untersucht und der Bau von insgesamt zehn Hochwasserrückhaltebecken mit geringen Volumen empfohlen. Diese sollen sich in das vorhandene Relief integrieren. Im Verbund ist demnach die Reduzierung der Abflussspitze eines HQ<sub>10</sub> auf die unkritische Abflussmenge von ca. 5 m<sup>3</sup>/s in Haverbeck möglich. Die entsprechenden Retentionsvolumina und Drosselabflüsse wurden berechnet, wobei ein Flussgebietsmodell für diese Untersuchung dem AN nicht vorliegt und somit eine Plausibilisierung nicht möglich ist.

Zwei HRB liegen innerhalb des Untersuchungsraumes:

- HRB „Weidehohl“, Halvestorfer Bach
- HRB „Gärtnerei Eike“, Halvestofer Bach

Das HRB „Weidehohl“ liegt westlich der gleichnamigen Ortslage, relativ „hoch“ im Einzugsgebiet, etwa bei km 3+100. Sein Volumen ist mit 3.500 m<sup>3</sup> angegeben, der Drosselabfluss soll 0,3 m<sup>3</sup>/s betragen.

Das HRB „Gärtnerei Eike“ liegt unterhalb der Ortslage Halvestorf, etwa bei km 1+550. Sein Volumen ist mit 3.700 m<sup>3</sup> angegeben, der Drosselabfluss soll 1,3 m<sup>3</sup>/s betragen.

Für Hochwasserabflüsse größer als HQ<sub>10</sub> werden keine Wirkungsgrade genannt. Es ist zu vermuten, dass die Retentionswirkung beim BHQ<sub>100</sub> verpufft.

Grundsätzlich ist zu HRB zu sagen, dass ihre Wirkung auf die unmittelbar im UW liegende Gewässerstrecke beschränkt bleibt. Mit zunehmender Entfernung zehrt das unkontrollierbare Zwischeneinzugsgebiet die Wirkung auf.

Zur Abschätzung erforderlicher Retentionsvolumina für ein HQ<sub>100</sub> soll folgende Überlegung dienen.

#### Dimensionierung HRB „Halvestorf“

Ein Hochwasserrückhaltebecken zum Schutz von Halvestorf bei einem HQ<sub>100</sub> müsste direkt oberhalb der Brücke „Freibadstraße“ liegen. Das beherrschbare Einzugsgebiet betrüge ca. 3,5 km<sup>2</sup>. Je nach Niederschlagsereignis sind unterschiedliche Rückhaltevolumen erforderlich. Maßgebend für kleine Einzugsgebiete sind kurze Niederschläge, deswegen wird ein 2-stündiger Niederschlag angenommen:

Niederschlag $N_{100}$	=	52,0 [mm/2h]
Abflussbeiwert	=	0,7 [-]
Einzugsgebiet $A_{Eo}$	=	3,5 [km <sup>2</sup> ]
Regelabgabe $Q_{\text{Regelabgabe}}$	=	3 [m <sup>3</sup> /s] (Leistungsfähigkeit Gerinne)

erf. Rückhaltevolumen  $V_{\text{erf}}$  = Volumen Niederschlag – Verlust  
 – Volumen Regelabgabe (i.A. 4h)

$$V_{\text{erf}} = 52,0 \text{ [l/m}^2\text{]} * 3.500.000 \text{ [m}^2\text{]} * 0,7 / 1000 \text{ [l/m}^3\text{]} \\ - 3 \text{ [m}^3\text{/s]} * 3600 \text{ [s/h]} * 4 \text{ [h]}$$

$$V_{\text{erf}} = \underline{\underline{84.200 \text{ m}^3 \text{ Rückhaltevolumen}}}$$

#### Dimensionierung HRB „Haverbeck“

Ein Hochwasserrückhaltebecken zum Schutz von Haverbeck bei einem HQ<sub>100</sub> müsste direkt unterhalb des Zusammenflusses von Mainbach und Halvestorfer Bach liegen, etwa auf Höhe des bereits vorgesehenen Retentionsraumes „Grillhütte“. Das beherrschbare Einzugsgebiet betrüge ca. 9,5 km<sup>2</sup>. Je nach Niederschlagsereignis sind unterschiedliche Rückhaltevolumen erforderlich. Maßgebend für kleine Einzugsgebiete sind kurze Niederschläge, deswegen wird ein 2-stündiger Niederschlag angenommen:

Niederschlag $N_{100}$	=	52,0 [mm/2h]
Abflussbeiwert	=	0,7 [-]
Einzugsgebiet $A_{Eo}$	=	9,5 [km <sup>2</sup> ]
Regelabgabe $Q_{\text{Regelabgabe}}$	=	5 [m <sup>3</sup> /s] (Leistungsfähigkeit Gerinne)

erf. Rückhaltevolumen  $V_{\text{erf}}$  = Volumen Niederschlag- Verlust  
 – Volumen Regelabgabe (i.A. 4h)

$$V_{\text{erf}} = 52,0 \text{ [l/m}^2\text{]} * 9.500.000 \text{ [m}^2\text{]} * 0,7 / 1000 \text{ [l/m}^3\text{]} \\ - 5 \text{ [m}^3\text{/s]} * 3600 \text{ [s/h]} * 4 \text{ [h]}$$

$$V_{\text{erf}} = \underline{\underline{273.800 \text{ m}^3 \text{ Rückhaltevolumen}}}$$

HRB dieser Größenordnung sind wasserrechtlich wie Talsperren zu behandeln. Sie unterliegen strengen Vorschriften bei der Planung, dem Genehmigungsverfahren, beim Bau und beim Betrieb. Wenn auch die Gefahren, die von ihnen ausgehen, beherrschbar sind, so stellen solche Anlagen für den Betreiber in der Zukunft doch besondere Belastungen dar.

Kleinere HRB sind verhältnismäßig teurer in der Erstellung als größere HRB. Unter günstigen Voraussetzungen belaufen sich die Kosten auf 10 €/m<sup>3</sup> Rückhaltevolumen. Dies ergibt Gesamtkosten von rund:

$$\text{„HRB Haverbeck“ GK} = 273.800 \text{ [m}^3\text{]} * 10 \text{ [€/m}^3\text{]} \approx \underline{\underline{2.700.000 \text{ €}}}$$

$$\text{„HRB Halvestorf“ GK} = 84.200 \text{ [m}^3\text{]} * 10 \text{ [€/m}^3\text{]} \approx \underline{\underline{840.000 \text{ €}}}$$

Für die Niederschlagsintensität von 2002 lägen die erforderlichen Volumina deutlich höher. Vor diesem Hintergrund kann allen Überlegungen zum „Hochwasserschutz durch Rückhaltung“ eine klare Absage erteilt werden. Anhand dieser Zahlen wird auch deutlich, dass die vorhandenen oder noch zu erstellenden Retentionsräume für das HQ<sub>100</sub> keine ausreichende Wirkung haben.

