

# Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Westmecklenburg, Dienststelle Schwerin

## Herstellung ökologische Durchgängigkeit Strohkirchener Bach bis Bahndurchlass Strohkirchen

Vorplanung (LP2)

Regionalplanung

Umweltplanung

Landschaftsarchitektur

Landschaftsökologie

Wasserbau

Immissionsschutz

Hydrogeologie

Projekt-Nr.: 24508-00

Fertigstellung: August 2015

Geschäftsführerin: Dipl.-Geogr. Synke Ahlmeyer

Projektleiter:  Dipl.-Ing. Mirko Giebler

Mitarbeit: M.Sc. Birgit Otte  
Dipl.-Ing. Maic Küster  
Anke Jänichen



UmweltPlan GmbH Stralsund

info@umweltplan.de  
www.umweltplan.de

Sitz Hansestadt Stralsund

Tribseer Damm 2  
18437 Stralsund  
Tel. +49 38 31/61 08-0  
Fax +49 38 31/61 08-49

Niederlassung Güstrow

Speicherstraße 1b  
18273 Güstrow  
Tel. +49 38 43/46 45-0  
Fax +49 38 43/46 45-29

Außenstelle Greifswald

Bahnhofstraße 43  
17489 Greifswald  
Tel. +49 38 34/231 11-91  
Fax +49 38 34/231 11-99

Geschäftsführerin

Dipl.-Geogr. Synke Ahlmeyer

Zertifikate

Qualitätsmanagement  
DIN EN 9001:2008  
TÜV CERT Nr. 01 100 010689

Familienfreundlichkeit  
Audit Erwerbs- und Privatleben



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Veranlassung .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Bestehende Verhältnisse.....</b>	<b>1</b>
2.1	Gebietsbeschreibung / Örtliche Lage.....	1
2.2	Topografische Verhältnisse .....	1
2.3	Schutzgebiete und gesetzlich geschützte Biotope .....	1
2.4	Eigentumsverhältnisse .....	2
2.5	Nutzungsverhältnisse .....	2
2.6	Zuständigkeiten.....	3
2.7	Wasserwirtschaftliche Verhältnisse .....	3
2.7.1	Einzugsgebiet .....	3
2.7.2	Wasserwirtschaftliches System .....	3
2.7.3	Wasserein- und -ausleitungen.....	4
2.7.4	Durchflüsse .....	6
2.7.4.1	Wasserstands- und Durchflussmessungen.....	6
2.7.4.2	Pegeldaten .....	9
2.7.4.3	Ermittlung der Durchflüsse an den jeweiligen Standorten .....	9
2.7.5	Bemessungshochwasserabfluss .....	10
2.7.6	Flurabstände und Hochwassergefährdung .....	11
2.7.7	Diskussion zu Wasserstandsänderungen.....	12
2.7.8	Wasserstände und Stauziele.....	13
2.7.9	Wasserrechte .....	13
2.7.10	Aktueller Gewässerzustand.....	14
2.7.11	Historischer Gewässerzustand.....	16
2.7.12	Grundwasserverhältnisse.....	17
2.8	Wasserwirtschaftliche Anlagen.....	18
2.8.1	Anlagen 1. Ordnung .....	18
2.8.2	Anlagen 2. Ordnung .....	18
2.8.2.1	Sohlabstürze.....	18
2.8.2.2	Sohlgleiten.....	21
2.8.2.3	Wehr.....	22
2.8.2.4	Brücke Kreisstraße LUP22 (HAMCO-Profil).....	25
2.9	Baugrund- und Bodenverhältnisse.....	25
2.9.1	Allgemein .....	25
2.9.2	Sohlabsturz M1.1 und M1.2.....	26
2.9.3	Sohlgleite M2 unterhalb Straßenbrücke Kuhstorf-Mooras .....	26
2.9.4	Sohlgleite M4 und Wehr M3 .....	26
2.9.5	Sohlabsturz M5 .....	26
2.9.6	Sohlabsturz M6 .....	27
2.9.7	Sohlabsturz M7 .....	27
2.9.8	Sohlgleite M10 unterhalb Wirtschaftsbrücke.....	27
2.10	Bauliche Anlagen, Leitungen und Bodendenkmale.....	27

2.11	Träger öffentlicher Belange .....	28
2.12	Bestehende Planung.....	31
2.12.1	Bewirtschaftungsplanung (WRRL) .....	31
2.12.2	FFH-Managementplan.....	32
2.12.3	Abstimmung Amt Hagenow-Land / Gemeinde Strohkirchen .....	33
<b>3</b>	<b>Planungskonzept.....</b>	<b>34</b>
3.1	Leitbild „sand- und lehmgeprägter Tieflandbach“ .....	34
3.2	Planungsinhalt und Umsetzung des Leitbildes .....	34
3.3	Leitarten.....	34
3.4	Hydraulische Berechnungen und verwendete Ansätze .....	37
3.4.1	Geometrische Grenzwerte.....	37
3.4.2	Hydraulische Grenzwerte.....	38
3.4.3	Konkretisierte Anforderungen für Raugerinne ohne Einbauten .....	39
3.4.4	Konkretisierte Anforderungen für Raugerinne mit Störsteinen .....	39
3.4.5	Konkretisierte Anforderungen für Raugerinne mit Beckenstruktur.....	39
3.4.6	Zusammenfassung der Grenzwerte und Anforderungen.....	41
3.4.7	Betriebsabflüsse und Bemessungsabfluss.....	42
3.4.8	Hydraulischer Variantenvergleich - Sohlabstürze.....	42
3.4.9	Hydraulischer Variantenvergleich - Wehr.....	45
3.4.9.1	Umbau einer Kammer des Wehres zur FAA.....	46
3.4.9.2	Bau eines Umgehungsgerinnes.....	48
3.4.10	Hydraulischer Variantenvergleich - Sohlgleiten.....	49
<b>4</b>	<b>Abstimmung des Variantenvergleichs und Festlegungen.....</b>	<b>51</b>
<b>5</b>	<b>Geplante Baumaßnahmen.....</b>	<b>52</b>
5.1	Sohlabstürze und Sohlgleiten.....	52
5.1.1	Bauvorbereitende Maßnahmen.....	53
5.1.2	Bautechnische Lösung .....	54
5.2	Wehr Kuhstorf M3 und Sohlgleite M4 .....	55
5.2.1	Bauvorbereitende Maßnahmen.....	55
5.2.2	Bautechnische Lösung .....	56
5.2.3	Betrachtung zur Wasserüberleitung vom Graben L34.....	58
5.3	Otterquerung an Brücke Kreisstraße LUP22 in Strohkirchen .....	58
5.3.1	Bauvorbereitende Maßnahmen.....	59
5.3.2	Bautechnische Lösung .....	59
<b>6</b>	<b>Auswirkungen.....</b>	<b>60</b>
6.1	Wasserverhältnisse.....	60
6.2	Nutzungs- und Eigentumsverhältnisse .....	61
6.3	Schutzgebiete und gesetzlich geschützte Biotope.....	63
6.4	Bauliche Anlagen, Leitungen und Bodendenkmale .....	63
6.5	Querung des Strohkirchner Baches unterhalb Bahndurchlass (Panzerbrücke) .....	64

<b>7</b>	<b>Hinweise für die weitere Bearbeitung.....</b>	<b>65</b>
<b>8</b>	<b>Arbeitsgrundlagen .....</b>	<b>66</b>

### **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1:	Einzugsgebietsgrößen entlang des Strohkirchener Baches.....	3
Tabelle 2:	Ergebnisse der Wasserstandsmessungen im Strohkirchener Bach.....	8
Tabelle 3:	Ergebnisse der Durchflussmessungen im Strohkirchener Bach .....	8
Tabelle 4:	Durchflusswerte Strohkirchener Bach (Mündung) .....	9
Tabelle 5:	Bemessungshochwasser .....	10
Tabelle 6:	Chemische Gewässergüte Strohkirchener Bach .....	16
Tabelle 7:	Sohlabstürze im Strohkirchener Bach .....	18
Tabelle 8:	Sohlgleiten im Strohkirchener Bach.....	21
Tabelle 9:	Wehr im Strohkirchener Bach.....	22
Tabelle 10:	Zielarten und vorkommende Fischarten mit Ableitung der Gewässerregion ..	35
Tabelle 11:	Körperabmessungen der Zielarten und vorkommender Arten .....	36
Tabelle 12:	Mindestabmessungen von Fischaufstiegsanlagen für Zielfischarten .....	38
Tabelle 13:	Zusammenfassung der Grenzwerte und Anforderung für Bemessung .....	41
Tabelle 14:	Parameter der zu errichtenden Fischaufstiegsanlagen.....	55
Tabelle 15:	Parameter der zu errichtenden Fischaufstiegsanlagen (M3, M4).....	58
Tabelle 16:	Wasserstände bei SoMW und HW2 an den Aufstiegsanlagen .....	61
Tabelle 17:	Wasserstände bei HW25 und HW100 in Strohkirchen.....	61
Tabelle 18:	Größe der betroffenen Grünlandflächen.....	62

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schmettausche Karte von 1788, Section X (Ausschnitt) .....	17
Abbildung 2: Bauweise Sohlabsturz (Werte in Klammer für Sohlabsturz M1.2) .....	19
Abbildung 3: Sohlenabstürze im Strohkirchener Bach (M1.1 links oben, M1.2 rechts oben, M5 links Mitte, M6 rechts Mitte, M7 unten) .....	20
Abbildung 4: Sohlengleiten im Strohkirchener Bach (M2 links oben, M4 rechts oben, M10 unten) .....	21
Abbildung 5: Bauwerkszustand Wehr nordöstlich von Kuhstorf .....	24
Abbildung 6: HAMCO-Durchlass in Strohkirchen (links: Einlauf, rechts: Auslauf) .....	25

## Anlage

Nr.	Bezeichnung	Seiten
1	Hydrologische Daten .....	5
2	Protokolle Wasserstands- und Durchflussmessung .....	33
3	Vermessungsunterlage (VB Urban Ludwigslust) .....	10
4	Hydraulische Berechnung - IST-Zustand .....	24
5	Protokoll Abstimmungstermin 15.07.2015 .....	30
6	Hydraulische Berechnung - Planung .....	34
7	Auflistung der betroffenen Flurstücke .....	2
8	Kostenschätzung .....	7

## Zeichnerischer Teil

Blatt-Nr.	Bezeichnung	Maßstab
1	Übersichtskarte .....	1 : 100.000, 1 : 20.000
2	Übersichtskarte - Hydrologische Verhältnisse .....	1 : 40.000
3	Lageplan - Umbau Wehr M3 / Sohlgleite M4 .....	1 : 100, 1 : 50
4	Lageplan - Umbau Sohlabsturz M6 .....	1 : 100, 1 : 50

## 1 Veranlassung

Das Staatliche Amt für Landwirtschaft und Umwelt Westmecklenburg, Dienststelle Schwerin (StALU Schwerin) beabsichtigt die Fließgewässerrenaturierung des Strohkirchener Baches von der Mündung in die Sude bei Kuhstorf bis zum Bahndurchlass der Strecke Berlin-Hamburg in Strohkirchen vorzubereiten.

Bestandteil der vorliegenden Vorplanungsunterlage ist allein die Wiederherstellung der ökologische Gewässerdurchgängigkeit von der Mündung bis Strohkirchen.

## 2 Bestehende Verhältnisse

### 2.1 Gebietsbeschreibung / Örtliche Lage

Das Projektgebiet befindet sich ca. 7,5 km südöstlich von Hagenow in den Gemeinden Kuhstorf, Moraas und Strohkirchen, im Amt Hagenow-Land (Landkreis Ludwigslust-Parchim).

Das Projektgebiet beginnt an der Mündung des Strohkirchener Baches in die Sude bei Kuhstorf und endet am Bahndurchlass der Strecke Berlin-Hamburg in Strohkirchen.

Innerhalb des Projektgebietes befinden sich mehrere Baubereiche an den vorhandenen Sohlabstürzen bzw. –gleiten, am Wehr nordöstlich von Kuhstorf und an der Kreisstraße in Strohkirchen.

### 2.2 Topografische Verhältnisse

Die einzelnen Baubereiche liegen in einer flachen, mindestens 75 bis 100 m breiten Grünlandniederung. Lediglich am Wehr nordöstlich von Kuhstorf steigt das Gelände nach Süden deutlich an.

Die Geländehöhen steigen über 5,8 km nur gering von der Mündung mit 18,25 m NHN bis Strohkirchen auf 24,75 m NHN (Geländegefälle 0,1 %) an.

### 2.3 Schutzgebiete und gesetzlich geschützte Biotope

Das Gebiet ist Bestandteil des FFH-Gebietes "Sude mit Zuflüssen" (DE 2533-301). Der FFH-Managementplan zum Gebiet ist fertiggestellt.

An den Strohkirchener Bach grenzt das Vogelschutzgebiet "Feldmark Strohkirchen" (DE 2633-401) an. Der SPA-Managementplan zum Gebiet ist noch nicht fertiggestellt.

Weiterhin ist das Projektgebiet Bestandteil des Landschaftsschutzgebietes "Mittlere Sude" (L 140).

Entlang des Strohkirchener Baches finden sich zahlreiche gesetzlich geschützte Biotope gemäß § 20 Naturschutzausführungsgesetz - NatSchAG M-V zuletzt geändert 12. Juli 2010.

- Naturnahe Feldhecken  
→ Baumreihe südlich Wehr M3 (LWL10328)
- Seggen- und binsenreiche Naßwiese  
→ Grünland südlich Sohlabsturz M5 (LWL10331)  
→ Grünland nördlich Sohlabsturz M6 (LWL10359)
- Naturnahe Bruch-, Sumpf- und Auwälder  
→ Gehölzflächen südlich Strohkirchner Bach bei A006 (LWL10401)  
→ Gehölzflächen beidseitig Sohlgleite M10 (LWL10410)

Die geschützten Biotop sind vor Zerstörung, Beschädigung und Veränderung oder Beeinträchtigung zu schützen.

Trinkwasserschutzzonen, Naturschutzgebiete, Naturparke oder Nationalparke sind nicht vorhanden.

## 2.4 Eigentumsverhältnisse

Die Flurstücke innerhalb der einzelnen Baubereiche befinden sich im Eigentum von

- Dritten (Privateigentümer, Grünlandflächen),
- Genossenschaften (Grünlandflächen bei M6)
- Gemeinden (Grünlandflächen nördlich M3 und M4, Wege, Straßen),
- Land Mecklenburg-Vorpommern (Gewässerflurstück Strohkirchener Bach)

## 2.5 Nutzungsverhältnisse

An den Strohkirchener Bach grenzen im Mündungsbereich bis zur Straßenbrücke Kuhstorf-Moraas (Baubereich M1.1, M1.2 und M2) beidseitig frische Grünlandflächen an, dahinter schließen Waldflächen (Forste und Aufforstungsflächen) an. In die Grünlandflächen am rechten Ufer wurde im Frühjahr 2015 Mais eingesät.

Im Bereich des Wehres nordöstlich von Kuhstorf (Baubereich M3 und M4) grenzen nördlich frische Grünlandflächen und südlich Waldflächen (Forste und Aufforstungsflächen) an den Strohkirchener Bach an.

Bei den weiteren Sohlabstürzen unterhalb Strohkirchen (Baubereich M5, M6 und M7) grenzen beidseitig Feuchtgrünlandflächen mit dahinter liegenden Waldflächen (Forste) an den Strohkirchener Bach an. Lediglich beim Sohlabsturz M7 grenzen südlich an den Bach Privatgrundstücke (Gärten) an.

An der Kreisstraße LUP22 in Strohkirchen grenzen bebaute Flächen, Garten-, Gehölz- und kleinräumig Wiesenflächen an den Strohkirchener Bach an.

Im Bereich der Sohlgleite in Strohkirchen (Baubereich M10) grenzt rechtsseitig ein ca. 20 m breiter Gehölzstreifen mit dahinter liegenden Acker- und Grünlandflächen und linksseitig eine Baumreihe mit dahinter liegendem aufgelassenem Grünland an.

## 2.6 Zuständigkeiten

Die Gemeinde Kuhstorf, Moraas und Strohkirchen werden vom Amt Hagenow-Land in Hagenow verwaltet.

Für die Waldflächen (Revier Kirch Jesar und Jasnitz) im Umfeld des Projektgebietes ist das Forstamt Jasnitz zuständig.

Der Strohkirchener Bach (Graben L743/02) befindet sich als Gewässer 2. Ordnung in der Unterhaltungslast des WBV "Boize-Sude-Schaale" in Toddin.

Für die Brücke der Kreisstraße LUP22 in Strohkirchen ist das Straßenbauamt des Landkreises Ludwigslust-Parchim zuständig.

## 2.7 Wasserwirtschaftliche Verhältnisse

### 2.7.1 Einzugsgebiet

Die Größe des oberirdischen Einzugsgebietes des Strohkirchener Baches gemäß Einzugsgebietsausweisung 2013 in FIS WRRL /5/ beträgt an der Mündung in die Sude ca. 67,0 km<sup>2</sup>.

Der Graben 003295 aus dem Bereich Goldenstädt entwässert ebenfalls in den Torfmoorgraben, so dass dieser Graben zum Einzugsgebiet hinzugezählt werden muss (Aussage Herr Zorn, WBV Ludwigslust 31.03.2015).

Das Gesamteinzugsgebiet des Strohkirchener Baches beträgt somit ca. 79,1 km<sup>2</sup>

*Tabelle 1: Einzugsgebietsgrößen entlang des Strohkirchener Baches*

Standort	Baubereich	Einzugsgebietsgröße [km <sup>2</sup> ]
Mündung	M1.1, M1.2, M2	79,1
Wehr nordöstlich Kuhstorf	M3, M4, M5	70,6
Unterhalb Strohkirchen	M6, M7	68,9
Unterhalb Bahndurchlass	M10	66,1

### 2.7.2 Wasserwirtschaftliches System

Der Strohkirchener Bach entspringt ca. 12 km nördlich von Ludwigslust und mündet nach ca. 26,2 km südlich von Hagenow in die Sude.

Im Oberlauf (Bereich des WBV „Untere Elde“ in Ludwigslust) wird das Gewässer als "Torfmoorgraben" bis Tuckhude und "Neuer Graben" bis Strohkirchen bezeichnet.

Der "Neue Graben" wird in der Vegetationsperiode über Wasserentnahmen aus der Stör-Wasserstraße gespeist und ist Bestandteil des komplexen Bewässerungssystems der Lewitz mit mehreren Wasserein- und ausleitungen (Jamel, Goldenstädt, Schwarzer Graben, Tuckhude).

Unterhalb von Neu Lüblow erfolgt eine Durchflussaufteilung zwischen dem "Neuen Graben" und der "Rögnitz" (Verhältnis etwa zu gleichen Teilen nach Aussage WBV Ludwigslust).

Im weiteren Verlauf des "Neuen Grabens" erfolgt in der Vegetationsperiode oberhalb von Jasnitz eine Wasserausleitung zur Bewässerung der Grünlandflächen in den Graben L41/01 mit Wiedereinleitung des Wassers in den Neuen Kanal.

Eine weitere Wasserausleitung aus dem "Neuen Graben" in der Vegetationsperiode erfolgt oberhalb von Strohkirchen in den Graben L34 mit Wiedereinleitung überschüssigen Wassers in den "Strohkirchener Bach" unterhalb des Wehres M3.

Aus dem "Strohkirchener Bach" selbst erfolgt in der Vegetationsperiode oberhalb Wehres nordöstlich von Kuhstorf M3 wiederum eine Wasserausleitung in den Graben L743/40, welcher bei Kuhstorf direkt in die Sude mündet.

*Es wird deutlich, dass der Abfluss im Gewässer in starkem Maße künstlich durch Wassereinspeisung und Wasserentnahmen beeinflusst wird und die Einzugsgebietsgröße kaum Rückschlüsse auf die Wasserführung und deren innerjährliche Verteilung erlaubt.*

### **2.7.3 Wasserein- und -ausleitungen**

Die Wassereinleitung "Jamel bzw. Goldenstädt" aus dem Banzkower Kanal erfolgt über den Graben 003295, welchen unter dem Schöpfwerk im Schwarzen Graben gedükert ist. Die Einleitung wird jedoch nur in sehr trockenen Zeiträumen, wie im Juni 2015 betrieben. Eine Messung der Einleitmenge konnte nicht vorgenommen werden. Mittels Vergleichsrechnungen wurde eine Menge von ca. 165 l/s bestimmt.

An der Wasserausleitung "Schwarzer Graben" liegt der Wasserstand im Schwarzen Graben im Mittel ca. 50 cm unter dem Wasserstand im Torfmoorgraben. Zuläufe zum Torfmoorgraben entstehen nur in sehr trockenen Sommern, ohne Schöpfwerksbetrieb im Schwarzen Graben und mit entsprechenden Anstiegen des Wasserstandes. Die Schütze des Wehres werden in der Regel nicht bedient (Aussage Herr Zorn, WBV Ludwigslust 30.03.2015).

Bei höheren Wasserständen im Torfmoorgraben wird die Wehrstellung so angepasst, dass kein Wasser dem Schwarzen Graben zufließt (Aussage Herr Zorn, WBV Ludwigslust 31.03.2015).

Die Wasserausleitungsmenge aus dem Torfmoorgraben zum Schwarzen Graben waren während der Begehungen im Dezember 2014 sowie Januar und Juni 2015 nahezu "Null", lediglich Abflüsse durch Undichtigkeiten des Wehres waren vorhanden.

