

Unterhaltungsrahmenplan

Seegraben



Auftraggeber:

Unterhaltungsverband Nr. 53 „West- und Südaue“

Bearbeitung:



Dr. Jürgen Bäche, Dr. Eckhard Coring, Dipl.-Geogr. Neele Dietrich,
Dipl.-Biogeogr. Jennifer Rogalla, Dipl.-Ing. Regina Wegner

Hardeggen/Uslar

Juni 2014

Inhalt

1.	Einleitung.....	1
2.	Das „hydraulische Potenzial“	2
2.1.	Auswahl der Profil-Geltungsbereiche vor Ort.....	2
2.2.	Messungen vor Ort	2
2.3.	Berechnungen	3
2.4.	Ergebnisse.....	7
3.	Ist-Zustand.....	10
4.	Entwicklungsziele.....	11
4.1.	Allgemeines zur Ufer- und Böschungsmahd.....	13
4.2.	Allgemeines zum Entkrauten.....	14
4.3.	Allgemeines zur Sohlstruktur	15
4.4.	Allgemeines zur Gehölzpflege	15
5.	Unterhaltungsrahmenplan.....	16
6.	Literatur	28
	Anhang I Profile	30
	Anhang II Datentabelle.....	33

1. Einleitung

Die Unterhaltung von Fließgewässern umfasst neben der Erhaltung eines ordnungsgemäßen Wasserabflusses auch ihre Pflege und Entwicklung unter besonderer Berücksichtigung der ökologischen Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts (§ 27 Abs. 1 und § 39 WHG). Daraus folgt eine Beschränkung der Unterhaltungsmaßnahmen auf das zwingend technisch und rechtlich Erforderliche.

Im Rahmen des hier vorliegenden Unterhaltungsrahmenplans sollen kurz- sowie langfristige Entwicklungsziele definiert und die Gewässerunterhaltung am Seegraben unter ökonomischen und ökologischen Aspekten hinsichtlich einer naturnäheren Entwicklung optimiert werden.

Die Seegraben ist ein Gewässer von 4,53 km Länge. Es wurde vom Mittellandkanal bis zur Mündung in die Osterriehe, nördlich von Idensen, kartiert. Das Gewässer bzw. sein Umfeld wird stark von land- und forstwirtschaftlicher Nutzung (Ackerbau, Grünland, Wald) geprägt.

Der Seegraben ist dem morphologischen Fließgewässertyp des löss-/lehmgeprägten Fließgewässers des Tieflandes (mit Börden) zuzuordnen. Für diese Gewässer ist ein im Leitbild mäandrierender bis geschlängelter Verlauf und ein ausgeprägt strukturiertes Ufer typisch. Der Uferbewuchs würde von bodenständigen Gehölzen gebildet und im Gewässerumfeld befände sich bodenständiger Wald. Die Sohle würde gemäß dem Leitbild viele besondere Strukturen und eine große bis sehr große Substratdiversität aufweisen.

Naturnahe löss-/lehmgeprägte Fließgewässer sind heutzutage kaum noch zu finden, da die Lössgebiete bereits seit langer Zeit intensiv landwirtschaftlich genutzt werden. Nahezu alle Gewässer sind entsprechend der angrenzenden Landnutzung begradigt und ausgebaut (RASPER 2001). Dieser strukturell degradierte Zustand wurde im Rahmen einer 2013 durchgeführten Strukturgütekartierung auch für den Seegraben bestätigt (ECORING 2013).

Die Flächen entlang des Seegrabens gehören von km 0+000 bis 2+800 zum vorläufig zu sichernden Überschwemmungsgebiet „Westaue“ (Id-Nr. 311) gemäß § 92 des niedersächsischen Wassergesetzes (NWG 2010). Daran schließt sich von km 2+800 bis 4+200 eine Verordnungsfläche des Überschwemmungsgebiets „Rodenberger Aue“ (Id-Nr. 256) an.

