



Ingenieurgesellschaft  
Klütz & Kollegen Itzehoe GmbH  
Hindenburgstraße 24  
25524 Itzehoe

---

**VORPLANUNG IM SYSTEM STÖR UND BROKSTEDTER AU**

**TEIL C: MAßNAHMEN UND VORPLANUNG SYSTEM STÖR –**

**STÖR, WEGEBEK UND KIRCHWEDDELBACH**

---

**Stand 30.09.2009**

**Auftraggeber:** Wasser- und Bodenverband Störwiesen-Willenscharen  
Rensinger Chaussee 12  
25548 Rosdorf

**Auftragnehmer:** GOLDER ASSOCIATES GmbH  
Niederlassung Hamburg  
Kasernenstraße 12  
21073 Hamburg

Projekt-Nummer: 08505300454m  
Angebot vom: 19.12.2008  
Auftrag vom: 22.12.2008  
Bearbeitungszeitraum: 22.12.2008 bis 30.09.2009  
Berichtsumfang: 55 Seiten, 8 Abbildungen, 10 Tabellen  
9 Anlagen

Projektleitung: Dr.-Ing. Stephan Kräbig

Projektbearbeitung: Ingenieurgesellschaft Klütz & Kollegen Itzehoe GmbH,  
Stefan Reese, Kai Müller

## **INHALTSVERZEICHNIS**

1	Zielsetzung und Vorgehensweise .....	1
2	Einzugsgebiet und Untersuchungsraum .....	2
2.1	Einzugsgebiet.....	2
2.2	Untersuchungsraum .....	2
3	Wasserwirtschaftlicher Bestand.....	2
3.1	Datengrundlagen.....	2
3.2	Gewässerstrukturdaten und Stationierung.....	3
3.2.1	Stör .....	4
3.2.2	Wegebek.....	6
3.2.3	Kirchweddelbach .....	8
3.3	Bauwerke .....	10
3.4	Gewässerunterhaltung .....	11
3.5	Einleitungen und Diffuse Quellen.....	12
3.6	Signifikante Wasserentnahmen für städtische, industrielle, landwirtschaftliche und andere Zwecke .....	12
3.7	Signifikante Abflussregulierung - einschließlich der Wasserüber- und - umleitung.....	12
4	Rahmenbedingungen und Restriktionen für die wasserbauliche Realisierbarkeit .....	12
4.1	Bewertung der Bestandssituation .....	12
4.2	Realisierung von ökologischen Zielsetzungen .....	14
4.3	Übersicht der geplanten Maßnahmen.....	15
5	Hinweise zur Vorplanung und Beschreibung der Maßnahmen zur Erreichung der Ziele gemäß EU-WRRL.....	18
6	Punktuelle Maßnahmen.....	20
6.1	Maßnahme an Wehr/Brücke an Station 55+100 (St-P1).....	20
6.2	Naturnaher Sandfang an Station 54+900 und 51+700 (St-P2 und 3).....	23
6.3	11 Sohlgleiten in der Wegebek (We-P1 bis 11) .....	29
6.4	Maßnahmen an vier Brücken in der Wegebek (We-P12 bis 15) .....	34
6.5	Sandfang im Nebenschluss an der Wegebek an Station 1+920 „Fitzbek“ (We-P16).....	37
6.6	Fischwanderhilfe zur Umgehung der Stauanlage am Mühlenteich (We-P17) .....	40
6.7	Laufverlegung von Station 0+750 bis 0+000 (We-P18).....	44
7	Strukturverbessernde Maßnahmen (St-L1 bis 6, We-L7 bis 9, 11 und 12).....	48

8	Gesamtbetrachtung der Vorplanungs-Maßnahmen .....	51
8.1	Neue Gesamtsituation am Gewässer .....	51
8.2	Kostenschätzung.....	52
8.3	Wasserwirtschaftliche Wirkprognose .....	53
9	Zusammenfassung .....	54

## **ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

Abbildung 1:	Längsschnitt der Stör von Station 61+133 bis 48+890.....	4
Abbildung 2:	Beispiel der Verwallung an der Stör an Station 49+900.....	6
Abbildung 3:	Längsschnitt der Wegebek von Station 7+500 bis 0+000 .....	8
Abbildung 4:	Längsschnitt Kirchweddelbach von Station 2+100 bis 0+000 .....	9
Abbildung 5:	Wehr in der Stör an Station 52+700 .....	10
Abbildung 6:	Beispiel der Brücken mit Absturz in der Wegebek an Station 2+631 .....	11
Abbildung 7:	Absturz in der Wegebek an Station 4+475 .....	16
Abbildung 8:	Wehr / Brücke an Station 55+100 in der Stör.....	20
Abbildung 9:	Mühlenbauwerk/Wasserkraftanlage und Wegebek unterhalb Mühlenteich.....	40
Abbildung 10:	Längsschnitt der Laufverlegung von Station 0+750 bis Station 0+000 der Wegebek.....	45

## **TABELLENVERZEICHNIS**

Tabelle 1:	Überblick über die Untersuchungsstrecken .....	3
Tabelle 2:	Gewässer-Steckbrief Stör.....	5
Tabelle 3:	Gewässer-Steckbrief Wegebek .....	7
Tabelle 4:	Gewässer-Steckbrief Kirchweddelbach .....	8
Tabelle 5:	Kenndaten für Bestand und Vorplanung - Wehr / Brücke in der Stör an Station 55+100.....	21
Tabelle 6:	Kenndaten für Bestand und Vorplanung von zwei naturnahen Sandfängen in der Stör.....	26
Tabelle 7:	Ausführung der Sohlgleiten in der Wegebek.....	30
Tabelle 8:	Kenndaten für Bestand und Vorplanung der Brücken in der Wegebek .....	35
Tabelle 9:	Kenndaten für Bestand und Vorplanung - Sandfang im Nebenschluss in der Wegebek.....	38
Tabelle 10:	Kenndaten der Fischwanderhilfe (FWH).....	41

## **ANLAGEN**

### **Anlage 1: Wassertechnische Berechnungen**

- Anlage 1.1: Berechnung der Sedimentfracht für die naturnahen Sandfänge
- Anlage 1.2: Dimensionierung der naturnahen Sandfänge
- Anlage 1.3: Nachweis der Sohlgleiten in der Wegebek (We-P1 bis 11) - Regelbemessung
- Anlage 1.4: Hydraulische Bemessung Fischwanderhilfe am Mühlenteich

### **Anlage 2: Kostenschätzung**

#### **Plandarstellungen, Regelskizzen und Schnitte**

### **Anlage 3: St-P1 - Wehr/Brücke optimieren an Station 55+100 / Stör - Prinzipskizze/Schnitt**

### **Anlage 4: Naturnahe Sandfänge an der Stör - Plandarstellungen**

- Blatt 1: St-P2 Sandfang im Nebenschluss an Station 54+900
- Blatt 2: St-P3 Mäandersandfang an Station 51+700 - Lageplan Variante I
- Blatt 3: St-P3 Sandfang im Nebenschluss an Station 51+700 - Lageplan Variante II

### **Anlage 5: We-P1 bis 11 - 11 Sohlgleiten in der Wegebek - Regelskizzen am Beispiel der Station 5+008 (We-P2)**

- Blatt 1: Regelskizze Lageplan
- Blatt 2: Regelskizze Schnitte

### **Anlage 6: We-P12 bis 15 - Maßnahmen an vier Brücken in der Wegebek – Regel Skizze am Beispiel der Station 4+745 (We-P12)**

### **Anlage 7: We-P16 - Sandfang im Nebenschluss in der Wegebek an Station 1+920 - Lageplan und Schnitt**

### **Anlage 8: We-P17 - Fischwanderhilfe zur Umgehung der Stauanlage am Mühlenteich / Wegebek - Lageplan**

### **Anlage 9: We-P18 - Laufverlegung der Wegebek von Station 0+750 bis 0+000**

- Blatt 1: Lageplan
- Blatt 2: Schnitte

## **QUELLENVERZEICHNIS**

- BRUNKE, M. (2008): Furte und Kolke in Fließgewässern: Morphologie, Habitatfunktion und Maßnahmenplanung - LANU, Jahresbericht 2007/2008
- BRUNKE, M. (2008): Naturnahe Sandfänge in FFH-Gebieten mit Neunaugen – Unterstützung bei naturnahen Unterhaltungsmaßnahmen
- BWK-MERKBLATT (1999): Hydraulische Berechnung von naturnahen Fließgewässern - Teil 1. BWK, Düsseldorf
- DVWK - DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU (1996): Fischaufstiegsanlagen. - Merkblätter zur Wasserwirtschaft 232: 110 S.; Bonn.
- DVWK - DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU (1999): Numerische Modelle von Flüssen, Seen und Küstengewässern – DVWK-Merkblatt 127; Bonn.
- DYCK, S. (1980): Hydrologie, Verlag für Bauwesen, Berlin
- EU-WASSERRAHMENRICHTLINIE (EU-WRRL) (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.
- LANGE, G. UND LECHER, K. (1993): Gewässerregelung, Gewässerpflege: naturnaher Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern. Parey, Hamburg
- LANU (2005): Empfehlungen zum Bau von Sohlgleiten in Schleswig-Holstein- Flintbek : Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein
- MANIAK, U. (2005): Hydrologie und Wasserwirtschaft - Eine Einführung für Ingenieure. Springer, fünfte Auflage
- MLUR- MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2008): Durchführung von Untersuchungen zur Kosteneffizienz und Prioritätensetzung für Maßnahmen in Schleswig-Holstein, Stand 27.11.2008
- PETSCHALLIES, G. (1989): Entwerfen und Berechnen in Wasserbau und Wasserwirtschaft, Bauverlag GmbH, Wiesbaden und Berlin
- SCHNEIDER, K.-J. (2002): Bautabellen für Ingenieure. Werner, Düsseldorf, 15. Auflage

## 1 Zielsetzung und Vorgehensweise

Für das System Stör mit den Gewässern Stör, Wegebek und Kirchweddelbach sind alle Maßnahmen zu ermitteln, die notwendig und geeignet sind, die Ziele der EU-Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen. Der Wasser- und Bodenverband (WBV) Störwiesen-Willenscharen hat GOLDER ASSOCIATES GmbH mit der Vorplanung für das System Stör und Brokstedter Au beauftragt. Die Ingenieurgesellschaft Klütz & Kollegen Itzehoe GmbH ist als Nachunternehmer tätig, für die Analyse der wasserbaulichen Situation und für die Vorplanung der folgenden Gewässerstrecken im System Stör:

Stör	von Station 61+133 bis 49+890,
Wegebek	von Station 7+475 bis 0+000 und
Kirchweddelbach	von Station 2+100 bis 0+000.

Die relevanten wasserbaulichen Grundlagen und die Rahmenbedingungen bzw. Restriktionen werden ermittelt und bewertet. In Abstimmung mit den ökologischen Analysen zu Bestand und Bedarf (Büro BBS) und den Berechnungen mit dem hydronumerischen Modell (GOLDER ASSOCIATES GmbH) konnten die Maßnahmen identifiziert werden, die geeignet sind, die Ziel der EU-WRRL zu erreichen.

Für die ermittelten Maßnahmen wird anschließend eine Vorplanung durchgeführt mit Angaben zu

- Zielsetzung,
- Ausführung und Dimensionierung,
- Bauausführung und Unterhaltung sowie
- Kostenschätzung, Flächenbedarf und Auswirkungen auf Dritte

Hiermit wird der Bericht Teil C mit dem Titel „Maßnahmen und Vorplanung System Stör“ vorgelegt.

## **2 Einzugsgebiet und Untersuchungsraum**

### **2.1 Einzugsgebiet**

Das Einzugsgebiet der Stör beträgt 1.781 km<sup>2</sup>. Für die zu untersuchenden Gewässerstrecken umfasst das Einzugsgebiet rd. 648 km<sup>2</sup>. Es reicht im Osten bis östlich Neumünster und im Westen bis Kellinghusen. Der Höhenunterschied beträgt von Nord nach Süd ca. 30 Höhenmeter. Es werden in erster Linie landwirtschaftlich genutzte Flächen und Waldflächen entwässert. An größere Ortslage befindet sich im Einzugsgebiet die Stadt Neumünster.

### **2.2 Untersuchungsraum**

Der hier betrachtete Untersuchungsraum liegt im Kreis Steinburg und umfasst den Talraum der Stör von der Mündung der Bünzener Au bis Kellinghusen und den Talraum der Wegebek von der Ortschaft Wiedenborstel bis zur Einmündung in die Stör, siehe Übersichtskarte in Teil B, Anlage 1.1. Die Flächen werden überwiegend landwirtschaftlich genutzt, ferner finden sich Forstflächen und kleinere Gemeinden (Fitzbek, Kellinghusen, Sarlhusen Willenscharen, Wiedenborstel und Brokstedt).

## **3 Wasserwirtschaftlicher Bestand**

### **3.1 Datengrundlagen**

Für die Bearbeitung wurden folgende Grundlagen verwendet:

- Topografische Karten
- Digitales Anlagenverzeichnis (DAV)
- Vermessungsdaten, Ortsbesichtigungen und ergänzende Vermessungen
- Digitales Geländemodell (DGM 2 x 2 m)

Die Ableitung der Maßnahmen und die Vorplanung erfolgen auf Basis der Bestanderfassung mit folgenden Angaben:

- Gewässer
- Gewässerstruktur
- Bauwerksverzeichnis (siehe Teil A)
- Plandarstellungen: Wasserwirtschaftlicher Bestand und DGM (siehe Teil B)



### 3.2 Gewässerstrukturdaten und Stationierung

Die zu betrachtenden Gewässerstrecken wurden im Auftrag der GOLDER ASSOCIATES GmbH vermessen. Für den Bestand sind wesentliche Angaben in Tabelle 1 zusammengestellt:

**Tabelle 1: Überblick über die Untersuchungsstrecken**

Gewässer /WK Abschnitt	Abschnitt Station von – bis		Sohlbreite von bis [m]	Einschnitttiefe von bis [m]	Mittleres Sohlgefälle [‰]
Stör (bk_06)					
1	61+133	59+340	8,40 bis 14,10	1,50 bis 4,30	0,20
2	59+340	58+500	9,00 bis 12,90	1,70 bis 3,30	0,77
3	58+500	56+555	10,80 bis 14,20	2,50 bis 3,10	0,76
4	56+555	54+620	12,30 bis 16,90	2,10 bis 3,00	0,26
5	54+620	51+800	12,80 bis 19,90	1,80 bis 2,80	0,08
6	51+800	49+890	11,30 bis 19,30	1,40 bis 2,50	0,01
Wegebek (bk_03)					
7	7+475	4+800	0,40 bis 2,60	0,50 bis 1,30	7,90
8	4+800	2+850	1,00 bis 2,70	0,70 bis 2,40	6,00
9	2+850	1+850	1,40 bis 2,60	1,00 bis 3,10	7,60
10	1+850	1+490	Mühlenteich		0,00
11	1+490	0+900	1,60 bis 3,30	1,00 bis 2,60	3,44
12	0+900	0+000	2,00 bis 5,60	1,20 bis 2,50	6,90
Kirchweddelbach* 13	2+100	0+000	0.80 bis 1,90	1,00 bis 2,00	7,33

- \* keine Einstufung als Wasserkörper (WK)
- Stationierung: Modellstationierung, weicht von der DAV Stationierung ab