### 3.3 Hydraulik

---

Für den Mainbach wurden in [1] und [2] neben Flussgebietsmodellen jeweils unabhängige hydraulische Modelle aufgestellt, daher erfolgt in dieser Ausarbeitung keine Neuberechnung oder Eichung.

Der Halvestorfer Bach wurde in [1] und [2] keiner genaueren Betrachtung unterzogen. Daher wurde für die Ortslage Halvestorf eine Gewässervermessung durchgeführt und ein hydraulisches Modell aufgestellt, um Referenzwasserstände zu ermitteln (Kapitel 3.3.3).

In dieser Ausarbeitung erfolgt keine Betrachtung zu mittleren Abflüssen. Aussagen genereller Art werden zu Hochwasserabflüssen getroffen, jegliche Auswertung und Planung bezieht sich auf das  $HQ_{100}$  bzw. das HQ von 2002.

Für beide Ortslagen wurden zusätzliche Anwohnerbefragungen durchgeführt, um die vorliegenden Wasserspiegellagen für den Mainbach, sowie das Modell für den Halvestorfer Bach auf Plausibilität zu prüfen.

### 3.3.1 Hydraulik Mainbach

---

Die wesentlichen hydraulischen Randbedingungen werden an dieser Stelle zusammengefasst.

Der Mainbach verläuft von km 0+700 bis 1+900 auf etwa 1,2 km durch die Ortslage Haverbeck.

Dabei können grob vier Abschnitte betrachtet werden.

Vom Betrachtungsbeginn km 0+700 bis etwa km 0+900 wird die Situation vom Brückenverbund an der Haverbecker Straße (km 0+781 und 0+835) bestimmt. Hydraulisch ist diese Situation nur unzureichend abzubilden, da es ab bestimmten Abflüssen zu Abströmungen entlang der Straße nach Osten kommt. Der bordvolle Abfluss wird in [2] mit  $17,00 \text{ m}^3/\text{s}$  angegeben, der jedoch abhängig ist von angesetzten Verlustbeiwerten, Rauheiten und angesetzten Vorlandbereichen. Abflüsse über diesen Wert hinaus strömen flächig über die Straße ab. Aus Hochwassersicht kritisch zu beurteilen ist die linienhafte Anordnung von Maschendrahtzaun, Brückengeländer und

Steinmauer am Einlauf des Durchlasses. Bei Hochwasser wird sich durch Verlegung eine Barriere und damit ein zusätzlicher Aufstau ausbilden. In diesem Abschnitt sind zahlreiche Gebäude, auch entlang der Haverbecker Straße, von Hochwasser betroffen.

Von km 0+900 bis etwa 1+350 durchfließt der Mainbach Grünlandflächen, eine gewässernahe Bebauung ist nur an der Steinbrücke km 0+950 vorhanden. Der „Talraum“ ist also weitgehend frei von Bebauung. Der gewässerbegleitende Bewuchs reicht von Einzelgehölzen bis zu streckenweise dichtem Bewuchs, der abflusshinderlich wirkt. Die Steinbrücke bei km 0+950 wurde vor einigen Jahren bereits umgebaut, indem der Mittelpfeiler entfernt wurde. Dies ist in der hydraulischen Berechnung berücksichtigt. Diese Maßnahme entfaltet gute Wirkung besonders bei Hochwässern geringerer Jährlichkeiten und verringert die Gefahr der Verlegung. Die Fußgängerbrücke aus Holz bei km 1+087 (Höhe Dorfstr. 13) stellt für normale Abflüsse kein Abflusshindernis dar, kann sich jedoch bei Hochwasser verlegen. Durch den dichten Bewuchs und die Anordnung der Zäune bis an die Böschungskante wird die Hochwassersituation zusätzlich verschärft.

Von km 1+350 bis 1+700 herrscht Bebauung bis an die Gewässergrenzen vor. Die hydraulische Situation ist in diesem Abschnitt primär geprägt durch die „Kanalisation“ des Gewässers mit Stützwänden, Schutzwänden und Steinschüttungen. Zwei große Hofstellen sind inmitten der Talauflage entstanden. Die Überfahrt bei km 1+487 ist aus hydraulischer Sicht eher unbedenklich, da der freie Abflussquerschnitt größer ist als im Gerinne ober- und unterhalb. Sobald der Wasserspiegel bis zur Brückenunterkante angestiegen ist, uferfuhrt das Gewässer nach rechts und links aus.

Vom km 1+700 bis oberhalb der Ortslage verläuft am linken Ufer die Dorfstraße, an der einzelne Gebäude stehen. Der Bach durchfließt zwar nur Grünflächen, jedoch uferfuhrt das Gewässer bereits bei kleineren Hochwasserabflüssen aus und läuft dann entlang der Straße in die Häuser.

Die Leistungsfähigkeit des Gerinnes wird in [1] mit 5-7 m<sup>3</sup>/s angegeben (ohne Bezugspunkt), was einer Jährlichkeit von  $T_n = 2$  entspricht. Die Plausibilisierung mit einem stationär gleichförmigen Ansatz ergibt eine Leistungsfähigkeit von 6,7 m<sup>3</sup>/s bei km 0+953. Die Ergebnisse sind somit vergleichbar. Deutliche Überflutungen ergeben sich nach [1] ab HQ<sub>10</sub>, was einem Abfluss von 7,8 m<sup>3</sup>/s entspricht. Nach [1] müssen alle 2-3 Jahre Feuerwehreinsätze gefahren werden, wobei Art und Umfang des Einsatzes nicht genauer definiert sind.

Der Handlungsbedarf wird durch diese Betrachtung deutlich.

### 3.3.2 Überschwemmungsgebiete Mainbach

---

In Anlage 2 sind zwei Überschwemmungsgebiete für den Mainbach in Haverbeck dargestellt. Die ÜG-Grenze für das HQ von 2002 ist [1] entnommen. Das ÜG für das HQ<sub>100</sub> stellt die vorläufige Sicherung des ÜG als rechtliche Grundlage dar und wurde von [2] aufgestellt. Die beiden Hydraulikmodelle sind mit unterschiedlichen Programmen aufgestellt und verwenden verschiedene Rauheitsansätze.

Das zugrunde liegende Hydraulikmodell (kurz Modell 1) für das HW 2002 wurde nach [1] an Hochwassermarken („Gedächtnismarken“) geeicht. Das Modell und die ursprünglichen Angaben der Anwohner liegen für diese Ausarbeitung nicht vor, eine Beurteilung der Eingangsparameter und resultierenden Wasserspiegeln ist daher nicht möglich. Auffallend ist jedoch der streckenweise ungewöhnliche Verlauf der Wasserspiegellinie im hydraulischen Längsschnitt, der mehrere „Sprünge“ aufweist. Für diesen Entwurf dienten diese Wasserspiegel als Basisreferenz für das anzustrebende Schutzniveau.

Das Hydraulikmodell aus [2] (kurz Modell 2) lag für diesen Entwurf vor und konnte erfolgreich reaktiviert werden. Die Übereinstimmung der hydraulischen

schen Querprofile mit den örtlichen Gegebenheiten wurde stichprobenhaft geprüft, Fehler wurden nicht festgestellt.