In diesem Zusammenhang wird im Folgenden das „hydraulische Potenzial“ des Seegrabens dargestellt, um von Hochwasser gefährdete sowie überdimensionierte Bereiche anhand der Querprofile definieren zu können.

2. Das „hydraulische Potenzial“

Vorgehensweise zur Bestimmung des „hydraulischen Potenzials“

Im Rahmen der Erarbeitung des Unterhaltungsplans wurden für die verschiedenen Abschnitte des Seegrabens orientierende Kalkulationen zur hydraulischen Leistungsfähigkeit des Gewässers durchgeführt. Das „hydraulische Potenzial“ ist eine theoretisch ermittelte Größe und beschreibt das maximale Fassungsvermögen des Gewässerbettes bei bordvollem Abfluss in Prozent. Es nimmt Bezug auf den Mündungsbereich, der theoretisch über die größte hydraulische Leistungsfähigkeit im Längsverlauf verfügen sollte. Für diesen Abschnitt wurde ein „hydraulisches Potenzial“ von 100 % angenommen und als Vergleichsgröße verwendet.

Die Berechnungen wurden entsprechend der Vorgaben des Auftraggebers mit der Formel von Manning-Strickler (LECHER et al. 2001) durchgeführt. Die Vorgehensweise wurde bereits 2010 (ECORING 2010a) mit dem UHV 53 und der Region Hannover abgestimmt. Eine Plausibilisierung der gewählten Berechnungsergebnisse erfolgte durch den UHV 53 am Beispiel des Stockbachs im Vergleich mit einer klassisch berechneten hydraulischen Leistungsfähigkeit des Gewässers.

Zusätzlich wurde die Vorgehensweise kritisch mit den Werken des BWK (2000) und der BAUHAUS-UNIVERSITÄT WEIMAR (2009) überprüft.

2.1. Auswahl der Profil-Geltungsbereiche vor Ort

Vor Ort wurde der Seegraben in Abschnitte eingeteilt, die sich in Bezug auf ihre Profilgröße bzw. -gestaltung offensichtlich unterschieden. Für jeden dieser Geltungsbereiche wurde ein repräsentatives Profil ausgemessen.

2.2. Messungen vor Ort

Profile

Zur Messung des Profilquerschnitts wurde die Breite des Gewässers von der linken bis zur rechten Böschungsoberkante gemessen. An zehn gleichmäßig über die Breite verteilten Messpunkten wurde die senkrechte Höhe von der Sohle bis zur Böschungsoberkante aufgenommen (Abb. 1). Bei einem deutlichen Höhenunterschied zwischen rechter und linker Böschungsoberkante wurde dieser dokumentiert und in den Berechnungen des Querprofils berücksichtigt. War der Höhenunterschied eher gering ausgeprägt, wurde dieser nur protokolliert.

Durchlassbauwerke

Zur Berechnung der Querschnittsfläche der Durchlassbauwerke wurden je nach Form des Durchlasses folgende Parameter aufgenommen.

- Rahmendurchlässe
 - Höhe und Breite
- Rohrdurchlässe
 - Durchmesser

Für Durchlassbauwerke, denen keine der genannten geometrischen Formen zugeordnet werden konnte, wurde im Gelände eine Skizze mit den relevanten Maßen erstellt.

Die für das Abflussvermögen nicht relevante Brücke, wurde nicht in den weiteren Berechnungen berücksichtigt.

2.3. Berechnungen

Berechnungen nach Manning-Strickler

Das „hydraulische Potenzial“ wurde entsprechend der Vorgaben des Auftraggebers (= AG) unter Verwendung der Formel nach Manning-Strickler (LECHER et al. 2001) errechnet. Die Berechnungen wurden sowohl für die „hydraulischen Abschnitte“ als auch für die einzelnen Durchlässe berechnet. Einschränkend ist zu sagen, dass der Manning-Strickler-Beiwert für gerade und offene Gerinne gilt. Die hier gewählte Vorgehensweise entspricht damit nicht den Standardvorgaben der angewandten Hydraulik und hat lediglich orientierende Bedeutung.