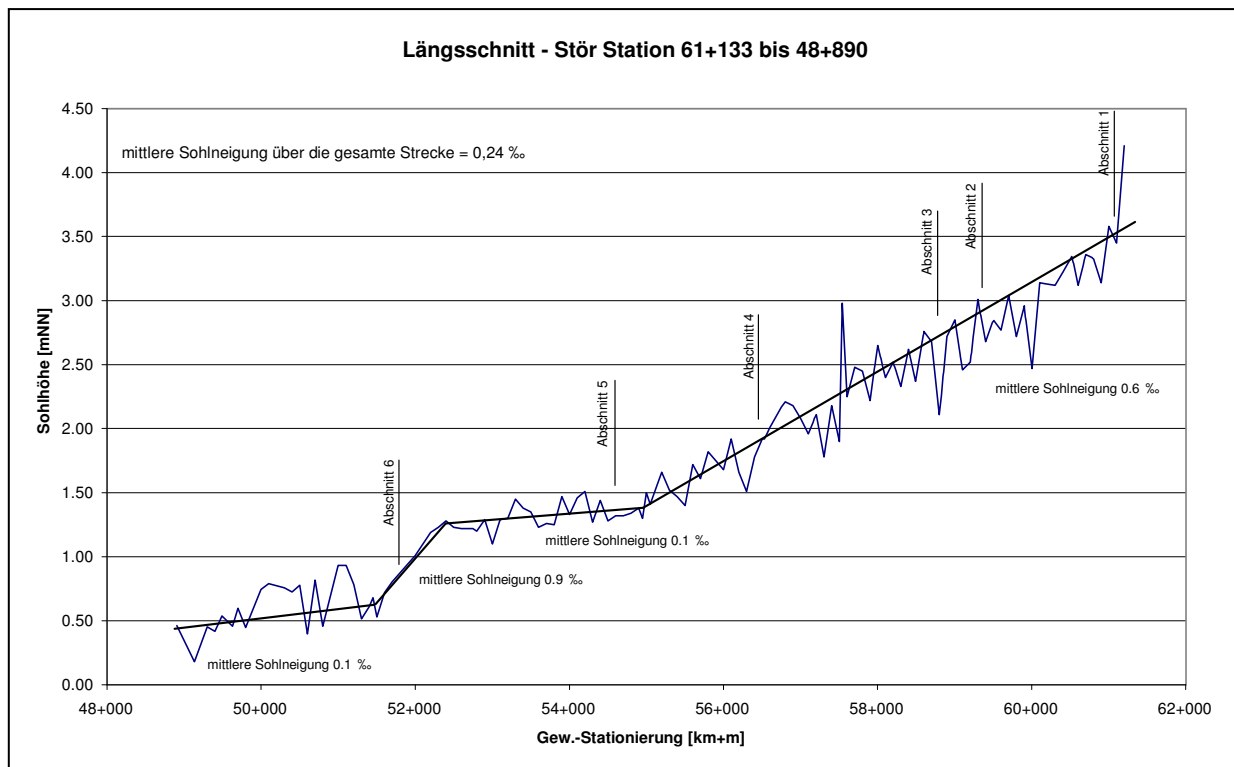
Der Bullenbach ist im hydronumerischen Modell erfasst, gemäß Beauftragung werden für dieses Gewässer durch Klütz & Collegen Itzehoe GmbH Vorplanungsmaßnahmen nicht untersucht.

Die DAV-Stationierung weicht von der Modellstationierung ab, da diese auf der aktuellen Vermessung beruht. Da die Modellstationierung genauer ist, wird diese als Grundlage für die Vorplanung und damit auch für die spätere Genehmigungsplanung verwendet. Da die DAV-Stationierung zum Teil deutlich abweicht, ist unabhängig von dieser Vorplanung eine Überarbeitung des DAV-Verzeichnisses angezeigt.

### 3.2.1 Stör

Die **Stör** wird auf einer Strecke von 11,243 km von der Einmündung Bünzener Au bis oberhalb der Ortschaft Kellinghusen / Rensinger See untersucht. Es zeigt sich, dass sich die Sohlbreite der Stör auf dieser Strecke kontinuierlich verbreitert, im letzten Abschnitt der Untersuchungsstrecke wird die Einschnitttiefe geringer (siehe Tabelle 1).

Der Längsschnitt der Stör ist in Abbildung 1 dargestellt. Auf der Untersuchungsstrecke ist das mittlere Gefälle als wechselhaft zu bezeichnen, u. a. finden sich Kolkbereiche.



**Abbildung 1: Längsschnitt der Stör von Station 61+133 bis 48+890**

Die Stör lässt sich wie folgt charakterisieren:

**Tabelle 2: Gewässer-Steckbrief Stör**

<b>Gewässername</b>	<b>Stör</b>
Station von - bis	Ca. 87+000 bis 0+000
Quelle	Willingrade (südlich Neumünster)
Mündung	Elbe
<b>Untersuchungstrecke</b>	
Station von - bis	61+133 bis 49+890, Länge der Untersuchungstrecke 11,243 km
Wasserkörper	bk_06
Teil-Einzugsgebiet	rd. 648 km <sup>2</sup> für das System Stör.
Nutzung am Gewässer	landwirtschaftliche Nutzung, Ortschaft Willenscharen, Beginn der Ortschaft Kellinghusen
<b>Besonderheiten</b>	Verwallungen, ca. 50 cm hoch beidseitig der Stör Tidebeeinflusst bis unterhalb Willenscharen, Sperrwerk an der Mündung in die Stör
<b>Gewässer – Charakteristik</b>	
Verlauf / Längsgefälle	siehe Abbildung 1
Querprofil	einheitliches Trapezprofil, ausgebaut
Sohlsubstrat	sandig
Bauwerke	2 Wehranlagen, 1 Wehr / Brücke, mehrere Brücken
Einleitungen / RRB	Es liegen keine behördlich genehmigten Einleitungen vor.
Nebengewässer	Station 61+133 Bünzener Au Station 56+715 Brokstedter Au Station 56+550 Wegebek Station 53+400 Kirchweddelbach Station 53+200 Bullenbach
<b>Charakteristik gemäß EU-WRRL</b>	
<b>Leitbild</b>	lehm- und sandgeprägter Tieflandfluss (Typ 15), siehe Teil A
<b>Einstufung / Ziel</b>	Erheblich verändert / Gutes ökologische Potenzial (GÖP)

### **Besonderheit Verwallung**

An der Untersuchungstrecke der Stör sind beidseitig gemäß DAV Verwallungen vorhanden. Diese Verwallungen befinden sich beidseitig direkt an den Böschungen, die um ca. 50 cm erhöht und unregelmäßig ausgebildet sind, siehe Abbildung 2.



**Abbildung 2: Beispiel der Verwallung an der Stör an Station 49+900**

### **3.2.2 Wegebek**

Die Wegebek ist ein Nebengewässer der Stör und wird auf ganzer Länge vom Durchlass Wiedenborstel bis zur Mündung in die Stör auf einer rd. 7,475 km langen Strecke betrachtet. An Station 6+750 bis 6+570 und von Station 1+850 bis 1+490 wird die Wegebek zu zwei Teichen durch Wehre aufgestaut. Die Wegebek verbreitert sich kontinuierlich, während sich die Einschnitttiefe im Unterlauf einheitlich darstellt (siehe Tabelle 1).

Die Wegebek lässt sich wie folgt charakterisieren:

**Tabelle 3: Gewässer-Steckbrief Wegebek**

<b>Gewässername</b>	<b>Wegebek</b>
Station von - bis	7+500 bis 0+000
Quelle	Teichbereich
Mündung	Stör
<b>Untersuchungstrecke</b>	
Station von - bis	7+500 bis 0+000, Länge der Untersuchungstrecke 7,5 km
Wasserkörper (WK)	bk_03
Einzugsgebietsgröße	rd. 10,5 km <sup>2</sup>
Nutzung am Gewässer	Landwirtschaftliche Nutzung, Fitzbek, im oberen Bereich vermehrt Forstflächen
<b>Besonderheiten</b>	Zwei Fischteiche werden durchflossen: Station 6+490 bei Wiedenborstel Station 1+500 Mühlenteich bei Fitzbek
<b>Gewässer – Charakteristik</b>	
Verlauf / Längsgefälle	siehe Abbildung 3
Querprofil	im unteren Bereich einheitlich Trapezprofil, im Oberlauf, im Waldbereich teilweise mäandrierend nicht einheitlich - naturnah
Sohlsubstrat	In vielen Abschnitten sandig, insbesondere im oberen Bereich abschnittsweise kiesig
Bewuchs	im unteren Bereich gering
Bauwerke	mehrere Abstürze, Brücken, zwei Stauanlagen für Fischteiche
Einleitungen / RRB	keine
Nebengewässer	keine
<b>Charakteristik gemäß EU-WRRL</b>	
<b>Leitbild</b>	Kiesgeprägter Tieflandbach (Typ 16), siehe Teil A
<b>Ziel</b>	Guter ökologischer Zustand (GÖZ)

### **Besonderheit Fischteiche**

Die Wegebek durchfließt in Fitzbek den Mühlenteich, der als Fischteich genutzt wird. Außerdem befindet sich in Wiedenborstel am Oberlauf an Station 6+490 ein weiterer Fischteich, der auf einer Länge von 170 m durchflossen wird, nähere Ausführungen dazu sind in Teil A enthalten.

Der Längsschnitt in Abbildung 3 zeigt, dass die Wegebek ein vergleichsweise höheres Gefälle mit im Mittel 5,3 ‰ aufweist, oberhalb des Mühlenteichs beträgt das Gefälle 6 bis 8 ‰, direkt unterhalb 3,4 ‰.

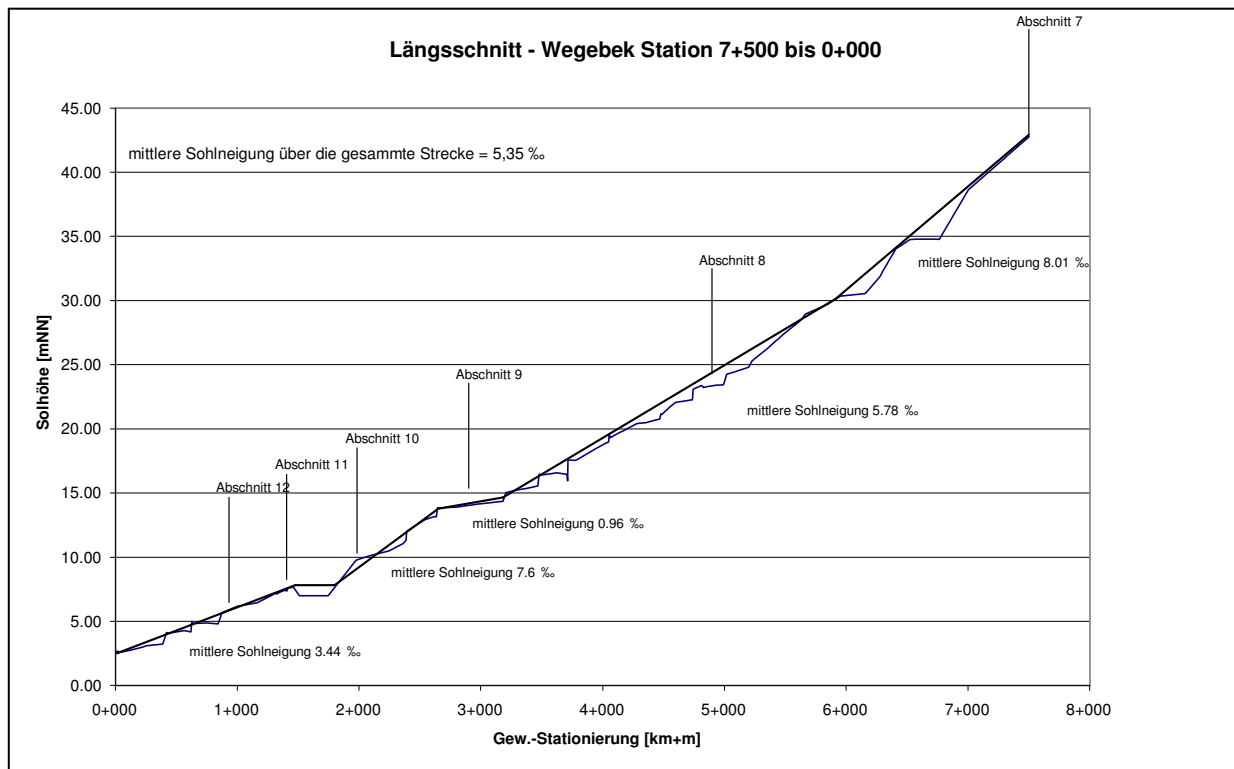


Abbildung 3: Längsschnitt der Wegebek von Station 7+500 bis 0+000

### 3.2.3 Kirchweddelbach

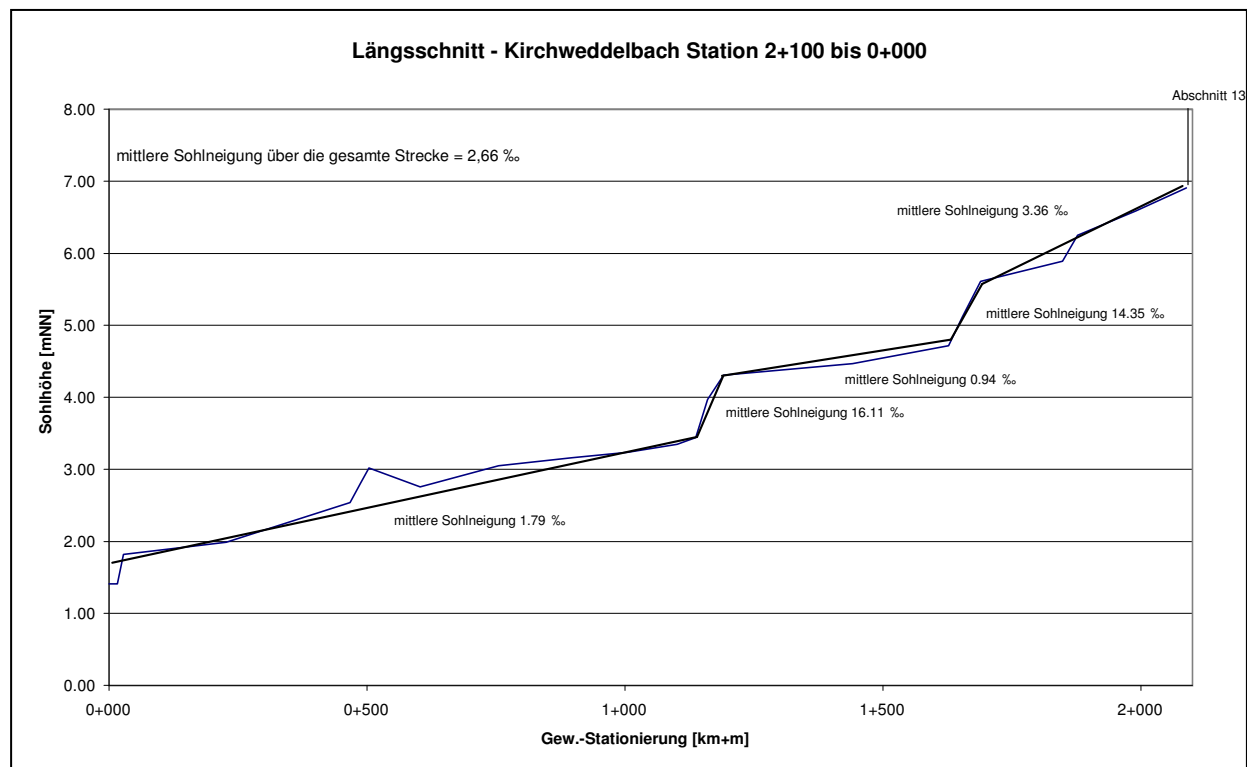
Der **Kirchweddelbach** wird von der L 122 bis zur Mündung in die Stör auf einer Strecke von rd. 2,1 km untersucht. Der Kirchweddelbach lässt sich wie folgt charakterisieren:

Tabelle 4: Gewässer-Steckbrief Kirchweddelbach

Gewässername	Kirchweddelbach
Station von - bis	Ca. 5+600 bis 0+000
Quelle	östlich der Gemeinde Hennstedt
Mündung	Stör
Untersuchungstrecke	
Station von - bis	2+100 bis 0+000, Länge der Untersuchungstrecke 2,1 km
Wasserkörper (WK)	entfällt
Teil-Einzugsgebiet	rd. 8,0 km <sup>2</sup>
Nutzung am Gewässer	Landwirtschaftliche Nutzung und Forstflächen
Besonderheiten	Bereits vorgezogene Maßnahmen zur Verbesserung der ökologischen Situation erfolgt

<b>Gewässer – Charakteristik</b>	
Verlauf / Längsgefälle	siehe Abbildung 4
Querprofil	Im unteren Bereich einheitlich Trapezprofil. (oberhalb der Untersuchungsstrecke im Waldbereich teilweise mäandrierend und nicht einheitlich)
Sohlssubstrat	sandig
Bauwerke	Brücken, Sohlgleiten
Einleitungen / RRB	Kläranlage Fitzbek
Nebengewässer	Keine
<b>Charakteristik gemäß EU-WRRL</b>	
<b>Leitbild</b>	Kiesgeprägter Tieflandbach (Typ 16), siehe Teil A
<b>Einstufung / Ziel</b>	entfällt

Der Längsschnitt in Abbildung 4 zeigt, dass das mittlere Gefälle 2,7 ‰ beträgt. Das Gefälle wird über Sohlgleiten abgebaut.