Zur Vergleichbarkeit der Wasserspiegellinien wurde ein Rechenlauf mit den Abflüssen des HQ von 2002 (Kapitel 3.2.1) erstellt und ausgewertet. Die Wasserspiegel stellen sich signifikant niedriger ein als im Modell 1, und zwar zwischen 40 und 70 cm. Dies lässt die Vermutung zu, dass das Modell [2] „zu glatt“ ist und daher potenziell zu niedrige Wasserspiegel ausgibt. Besonders die Wasserspiegellinien im Bereich Brücke Haverbecker Str. weichen stark voneinander ab.

Um eine Einschätzung der „tatsächlichen Rauheit“ zu erlangen, wurden daher in Absprache mit dem Auftraggeber die Rauheitsbeiwerte und das Berechnungsverfahren des Modells [2] von Prandtl-Colebrook  $k_s$  in Verbindung mit Bewuchsparametern auf Manning-Strickler  $k_{st}$  umgestellt. Nach der Erfahrung des Unterzeichnenden sind die  $k_{st}$ -Werte „greifbarer“, haben sich in der Vergangenheit bewährt und eignen sich gut zur pauschalen Überrechnung der vorliegenden Ergebnisse. Simuliert wurde der naturraue Zustand (Ufer  $k_{st}$  13, Flussschlauch  $k_{st}$  18). Die resultierenden Wasserspiegel liegen in plausiblen Größenordnungen von 5 cm bis 30 cm unter dem Wasserspiegel des HW von 2002 (Modell 1). Dabei treten die höheren Abweichungen im Bereich von Brückenbauwerken auf, im Bereich von Freilandstrecken sind die Abweichungen geringer. Dieses modifizierte Modell (Modell [2] mod) eignet sich nach Auffassung der Unterzeichnenden daher gut als Referenzhydraulik.

Die anschließend durchgeführte Vergleichsrechnung für das HQ<sub>100</sub> ergibt i.M. etwa 20 cm höhere Wasserspiegel als nach dem Prandtl-Colebrook-Ansatz aus Modell [1]. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wird das Modell [2] mod als Grundlage für die Planung der Objektschutzmaßnahmen verwendet.

Da das vorliegende DGM auf Grund der Gitterweite und der Herstellungsart erhebliche Abweichungen zu den Vermessungsdaten aufweist, wurde keine neue Verschneidung mit den Wasserspiegeln des Modell [2] mod durchgeführt. Für eine Neuverschneidung wäre ein Laserscan basiertes DGM mit hoher Punktdichte notwendig.

In Tabelle 5 werden die Vergleichsrechnungen zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 5: Wasserspiegeldifferenzen

Ansatz	HW	Differenzen der Wasserspiegel [cm]	
		HW <sub>100</sub>	HW von 2002
Modell [1] – Modell [2]			40 - 70
Modell [1] mod – Modell [2]			5 - 30
Modell [1] – Modell [1] mod		0 - 40	

### 3.3.3 Hydraulik Halvestorfer Bach

Für den Halvestorfer Bach liegt kein Hydraulikmodell vor, somit existieren auch keine Bemessungswasserspiegel für das HQ<sub>100</sub> oder das HQ von 2002. Für Hochwasserschutzmaßnahmen sind jedoch Referenzwasserspiegel zwingend erforderlich.

Daher wurde für den Betrachtungsbereich (Durchlass Freibadstraße bis uh Gärtnerei Eike) eine Gewässervermessung (Querprofile) vorgenommen, ein Hydraulikmodell aufgestellt und eine Wasserspiegellagenberechnung durchgeführt.

Aufgemessen und nachgebildet wurden neben dem Gerinne der Durchlass Freibadstraße, die Überfahrt Forellengrund, das HRB Eike und der Durchlass Hoper Straße (K29).

Die Herausforderungen an diesem kleinräumigen Modell waren das relativ hohe Sohlgefälle mit entsprechend hohem Gradienten der Wasserspiegel zwischen den Profilen, die dichte Bebauung des Vorlandes und die Nachbildung der „Doppeldrossel“ HRB Eike und Durchlass K29.

Es stehen keine offiziellen Bemessungsabflüsse zur Verfügung. Daher erfolgte der Abflussansatz auf Grundlage der Abflussspenden des hydraulischen Modells Mainbach, die aufgrund des lokal begrenzten Einzugsgebietes übertragbar sind.

Unterhalb des Durchlasses K29 mündet ein Graben, der ein beträchtliches, linkseitiges Teileinzugsgebiet entwässert, daher erfolgte eine Abflusstaffelung in uh und oh des Durchlasses. Eine weitere Abflusstaffelung erfolgte nicht, daher sind die Bemessungsabflüsse uh im Verhältnis zum Einzugsgebiet eher zu hoch angesetzt.

Tabelle 6: Abflusstaffelung Hydraulikmodell Halvestorfer Bach

	Abfluss [m <sup>3</sup> /s]		Abflussspende [l/s.km <sup>2</sup> ]
	uh Durchlass K29	oh Durchlass K29	
HQ <sub>100</sub>	8,2	6,3	1583
HQ 2002	11,4	8,8	2200

Als Bemessungswasserstand für die Objektschutzmaßnahmen dient der HW<sub>100</sub>. Parallel dazu erfolgten Berechnungen für das Hochwasser von 2002, da aus der Anwohnerbefragung Hochwassermarken abgeleitet werden konnten. Diese Angaben stellen die einzige Möglichkeit der Kalibrierung dar, wobei die Auswertung verdeutlicht, dass die Aussagen teils deutlich voneinander abweichen. Nur anhand dieser „Erinnerungswasserspiegel“ kann keine homogene Wasserspiegellinie erzeugt werden.

Die Leistungsfähigkeit des Gerinnes beträgt etwa  $3 \text{ m}^3/\text{s}$ , was einer Jährlichkeit von  $T_n=10$  entspricht. Abflüsse darüber hinaus führen zu Überschwemmungen der Vorländer. Aufgrund der gewässernahen Bebauung auf Höhe der Böschungsoberkante bedeutet dies eine fast zeitgleiche Flutung der Gebäude.

Die Wirksamkeit des HRB Eike kann mit einem 1D-Modell nicht geprüft werden. Aufgrund der Betrachtungen in Kapitel 3.2.2 kann die geplante Drosselwirkung für Ereignisse seltener als zehnjährlich jedoch nicht angesetzt werden. Das Bauwerk wird überlastet und etwa 50 cm hoch überflutet. Die Stauwurzel reicht etwa zurück bis zur Bebauungsgrenze Halvestorf. Der Durchlass der K29 weist in der hydraulischen Abbildung ebenfalls eine Stauwirkung auf. Bedingt durch die Höhe der Straßenlage erfolgt keine Überflutung. Die angesetzte Abflussmenge von  $6,3 \text{ m}^2/\text{s}$  wird bei der vorhandenen Geometrie ab einem Aufstau von etwa 60 cm über Durchlass-scheitel „durchgedrückt“, eine Drosselung erfolgt dann nicht mehr.