An der Wassereinleitung "Tuckhude" am Ludwigsluster Kanal konnten während der Begehung im Dezember 2014 und Januar 2015 keine Einleitmengen nicht gemessen werden. Der Abfluss in Tuckhude entstand lediglich durch Undichtigkeiten des Wehres.

Im Juni 2015 wurden Einleitmengen von 14 l/s aufgrund von Undichtigkeiten gemessen. Das Wehr war geschlossen.

Die mittleren Ein- und Ausleitungsmengen wurden über die Wehrhydraulik, den typischen Wehrtafelständen und den mittleren Wasserständen (Wasserstandsmarken) berechnet.

Als mittlere Einleitmenge in Tuckhude wurde im Sommer bei einer Wehröffnung von 5 bis 10 cm eine Menge von ca. 190 bis 360 l/s (Annahme: Mittelwert 300 l/s) berechnet.

Die Wasserausleitung "Rögnitz" dient der Überleitung von ca. 300 l/s in die Rögnitz zur Bewässerungszwecke. Das einzuleitende Wasser wird hauptsächlich an der Wassereinleitung "Tuckhude" oder in sehr trockenen Zeiträumen an der Wassereinleitung "Jamel bzw. Goldenstädt" in das Neuer Kanal-System zugeführt.

An der Wasserausleitung befindet sich eine Fischaufstiegsanlage (Raugerinne mit Beckenstruktur) in der Rögnitz, so dass der Fischaufstieg von der Rögnitz in den Neuen Kanal ermöglicht wird. Der Fischaufstieg ist etwa ab einer Wassermenge von 110 l/s (beginnende Überströmung der Steinriegel) möglich.

Der Abfluss an der Ausleitung wurde im Dezember 2014 mit 10 l/s gemessen. Im Januar 2015 betrug der Abfluss nahezu "Null" (Undichtigkeiten des Wehres). Im Juni 2015 wurde eine Menge von 113 l/s bei einer Öffnung des unterschlächtigen Wehres von ca. 20 cm und etwa mittleren Wasserständen im Neuen Kanal gemessen.

Zur Entnahme der in den Planungsunterlagen zur Renaturierung der Oberen Rögnitz beabsichtigten Menge von 304 l/s (Auskunft Herr Hahn UWB) müsste das Wehr auf ca. 35 cm geöffnet werden.

Die ermittelte Öffnungsweite entspricht etwa dem tatsächlichen Wehrbetrieb mit 30-40 cm Öffnungsweite. Die Öffnung des Wehres wird jedoch dem Wasserstand im Neuen Kanal und den oberhalb liegenden Einleitmengen angepasst (Aussage Herr Zorn, WBV Ludwigslust 25.06.2015)

Die mittlere Ausleitungsmenge entspricht etwa der aus dem Ludwigsluster Kanal in Tuckhude entnommenen mittleren Menge. In der Niedrigwassersituation im Juni 2015 wurden dem gegenüber mit 113 l/s weniger entnommen als an der Wasserleitung Goldenstädt mit ca. 165 l/s eingeleitet wurden.

An der Wasserentnahme "Jasnitz" zum Graben L41/01 wurde im Juni 2015 eine Entnahmemenge von 26 l/s bei niedrigen Wasserständen im Neuen Kanal gemessen. Unter Berücksichtigung der Vorteilsfläche und des Eigeneinzugsgebietes im Vergleich zur Bewässerung am Graben L34 wurde die spätere Einleitmenge mit ca. 20 l/s ermittelt.

Mit Hilfe von Nachberechnungen wurde bei gleicher Wehrstellung wie im Juni 2015 und mittleren Wasserständen im Neuen Kanal eine mittlere Entnahmemenge von 35 l/s berechnet. Unter Berücksichtigung der Vorteilsfläche und des Eigeneinzugsgebietes wurde die spätere Einleitmenge mit ca. 20 l/s ermittelt.

An der Wasserentnahme "Strohkirchen" zum Graben L34 nördlich von Strohkirchen erfolgte im Oktober 2014 eine Durchflussmessung etwa bei Sommermittelwasserabfluss SoMQ. Die gemessene Ausleitungsmenge (ca. 24 l/s) und spätere Einleitmenge am Graben L34 (ca. 11 l/s) in den Strohkirchener Bach können somit als mittlere Mengen angenommen werden.

Im Juni 2015 wurden als Ausleitungsmenge ca. 15 l/s und als spätere Einleitmengen ca. 20 l/s gemessen. Die höheren Einleitmengen sind vermutlich in dem relativ großen Eigeneinzugsgebiet des Grabens mit 7,5 km<sup>2</sup> und den wenige Tagen vor der Messung zunehmenden Niederschlägen begründet.

Die Wasserausleitung "Kuhstorf" am Wehr M3 in den Graben L743/40 zur Sude wird im Sommer zur Bewässerung des Grünlandes bei Kuhstorf betrieben. Die Ausleitung erfolgt als Überfall über eine feste Stautafel im Schacht, so dass auch bei höheren Wasserständen im Strohkirchener Bach ein Abfluss erfolgt.

Im Januar 2015 wurde bei deutlich höheren Wasserständen (Menge 96 l/s) und im Juni 2015 bei niedrigeren Wasserständen (Menge 17 l/s) als bei mittlerem Anstau im Sommer gemessen. Die Messungen dienen als Eichung für die Wehrhydraulik. Im Oktober und Dezember 2014 erfolgte keine Ausleitung.

Die mittlere Ausleitungsmenge im Sommer wurde anhand der typischen Wehrtafelständen und Wasserständen im Sommer mit ca. 40 l/s berechnet.

## **2.7.4 Durchflüsse**

### **2.7.4.1 Wasserstands- und Durchflussmessungen**

Als Grundlage für die Ermittlung der Durchflüsse am Strohkirchener Bach unter Berücksichtigung der Ein- und Ausleitungen wurden Wasserstands- und Durchflussmessungen ausgeführt.

An folgenden Standorten erfolgten Durchflussmessungen am Strohkirchener Bach:

- Graben 003295 am Schöpfwerk Schwarzer Graben (einmalige Messung)
- Ausleitung Schwarzer Graben
- Einleitung Ludwigsluster Kanal bei Tuckhude
- Brücke Neu Lüblow
- Ausleitung Rögnitz bei Neu Lüblow
- Brücke unterhalb Neu Lüblow
- Ausleitung Graben L34 oberhalb Strohkirchen
- Sohlabsturz M6 unterhalb Strohkirchen
- Ausleitung Graben L743/40 zur Sude nordöstlich von Kuhstorf
- Einleitung Graben L34 südlich von Moraas

Insgesamt wurden die Wasserstände und Durchflüsse an 4 Terminen (Oktober 2014, Dezember 2014, Januar 2015, Juni 2015) bestimmt.

Die Wasserstands- und Durchflussmessungen dienten auch als Grundlage für die Ermittlung der bestehenden Unter- und Oberwasserstände an den Bauwerken und zur Eichung der hydraulischen Berechnungen ( $K_{St}$ -Wert-Ermittlung) im Projektgebiet.

Tabelle 2: Ergebnisse der Wasserstandsmessungen im Strohkirchener Bach

Datum	Spende* [l/s*km <sup>2</sup> ]	W M1.1		W M1.2		W M2		W M4		W M3		W M5		W M6		W M7		W M10	
		[m NHN]		[m NHN]		[m NHN]		[m NHN]		[m NHN]		[m NHN]		[m NHN]		[m NHN]		[m NHN]	
		UW	OW																
15.10.2014	3,9	16,80	17,13	17,21	17,35	-	-	-	18,51	18,51	18,71	18,99	19,44	20,30	20,96	21,55	21,95	-	23,07
03.12.2014	6,4	16,74	17,10	17,19	17,34	17,48	17,66	-	18,52	18,52	18,93	18,98	19,47	19,99	20,96	21,28	21,97	-	23,02
21.01.2015	15,9	17,08	17,23	17,30	17,50	17,56	17,74	18,25	18,60	18,60	19,74	19,76	19,80	20,29	21,08	21,40	22,01	23,17	23,19
23.06.2015	2,6	17,41	17,41	17,42	17,43	17,48	17,63	18,04	18,43	18,43	19,46	19,48	19,49	20,13	20,92	21,31	21,79	22,79	22,94

\*... Spende bezogen auf die Q-Messung am Sohlabsturz M6

Tabelle 3: Ergebnisse der Durchflussmessungen im Strohkirchener Bach

Datum	Spende* [l/s*km <sup>2</sup> ]	Q Einleitung L34	Q Ausleitung Wehr M3	Q Sohlabsturz M6	Q Ausleitung Strohkirchen	Q Ausleitung Jasnitz	Q Brücke unterhalb Neu Lüblow	Q Ausleitung Rögnitz	Q Brücke Neu Lüblow	Q Einleitung Tuckhude	Q Ausleitung Schwarzer Graben	Q Graben 003295 SW Schw. Gr.
		[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
15.10.2014	3,9	11	0	267	24	-	-	-	-	-	-	-
03.12.2014	6,4	38	0	438	32	-	275	10	298	0	0	-
21.01.2015	15,9	63	96	1.093	0	-	599	0	-	0	0	-
23.06.2015	2,6	20	17	178	15	26	112	113	201	14	0	208

\*... Spende bezogen auf die Q-Messung am Sohlabsturz M6

### 2.7.4.2 Pegeldata

Als hydrologischer Bezugspegel wurde der Pegel der Schmaar in Hagenow (EZG ca. 24 km<sup>2</sup>) herangezogen. Die Auswahl des Pegels erfolgte Mithilfe des Vergleichs der taggleichen Abflussspenden beider Pegel (siehe Anlage 1).

Unter Berücksichtigung der Ein- und Ausleitungen wurden am Strohkirchener Bach (Mündung) nachfolgende Abflüsse abgeleitet.

Tabelle 4: Durchflusswerte Strohkirchener Bach (Mündung)

Durchflussereignis		Durchfluss [m <sup>3</sup> /s]
Sommerlicher Mittlerer Niedrigwasserabfluss	SoM <sub>NQ</sub>	0,223
Abfluss, der an 30 d/a überschritten wird	Q <sub>30</sub>	0,251
Sommerlicher Mittelwasserabfluss	SoM <sub>Q</sub>	0,292
Mittelwasserabfluss	M <sub>Q</sub>	0,581
Winterlicher Mittelwasserabfluss	WiM <sub>Q</sub>	0,798
Abfluss, der an 300 d/a unterschritten wird	Q <sub>330</sub>	1,040
Sommerlicher Mittlerer Hochwasserabfluss	SoM <sub>HQ</sub>	1,188
Abfluss mit 2-jährlichen Wiederkehrintervall	HQ <sub>2</sub>	3,26
Abfluss mit 5-jährlichen Wiederkehrintervall	HQ <sub>5</sub>	4,11
Abfluss mit 25-jährlichen Wiederkehrintervall	HQ <sub>25</sub>	5,39
Abfluss mit 50-jährlichen Wiederkehrintervall	HQ <sub>50</sub>	5,83
Abfluss mit 100-jährlichen Wiederkehrintervall	HQ <sub>100</sub>	6,41

Die weiteren Durchflusswerte und die Durchflüsse an den einzelnen Standorten sind in Anlage 1 aufgeführt.

### 2.7.4.3 Ermittlung der Durchflüsse an den jeweiligen Standorten

Zur Ermittlung der Mittelwasserdurchflüsse im Sommer SoM<sub>Q</sub> an den jeweiligen Standorten wurde zunächst die mittlere Abflussspende SoM<sub>Q,erhöht</sub> im Bereich oberhalb Strohkirchen (oberhalb Ausleitung Graben L34) berechnet.

$$\text{SoM}_{Q,\text{erhöht}} = \text{SoM}_{Q,\text{natürlich}} + \text{Einleitung}_{\text{Tuckhude}} - \text{Ausleitung}_{\text{Rögnitz}} - \text{Wasserverluste}_{\text{Jasnitz}}$$

Das Verhältnis der Spenden am Bezugsstandort  $\text{SoM}_{Q,\text{erhöht}} / \text{SoM}_{Q,\text{natürlich}}$  entspricht etwa 0,9, damit entspricht die Abflussspende nur ca. 90 % der natürlichen Spende.

Für die Niedrigwasserdurchflüsse N<sub>Q</sub> wurde in gleicher Weise verfahren, jedoch wurde hier die Einleitung Jamel bzw. Goldenstädt über den Graben 003295 berücksichtigt.

$$\text{N}_{Q,\text{erhöht}} = \text{N}_{Q,\text{natürlich}} + \text{Einleitung}_{\text{Goldenstädt}} + \text{Einleitung}_{\text{Tuckhude}} - \text{Ausleitung}_{\text{Rögnitz}} - \text{Wasserverluste}_{\text{Jasnitz}}$$

Das Verhältnis der Spenden am Bezugsstandort  $Nq_{erhöht} / Nq_{natürlich}$  entspricht etwa 1,4, damit ist die Abflussspende aufgrund der höheren Einleitungen im Oberlauf ca. 40 % höher als die natürlichen Spende.

Für die weiteren Abflussspenden  $SoMNq$ ,  $q_{30}$  und  $MNq$  wurde eine mittlere Erhöhung um 1,2 angenommen.

Mit Hilfe der um die entsprechenden Faktoren erhöhten Abflussspenden oberhalb Strohkirchen wurden die einzelnen Abflüsse am jeweiligen Standort entsprechend der Einzugsgebietsgröße ermittelt. Von den berechneten Abflüssen wurden für die Niedrigwasserabflüsse  $NQ$  bis zum Sommermittelwasserabfluss  $SoMQ$  die jeweils zu berücksichtigenden Ausleitmengen abgezogen.

An der Ausleitung Strohkirchen zum Graben L34 sind dies ca. 15 bis 24 l/s und am Wehr M3 nordöstlich von Kuhstorf ca. 17 bis 40 l/s.

Die Abflussspenden  $Mq$ ,  $WiMq...$ ,  $Hqn$  wurden vom Bezugspegel übernommen und im Falle der Hochwasserabflussspenden aufgrund des deutlich größeren Einzugsgebietes am Strohkirchener Bach leicht reduziert werden. Die Ein- und Ausleitmengen wurden bei diesen Abflüssen nicht berücksichtigt.

Eine genaue Darstellung der Berechnung ist in Anlage 1 enthalten.

### 2.7.5 Bemessungshochwasserabfluss

Für landwirtschaftlich genutzte Flächen wird gemäß "DIN 19712 Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern, Januar 2013" ein Bemessungshochwasser mit einem Wiederkehrintervall bis 5 Jahren empfohlen. Für regionale Infrastrukturanlagen und Einzelgebäude wird darüber hinaus ein Bemessungshochwasser HW25 empfohlen. Dieses wird auch für die Gärten der angrenzenden Grundstücke in Strohkirchen angesetzt.

Für die weitere hydraulische Bemessung werden folgende Bemessungshochwässer angesetzt:

*Tabelle 5: Bemessungshochwasser*

Anlage	Bemessungshochwasser	Bemessung gegen
Gewässer	Grünland: HW2 Ackerland: HW5 Gartenland: HW25	Überflutung
Wege und Überfahrten, Gemeindestraße	HW25	Überflutung
Fischaufstiegsanlage	HW100	Bauwerksversagen

### 2.7.6 Flurabstände und Hochwassergefährdung

Die Flurabstände bei Sommermittelwasser SoMW im Bereich von der Mündung bis unterhalb des Wehres M3 betragen im Mittel ca. 0,9 – 1,2 m bezogen auf die mittlere Geländehöhe der Niederung.

Im anschließenden Bereich vom Wehr M3 bis zur Straßenbrücke „Feldweg“ in Strohkirchen betragen die Flurabstände oberhalb der Sohlenabstürze lediglich 0,4 – 0,7 m (ohne Anstau Wehr M3). Teilweise liegen die Wasserstände direkt am Ufer nur 0,2 m unter Gelände.

Bei Anstau des Wehres M3 stellen sich oberhalb des Wehres nahezu geländegleiche Wasserstände ein. Erst am Sohlabsturz M5 werden bei Anstau wieder Flurabstände von 0,4 - 0,5 m erreicht.

Oberhalb der Straßenbrücke „Feldweg“ in Strohkirchen bis zur Wirtschaftsbrücke M10 betragen die Flurabstände ca. 0,9 - 1,0 m.

Eine Hochwassergefährdung der Grünlandflächen besteht gegenwärtig nicht. Die Grünländer sind vor 2-jährigen Hochwasserereignissen HW2 geschützt. Die Wasserstände bei HW2 liegen ca. 0,2 bis 0,6 m unter Gelände.

Im Bereich oberhalb vom Wehr M3 und Sohlabsturz M6 ist das Gewässerprofil bei diesem Hochwasser jedoch bereits bordvoll.

Eine Hochwassergefährdung des Gartenlandes im Bereich Strohkirchen besteht gegenwärtig nicht. Das Gartenland ist vor dem 25-jährigen Hochwasser HW25 geschützt. Unterhalb des Sohlabsturzes M7 wird das HW25 ausuferungsfrei abgeführt. Oberhalb des Sohlabsturzes M7 wird das HW25 bordvoll abgeführt, es treten lediglich kleine Überflutungen am Ufer auf.

Eine Hochwassergefährdung der Gebäude im Bereich Strohkirchen besteht gegenwärtig nicht. Die Gebäude sind vor dem 100-jährigen Hochwasser HW100 geschützt. Die Gebäude oberhalb des Sohlabsturzes M7 liegen 0,5 bis 1,3 m über dem Hochwasserstand.

### 2.7.7 Diskussion zu Wasserstandsänderungen

**Eine Erhöhung der Wasserstände im Zuge der Planung wird nicht empfohlen, da teilweise bereits geringe Flurabstände in der Niederung bei Sommermittelwasser SoMW mit 0,4 – 0,7 m vorhandenen sind. Das Freibord bei Hochwasser HW2 beträgt in diesen Bereich lediglich 0 – 20 cm. Auch in Bereichen mit höheren Flurabständen bei SoMW von ca. 1,0 m beträgt das Freibord bei HW2 lediglich 30 – 40 cm.**

Vor dem Hintergrund, dass langfristig auch eine Renaturierung des Gewässerlaufes angestrebt wird, sollten die Anpassung der Wasserstände diskutiert werden.

Grundsätzlich ist eine Renaturierung eines Gewässerlaufes durch die verschlechterten Abflussbedingungen (geringeres Gefälle, Strukturelemente) immer mit Erhöhungen des Wasserstandes verbunden.

Für die Bereiche mit gegenwärtigen Flurabständen um 1,0 m wäre dies vermutlich nicht mit deutlichen Nutzungseinschränkungen im Umland verbunden. In den anderen Bereichen am Strohkirchener Bach mit Flurabständen um 0,5 m und geringem Freibord bei Hochwasser HW2 wäre eine Fließgewässerrenaturierung vermutlich mit deutlichen Nutzungseinschränkungen im Umland (Vernässungen, Überflutungen) verbunden. Die Akzeptanz der Renaturierung bei den örtlichen Landwirten ist aufgrund dessen vermutlich gering.

Für die Planung zur ökologischen Durchgängigkeit wären folgende prinzipielle Vorgehensweisen möglich:

- Variante A: Planung unter Beibehaltung der vorhandenen Wasserstände (SoMW, HW2)
  - einfache Plangenehmigung, da keine Änderung der Verhältnisse
  - deutliche Nutzungseinschränkungen bei späterer Gewässerlaufrenaturierung im Bereich Wehr M3 bis oberhalb Sohlabsturz M7
  - ggf. SoMW leicht absenken um HW2 zu gewährleisten
  - bei späterer Gewässerlaufrenaturierung Riegel/Sohle im Oberwasser anpassen
  
- Variante B: Planung unter Absenkung der vorhandenen Wasserstände bei M3 bis M7 (SoMW, HW2 minus 30 cm)
  - spätere Erhöhung der Wasserstände im Zuge Gewässerlaufrenaturierung
  - vermutlich keine deutliche Nutzungseinschränkung bei späterer Renaturierung im Bereich Wehr M3 bis oberhalb Sohlabsturz M7, da Wasserstände dann wieder den gegenwärtigen Wasserständen entsprechen
  - spätere Gewässerlaufrenaturierung noch unsicher
  - Absenkung der Wasserstände vermutlich nicht möglich (Wasserrecht, Naturschutz)

- Variante C: Planung lediglich von Mündung bis Sohlgleite M4 mit vorhandenen Wasserständen (SoMW)
  - einfache Plangenehmigung, da keine Änderung der Verhältnisse
  - Erhöhung von HW2 ohne Auswirkungen
  - Planung steht späterer Gewässerlaufrenaturierung nicht entgegen
  - Gesamtplanung (Durchgängigkeit und Gewässerlaufrenaturierung) für weiteren Bereich kann so erfolgen, dass vorhandene Wasserstände eingehalten werden
  - Gesamtplanung kann vermutlich ohne deutliche Nutzungseinschränkungen umgesetzt werden

**Die Entscheidung mit welcher Variante weitergeplant werden soll ist durch den Vorhabensträger zu definieren.**

### **2.7.8 Wasserstände und Stauziele**

Als Wasserstände in der Sude liegen Daten am Pegel Sude/Kuhstorf (PKZ 59 808.0) vor (siehe Anlage 1).

Als Unterwasserstände an der Mündung des Strohkirchener Baches sind diese jedoch nicht verwertbar, da der Pegel unterhalb des Wehres Kuhstorf in der Sude liegt.

Die Wasserstände in Strohkirchener Bach werden mehrheitlich von den Sohlabstürzen und dem Wehr nordöstlich Kuhstorf bestimmt. Die Wasserstände wurden im Zuge der Planung ermittelt und sind in der Anlage 4 dargestellt.