Berechnung der Querschnittsfläche A

Profile

Die Berechnung des Profilquerschnitts ist ein Näherungswert. Hierbei wird angenommen, dass zwei Höhen an der Sohlbasis durch eine gerade Böschungslinie verbunden sind.

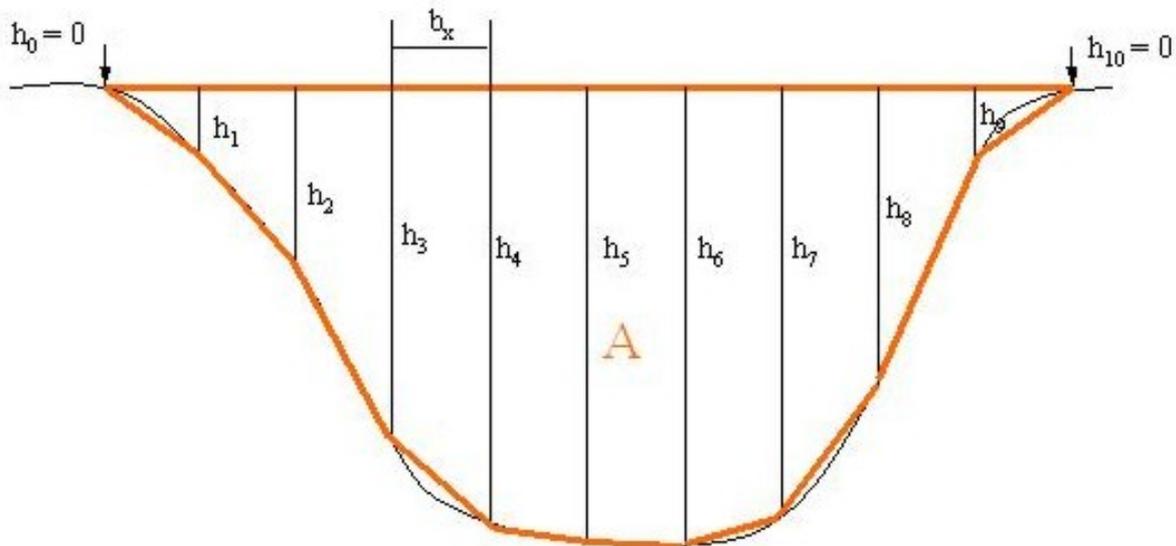


Abbildung 1: Messgrößen zur Berechnung des Profilquerschnitts. Berechnet wird die Fläche, die farblich umrandet ist

Berechnungsformeln:

$$A = A_1 + \dots + A_{10}$$

und

$$A_n = (| h_{n-1} + h_n | / 2) * b_x$$

$$\Rightarrow A = ((| h_0 + h_1 | / 2) * b_x) + \dots + ((| h_9 + h_{10} | / 2) * b_x)$$

A = Querschnittsfläche des Profils

A_n = Teilquerschnittsfläche des Profils

h_n = Höhe von der Sohle bis zur Böschungsoberkante

b_x = 1/10 der Gewässerbreite

Durchlassbauwerke

Die Berechnung der Querschnittsflächen der Durchlassbauwerke erfolgte je nach Form des Durchlassbauwerks nach den gängigen geometrischen Formeln:

- Rahmendurchlässe: Rechteck
- Rohrdurchlässe: Kreis

Berechnung des benetzten Umfangs U

Profile

Die Berechnung des benetzten Umfangs erfolgte entsprechend der Vorgaben des AGs in Anlehnung an Manning-Strickler. Es wurde wie bei der Berechnung des Profilquerschnitts angenommen, dass die Messpunkte linear miteinander verbunden sind.