### 3.3.4 Unterhaltung

---

In Bezug auf den Hochwasserabfluss fällt der dichte Bewuchs auf. Dieser vermindert die Abflussleistung der betrachteten Gewässer und erzeugt somit höhere Wasserspiegel. Um die Gefährdung aller Objekte so gering wie möglich zu halten, muss es das Bestreben aller Beteiligten sein, den Hochwasserspiegel so niedrig wie möglich zu halten. Die Abflussmenge aus dem Einzugsgebiet kann für seltene Ereignisse nicht beeinflusst werden, wohl aber die Höhe des Wasserspiegels entlang der Ortslage. Hindernisse wie Bewuchs, Zäune und Hecken quer zur Fließrichtung behindern den Abfluss und führen zum Aufstau und zu größeren Überschwemmungen. Daher gilt, dass die Gewässerbetten und die Vorländer frei gehalten werden sollen und zwar in dem Bereich, wo sie in Fließrichtung den Siedlungsbereich erreichen bis unterhalb der Ortslagen, wo der Rückstau einfluss keine Rolle mehr spielt. Die maßgebende Wasserabflusssituation (ordnungsgemäßer Abfluss), die gemäß § 61 NWG für die Unterhaltung zugrunde zulegen ist,

ist in diesem Fall der Hochwasserabfluss. Unter Berücksichtigung der Anforderungen der EU-WRRL muss sich die Unterhaltung an den hochwassergefährlichen Gewässerabschnitten beider Gewässer auf den Erhalt größtmöglicher Abflussleistung konzentrieren.

### 3.4 Hydraulikmodell 1-D

---

Die Wasserspiegellagenberechnungen wurden mit dem Programmsystem HYDRA (Knauf, Darmstadt) durchgeführt. HYDRA wird von der Wasserwirtschaftsverwaltung des Landes NRW unter dem Namen WSPLWA/WSPWIN als Prüfprogramm und für eigene Berechnungen benutzt. Das Berechnungsverfahren simuliert das Abfluss-Wasserstand-Verhalten in einem Gerinne, das aus den Talquerprofilen und deren Abständen gebildet wird. Seine Rauheiten werden entweder durch den „Strickler-Parameter“  $k_{St}$  oder die äquivalenten Sandrauheiten und die Bewuchsparameter nach Pasche/Mertens dargestellt. Die jeweiligen Profile sind in der Regel ungleich und der Abfluss von Profil zu Profil ändert sich über die Zeit nicht. Der Abfluss ist somit stationär ungleichförmig. Die Strömungsrichtung ist eindimensional. Das Programmsystem HYDRA ist für die gegebene Aufgabenstellung gut geeignet. Auf eine detaillierte Beschreibung wird hier verzichtet.

Mit den Kürzeln LU/RU werden modelltechnisch die Fließbereiche linkes Vorland, Flussschlauch und rechtes Vorland abgegrenzt. Diese Markierungen sind nicht immer identisch mit den tatsächlichen Böschungsoberkanten, sondern können zur besseren Abbildung der Rauheitsverhältnisse auch in das Profil verschoben sein.

## 4 Planung

---

In [1] wurde festgestellt, dass Maßnahmen in der Fläche und ein Netz aus technischen Rückhaltmaßnahmen eine Hochwassersicherheit bis etwa

HQ<sub>10</sub> gewährleisten. Schutzmaßnahmen für seltenere Jährlichkeiten müssten am oder um das Objekt herum ansetzen.

Der Stand der Technik sieht für Hochwasserschutzmaßnahmen das Schutzziel HQ<sub>100</sub> vor. Nur in Einzelfällen sollte von dieser Vorgabe abgewichen werden. Besonders die einschlägigen Förderrichtlinien setzen für eine Förderfähigkeit von Planungs- oder Bauleistungen dieses Schutzziel voraus.

Somit sind die in [1] entwickelten Maßnahmen im Sinne des ökologischen Zustandes des Gewässers und der Auen unterstützenswert, sie können jedoch für Hochwasserschutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik lediglich ergänzenden Charakter haben.

Als Planungsziel wurde daher von der Stadt Hameln „Objektschutz“ für die betroffenen Gebäude und spezifischen Eindringpunkte formuliert, dessen Umsetzung allerdings auf Freiwilligkeit beruht. Von linienhaften Schutzvorrichtungen, z. B. Verwallungen wurde aufgrund der stets problembehafteten Binnenentwässerung, der Unterhaltung und des zusätzlich verloren gehenden Retentionsraumes Abstand genommen.

Die Planung erfolgt auf Grundlage der örtlichen Feststellungen, den Ausarbeitungen [1] und [2] sowie in Abstimmungen mit der Stadt Hameln.

## 4.1 Objektschutz

---

Als Objektschutz bezeichnet man die Sicherung betroffener Objekte vor zu erwartenden Schäden. Bei der Planung ist für die Wahl der zu empfehlenden Schutzhöhe gemäß den a.a.R.d.T. ein Freibord einzuplanen.

Objektschutzmaßnahmen sind Arten von baulichen Ertüchtigungen, wie z. B. das Höherziehen von Kellerschachthälsen, das Einbauen von Dambalkenverschlüssen aus Aluminium, die erhöhte Aufstellung von empfindlichen Einrichtungen wie z. B. der Heizungsanlage. Bei Erweiterungen oder

Sanierungen eines Objektes sowie bei Neubauten sollten grundsätzlich die OKFF (Oberkante Fertigfußboden) und empfindliche Teile über der definierten Schutzhöhe angeordnet werden.

Maßnahmenträger solcher Ertüchtigungen kann in diesem Falle nicht die Kommune oder der Kreis sein, sondern die jeweiligen Objekteigentümer. Inwieweit Zuwendungen des Landes, wie bei Gemeinschaftsmaßnahmen üblich, gewährt werden können, ist separat zu klären.

Grundlage allen Handelns der Objekteigentümer ist das Wissen um ihre Situation im Hochwasserfall. Dieses Wissen muss in der Kenntnis der geodätischen Höhenverhältnisse am Objekt und der maßgebenden Schutzhöhe bestehen. Die Schutzhöhe setzt sich aus der geodätischen Höhe  $HW_{100}$  zuzüglich einem Freibord von im Allgemeinen 0,50 m zusammen. Darüber hinaus sollte das Wissen der Objekteigentümer den Überblick über das Gewässersystem, die Ausdehnung des Überschwemmungsgebietes und das Verhalten im Hochwasserfall umfassen.

#### 4.1.1 Vorgehensweise

---

Die erste Planungsgrundlage besteht in diesem Fall in der Wahl des Bezugswasserstandes.