### **2.7.9 Wasserrechte**

Für die vorhandenen Wassereinleitungen und -ausleitungen liegen keine Wasserrechte bei der Unteren Wasserbehörde vor (Auskunft Herr Hahn, UWB Landkreis Ludwigslust-Parchim).

Am Strohkirchener Bach besteht eine Plangenehmigung (AZ: 68-691.10-10/D-1001/86-98) vom 17.11.1998 zum "Naturnahen Ausbau und Umgestaltung des Strohkirchener Baches, Neuer Kanal in den Gemeinden: Kuhstorf, Strohkirchen, Moraas, Picher".

Bestandteil der Genehmigung sind Wehrsanierungen, naturnaher Gewässerausbau, Umbau einer Sohlschwelle, Hochwassersicherungsmaßnahmen und eine Grundräumung.

Innerhalb des Projektgebietes liegt der naturnahe Gewässerausbau zwischen Wehr M3 und Sohlschwelle M5, die Umgestaltung der Sohlschwelle M5 zur Sohlgleite und die Hochwassersicherung an den Böschungen zwischen den Sohlswellen M5 und M6.

Die Plangenehmigung steht dem geplanten Vorhaben nach Aussage von Herrn Hahn (UWB Landkreis Ludwigslust-Parchim) nicht entgegen.

### 2.7.10 Aktueller Gewässerzustand

Innerhalb des Projektgebietes überwindet der Bach auf ca. 5,8 km Länge nur eine Höhendifferenz von ca. 7 m (Gefälle 0,12 %). Die Höhendifferenz wird jedoch hauptsächlich an den ökologisch eingeschränkt bzw. nicht durchgängigen Querbauwerken (5 Sohlabstürzen, 3 Sohlgleiten, 1 Wehr) abgebaut.

Die Durchgängigkeit an den Sohlabstürzen und am Wehr ist generell nicht gegeben. Bei den Sohlgleiten ist eine genauere Betrachtung unter Berücksichtigung der hydraulischen Verhältnisse erforderlich.

Bei den vorhandenen Sohlgleiten ist eine genauere Betrachtung der einzelnen Gleiten und Vergleich mit den Anforderungen nach DWA-Merkblatt 509 für den Bautyp "Raugerinne ohne Einbauten" erforderlich.

Auf der Sohlgleite M2 sind bei den Abflüssen Q30 bis Q330 lediglich effektive Wasserstände von 13 bis 23 cm bei Fließgeschwindigkeiten von ca. 0,4 bis 1,0 m/s vorhanden (siehe Anlage 4).

Die erforderlichen Wassertiefen für die Zielarten Bachneunauge und Steinbeißer mit ca. 5 cm (fischbasiertes Mindestmaß, ohne Berücksichtigung von Sicherheiten) werden eingehalten. Die erforderlichen Wassertiefen für die weiteren vorkommenden Arten mit 31 cm (Flussbarsch) bis 40 cm (Döbel) werden deutlich unterschritten.

Die mittlere Fließgeschwindigkeiten auf der Gleite von maximal 0,95 m/s werden annähernd eingehalten.

Insgesamt kann die Sohlgleite M2 in der Durchgängigkeit als stark größen- und artenselektiv gegenüber mittelgroße bis große Fischarten eingestuft werden, lediglich kleinen bodenwandernden Arten ist die Durchwanderung möglich.

Auf der Sohlgleite M4 treten bei den Abflüssen Q30 bis Q330 effektive Wasserstände von 28 bis 40 cm bei Fließgeschwindigkeiten von ca. 0,1 bis 0,4 m/s auf (siehe Anlage 4).

Die erforderlichen Wassertiefen für die Zielarten Bachneunauge und Steinbeißer mit ca. 5 cm (fischbasiertes Mindestmaß, ohne Berücksichtigung von Sicherheiten) werden eingehalten. Die erforderlichen Wassertiefen für die weiteren vorkommenden Arten mit 31 cm (Flussbarsch) bis 40 cm (Döbel) werden teilweise unterschritten. Bei Abflüssen >Q30 können lediglich mittelgroße Arten und Individuen die Sohlgleite durchwandern. Große Fischarten können die Gleite erst ab Abflüssen von Q330 passieren.

Die mittlere Fließgeschwindigkeiten auf der Gleite von maximal 0,95 m/s werden eingehalten.

Insgesamt kann die Sohlgleite M4 in der Durchgängigkeit als größen- und artenselektiv gegenüber großen Fischarten eingestuft werden.

Auf der Sohlengleite M10 treten bei den Abflüssen Q30 bis Q330 effektive Wasserstände von 11 bis 29 cm bei Fließgeschwindigkeiten von ca. 0,3 bis 0,5 m/s auf (siehe Anlage 4).

Die erforderlichen Wassertiefen für die Zielarten Bachneunauge und Steinbeißer mit ca. 5 cm (fischbasiertes Mindestmaß, ohne Berücksichtigung von Sicherheiten) werden eingehalten. Die erforderlichen Wassertiefen für die weiteren vorkommenden Arten mit 31 cm (Flussbarsch) bis 40 cm (Döbel) werden meist unterschritten. Eine Durchwanderung der Gleite für mittelgroße bis große Arten ist erst ab Abflüssen > Q330 möglich.

Insgesamt kann die Sohlengleite M10 in der Durchgängigkeit als deutlich größen- und artenselektiv gegenüber mittelgroße bis große Fischarten eingestuft werden.

Die Strukturgröße (5-stufige Skala) wurde im Jahr 2012 bis Strohkirchen meist mit Klasse 3 bis Klasse 4 (19 bzw. 40 % der Fließstrecke) bewertet. Lediglich im Bereich der Fußgängerbrücke unterhalb Strohkirchen und oberhalb von Strohkirchen bis unterhalb der Bahnquerung wurde der Bach mit Klasse 2 (5 % der Fließstrecke) besser bewertet.

Bei der ökologischen Bewertung des Fließgewässers im Jahr 2012 i.A. des StALU Schwerin konnte dem Strohkirchener Bach im Bereich der Messstelle unterhalb Strohkirchen (STRBAC\_1) lediglich die Güteklasse 3 als Gesamtbewertung des Makrozoobenthos nach STI (Bewertungsmethodik MV) und PERLODES (Bewertungsmethodik BRD) zugeordnet werden.

- Bewertung STI-Trichopteren GK 3
- Bewertung STI-Makrozoobenthos GK 3
- Saprobielle Qualitätsklasse GK 2
- Allgemeine Degradation GK 3

Im Rahmen der fischbasierten Fließgewässerbewertung FiBS gemäß WRRL im Jahr 2012 i.A. des StALU Schwerin konnte dem Strohkirchener Bach lediglich die Klasse 4 "unbefriedigend" beim ökologischen Zustand zugeordnet werden.

Die chemische Gewässergüteuntersuchung aus dem Jahr 2012 i.A. des StALU Schwerin zeigt, dass lediglich beim Gesamt-Phosphor und beim Ammonium-Stickstoff mit Güteklasse 3 erhöhte Werte bestehen. Die weiteren Parameter überschreiten die angestrebte Güteklasse 2 nicht. Der chemische Zustand konnte 2012 mit gut bewertet werden.

Im Trend der Jahre 1989 bis 2012 sind jedoch Anstiege der Gehalte bei Ortho-Phosphat-P, Gesamt-P, Nitrat-N und Gesamt-N zu erkennen.

Tabelle 6: Chemische Gewässergüte Strohkirchener Bach

Parameter		Güteklasse	Bewertung	Trend 1989-2012
Sauerstoff	O <sub>2</sub>	-	nicht bewertet	gleichbleibend
Ortho-Phosphat-Phosphor	o-PO <sub>4</sub> -P	1	sehr gut	leicht steigend
Gesamt-Phosphor	G-P	3	mäßig	steigend
Ammonium-Stickstoff	NH <sub>4</sub> -N	3	mäßig	gleichbleibend
Nitrat-Stickstoff	NO <sub>3</sub> -N	1	sehr gut	leicht steigend
Gesamt-Stickstoff	G-N	2	gut	steigend
Chlorid	CL	1	sehr gut	abnehmend

Insgesamt zeigt sich, dass der Strohkirchener Bach nur eine mäßige bis ungenügende biologische Ausstattung (Fische, Wasserwirbellose) aufgrund der fehlenden Gewässerdurchgängigkeit und den fehlenden natürlichen Gewässerstrukturen (Totholz, Sandbänke, Ufergehölze usw.) ausweist.

Darüber hinaus sind keine ausreichenden Fließgewässerstrukturen vorhanden, welche zur biologischen Selbstreinigung und zum Abbau der leicht erhöhten Gesamt-Phosphor- und Ammonium-Stickstoff-Gehalte beitragen würden.

### 2.7.11 Historischer Gewässerzustand

In der nacheiszeitlichen Moorniederung hatte sich ursprünglich ein geschwungener bis mäandrierender Tieflandbach entwickelt, welcher auf den Topographischen Karten von Wiebeking und Schmettau (Ende 18. Jh.) noch deutlich erkennbar ist.

In den nachfolgenden Jahrhunderten wurden die natürlichen Ufer- und Sohlenstrukturen durch Gewässerausbau und Laufbegradigung zerstört. Auf dem Messtischblatt Redefin (Blatt 2633, 1879) vom Ende 19. Jh. ist der Lauf bereits begradigt dargestellt.

In den 50er Jahren des 20. Jh. wurden die letzten Krümmungen des Strohkirchener Baches im Rahmen der Entwässerung des Sudegebietes begradigt, die Sohle vertieft und verbreitert. Darüber hinaus wurde das Wehr bei Kuhstorf errichtet. Bis in die 1970er Jahre wurden weitere Sohlabstürze in den Bach eingebaut.

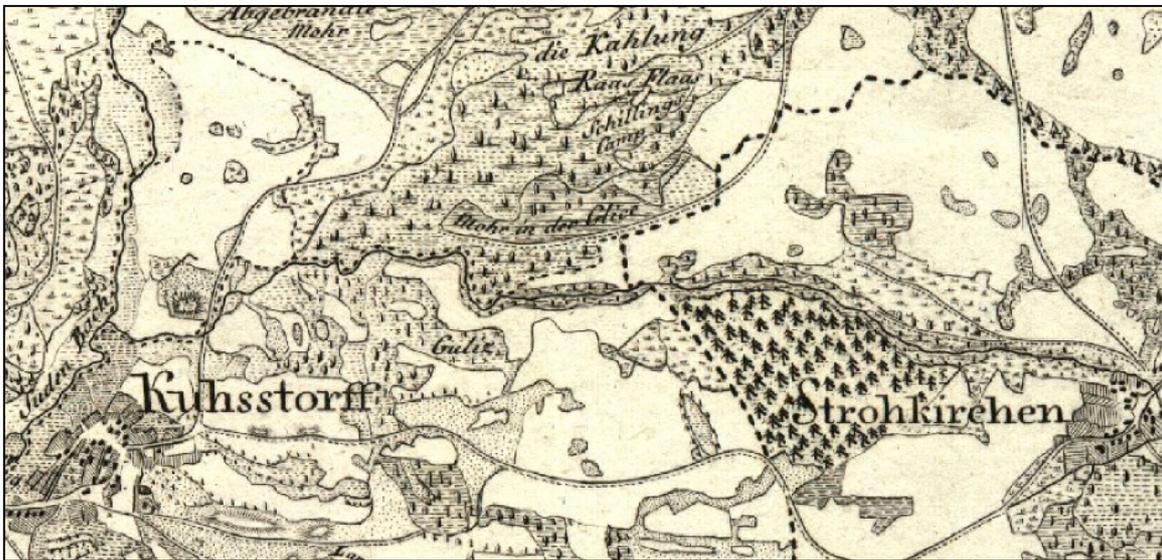


Abbildung 1: Schmettausche Karte von 1788, Section X (Ausschnitt)

### 2.7.12 Grundwasserverhältnisse

Das Grundwasser durchfließt das Projektgebiet laut den Hydrogeologischen Übersichtskarten in /6/ von Ost nach West zur Sude.

Im Bereich östlich von Strohkirchen wird in den Übersichtskarte eine Grundwasserhöhe von 25 m NN und etwa auf halber Strecke zwischen Strohkirchen und Mündung mit 20 m NN angegeben.

## 2.8 Wasserwirtschaftliche Anlagen

### 2.8.1 Anlagen 1. Ordnung

- entfällt -

### 2.8.2 Anlagen 2. Ordnung

Innerhalb des Projektgebietes am Strohkirchener Bach befinden sich 5 Sohlabstürze, 3 Sohlgleiten und 1 Wehr.

Die weiteren Brücken und Durchlässe zwischen diesen Bauwerken sind nicht Bestandteil der Planung und liegen außerhalb der einzelnen Baufelder.

#### 2.8.2.1 Sohlabstürze

Im Strohkirchener Bach bestehen von der Mündung in die Sude bis unterhalb der Bahnlinie Berlin-Hamburg fünf Sohlabstürze.

Die Sohlenabstürze bestehen in der Regel aus massiven Betonschwellen mit anschließender Sohl- und Böschungssicherung aus Wasserbausteinen. Die Sohlenabstürze besitzen teilweise 2 Schwellen.

Die Sohl- und Böschungssicherung bei den Abstürzen M1.1 und M1.2 befinden sich noch in relativ gutem Zustand.

Bei den weiteren Abstürzen (M5, M6, M7) sind die Sicherungen ausgespült, so dass sich unterhalb starke Kolke und Uferabspülungen gebildet haben. Die Abstürze (M5, M6, M7) selbst wurden ebenfalls stark hinterspült und sind teilweise deutlich ausgebrochen. Die Abstürze sind in einem schlechten baulichen Zustand.

Die Oberkanten der Sohlenabstürze liegen deutlich über der Gewässersohle des oberhalb anschließenden Gewässerabschnittes, so dass sich unterschiedliche Sohlenhöhen und Absturzhöhen (siehe Tabelle 7) ergeben.

*Tabelle 7: Sohlabstürze im Strohkirchener Bach*

Sohlabsturz	Station	Höhe OK Betonschwelle [m NHN]	Höhen- unterschied [m]		Bauwerks- länge [m]
			Absturz	Sohle	
M1.1 Mündung Sude	0+39	16,90 - 16,98	0,7	0,3	9,5
M1.2 Mündung Sude	1+39	17,18 - 17,21	0,6	0,1	12,5
M5 nordöstlich Kuhstorf	20+17	19,11 - 19,28	1,0	0,3	44,0
M6 unterhalb Strohkirchen	34+28	20,84 - 20,86	1,4	0,6	25,0
M7 in Strohkirchen	42+60	21,63 – 22,33	1,3	0,4	15,0

Anmerkung: Höhenunterschied Sohle...Differenz Grabensohle Oberwasser zu Unterwasser  
 Höhenunterschied Absturz...Differenz OK Absturz zu Grabensohle Unterwasser

In den Altunterlagen "Entwässerung Sudegebiet" /11/ und /12/ aus den Jahren 1953 und 1955 ist keine Planung von Sohlabstürze beschreiben. Die Sohlabstürze sind laut der Altunterlage "Instandsetzung ZV Strohkirchener Bach" /10/ bereits im Jahr 1973 vorhanden. Unterlagen zum Bau der Sohlabstürze liegen laut der Altunterlage /10/ nicht vor.

Bauweise laut Altunterlage "Instandsetzung ZV Strohkirchener Bach" /10/

- unbewehrte Betonwand (Stärke 0,6 m, Breite 5,6 m, Höhe 1,0 m) in Gewässerböschung und -sole als Wehrüberfall
- unbewehrte Betonplatte (Länge 7,4 m, Breite 5,6 m, Höhe 0,8 m) in Gewässerböschung und -sole als Tosbecken
- Gesamtbauwerkslänge ca. 8,0 m
- ober- und unterwasserseitige Holzpfahlreihen als Abschluss

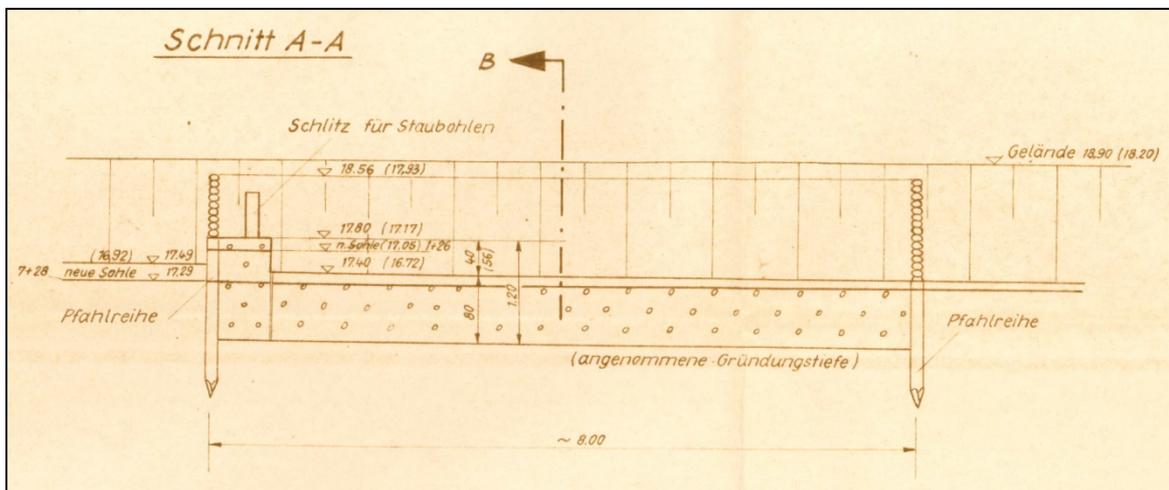


Abbildung 2: Bauweise Sohlabsturz (Werte in Klammer für Sohlabsturz M1.2)



*Abbildung 3: Sohlenabstürze im Strohkirchener Bach (M1.1 links oben, M1.2 rechts oben, M5 links Mitte, M6 rechts Mitte, M7 unten)*

### 2.8.2.2 Sohlgleiten

Im Strohkirchener Bach bestehen von der Mündung in die Sude bis unterhalb der Bahnlinie Berlin-Hamburg drei Sohlgleiten.

Die Sohl- und Böschungssicherung an den Sohlgleiten bestehen aus Steinschüttung (Lesesteine Ø 20-30 cm, Schotter 0/56). Es sind keine Störsteine auf den Rampen vorhanden.

Tabelle 8: Sohlgleiten im Strohkirchener Bach

Sohlgleite	Station	Sohle OW [m NHN]	Sohlhöhenunterschied [m]	Bauwerkslänge [m]	Sohlengefälle [1:x]
M2 Brücke Kuhstorf-Moraas	4+05	17,4	0,9	40,0	1:20 - 1:35
M4 unterhalb Wehr Kuhstorf	13+90	18,1	0,9	58,0	1:40 - 1:50
M10 oberhalb Strohkirchen	57+35	22,7	0,3	20,0	1:10 - 1:100



Abbildung 4: Sohlgleiten im Strohkirchener Bach (M2 links oben, M4 rechts oben, M10 unten)

### 2.8.2.3 Wehr

Das Wehr nordöstlich von Kuhstorf im Strohkirchener Bach wurden vermutlich Ende der 1950er, Anfang der 1960er Jahre gebaut. Es liegen nur Projektierungsunterlagen aus dem Jahr 1955 vor.

Als Gründe für den Bau wurden die Anhebung des Grundwasserspiegels in trockenen Jahreszeiten, die Beschickung einiger Bewässerungszuleiter und die Wasserrückhaltung bei Räumungsarbeiten im Bach genannt.

Der mittlere Wasserspiegelunterschied zwischen Anstau im Sommer mit 19,55 m NHN und ungestautem Abfluss mit 18,71 m NHN (Messung 15.10.2015 bei SoMQ) beträgt ca. 85 cm.

Der gestaute Wasserstand im Sommer liegt ca. 50 cm über dem mittleren Wintermittelwasserstand WiMW mit 19,05 m NHN.

*Tabelle 9: Wehr im Strohkirchener Bach*

Wehr	Station	Sohle OW [m NHN]	Sohlhöhen- unterschied [m]	Bauwerks- länge [m]
M3 Wehr Kuhstorf	14+15	18,1	0,2	9,2

#### Ausstattung:

- 3 bewegliche, hölzerne Schützentafeln (Höhe 1,13 m, Breite 1,80 m)
- 3 Durchflussöffnungen mit je 1,6 m lichte Weite
- 2 Grieswände (Höhe 2,2 m, Länge 3,5 m, Stärke 0,4 m) mit außenseitiger Bewehrungsmatte (Stab-Ø 6 mm, Abstand 25 cm horizontal, 30 cm vertikal) gegen Versetzungsgefahr bei Eisgang
- 2 seitliche Widerlager (Höhe 3,0 m, Breite 4,6 m, Stärke 1,0 m, unbewehrter Beton)
- Gründungsblock an Sohle zwischen Widerlager (Höhe 0,8 m, Länge 5,0 m, Breite 5,6 m, unbewehrter Beton)
- Ausführung in Stahlbeton (Betongüte B160, Stahlgüte St I)
- Zahnschwelle unterwasserseitig auf Gründungsblock
- Bedienungssteg aus Stahlbeton (Breite 1,5 m, Höhe 0,15 m, Länge 6,8 m)
- Bedienungs-/Aufzugsvorrichtung nach VEB Mühlenbau Wittenberg
- ober-/unterwasserseitig Steinpackung (Schichtstärke 0,3 bis 0,6 m)
- unterwasserseitig vom Wehr Sohl- und Böschungssicherung mit Steinschüttung (Lesesteine Ø 20-30 cm, Schotter 0/56) bis Holzspundwand, anschließend Steinschüttung (Schotter 0/56)

#### Grobeinschätzung zum Bauwerkszustand:

- Bauwerk stark bemoost, dadurch ständiges Eindringen von Feuchtigkeit mit Bildung von Fortrissen und Abplatzungen an Betonoberfläche
- Rostbildung an Stahlprofilen der Wehrverschlüsse
- leichte Anrostung an Geländern
- fehlende Abdeckung der Mechanik bei 3 Getrieben
- starke Ausspülung, Abbrüche an linksseitigen Widerlager (Tiefe 15 – 20 cm, Höhe 20 – 30 cm)
- Steinschüttung am Ufer (Schotter 0/56) teilweise durch Abfluss von Grünland ausgespült
- Holzspundwand am Abschluss der Steinschüttung (Lesesteine Ø 20-30 cm, Schotter 0/56) unterhalb vom Wehr abgängig

#### Gesamteinschätzung:

Die Standsicherheit des Wehres ist nach visueller Einschätzung weiterhin gewährleistet.