Durchlassbauwerke

Da das „hydraulische Potenzial“ für das maximale Fassungsvermögen berechnet werden sollte, wurde für die Durchlassbauwerke der benetzte Umfang gleichgesetzt mit dem gesamten Umfang der Durchflussfläche. Die Berechnungen wurden mit den gängigen geometrischen Formeln durchgeführt:

- Rahmendurchlässe: Rechteck
- Rohrdurchlässe: Kreis

Bestimmung des Sohlgefälles

Profile

Das Sohlgefälle der Gewässerabschnitte wurde anhand der Höhenlinien aus der DGK 5 bestimmt. Es bezieht sich in der Regel auf die Länge des hydraulischen Abschnittes. In Fällen mit einem kalkulierten Sohlgefälle von „0“ musste jedoch ein längerer Abschnitt zugrunde gelegt werden.

Die hydraulischen Abschnitte (nachfolgend Teilbereich genannt) sind grundsätzlich kürzer als 460 m. Mehrere hydraulische Abschnitte können sich auf die gleichen Profilaufnahmen beziehen.

Durchlassbauwerke

Den Durchlassbauwerken wurde das Sohlgefälle des jeweiligen Abschnittes, in dem sie liegen, zugeordnet. Liegt ein Durchlassbauwerk auf der Grenze zwischen zwei Abschnitten, so gilt das Sohlgefälle des oberhalb liegenden Abschnittes. Das reale, einbaubedingte Sohlgefälle wurde im Rahmen der durchgeführten Arbeiten nicht bestimmt und konnte damit nicht für die Berechnungen verwendet werden.

Auswahl des k_{St} -Wertes

Der k_{St} -Wert wurde aus den Angaben von LECHER et al. (2001) abgeleitet. Strenggenommen gilt dieser für gerade, offene Gerinne, weshalb die Berechnungen nur als Orientierung gelten können.

Profile

Den Gewässerabschnitten wurde ein k_{St} -Wert von „33“ für natürliche Flussbetten mit mäßigem Geschiebe bzw. verkrautete, natürliche Flussbetten zugeordnet.

Durchlassbauwerke

Rahmendurchlässe:

Der k_{St} -Wert für Rahmendurchlässe wurde auf der Basis des Rahmenmaterials bestimmt, eventuell vorhandenes Sohlsubstrat blieb hier unberücksichtigt.

Rohrdurchlässe:

Alle kartierten Rohrdurchlässe wurden als Betonrohre aufgenommen. Es wurde ein k_{St} -Wert von „50“ (ungleichmäßige Betonflächen) vergeben, wenn Sohlsediment im Durchlass festgestellt werden konnte und das Sohlsubstrat durchgehend war. Für Rohrdurchlässe ohne Sediment wurde ein Wert von „90“ (Beton geglättet) angenommen.

2.4. Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse aus den Berechnungen zum „hydraulischen Potenzial“ des Seegrabens und der Durchlassbauwerke tabellarisch, als Diagramm sowie textlich dargestellt. Die Tabelle beinhaltet Angaben zum Sohlgefälle sowie das errechnete „hydraulische Potenzial“ in Prozent. Die Durchlassbauwerke sind grau hinterlegt. Das darauf folgende Diagramm verdeutlicht den potenziell möglichen maximalen Abfluss der Teilbereiche und der Durchlassbauwerke für den gesamten kartierten Gewässerlauf anhand einer graphischen Darstellung. Die genaue Lage und Abgrenzung der Profilaufnahmen, der Teilbereiche sowie der Durchlassbauwerke und Einleitungen mit einem geringen Abstand zur Sohle können den Karten entnommen werden. Die Diagramme zu den gemessenen Profilen sowie die Datentabellen zu den Berechnungen nach Manning-Strickler befinden sich im Anhang I und II.