Abweichend vom Regelfall, in dem das „Jahrhunderthochwasser“ und die damit verbundene Katastrophenerfahrung dem einzelnen Anwohner nicht bekannt und somit schwierig vor Augen zu führen ist, wurden Haverbeck und Halvestorf im Jahr 2002 sogar von einem HQ seltener als hundertjährlich getroffen. Dieses Erlebnis steckt den Anwohnern noch „tief in den Knochen“ und ist bis zum heutigen Tage präsent.

Somit muss auch das Vorgehen in dieser Planung vom Regelfall abweichen, denn ein Schutzziel unter der HW-Marke von 2002 wäre sowohl politisch als auch moralisch nicht vermittelbar.

Auf der anderen Seite kann der Wasserstand von 2002 nicht die Planungsgrundlage sein, da es sich um ein Ereignis seltener als  $HQ_{100}$  handelte und im Hinblick auf die Regel der Technik somit „überdimensioniert“ wäre.

Es wurde daher vereinbart, dass die Planungsgrundlage das  $HQ_{100}$  sein muss, das gewählte Freibord aber mindestens den Wasserstand von 2002 absichert.

Bezug nehmend auf Kapitel 3.3.1 wurde das  $HW_{100}$  des Modells [2] mod als Bemessungswasserstand festgelegt. Ein Freibord von 50 cm liegt fast durchgehend über dem Wasserspiegel von 2002. In einigen Sonderbereichen (Kapitel 4) mussten spezifische Betrachtungen und Abschätzungen vorgenommen werden.

Als zweite Planungsgrundlage wurden vor Ort umfassende tachymetrische Vermessungsarbeiten durchgeführt. Ziel war die Erfassung aller potenziell von Hochwasser betroffenen Eintrittspunkte des Hochwassers an den Gebäuden. Dabei erfolgte keine Differenzierung in schützenswert (Wohnbebauung) oder nicht schützenswert (Scheunen, Gartenhäuser). Auch Gebäude außerhalb der potenziellen Überschwemmungsflächen gingen in die Betrachtung ein.

Die anschließende Verschneidung der eingemessenen Eintrittspunkte mit dem ermittelten Wasserspiegeln des  $HW_{100}$  mod lässt eine abschließende Aussage zu, welche Anwohner an welchen Eintrittspunkten

- Objektschutz betreiben sollten, da Wassereintritte in das Gebäude drohen (Einlaufhöhe liegt unter der empfohlenen Schutzhöhe → Lastfall rot),
- keinen Objektschutz benötigen (Eintrittspunkt liegt über empfohlener Schutzhöhe → Lastfall grün).

Es wurden an 56 Objekten 332 Punkte aufgenommen, dies sind im Mittel ca. 6 Eintrittspunkte pro Gebäude. Folgende Ergebnisse wurden erzielt:

Anzahl der Eintrittspunkte, die...

- unter der empfohlenen Schutzhöhe liegen und somit einen Maßnahmenvorschlag erfordern (rot):  
239
- über der empfohlenen Schutzhöhe liegen (grün):  
93

Eine entsprechende Darstellung befindet sich in den Anlagen 3.1 bis 3.7.

Insgesamt sind 49 Gebäude mit Maßnahmenvorschlägen versehen worden, an sieben Gebäuden war dies nicht erforderlich. Die zusammenfassende Auflistung der untersuchten Gebäude findet sich in Anhang B. Die Objektliste mit allen gemessenen Punkten, Wasserspiegellagen und Maßnahmenvorschlägen findet sich in Mappe 2 dieser Ausarbeitung.

#### 4.1.1.1 Sonderbereich Brücke Haverbecker Straße (Haverbeck)

Im Laufe der Bearbeitung stellte sich heraus, dass die Bereiche um die Brücke Haverbecker Straße, und dort besonders das Unterwasser und die Überfahrt zur Haverbecker Straße 22, mit dem bestehenden Hydraulikmodell nicht hinreichend genau abgebildet werden können. Es liegen folgende Aussagen von Anwohnern vor:

1. Es erfolgte 2002 keine Überflutung der Brücke Haverbecker Straße und der folgenden Überfahrt.
2. Überströmt wurden die Hoffläche Mainbachstraße 2a und die Dorfstraße auf Höhe des Gebäudes Haverbecker Straße 15.
3. Die Hofstelle Haverbecker Straße 22 wurde nicht geflutet. Es drang Wasser in den Keller ein, dass „rückwärtig“ durch die Gebäude der Hofstelle Haverbecker Straße 24 floss.
4. Am Gebäude Haverbecker Straße 20 soll das Wasser unterhalb der Fenster und damit 40 cm über der Durchfahrt gestanden haben.



Abbildung 1: Übersichtsskizze zur beschriebenen Situation beim HW2002

Sowohl die Berechnung nach Modell [1] als auch nach Modell [2] zeigen Überflutungen der Brückenbauwerke. Da dies 2002 nicht der Fall gewesen sein soll, wurden vermutlich die Abströmung entlang der Haverbecker Straße nach Osten zu gering angesetzt. Ein Proberechenlauf mit gestaffelten Abflüssen ergibt, dass die Brücke nicht überschwemmt wird, wenn etwa 50 % des angesetzten Hochwasserabflusses 2002 im Oberwasser der Brücke abströmen (ca. 12 m<sup>3</sup>/s). Punkt 2 dagegen besagt, dass die Dorfstraße linksseitig der Brücke überflutet worden ist. Dies ist aufgrund der nahezu identischen Höhenlagen der Straße und der Brücke Haverbecker Straße nicht nachvollziehbar.

Die Hofstelle Haverbecker Straße 22 war angeblich hochwasserfrei (Punkt 3), bis auf die Flutung der Kellerräume. An der direkt gegenüberliegenden Hofstelle Haverbecker Straße 20 stand das Wasser 2002 bis unter die Fenster auf der Bachseite, damit 40 cm über der Überfahrt (die angeblich trocken war) und 60 cm über der OKFF der Hofstelle Haverbecker Straße 22. Einen nahezu identischen Wasserstand meldet der Anwohner der Hofstelle

Haverbecker Straße 24. Warum das Hochwasser nicht in die tieferliegenden Bereiche der Hofstelle Haverbecker Straße 22 geströmt sein soll, ist ebenfalls nicht nachvollziehbar.

Aus den zur Verfügung gestellten Bildern des Hochwasserereignisses können ebenfalls nur bedingt Rückschlüsse gezogen werden. Die Abströmung entlang der Haverbecker Straße wird deutlich ersichtlich. Ob vor dem Zeitpunkt der Aufnahme eine Überströmung der Brücke stattgefunden hat (im Unterwasser ist der Bordstein überspült, im Oberwasser nicht), kann alleine aus den Fotos nicht geschlossen werden. Ein weiteres Foto dagegen zeigt deutlich die Überströmung der Zufahrt zur Haverbecker Straße 22, die aufgrund der relativen Tieflage betroffen gewesen sein müsste (siehe oben).

Aufgrund dieser Betrachtung und der mit diesem hydraulischen Modell nicht hinreichend genau darstellbaren Abströmung kann keine generelle oder abschließende Aussage getroffen werden. Die vorliegende Wasserspiegelberechnung weist für diesen Bereich keine Gültigkeit auf. Die Schutzhöhen wurden daher in einer Einzelfallbetrachtung nach Tabelle 7 festgelegt.