Eine Sanierung der Ausbrüche am linksseitigen Widerlager mit einer Tiefe von 15 – 20 cm wird bei einer Wandstärke von 100 cm jedoch empfohlen, um weitere Ausbrüche zu verhindern. Die Standsicherheit ist weiterhin gegeben.

Zur Verhinderung einer weiteren Rissbildung an den Betonoberflächen mit Freilegung der Bewehrung wird eine Betoninstandsetzung empfohlen.

Zur Gewährleistung der Steuerung des Wehres wird eine Instandsetzung der Getriebe sowie der Stahlführungsprofile und Geländer empfohlen.

Eine genauere Bauwerksanalyse zum Zustand und zum erforderlichen Sanierungsaufwand des 3-Kammerwehres ist nicht Bestandteil der vertraglichen Leistung, sondern muss ggf. in Abstimmung mit dem AG separat beauftragt werden.



Abbildung 5: Bauwerkszustand Wehr nordöstlich von Kuhstorf

#### 2.8.2.4 Brücke Kreisstraße LUP22 (HAMCO-Profil)

Die Straßenbrücke (Bauwerks-Nr. 2633-521) wurde 1992 gebaut und befindet sich in der Trägerschaft des Landkreises Ludwigslust-Parchim.

Der Durchlass ist als Hamco-Profil MA 10 (Maulprofil) ausgeführt. Die Parameter des Durchlasses sind nachfolgend aufgeführt:

- Länge 18,0 m
- Spannweite 4,10 m
- Höhe 2,57 m
- Rohrsohlenhöhe 21,25 m NHN
- Sohlenhöhe 21,90 bis 22,00 m NHN (Messung 2015)

An der Sohle ist eine ca. 0,7 m starke Steinschüttung in die Brücke eingebaut.

Die geplanten beidseitigen Kleintierbermen aus Beton (Breite: 55 cm, Höhe: 80 cm, Gefälle: 1 : 20) wurden vermutlich nicht gebaut (Aussage Herr Herrmann, 06.07.2015, FD Straßen- und Tiefbau, LK Ludwigslust-Parchim). Vorort sind diese nicht zu erkennen.



Abbildung 6: HAMCO-Durchlass in Strohkirchen (links: Einlauf, rechts: Auslauf)

## 2.9 Baugrund- und Bodenverhältnisse

### 2.9.1 Allgemein

Innerhalb des Projektgebietes verläuft der Strohkirchener Bach laut den Bodenübersichtskarten in einer Rinne aus sandunterlagertem Niedermoor.

Für die Baugrundverhältnisse an den einzelnen Bauwerksstandorten wurde in den Altunterlagen zum Ausbau des Gewässers recherchiert. Die alten Baugrunderkundungen weisen meist humosen Sand oder Torf bis in eine Tiefe von 0,5 bis 1,0 m aus. Darunter lagern Sande (Fein- und Mittelsande).

Für die weitere Planung sind die aktuellen Baugrundverhältnisse durch Bohrsondierungen zu erkunden.

### 2.9.2 Sohlabsturz M1.1 und M1.2

Die **Bohrungen 39 und 40** aus der Altunterlage "Entwässerung Sudegebiet" /11/ an der Sude im Bereich ca. 250 m unter/oberhalb der Mündung des Strohkirchener Baches in die Sude weisen bis 0,2 bzw. 0,3 m Tiefe unter Gelände Torfe und anschließend bis 0,9 bzw. 1,2 Tiefe grauen Sand sowie anschließend bis 1,5 m unter Gelände weißen Sand aus.

### 2.9.3 Sohlgleite M2 unterhalb Straßenbrücke Kuhstorf-Mooras

Die **Bohrungen 41** aus der Altunterlage "Entwässerung Sudegebiet" /11/ an der Sude im Bereich ca. 200 m unterhalb der Brücke Kuhstorf-Moraas weist bis 0,2 m Tiefe unter Gelände humosen Sand und anschließend bis 0,5 m Tiefe grauen Sand sowie anschließend bis 1,5 m unter Gelände weißen Sand aus.

Die Baugrunderkundung mittels **Bohrung Ig Kuto 1/985** an der Straßenbrücke aus dem Jahr 1985 aus dem Landesbohrdatenspeicher weist bis 1,5 m Tiefe Feinsand und anschließend bis 2,2 m Tiefe Feinsand mit Torf und Holz (Farbe: schwarz) aus.

Ab einer Tiefe von 2,2 bis 3,2 m Tiefe unter Gelände werden Mittelsande mit schwarzgrauer Farbe ausgewiesen. Darunter lagern bis 4,7 m Tiefe Feinsande.

Ab 4,7 m Tiefe wurden Mittelsande bis 8,0 m Tiefe angetroffen.

### 2.9.4 Sohlgleite M4 und Wehr M3

Die Baugrunderkundung mittels **Bohrung Ig Rfn 11 A/954** am Wehr aus dem Jahr 1954 aus dem Landesbohrdatenspeicher weist bis 0,4 m Tiefe Mutterboden und anschließend bis 1,1 m Tiefe stark sandigen Schlick (Farbe: schwarzbraun), vermutlich Torfe aus.

Ab einer Tiefe von 1,1 m bis 6,0 m Tiefe unter Gelände werden locker gelagerte Feinsande mit teilweise torfiger Ausprägung ausgewiesen. Darunter lagern bis 7,0 m Tiefe locker gelagerte Sande mit feinsandigen Anteilen.

Ab 7,0 m Tiefe wurden Feinsande bis 8,6 m Tiefe und darunter bis 10,0 m Tiefe unter Gelände Mittelsande mit kiesiger Ausprägung angetroffen.

Die **Baugrundaufschlüsse 11a und 11 b** am Wehr aus den 1950er Jahren in /9/ weisen bis in eine Tiefe von 0,6 bzw. 1,0 m Auffüllungen und Torfe aus. Darunter lagern bis in eine Tiefe von 8,6 m unter Gelände Feinsande mit teilweise torfiger oder mehlsandiger Ausprägung bzw. Mehlsande. Ab einer Tiefe von 8,6 bis 10,0 m lagern Mittelsande mit teilweise kiesiger Ausprägung.

Eine Betonaggressivität des Grundwassers wird in /9/ angenommen.

### 2.9.5 Sohlabsturz M5

Die **Bohrungen 47** aus der Altunterlage "Entwässerung Sudegebiet" /11/ an der Sude im Bereich zwischen dem Wehr M3 und dem Sohlabsturz M5 weist bis 0,5 m Tiefe unter

Gelände humosen Sand und anschließend bis 0,7 m Tiefe Raseneisenstein (durch Eisenminerale verfestigte Sande) aus. Darunter lagern von 0,7 bis 1,1 m Tiefe grauer Sand sowie anschließend bis 1,5 m unter Gelände weißen Sand aus.

### **2.9.6 Sohlabsturz M6**

Die **Bohrungen 49** aus der Altunterlage "Entwässerung Sudegebiet" /11/ an der Sude im Bereich ca. 200 m unterhalb Sohlabsturz M6 weist bis 0,3 m Tiefe unter Gelände humosen Sand und anschließend bis 0,8 m Tiefe grauer Sand sowie anschließend bis 1,5 m unter Gelände weißen Sand aus.

### **2.9.7 Sohlabsturz M7**

Die **Bohrungen 50** aus der Altunterlage "Entwässerung Sudegebiet" /11/ an der Sude im Bereich des Sohlabsturzes M7 weist bis 0,3 m Tiefe unter Gelände humosen Sand und anschließend bis 1,1 m Tiefe grauen Sand sowie anschließend bis 1,5 m unter Gelände Treibsand aus.

Die Baugrunderkundung mittels **Bohrung Ig Rfn 1/956** und **Ig Rfn 2/956** an der Straßenbrücke Strohkirchen aus dem Jahr 1956 aus dem Landesbohrdatenspeicher weisen bis 0,65 bzw. 2,0 m Tiefe aufgeschütteten Mutterboden und anschließend bis 3,3 bzw. 3,9 m Tiefe Torfe mit eingelagerten Sandschichten (Stärke 0,5 m) aus.

Bis 7,0 bzw. 8,4 m Tiefe unter Gelände werden locker gelagerte Sande ausgewiesen. Darunter lagern bis 8,5 m Tiefe locker gelagerte Kiese bzw. bis 9,4 m Tiefe Schluffsand. Ab 8,5 bzw. 9,4 m Tiefe wechseln sich locker gelagerte Sande, Feinsande und Kiese bis 15,0 m Tiefe unter Gelände ab.

Das Grundwasser wurde bei 1,3 m Tiefe angeschnitten und stieg dann bis 1,0 m Tiefe unter Gelände.

### **2.9.8 Sohlgleite M10 unterhalb Wirtschaftsbrücke**

Die **Bohrungen 107 und 108** aus der Altunterlage "Entwässerung Sudegebiet" /11/ an der Sude im Bereich ca. 150 bis 200 m unterhalb der Sohlgleite M10 weisen bis 0,3 m Tiefe unter Gelände humosen Sand und anschließend bis 1,5 m Tiefe Torf aus.

## **2.10 Bauliche Anlagen, Leitungen und Bodendenkmale**

Folgende bauliche Anlagen befinden sich im Projektgebiet:

- Straßenbrücke Gemeindestraße Kuhstorf - Moraas (Maßnahme M2)
- Behelfsbrücke Strohkirchen (Panzerbrücke, Maßnahme M10)

Folgende Leitungen befinden sich im Projektgebiet:

- Gasleitung der Stadtwerke Hagenow GmbH bei Brücke Kuhstorf (Maßnahme M2)
- Schmutzwasserleitung des AWZV Hagenow in Strohkirchen an Straße Kindergarten und Straßenbrücke (Maßnahme M7)
- Trinkwasserleitung des Wasserbeschaffungsverband Sude-Schaale in Strohkirchen an Straße Kindergarten und Straßenbrücke (Maßnahme M7)
- Telekom-Leitung und Schaltschrank bei Strohkirchen an Straße zwischen Kindergarten und Brücke (Maßnahme M7)
- Telekom-Freileitung bei Strohkirchen (Maßnahme M10)
- 0,4 kV Kabel der WEMAG GmbH Schwerin bei Strohkirchen (Maßnahme M10)

Folgende Bodendenkmale befinden sich im Projektgebiet:

- Bodendenkmal an Mündung in Sude (Maßnahme M1.1)
- Bodendenkmal an Zuwegung von Süden (Maßnahme M5)
- Verdachtsfläche am Wehr nordöstlich von Kuhstorf (Maßnahme M3)

## 2.11 Träger öffentlicher Belange

Folgende Träger öffentlicher Belange wurden im Zuge der Planung angeschrieben:

Name	Ausgang	Eingang	Stellungnahme
<b>50 Hertz Transmission GmbH</b> Regionalzentrum Nord Rostocker Chaussee 18 18273 Güstrow	18.12.2014	09.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Anlagen</li> <li>• keine Einwände</li> </ul>
<b>WEMAG Netz GmbH Schwerin</b> Obotritenring 40 19053 Schwerin	18.12.2014	03.02.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,4 kV Kabel bei Strohkirchen M10</li> <li>• Hinweise beachten</li> </ul>
<b>e.on Hanse AG/Hansewerk AG</b> NC Mecklenburg-Vorpommern Jägersteg 2 18246 Bützow	18.12.2014	22.12.2014 12.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasleitungen in Strohkirchen (außerhalb Projektgebiet)</li> <li>• Gasleitung bei Kuhstorf (außerhalb Projektgebiet)</li> </ul>
<b>GDMcom (i.A. Verbundnetz Gas AG Leipzig)</b> Gesellschaft für Dokumentation und Telekom- munikation mbH Maximilianallee 4 04129 Leipzig	18.12.2014	16.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Anlagen</li> <li>• keine Einwände</li> </ul>
<b>Stadtwerke Hagenow GmbH</b> Lange Straße 72 19230 Hagenow	18.12.2014	27.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasleitung bei Brücke Kuhstorf M2</li> </ul>
<b>Abwasserzweckverband Hagenow und Umlandgemeinden</b> Bahnhofsstraße 87 19230 Hagenow	18.12.2014	12.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SW-Leitung in Strohkirchen M7 (an Straße Kindergarten und Brücke)</li> <li>• Hinweise beachten</li> </ul>

Name	Ausgang	Eingang	Stellungnahme
<b>Wasserbeschaffungsverband Sude-Schaale</b> Dreilützwower Chaussee 4 19243 Wittenburg	18.12.2014	09.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TW-Leitung in Strohkirchen M7 (an Straße Kindergarten und Brücke)</li> <li>• Hinweise beachten</li> </ul>
<b>PCK Raffinerie GmbH</b> Passower Chaussee 111 16303 Schwedt/Oder	18.12.2014	07.01.2015 27.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Anlagen</li> <li>• keine Einwände</li> </ul>
<b>Deutsche Telekom AG</b> Technikniederlassung Güterfelder Damm 87 - 91 14532 Stahnsdorf	18.12.2014	22.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Telekom-Freileitung bei Strohkirchen M10</li> <li>• Telekom-Leitung und Schalt-schrank bei Strohkirchen M7 (an Straße zwischen Kindergarten und Brücke)</li> <li>• Hinweise beachten</li> </ul>
<b>Kabel Deutschland GmbH &amp; Co. KG</b> Vertrieb und Service Eckdrift 81 19061 Schwerin	18.12.2014	07.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Anlagen</li> <li>• keine Einwände</li> </ul>
<b>Landesamt für innere Verwaltung MV</b> Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen LAIv, Abteilung 3 Lübecker Straße 289 19059 Schwerin	18.12.2014	06.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Festpunkte FP vorhanden</li> </ul>
<b>Landkreis Ludwigslust-Parchim</b> Kataster- und Vermessungsamt Garnisonsstr. 1 19288 Ludwigslust	18.12.2014	06.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnahmepunkte AP vorhanden</li> <li>• keine Sicherung erforderlich</li> <li>• keine Einwände</li> </ul>
<b>Landkreis Ludwigslust-Parchim</b> Bauordnungsamt SB Bau- und Bodendenkmalschutz Garnisonsstr. 1 19288 Ludwigslust	18.12.2014	20.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodendenkmale (Mündung in Sude, Zuwegung M5 von Süden) vorhanden</li> <li>• Hinweise beachten</li> </ul>
<b>Landkreis Ludwigslust-Parchim</b> Naturschutz- und Umweltamt Untere Wasserbehörde Garnisonsstr. 1 19288 Ludwigslust	18.12.2014	24.02.2015 (mdl.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entnahmemenge aus Neuen Kanal für Rögnitz 304 l/s</li> <li>• Plangenehmigung von 1998 für Strohkirchener Bach steht neuer Planung nicht entgegen</li> </ul>
<b>Landesamt für zentrale Aufgaben und Technik der Polizei, Brand- und Katastrophenschutz MV</b> Graf-York-Straße 6 19061 Schwerin	18.12.2014	02.02.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Kampfmittelbelastung</li> <li>• kein Erkundungs- und Handlungsbedarf</li> </ul>

Name	Ausgang	Eingang	Stellungnahme
<b>Landesamt für Kultur und Denkmalpflege</b> Archäologie und Denkmalpflege Domhof 4/5 19055 Schwerin	18.12.2014	13.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodendenkmale (Mündung in Sude, Zuwegung M5 von Süden) vorhanden</li> <li>• Verdachtsfläche (Wehr M3) vorhanden</li> <li>• Hinweise beachten</li> </ul>
<b>Forstamt Jasnitz</b> Lange Straße 21 19230 Jasnitz	18.12.2014	23.02.2015 (mdl.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuwegung zu M1, M2 sowie M3, M4 von Norden über Grünland → keine Waldwege betroffen</li> <li>• Zuwegung zu M5 von Süden (Kuhstorf) → öffentlicher Weg</li> <li>• Zuwegung zu M6 von Norden ist Waldweg, besser Weg von Süden (Strohkirchen) → öffentlicher Weg (schlechter Zustand)</li> <li>• Zuwegung zu M7 von Norden über Grünland → keine Waldwege betroffen</li> <li>• Zuwegung zu M10 vermutlich öffentlicher Weg</li> <li>• Vorortbegehung bei Zuwegung zu M6 und M10 erforderlich</li> <li>• Stellungnahme einholen</li> </ul>

Für den Bereich der Brücke der Kreisstraße LUP22 in Strohkirchen konnten aufgrund der nachträglichen Aufnahme in die Planung keine Stellungnahmen von Trägern öffentlicher Belange eingeholt werden. Diese sind nachträglich abzufordern.

## 2.12 Bestehende Planung

### 2.12.1 Bewirtschaftungsplanung (WRRL)

In der Maßnahmenplanung 2014 laut /7/ sind folgende Maßnahme der Bewirtschaftungsplanung aufgeführt:

- M1** - Umbau Sohlabsturz ca. 33 m von Mündung in die Sude zur Sohlgleite; betonierte Uferbefestigung zurückbauen; Uferböschung auf ca. 15 m Länge abflachen
- M2** - Verlängerung der Sohlgleite unterhalb Straßenbrücke Kuhstorf-Moraas
- M3** - Umbau einer Kammer des 3-Kammer-Wehres nordöstl. Kuhstorf zu einer Fischaufstiegsanlage (Stat. 1+415)
- M5** - Umbau des doppelten Sohlabsturzes nordöstl. Kuhstorf / westl. Strohkirchen zur Sohlgleite (Stat. 2+050); Rückbau der betonierten Uferbereiche und Abflachen der Uferböschung auf 15 m Länge
- M6** - Umbau des doppelten Sohlabsturzes westl. Strohkirchen zu einer mind. 20 m langen Sohlgleite (Stat. 3+425); Rückbau der betonierten Uferbereiche und Abflachen der Uferböschung auf 25 m Länge
- M7** - Umbau des doppelten Sohlabsturzes am Westrand von Strohkirchen zu einer Sohlgleite (Stat. 4+215); dabei angleichen an unterhalb anschließende Sohlgleite und Abflachen der Uferböschung auf 15 m Länge
- M10** - Sohlgleite unter und im Auslauf einer Wirtschaftswegbrücke nordöstl. von Strohkirchen für eine geringere Fließgeschwindigkeit optimieren
- M15** - Erstellung einer Studie hinsichtlich der Machbarkeit einer Gewässerentwicklung durch Gewässerunterhaltung
- M16** - Einrichten eines durchgängig 10 m breiten, nicht bewirtschafteten Uferstreifens mit Gehölzen beidseitig oder wechselseitig

Die Maßnahmen M1 bis M10 sind Bestandteil der vorliegenden Vorplanung.

Die Maßnahmen M15 und M16 werden nicht Bestandteil der Vorplanung.

## 2.12.2 FFH-Managementplan

Für das FFH-Gebiet "Sude mit Zuflüssen" (DE 2533-301) besteht ein FFH-Managementplan /8/. Der Plan wurde im Dezember 2010 fertiggestellt.

Als wünschenswerte Entwicklungsziele wurden folgende Ziele für das Projektgebiet am Strohkirchener Bach formuliert:

- Entwicklung von ungenutzten Pufferstreifen am Strohkirchener Bach (Schutzobjekt: Fischotter)

Für das Projektgebiet im Strohkirchener Bach wurden keine erforderliche Erhaltungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen formuliert.

Als wünschenswerte Entwicklungsmaßnahmen wurden für das für das Projektgebiet am Strohkirchener Bach folgende Maßnahmen formuliert:

- A006 - Fischotterpassage an Brücke K22 (Hamco-Durchlass) über Strohkirchener Bach bei Strohkirchen herstellen (Schutzobjekt: Fischotter)
- A008 - Sohlabsturz am Strohkirchener Bach vor Mündung in Sude in Sohlgleite umbauen (Schutzobjekt: Steinbeißer) → Sohlabstürze M1.1 und M1.2
- A010 - Durchgängigkeit im Strohkirchener Bach zwischen Strohkirchen und Mündung in Sude herstellen (regelbares Stauwehr mit Wasserentnahme, Schutzobjekt: Steinbeißer) → Wehr M3
- A011 - Durchgängigkeit im Strohkirchener Bach zwischen Strohkirchen und Mündung in Sude herstellen (Schutzobjekt: Steinbeißer) → Sohlabsturz M5
- A012 - Doppelten Sohlabsturz im Strohkirchener Bach zwischen Strohkirchen und Mündung in Sude zur Sohlgleite umbauen (Schutzobjekt: Steinbeißer) → Sohlabsturz M6
- A013 - Verlängerung der Sohlgleite im Strohkirchener Bach bei Strohkirchen (Schutzobjekt: Steinbeißer) → Sohlabsturz M7

Die Maßnahmen der FFH-Managementplanung entsprechen weitgehend den in der Vorplanung formulierten Maßnahmen.