In der ca. 4,5 km langen kartierten Fließstrecke des Seegrabens wurden sechs Profile gemessen. Insgesamt wurden der Gewässerlauf in dreizehn Teilbereiche (TB) mit einer Länge zwischen 274 und 410 m eingeteilt. Die zugehörigen Geltungsbereiche (Profil) der einzelnen TB sind der anschließenden Tabelle zu entnehmen. Vom Startpunkt bis zur Mündung legt das Gewässer ca. 7,5 Höhenmeter zurück.

Tabelle 1: Das „hydraulische Potenzial“ des Seegrabens mit dem dazugehörigen Sohlgefälle

Gewässer/ Bauwerk	Stationierung Start	Stationierung Ende	Bezeichnung Teilbereiche/ Durchlässe	Bezeichnung Geltungsbereich	Sohlgefälle Is aus DGK 5	Hydraulisches Potenzial [%]
Seegraben	0+000	0+404	TB-01	A	0,000619	100
Seegraben	0+404	0+808	TB-02	A	0,000619	100
Durchlass	0+798		D 01/01	A	0,000619	781
Seegraben	0+808	1+179	TB-03	B	0,000674	50
Seegraben	1+179	1+550	TB-04	B	0,000674	50
Durchlass	1+459		D 02/01	B	0,000674	57
Seegraben	1+550	1+895	TB-05	C	0,000725	150
Seegraben	1+895	2+240	TB-06	C	0,000725	150
Seegraben	2+240	2+514	TB-07	D	0,001832	142
Seegraben	2+514	2+788	TB-08	D	0,000434	69
Durchlass	2+781		D 03/02	D	0,000434	127
Seegraben	2+788	3+092	TB-09	E	0,000434	27
Seegraben	3+092	3+396	TB-10	E	0,000825	38
Seegraben	3+396	3+700	TB-11	E	0,000825	38
Durchlass	3+699		D 04/02	E	0,000825	64
Seegraben	3+700	4+111	TB-12	F	0,001217	44

Gewässer/ Bauwerk	Stationierung Start	Stationierung Ende	Bezeichnung Teilbereiche/ Durchlässe	Bezeichnung Geltungsbereich	Sohlgefälle Is aus DGK 5	Hydraulisches Potenzial [%]
Durchlass	3+807		D 04/03	F	0,001217	18
Seegraben	4+111	4+534	TB-13	F	0,001217	44
Durchlass	4+267		D 04/04	F	0,001217	18
Durchlass	4+389		D 04/05	F	0,001217	18

km		Bezeichnung
0+000	100	TB-01
0+404		TB-02
0+798	781	D 01/01
0+808		TB-03
1+179		TB-04
1+459		D 02/01
1+550		TB-05
1+895		TB-06
2+240		TB-07
2+514		TB-08
2+781		D 03/02
2+788		TB-09
3+092		TB-10
3+396		TB-11
3+699		D 04/02
3+700		TB-12
3+807		D 04/03
4+111		TB-13
4+267		D 04/04
4+389		D 04/05

Das „hydraulische Potenzial“ der Gewässerabschnitte

Das „hydraulische Potenzial“ der Durchlassbauwerke

Abbildung 2: „Hydraulisches Potenzial“ im Gewässerverlauf des Seegrabens

Den Berechnungen zu Folge variiert der Ausbaugrad des Seegrabens stark. Das auf den Mündungsbereich folgende Profil B kann durch das deutlich schmalere und flachere Trapez nur etwa die Hälfte des Abflusses des Mündungsbereiches transportieren. Das anschließende Profil C ist hingegen wieder deutlich breiter und tiefer ausgebaut. Es handelt sich hierbei zwar nicht um eine starke Überdimensionierung, die Unterhaltung und der Gewässerausbau sollte jedoch in Bezug auf die nötige "hydraulische Leistungsfähigkeit" überprüft werden. Zudem ist der Abfluss der sehr tief liegenden Durchlassbauwerke D 04/03, D 04/04 und D 04/05 durch eine erhebliche Sedimentauflage stark gehemmt.