Tabelle 7: Sonderbereich Brücke Haverbecker Straße - Schutzhöhen

Gebäude	Aussage HW2002 NHN [m]	Schutz- höhe NHN [m]	Bemerkung
Haverbecker Str. 20	67,40	67,50	Angeblicher Wasserstand HW2002 nicht nachvollziehbar. Schutzniveau richtet sich trotzdem nach dieser Angabe plus 10 cm Aufschlag. Ein höherer Zuschlag scheint hier aufgrund des deutlichen Gefälles nach Osten Richtung Haverbecker Straße nicht erforderlich
Haverbecker Str. 22	Kein Wasser im Wohnbereich <66,78	67,50	Resultiert aus der Schutzhöhe Haverbecker Straße 20 und der geografischen Lage direkt gegenüber
Haverbecker Str. 24	67,40	67,90	Wasserstand 2002 plus 50 cm aufgrund der nicht abschätzbaren Abströmung über die Dorfstraße und die wannenartige Anordnung der Hofstelle
Haverbecker Str. 15	Keine Angabe	67,90	Schutzniveau von Haverbecker Str. 24 durchgespiegelt

#### 4.1.1.2 Sonderbereich Haverbecker Straße (Haverbeck)

Wie in Kapitel 4.1.1.1 erläutert, kommt es zu Abströmungen im Oberwasser der Brücke Haverbecker Straße. Der Abstrom erfolgt entlang der Haverbecker Straße in östlicher Richtung dem Geländere relief folgend. Klare Aussagen zum Wasserspiegel über Straßenniveau liegen nicht vor oder variieren stark. Hydraulisch ist die Situation nicht darstellbar, da kein definiertes Abflussprofil besteht. Eindeutig und plausibel ist die Aussage der Anwohner der Haverbecker Straße 11 und 18, das Hochwasser sei bordsteinhoch abgeflossen und habe sich auch in den Ziegeleiweg ergossen. Topografisch

besteht zudem die Besonderheit, dass die Haverbecker Straße hangparallel geführt ist, wobei das südliche Gelände ansteigt und das nördliche zur Weser hin abfällt. Für die nördlichen Gebäude bedeutet dies, dass nicht der Wasserspiegel entlang der Straße, sondern der Wasserstand über Geländeoberkante vor dem jeweiligen Eindringpunkt relevant ist.

Daher wurde für die Bebauungen entlang der Haverbecker Straße Folgendes festgelegt:

Das Schutzniveau beträgt

- generell 50 cm über Straßenniveau, wenn die Eindringpunkte direkt an der Straße liegen (Schutz vor Wellenschlag bei vorbeifahrenden Einsatzkräften).
- 30 cm über Straßenniveau, wenn der Eindringpunkt von der Straße abgewandt, jedoch auf ähnlichem Höhenniveau liegt.
- 30 cm über der Geländeoberkante, wenn der Punkt nicht direkt an der Straße liegt und ein erkennbares Geländegefälle nach Norden gegeben ist.

#### 4.1.1.3 Sonderbereich Dorfstraße (Haverbeck)

Die Dorfstraße weist im Bereich der Häuser 5 bis 19 eine deutliche Kuppe auf. Entlang der Straße sei es dennoch bei einzelnen Gebäuden (z. B. Nr. 19) zu Überflutungen gekommen, die ein Auspumpen der Keller erforderlich machten. Dieser Umstand ist jedoch nicht in eindringendem Hochwasser des Mainbaches begründet, sondern resultiert aus wild abfließendem Niederschlag von den versiegelten Flächen. Dies ist dann entweder oberflächlich oder durch Rückstau der Regenentwässerungen in die Gebäude eingedrungen. Derartige Detailbetrachtungen können im Rahmen dieser Untersuchung nicht angestellt werden. Die Gespräche zeigten jedoch, dass der verantwortungsvolle „Häuslebauer“ im Grunde weiß, wie geeignete Schutzvorkehrungen für diesen Fall auszusehen haben, sei es z. B. das Auslegen einer Sandsackbarriere oder das Freihalten betroffener Bereiche von empfindlichen Gütern.

#### 4.1.1.4 Sonderbereich Freibadstraße 13 (Halvestorf)

Dieses Gebäude stellt einen Sonderfall dar, weil es ca. 40 m projizierte Gewässerstrecke abdeckt. Aufgrund des deutlichen Wasserspiegelgefälles kann nicht eine durchgehende Schutzhöhe für den gesamten Komplex angenommen werden. Die Schutzhöhen wurden nach Gebäudeteilen und hydraulischen Randbedingungen gestaffelt.

#### 4.1.1.5 Sonderbereich Gärtnerei Eike (Halvestorf)

Aufgrund des deutlichen Wasserspiegelgefälles kann nicht eine durchgehende Schutzhöhe für den gesamten Komplex angenommen werden. Die Schutzhöhen wurden nach Gebäudeteilen und hydraulischen Randbedingungen gestaffelt. Eine für diese Untersuchung vorliegende Hochwassermarken ist kritisch zu beurteilen, da die entsprechende Höhe auch die deutliche Überflutung des Wohnhauses nach sich gezogen hätte. Dies wurde 2002 jedoch von eindringendem Hochwasser verschont.

### 4.1.2 Objektschutzblätter

---

Als Empfehlung zur Sicherung der Gebäude der Anlieger an Mainbach und Halvestorfer Bach werden Objektschutzblätter erarbeitet, die folgende Information enthalten:

- Erläuterungen zur wasserwirtschaftlichen Situation und zum vorbeugenden Hochwasserschutz
- Übersicht mit Überschwemmungsgebiet
- Maßgebende(r) Wasserspiegel  $HW_{100}$  für das gesamte Gebäude auf NHN (m)
- Empfohlene Schutzhöhe(n) für das gesamte Gebäude auf NHN (m)
- Foto von jedem Eintrittspunkt
- Einlaufhöhe für jeden Eintrittspunkt auf NHN (m)
- Vorschlag Schutzmaßnahme für jeden Eintrittspunkt (mit Kostenschätzung) und Alternative

Jeder betroffene Anwohner erhält eine auf sein Objekt zugeschnittene Ausfertigung.

## 4.2 Unterhaltungsempfehlung

---

Aus hochwasserwirtschaftlicher Sicht ist der Fließquerschnitt in der Siedlungsstrecke einschließlich einer notwendigen Unterwasserstrecke freizuhalten. Hindernisse im Profil müssen beseitigt werden, Gehölzbewuchs gehört an das Gewässer, ist aber in Fließrichtung reihig anzuordnen und über  $HW_{100}$  aufzuasten. Diese Art der Unterhaltung muss nicht zu Strukturarmut und Beschädigung des Sohlsubstrats führen. Auf intensiv am Abfluss beteiligten Vorlandbereichen ist die Beseitigung von Hindernissen zu verlangen. Verlandungen der Brückenbauwerke sind regelmäßig zu beseitigen. Es wird empfohlen, die Unterhaltungsnotwendigkeit in einer gemeinsamen Begehung mit der zuständigen Wasser- und der Naturschutzbehörde festzulegen und zu protokollieren.