**Abbildung 4: Längsschnitt Kirchweddelbach von Station 2+100 bis 0+000**

### 3.3 Bauwerke

In Teil B ist das Bauwerksverzeichnis für die untersuchten Gewässerstrecken beigefügt. Sedimentfänge sind in keiner der untersuchten Gewässerstrecken vorhanden.

In der **Stör** befinden sich mehrere Brücken und ein Wehr an Station 52+700, das als durchgängig eingestuft wurde. Bei dem Wehr handelt es sich um ein abgängiges Bauwerk, das nicht mehr genutzt wird, siehe Abbildung 5. An Station 55+100 und an Station 57+540 sind weitere Reste ehemaliger Wehre vorhanden.



**Abbildung 5: Wehr in der Stör an Station 52+700**

Das Wehr bzw. die Brücke an Station 55+100 wird im Zuge der Vorplanung in ihrer Durchgängigkeit optimiert. Das Wehrbauwerk wird zurzeit als Straßenbrücke genutzt.

In der **Wegebek** befinden sich ebenfalls mehrere Brücken. Die Bestandaufnahme erforderte in der Wegebek eine separate Aufnahme der Situation vor Ort, da es von Station 5+212 bis 0+861 zu deutlichen Sohlabstürzen kommt, siehe Abbildung 6.





**Abbildung 6: Beispiel der Brücken mit Absturz in der Wegebek an Station 2+631**

Im **Kirchwedelbach** sind eine Brücke und ein Durchlass vorhanden sowie vier Sohlgleiten.

### **3.4 Gewässerunterhaltung**

Nach Angaben des zuständigen Verbandes wird die Gewässerunterhaltung an der **Stör** bereits bedarfsgerecht durchgeführt. An der Stör erfolgt hauptsächlich jährlich die Ufer-/Böschungsmahd. Außerdem werden bei Bedarf Abflusshindernisse beseitigt und die Böschungsfußsicherung wird instandgesetzt.

An der **Wegebek** ist die Unterhaltung je nach Gewässerabschnitt unterschiedlich:

Von Station 7+475 bis 4+950	bei Bedarf Abflusshindernisse beseitigen
- bis Station 4+050	1 x Jahr Mähkorb durch das ganze Profil
- bis Station 2+150	keine regelmäßige Unterhaltung
- bis Station 1+800	1 x Jahr Mähkorb durch das ganze Profil
- unterhalb Mühlenteich	1 x Jahr Mähkorb durch das ganze Profil

<b>Kirchwedelbach</b>	2 x Jahr Mähkorb durch das ganze Profil bei Bedarf Abflusshindernisse beseitigen
-----------------------	---

### **3.5 Einleitungen und Diffuse Quellen**

Die Abfrage bei der zuständigen Behörde ergab, dass lediglich zwei Schmutzwassereinleitungen genehmigt sind. Die Kläranlage „Rosdorf“ leitet in die Stör mit max. 2,4 l/s. Die Kläranlage „Fitzbek“ leitet in den Kirchweddelbach mit max. 4,2 l/s.

In den übrigen Gemeinden wird das Abwasser dezentral entsorgt.

Über Einleitungen von Regenwasser liegen keine genauen Angaben des Kreises Steinburg vor.

Diffuse Quellen werden durch das Büro BBS näher betrachtet, siehe Teil A, Kapitel 3.4.6. Als wesentlich für diffuse Belastungen werden im Untersuchungsraum folgende Nutzungen genannt: intensiv genutztes Grünland, entwässerte Niedermoorbereiche (oberer Abschnitt der Stör und Wegebek) sowie Ortschaften, z.B. Brokstedt und Fitzbek. Auch die Verwallungen entlang der Stör werden als diffuse Belastungen für das Gewässer angesehen.

### **3.6 Signifikante Wasserentnahmen für städtische, industrielle, landwirtschaftliche und andere Zwecke**

Für die untersuchten Gewässerstrecken sind signifikante Wasserentnahmen nicht bekannt.

### **3.7 Signifikante Abflussregulierung - einschließlich der Wasserüber- und -umleitung**

Für die untersuchten Gewässerstrecken ist ein Staurecht für den Mühlenteich genannt worden. Die Eintragung aus dem Jahre 1929 bezieht sich auf eine Mühle. Das Stauziel im Mühlenteich an Station 1+500 beträgt für den Wasserspiegel 10,51 mNN.

## **4 Rahmenbedingungen und Restriktionen für die wasserbauliche Realisierbarkeit**

### **4.1 Bewertung der Bestandssituation**

Die Leitbilder sowie die Maßnahmen gemäß Schritt 8.5 dienen als Grundlage der Maßnahmenermittlung, siehe Teil A. Vorgezogene Maßnahmen, d. h. Maßnahmen zur Verbesserung der ökologischen Funktion der Gewässer wurden bisher im Oberlauf der Stör außerhalb des

Untersuchungsraumes und im Kirchweddelbach umgesetzt. Aktuelle Konzepte/Planungen liegen zurzeit nicht vor.

Die Bewertung der Bestandssituation ist in Kapitel 5 in Teil A dargestellt.

Gewässer	Stör	Wegebek	Kirchweddelbach
Leitbild /Typ	Lehm- und Sandgeprägter Tief- landfluss (Typ 15)	Kiesgeprägter Tief- landbach (Typ 16)	Kiesgeprägter Tief- landbach (Typ 16)
Ziel gemäß EU-WRRL	GÖP	GÖZ	entfällt

In der Stör und Wegebek wird es als erforderlich angesehen, die **Sedimentsituation** zu verbessern. Die Entnahme von Sedimenten in den Gewässern durch naturnahe Sandfänge soll auch die vorhandenen und geplanten Strukturverbesserungen unterstützen und den Bedarf für die Gewässerunterhaltung reduzieren.

Außerdem kann die Situation an der Stör durch Verlegungen der gewässernahen Verwallungen verbessert werden, indem durch Ausuferungen bei Abflüssen bis HQ<sub>1</sub> eine **Verzahnung zwischen der Gewässerniederung und dem Gewässer** gefördert wird. Ein entsprechender Rückhalt und Ausgleich der Abflusswelle gehen einher. Die Verzahnung von Niederung und Gewässer wird an der Wegebek durch eine Sohlanhebung in der Laufverlegung der Wegebek erreicht.

In der Stör wird lediglich für ein Wehr / Brücke die **Optimierung der Durchgängigkeit** erforderlich. In der Wegebek sind zahlreiche Sohlabstürze und vier Brücken vorhanden, die die Längsdurchgängigkeit unterbrechen bzw. einschränken. Die Längsdurchgängigkeit im Mühlenteich an Station 1+850 bis 1+490 der Wegebek wird in einer separaten Untersuchung behandelt.

Im **Kirchweddelbach** ist die Durchgängigkeit im betrachteten Abschnitt an allen Bauwerken gegeben.

Weitere Maßnahmen sind Strukturmaßnahmen, Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität sowie die Reduzierung der Unterhaltung und in Teil A aufgeführt.

## 4.2 Realisierung von ökologischen Zielsetzungen

Aus der ökologischen Analyse werden die Ziele für die zukünftige ökologische Verbesserung der Gewässer vorgeschlagen, siehe Teil A. Die Maßnahmenkonzeption zur Zielerreichung gemäß EU-WRRL umfasst die untersuchten Gewässerstrecken:

Stör	von Station 61+133 bis 49+890	(11,243 km)
Wegebek	von Station 7+475 bis 0+000 und	(7,475 km)
Kirchweddelbach	von Station 2+100 bis 0+000	(2,1 km).

Im Rahmen der Maßnahmenkonzeption (siehe Teil A, Anhang 6 und 7) wurden für die wasserbauliche Realisierbarkeit folgende Bedingungen analysiert und bewertet, die die Grundlage der geplanten Maßnahmen darstellen:

- Nutzungen / Infrastruktur
- Vorflutbedingungen
- Verwallungen / Hochwassersituation
- Ziele anderer Konzepte u. ä. für den Untersuchungsraum
- Kostenoptimierung

Um die Ziele der EU-WRRL zu erreichen, ist aus wasserbaulicher Sicht zunächst zu prüfen, wo und in welcher Form es möglich ist, die ökologischen Verbesserungen umzusetzen:

- Die Umsetzung von Zielsetzungen und Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässersysteme kann nur unter Beachtung der heute vorhandenen Entwässerungsbedürfnisse und Restriktionen, wie Bebauung und sonstige Infrastrukturanlagen erfolgen.
- Insbesondere Wasserspiegellagen durch verändernde Maßnahmen, wie Profileinengungen, Veränderung der Rauigkeiten u. ä, sind unter Beachtung der gestellten Anforderungen zu beachten.
- Auch wird analysiert, in welchem Umgang durch Strukturmaßnahmen eine Eigendynamik der Gewässer ausgelöst werden darf, so dass Restriktionen berücksichtigt und die vorhandenen Nutzungen in erforderlichem Umfang geschützt werden. Profilverändernde Maßnahmen sind nur dann zulässig, wenn die erforderlichen Flächen zur Verfügung stehen.

- Initialmaßnahmen sind in der Regel zur Initiierung der Eigendynamik des Gewässers vorgesehen. Hierdurch gelangen anfangs vermehrt Sedimente in das Gewässer. In der Stör können diese Maßnahmen erst umgesetzt werden, wenn die geplanten naturnahen Sandfänge gebaut sind, da nur so ein ausreichender Schutz der unterhalb anschließenden Abschnitte in der Stör gegeben ist. Langfristig wird das sog. dynamische Gleichgewicht angestrebt. Auch vergleichmäßigte Abflüsse sind hierfür Voraussetzung.
- Für Abstürze die zu ersetzen sind, ist zu prüfen, welche Wasserstände notwendig sind, um die Vorflut aufrechtzuerhalten.
- Für die veränderten Brückenprofile ist relevant, dass der neue Querschnitt keine negativen hydraulischen Auswirkungen hat.
- Die Rücknahme von Verwallungen im Bereich der Stör ist nur dann möglich, wenn die Entwässerungsbedürfnisse der dahinter liegenden Flächen berücksichtigt werden und keine unzulässigen Beeinträchtigungen ausgelöst werden. Ggf. sind durch neu herzustellende Verwallungen die jeweils betroffenen Flächen zu schützen.

### 4.3 Übersicht der geplanten Maßnahmen

Eine Gesamt-Maßnahmen-Liste und die Maßnahmenkarte sind in Teil A, Anhang 7 und Blatt 4 beigelegt.

**Flächenhafte Maßnahmen** sind nicht vorgesehen.

Im **Kirchweddelbach** sind keine Maßnahmen vorgesehen.

Maßnahmen zur Veränderung der Nährstoffsituation und zur Reduzierung der Unterhaltung sind in Teil A erläutert.

Alle weiteren Vorplanungsmaßnahmen für die Stör und die Wegebek werden im Folgenden beschrieben. Bei den Maßnahmen handelt es sich um die ökologisch erforderlichen und wasserbaulich machbaren Maßnahmen in Abhängigkeit der Bewertung der Restriktionen zur Aufrechterhaltung der Vorflut.

Als **punktuellen Maßnahmen** ist in der **Stör** die Optimierung der Durchgängigkeit an einem Wehr bzw. einer Brücke an Station 55+100 geplant (St-P1). Außerdem sind zwei naturnahe Sandfänge (St-P2 und 3) vorgesehen.

In der **Wegebek** müssen 11 Abstürze (We-P1 bis 11) aufgelöst werden, indem Sohlgleiten hergestellt werden, siehe Abbildung 7. Außerdem ist es erforderlich, vier Brücken durch HAMCO-Profile zu ersetzen (We-P12 bis 15). Die Durchgängigkeit am Mühlenteich wird über eine Fischwanderhilfe (FWH) hergestellt (We-P16). Die Herstellung der Durchgängigkeit des Mühlenteichs wird hierbei vorausgesetzt. Eine hierzu erforderliche Machbarkeitsuntersuchung wird unter Berücksichtigung der heutigen Nutzungen und Randbedingungen sowie einer angestrebten einvernehmlichen Lösung mit den Beteiligten zeitlich nachgelagert durchgeführt. Dabei ist auch zu untersuchen, wie die Abflüsse zwischen Absturzbauwerk inkl. Wasserkraftanlage und Fischwanderhilfe aufgeteilt werden.



**Abbildung 7: Abturm in der Wegebek an Station 4+475**

Zur Verbesserung der Sedimentdrift ist in der Wegebek außerdem ein Sandfang im Nebenschluss (We-P17) vorgesehen. Kurz vor der Mündung in die Stör ist eine Laufverlegung geplant (We-P18). Damit wird die Durchgängigkeit im Unterlauf durch einen neu herzustellenden Gewässerverlauf hergestellt. In der neuen Gewässerstrecke werden die Höhensprünge der Sohlabtürze über Kiesstrecken und natürliche Sohlverläufe abgebaut. Hierzu verläuft das Gewässer in einer zu erwerbenden Fläche.



Die **linienhaften Maßnahmen** werden abschnittsweise bezüglich der wasserbaulichen Umsetzung betrachtet. Die Maßnahmen zur Strukturverbesserung (St-L1 bis 6, We-L7 bis 12) wurden vom Büro BBS im Abgleich mit dem Leitbild vorgeschlagen (siehe Teil A). An der Stör steht der Entwicklungstreifen voraussichtlich bis 2015 nicht zur Verfügung, dann entfällt auch ein Teil der Strukturmaßnahmen (siehe Teil A und Auflistung in der Kostenschätzung in Anlage 2). Die wasserbauliche Umsetzung wird abschnittsweise konkretisiert.