3. Ist-Zustand

Der Seegraben weist in der ackerbaulich und forstwirtschaftlich genutzten Landschaft hauptsächlich einen deutlich veränderten Zustand im Sinne des NIEDERSÄCHSISCHEN LANDESAMTS FÜR ÖKOLOGIE (NLÖ) (2001) auf. In einem Abschnitt im Verlauf des Gewässers wird sogar nur ein stark veränderter Zustand erreicht (ECORING 2013).

Während die Böschungen des Bachs im Jahr 2011 außerhalb des Waldes noch fast durchgehend gemäht wurden, wurde die Unterhaltungen in den Jahren 2012 und 2013 etwas reduziert. So wurde im Jahr 2012 die Unterhaltung z.B. von km 2+350 bis 3+600 auf das Freihalten von Bauwerken etc. reduziert.

Im Jahr 2013 fand eine einseitige (linksseitige) Mahd von km 0+000 bis 1+500 und von km 2+100 bis 3+600 statt. Eine einseitige Mahd ohne Festlegung der Lage fand von km 1+500 bis 2+100 statt. Beidseitig wurden die Böschungen lediglich am Abschnittsende von km 4+438 bis 4+534 gemäht. Von km 3+600 bis 4+438 wurden lediglich die Bauwerke freigehalten.

Das Mähgut wird weitestgehend mittels Harken oder Wurfband aus dem Abflussprofil entfernt. Um Gehölze wird ein Mähabstand von 5 m eingehalten. Bei einer durchgängigen Mahd auf mehr als 100 m werden auf jeweils 100 m 10 % des Abschnitts nicht gemäht (10 %-Regel).

Wenn erforderlich werden angrenzende Gehölze hinsichtlich der Freihaltung des Abflussprofils zurückgeschnitten und umgestürzte Bäume und größere Verklausungen entfernt.

Soweit möglich werden Durchlassbauwerke, einmündende Gräben, funktionsfähige und gekennzeichnete Regenwasser- und Drainageeinleitungen auf einer Länge von 5 m vor und hinter dem Bauwerk oder der Einleitung freigehalten.

Weitere Unterhaltungs- und Pflegemaßnahmen mit einem feststehenden Turnus werden im Interesse an einer nachhaltigen Unterhaltung laut UNTERHALTUNGSVERBAND NR. 53 „WEST- UND SÜDAUE“ (2013) nicht durchgeführt.

4. Entwicklungsziele

Übergeordnetes Entwicklungsziel im Sinne einer nachhaltigen Gewässerunterhaltung ist die mittelfristige Reduzierung und langfristige Aufgabe von aktiven Unterhaltungsmaßnahmen bei ausreichender hydraulischer Funktionsfähigkeit des Gewässers. Dies ist nur möglich, wenn dem Gewässer genügend Raum für eine naturnahe Entwicklung zur Verfügung gestellt wird. Die Gewässerentwicklung sollte dementsprechend in einem Raum-Zeit-Kontinuum gesehen werden, in dem eigendynamische Prozesse erlaubt sind.

Hinsichtlich der zum Teil großen hydraulischen Differenzen zwischen dem Profil im Mündungsbereich und einigen überdimensionierten Profilen im weiteren Fließverlauf, sollte zuallererst das Fassungsvermögen der kleineren Profile geprüft werden. Ist dieses auch bei Hochwasserereignissen ausreichend, sollte eine Unterhaltung in den wirtschaftswegabgewandten Bereichen auf das für den Erhalt der Funktionstüchtigkeit zwingend Erforderliche reduziert werden. Wenn möglich, sollte hier eine Mahd für die kommenden Jahre ausgesetzt und der Eintrag von Totholz gefördert werden, mit dem Ziel das Gewässerprofil und das Fassungsvermögen der Durchlassbauwerke anzunähern. Besteht das Risiko des Verdriftens von größerem Totholz kann dieses gezielt gesichert werden.