Die Maßnahme A006 zur Herstellung einer Fischotterpassage am HAMCO-Durchlass (Kreisstraße LUP22) in Strohkirchen ist in die Planung aufzunehmen.

### **2.12.3 Abstimmung Amt Hagenow-Land / Gemeinde Strohkirchen**

Das Amt Hagenow-Land und die Gemeinde Strohkirchen wurde über das Vorhaben informiert und hinsichtlich der Umgestaltung der der Wirtschaftsbrücke an der Sohlengleite M10 zur Furt befragt.

Das Amt und die Gemeinde wurden auf die zukünftigen Nutzungseinschränkungen zur Querung des Baches hingewiesen

- Passierbarkeit nur für größere Fahrzeuge (Unterhaltungsbagger, Traktor, Geländewagen)
- Passierbarkeit für Fußgänger nur bei geringen bis mittleren Abflüssen mit Stiefeln

Im Schreiben vom 16.04.2015 stimmen das Amt und die Gemeinde der Anlage einer Furt und den sich ergebenden Nutzungseinschränkungen grundsätzlich zu.

### 3 Planungskonzept

#### 3.1 Leitbild „sand- und lehmgeprägter Tieflandbach“

Der Strohkirchener Bach wurde im Projektgebiet im FIS-WRRL-MV /5/ überwiegend als LAWA-Typ 14 "sand- und lehmgeprägter Tieflandbach" eingestuft.

Lediglich im Bereich von der Fußgängerbrücke unterhalb Strohkirchen bis Strohkirchen wurde der Bach als LAWA-Typ 11 "organisch geprägter Bach" eingestuft.

#### 3.2 Planungsinhalt und Umsetzung des Leitbildes

Naturnahe Ausbaumaßnahmen an Fließgewässern haben sich an den jeweiligen Leitbildern des Gewässers zu orientieren.

Innerhalb des geplanten Vorhabens ist lediglich die punktuelle Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit des Strohkirchener Baches bis Strohkirchen vorgesehen. Auf eine Konkretisierung des Leitbildes wie für einen linienhaften Gewässerausbau kann somit verzichtet werden.

Grundsätzlich sind bei der Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit durch den Rückbau von Querbauwerken und den Bau von Umgehungsgerinnen oder Fischaufstiegsanlagen auch die Leitbilder des Fließgewässers und die landschaftliche Einbindung zu beachten.

Aufgrund der Lage in der offenen Landschaft werden für die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Strohkirchener Bach nur naturnahe fischpassierbare Raugerinne nach Merkblatt DWA-M 509 „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke“ /3/

- Raugerinne ohne Einbauten
- Raugerinne mit Störsteinen
- Raugerinne mit Beckenstruktur

betrachtet. Andere Fischaufstiegsanlagen (Beckenpass, Schlitzpass, Denil-Pass, Borsenfischpass usw.) werden nicht betrachtet.

#### 3.3 Leitarten

In der "Fortschreibung des Prioritätenkonzeptes zur Planung und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit für Fische und Rundmäuler in den Fließgewässern Mecklenburg-Vorpommerns (2013)" /4/ wurde der Strohkirchener Bach bis oberhalb von Jasnitz als bedeutsames, regionales Vorranggewässer mit niedrigem Handlungsbedarf (Hb 1) ausgewiesen.

Die Dimensionierung von Fischaufstiegsanlagen hat entsprechend den Leitarten für das jeweilige Gewässer zu erfolgen. In der nachfolgenden Tabelle 10 sind die Zielarten und vorkommende Arten laut Elektrofischung 1996, 2003, 2009 und 2012 /6/ gegenübergestellt.

Als Zielart zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit wurden in /4/ für den Strohkirchener Bach das Bachneunauge (*Lampetra planeri*) definiert.

In der FFH-Managementplanung /8/ wird auch der Steinbeißer (*Cobitis taenia*) als Zielart genannt.

Im Kraaker Mühlbach und in der mittleren Sude wurden von Dr. Waterstraat (GNL e.V. Krantzeburg) kürzlich das Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*, Langdistanzwanderer) nachgewiesen. Die Fischaufstiege sollten daher mindestens auf Steinbeißer, Bach- und Flussneunauge bemessen werden (Herr Dr. Kemsies, StALU WM, Schwerin 15.07.2015).

Tabelle 10: Zielarten und vorkommende Fischarten mit Ableitung der Gewässerregion

Fischart	Obere Forellen-region	Untere Forellen-region	Äschen-region	Barben-region	Brachsen-region	Kaulbarsch-Flunder-Region
Zielarten gemäß Prioritätenkonzept /7/						
<b>Bachneunauge</b>				X		
Zielarten gemäß FFH-Managementplanung /8/						
<b>Steinbeißer</b>	<b>Keine Einstufung nach DWA-M 509 Tabelle 4</b>					
Weitere Zielarten						
<b>Flussneunauge</b>				X		
Vorkommende Fischarten laut Elektrofischung /9/						
Döbel				X		
Flussbarsch				X		
Giebel	Keine Einstufung nach DWA-M 509 Tabelle 4					
Gründling				X		
Güster				X		
Hasel				X		
Hecht				X		
Dreistachliger Stichling				X		
Neunstachliger Stichling	Keine Einstufung nach DWA-M 509 Tabelle 4					
Plötze				X		
Schmerle				X		
<b>Einstufung Gewässerregion</b>				<b>Barben-region</b>		

In der Fischbasierten Bewertung FIBS wurde der Typ 4 "Artenreichen Rithral des Tieflandes mit Übergang zum Potamal" ausgewiesen.

Anhand des Artenspektrums der vorkommenden Fische kann der Strohkirchener Bach eher der Fließgewässerregion "Barbenregion" zugeordnet werden. Der Vergleich der

Gefälleverhältnisse des Baches von Strohkirchen zur Mündung von 1,2 ‰ mit dem Gefälle für die Barbenregion von > 0,5 – 2,5 ‰ nach DWA-M 509, Tabelle 3 /3/ bestätigt die Einstufung. Für eine Einstufung in die Äschenregion müsste der Bach ein höheres Gefälle von 2,5 bis 6,0 ‰ aufweisen.

Die Körperabmessungen adulter Exemplare der Zielarten und der vorkommenden Fischarten sind in der DWA-M 509 /3/ angegeben und in der Tabelle 11 zusammengefasst.

*Tabelle 11: Körperabmessungen der Zielarten und vorkommender Arten*

Zielarten	Körperlänge $L_{\text{Fisch}}$ [m]	Körperhöhe $H_{\text{Fisch}}$ [m]	Körperdicke $D_{\text{Fisch}}$ [m]
Angaben aus DWA-M 509 Tabelle 15			
<b>Döbel</b>	<b>0,60</b>	<b>0,16</b>	<b>0,10</b>
Flussbarsch	0,40	0,12	0,07
<b>Hecht</b>	<b>1,00</b>	<b>0,14</b>	<b>0,10</b>
Plötze	0,40	0,13	0,06
Eigene Angaben			
<b>Bachneunauge</b>	<b>0,13 bis 0,16 (0,18)</b>	<b>max. 0,01</b>	<b>max. 0,01</b>
<b>Flussneunauge</b>	<b>0,25 bis 0,35 (0,50)</b>	<b>max. 0,05</b>	<b>max. 0,05</b>
<b>Steinbeißer</b>	<b>0,08 bis 0,10 (0,12)</b>	<b>max. 0,02</b>	<b>max. 0,02</b>
Dreistachliger Stichling	0,06 (0,08)	-	-
Giebel	0,12 bis 0,30 (0,50)	-	-
Gründling	0,10 bis 0,15 (0,20)	-	-
Güster	0,20 bis 0,30 (0,35)	-	-
Hasel	0,25 bis 0,28 (0,30)	-	-
Dreistachliger Stichling	0,06 (0,08)	-	-
Neunstachliger Stichling	0,05 bis 0,06 (0,08)	-	-
Schmerle	0,10 bis 0,13 (0,18)	-	-

Die größten Arten (Hecht und Döbel) sind maßgebend für die bauliche Gestaltung der Fischaufstiegsanlagen.

Die Zielarten Bachneunauge, Flussneunauge und Steinbeißer spielen aufgrund der Größe keine Rolle für die Gestaltung der Fischaufstiegsanlage, ist jedoch hinsichtlich der möglichen Schwimmgeschwindigkeiten zu berücksichtigen, da die Aufstiegsanlage auch für schwimmschwache Arten passierbar sein soll.

Der Aufstieg der einzigen nachgewiesenen anadromen Art (Fortpflanzung im Süßwasser, Aufwuchs im Meer), des Dreistachligen Stichling beginnt im November und endet im März (Hauptaufstiegszeit März).

Die ebenfalls anadromen Flussneunaugen wandern häufig bereits im Oktober in die Flüsse auf und überwintern hier, bevor sie ihre Laichwanderung im Frühjahr (April bis Mai) fortsetzen.

Die Wanderungen der weiteren potamodromen Arten (Wanderung innerhalb des Süßwassers) des Döbel, des Flussbarsches, des Hechtes usw. erfolgen mehr oder weniger über den gesamten Jahresverlauf.

Der Fischotter ist im Projektgebiet verbreitet. Losung wurde an der Brücke Kuhstorf-Moraas gefunden. In der landesweite Untersuchung der Fischotterdurchgängigkeit von Gewässerquerungen im Straßennetz des LUNG MV Güstrow von 2009/11 gemäß /6/ wurden die Brücke Kuhstorf-Moraas im Handlungsbedarf mit sehr hoher Priorität und die Brücken in Strohkirchen mit oberster Priorität eingestuft. Die Durchgängigkeit für den Fischotter ist bei der Planung zu berücksichtigen.

### 3.4 Hydraulische Berechnungen und verwendete Ansätze

#### 3.4.1 Geometrische Grenzwerte

Im Merkblatt DWA-M 509 „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke“ /3/ werden Mindestabmessungen von Fischaufstiegsanlagen für die maßgebende Zielfischart angegeben. Die Mindestabmessungen berechnen sich nach der Größe der Fische anhand nachfolgender Formeln.

Lichte Beckenlänge	$L_{LB}$	$= 3 \times L_{Fisch}$
Lichte Beckenbreite	$b_{LB}$	$= L_{LB} \times 1/2 \text{ bis } 2/3$
Wassertiefe Wanderkorridor	$h_{eff, min}$	$= 2,5 \times H_{Fisch}$
Wassertiefe Engstelle	$h_{eff, min, Engstelle}$	$= 2 \times H_{Fisch}$
Breite Wanderkorridor Engstelle	$b_{wk, min \text{ punktuell}}$	$= 3 \times D_{Fisch}$

Für den Strohkirchener Bach ergeben sich danach die in Tabelle 12 aufgeführten Werte.

Tabelle 12: Mindestabmessungen von Fischaufstiegsanlagen für Zielfischarten

Fischart	Lichte Beckenlänge	Wassertiefe Wanderkorridor	Wassertiefe Engstellen	Breite Wanderkorridor Engstelle
Tabelle aus DWA-M 509, Tabelle 16				
	m	m	m	m
<b>Döbel</b>	<b>1,80</b>	<b>0,40</b>	<b>0,32</b>	<b>0,30</b>
Flussbarsch	1,20	0,31	0,25	0,21
<b>Hecht</b>	<b>3,00</b>	<b>0,35</b>	<b>0,28</b>	<b>0,30</b>
Plötze	1,20	0,32	0,25	0,18
Eigene Berechnung				
<b>Bachneunauge</b>	<b>0,48</b>	<b>0,025</b>	<b>0,02</b>	<b>0,03</b>
<b>Flussneunauge</b>	<b>1,05</b>	<b>0,125</b>	<b>0,10</b>	<b>0,15</b>
<b>Steinbeißer</b>	<b>0,30</b>	<b>0,05</b>	<b>0,04</b>	<b>0,06</b>

### 3.4.2 Hydraulische Grenzwerte

Neben den geometrischen werden im Merkblatt DWA-M 509 „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke“ /3/ auch hydraulische Grenzwerte für Fischaufstiegsanlagen formuliert:

- maximale Fließgeschwindigkeit  $v_{max}$  (m/s) in den Durchlässen von beckenartigen Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbaren Bauwerken nach DWA-M 509 Tabelle 17
  - **Barbenregion: 1,8 m/s** (Gesamthöhenunterschied < 3 m)
- mittlere Fließgeschwindigkeit  $v_m$  (m/s) im Wanderkorridor gerinneartiger Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbarer Bauwerke ohne Einbauten nach DWA-M 509 Tabelle 18
  - **Barbenregion: 1,6 m/s** (Gesamtlänge < 5 m)
  - **Barbenregion: 1,4 m/s** (Gesamtlänge 5 - 10 m)
  - **Barbenregion: 1,2 m/s** (Gesamtlänge 10 - 25 m)
- mittlere Fließgeschwindigkeit in den Engstellen  $v_{m,E}$  (m/s) im Wanderkorridor von Raugerinnen in Störsteinbauweise nach DWA-M 509 Tabelle 19
  - **Barbenregion: 1,4 m/s** (Gesamtlänge > 10 m)
- minimale Fließgeschwindigkeit  $v_m$  (m/s) im Wanderkorridor nach DWA-M 509 Tabelle 20
  - **0,2 m/s** (alle Gewässer außer mit Großsalmoniden)

- Leistungsdichte ( $W/m^3$ ) bei der Energiedissipation in Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbaren Bauwerken nach DWA-M 509 Tabelle 21
  - **Barbenregion: 100  $W/m^3$**  (Beckenbauweise mit Zander oder Hecht)
  - **Barbenregion: 150  $W/m^3$**  (Beckenbauweise ohne Zander oder Hecht)
  - **Barbenregion: 200  $W/m^3$**  (Störsteinbauweise)

### 3.4.3 Konkretisierte Anforderungen für Raugerinne ohne Einbauten

Die allgemeinen Anforderungen für Fischaufstiegsanlagen wurden im Merkblatt DWA-M 509 „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke“ /3/ für den Bautypen „Raugerinne ohne Einbauten“ mit Sicherheitsbeiwerten versehen und konkretisiert.

- $v_{m,bem}$  zulässige mittlere Fließgeschwindigkeit im Wanderkorridor nach DWA-M 509 Tabelle 28 → **Barbenregion: 1,3 m/s** (Länge < 5 m)
  - **Barbenregion: 1,1 m/s** (Länge 5 - 10 m)
  - **Barbenregion: 0,95 m/s** (Länge 10 - 25 m)
- $h_{eff,Bem}$  minimale Wassertiefe im Wanderkorridor nach DWA-M 509 Tabelle 29 → **0,4 m (Döbel) bis 0,45 m (Hecht)**
- $b_{Bem}$  minimale Sohlenbreite im Wanderkorridor nach DWA-M 509 Tabelle 29 → **1,0 m (Döbel) bis 1,2 m (Hecht)**

### 3.4.4 Konkretisierte Anforderungen für Raugerinne mit Störsteinen

Die allgemeinen Anforderungen für Fischaufstiegsanlagen wurden im Merkblatt DWA-M 509 „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke“ /3/ für den Bautypen „Raugerinne mit Störsteinen“ mit Sicherheitsbeiwerten versehen und konkretisiert.

- $v_{m,bem}$  zulässige mittlere Fließgeschwindigkeit in Engstellen nach DWA-M 509 Tabelle 33 → **Barbenregion: 1,0 m/s** (Gesamtlänge > 10 m)
- $p_{D,bem}$  zulässige Leistungsdichte bei der Energiedissipation nach DWA-M 509 Tabelle 33 → **160  $W/m^3$**
- $h_{eff,Bem}$  minimale Wassertiefe unterhalb der Engstelle nach DWA-M 509 Tabelle 34 → **0,5 m (Döbel, Hecht)**
- $(2 a_x - d_s)$  minimaler lichter Steinabstand in Fließrichtung nach DWA-M 509 Tabelle 34 → **2,2 m (Döbel) bis 3,8 m (Hecht)**
- $(a_y - d_s)$  minimaler lichter Steinabstand quer zur Fließrichtung nach DWA-M 509 Tabelle 34: → **0,7 m (Döbel) bis 1,0 m (Hecht)**

### 3.4.5 Konkretisierte Anforderungen für Raugerinne mit Beckenstruktur

Die allgemeinen Anforderungen für Fischaufstiegsanlagen wurden im Merkblatt DWA-M 509 „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke“ /3/ für den Bautypen „Raugerinne mit Beckenstruktur“ mit Sicherheitsbeiwerten versehen und konkretisiert.

- $\Delta h_{\text{bem}}$  planerische Absturzhöhe zwischen Becken  
nach DWA-M 509 Tabelle 36 → **Barbenregion 0,12 m** (Absturzhöhe < 6 m)
- $v_{\text{m,bem}}$  mittlere Fließgeschwindigkeit im Becken  
nach DWA-M 509 Tabelle 36 → **Barbenregion: 0,5 m/s** (Absturzhöhe < 6 m)
- $p_{\text{D,bem}}$  maximale Leistungsdichte  
nach DWA-M 509 Tabelle 36 → **Barbenregion: 135 W/m<sup>3</sup>** (Absturzhöhe < 6 m)
- $h_{\text{u,eff}}$  Wassertiefe unterhalb Trennwand  
nach DWA-M 509 Tabelle 37 → **0,5 m (Döbel, Hecht)**
- $h_{\text{D,min}}$  min. Tiefe im Durchlass mit NW-Schwelle  
nach DWA-M 509 Tabelle 37 → **0,4 m (Döbel) bis 0,45 m (Hecht)**
- $L_{\text{LB,bem}}$  min. lichte Beckenlänge  
nach DWA-M 509 Tabelle 37 → **2,4/3,0 m (Döbel) bis 3,8 m (Hecht)**
- $b_{\text{bem}}$  min. mittlere lichte Beckenbreite  
nach DWA-M 509 Tabelle 37 → **2,0 bis 3,0 m (Döbel) bis 2,3 bis 3,0 m (Hecht)**
- $b_{\text{s,min}}$  min. Öffnungsbreite für mindestens einen Durchlass  
nach DWA-M 509 Tabelle 37 → **0,4\* bis 0,6 m (Döbel) bis 0,45\* bis 0,6 m (Hecht)**

\*...untere Werte für min. Öffnungsbreite nur für abflussarme Gewässer

### 3.4.6 Zusammenfassung der Grenzwerte und Anforderungen

In der nachfolgenden Tabelle 13 wurden die Grenzwerte und Anforderungen an die Fischaufstiegsanlage zusammengefasst.

Tabelle 13: Zusammenfassung der Grenzwerte und Anforderung für Bemessung

Parameter	allgemein	Raugerinne ohne Einbauten	Raugerinne mit Störsteinen	Raugerinne mit Beckenstruktur
Lichte Beckenlänge	1,8 m (Döbel) 3,0 m (Hecht)			2,4/3,0 m (Döbel) 3,8 m (Hecht)
Lichte Becken- / Sohlenbreite	0,9-1,2 m (Döbel) 1,5-2,0 m (Hecht)	1,0 (Döbel) 1,2 m (Hecht)		2,0-3,0 m (Döbel) 2,3-3,0 m (Hecht)
Wassertiefe Wanderkorridor / unterhalb Engstelle	0,40 m (Döbel) 0,35 m (Hecht)	0,40 m (Döbel) 0,45 m (Hecht)	0,50 m (Döbel) 0,50 m (Hecht)	0,50 m (Döbel) 0,50 m (Hecht)
Wassertiefe Engstelle/Durchlass mit NW-Schwelle	0,32 m (Döbel) 0,28 m (Hecht)			0,40 m (Döbel) 0,45 m (Hecht)
Breite Wanderkorridor Engstelle	0,30 m (Döbel) 0,30 m (Hecht)			0,40-0,60 (Döbel) 0,45-0,60 (Hecht)
Max. Fließgeschwindigkeit Engstelle, Durchlässe (FAA mit Beckenstruktur)	1,8 m/s e.F. 1,4 m/s			
Mittlere Fließgeschwindigkeit Wanderkorridor (FAA ohne Einbauten, je nach Gesamtlänge) oder in Engstelle (FAA mit Störsteine) oder in Becken (FAA mit Beckenstruktur)	1,2-1,6 m/s (FAA ohne Einbauten, je nach Gesamtlänge) 1,4 m/s (FAA mit Störsteinen)	0,95 bis 1,3 m/s (je nach Gesamtlänge)	1,0 m/s	0,50 m/s
Minimale Fließgeschwindigkeit im Wanderkorridor	0,20 m/s			
Leistungsdichte (FAA mit Beckenstruktur)	100 W/m <sup>2</sup> (Hecht) 150 W/m <sup>2</sup> (ohne Hecht)			135 W/m <sup>2</sup>
Leistungsdichte (FAA mit Störsteine)	200 W/m <sup>2</sup>		160 W/m <sup>2</sup>	
minimaler lichter Steinabstand in Fließrichtung			2,2 m (Döbel) 3,8 m (Hecht)	
minimaler lichter Steinabstand quer zur Fließrichtung			0,7 m (Döbel) 1,0 m (Hecht)	
planerische Absturzhöhe zwischen Becken (FAA mit Beckenstruktur)				0,12 m e.F. 0,10 m

Aufgrund der geringen Abflüsse im Strohkirchener Bach im Sommerhalbjahr können vermutlich nur die niedrigeren allgemeinen Grenzwerte für Fischaufstiegsanlagen eingehalten werden.

Um auch schwimmschwachen Fischarten den Aufstieg zu ermöglichen, wurden eigene Festlegungen (e.F.) für die maximale Fließgeschwindigkeit in der Engstelle und die Absturzhöhe zwischen den Becken bei Anlagen mit Beckenstruktur formuliert.