Dazu ergänzend ist an der Stör auf Stiftungsf lächen auch die Rücknahme von Verwallungen vorgesehen, sofern dies bzgl. der Entwässerungssituation möglich ist. An der Stör liegen zum Teil Stiftungsf lächen direkt am Gewässer, daher kann auf diesen Strecken eine Rückverlegung bzw. Auflösung der Verwallungen gemäß DAV erfolgen, wenn die hydraulische Situation dies zulässt und die Vorflut sichergestellt ist. Die ökologische Zielerreichung ist die Verzahnung von Gewässer und Aue. Die Stör erhält Entwicklungs- bzw. Retentionsraum. Folgende acht Strecken kommen in Frage und wurden auf Eignung überprüft. Dazu wurden die HQ<sub>1</sub>-Überschwemmungsgrenzen aus dem hydronumerischen Modell mit den Höhenlagen aus dem Digitalen Geländemodell (DGM2) für die Stiftungsf lächen und dahinterliegende Flächen abgeglichen:

<b>Stiftungsf lächen vorhanden</b>	<b>Rücknahme der Verwallung möglich</b>
• Linksseitig Station 61+133 bis 60+900:	nicht geeignet, da das Gelände ansteigt
• Linksseitig Station 60+200 bis 60+150	geeignet
• Linksseitig Station 59+830 bis 59+600	nicht geeignet, da Hangkante
• Linksseitig Station 57+960 bis 56+600	57+650 bis 57+550 hinter die Maßn.
• Rechtseitig Station 57+120 bis 56+820	57+550 bis 56+760
	56+760 bis 56+600
• Linksseitig Station 56+100 bis 55+100	55+800 bis 55+420
	55+420 bis 55+100
• linksseitig Station 52+700 bis 51+200 (Stiftungsf läche für naturnahen Sandfang)	52+700 bis 52+000
	52+000 bis 51+800
	51+800 bis 51+200
• Linksseitig Station 50+750 bis 50+450	50+750 bis 50+470

Die geeigneten Flächen für die Rücknahme der Verwallungen sind zum Teil unterbrochen, wenn größere Gewässer einmünden, siehe Plandarstellung in Teil B, Anlage 4.2.

## 5 Hinweise zur Vorplanung und Beschreibung der Maßnahmen zur Erreichung der Ziele gemäß EU-WRRL

Für jede der ermittelten Maßnahmen wird eine Vorplanung erstellt. Dabei werden für jede Maßnahme folgende Aspekte ermittelt und zusammengestellt:

- Beschreibung der Maßnahme mit Ermittlung der Vorzugsvariante (sofern erforderlich) und Planung auf Vorplanungsniveau sowie Angaben zu Ausführung und Dimensionierung sowie Bauausführung, Unterhaltung und Kostenschätzung,
- Lageplan, Regelskizze u. ä. sowie
- Angaben zu Flächenbedarf und Auswirkungen auf Dritte.

Die **Kostenschätzung** erfolgt anhand eines groben Kostenrahmens zum einen für jede einzelne Maßnahme und zum anderen für die gesamten untersuchten Gewässerstrecken, siehe Anhang 2.

Mit den Darstellungen in den Plänen wird der erforderliche **Flächenbedarf** ermittelt. Hierbei wird unterschieden zwischen Flächen, die bereits in öffentlichem Eigentum sind und Flächen-erwerb (ggf. erforderliche Nutzungseinschränkungen / Entschädigungen werden nicht näher quantifiziert). In der Bearbeitung wird im Vorwege davon ausgegangen, dass die Flächen grundsätzlich zur Verfügung stehen und die Planungsüberlegungen sich somit an den fachlichen (wasserwirtschaftlichen und ökologischen Randbedingungen) ausrichten. Dieses erfolgt insbesondere unter Berücksichtigung der Bearbeitung nach EU-WRRL. Die Verschneidung der durch die Maßnahmen betroffenen Flächen mit den Flächen in öffentlicher Hand wird genutzt, um die privaten Betroffenheiten darzustellen. Damit wird deutlich, welche Flächen ggf. erworben oder entschädigt werden müssen, um die Maßnahmen umsetzen zu können.

**Die Wasserwirtschaftliche Wirkprognose ist in Teil B beigefügt.** Auf Basis des kalibrierten Modells wurden die geplanten Maßnahmen in das Modell implementiert und für die vier Lastfälle wurde der Prognosezustand berechnet:

- Mittleres Niedrigwasser (MNQ),
- Mittelwasserabfluss (MQ),
- Jährlicher Hochwasserabfluss (HQ<sub>1</sub>)
- 100jähriger Hochwasserabfluss (HQ<sub>100</sub>).



Damit können im Vergleich zum Bestand für den Prognose- bzw. Planungszustand folgende Veränderungen beurteilt werden, siehe Teil B:

- Wasserstände bzw. Wasserspiegellagen und Fließtiefen,
- Schubspannungen, Fließgeschwindigkeiten, Sedimentsituation und
- die Ausuferungs- bzw. Überschwemmungsbereiche sowie
- durch veränderte Mittelwasserstände beeinflusste Grundwasserstände.

**Die ökologische Wirkprognose ist in Teil A beigefügt.** Im Rahmen der Wirkprognose wird auch eine Effizienzbetrachtung durchgeführt. Dabei werden die Maßnahmen dahingehend betrachtet, welchen Beitrag sie bezüglich der Qualitätskomponenten und der Zielerreichung „guter ökologischer Zustand“ bzw. „gutes ökologisches Potenzial“ leisten.

## 6 Punktuelle Maßnahmen

### 6.1 Maßnahme an Wehr/Brücke an Station 55+100 (St-P1)

Ziel der Maßnahmen	St-P1
--------------------	-------

Ziel der Maßnahmen ist es, die Längsdurchgängigkeit für Fließgewässerorganismen zu verbessern. An dem vorhandenen Wehr an Station 55+100 wird hierzu in der östlichen, linken der drei Kammern ein durchgängiges Sohlsubstrat eingebracht, siehe Abbildung 8.



**Abbildung 8: Wehr / Brücke an Station 55+100 in der Stör**

Ausführung und Dimensionierung	St-P1
--------------------------------	-------

In der Stör befindet sich ein Wehr bzw. eine Brücke, die durch nicht ausreichendes Sohlsubstrat für Gewässerorganismen nur eingeschränkt durchgängig ist. Es erfolgt daher eine zusätzliche Sohlsubstratdeckung in einer Stärke von ca. 30 cm. Die Ausführung ist auf der Plan-darstellung in Anlage 3, Blatt 1 beigefügt, die wesentlichen Kenndaten sind in Tabelle 5 zusammengestellt. Im Bereich der Bauwerkseinbindung in die Böschungen wird eine Sicherung aus Geröll (5 bis 30 cm) zur Sicherung des Bauwerkes eingebracht

**Tabelle 5: Kenndaten für Bestand und Vorplanung - Wehr / Brücke in der Stör an Station 55+100**

<b>Wehr / Brücke</b>	<b>St-P1</b>
<b>Bestand (Station)</b>	55+100
Länge [m] lichte Breite [m] lichte Höhe [m]	6 /3*3/2,5
Sohlsubstrat vorhanden: Sand	ja
Besonderheiten:	3 Wehrkammern
<b>Planung</b>	
Länge [m]	6
auf der Brückensohle in der linken Kammer wird ein Sohlsubstrat aus Kies Ø 2 – 64 mm mit Geröll Ø 5 - 30 cm eingebracht, Stärke ca. 0,3 [m] :	ja
Um das Sohlsubstrat in der Brückensohle zu fixieren vor dem Ein- und Auslauf Steinwalzen Ø 0,30 m, L= 1,00 m quer zum Gewässer einbauen und mit Nadelholzpfählen Ø 10 - 12 cm, L=1,50 m sichern:	ja
Als Vor- und Nachbettsicherung wird jeweils Sohlsubstrat aus Kies Ø 2 - 64 mm und Geröll Ø 5 - 30 cm in die Sohle eingebracht: - Länge 5,0 m - Tiefe 0,3 m	ja
Erhöhung der Sohle durch die Maßnahme	nein

<b>Bauausführung</b>	<b>St-P1</b>
----------------------	--------------

Die Bauausführung sollte bei niedrigen Abflüssen in der Stör erfolgen. Die Wasserhaltung ist so vorzunehmen, dass die wasserbaulich einwandfrei hergestellt werden kann. Einträge von Sediment und organischem Material in das Gewässer sind zu vermeiden.

<b>Unterhaltung</b>	<b>St-P1</b>
---------------------	--------------

Die Unterhaltung sollte durch Sichtkontrolle und Feststellen der Substratüberdeckung des Sohlbereiches erfolgen. Ergänzungen durch Kies und Geröll sind bei Bedarf vorzunehmen.

<b>Baukosten</b>	<b>St-P1</b>
------------------	--------------

Die Baukosten belaufen sich nach der durchgeführten Kostenschätzung auf

**Summe St-P1      brutto 6.790,00 €**

<b>Flächenbedarf und Auswirkungen auf Dritte</b>	<b>St-P1</b>
--	--------------

Flächenbedarf besteht nicht, da die Maßnahme im Gewässerprofil erfolgt. Lediglich in der Bauphase kommt es zu Einschränkungen auf Flächen im Randbereich entlang des Gewässers und bei der Nutzung der Zuwegungen.

## 6.2 Naturnaher Sandfang an Station 54+900 und 51+700 (St-P2 und 3)

Ziel der Maßnahmen	St-P2 und 3
--------------------	-------------

Ziel der Maßnahmen ist es, bei Gewährleistung der Durchgängigkeit den Sandtrieb im Gewässersystem zu reduzieren. Dazu wird in der Stör an Station 54+900 und 51+700 jeweils ein naturnaher Sandfang geplant.

Variantenvergleich	St-P2 und 3
--------------------	-------------

**An Station 54+900 ist rechtsseitig der Stör ein Sandfang geplant.** Dieser Standort in der Stör bietet sich an aufgrund des Abstands zum Sandfang oberhalb der Mündung Bünzener Au. Außerdem aufgrund der Gefällesituation und die Fläche ist aus ökologischer Sicht geeignet (kein Niedermoor bzw. Feuchtgrünland).

Für die Bauart sind zwei Varianten möglich. Ein Mäandersandfang (vgl. Anlage 4, Blatt 2), würde mit den nach G. Petschallies ermittelten erforderlichen Radien eine Fläche von ca. 4,75 ha benötigen. Als zweite Variante kann ein naturnaher Sandfang so gebaut werden, dass Niedrig- und Mittelwasser in der Stör verlaufen und bei höheren Abflüssen ein Teil des Abflusses in eine durch einen Trennwall von der Stör abgetrennte Aufweitung geleitet werden. Die benötigte Fläche beträgt ca. 1,5 ha. Grundsätzlich ist zu beachten, dass bei beiden Varianten die bestehende Verwallung angepasst werden muss und die notwendigen Flächen erworben werden müssen.

⇒ Als **Vorzugsvariante** wird daher der Sandfang im Nebenschluss angesehen, der mit einem geringeren Flächenbedarf bzw. Kostenaufwand einhergeht.

**An Station 51+700 ist linksseitig der Stör ein weiterer naturnaher Sandfang** auf einer Fläche im Eigentum der Stiftung Naturschutz geplant. Auch hier ist als eine Variante ein Mäandersandfang möglich, siehe Anlage 4, Blatt 2. Dieser benötigt an dieser Stelle einen Platzbedarf von ca. 5,5 ha gegenüber einem Sandfang im Nebenschluss mit ca. 2,0 ha. In diesem Gewässerabschnitt der Stör befindet sich gemäß DAV ebenfalls beidseitig eine Verwallung. Diese wird unabhängig von der gewählten Variante zurückgenommen.

⇒ In Abstimmung mit der Stiftung Naturschutz als Eigentümerin der Fläche wurde als Vorzugsvariante ein Sandfang im Nebenschluss festgelegt, da der Mäandersandfang in Feuchtgrünland eingreifen würde.

Die Rücknahme der Verwallungen ist für beide Sandfänge notwendig und wurde mit dem Verband abgestimmt. Die Walloberkante liegt ca. 0,50 m über GOK. Es liegen im DAV jedoch keine Bestickhöhen vor. Aus dem DGM sind die Verwallungen abschätzbar. An Station 54+900 ist eine Walloberkante von 4,10 bis 4,30 mNN erkennbar, an Station 51+700 von 3,30 bis 3,40 mNN.

Die Verwallung wird zurückgesetzt und neu errichtet, siehe Plandarstellungen 4.1 und 4.3.

An Station 54+900 wird der Wall um die ca. 1,5 ha große Sandfangfläche bei gleicher Höhe und Länge wie im Bestand zurückgesetzt. Er wird mit einer Kronenbreite von 4,0 m so ausgebildet, dass er als Unterhaltungsweg befahrbar ist. Somit werden die hinterliegenden Flächen geschützt.

An Station 51+700 wird die Verwallung so zurückgenommen, dass die gesamte Fläche im Eigentum der Stiftung von ca. 5,5 ha der Stör als Retentionsraum zur Verfügung stehen kann. Je nach Geländetopographie wird die Verwallung nur dort gebaut, wo sie erforderlich ist. Somit ergibt sich eine Länge von 250 m anstatt der bisherigen 500 m. Die Verwallung wird mit einer Höhe im Mittel bis 1,0 m GOK neu errichtet, da das Gelände nach hinten abfällt. Die dahinterliegenden Flächen werden geschützt, die Entwässerung ist gesichert, da die Verwallung vor einem Entwässerungsgraben angeordnet ist.

<b>Ausführung und Dimensionierung</b>	<b>St-P2 und 3</b>
---------------------------------------	--------------------

Die Ausführungen der Vorzugsvarianten sind auf der Plandarstellung in Anlage 4, Blatt 1 und 3 beigefügt, die wesentlichen Kenndaten sind in Tabelle 6 zusammengestellt.

Wie auf den Plandarstellungen ersichtlich, werden zwei Sandfänge im Nebenschluss gebaut. Die Dimensionierung des Sedimentsammelraumes setzt voraus, dass die im oberhalb anschließenden Abschnitt der Stör geplanten Sandfänge gebaut werden und dort bereits Sediment aus dem Gesamtsystem entnommen wird.

Den Planungen liegen entsprechende Dimensionierungen zugrunde, siehe Anlage 1.1 und 1.2.:

- mittlere Sandfracht in  $\text{m}^3$  /Jahr bezogen auf das Einzugsgebiet ermitteln, damit die Entfrachtung des Gewässersystems erfolgt und
- Bemessung der erforderlichen Oberfläche, bei einem Abfluss von MHQ. Die Dimensionierung der Sedimentationsräume erfolgt so, dass eine ausreichende Beruhigung des Strömungsverhaltens erfolgt und die Sedimentation von Sedimenten mit Körnungen ab 0,2 mm erreicht wird.
- Ergänzend ist zum Schutz von Querdern ein Räumungsintervall  $>$  alle drei Jahre vorzusehen, da der Schutz von Neunaugenlarven relevant ist.

Der Sandfang besteht aus zwei Sedimentationsräumen und dem jetzigen Verlauf als Umgehungsgerinne, mit dem die Längsdurchgängigkeit gewährleistet wird. Durch die Anordnung mehrerer Becken hintereinander wird der Wirkungsgrad der Sandentnahme erhöht. Durch die Vergrößerung des Fließquerschnittes kommt es zur Beruhigung der Fließgeschwindigkeiten und zur Sedimentation des mitgeführten Geschiebes.

Für den Niedrig- und Mittelwasserablauf wird der alte Verlauf strukturreich und mäandrierend hergestellt mit einem Trennwall zu den Sedimentsammelräumen. Bei MNQ bis MQ wird die Hauptwassermenge durch das Umgehungsgerinne geführt. Dies wird erreicht, da die Auslaufschwelle aus den Sammelräumen jeweils auf Höhe Mittelwasser (MW) liegt. Der Sandfang ist für den Bemessungsabfluss MHQ ermittelt, siehe Anlage 1.2. Der Trennwall zwischen Umgehungsgerinne und Sammelräumen wird im Lastfall Q330 überströmt.