Wie sich der Wasserspiegel im Hochwasserfall durch eine geregelte Profilpflege reduzieren kann, wird in Abbildung 2 anhand modelltechnischer Variantenberechnungen für einen Gewässerabschnitt verdeutlicht.

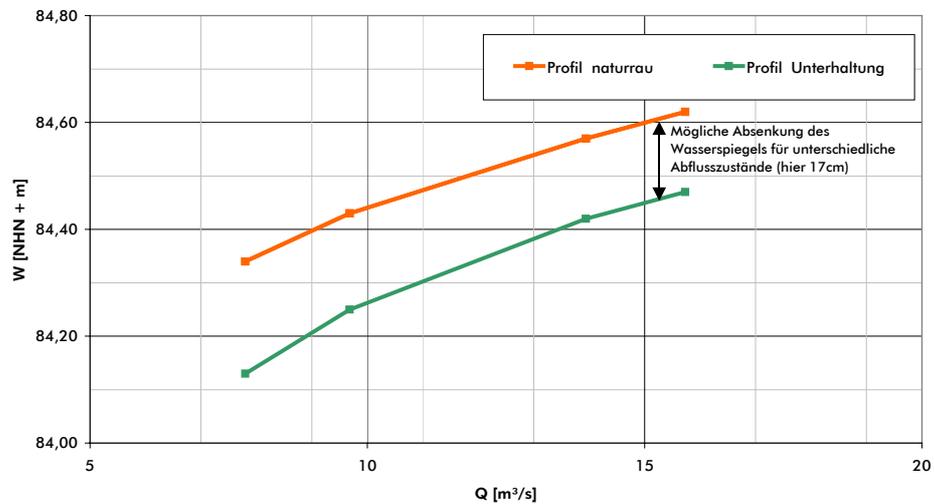


Abbildung 2: Exemplarische W/Q-Beziehung eines Gewässers für die Zustände „naturrau“ und „gut unterhalten“

In Abbildung 3 wird ersichtlich, wie Bebauungen, Zäune und Bewuchs quer zur Fließrichtung eine Barrierewirkung entfalten und somit den Wasserstand „hochdrücken“. Daher ist besonders der Flussschlauch von Bewuchs und Ablagerungen frei zu halten. Zäune und dichter Bewuchs (Hecken, Büsche) quer zur Fließrichtung sind zu vermeiden, da durch Verlegung eine regelrechte Wand entstehen kann.

Für Haverbeck und Halvestorf kann dies besonders bei Hochwässern geringerer Jährlichkeiten bis  $HQ_{10}$  den Unterschied zwischen Überflutung und schadlosem Abfließen bedeuten.

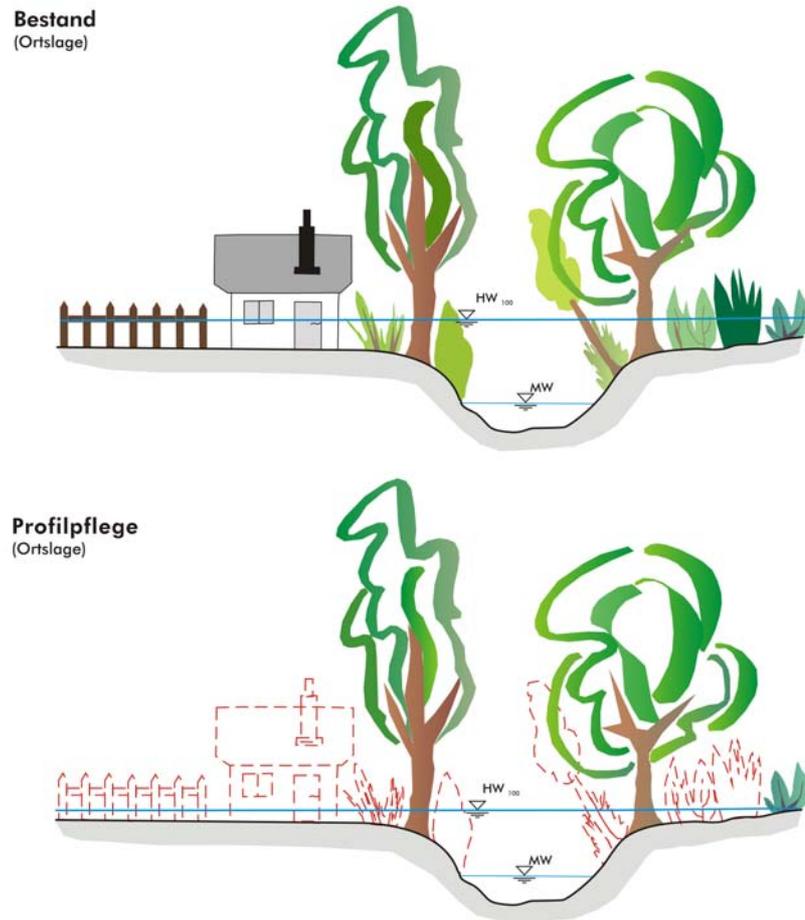


Abbildung 3: Prinzipskizze Profilpflege

## 5 Recht, Kosten, Umsetzung

Für die Objektschutzmaßnahmen sind keine besonderen Genehmigungen nach Wasserrecht erforderlich, baurechtliche Aspekte werden mit der Stadt abgestimmt. Für die Umsetzung kann der Fachbereich Planen und Bauen der Stadt Hameln beratend tätig werden. In Sonderfällen sollte ein Fachbüro einbezogen werden.

Jeder Maßnahmenvorschlag aus dem Maßnahmenkatalog ist mit einer Kostenschätzung für Material und Montage versehen. Sowohl die Material- als auch die Montagekosten sind allerdings erheblich von der Einbausituation abhängig (Allgemeiner Zustand, Dämmung, Oberflächen, Arbeitsraum,...).

Die aufgeführten Kosten können daher lediglich als Orientierungswert angesehen werden.

Die aus den Maßnahmenvorschlägen resultierenden Gesamtkosten belaufen sich auf ca. 200.000,00 Euro, die sich aus der Anzahl und den geschätzten Kosten der jeweiligen Schutzmaßnahmen (Anhang A) summieren.

## **6 Zusammenfassung**

---

Mainbach und Halvestorfer Bach gefährden die Ortslagen Haverbeck und Halvestorf. Nach katastrophalen Schäden in 2002 will die Stadt Hameln die Situation verbessern.