Die Einhaltung der Bemessungsparameter ist durch die hydraulischen Berechnungen zur Fischaufstiegsanlage zu überprüfen.

### **3.4.7 Betriebsabflüsse und Bemessungsabfluss**

Die Fischaufstiegsanlage ist nach folgenden Betriebsabflüssen auf der Grundlage der geometrischen und hydraulischen Grenzwerte (Bezugsstation Mündung) zu bemessen:

- $Q_{30} = 0,236 \text{ m}^3/\text{s}$  und
- $Q_{330} = 1,040 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Die Stabilität der Fischaufstiegsanlage ist nach dem folgenden Bemessungsabfluss zu bemessen. Der Fischaufstieg kann bei diesem Ereignis vernachlässigt werden:

- $HQ_{100} = 6,41 \text{ m}^3/\text{s}$

Innerhalb dieser Abflusskriterien sollen die Grenzwerte für Fischaufstiegsanlagen gemäß dem DWA-Merkblatt M 509 „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke“ /3/ eingehalten werden.

Die Abflussmengen für die weiteren Standorte sind dem Anhang 1 zu entnehmen.

### **3.4.8 Hydraulischer Variantenvergleich - Sohlabstürze**

Die Einhaltung der geometrischen und hydraulischen Grenzwerte der drei verschiedenen Bautypen von Fischaufstiegsanlagen (Raugerinne ohne Einbauten, mit Störsteinen und mit Beckenstruktur) wurde standortbezogen untersucht. Als Bezugsstandort wird der Sohlabbsturz M6 mit der größten Differenz zwischen Ober- und Unterwasser und mit dem geringsten Durchfluss bei  $Q_{30}$  gewählt.

Die Bemessung erfolgt mit der Restriktion, dass keine Änderung des Sommermittelwasserstandes SoMW erfolgt.

Die Dimensionierung der Anlagen wurde entsprechend den Anforderungen der Leitart Hecht und separat der Leitart Döbel vorgenommen.

Im Nachfolgenden werden nur die wichtigsten Ausschlusskriterien dargestellt.

Folgende grundsätzliche Aussagen können getroffen werden:

Raugerinne ohne Einbauten (Gefälle 1:30)

- deutliche Unterschreitung der erforderlichen Wasserstände auf Gleite
  - Forderung 45 cm (Hecht) und 40 cm (Döbel)
  - Berechnung 11-19 cm bei Q30 bis Q330 (Hecht- und Döbel-Bemessung)
- keine Änderung des Wasserstandes bei SoMW (Änderung < 5 cm)
- Erhöhung der Wasserstände bei SoMHW um ca. 10 cm (Hecht und Döbel)
- Erhöhung der Wasserstände bei HW2-HW5 um ca. 20 cm (Hecht und Döbel)
- Erhöhung der Wasserstände bei HW25-HW100 um 25-30 cm (Hecht und Döbel)

→ Insgesamt betrachtet, wird die Durchgängigkeit für die beiden Leitarten (Hecht und Döbel) nicht gewährleistet.

Raugerinne mit Störsteinen (Gefälle 1:30)

- deutliche Unterschreitung der erforderlichen Wasserstände auf Gleite
  - Forderung 50 cm (Hecht, Döbel)
  - Berechnung 13-21 cm bei Q30 bis Q330 (Hecht-Bemessung)  
17-23 cm bei Q30 bis Q330 (Döbel-Bemessung)
- keine Einhaltung der Leistungsdichte auf Gleite
  - Forderung 160 W/m<sup>2</sup>
  - Berechnung 132-350 W/m<sup>2</sup> bei Q30 bis Q330 (Hecht-Bemessung)  
115-343 W/m<sup>2</sup> bei Q30 bis Q330 (Döbel-Bemessung)
- keine Änderung des Wasserstandes bei SoMW (Änderung < 5 cm)
- Erhöhung der Wasserstände bei SoMHW um ca. 10 cm (Hecht) und 5 cm (Döbel)
- Erhöhung der Wasserstände bei HW2-HW5 um ca. 10-20 cm (Hecht und Döbel)
- Erhöhung der Wasserstände bei HW25-HW100 um ca. 20-25 cm (Hecht und Döbel)

→ Insgesamt betrachtet, wird die Durchgängigkeit für die beiden Leitarten (Hecht und Döbel) nicht gewährleistet.

### Raugerinne mit Beckenstruktur (Gefälle 1:45 bzw. 1:37, 11 Schwellen)

- Unterschreitung der erforderlichen Wasserstände unterhalb Engstelle (Schlitz) bei Q30 (Hecht und Döbel),
  - Forderung 50 cm
  - Berechnung 36-56 cm bei Q30 bis Q330 (Hecht-Bemessung)  
40-57 cm bei Q30 bis Q330 (Döbel-Bemessung)
  - aber minimale Wasserstände (fischbasiertes Mindestmaß, ohne Berücksichtigung von Sicherheiten) von 35 cm (Hecht) bzw. 40 cm (Döbel) ab SoMQ eingehalten und Wasserstände bei Döbel-Bemessung tendenziell höher (4 cm bei Q30)
- geringe Unterschreitung der minimalen Fließgeschwindigkeit
  - Forderung 0,20 m/s
  - Berechnung 0,15 m/s bei Q30 (Hecht-Bemessung)  
0,13 m/s bei Q30 (Döbel-Bemessung)
- keine Änderung des Wasserstandes bei SoMW (Änderung < 5 cm)
- Erhöhung der Wasserstände bei SoMHW um ca. 5-10 cm (Hecht und Döbel)
- Erhöhung der Wasserstände bei HW2 um ca. 15-20 cm (Hecht und Döbel)

→ Formal betrachtet, wird die Durchgängigkeit für die beiden Leitarten (Hecht und Döbel) bei Dimensionierung entsprechend DWA-Merkblatt nicht gewährleistet, da die erforderlichen Wasserstände lt. DWA-Merkblatt bei Q30 bei Ansatz der Mindestschlitzbreiten lt. DWA-Merkblatt (mit Sicherheiten) nicht eingehalten werden.

→ In einer weiteren Anpassung der Dimensionierung für die Leitart Döbel mit Reduzierung der Schlitzbreite von 0,4 m (Vorgabe für Döbel lt. DWA) auf 0,3 m Breite (fischbasiertes Mindestmaß, ohne Berücksichtigung von Sicherheiten) würden die Wasserstände (fischbasiertes Mindestmaß, ohne Berücksichtigung von Sicherheiten) von 40 cm ab Q30 mit 43 cm eingehalten.

*Die Dimensionierung der Fischaufstiegsanlagen an den Sohlabstürzen wird als "Raugerinne mit Beckenstruktur" für die Leitart Döbel unter Berücksichtigung der Anpassung der Schlitzbreite auf 0,30 m empfohlen, da hiermit zumindest eine Einhaltung der fischbasierten Mindestmaße, ohne Berücksichtigung von Sicherheiten für die wichtigsten Parameter "Wassertiefe unterhalb Engstelle" und "Breite der Engstelle" für das gesamte Abflussspektrum Q30 bis Q330 gewährleistet wird.*

Die lichte Beckenbreite und -länge wurde mit je 3,0 m entsprechend dem oberen Grenzwert gemäß DWA-Merkblatt 509 (mit Sicherheitsbeiwerten) für die Leitart Döbel angesetzt, um den Aufstieg auch für größere Arten und Individuen zu ermöglichen. Auf die Wasserstände haben diese Parameter nur geringen Einfluss. Die für den Hecht gemäß DWA-Merkblatt 509 (mit Sicherheitsbeiwerten) erforderliche Beckenlänge von 3,8 m wird

nicht erreicht. Das fischbasierte Mindestmaß, ohne Berücksichtigung von Sicherheiten für die lichte Beckenlänge von 3,0 m wird jedoch gewährleistet.

Eine weitere Reduzierung der Schlitzbreite zur Erhöhung der Wassertiefen an der Engstelle wird nicht empfohlen, da dadurch die Passierbarkeit der Anlage stärker eingeschränkt würde.

Folgende Bauweise des Raugerinnes mit Beckenstruktur wird empfohlen

- Schlitzbreite 0,30 m
- Beckenbreite 3,00 m
- Beckenlänge 3,00 m
- Wasserspiegeldifferenz 0,10 m

### 3.4.9 Hydraulischer Variantenvergleich - Wehr

Für die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Wehr nordöstlich von Kuhstorf (M3) sind zwei bauliche Varianten zu untersuchen:

- Umbau einer Kammer des Wehres zur Fischaufstiegsanlage (FAA)
- Bau eines Umgehungsgerinnes

Für jede bauliche Lösung sind wiederum drei Bautypen von Fischaufstiegsanlagen (Raugerinne ohne Einbauten, mit Störsteinen und mit Beckenstruktur) zu untersuchen.

Als Abflussspektrum werden jedoch nur Abflüsse von Q30 bis SoMQ untersucht, da der Fischaufstieg nur im Sommerhalbjahr bei Anstau des Wehres funktionieren muss. Bei höheren Abflüssen wird das Wehr geöffnet und der Fischaufstieg wird durch das Trockenlaufen unwirksam. Eine Berechnung des Abflusses Q330 und der Hochwasserabflüsse ist somit nicht erforderlich.

Die Bemessung erfolgt mit der Restriktion, dass keine Änderung des Sommermittelwasserstandes SoMW erfolgt.

Die Dimensionierung der Anlagen wurde entsprechend den Anforderungen der Leitart Hecht und separat der Leitart Döbel vorgenommen.

Im Nachfolgenden werden nur die wichtigsten Ausschlusskriterien dargestellt.

### 3.4.9.1 Umbau einer Kammer des Wehres zur FAA

#### Raugerinne ohne Einbauten (Gefälle 1:30)

- deutliche Unterschreitung der erforderlichen Wasserstände auf Gleite
    - Forderung 45 cm (Hecht) und 40 cm (Döbel)
    - Berechnung 13-14 cm bei Q30 bis SoMQ (Hecht-Bemessung)  
15 cm bei Q30 bis SoMQ (Döbel-Bemessung)
  - keine Änderung des Wasserstandes bei SoMW (Änderung < 5 cm)
- Insgesamt betrachtet, wird die Durchgängigkeit für die beiden Leitarten (Hecht und Döbel) nicht gewährleistet.

#### Raugerinne mit Störsteinen (Gefälle 1:30)

- deutliche Unterschreitung der erforderlichen Wasserstände auf Gleite
    - Forderung 50 cm (Hecht, Döbel)
    - Berechnung 16 cm bei Q30 bis SoMQ (Hecht-Bemessung)  
23-22 cm bei Q30 bis SoMQ (Döbel-Bemessung)
  - Einhaltung der Leistungsdichte auf Gleite nur bei Abflüssen < SoMQ
    - Forderung 160 W/m<sup>2</sup>
    - Berechnung 142-163 W/m<sup>2</sup> bei Q30 bis SoMQ (Hecht-Bemessung)  
123-146 W/m<sup>2</sup> bei Q30 bis SoMQ (Döbel-Bemessung)
  - keine Änderung des Wasserstandes bei SoMW (Änderung < 5 cm)
- Insgesamt betrachtet, wird die Durchgängigkeit für die beiden Leitarten (Hecht und Döbel) nicht gewährleistet.

#### Raugerinne mit Beckenstruktur (Gefälle 1:45 bzw. 1:30, 17 Schwellen)

- Unterschreitung der erforderlichen Wasserstände unterhalb Engstelle (Schlitz) und in Engstelle (Hecht und Döbel),
    - Forderung 50 cm
    - Berechnung 33-37 cm bei Q30 bis SoMQ (Hecht-Bemessung)  
37-41 cm bei Q30 bis SoMQ (Döbel-Bemessung)
    - minimale Wasserstände (fischbasiertes Mindestmaß, ohne Berücksichtigung von Sicherheiten) von 35 cm (Hecht) bzw. 40 cm (Döbel) erst bei SoMQ eingehalten und Wasserstände bei Döbel-Bemessung tendenziell höher (4 cm bei Q30)
  - keine Änderung des Wasserstandes bei SoMW (Änderung < 5 cm)
- Formal betrachtet, wird die Durchgängigkeit für die beiden Leitarten (Hecht und Döbel) bei Dimensionierung entsprechend DWA-Merkblatt nicht gewährleistet, da

die erforderlichen Wasserstände lt. DWA-Merkblatt bei Q30 bei Ansatz der Mindestschlitzbreiten lt. DWA-Merkblatt (mit Sicherheiten) nicht eingehalten werden.

- In einer weiteren Anpassung der Dimensionierung für die Leitart Döbel mit Reduzierung der Schlitzbreite von 0,4 m (Vorgabe für Döbel lt. DWA) auf 0,3 m Breite (fischbasiertes Mindestmaß, ohne Berücksichtigung von Sicherheiten) würden die Wasserstände (fischbasiertes Mindestmaß, ohne Berücksichtigung von Sicherheiten) von 40 cm ab Q30 mit 43 cm etwa eingehalten.

*Die Dimensionierung der Fischaufstiegsanlage (Umbau einer Kammer) am Wehr nordöstlich von Kuhstorf wird als "Raugerinne mit Beckenstruktur" für die Leitart Döbel unter Berücksichtigung der Anpassung der Schlitzbreite auf 0,30 m empfohlen, da hiermit zumindest eine Einhaltung der fischbasierten Mindestmaße, ohne Berücksichtigung von Sicherheiten für die wichtigsten Parameter "Wassertiefe unterhalb Engstelle" und "Breite der Engstelle" für das gesamte Abflussspektrum Q30 bis Q330 gewährleistet wird.*

Die lichte Beckenbreite und -länge wurde in der Anpassung mit je 3,0 m entsprechend dem oberen Grenzwert gemäß DWA-Merkblatt 509 (mit Sicherheitsbeiwerten) für die Leitart Döbel angesetzt, um den Aufstieg auch für größere Arten und Individuen zu ermöglichen. Auf die Wasserstände haben diese Parameter nur geringen Einfluss. Die für den Hecht gemäß DWA-Merkblatt 509 (mit Sicherheitsbeiwerten) erforderliche Beckenlänge von 3,8 m wird nicht erreicht. Das fischbasierte Mindestmaß, ohne Berücksichtigung von Sicherheiten für die lichten Beckenlänge von 3,0 m wird jedoch gewährleistet.

Eine weitere Reduzierung der Schlitzbreite zur Erhöhung der Wassertiefen an der Engstelle wird nicht empfohlen, da dadurch die Passierbarkeit der Anlage stärker eingeschränkt würde.

Folgende Bauweise des Raugerinnes mit Beckenstruktur wird empfohlen

- Schlitzbreite 0,30 m
- Beckenbreite 3,00 m
- Beckenlänge 3,00 m
- Wasserspiegeldifferenz 0,10 m

### 3.4.9.2 Bau eines Umgehungsgerinnes

#### Raugerinne ohne Einbauten (Gefälle 1:100)

- deutliche Unterschreitung der erforderlichen Wasserstände auf Gleite
    - Forderung 45 cm (Hecht) und 40 cm (Döbel)
    - Berechnung 19-20 cm bei Q30 bis SoMQ (Hecht-Bemessung)  
21-22 cm bei Q30 bis SoMQ (Döbel-Bemessung)
  - keine Änderung des Wasserstandes bei SoMW (Änderung < 5 cm)
- Insgesamt betrachtet, wird die Durchgängigkeit für die beiden Leitarten (Hecht und Döbel) nicht gewährleistet.

#### Raugerinne mit Störsteinen (Gefälle 1:100)

- deutliche Unterschreitung der erforderlichen Wasserstände auf Gleite
    - Forderung 50 cm (Hecht, Döbel)
    - Berechnung 23 cm bei Q30 bis SoMQ (Hecht-Bemessung)  
31-30 cm bei Q30 bis SoMQ (Döbel-Bemessung)
  - keine Änderung des Wasserstandes bei SoMW (Änderung < 5 cm)
- Insgesamt betrachtet, wird die Durchgängigkeit für die beiden Leitarten (Hecht und Döbel) nicht gewährleistet.

#### Raugerinne mit Beckenstruktur (Gefälle 1:45 bzw. 1:30, 17 Schwellen)

- Unterschreitung der erforderlichen Wasserstände unterhalb Engstelle (Schlitz) (Hecht und Döbel),
    - Forderung 50 cm
    - Berechnung 33-37 cm bei Q30 bis SoMQ (Hecht-Bemessung)  
37-41 cm bei Q30 bis SoMQ (Döbel-Bemessung)
    - minimale Wasserstände (fischbasiertes Mindestmaß, ohne Berücksichtigung von Sicherheiten) von 35 cm (Hecht) bzw. 40 cm (Döbel) erst bei SoMQ eingehalten und Wasserstände bei Döbel-Bemessung tendenziell höher (4 cm bei Q30)
  - keine Änderung des Wasserstandes bei SoMW (Änderung < 5 cm)
- Formal betrachtet, wird die Durchgängigkeit für die beiden Leitarten (Hecht und Döbel) bei Dimensionierung entsprechend DWA-Merkblatt nicht gewährleistet, da die erforderlichen Wasserstände lt. DWA-Merkblatt bei Q30 bei Ansatz der Mindestschlitzbreiten lt. DWA-Merkblatt (mit Sicherheiten) nicht eingehalten werden.

- In einer weiteren Anpassung der Dimensionierung für die Leitart Döbel mit Reduzierung der Schlitzbreite von 0,4 m (Vorgabe für Döbel lt. DWA) auf 0,3 m Breite (fischbasiertes Mindestmaß, ohne Berücksichtigung von Sicherheiten) würden die Wasserstände (fischbasiertes Mindestmaß, ohne Berücksichtigung von Sicherheiten) von 40 cm ab Q30 mit 42 cm etwa eingehalten.

*Die Dimensionierung der Fischaufstiegsanlage (Bau eines Umgehungsgerinnes) am Wehr nordöstlich von Kuhstorf wird als "Raugerinne mit Beckenstruktur" für die Leitart Döbel unter Berücksichtigung der Anpassung der Schlitzbreite auf 0,30 m empfohlen, da hiermit zumindest eine Einhaltung der fischbasierten Mindestmaße, ohne Berücksichtigung von Sicherheiten für die wichtigsten Parameter "Wassertiefe unterhalb Engstelle" und "Breite der Engstelle" für das gesamte Abflussspektrum Q30 bis Q330 gewährleistet wird.*

Die lichte Beckenbreite und -länge wurde in der Anpassung mit je 3,0 m entsprechend dem oberen Grenzwert gemäß DWA-Merkblatt 509 (mit Sicherheitsbeiwerten) für die Leitart Döbel angesetzt, um den Aufstieg auch für größere Arten und Individuen zu ermöglichen. Auf die Wasserstände haben diese Parameter nur geringen Einfluss. Die für den Hecht gemäß DWA-Merkblatt 509 (mit Sicherheitsbeiwerten) erforderliche Beckenlänge von 3,8 m wird nicht erreicht. Das fischbasierte Mindestmaß, ohne Berücksichtigung von Sicherheiten für die lichten Beckenlänge von 3,0 m wird jedoch gewährleistet.

Eine weitere Reduzierung der Schlitzbreite zur Erhöhung der Wassertiefen an der Engstelle wird nicht empfohlen, da dadurch die Passierbarkeit der Anlage stärker eingeschränkt würde.

Folgende Bauweise des Raugerinnes mit Beckenstruktur wird empfohlen

- Schlitzbreite 0,30 m
- Beckenbreite 3,00 m
- Beckenlänge 3,00 m
- Wasserspiegeldifferenz 0,10 m

#### **3.4.10 Hydraulischer Variantenvergleich - Sohlgleiten**

Beim Vergleich der vorhandenen Wasserstände auf den Sohlgleiten mit den Anforderungen an den Fischaufstieg (siehe Punkt 2.7.10) wurde festgestellt, dass die Sohlgleiten größen- und artenselektiv gegenüber mittelgroße bis große Fischarten wirken. Die Durchwanderung ist teilweise erst bei Abflüssen deutlich >Q330 möglich.

Aus den vorhergehenden Vergleichsrechnungen zur Anlage von Raugerinnen ohne Einbauten bzw. mit Störsteinen (Gefälle 1:30 bis 1:100) wird deutlich, dass folgende Einschränkungen für diese Bautypen bei Umgestaltung der Sohlgleiten bestehen.

- deutliche Unterschreitung der erforderlichen Wasserstände auf Gleite
  - Forderung 40-45 cm (ohne Einbauten) bzw. 50 cm (mit Störsteinen)
  - Berechnung bei Q30 bis Q330 (Gefälle 1:30, ohne Einbauten, M6)
    - Hecht-Bemessung 11-19 cm
    - Döbel-Bemessung 11-19 cm
  - Berechnung bei Q30 bis Q330 (Gefälle 1:30, mit Störsteinen, M6)
    - Hecht-Bemessung 13-21 cm
    - Döbel-Bemessung 17-23 cm
  - Berechnung bei Q30 bis Q330 (Gefälle 1:100, ohne Einbauten, M4)
    - Hecht-Bemessung 19-34 cm
    - Döbel-Bemessung 21-36 cm
  - Berechnung bei Q30 bis Q330 (Gefälle 1:100, mit Störsteinen, M4)
    - Hecht-Bemessung 23-36 cm
    - Döbel-Bemessung 31-42 cm

→ Insgesamt betrachtet, wird die Durchgängigkeit für die beiden Leitarten (Hecht und Döbel) durch die geringen Wassertiefen selbst bei Verringerung der Sohlengefälle und Einbau von Störsteinen nicht gewährleistet.