**Tabelle 6: Kenndaten für Bestand und Vorplanung von zwei naturnahen Sandfängen in der Stör**

<b>Sandfang</b>	<b>St-P2</b>	<b>St-P3</b>
Stationierung	54+900	51+700
<b>Bestand</b>		
- Sohlbreite (m)	12,0	16,0
- Einschnitttiefe (m)	2,3	2,8
- Besonderheiten	keine	Der Kanuanleger wird berücksichtigt.
<b>Vorplanung</b>	Anlage 4, Blatt 1	Anlage 4, Blatt 3
<b>Bauart</b>	Nebenschluss	Nebenschluss
<b>Umgehungsgerinne</b>		
- Sohlbreite (m)	10,0 bis 12,0	14,0 bis 16,0
- Einschnitttiefe (m)	2,3	2,8
- Strukturmaßnahmen	Totholz	Totholz, Kiesdepots und Gehölze
<b>Sedimentfracht m<sup>3</sup>/Jahr, siehe Anlage 1.1</b>	<b>ca. 140</b>	<b>ca. 160</b>
- Trennwall zu den Sandsammelräumen, im Böschungsfuß stabilisiert mit Steinwalzen, Böschungsneigung 1:2 und Dammkrone 2,00 m breit	OK = 330 Q	
<b>Bemessungsabfluss / Funktionsfähigkeit</b>	MHQ	MHQ
<b>Erforderliche Oberfläche m<sup>2</sup>, siehe Anlage 1.2</b>	<b>rd. 2.490 m<sup>2</sup></b>	<b>rd. 2.600 m<sup>2</sup></b>
<b>Anzahl Sedimentsammelräume</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Bemessung Gesamtvolumen m<sup>3</sup></b>	<b>1.800 m<sup>3</sup></b>	<b>1.800 m<sup>3</sup></b>
<b>Nr. 1 Volumen (m<sup>3</sup>)</b>	1.000	1.000
- Länge /Sohlbreite / Tiefe	80 / 60 / 1,0	80 / 60 / 1,0
- Einlaufschwelle Höhe Oberkante	sohlgleich Umgehungsgerinne	sohlgleich Umgehungsgerinne
- Auslaufschwelle Höhe Oberkante	MW	MW
<b>Nr. 2 Volumen (m<sup>3</sup>)</b>	<b>800</b>	<b>800</b>
- Länge /Sohlbreite / Tiefe	60 / 16 / 1,0	60 / 18 / 1,0
- Einlaufschwelle Höhe Oberkante	sohlgleich Umgehungsgerinne	sohlgleich Umgehungsgerinne
- Auslaufschwelle Höhe Oberkante	MW	MW
Höhe der Ein- bzw. Auslaufschwellen wird durch Nadelholzpfahreihen Ø 10 - 12 cm L=1,50 m festgelegt, davor und dahinter Geröllschüttung Ø 5 – 30 cm	ja	Ja
Böschungsbereiche des Sandfangs mit einer Neigung von 1:2 bis 1:3	ja	Ja
<b>Unterhaltung: Anfahrbarkeit</b>	über die Verwaltung	Unterhaltungsstreifen
<b>Sandlagerfläche: Lage und Umfang nach Erfordernis</b>	ja	ja



<b>Bauausführung</b>	<b>St-P2 und 3</b>
----------------------	--------------------

Die Bauausführung ist möglichst bei trockener Witterung und geringen Abflüssen vorzusehen, wobei zum Teil die Arbeiten auch in nasser Baugrube durchgeführt werden können. Eine besondere Wasserhaltung ist nicht vorgesehen.

<b>Unterhaltung</b>	<b>St-P2 und 3</b>
---------------------	--------------------

Unter Berücksichtigung der Funktionsfähigkeit der Sandfänge und der Sedimentfrachten, die durch die Struktur des Einzugsgebietes und die auftretenden Abflusssituationen mitbestimmt werden, ist die Funktionsfähigkeit durch laufende Beobachtung zu steuern. Sobald der Sedimentationsraum das Sohlniveau des jeweiligen Gewässers erreicht hat, bzw. durch Ablagerungen das Strömungsverhalten nicht, wie gewünscht, vorhanden ist, ist eine Unterhaltungsbaggerung für den Sandfang vorzusehen. Diese von Abflussverhalten und Sedimentfrachten bestimmten Entwicklungen können nicht ohne weiteres vorausberechnet werden.

Das Töten von Neunaugen (Artenschutz, § 42 BNatSchG) als Larven, die in Sandfängen vielfach leben, ist zu vermeiden. In Abstimmung mit dem LLUR und in Anlehnung an das Schreiben Dr. Brunke (LLUR, 17.11.2008), ist nach einem Räumkonzept zu arbeiten. Es ist eine zonenweise Unterhaltung vorzusehen, so dass in Teilbereichen der Lebensraum von Querdern erhalten bleibt. Da die Tiere Entwicklungszeiten von über 3 Jahren haben, sollten die Zonen, wenn möglich, nicht häufiger als alle drei bis vier Jahre ausgebaggert werden. Am günstigsten ist die Entnahme von Sand, der bereits trocken liegt, da sich die Querder hier bereits entfernt haben.

Unter Berücksichtigung der FFH-Verträglichkeit ist an diesen Sandfängen eine "zonierte" Unterhaltung vorgesehen. Es soll vor der Unterhaltung geprüft werden, ob bzw. in welchen Bereichen Querder vorkommen. Diese Erkenntnisse können bei der Festlegung des Zonenkonzeptes dann berücksichtigt werden. Wenn der Sandfang nicht besiedelt ist (fachliche Kontrolle), kann auch komplett geräumt werden. Ein Räumungskonzept ist in der Genehmigungsplanung zu konkretisieren.

Die entnommenen Sedimente sind auf seitlich angeordneten Lagerflächen zum "Ausbluten" zwischen zulagern und unter Berücksichtigung der Witterung zu gegebener Zeit abzufahren.

<b>Baukosten</b>	<b>St-P2 und 3</b>
------------------	--------------------

Die Baukosten belaufen sich nach der durchgeführten Kostenschätzung auf

**Summe St-P2    brutto 285.330,00 €**

**Summe St-P3    brutto 276.750,00 €**

<b>Flächenbedarf und Auswirkungen auf Dritte</b>	<b>St-P2 und 3</b>
--	--------------------

**St-P2:**            Für diese Maßnahme ist ein Flächenerwerb von ca. 15.000 m<sup>2</sup> erforderlich.

**St-P3:**            kein Flächenerwerb erforderlich (Stiftungsfläche)

Auswirkungen auf Dritte sind nicht zu erwarten.

### 6.3 11 Sohlgleiten in der Wegebek (We-P1 bis 11)

<b>Ziel der Maßnahmen</b>	<b>We-P1 bis 11</b>
---------------------------	---------------------

Ziel der Maßnahmen ist es, die Längsdurchgängigkeit in der Wegebek herzustellen. Die betrachtete Variante der Laufverlegung als Alternative ist unter Berücksichtigung der zu überwindenden Höhensprünge und der schnell ansteigenden angrenzenden Flächen nicht möglich. Als Lösung ist der Ersatz der Sohlabstürze durch Sohlgleiten möglich. Als Bauweise wurde die halb aufgelöste Riegelbauweise gemäß der *Empfehlungen zum Bau von Sohlgleiten in Schleswig-Holstein*, LANU (2005) in Abstimmung mit dem Büro BBS gewählt. Bei Längen ab 35 m wurde die Riegelfolge durch eine Furt-Kolk-Sequenz gemäß der Hinweise von BRUNKE (2008) unterbrochen.

<b>Ausführung und Dimensionierung</b>	<b>We-P1 bis 11</b>
---------------------------------------	---------------------

Zurzeit befinden sich an 11 Standorten Sohlabstürze, die durch Sohlgleiten ersetzt werden. Die Ausführung ist aus den Plandarstellungen und Prinzipskizzen in Anlage 5, Blatt 1 und 2 beigefügt. Den Planungen liegen entsprechende Dimensionierungen zugrunde, siehe Regelbemessung in Anlage 1.3. Die wesentlichen Kenndaten sind in Tabelle 7 zusammengestellt.

**Tabelle 7: Ausführung der Sohlgleiten in der Wegebek**

Nr.	Station Gleitenfuß / Gleitenkopf	Länge der Gleite* (m)	Furt-Kolk-Sequenz	Höhenunterschied $\Delta h$	Anzahl Becken	Länge Gesamt** (m)
1	5+212 bis 5+237	25	Nein	0,5	5	35
2	5+008 bis 5+083	25 10 25	Ja	1,0	5	80
3	4+745 bis 4+820	25 10 25	Ja	1,0	5	80
4	4+476 bis 4+496	20	Nein	0,4	4	30
5	4+039 bis 4+059	20	Nein	0,4	4	30
6	3+715 bis 3+765	30 10 25	Ja	1,1	6	85
7	3+480 bis 3+520	20 10 15	Ja	0,7	4	65
8	3+191 bis 3+261	25 10 20	Ja	0,9	5	75
9	2+646 bis 2+707	20 10 15	Ja	0,7	4	65
10	2+396 bis 2+456	20 10 15	ja	0,7	4	65
11	0+861 bis 0+926	30 20 30	ja	1,2	6	100

\* Gleitenfuß / Furt-/Kolksequenz / Gleitenkopf

\*\*inkl. Vor- und Nachbettsicherung von insgesamt 10 m pro Gleite

• **Einheitliche Ausführung bei allen Sohlgleiten:**

Sohlbreite: 2,5 m  
 Länge der Becken: 5,0 m  
 Lückenbreite: 0,5 m  
 Böschungsneigung 1:1,5

Länge Vorbettsicherung: 5,0 m  
 Länge Nachbettsicherung: 5,0 m

Der Höhengsprung von jeweils ca. 0,4 bis 1,2 m wird auf Gefällestrecken mit einer Neigung von 1:50 abgebaut. An acht Standorten ist eine Sohlgleite mit zwei Gefällestrecken geplant, unterbrochen durch einen gefällearmen Abschnitt mit Furt-Kolk-Sequenzen. Unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse und der Ein- und Auslaufbereiche der Sohlgleite ergeben sich Gesamtbauwerkslängen von rd. 30 bis 100 m, die nach oberhalb der jetzigen Sohlabstürze angeordnet sind.

### **Aufbau der Sohlgleiten**

Wie in den Regelskizzen in Anlage 5, Blatt 1 und 2 dargestellt, werden alle Gleiten einheitlich hergestellt, unterteilt in Querriegel und Becken. Zur Einhaltung der zulässigen Fließgeschwindigkeit bei hohen Abflüssen (MQ und 330Q) ist eine Gesamtbreite der Sohlgleite von 2,50 m notwendig. Die Achsabstände der einzelnen Riegel betragen im Mittel 5,00 m. Nach der wassertechnischen Berechnung in Anlage 1.3 ist für die erforderliche Mindestwassertiefe bei niedrigstem Niedrigwasser (NNQ) eine Lückenbreite von 0,50 m erforderlich.

Pro Querriegel werden 0,10 m Höhe abgebaut. Wie in Anlage 5, Blatt 1 dargestellt, werden auf einer Gewässerhälfte dazwischen liegende Stützriegel eingebaut. Dies ermöglicht die Anordnung der doppelten Anzahl von Lückenschwellen in den Riegeln mit einem dementsprechend geringeren Höhengsprung. Dieser beträgt nun maximal 5 cm. Durch die unterschiedliche Breite einzelner Stützriegel bei gleichbleibender Gesamtbreite wird ein mäandrierender Stromstrich auf der Gleite mit differenzierter Fließgeschwindigkeit erreicht. Dies wird durch das Einbringen von Störsteinen unterstützt.

Die Riegel werden aus Steinen mit einem Durchmesser von ca. 0,60 m bis 0,70 m hergestellt. Die unter Berücksichtigung der Wassermengen ermittelten Steindurchmesser für die Schwellenlücken betragen ca. 30 cm. Die Steine binden ca. 2/3 in den Sohlbereich ein, um ausreichende Stabilität und Stützverhalten zu erhalten.

Zwischen den Riegeln werden Becken angeordnet, in denen aufgrund der vergrößerten Querschnittsfläche geringe Fließgeschwindigkeiten vorherrschen. Die Sohlbereiche werden mit einer mindestens 50-60 cm starken Geröll-Kiesschicht (Geröll Ø 5 - 30 cm, Kies Ø 2 - 64 mm) befestigt. Aufgrund der anstehenden feinkörnigen Böden ist ggf. als Trennlage ein Wasserbauvlies (400 g/m<sup>2</sup>) vorgesehen. Am Fußpunkt der Sohlgleite werden versetzt Nadelholzpfahlreihen (ca. 1,50 m, Durchmesser 10 cm - 12 cm) im Sohlbereich sohlgleich eingebaut, um eine Tiefenerosion zu verhindern.

Eine **Furt-Kolk-Sequenz** wird hergestellt auf der Gewässersohle wird mit einer Kies- / Geröllschicht (Geröll Ø 5 - 30 cm, Kies Ø 2 - 64 mm), indem die Sohle mit einem geringen Gefälle in höhere (Furt) und tiefere (Kolk) Abschnitte modelliert wird.

<b>Bauausführung</b>	<b>We-P1 bis 11</b>
----------------------	---------------------

Der Stahlbeton der Sohlabstürze wird mindestens bis zu einer Tiefe von 0,50 m unter dem Sohl- und Böschungsbereich abgebrochen und ordnungsgemäß entsorgt. Der Sohl- und anschließende Böschungsbereich wird mit einer lagestabilen 50-60 cm starken Kies-/Geröllschicht überdeckt.

Die Bauausführung sollte bei niedrigen Abflüssen in der Wegebek erfolgen. Die Wasserhaltung ist so vorzunehmen, dass die Maßnahmen wasserbaulich einwandfrei hergestellt werden können.

<b>Unterhaltung</b>	<b>We-P1 bis 11</b>
---------------------	---------------------

Die geplanten Sohlgleiten erfordern keinen geregelten Betrieb und sind als Bestandteil des Gewässersystems zu verstehen.

Aufgrund der lockeren Bauweise ist insbesondere nach extremen Hochwasserereignissen der bauliche Zustand zu überprüfen. Angeschwemmtes Treibgut sollte entfernt werden, um so keine wesentlichen Veränderungen der Strömungssituation auf den Sohlgleiten hervorzurufen.

In Zeiten mit geringen Abflüssen wird sich Feinmaterial in das Lückensystem der Geröllschüttungen einschwemmen, das bei stärkeren Strömungsverhältnissen wieder abgetrieben werden wird. Diese Umlagerung und die vielfältigen Materialzustände sind erwünscht und für einen naturnahen Gewässerbereich typisch.

Aufgrund der gewählten Bauweise sollte nach Herstellung der Sohlgleite eine Betriebskontrolle erfolgen, da die unregelmäßigen Formen der eingesetzten Naturbaustoffe sowie die Durchgängigkeit durch das natürliche Lückensystem in den Geröllschüttungen überprüft werden. Ggf. ist durch das Umsetzen von Steinen und Schließen bzw. Erweitern von überströmten Bereichen eine Anpassung der hydraulisch bedeutsamen Bereiche der Sohlgleite vorzunehmen.

<b>Baukosten</b>	<b>We-P1 bis 11</b>
------------------	---------------------

Die Baukosten belaufen sich nach der durchgeführten Kostenschätzung auf

Summe We-P1	brutto 20.290,00 €
Summe We-P2	brutto 39.860,00 €
Summe We-P3	brutto 39.860,00 €
Summe We-P4	brutto 17.860,00 €
Summe We-P5	brutto 17.810,00 €
Summe We-P6	brutto 39.460,00 €
Summe We-P7	brutto 31.170,00 €
Summe We-P8	brutto 35.780,00 €
Summe We-P9	brutto 28.530,00 €
Summe We-P10	brutto 28.690,00 €
Summe We-P11	brutto 46.110,00 €

**Summe GESAMT brutto 345.420,00 €**

<b>Flächenbedarf und Auswirkungen auf Dritte</b>	<b>We-P1 bis 11</b>
--	---------------------

Die Maßnahmen finden innerhalb des Gewässerbettes statt. Flächenerwerb ist für diese Maßnahme nicht erforderlich. Auswirkungen auf Dritte sind nicht zu erwarten. Vorhandene Entwässerungsbedürfnisse der anschließenden landwirtschaftlichen Flächen werden berücksichtigt und sichergestellt. Dazu werden die Sohlgleiten jeweils nach oberhalb der jetzigen Abstürze angeordnet.