In Bereichen, in denen auf eine Böschungsmahd nicht verzichtet werden kann, steht die Umstellung der Unterhaltungsmaßnahmen von einem ein- zu einem höchstens zweijährigen Turnus im Vordergrund.

Mit den oben genannten Maßnahmen findet gleichzeitig eine Erhöhung der Kontrollfunktion in Form von Begehungen am Gewässer statt, um kritische Situationen zu erkennen, ein schnelles Eingreifen zu ermöglichen und den vitalen Interessen der Anlieger und Verbandsmitglieder gerecht zu werden. Eine Begehung der Gewässer (Gewässerschau) sollte zeitnah vor der Unterhaltung durchgeführt werden, um den aktuellen Bedarf und das Anliegen verschiedener Nutzer integrieren zu können (BORGGRÄFE 2011).

Ein **kurzfristiges Ziel** ist die Weiterentwicklung von Gewässerrandstreifen und die Entwicklung des Gehölzbestandes außerhalb des Waldes zu einem zumindest einseitigen/wechselseitigen Bestand entlang des Gewässers mit durchgehend beschattender Wirkung. Einem Verkrauten der Sohle kann damit entgegengewirkt und die Notwendigkeit massiver, aktiver Unterhaltungsmaßnahmen reduziert werden. Darüber hinaus tragen Randstreifen einen wesentlichen Beitrag zum Schutz des Gewässers vor Stoffeinträgen aus dem Umfeld bei (DWA 2012). Ohne Einrichtung von Gewässerrandstreifen außerhalb der Siedlungsgebiete ist eine Zielerreichung der EU-

WRRL, auch bei ordnungsgemäßer Landwirtschaft (u.a. Einhaltung des Mindestabstands der Beackerung der Böschungsoberkante), nicht möglich.

Dabei sollte ein Randstreifen als Entwicklungskorridor mit variierender Breite verstanden werden, der sich an Höhenlinien und Zwangspunkten im Gelände orientiert, so dass ein vom Hochwasser gestalteter Raum unter Einbeziehung der Belange des Allgemeinwohls entstehen kann (BUND/LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) 2009).

Bis zur Einrichtung eines Entwicklungskorridors ist § 7 Abs. 4 S. 1 der Gewässerunterhaltungsverordnung der Region Hannover vom 04.03.2008 bindend, der vorschreibt, dass auf Acker- und Gartengrundstücken innerhalb eines 1 m breiten Streifens bis zur Böschungsoberkante nicht geackert oder gegraben werden darf.

Im Rahmen der Gewässerentwicklung sollten schon vorhandene Gehölzbestände gezielt erweitert werden. Neben der Pflanzung von Gehölzen, ist in Bereichen mit Böschungsrasen das Abschieben der Grasnarbe eine gute Alternative um den Gehölzwuchs zu fördern (BORGGRÄFE 2011). Der Ausbau von "Gehölzinseln" bewirkt eine stärkere Vernetzung der Gehölzbestände am Seegraben und führt außerdem dazu, dass **mittelfristig** immer längere Gewässerstrecken ohne bzw. mit einer stark reduzierten Unterhaltung auskommen werden. Vor einer Anpflanzung von Ufergehölzen sollten hinsichtlich des ordnungsgemäßen Wasserabflusses eventuell bestehende Rehnen entfernt bzw. Bermen von maximal 50 cm Stärke abgeschoben werden.

Ein **langfristiges Entwicklungsziel** ist hinsichtlich der Vorgaben des WASSERHAUSHALTSGESETZES (2009) die Verbesserung der Gewässerstruktur hin zu einem guten ökologischen Zustand. Dazu gehört neben einem beidseitigen naturnahen Gewässerrandstreifen eine naturnähere Entwicklung des Gewässerlaufs und der Sohle.