*Für die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit über das gesamte Abflussspektrum Q30 bis Q330 sind auch an den Sohlengleiten "Raugerinne mit Beckenstruktur" in gleicher Bauarten wie an den Sohlenabstürzen und am Wehr nordöstlich von Kuhstorf zu empfehlen.*

#### **4 Abstimmung des Variantenvergleichs und Festlegungen**

Am 15.07.2015 erfolgte ein Abstimmungstermin zum Vorhaben im StALU Schwerin unter Beteiligung des Wasser- und Bodenverbandes Toddin, der Unteren Wasserbehörde, der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Ludwigslust-Parchim sowie des StALU Schwerin.

Das Protokoll des Abstimmungstermins und die Präsentation sind der Anlage 5 beige-stellt.

Folgende Festlegungen wurden beim Abstimmungstermin getroffen:

- Aufnahme der Maßnahme an der Straßenbrücke in Strohkirchen zur Anlage eines einseitigen Trockensteges (Holzbohlensteg) auf der Höhe des 2-jährigen Hochwassers HW2 in die Planung
- Planung der Maßnahmen unter Beibehaltung der vorhandenen Wasserstände (SoMW, HW2) mit ggf. erforderlicher leichter Absenkung des SoMW (< 10 cm) zur Einhaltung des Hochwasserstandes HW2
- die Durchgängigkeit ist für den Steinbeißer und das Bachneunauge in den abflussarmen Sommermonaten zu optimieren, Wasserstände von 20 cm sind zu gewährleisten, für die größeren Arten wird eine Passierbarkeit der Anlagen in abflussreichen Zeiträumen angenommen
- Ausbildung der Aufstiegsanlagen mit folgenden Parametern
  - Sohlengleite mit Beckenstruktur
  - Steinhöhe der Riegelsteine nur 20 cm über Sohle und Schlitzbreite im Riegel nur 20 cm, damit Mindestwassertiefe von 20 cm für Zielarten Bachneunauge und Steinbeißer in abflussarmen Zeiträumen gewährleistet wird
  - Beckenstruktur wird nur bei Niedrigwasser wirksam
  - Gefahr der Festsetzung von Totholz ist dadurch sehr gering (geringer Unterhaltungsaufwand)
  - Wasserspiegeldifferenz zwischen Becken 8 cm
- Umgestaltung am Wehr nordöstlich von Kuhstorf mit folgenden Parametern
  - Umbau einer Kammer bei Stauziel 19,55 / 19,20 m NHN
  - Aufteilung in Sommer- und Winter-Aufstieg
  - Sommer-Aufstieges nicht mit sandigen Substraten ausführen, lediglich grobe Steinschüttungen (Verhinderung Abbläichen Steinbeißer)
- Rückbau der Wirtschaftsbrücke unterhalb Bahndurchlass Strohkirchen und Anlage einer Furt (ohne Trittstein, Geländer) und Befestigung im Überfahrtsbereich mit gerundeten Steinen

## 5 Geplante Baumaßnahmen

Die vorliegende Planung umfasst die erforderlichen Baumaßnahmen zur

- Umgestaltung der Sohlenabstürze M1.1, M1.2, M5, M6 und M7 zu einer Fischaufstiegsanlage (Raugerinne mit Beckenpass)
- Umgestaltung der Sohlengleiten M2 und M10 zu einer Fischaufstiegsanlage (Raugerinne mit Beckenpass)
- Umgestaltung des Wehres M3 und der unterhalb anschließenden Sohlengleite M4 zu Fischaufstiegsanlagen (Raugerinne mit Beckenpass) für den Sommerbetrieb (bei Wehranstau) und für den Winterbetrieb (ohne Wehranstau)
- Anlage einer Otterquerung an der Brücke der Kreisstraße LUP22 in Strohkirchen (Maßnahme A006 der FFH-Managementplanung)

Die Lage der Baumaßnahmen ist aus der Übersichtskarte, Blatt 1 ersichtlich.

### 5.1 Sohlabstürze und Sohlengleiten

Die Planung erfolgt vertragsgemäß stellvertretend für alle Sohlenabstürze (M1.1, M1.2, M5, M6, M7) und Sohlengleiten (M2, M10) an dem Sohlabsturz bzw. der Sohlengleite mit dem größten Wasserspiegelunterschied zwischen Ober- und Unterwasser (hier: Sohlabsturz M6).

Entsprechend den Abstimmungen am 15.07.2015 kommt für die Umgestaltung der Sohlabstürze und Sohlengleiten nur eine Ausführung als Raugerinne mit Beckenstruktur in Betracht.

Die Ausbildung der zu errichtenden Aufstiegsanlagen erfolgt für alle Sohlenabstürze und Sohlengleite in gleicher Art und Weise, so dass auf eine bauliche Einzelbetrachtung der Standorte verzichtet werden kann.

Die hydraulischen Berechnungen zu den Fischaufstiegsanlagen wurden für die einzelnen Standorte separat vorgenommen um die jeweiligen Bauwerksparameter (Becken-, Schwellenanzahl usw.) zu bemessen und sind der Anlage 6 zu entnehmen.

Die Wasserstandsanehebung durch den Sohlabsturz M1.2 oberhalb der Mündung in die Sude beträgt gegenwärtig bei mittlerem Niedrigwasser im Sommer SoMNQ lediglich 10 cm, bei Sommermittelwasser SoMQ lediglich 6 cm und bei Wintermittelwasser WiMQ ca. 20 cm. Der Sohlabsturz führt bei mittleren und niedrigen Durchflüssen nur zu einem geringen zusätzlichen Aufstau/Anhebung der Wasserspiegellage im Gewässer. Bei höheren Abflüssen wird der Sohlabsturz überstaut und hat nur geringen Einfluss auf die Wasserspiegellage im Gewässer (Anhebung ca. 5 cm).

Im Hinblick auf eine Kostenreduzierung des Vorhabens wird ein vollständiger Rückbau des Sohlenabsturzes M1.2 und die Befestigung des Sohlenhöhenunterschiedes von ca.

10-20 cm empfohlen. In den weiteren Betrachtungen wird der Sohlenabsturz M1.2 ungeachtet dessen weiterhin als Umgestaltung zu einer Fischaufstiegsanlage beplant.

### **5.1.1 Bauvorbereitende Maßnahmen**

Für die Errichtung eines Raugerinnes mit Beckenstruktur sind folgende wesentliche bauvorbereitende Maßnahmen erforderlich:

#### Baustellenzufahrt

- Abschnittweises Freischneiden von bauzeitlichen Zufahrtswegen auf Lichtraumprofil (Gesamtlänge Zuwegung 815 m)
- Abschnittweise Instandsetzung des bauzeitlichen Zufahrtsweges (Auffüllung von Spurrillen, Schlaglöchern mit Kiessand 0/32, Gesamtlänge Zuwegung 815 m)

#### Baustraßen und Lagerplätze

- Anlage von Baustraßen und LKW-Wendefläche auf den Grünlandflächen (Länge 110 m)
- Errichtung von unbefestigten Materiallagerplätzen auf den Grünlandflächen, einschließlich Stellflächen für Baufahrzeuge (Länge 25, Breite 15 m)

#### Holzung und Rodung

- Holzung und Rodung von 2 Stück Erlen (mehrstämmig, Stamm-Ø 5-25 cm)

#### Bauzeitliche Wasserableitung und Wasserhaltung

- Errichtung von Fangedämmen ober- und unterhalb der geplanten Aufstiegsanlage (Bodenmenge 15 bis 45 m<sup>3</sup>)
- Anlage eines Umflutergrabens mit Grabenüberfahrt zur Abführung der Hochwasserabflüsse bis HW2 (Länge 100 m, Sohlenbreite 2,0 m, Böschungsneigung 1:2, Bodenmenge 7,5 m<sup>3</sup>/lfm)
- Trockenhaltung der Baugrube mit offener Wasserhaltung (Pumpe 5 - 10 m<sup>3</sup>/h sowie Zu- und Ableitung).
- Bedarfsposition - Abpumpen der Baugrube nach Überflutung durch Hochwasser
- Bedarfsposition - Grundwasserabsenkung durch geschlossene Wasserhaltung

#### Abbruchmaßnahmen

- Rückbau des Sohlenabsturzes (2 Schwellen, Beton, Breite 6,0 m, Länge 3,5 m, Menge 10 bis 15 m<sup>3</sup>)
- Rückbau Steinbefestigung ober- und unterhalb des Sohlabsturzes (Steine Ø 10-40 cm mit Schotter, Breite 3,5 bis 5,5 m, Länge 15,0 m)

### 5.1.2 Bautechnische Lösung

Für die Errichtung eines Raugerinnes mit Beckenstruktur sind folgende wesentliche Baumaßnahmen erforderlich:

- Aushub und Profilierung der Baugrube für Einbau des Unterbaus und Steinbefestigung (Menge 250 m<sup>3</sup>)
- Einbau des Unterbaus zur Auffüllung der Gewässersohle (lehmiger Kiessand 0/32, Menge 100 m<sup>3</sup>)
- Einbau einer Tondichtungsbahn (Bentonitmatte) zur Reduzierung der Versickerung auf der Aufstiegsanlage bis zur Oberkante der Steinschwellen (Menge 350 m<sup>2</sup>)
- Einbau einer Schutzschicht über der Tondichtungsbahn (10 cm Kiessand, Menge 350 m<sup>2</sup>)
- Einbau eines Geotextils über der Schutzschicht (Menge 650 m<sup>2</sup>)
- Einbau einer Steinschüttung CP 90/250 (gerundete Steine, Schichtstärke 50 cm, Menge 650 m<sup>2</sup>)
- Einbau Holzpfahlreihe zum Abschluss der Steinschüttung (lichter Pfahlabstand in Sohle ca. 5 cm, Menge 25 lfm)
- Einbau der Steinschwellen für die Aufstiegsanlage
  - 15 Stück Schwellen
  - Schwellenstein-Ø 40 cm (Einbindung in die Sohle 20 cm)
  - Schlitzbreite 20 cm
- Einspülen von Grobkies 20/63 und Kiessand 8/32 in die Sohle der Steinschüttung
- Durchführung eines Probelaufes der Aufstiegsanlage (Flutung, Entleeren, Korrekturarbeiten)
- Bodenauftrag zur Geländeaufhöhung seitlich der Aufstiegsanlage zur Anpassung an das vorhandene Gelände und Einhaltung des Freibordes bei Hochwasserabflüssen (Fläche 250 m<sup>2</sup>, Auftragsstärke bis 50 cm)
- Pflanzung von Erlen, einschließlich Fertigstellungs- und Entwicklungspflege (20 Stück, Pflanzabstand 3 m, Einzelbaumschutz)

Die bauliche Ausbildung des geplanten Raugerinnes mit Beckenstruktur als Ersatz für den Sohlenabsturz M6 ist aus dem Lageplan Umbau Sohlabsturz M6, Blatt 4 ersichtlich. Die geplante Ausbildung aller Fischaufstiegsanlagen (Sohlenhöhe, Becken-/ Schwellenanzahl usw.) ist der nachfolgenden Tabelle 14 zu entnehmen.

Tabelle 14: Parameter der zu errichtenden Fischaufstiegsanlagen

Bauwerk	Sohle UW [m NHN]	Sohle OW [m NHN]	Becken/Schwellen- anzahl [St]	Gesamt- länge [m]
M1.1 Sohlabsturz Mündung Sude	16,30	16,78	6 / 7	30,4
M1.2 Sohlabsturz Mündung Sude	16,65	16,97	4 / 5	23,1
M2 Sohlgleite Brücke Kuhstorf-Moraas	16,80	17,28	6 / 7	28,4
M5 Sohlabsturz nordöstlich Kuhstorf	18,30	19,10	10 / 11	48,0
M6 Sohlabsturz unterhalb Strohkirchen	19,45	20,57	14 / 15	61,6
M7 Sohlabsturz in Strohkirchen	20,75	21,63	11 / 12	50,4
M10 Sohlgleite oberhalb Strohkirchen	22,45	22,77	4 / 5	30,6

## 5.2 Wehr Kuhstorf M3 und Sohlgleite M4

Die Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit am Wehr M3 und der unterhalb anschließenden Sohlgleite M4 sind zusammen zu betrachten, da beide Baumaßnahmen sich einander bedingen.

Entsprechend den Abstimmungen am 15.07.2015 kommt für die Herstellung der Durchgängigkeit am Wehr M3 nur die Umgestaltung einer Kammer des Wehres M3 zum Fischaufstieg für den Wehranstau (Sommer) und die Umgestaltung der Sohlgleite M4 unterhalb des Wehres zum Fischaufstieg ohne Wehranstau (Winter) in Betracht. Die Ausführung der Fischaufstiege hat als Raugerinne mit Beckenstruktur zu erfolgen.

Die hydraulischen Berechnungen zu den beiden Fischaufstiegsanlagen wurden separat vorgenommen um die jeweiligen Bauwerkparameter (Becken-, Schwellenanzahl usw.) zu bemessen und sind der Anlage 6 zu entnehmen.

### 5.2.1 Bauvorbereitende Maßnahmen

Für die Umbaumaßnahmen am Wehr und der Sohlgleite sind folgende wesentliche bauvorbereitende Maßnahmen erforderlich:

#### Baustellenzufahrt

- Abschnittweise Instandsetzung des bauzeitlichen Zufahrtsweges (Auffüllung von Spurrillen, Schlaglöchern mit Kiessand 0/32, Gesamtlänge 50 m)

#### Baustraßen und Lagerplätze

- Anlage von Baustraßen und LKW-Wendefläche auf den Grünlandflächen (Länge 300 m)
- Errichtung von unbefestigten Materiallagerplätzen auf den Grünlandflächen, einschließlich Stellflächen für Baufahrzeuge (Länge 30, Breite 10 m)

### Holzung und Rodung

- Holzung und Rodung von 5 Stück Erlen, Weiden (mehrstämmig, Stamm-Ø 5-30 cm)

### Bauzeitliche Wasserableitung und Wasserhaltung

- Errichtung von Fangedämmen ober- und unterhalb der geplanten Aufstiegsanlage (Bodenmenge 35 bis 55 m<sup>3</sup>)
- Anlage eines Umflutergrabens mit Grabenüberfahrt zur Abführung der Hochwasserabflüsse bis HW2 (Länge 125 m, Sohlenbreite 2,0 m, Böschungsneigung 1:2, Bodenmenge 7,0 m<sup>3</sup>/lfm, 2 x Rohrdurchlass DN 900, Länge 10 m)
- Trockenhaltung der Baugrube mit offener Wasserhaltung (Pumpe 5 - 10 m<sup>3</sup>/h sowie Zu- und Ableitung).
- Bedarfsposition - Abpumpen der Baugrube nach Überflutung durch Hochwasser
- Bedarfsposition - Grundwasserabsenkung durch geschlossene Wasserhaltung

### Abbruchmaßnahmen

- Rückbau des Weidezauns (Länge 20 m)
- Rückbau Steinbefestigung ober- und unterhalb des Wehres (Steine Ø 10-40 cm mit Schotter, Breite 4,0 bis 7,5 m, Länge 65,0 m)
- Rückbau der Holzspundwand (Länge 10 m)

## **5.2.2 Bautechnische Lösung**

Für die Umbaumaßnahmen am Wehr und der Sohlengleite sind folgende wesentliche Baumaßnahmen erforderlich:

- Aushub und Profilierung der Baugrube für Einbau des Unterbaus und Steinbefestigung (Menge 500 m<sup>3</sup>)
- Errichtung Stahlspundwand mit Betonholm (Larsen-Profil, Länge 55 m, Höhe 7,0 m) zur Abtrennung der beiden Fischaufstiege unterhalb des Wehres
- Errichtung Betonwand auf Gründungsplatte des Wehres (Breite 0,3 m, Länge 3,7 m) zur Abtrennung der beiden Fischaufstiege im Wehrbereich
- Sanierung des Wehres
  - Instandsetzung der Stahlbauteile
    - Entfernung Moos, Farbabplatzung und Rost
    - Herstellung der Getriebeabdeckung
    - Erneuerung des Oberflächenschutzes an Getriebe, Stahlführungsprofile, Stautafeln und Geländer
  - Instandsetzung der Betonbauteile
    - lose und mürbe Betonteile und sich leicht ablösenden Schichten entfernen
    - Risse mittels Injektion (Epoxidharz, Zementsuspension) kraftschlüssig verfüllen

- Ausspüllung am Widerlager bewehren und ausbetonieren
- Feinspachtelung des Betonbauwerkes
- Sanierung des Stauschachtes
  - Erneuerung der Holzstautafel und Einbau von Antriebsspindel
  - Abdeckung des Schachtes mit abschließbarem Schachtdeckel (Stahl)
- Einbau des Unterbaus zur Auffüllung der Gewässersohle (lehmiger Kiessand 0/32, Menge 100 m<sup>3</sup>)
- Einbau einer Tondichtungsbahn (Bentonitmatte) zur Reduzierung der Versickerung auf der Sommer-Aufstiegsanlage bis zur Oberkante der Steinschwellen (Menge 275 m<sup>2</sup>)
- Einbau einer Schutzschicht über der Tondichtungsbahn (10 cm Kiessand, Menge 275 m<sup>2</sup>)
- Einbau eines Geotextils über der Schutzschicht (Menge 450 m<sup>2</sup>)
- Einbau einer Steinschüttung CP 90/250 (gerundete Steine, Schichtstärke 50 cm, Menge 450 m<sup>2</sup>)
- Einbau von Steinwalzen (Walzen-Ø 30 cm, Füllung CP45/125, Fläche 20 m<sup>2</sup>) zur Herstellung einer durchgängigen Sohle im Wehrbereich (Winter-Aufstieg) auf der vorhandenen Gründungsplatte des Wehres
- Einbau Holzpfahlreihe zum Abschluss der Steinschüttung (lichter Pfahlabstand in Sohle ca. 5 cm, Menge 40 lfm)
- Einbau der Steinschwellen für die Aufstiegsanlagen
  - 23 Stück Schwellen (Sommer-Aufstieg)
  - 15 Stück Schwellen (Winter-Aufstieg)
  - Schwellenstein-Ø 40 cm (Einbindung in die Sohle 20 cm)
  - Schlitzbreite 20 cm
- Einbau von Feldsteinreihen zur Abtrennung der Fischaufstiege (Stein-Ø 70 cm, Länge 6,0 m)
- Einspülen von Grobkies 20/63 in die Sohle der Steinschüttung
- Einspülen von Kiessand 8/32 in die Sohle der Steinschüttung (Winter-Aufstieg)
- Durchführung eines Probelaufes der Aufstiegsanlage (Flutung, Entleeren, Korrekturarbeiten)
- Bodenauftrag seitlich der Aufstiegsanlage zur Geländeaufhöhung und Anpassung an das vorhandene Gelände (Fläche 500 m<sup>2</sup>, Auftragsstärke bis 50 cm)
- Neubau Weidezaun (Länge 20 m)

Die bauliche Ausbildung der geplanten Raugerinne mit Beckenstruktur zum Umbau des Wehres M3 und als Ersatz für die Sohlgleite M4 ist aus dem Lageplan Umbau Wehr M3 / Sohlgleite M4, Blatt 3 ersichtlich. Die Sohlenhöhe, Becken-/ Schwellenanzahl und Gesamtlänge der beiden Fischaufstiege ist der Tabelle 15 zu entnehmen.

*Tabelle 15: Parameter der zu errichtenden Fischaufstiegsanlagen (M3, M4)*

Bauwerk	Sohle UW [m NHN]	Sohle OW [m NHN]	Becken/Schwellen- anzahl [St]	Gesamt- länge [m]
M3 Wehr Kuhstorf	17,45	19,21	22 / 23	68,7
M4 Sohlgleite unterhalb Wehr Kuhstorf	17,45	18,57	14 / 15	68,7

### 5.2.3 Betrachtung zur Wasserüberleitung vom Graben L34

Neben der Umgestaltung am Wehr M3 und der Sohlgleite M4 wurde eine mögliche Wasserüberleitung vom Graben L34 (Graben aus Moraas) zur Erhöhung der Durchflusses am Wehr M3 untersucht.

Der mittlere Wasserstand am Durchlass im Graben L34 ca. 800 m oberhalb der Mündung in den Strohkirchner Bach beträgt ca. 18,70 m NHN. Zur Erzwingung des Abflusses zum Oberwasser des Wehres M3 mit 19,55 m NHN bei Wehranstau müsste der Graben L34 auf ca. 19,75 m NHN angestaut werden.

Die Geländehöhen oberhalb des Durchlasses betragen 19,75 bis 20,0 m NHN. Bei Anstau würden somit deutliche Nutzungseinschränkungen durch Vernässungen (Flurabstand 0-0,25 m) am Graben L34 und entlang der erforderlichen Grabentrasse entstehen.

Die Durchflussmessungen im Graben L34 ergaben Mengen von 11 bis 20 l/s (Mittelwert 15 l/s). Unter Berücksichtigung, dass nur etwa 7,5 l/s (Hälfte der Durchflussmenge) zum Wehr M3 übergeleitet werden sollte, sind der bauliche Aufwand für den Überleitungsgraben zu hoch und die entstehenden Nutzungseinschränkungen durch Vernässungen zu stark.

Auf eine Wasserüberleitung von Graben L34 wird verzichtet.

### 5.3 Otterquerung an Brücke Kreisstraße LUP22 in Strohkirchen

Entsprechend den Abstimmungen am 15.07.2015 ist für die Brücke ein Ottersteg als Querungsmöglichkeit vorzusehen.

Zur Verhinderung einer stärkeren Einengung des Fließquerschnittes im Brückenbereich wird lediglich eine Brückenseite mit einem Ottersteg ausgestattet.