#### 6.4 Maßnahmen an vier Brücken in der Wegebek (We-P12 bis 15)

Ziel der Maßnahmen	We-P12 bis 15
--------------------	---------------

Ziel der Maßnahmen ist es, die Längsdurchgängigkeit für Fließgewässerorganismen zu verbessern. An den vorhandenen Wege- und Straßendurchlässen an Station 4+745, 3+701, 2+646 und 2+396 ist die Längsdurchgängigkeit für Fließgewässerorganismen unterbrochen, da die Querschnitte in Bezug zur Länge nicht ausreichend sind und die Durchlasssohlen nicht über ein entsprechendes Sohlsubstrat verfügen. Die Nutzung der Bauwerke als Überfahrt wird erhalten.

Ausführung und Dimensionierung	We-P12 bis 15
--------------------------------	---------------

Für die Ausführung ist in Anlage 6, Blatt 1 eine Regelskizze beigefügt, die wesentlichen Kenn-  
daten sind in Tabelle 8 zusammengestellt.

In der Wegebek befinden sich Durchlässe, die durch einen nicht ausreichenden Querschnitt und nicht ausreichendes Sohlsubstrat für Gewässerorganismen nur eingeschränkt durchgängig sind. Die Durchlässe werden mit größerem Querschnitt und zusätzlicher Sohlsubstratdeckung in einer Stärke von ca. 20 cm ausgestattet. Wie in den Schnitten in Anlage 6, Blatt 1 dargestellt, werden die vorhandenen Bauwerke aus Beton aufgenommen und das Material wird ordnungsgemäß entsorgt.

Um die Überquerungen sicherzustellen, werden vier Stahlwellenprofile mit ausreichendem Durchmesser (HAMCO-Profil MP Typ MA 2) eingebaut. Die Mindestüberdeckung oberhalb und damit die Tragfähigkeit ist gegeben. Der Querschnitt ist so dimensioniert, dass eine ausreichende hydraulische Leistungsfähigkeit und Durchgängigkeit gegeben sind.



**Tabelle 8: Kenndaten für Bestand und Vorplanung der Brücken in der Wegebek**

Durchlass	We-P12	We-P13	We-P14	We-P15
<b>Bestand (Station)</b>	4+745	3+701	2+646	2+396
Länge [m] lichte Breite [m] lichte Höhe [m]	6,50/1,30 /1,20	6,50/1,50 /1,00	6,20/1,90 /1,10	8,00/2,00 /1,10
Sohlsubstrat vorhanden: Sand	ja	ja	ja	ja
Besonderheiten:	-	mit Gehölzen bewachsen	-	-
<b>Planung</b>				
HAMCO MP	Typ MA 2 H 1,60 B 1,94	Typ MA 2 H 1,60 B 1,94	Typ MA 2 H 1,60 B 1,94	Typ MA 2 H 1,60 B 1,94
Länge [m]	10,00	10,00	10,00	10,00
Auf der Durchlasssohle wird ein Sohlsubstrat aus Kies Ø 2 - 64 mm mit Geröll Ø 5-30 cm eingebracht, Stärke ca. 0,2 [m] :	0,2	0,2	0,2	0,2
Um das Sohlsubstrat auf der Durchlasssohle zu fixieren, vor dem Ein- und Auslauf Steinwalzen Ø 0,30 m, L= 1,00 m quer zum Gewässer einbauen und mit Nadelholzpfählen Ø 10 – 12 cm, L=1,50 m sichern:	ja	ja	ja	ja
Als Vor- und Nachbettsicherung wird jeweils Sohlsubstrat aus Kies Ø 2 - 64 mm und Geröll Ø 5 - 30 cm in die Sohle eingebracht: - Länge m - Tiefe m	1,5 0,3	1,5 0,3	1,5 0,3	1,5 0,3
Erhöhung der Sohle durch die Maßnahme, da einmündende Entwässerungsleitungen	nein	nein	nein	nein
Mindestüberdeckung oberhalb mind. 80 cm	ja	ja	ja	ja
Maßnahmen oberhalb: Asphalt / Spurbahn	ja	nein	ja	ja

<b>Bauausführung</b>	<b>We-P12 bis 15</b>
----------------------	----------------------

Die Bauausführung sollte bei niedrigen Abflüssen in der Wegebek erfolgen. Die Wasserhaltung ist so vorzunehmen, dass die Substrateinbringungen sowie der Einbau der Störsteine in die Pflasterdecke wasserbaulich einwandfrei hergestellt werden können. Einträge von Sediment und organischem Material in das Gewässer sind zu vermeiden.

<b>Unterhaltung</b>	<b>We-P12 bis 15</b>
---------------------	----------------------

Die Unterhaltung der Durchlässe sollte durch Sichtkontrolle und Feststellen der Substratüberdeckung des Sohlbereiches erfolgen. Ergänzungen durch Kies und Geröll sind bei Bedarf vorzunehmen.

<b>Baukosten</b>	<b>We-P12 bis 15</b>
------------------	----------------------

Die Baukosten belaufen sich nach der durchgeführten Kostenschätzung auf

Summe We-P12	brutto 30.220,00 €
Summe We-P13	brutto 31.790,00 €
Summe We-P14	brutto 29.880,00 €
Summe We-P15	brutto 29.540,00 €

**Summe GESAMT brutto 121.430,00 €**

<b>Flächenbedarf und Auswirkungen auf Dritte</b>	<b>We-P12 bis 15</b>
--	----------------------

Flächenbedarf besteht nicht, da die Maßnahmen im Gewässerprofil erfolgt. Lediglich in der Bauphase kommt es zu Einschränkungen auf Flächen im Randbereich entlang des Gewässers und bei der Nutzung der Zuwegungen.

## 6.5 Sandfang im Nebenschluss an der Wegebek an Station 1+920 „Fitzbek“ (We-P16)

<b>Ziel der Maßnahmen</b>	<b>We-P16</b>
---------------------------	---------------

Ziel der Maßnahme ist es, bei Gewährleistung der Durchgängigkeit den Sandtrieb im Gewässersystem zu reduzieren.

<b>Ausführung und Dimensionierung</b>	<b>We-P16</b>
---------------------------------------	---------------

Linksseitig der Wegebek ist ein Sandfang im Nebenschluss geplant. Die Alternative Mäander-sandfang kann aufgrund des Flächenbedarfs und der nicht vorhandenen Flächenverfügbarkeit nicht umgesetzt werden. Vorhandene Verbandsleitungen in unmittelbarer Nähe sind bei der Planung berücksichtigt.

Die Ausführung ist auf der Plandarstellung in Anlage 7, Blatt 1 beigefügt, die wesentlichen Kenndaten sind in Tabelle 10 zusammengestellt.

Der Planung liegen entsprechende Dimensionierungen zugrunde, siehe Anlage 1.1 und 1.2.:

- mittlere Sandfracht in m<sup>3</sup> /Jahr bezogen auf das Einzugsgebiet ermitteln, damit die Entfrachtung des Gewässersystems erfolgt und
- Bemessung der erforderlichen Oberfläche, bei einem Abfluss von MHQ. Die Dimensionierung der Sedimentationsräume erfolgt so, dass eine ausreichende Beruhigung des Strömungsverhaltens erfolgt und die Sedimentation von Sedimenten mit Körnungen ab 0,2 mm erreicht wird.
- Ergänzend ist zum Schutz von Querdern ein Räumungsintervall > alle drei Jahre vorzusehen, wenn der Schutz von Neunaugenlarven relevant ist.

Der Sandfang besteht aus zwei Sedimentationsräumen und dem jetzigen Verlauf der Wegebek als Umgehungsgerinne, mit dem die Längsdurchgängigkeit gewährleistet wird. Durch die Anordnung mehrerer Becken hintereinander wird der Wirkungsgrad der Sandentnahme erhöht. Durch die Vergrößerung des Fließquerschnittes kommt es zur Beruhigung der Fließgeschwindigkeiten und zur Sedimentation des mitgeführten Geschiebes.

Für den Niedrig- und Mittelwasserablauf wird der alte Verlauf strukturreich und mäandrierend hergestellt mit einem Trennwall zu den Sedimentsammelräumen. Bei MNQ bis MQ wird die Hauptwassermenge durch das Umgehungsgerinne geführt. Dies wird erreicht, da die Auslaufschwelle aus den Sammelräumen jeweils auf Höhe Mittelwasser (MW) liegt. Der Sandfang ist für den Bemessungsabfluss MHQ ermittelt, siehe Anlage 1.2. Der Trennwall zwischen Umgehungsgerinne und Sammelräumen wird im Lastfall Q330 überströmt.

**Tabelle 9: Kenndaten für Bestand und Vorplanung - Sandfang im Nebenschluss in der Wegebek**

<b>Sandfang</b>	<b>We-P16</b>
Stationierung	1+920
<b>Bestand</b>	
- Sohlbreite (m)	1,5 bis 2,0
- Einschnitttiefe (m)	1,8
- Besonderheiten	K 16 Verbandsrohrleitung rechtsseitig an Station 1+830 wird unter der Wegebek hindurch gedükert und in die linksseitig verlaufende K 17 eingeleitet
<b>Vorplanung</b>	<b>Lageplan Anlage 7, Blatt 1</b>
- Bauart	Nebenschluss
<b>Umgehungsgerinne</b>	
- Sohlbreite (m)	ca. 1,5 bis 2,0
- Einschnitttiefe (m)	1,8
- Strukturmaßnahmen	Totholz und Kiesbänke
<b>Sedimentfracht m<sup>3</sup>/Jahr, siehe Anlage 2.3</b>	<b>63</b>
- Trennwall zu den Sandsammelräumen, im Böschungsfuß stabilisiert mit Laubholzfaschinen, Böschungsneigung 1:2 und Dammkronen 1,00 m breit	OK = 330 Q
<b>Bemessungsabfluss / Funktionsfähigkeit</b>	MHQ
<b>Erforderliche Oberfläche (m<sup>2</sup>) bei MHQ für die Sedimentation ab einer Korngröße von <math>\geq 0,2</math> mm</b>	<b>90</b>
<b>Anzahl Sedimentsammelräume</b>	<b>2</b>
<b>Bemessung Gesamtvolumen m<sup>3</sup></b>	<b>200</b>
<b>Nr. 1 Volumen (m<sup>3</sup>)</b>	<b>120</b>
- Länge /Sohlbreite / Tiefe	30 / 6 / 1
- Einlaufschwelle Höhe Oberkante	sohlgleich Umgehungsgerinne
- Auslaufschwelle Höhe Oberkante	MW
<b>Nr. 2 Volumen (m<sup>3</sup>)</b>	<b>80</b>
- Länge /Sohlbreite / Tiefe	20 / 6 / 1
- Einlaufschwelle Höhe Oberkante	Sohlgleich Umgehungsgerinne
- Auslaufschwelle Höhe Oberkante	MW

<b>Sandfang</b>	<b>We-P16</b>
Stationierung	1+920
<b>Bestand</b>	
Höhe der Ein- bzw. Auslaufschwelle wird durch Nadelholzpfahlreihen Ø 10 - 12 cm L=1,50 m festgelegt, davor und dahinter Geröllschüttung Ø 5 - 30 cm	ja
Böschungsbereiche des Sandfangs mit einer Neigung von 1:2 bis 1:3	ja
<b>Unterhaltung: Anfahrbarkeit</b>	ja
<b>Sandlagerfläche: Lage und Umfang nach Erfordernis</b>	Ja

<b>Bauausführung</b>	<b>We-P16</b>
----------------------	---------------

Die Bauausführung ist möglichst bei trockener Witterung und geringen Abflüssen vorzusehen, wobei zum Teil die Arbeiten auch in nasser Baugrube durchgeführt werden können. Eine besondere Wasserhaltung ist nicht vorgesehen.

<b>Unterhaltung</b>	<b>We-P16</b>
---------------------	---------------

siehe Maßnahmen St-P2 und 3

<b>Baukosten</b>	<b>We-P16</b>
------------------	---------------

Die Baukosten belaufen sich nach der durchgeführten Kostenschätzung auf

**Summe We-P16 brutto 45.770,00 €**

<b>Flächenbedarf und Auswirkungen auf Dritte</b>	<b>We-P16</b>
--	---------------

Für diese Maßnahme ist ein Flächenerwerb erforderlich von 2.800 m<sup>2</sup>. Auswirkungen auf Dritte sind nicht zu erwarten.

## 6.6 Fischwanderhilfe zur Umgehung der Stauanlage am Mühlenteich (We-P17)

Ziel der Maßnahmen	We-P17
--------------------	--------

Ziel der Maßnahme ist es, die Längsdurchgängigkeit für Fließgewässerorganismen zu verbessern. Diese ist hier nicht gewährleistet. An Station 1+500 wird die Wegebek durch ein Wehr als Mühlenteich aufgestaut (Stauziel 10,51 mNN). Damit verbunden ist ein ca. 2,5 m hoher Absturz, den es zu überwinden gilt. Auf der Abbildung 9 ist das Mühlenbauwerk zu sehen, das umgangen werden muss, um die Durchgängigkeit herzustellen.



**Abbildung 9: Mühlenbauwerk/Wasserkraftanlage  
und Wegebek unterhalb Mühlenteich**

Die Durchgängigkeit im Mühlenteich oberhalb des Aufstaus wird in einer separaten Machbarkeitsuntersuchung geprüft. Im Rahmen dieser Vorplanung wird vorausgesetzt, dass die Durchgängigkeit des Mühlenteiches gegeben ist.

<b>Ausführung und Dimensionierung</b>	<b>We-P17</b>
---------------------------------------	---------------

Geplant ist ein Mäanderfischpass als technische Fischaufstiegsanlage. Die Ausführung ist auf der Plandarstellung in Anlage 8, Blatt 1 beigefügt. Die Dimensionierung bzw. der Nachweis wird für die beiden Abflüsse  $Q_{30}$  (Mindestwassermenge, entspricht ca. NQ) und  $Q_{330}$  (höhere Wasserstände und Fließgeschwindigkeiten) durchgeführt und ist in Anlage 2.4 beigefügt. Die wesentlichen Kenndaten sind in Tabelle 11 zusammengestellt.

Der Vorplanung liegt ein Variantenvergleich zugrunde. Ein Umgehungsgerinne ist aufgrund bestehender Bauwerke und dem Flächenbedarf nicht möglich. Eine Sohlgleite müsste 150 bis 250 m lang sein, um den Höhengsprung von ca. 2,5 m zu überwinden. Auch dafür besteht kein ausreichendes Platzangebot.

**Tabelle 10: Kenndaten der Fischwanderhilfe (FWH)**

<b>Grundparameter</b>	
Länge	33 m gesamt (18 m Fischpass und 15 m Hinleitung)
Neigung	16%
bei $Q = \text{ca. } 80 \text{ l/s}$ - Öffnung $Q_{30}$	11 cm Schlitzbreite bei 60 cm Fließtiefe
bei $Q = \text{ca. } 140 \text{ l/s}$ - Öffnung $Q_{330}$	14 cm Schlitzbreite bei 80 cm Fließtiefe
Beckendurchmesser	1,60 m
Höhendifferenz zwischen den Becken	13 cm (Sohle geht gleichmäßig durch)
Anzahl Becken	20

Der Mäanderfischpass ist als Rundbeckenpass konzipiert. Die Becken stehen diametral auf einer schrägen Betonrampe und greifen ineinander. Der Abfluss strömt entlang der Beckenwandungen mäandrierend dem Unterwasser zu. Der Mäanderfischpass erzeugt aufgrund seiner Geometrie in jedem Becken entlang der Beckenwandungen relativ hohe Strömungsgeschwindigkeiten, die zur Beckenmitte hin auf nahezu Null abnehmen. Es entstehen konzentrische Strömungs- und Turbulenzkorridore unterschiedlicher Intensität.