Eine Untersuchung zum vorbeugenden und dezentralen Hochwasserschutz kommt zu dem Ergebnis, dass ein Hochwasserschutz durch gewässerbauliche und flächenintegrierende Maßnahmen für ein hundertjährliches Hochwasser  $HQ_{100}$  gemäß dem Stand der Technik nicht oder nur unter unverhältnismäßig hohem Aufwand zu realisieren ist. Bereits die Kosten für eine Hochwassersicherheit bis  $HQ_{10}$  belaufen sich auf ca. 1.000.000 EUR (aktuelle Kostenschätzungen der Stadt Hameln nennen 2-3 Millionen EUR), was als nicht realisierbar anzusehen ist.

Die Stadt Hameln hat in Anbetracht dessen das Ingenieurbüro Sönnichsen&Partner beauftragt, Objektschutzmaßnahmen an 49 als betroffen einzustufenden Gebäuden zu konzipieren. Dazu wurden Begehungen und detaillierte Objektvermessungen durchgeführt. Hydraulische Modelle geben für beide Ortslagen Bemessungswasserspiegel vor, zuzüglich einem angemessenen Freibord. In einigen Bereichen beruhen die Schutzhöhen aufgrund verschiedener Randbedingungen darüber hinaus auf Einzelfallbetrachtungen.

Als Ergebnis dieser Ausarbeitung wird jedem betroffenen Anwohner eine Objektschutzbroschüre übergeben, die neben wasserwirtschaftlichen Infor-

mationen und Hinweisen zur Gewässerunterhaltung für sein Objekt den Referenzhochwasserstand, die empfohlene Schutzhöhe und für jeden Eintrittspunkt einen Maßnahmenvorschlag zum Hochwasserschutz enthält.

Mit der Objektschutzbroschüre wird den Anwohnern gefährdeter Objekte an Mainbach und Halvestorfer Bach ein einfach zu handhabendes Werkzeug an die Hand gegeben, um sich eigenverantwortlich gegen Hochwasser zu schützen.

Hameln, Oktober 2011



Minden, Oktober 2011



Für die Oberbürgermeisterin

Brunns

Hüwe

Sönnichsen

Klaerding

## 7 Quellenangabe

---

- [1] INPLAN, ET AL. (2004): INPLAN, ADAMS, WOLF , INTEGRIERTES FLÄCHENMANAGEMENT ZUM VORBEUGENDEN HOCHWASSERSCHUTZ AM MAINBACH, JUNI 2004
- [2] GEUM.TEC (2009): GESELLSCHAFT FÜR UMWELTPLANUNGUND –TECHNIK, ERMITTLUNG DES ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIETES FÜR DEN MAINBACH, NOVEMBER 2009
- [3] NLÖ (2003): NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE, HOCHWASSERBEMESSUNGSWERTE FÜR DIE FLIEßGEWÄSSER IN NIEDERSACHSEN, APRIL 2003

## Anhang A – Kostenschätzung

Bereich	Schlüssel	Maßnahmenvorschlag	ca. Dimension	Material [€]	Montage [€]*
<b>1 Eingangstüren</b>					
	1A	Dammbalkensystem	1m x 1m	1.000	300
	1B	Sandsackbarriere	1m x 0,5m	50	–
	1C	Wasserdichte Tür	–	3.000	600
	1D	Magnettafeln	1m x 1m	2.000	300
<b>2 Wohnungsfenster</b>					
	2A	Wasserdichtes Fenster	1m x 1m	2.000	600
	2B	Wasserdichte Vorsatzscheibe	1m x 0,5m	700	300
<b>3 Lichtschacht</b>					
	3A	Lichtschacht aufstocken	0,5m	300	300
	3B	Lichtschacht erstellen	1m x 0,5m	600	300
<b>4 Kellerfenster</b>					
	4A	Wasserdichtes Kellerfenster	0,7m x 0,7m	1.500	600
	4B	Wasserdichte Vorsatzscheibe	0,7m x 0,7m	700	300
<b>5 Kellertüren, Kellerhalse</b>					
	5A	Wasserdichte Kellertür	–	2.500	600
	5B	Kellerhals aufstocken	0,3m	300	600
<b>6 Garagen- / Scheunentore</b>					
	6A	Hochwassersicheres Lagern	–	k.A.	k.A.
	6B	Dammbalkensystem	2,5m x 1m	1.700	300
<b>7 Rückstausicherungen</b>					
	7A	Nachträglicher Einbau	–	500	600

\* Der Kostenansatz für Montage ist in hohem Maße abhängig von der Einbausituation (Allgemeiner Zustand, Dämmung, Oberflächen, Arbeitsraum,...). Zudem ist grundsätzlich eine Einzelfallbetrachtung zu Art und Auslegung der Schutzmaßnahme erforderlich.

Anhang B – Übersicht Objektschutzinformationen

<b>Sortierung</b>	<b>Adresse</b>	<b>Maßnahmen empfohlen</b>
1	Meyerholz 1	ja
2	Meyerholz 4	ja
3	Meyerholz 5	ja
4	Freibadstraße 22	ja
5	Freibadstraße 20	ja
6	Freibadstraße 18	ja
7	Freibadstraße 11	nein
8	Roggenhof 2	nein
9	Am Wasserwerk 15 (Nebengebäude)	ja
10	Am Wasserwerk 7 (Nebengebäude)	ja
11	Forellengrund 1 (Wohngebäude)	ja
12	Freibadstraße 13	ja
13	Dorfstraße 48	ja
14	Dorfstraße 46	ja
15	Dorfstraße 44	ja
16	Dorfstraße 40	ja
17	Dorfstraße 36	nein
18	Dorfstraße 34	nein
19	Dorfstraße 31	ja
20	Dorfstraße 29	ja
21	Dorfstraße 27	ja
22	Dorfstraße 24	ja
23	Dorfstraße 25, 25a	ja
24	Dorfstraße 23	ja
25	Dorfstraße 22	nein
26	Dorfstraße 20	ja
27	Dorfstraße 18	ja
28	Dorfstraße 16	nein
29	Dorfstraße 21	ja

<b>Sortierung</b>	<b>Adresse</b>	<b>Maßnahmen empfohlen</b>
30	Dorfstraße 3	ja
31	Dorfstraße 1, 1a	ja
32	Haverbecker Straße 15	ja
33	Haverbecker Straße 24	ja
34	Haverbecker Straße 22	ja
35	Mainbachstraße 2, 2a	ja
36	Mainbachstraße 4	ja
37	Mainbachstraße 1	ja
38	Haverbecker Straße 13	ja
39	Haverbecker Straße 11	ja
40	Haverbecker Straße 20	ja
41	Haverbecker Straße 18	ja
42	Haverbecker Straße 18a	nein
43	Ziegeleiweg 2, 2a	ja
44	Haverbecker Straße 9	ja
45	Haverbecker Straße 7	ja
46	Haverbecker Straße 16	ja
47	Haverbecker Straße 5	ja
48	Haverbecker Straße 14	ja
49	Haverbecker Straße 12	ja
50	Haverbecker Straße 10	ja
51	Haverbecker Straße 1	ja
52	Haverbecker Straße 8	ja
53	Haverbecker Straße 6	ja
54	Haverbecker Straße 4	ja
55	Dorfstraße 5	ja
56	Dorfstraße 7	ja