Aus der landesweiten Kartierung der Durchlässe des LUNG M-V Güstrow bestehen keine Präferenzen bezüglich der Seite (Aussage Frau Zscheile, 16.07.2015). Aufgrund der Bebauung am linksseitige Ufer wird der Bau des Ottersteges am rechten Ufer vorgenommen.

Die Anlage des Ottersteges erfolgt durch Herstellung von abgeschrägten Betonauflagern an der rechten Rohrwandung der Brücke. Auf diese Auflager werden Stahlprofile mit darauf befindlichen Holzbohlen verschraubt. Ober- und unterhalb der Brücke werden Feldsteinreihen am Gewässerufer zur Verbindung von Ufer und Ottersteg gesetzt.

### 5.3.1 Bauvorbereitende Maßnahmen

Für die Errichtung des Ottersteges sind folgende wesentliche bauvorbereitende Maßnahmen erforderlich:

#### Holzung und Rodung

- Holzung von 1 Stück Weiden (mehrstämmig, Stamm-Ø <10 cm)

#### Bauzeitliche Wasserableitung und Wasserhaltung

- Errichtung von Fangedämmen ober- und unterhalb der geplanten Aufstiegsanlage mit Bigbags und Bodenlieferung (Bodenmenge bis 50 m<sup>3</sup>)
- Errichtung von 2 Umfluterrohrleitungen (DN 500 PVC, Länge 35 m) zur Abführung der Hochwasserabflüsse bis SoMHW
- Errichtung von 2 Umfluterrohrleitungen (DN 300 PVC, Länge 10 bzw. 25 m) zur Abführung des aus den Regenwassereinleitungen zufließenden Wassers
- Trockenhaltung der Baugrube mit offener Wasserhaltung (Pumpe 5 - 10 m<sup>3</sup>/h sowie Zu- und Ableitung).
- Bedarfsposition - Abpumpen der Baugrube nach Überflutung durch Hochwasser

#### Abbruchmaßnahmen

- Rückbau Steinbefestigung in Brückenbereich mit Mikrobagger und Handschachtung (Steine CP45/125 cm mit Schotter, Breite 2,0 m, Länge je 3,0 m)

### 5.3.2 Bautechnische Lösung

Für die Errichtung des Ottersteges sind folgende wesentliche Baumaßnahmen erforderlich:

- Errichtung von 5 bewehrten Betonauflagern unter der Brücke (Breite 0,5 bis 1,3 m, Länge 0,5 bis 2,1 m, Höhe 0,8 m, Abstand 4,5 m, Betonierung unter der Brücke mit abgeschrägten Wänden)
- Verschraubung von 8 Flachstählen (150 x 20 mm, Länge je 5,5 m) auf den Betonsauflagern
- Verschraubung von 8 Holzbohlen (250 x 35 mm, Länge je 5,5 m) auf den Flachstählen
- Einbau von Feldsteinreihen zur Angleichung des Steges an das Gewässerufer ober- und unterhalb der Brücke (Stein-Ø 70 cm, Länge 10,0 m, Gründung in Ortbeton)
- Hinterfüllung der Feldsteinreihe (Kiessand 0/32, Menge 5 m<sup>3</sup>)

## 6 Auswirkungen

### 6.1 Wasserverhältnisse

Die Planung der Fischaufstiegsanlagen erfolgte unter den Bedingungen, dass keine Änderung der Sommermittelwasserstände und der Hochwasserstände bei 2-jährigem Hochwasserabfluss HW2 entstehen. Die Ergebnisse der hydraulischen Überschlagsberechnungen zeigen, dass die Bedingung grundsätzlich eingehalten wurden (Ausnahme Sohlengleite M4, vergleiche Tabelle 16).

Bei den Berechnungen der Wasserstände auf den Raugerinnen bei Abflussereignissen über WiMQ wurde der Rückstau aus dem Unterwasser nicht berücksichtigt. Zur exakten Berechnung der Oberwasserstände sind abschnittsweise Wasserspiegellagenberechnungen auf den Raugerinnen erforderlich.

Der Wasserstand im Oberwasser der Sohlengleite M4 wurde angehoben um ein Durchschwimmen des Wehres M3 für Fische und eine Durchwanderung der Gewässersohle im Bereiches des Wehres zu ermöglichen. Der Sommer-Mittelwasserstand (ohne Anstau des Wehres M3) liegt ca. 0,6 m unter dem Gelände oberhalb des Wehres.

Der Wasserstand im Oberwasser des Wehres M3 bei Sommer-Mittelwasser und Hochwasser HW2 wurde nicht berechnet. Für den Oberwasserstand wurde der Wasserstand oberhalb der Sohlengleite M4 zuzüglich des Pfeilerstaus (Schätzung 5 cm) angenommen.

Der vorhandene Hochwasserstand HW2 oberhalb des Wehres resultiert aus den Abflussverhältnissen im oberhalb anschließenden Gewässerabschnitt (geringes Sohlgefälle). Diese werden nicht verändert, so dass auch von unveränderten Hochwasserständen ausgegangen werden kann. Der unter Berücksichtigung des Pfeilerstaus ermittelte Hochwasserstand liegt deutlich unter dem vorhandenen Hochwasserstand, so dass von ausreichend Vorflut am Wehr ausgegangen werden kann. Zur exakten Berechnung der Oberwasserstände unter Berücksichtigung des Rückstaus der Sohlengleite M4 sind abschnittsweise Wasserspiegellagenberechnungen am Wehr erforderlich.

*Tabelle 16: Wasserstände bei SoMW und HW2 an den Aufstiegsanlagen*

Bauwerk	IST SoMW [m NHN]	PLAN SoMW [m NHN]	$\Delta h$ [m]	IST HW2 [m NHN]	PLAN HW2 [m NHN]	$\Delta h$ [m]
M1.1 Sohlabsturz Mündung Sude	17,10	17,09	-0,01	17,66	17,46	-0,20
M1.2 Sohlabsturz Mündung Sude	17,34	17,33	-0,01	17,83	17,66	-0,17
M2 Sohlgleite Brücke Kuhstorf-Moraas	17,63	17,60	-0,03	17,98	17,92	-0,06
M4 Sohlgleite unterhalb Wehr Kuhstorf	18,50	18,87	+0,37	18,92	19,25	+0,33
M3 Wehr Kuhstorf	18,93	18,92*	-0,01	19,56	19,30* 19,56	-0,26 0,00
M3 Wehr Kuhstorf (Anstau)	19,55	19,52	-0,03	-	-	-
M5 Sohlabsturz nordöstlich Kuhstorf	19,44	19,41	-0,03	19,85	19,77	-0,08
M6 Sohlabsturz unterhalb Strohkirchen	20,96	20,87	-0,09	21,25	21,22	-0,03
M7 Sohlabsturz in Strohkirchen	21,95	21,93	-0,02	22,29	22,29	0,00
M10 Sohlgleite oberhalb Strohkirchen	23,07	23,07	0,00	23,45	23,36	-0,09

\*...Annahme des Wasserstandes (OW Sohlgleite M4 + 0,05 m Aufstau Wehrpfeiler)

Die berechneten Wasserstände am Sohlabsturz M7 in Strohkirchen bei 25- bzw. 100-jährigem Hochwasserabfluss HW25 bzw. HW100 liegen zukünftig ca. 10 bis 15 cm unter den gegenwärtigen Hochwasserständen (vergleiche Tabelle 17).

*Tabelle 17: Wasserstände bei HW25 und HW100 in Strohkirchen*

Bauwerk	IST HW25 [m NHN]	PLAN HW25 [m NHN]	$\Delta h$ [m]	IST HW100 [m NHN]	PLAN HW100 [m NHN]	$\Delta h$ [m]
M7 Sohlabsturz in Strohkirchen	22,55	22,44	-0,11	22,66	22,52	-0,14

Die Baumaßnahmen an der Brücke der Kreisstraße LUP22 in Strohkirchen haben vermutlich nur geringen Einfluss auf die Wasserstände im Strohkirchener Bach, da die Einengung des Fließquerschnittes relativ gering ist. Eine genaue Berechnung des Aufstaus ist in der Entwurfs- und Genehmigungsplanung mithilfe einer Wasserspiegellagenberechnung an der Brücke erforderlich.

## 6.2 Nutzungs- und Eigentumsverhältnisse

Die Nutzungsverhältnisse auf den angrenzenden Grünlandflächen werden durch die geplanten Baumaßnahmen grundsätzlich nicht beeinträchtigt.

Kleinräumig werden die Uferbereiche auf den Grünlandflächen für die Anlage der Fischaufstiegsanlagen und die Erlen-Bepflanzung dauerhaft beansprucht und aus der Nutzung genommen.

Grünlandflächen werden darüber hinaus für Fahrwege, Lager- und Stellplätze sowie für die Errichtung von Umflutergräben und zur Bodenlagerung bauzeitlich in Anspruch genommen.

Die Größenordnung der betroffenen Grünlandflächen ist aus Tabelle 18 zu entnehmen.

Die von den Baumaßnahmen betroffenen Flurstücke sind mit der Angabe der Größenordnung in Anlage 7 aufgeführt. Die Angaben stellen nur grobe Schätzungen dar, da nicht für alle Maßnahmenstandorte Zeichnungen der geplanten Bauwerke vorliegen.

Die Zufahrten zu den einzelnen Baubereichen über öffentliche Wege und über landwirtschaftliche Nutzflächen wurden in der Zusammenstellung nicht berücksichtigt. Die Zufahrten über landwirtschaftliche Nutzflächen sind mit den örtlichen Bewirtschaftern abzustimmen.

In der Gemarkung Strohkirchen weichen der vermessene Gewässerverlauf und die Gewässerflurstücke teilweise deutlich voneinander ab, so dass theoretische Betroffenheiten auf den angrenzenden Flurstücken (teilweise Gartenland in Strohkirchen) entstehen (vergleiche Vermessung Anlage 3 und Auflistung der betroffenen Flurstücke Anlage 7). Bei der Ausweisung der betroffenen Flurstücke wurde vorerst streng schematisch entsprechend der Flurkarte vorgegangen.

*Tabelle 18: Größe der betroffenen Grünlandflächen*

Bauwerk	Dauerhafte Beanspruchung Fläche [m <sup>2</sup> ]			Vorübergehende Beanspruchung Fläche [m <sup>2</sup> ]		
	Gewässer	Grünland	Sonstiges	Gewässer	Grünland	Sonstiges
M1.1 Sohlabsturz Mündung Sude	285	180	0	300	2.700	0
M1.2 Sohlabsturz Mündung Sude	250	165	0	375	2.275	0
M2 Sohlgleite Brücke Kuhstorf-Moraas	270	65	0	315	1.625	125
M4 Sohlgleite unterhalb Wehr Kuhstorf	680	190	0	400	5.010	0
M3 Wehr Kuhstorf						
M5 Sohlabsturz nordöstlich Kuhstorf	400	525	0	300	3.050	0
M6 Sohlabsturz unterhalb Strohkirchen	560	400	0	450	3.585	0
M7 Sohlabsturz in Strohkirchen	360	0	180	600	1.800	50
A006 Otterquerung Strohkirchen	0	0	0	345	135	155
M10 Sohlgleite oberhalb Strohkirchen	320	0	0	335	2.250	265
<b>Summe:</b>	<b>3.125</b>	<b>1.525</b>	<b>180</b>	<b>3.420</b>	<b>22.430</b>	<b>595</b>

### **6.3 Schutzgebiete und gesetzlich geschützte Biotope**

Negative Auswirkungen der geplanten Baumaßnahmen auf die vorhandenen Schutzgebiete (FFH-Gebiet, Vogelschutzgebiet, Landschaftsschutzgebiet) sind grundsätzlich nicht zu erwarten.

Aufgrund von Vorkommen von geschützten Arten einschließlich von Brut- und Rastvögeln könnten sich Einschränkungen für die Bauzeiten ergeben (z.B. Bauarbeiten nur außerhalb der Brutzeit, Vogelrast). Innerhalb der weiteren Planung sind Abstimmungen mit der Unteren Naturschutzbehörde zum Erfordernis von Umweltgutachten (FFH-Verträglichkeitsvorprüfung, Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag, UVP-Vorprüfung) erforderlich.

Die gesetzlich geschützte Baumreihe südlich des Wehres M3 (LWL10328) ist nicht durch das Bauvorhaben betroffen.

Die gesetzlich geschützte Nasswiese südlich des Sohlabsturzes M5 (LWL10331) wird lediglich bauzeitlich als Fahrweg, Lager- und Stellfläche genutzt.

Die gesetzlich geschützte Nasswiese nördlich des Sohlabsturzes M6 (LWL10359) wird bauzeitlich zur Anlage eines Umflutergrabens und zur Bodenlagerung genutzt.

Die gesetzlich geschützte Gehölzfläche südlich des Strohkirchner Baches bei Maßnahme A006 (LWL10401) ist nicht durch das Bauvorhaben betroffen.

An den gesetzlich geschützten Gehölzflächen beidseitig der Sohlengleite M10 (LWL10410) werden punktuelle Holzungen und Rodungen für die Anlage eines Umflutergrabens erforderlich. Die weiteren Baumaßnahmen werden innerhalb des Gewässers zur Schonung der Gehölze ausgeführt.

Die Betroffenheit der geschützten Biotope ist mit der Unteren Naturschutzbehörde abzustimmen, ggf. ist eine Ausnahme vom gesetzlichen Biotopschutz zu beantragen.

### **6.4 Bauliche Anlagen, Leitungen und Bodendenkmale**

Die Straßenbrücke der Gemeindestraße Kuhstorf - Moraas bei Maßnahme M2 ist nicht durch das Vorhaben betroffen.

Die Behelfsbrücke in Strohkirchen (Panzerbrücke) bei Maßnahme M10 wird im Zuge des Vorhabens zurückgebaut und durch eine Furt ersetzt.

Die Betroffenheit der Gasleitung der Stadtwerke Hagenow GmbH bei der Brücke Kuhstorf - Moraas bei Maßnahme M2 ist in der weiteren Planung genauer zu prüfen (Einholung Tiefenpläne bei Leitungsträger), ggf. ist eine Umverlegung der Gasleitung erforderlich.

Die Telekom-Freileitung bei Strohkirchen bei Maßnahme M10 ist bauzeitlich umzuverlegen und zu sichern.

Das 0,4 kV Kabel der WEMAG GmbH Schwerin bei Strohkirchen bei der Maßnahme M10 ist im Zuge der Baumaßnahmen durch den Leitungsträger umzuverlegen.

Die nachfolgenden Leitungen sind nicht durch das Vorhaben betroffen:

- Schmutzwasserleitung des AWZV Hagenow in Strohkirchen an Straße Kindergarten und Straßenbrücke (Maßnahme M7)
- Trinkwasserleitung des Wasserbeschaffungsverband Sude-Schaale in Strohkirchen an Straße Kindergarten und Straßenbrücke (Maßnahme M7)
- Telekom-Leitung und Schaltschrank bei Strohkirchen an Straße zwischen Kindergarten und Brücke (Maßnahme M7)

Mit dem Landesamt für Kultur und Denkmalpflege, Schwerin ist eine Abstimmung zur erforderlichen fachgerechten Untersuchung bzw. Bergung und Dokumentation der Bodendenkmale im Baubereich bei M1.1, M3 und M5 erforderlich.

Die fachliche Untersuchung bzw. Bergung sollte während des Bauvorhabens im Rahmen einer archäologischen Baubegleitung erfolgen.

### **6.5 Querung des Strohkirchner Baches unterhalb Bahndurchlass (Panzerbrücke)**

Die Behelfsbrücke in Strohkirchen (Panzerbrücke) unterhalb des Bahndurchlasses (Maßnahme M10) wird im Zuge des Vorhabens zurückgebaut und durch eine Furt ersetzt.

Zukünftig ergeben sich folgende Wasserstände im Bereich der Furt:

- Niedrigwasser bis Sommermittelwasser ca. 30 cm
- Wintermittelwasser bis erhöhte Wasserstände ca. 35-40 cm
- ab 2-jährigem Hochwasser HW2 ab 60 cm

Die Passierbarkeit der Furt ist für Fußgänger mit Stiefeln (Schafthöhe  $\geq 35$  cm) somit lediglich bei Niedrigwasser bis Sommermittelwasser möglich.

Mit Fahrzeugen ist eine Nutzung der Furt zur Querung des Baches nur mit Fahrzeugen entsprechender Bodenfreiheit bzw. Wattiefe (Unterhaltungsbagger, Traktor, Geländewagen) möglich.

Die Einholung einer endgültigen Stellungnahme der Gemeinde Strohkirchen zum Rückbau der Behelfsbrücke und Ersatz durch eine Furt wird empfohlen.

## 7 Hinweise für die weitere Bearbeitung

- Information der Flächeneigentümern, Nutzern und Anliegern über die vorgesehenen Baumaßnahmen und Einholung der prinzipiellen Zustimmung zur Flächeninanspruchnahme für die Umsetzung der Baumaßnahmen
- Abstimmung mit dem Straßenbauamt des Landkreises Ludwigslust-Parchim zur Anlage der Otterquerung an der Kreisstraße LUP22 in Strohkirchen
- Lage- und Höhenvermessung am HAMCO-Durchlass in Strohkirchen (Kreisstraße LUP22) zur Planung der Anlage der Otterquerung
- Einholung der Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange für die Anlage der Otterquerung am HAMCO-Durchlass in Strohkirchen (Kreisstraße LUP22)
- Abstimmung des ersatzlosen Rückbau des Sohlenabsturzes M1.2 zur Kostenreduzierung mit WBV, UNB, UWB und StALU
- Einholung der endgültigen Stellungnahme der Gemeinde Strohkirchen zum Rückbau der Behelfsbrücke (Maßnahme M10)
- Vorortabstimmung der Zuwegungen zu Maßnahmestandorten mit Forstamt Jasnitz (Herr Seifert), insbesondere Zuwegung zu M6 und M10 zur Herstellung des Einvernehmens
- Abstimmung der Betroffenheit gesetzlich geschützter Biotope und des Erfordernisses von FFH-Verträglichkeitsvorprüfung, Artenschutzrechtlichem Fachbeitrag und UVP-Vorprüfung mit der Unteren Naturschutzbehörde
- Ausführung von Baugrunduntersuchungen an den Bauwerksstandorten, einschließlich Bestimmung der Stahl- und Betonaggressivität bei Wehr M3
- Abschnittsweise Wasserspiegellagenberechnungen auf den Raugerinnen, am Wehr und an der Brücke in Strohkirchen zum genauen Berechnung der Oberwasserstände
- Abstimmung mit dem Landesamt für Kultur und Denkmalpflege, Schwerin zur archäologischen Baubegleitung während der Baumaßnahmen

## 8 Arbeitsgrundlagen

Folgende Karten, Pläne und Unterlagen wurden für die Erarbeitung der Planung genutzt:

- /1/ AMT FÜR GEOINFORMATION, VERMESSUNGS- UND KATASTERWESEN SCHWERIN, Digitale Topographische Karte, 1 : 10.000, 1 : 25.000, 1 : 50.000 und 1 : 100.000
- /2/ VERMESSUNGSBÜRO URBAN + NEISEKE LUDWIGSLUST, Lage- und Höhenvermessung der Einzelstandorte 1 : 250, 2014/15
- /3/ DWA - DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V.: Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke, Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung, Merkblatt DWA-M 509, Mai 2014.
- /4/ LUNG M-V- LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN: FORTSCHREIBUNG DES PRIORITÄTENKONZEPTES ZUR PLANUNG UND WIEDERHERSTELLUNG DER ÖKOLOGISCHEN DURCHGÄNGIGKEIT FÜR FISCHE UND RUNDMÄULER IN DEN FLIEßGEWÄSSERN MECKLENBURG-VORPOMMERN (Heft 1), 2013
- /5/ LUNG M-V- LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN: FIS WRRL M-V: Fachinformationssystem Wasserrahmenrichtlinie M-V.
- /6/ LUNG M-V- LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN: KARTENPORTAL UMWELT MECKLENBURG-VORPOMMERN, Zugriff Februar 2015
- /7/ LUNG M-V- LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN: MAßNAHMENPLANUNG 2014, Zugriff März 2015
- /8/ STALU WM-STAATLICHE AMT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND UMWELT WESTMECKLENBURG, Managementplan für das FFH-Gebiet DE 2533-301 Sude mit Zuflüssen, Pöyry Deutschland GmbH Schwerin, Dezember 2010
- /9/ VEB WASSERWIRTSCHAFT WARNOW, SCHWERIN: Sude Stat. 56+0 bis 86+0 (Strohkirchener Bach u. Moraaser Graben) Wehr im Strohkirchener Bach Stat. 46+03 Reg.Nr.: LP2.13/168/55, 1955
- /10/ WASSERWIRTSCHAFTSDIREKTION MITTLERE ELBE - SUDE - ELDE, MAGDEBURG: Baureife Vorbereitungsunterlagen Instandsetzung ZV Strohkirchener Bach Stat. 99+50 - 110+30, Reg.Nr.: VII/4-J-4/73, 1973
- /11/ VEB WASSERWIRTSCHAFT WARNOW, SCHWERIN: Entwässerung Sudegebiet Entwurf Kuhstorf-Strohkirchen, Proj.Nr.: 163/53, 1953
- /12/ VEB WASSERWIRTSCHAFT WARNOW, SCHWERIN: Entwässerung Sudegebiet Projekt: Sude v. Stat. 56+0 - 86+0, Strohkirchener Bach u. Moraaser Graben (Binnenentwässerung), Reg.Nr.: LP 2.13/89/55, 1955