Die Sohle der Becken erhält einen Aufbau auf dem Unterbeton mit Flusskies 5 bis 8 cm (geschliffene Körnung mit großen Zwischenräumen) und zur Begrenzung des möglichen Transports der Steine eine Auflage aus einer Wirrgelegematte (PPE ca. 2,5 cm vollständig durchgängig für Kleinstlebewesen). Auf der Wirrgelegematte werden Halbschalen in Zylinder- und Kugelform der Durchmesser 12 cm und 12 bis 14 cm befestigt. Die Halbschalen in Kugelform sind als Strömungsschatten für kleinere schwimmschwache Fische vorgesehen, die Zylinderform dient als Aufenthalts- und Beschattungsort für die Kleinlebewesen und Fische.

**Oberwasserseite:** Die Eintrittsöffnung aus dem Mühlenteich zu der neuen Fischwanderhilfe wird in einem Abstand von ca. 15 m neben der Ablauföffnung zum Mühlenbauwerk mit der Wasserkraftanlage angeordnet. Die Aufteilung der Wassermengen zwischen FWH und Mühlenbauwerk wird im Rahmen der separaten Analyse zur Durchgängigkeit des Mühlenteichs untersucht.

Das **Zulaufgerinne** wird aus Betonfertigteilen hergestellt und verläuft unterhalb der Mühlenstraße. Das Gerinne wird überfahrbar ausgebildet, so dass die derzeitigen Funktionalitäten erhalten bleiben.

**Unterwasserseite:** Die Ein und Austrittsöffnung im Unterwasser liegt ca. 20 m unterhalb des Mühlenbauwerks. Die Wirksamkeit bzgl. der Auffindbarkeit für Fische ist gegeben und im Rahmen der Genehmigungsplanung näher zu betrachten.

Die Konkretisierung der Fischwanderhilfe ist abhängig von der separaten Machbarkeitsuntersuchung zur Durchgängigkeit des Mühlenteichs.

<b>Bauausführung</b>	<b>We-P17</b>
----------------------	---------------

Die Herstellung der Fischwanderhilfe (FWH) erfolgt in einer durch Spundwände umfassten Baugrube auf einer Sohlplatte aus Stahlbeton. In den Becken werden Betonhalbschalen und Sohlsubstrat eingebaut. Sicherungsmaßnahmen für Bauwerke in der näheren Umgebung und erforderliche Wasserhaltungsmaßnahmen sind im Zuge der weiteren Planung entsprechend zu konkretisieren.

<b>Unterhaltung</b>	<b>WE-P17</b>
---------------------	---------------

Da die FWH keine veränderliche maschinentechnische oder mechanische Einrichtung besitzt, erfolgt der Betrieb ohne den Verbrauch von Energie und Personalressourcen.

Die FWH muss wie jede Anlage an einem Gewässer unterhalten werden. Eine Wartung im Sinne einer optischen Zustandsprüfung sollte daher regelmäßig, aber in jedem Fall im Herbst und nach Stürmen erfolgen.



Hochwasserabflüsse sollten nach dem derzeitigen Kenntnisstand keine Unterhaltungsarbeiten in der FWH auslösen, da durch die Gestaltung eine hydraulische Überlastung weitgehend ausgeschlossen ist.

Eine Verschlammung der Ruhebecken ist aufgrund der Stillgewässersituation im Oberwasser unwahrscheinlich, mit regelmäßigen Entschlammungsmaßnahmen muss zu diesem Zeitpunkt nicht gerechnet werden. Nach Bedarf (z.B. 1x im Jahr) sollten Vermoosungen auf den Bauteilen als Bauwerkspflege entfernt werden.

<b>Baukosten</b>	<b>We-P17</b>
------------------	---------------

Die Baukosten belaufen sich nach der durchgeführten Kostenschätzung auf

**Summe We-P17 brutto 450.160,00 €**

<b>Flächenbedarf und Auswirkungen auf Dritte</b>	<b>We-P17</b>
--	---------------

Für diese Maßnahme ist ein Flächenerwerb bzw. eine Flächenbereitstellung von ca. 250 m<sup>2</sup> erforderlich. Auswirkungen auf Dritte sind in der weiteren Planung zu analysieren.

## 6.7 Laufverlegung von Station 0+750 bis 0+000 (We-P18)

Ziel der Maßnahme	We-P18
-------------------	--------

Ziel ist es, mit der Laufverlegung der Wegebek von Station 0+750 bis 0+000 die Höhensprünge von fünf Sohlabstürzen mit einer Höhe von 0,20 bis 1,00 m zu ersetzen. Damit wird die Wegebek durchgängig gestaltet.

Ausführung und Dimensionierung	We-P18
--------------------------------	--------

Im Lageplan und in den Schnitten in Anlage 9, Blatt 1 und 2 ist der neue Verlauf der Wegebek auf einer Länge von ca. 987 m dargestellt. Gegenüber dem Bestand wird die Strecke um rd. 230 m verlängert, so dass der Gesamthöhensprung von 2,0 m abgebaut werden kann.

Die Ausgestaltung der Laufverlegung ist wie folgt geplant, siehe auch Längsschnitt der Laufverlegung in Abbildung 10:

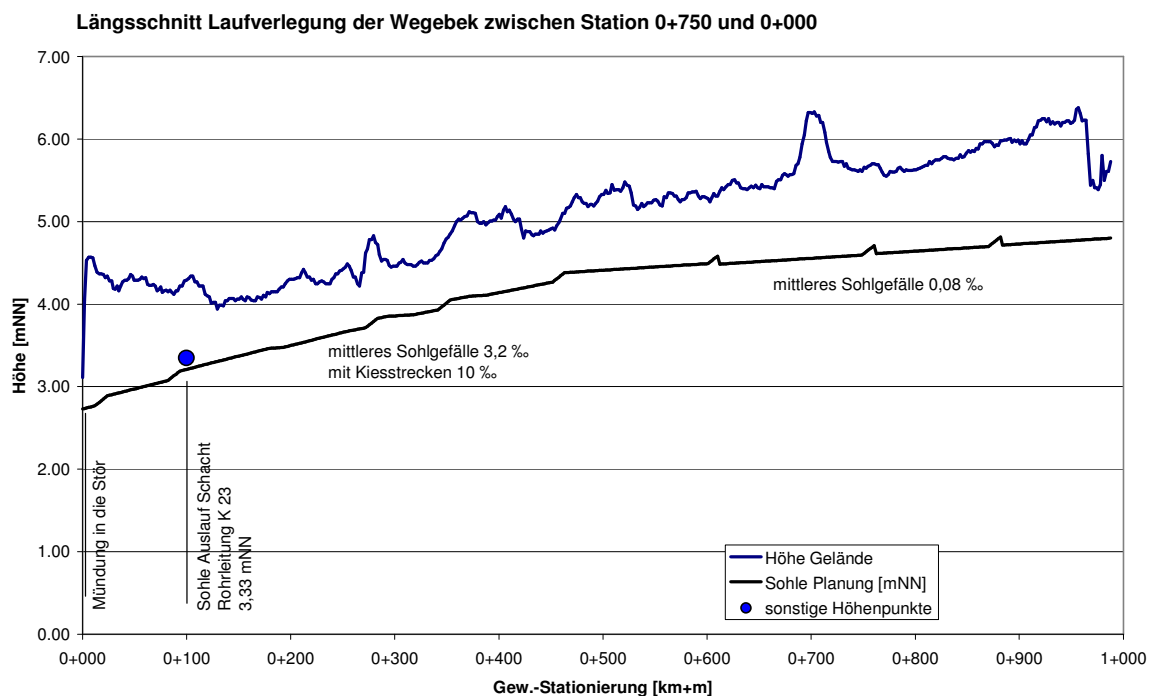
- Einschnitttiefe von 1,80 bis 0,60 cm (unter Beachtung der angrenzenden Nutzungen mit Anbindung der Drainagen)
- Als Breite sind 1,50 m bis 3,00 m, im Mittel 2,00 m vorgesehen. Gegenüber dem Bestand ist die Breite abwechslungsreicher gestaltet.
- Von Station 0+987 bis 0+460 m wird ein geringes Sohlgefälle von 0,08‰ eingeplant, um möglichst weit an die Oberfläche zu gelangen. Außerdem sind Strukturmaßnahmen vorgesehen, Totholz quer halbseitig sowie 10 m lange Kiesswellen mit einem Gefälle 10,0 ‰.
- Im unteren Abschnitt fällt die Einschnitttiefe geringer aus, das Gefälle beträgt hier 2,5 bis 3,2 ‰ mit kurzen flachen Abschnitten mit 0,8 ‰ und Kiestrecken mit einem Gefälle von 10,0 ‰. Auf dieser Strecke wird durchgehend eine 20 cm starke Kiesschicht (2-64 mm) ergänzt durch Störsteine und Geröllanteile. Dieses entspricht dem Leitbildcharakter der Wegebek und dient zur wasserbaulichen Sicherung des neuen Gewässerverlaufs.

In der Laufverlegung werden vielfältige Strukturen angelegt. Da die Wegebek dem Leitbildtyp des kiesgeprägten Gewässers entspricht, werden keine Sohlgleiten angelegt, sondern statt-

dessen Gefälle Strecken aus Kies, um den gesamten Höhenunterschied von  $\Delta h = 2,0$  auf der jetzigen Strecke der Wegebek abzubauen. Außerdem werden durch Wechsel von Furten und Kolken die unterschiedlichsten Habitate für Fische und Wirbellose hergestellt (siehe BRUNKE, M. 2007/2008)

Der alte Verlauf der Wegebek wird am oberen Abzweig der Laufverlegung abgedämmt und wasserbaulich gesichert. Der restliche Teil wird als Straßenentwässerung weiter genutzt.

Die Verbandsrohrleitung K 23 wird gemäß Lageplan in Anlage 9, Blatt 1 ab dem Schacht über ein offenes Gerinne an die Laufverlegung angeschlossen. Die alte Rohrleitung in die Stör wird abgedämmt.



**Abbildung 10: Längsschnitt der Laufverlegung von Station 0+750 bis Station 0+000 der Wegebek**

Die Einschnitttiefe beträgt 1,50 bis 70 cm (im Mittel 90 cm) und im unteren Bereich 1,80 bis 60 cm (im Mittel 90 cm) unter Geländeoberkante (GOK). Die Wegebek darf in die Fläche ausufern bei einem Abfluss von  $HQ_1$  im oberen Abschnitt, siehe Teil B, Anlage 4.2. Gewünscht ist ein hoher Mittelwasserstand und eine Verbindung mit der Aue.

Durch die Laufverlegung verändert sich die **Vorflutsituation der angrenzenden Flächen** gegenüber dem Bestand nicht, siehe Anlage 4.2 in Teil B. Die Darstellung dort ist im Modell berechnet worden ohne die Entwässerungsfunktion des alten Verlaufs der Wegebek. Somit handelt es sich um ein worst case Szenario.

In der Plandarstellung in Anlage 4.2 ist erkennbar, dass es im oberen Abschnitt der Laufverlegung beim HQ<sub>1</sub> zu weiterreichenden **Ausuferungen** gegenüber dem Bestand kommt. Die betroffenen Flächen sind in Anlage 4.1 in Teil B dargestellt. Die **Grundwasserstände** werden durch die Laufverlegung ebenfalls beeinflusst. Auswirkungen sind ebenfalls in der Karte in Anlage 4.1 Teil B dargestellt. Der Abgleich mit dem notwendigen Flächenerwerb von 8,4 ha (siehe Lageplan in Anlage 9) zeigt, dass sich die Ausuferungen und die veränderten Grundwasserstände im Wesentlichen im Bereich der zu erwerbenden Flächen befinden. Lediglich im unteren Abschnitt geht die durch Grundwasserbetroffene Fläche über die zu erwerbende Fläche hinaus. Da es sich hierbei um Grünland handelt, ist ein Grundwasserflurabstand von 80 cm ausreichend, dieser ist hier gegeben.

In der Anlage 4.1 in Teil B ist für eine weitere Fläche im südlichen Bereich eine Flächenbetroffenheit angegeben, nähere Angaben siehe Teil B.

<b>Bauausführung</b>	<b>We-P18</b>
----------------------	---------------

Die Bauausführung sollte bei niedrigen Abflüssen bzw. in der trockenen Jahreszeit erfolgen. Unter Beachtung der anstehenden Bodenarten sind Kiesschüttungen zur Stabilisierung des Sohlniveaus vorzusehen. Die erforderlichen Gewässertiefen werden durch Gefällestrecken erreicht. Der Bodenaushub sollte möglichst in Gewässernähe auf angrenzenden Ackerflächen erfolgen.

<b>Unterhaltung</b>	<b>We-P18</b>
---------------------	---------------

Die Bereiche sind unter Berücksichtigung der oben genannten Zielvorgaben zu beobachten. Eine Unterhaltung ist vorzunehmen, wenn negative Auswirkungen auf die Vorflutansprüche unter Berücksichtigung der Flächenverfügbarkeit eintreten.

<b>Kostenschätzung</b>	<b>We-P18</b>
------------------------	---------------

Die Kostenschätzung beträgt

**We-P18: brutto 226.480,00 €**

(davon beträgt der Anteil für den Flächenerwerb 84.000,00 €).

<b>Flächenbedarf und Auswirkungen auf Dritte</b>	<b>We-P18</b>
--	---------------

Für die Umsetzung der Maßnahme besteht ein Flächenbedarf von 8,4 ha, die erworben werden müssen. Die Entwässerung der angrenzenden Flächen ist im Detail im Rahmen der Genehmigungsplanung noch abschließend zu prüfen.

## 7 Strukturverbessernde Maßnahmen (St-L1 bis 6, We-L7 bis 9, 11 und 12)

<b>Ziel der Maßnahmen</b>	<b>St-L1 bis 6, We-L7 bis 9, 11 und 12</b>
---------------------------	--

Ziel der Maßnahmen ist es, die Gewässerstruktur der Stör und der Wegebek zu verbessern und die Initialentwicklung zu fördern.

<b>Ausführung und Dimensionierung</b>	<b>St-L1 bis 6, We-L7 bis 9, 11 und 12</b>
---------------------------------------	--

Um die Struktur zu verbessern, wurden unterschiedliche Maßnahmen entwickelt, siehe Teil A. Die wasserbauliche Umsetzung wurde gemeinsam entwickelt. Die detaillierten Beschreibungen und Skizzen der Strukturmaßnahmen sind Teil A zu entnehmen. Außerdem werden soweit möglich Entwicklungstreifen auf Gründland bzw. Randstreifen bei Ackernutzung sowie Gehölzentwicklung vorgesehen, siehe Teil A.

Für die Umsetzung der Strukturmaßnahmen sind drei wasserbaulich begleitende Maßnahmen vorgesehen:

- **Drainageauffanggräben an der Wegebek herstellen**
- **Verwallungen zurücknehmen an der Stör (auf Stiftungsflächen)**
- **Schutz von Anströmbereichen an Brücken in der Stör**

### **Drainageauffanggräben an der Wegebek**

Wenn durch die Strukturmaßnahmen Wasserstandsänderungen ausgelöst werden, und auch Auswirkungen auf die Grundwasserstände außerhalb der Entwicklungstreifen vorliegen, werden die Entwicklungstreifen in diesen Abschnitten um 5 m verbreitert, siehe Teil B, Anlage 4.3.

Auf diesen Flächen werden Drainageauffanggräben erstellt, um die Vorflut landwirtschaftlicher Flächen sicherzustellen. Kenndaten sind:

- Sohlbreite: 1,00 m
- Mittlere Einschnitttiefe: 1,50 m
- Böschungsneigung: 1: 1,75
- einmündende Drainagen: Froschkappen werden eingesetzt

### **Auf Stiftungsflächen Verwallungen zurücknehmen an der Stör**

Wenn durch die Strukturmaßnahmen Initialentwicklungen ausgelöst werden, muss die Verwaltung der Stör entsprechend angepasst werden. Auf der Plandarstellung in Anlage 4.2 sind die Strecken gekennzeichnet, auf denen dies der Fall ist. Hierfür wurden lediglich die Flächen betrachtet die sich im Eigentum der Stiftung befinden.

Die Rücknahme der Verwallung wurde im Abgleich mit den Ausuferungsflächen und der Geländetopographie ermittelt. Die Verwallungen wurden daher großräumiger zurückgenommen, damit eine Ausuferung in die Fläche und damit einer Verzahnung von Gewässer und Au erfolgen kann. Die Längen der neu zu erstellenden Verwallungen sind in Anlage 2 „Kostenschätzung“ aufgeführt.

### **Schutz von Anströmbereichen an Brücken in der Stör**

Der Schutz von drei Brücken in der Stör ist notwendig, da durch die Strukturmaßnahmen eine Eigenentwicklung des Gewässers ausgelöst. Es ist jeweils eine Geröllschüttung ( $\varnothing$  5-30 cm) von ca. 50 m<sup>3</sup> in den Anströmbereichen vorgesehen.

<b>Bauausführung</b>	<b>St-L1 bis 6, We-L7 bis 9, 11 und 12</b>
----------------------	--

Die Bauausführung sollte bei niedrigen Abflüssen in den jeweiligen Gewässern erfolgen. Die Wasserhaltung ist bei Bedarf so vorzunehmen, dass die Maßnahmen wasserbaulich einwandfrei hergestellt werden können.

<b>Unterhaltung</b>	<b>St-L1 bis 6, We-L7 bis 9, 11 und 12</b>
---------------------	--

Die Gewässerabschnitte sind unter Berücksichtigung der oben genannten Zielvorgaben zu beobachten. Eine Unterhaltung ist vorzunehmen, wenn negative Auswirkungen auf die Vorflutansprüche unter Berücksichtigung der Flächenverfügbarkeit eintreten. Bei der Unterhaltung ist der Erhalt der Initialmaßnahmen zu gewährleisten. Die Unterhaltung soll möglichst die eisdynamische Entwicklung unterstützen.

<b>Baukosten</b>	<b>St-L1 bis 6, We-L7 bis 9, 11 und 12</b>
------------------	--

Die Baukosten belaufen sich nach der durchgeführten Kostenschätzung auf

**Gesamt brutto 1.350.973,00 €\***

(davon beträgt der Anteil für den Flächenerwerb an der Wegebek 321.440,00 €).

- \* Hierin sind die Kosten des erforderlichen Flächenerwerbs für den Entwicklungstreifen an der Stör nicht enthalten, da der Flächenerwerb bis 2015 zurzeit als unwahrscheinlich eingestuft wird. Ebenfalls sind die Kosten für einen Teil der Strukturmaßnahmen (12 Kiesstrecken halbseitig) nicht enthalten, aber in Anlage 2 nachrichtlich aufgeführt.

<b>Flächenbedarf und Auswirkungen auf Dritte</b>	<b>St-L1 bis 6, We-L7 bis 9, 11 und 12</b>
--	--

Für die Stör ist ein 15 m breiter Entwicklungs- bzw. Randstreifen auf Ackerflächen in Anlage 2 nachrichtlich aufgeführt, da der Flächenerwerb bis 2015 als unwahrscheinlich eingestuft wird. Wenn der Entwicklungstreifen zur Verfügung steht, können noch weitere Strukturmaßnahmen umgesetzt werden, die als Initialmaßnahmen nur innerhalb eines Entwicklungstreifens möglich sind. Diese Maßnahmen sind durch das Büro BBS vorgesehen, hinsichtlich der Erfordernisse und Wirkweise wird an dieser Stelle auf Teil A verwiesen.

An der Wegebek ist ein 10 bzw. 15 m breiter Entwicklungstreifen vorgesehen, siehe Übersichtstabelle in Anhang 7 in Teil A.

Der notwendige Flächenerwerb beträgt an der Stör ca. 23,1 ha und an der Wegebek ca. 11,5 ha à 10 m und ca. 1,2 ha mit zusätzlich 5 m Breite für die Anlage von Drainagegräben zur Sicherstellung der Vorflut angrenzender Ackerflächen. Die Lage der Drainagen ist in Anlage 4.3 in Teil B dargestellt.

Die Umsetzung der linienhaften Maßnahmen erfolgt nur, wenn die gewässerbegleitenden Flächen zur Verfügung stehen, so dass keine Betroffenheit von Dritten zu erwarten ist. Die Gewässerstreifen werden gegen die landwirtschaftliche Nutzung durch Abzäunung oder Markierungspfähle abgegrenzt.



## **8 Gesamtbetrachtung der Vorplanungs-Maßnahmen**

### **8.1 Neue Gesamtsituation am Gewässer**

Für die Umsetzung der notwendigen Maßnahmen zur Zielerreichung gemäß EU-WRRL ist es erforderlich Prioritäten zu setzen und die Maßnahmen den drei Bewirtschaftungszeiträumen gemäß EU-WRRL bis 2015, bis 2021 und 2027 zuzuordnen, siehe Teil A.

Wenn die punktuellen und linienhaften Maßnahmen umgesetzt werden, ergibt sich an den drei Gewässern eine neue Gesamtsituation.

Im Zuge der Maßnahmenentwicklung wurden unter Berücksichtigung der wasserwirtschaftlichen Randbedingungen und der ökologischen Zielsetzungen punktuelle und linienhafte Maßnahmen so entwickelt, dass eine Verbesserung des ökologischen Zustandes erreicht wird.

Hierzu gehören insbesondere die Wiederherstellung der Längsdurchgängigkeit durch Beseitigung von Sohlabstürzen und anderen nicht durchgängigen Bereichen sowohl in der Stör als auch in der Wegebek. Durch auf weiteren Gewässerstrecken vorgesehene strukturverbessernde Maßnahmen werden ebenso die Eigendynamik und das Entwicklungspotenzial des Gewässers unterstützend freigesetzt. Hierdurch kommt es temporär zu erhöhten Sedimenteinträgen, die jedoch in Gewässersystemen aufgrund der vorhandenen Energiepotenziale transportiert werden. Um negative Auswirkungen auf die Sohlstrukturen zu minimieren ist die Anordnung von naturnahen Sandfängen vorgesehen.

Hier sind unter Berücksichtigung der Randbedingungen unterschiedliche Bauarten gewählt worden. Langfristig wird jedoch ein eigendynamisches Gleichgewicht des Gewässersystems des Geschieberegimes angestrebt. Um auch, insbesondere im Bereich der Stör, Entwicklungen in den Uferbereichen zu ermöglichen, sind dort, wo die Flächen verfügbar sind, die Rücknahme vorhandener Verwallungen so geplant, dass es nicht zu Beeinträchtigungen der Vorflutbedürfnisse dahinter liegender Flächen kommt. Dort, wo keine Flächen zur Verfügung stehen, sind die Maßnahmen so gewählt, dass die vorhandenen Verwallungen entsprechend der Bestandssituation erhalten bleiben.

Durch weitere Reduzierung der Unterhaltungsarbeiten ist eine ungestörte Entwicklung der Gewässer vorgesehen. Alle vorgesehenen Maßnahmen sind über die hydraulischen Berechnungen geprüft worden, wobei nur geringe mittlere Veränderungen der Bestands- und Planungswasserstände festgestellt wurden, siehe Teil B. Mit den o. g. Maßnahmen wird die Gesamtsituation der Gewässer Wegebek und Stör sowie auch Kirchweddelbach derart verändert, dass die Voraussetzungen für die Zielerreichung der EU-Wasserrahmenrichtlinie gegeben sind.

## 8.2 Kostenschätzung

Die Kostenschätzung (siehe Anlage 2) beträgt für alle Maßnahmen

**Gesamtkosten brutto ca. 3.129.393 €.**

Hierin sind enthalten:

- Baukosten (ohne 12 Strukturmaßnahmen an der Stör, die abhängig sind von einem Entwicklungstreifen),
- Kosten für den Erwerb von rd. 23,0 ha Flächen (ohne ca. 23,1 ha für einen Entwicklungstreifen an der Stör) sowie
- Nebenkosten.

Zur Umsetzung aller Maßnahmen ist, neben den schon vorhandenen Flächen im Eigentum der Stiftung, ein zusätzlicher Flächenerwerb notwendig. Außerdem sind ggf. Nutzungsausfälle bzw. Nutzungseinschränkungen zu berücksichtigen, die in dieser Vorplanung nicht näher quantifiziert wurden.

Die Kostenschätzung ergibt pro Wasserkörper (Kostenschätzung brutto, rd.):

- |                                |                 |                       |
|--------------------------------|-----------------|-----------------------|
| • <b>Stör</b>                  | <b>WK bk_06</b> | <b>1.269.928,00 €</b> |
| • <b>Wegebek</b>               | <b>WK bk_03</b> | <b>1.859.465,00 €</b> |
| • <b>Kirchweddelbach</b> ----- |                 | <b>0,00 €</b>         |

Für die beiden Gewässer betragen die **Kosten pro km Untersuchungsstrecke:**

- **Stör:** 11,243 km = brutto rd. 112.953 €/km
- **Wegebek:** 7,5 km = brutto rd. 247.929 €/km

Um die Umsetzung von Maßnahmen in Schleswig-Holstein landesweit zu koordinieren, wird durch die zuständigen Behörden anschließend die sog. **Kosteneffizienz** ermittelt.

Das Kosteneffizienzpapier (Stand 12/2008) gibt vor, wie die ermittelten Gesamtkosten je nach Einstufung eines Wasserkörper und möglicher Zielerreichung mittels Prioritätsfaktor relativiert werden.

Diese Einstufung für den untersuchten Wasserkörper der Stör bk\_06 und die Wegebek (bk\_02) ist in Teil A enthalten.

### **8.3 Wasserwirtschaftliche Wirkprognose**

Die Wasserstandssituationen im Bestand und in der Planung sind durch das hydrodynamische Modell berechnet und dargelegt, siehe Teil B. Wesentliche Veränderungen sind in den Gewässern Stör, Wegebek und Kirchweddelbach im Vergleich zum Bestand nicht festzustellen. Weitere Einzelheiten sind den entsprechenden Kapiteln in Teil B zu entnehmen.

Alle Maßnahmen an Bauwerken, wie z. B. Sohlgleiten, Sandfänge, Fischwanderhilfe, Herstellen der Durchgängigkeit an Brücken, sind so geplant, dass damit keine negativen Einflüsse auf das Abflussverhalten und damit Beeinträchtigungen der Randnutzungen einhergehen. Die linienhaften Maßnahmen sind im Wesentlichen als Initialmaßnahmen zu verstehen und sollen unter Nutzung der Eigendynamik des Gewässers die morphologischen und hydraulischen Situationen in kleinräumigen Bereichen verbessern. Grundsätzlich sind unter Berücksichtigung der Gewässergeometrien und der hydraulischen Verhältnisse die einzelnen Maßnahmen geplant, damit sich auch in den Bereichen, wo keine Flächenverfügbarkeit gegeben ist, ein wasserbaulich stabiles System einstellt. Gewisse Sedimenteinträge und kurzfristige Veränderungen der Geschieberegime sind einkalkuliert und durch geeignete Gegenmaßnahmen begleitet.

Alle Maßnahmen sind unter Berücksichtigung der landwirtschaftlichen Entwässerungsbedürfnisse sowie auch der bebauten Ortslagen und sonstigen Restriktionen geplant und räumlich zugeordnet worden. Ggf. sind ergänzende Maßnahmen, wie z. B. Drainage, Gräben und Rücknahme der Verwallungen, gezielt angeordnet worden.

Neben den ökologischen Verbesserungen und Nutzung der hydraulischen Situation sind darüber hinaus auch zum Teil positive Veränderungen der Hochwassersituation durch Aktivierung von Retentionsbereichen möglich. Weitergehende Überlegungen zu weiteren flächenhaften Maßnahmen in den Gewässerrandbereichen stellen darüber hinaus ein Potenzial für die Verbesserung der Gesamthochwassersituation im Störsystem dar.

## 9 Zusammenfassung

Gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie sollen ökologische Ziele an den Gewässern umgesetzt werden. Für das System Stör hat der Verband WBV Störwiesen-Willenscharen die Ermittlung der Maßnahmen und die anschließende Vorplanung beauftragt.

Die Vorplanung für das System Stör umfasst drei Gewässerstrecken:

- An der insgesamt rd. 87 km langen Stör wird der Wasserkörper bk\_06 von der Einmündung Bünzner Au bis oberhalb der Ortschaft Kellinghusen / Rensinger See auf einer Länge von ca. 11,2 km von Station 61+133 bis 49+890 untersucht.
- Die Wegebek (WK bk\_03) mündet an Station 56+550 in die Stör und wird auf der gesamten Länge von ca. 7,5 km betrachtet.
- Der rd. 5,6 km lange Kirchweddelbach mündet an Station 53+400 in die Stör und im unteren Abschnitt von Station 2+100 bis 0+000 erfolgt die Analyse bzgl. der Vorplanung.

Für das Gewässersystem Stör erfolgte die Bearbeitung im Projektteam mit dem Büro BBS (Teil A) für die ökologische Analyse und Bewertung und mit GOLDER ASSOCIATES GmbH (Teil B) für die hydraulischen Berechnungen. Im vorliegenden Teil C wurde für die ökologisch erforderlichen Maßnahmen die wasserbauliche Machbarkeit ermittelt. Dazu wurden die Restriktionen zur Aufrechterhaltung der Vorflut bewertet. Für die ermittelten Maßnahmen erfolgten die Dimensionierung und die Plandarstellung mit Lageplänen, Schnitten und Regelskizzen sowie textlicher Erläuterung und Kostenschätzung.

Die Vorplanung umfasst folgende Maßnahmen:

- In der Stör werden zwei naturnahe Sandfänge vorgesehen und die Durchgängigkeit an einer Brücke soll durch das Aufbringen von Sohlssubstrat verbessert werden.

- In der Wegebek ist ein naturnaher Sandfang geplant. Die Durchgängigkeit wird an 11 Abstürzen durch Sohlgleiten und an fünf Abstürzen durch eine Laufverlegung hergestellt. An einem weiteren Absturz am Auslauf des Mühlenteichs soll die Durchgängigkeit durch einen Mäanderfischpass gewährleistet werden. Ferner werden vier Brücken durchgängig hergestellt.
- Im Abschnitt des Kirchweddelbachs sind keine punktuellen Maßnahmen erforderlich.

Im Rahmen der strukturverbessernden Maßnahmen ist an der Stör auf Stiftungsflächen die Rücknahme der ca. 0,50 m hohen Verwallungen vorgesehen, sofern dies bzgl. der Vorflutsituation möglich ist.

Außerdem sind an der Stör und an der Wegebek Initial- und Strukturmaßnahmen geplant.

An der Wegebek werden außerdem nach Bedarf entlang der 10 m breiten Entwicklungstreifen auf einem 5 m breiten Streifen Drainageauffanggräben geplant.

Die Gesamtkosten betragen gemäß Kostenschätzung brutto ca. 3.129.393,00 €. Darüber hinaus werden für einen 15 m breiten Entwicklungstreifen an der Stör die Kosten für den Flächenbedarf sowie für 12 damit verbundene Strukturmaßnahmen nachrichtlich aufgeführt.

INGENIEURGEMEINSCHAFT  
KLÜTZ & COLLEGEN  
ITZEHOE GMBH

Dipl. Ing. Stefan Reese

Dipl. Ing. Kai Müller

Itzehoe, den 30.09.2009