Das Konzept sieht die Umsetzung kleinräumiger "Insellösungen" vor, die eine Strahlwirkung auf in der Entwicklungsphase befindlichen Gewässerabschnitte haben und sowohl eine zeitnahe Umsetzung als auch ein kurzfristiges Eingreifen in kritischen Fällen ermöglichen. Dabei werden punktuelle Strukturelemente, wie z.B. einzelne Feldgehölze, herausgegriffen und gezielt ausgebaut. Gemäß § 30 BNatSchG werden naturnahe Fließgewässerabschnitte bei Bächen und kleinen Flüssen bereits bei einer Länge von mindestens 20 m geschützt (NLWKN 2010).

4.1. Allgemeines zur Ufer- und Böschungsmahd

Die Mahd der Ufer und Böschungen ist, falls sie hydraulisch zwingend erforderlich ist, so natur-schonend und bedarfsgerecht wie möglich durchzuführen, um eine übermäßige Schädigung der Pflanzen und Tiere im und am Gewässer zu vermeiden.

Eine Reduktion des Mähintervalls auf höchstens alle zwei Jahre sowie eine wechselseitige Mahd sollten angestrebt werden. Ist eine durchgängige, beidseitige Mahd in den kommenden Jahren nicht zu vermeiden, ist hier die 10 %-Regel anzuwenden (siehe oben).

Der beste Zeitpunkt für die Mahd ist der Spätsommer (STILLER & TREPEL 2010). Ufer und Böschungen sollten nicht vor dem 15. Juli (Ende der Brut- und Setzzeit) gemäht werden und die Arbeiten sollten wenn möglich spätestens Ende Oktober abgeschlossen sein. § 39 BNatSchG, Absatz 5, Satz 3 legt im Gegensatz dazu fest, dass Röhricht erst ab dem 1. Oktober bis Ende Februar des Folgejahres abschnittsweise zurückgeschnitten werden darf.

Die untere Böschung (d.h. 20 bis 40 cm über der Wasserlinie) sollte von den Mäharbeiten ausgeschlossen werden, da sie einen wichtigen Lebensraum für Kleintiere und feuchtliebende Vegetation darstellt (DWA 2010). Der UHV 53 legt eine Erstmahd ab 30. Juli bis maximal 1 m oberhalb der Gewässersohle fest (Ausnahmeregelung bei Röhrichtbewuchs).

Bei der Mahd der Gewässerböschungen wird derzeit bei vielen Gewässern auf den Einsatz des Schlegelmähers zurückgegriffen. Stattdessen sollte z.B. ein hinsichtlich ökologischer Verträglichkeit deutlich besser einzustufendes Messerbalkenmäherwerk (z.B. auch Mähkorb) eingesetzt werden. Der Einsatz eines Balkenmähers bietet den betroffenen Pflanzen und Tieren bessere Überlebenschancen als ein Schlegel- oder Scheibenmäherwerk. Kann auf einen Schlegelmäher nicht verzichtet werden, sollte eine Mahdhöhe von mindestens 10 cm Entfernung zum Boden eingehalten werden, damit Tiere in Bodennähe geschützt werden.

Das Mähgut sollte zeitversetzt zur Mahd von den Böschungen abtransportiert werden, um einer Eutrophierung und Verarmung der Uferlebensräume entgegenzuwirken. So können sich gewässertypische Hochstaudenfluren und Röhrichtbestände wieder entwickeln, die zu einer Uferstabilisierung beitragen. Das Mähgut soll gemäß UHV 53 auf den angrenzenden (landwirtschaftlich genutzten) Flächen zerkleinert auf einer Breite von ca. 4 m ausgebracht werden – sofern daraus keine dauerhaften Beeinträchtigungen resultieren –, damit es bei der nächsten Bewirtschaftung eingearbeitet werden kann.

Durchlassbauwerke, einmündende Gräben, funktionsfähige und gekennzeichnete Regenwasser- und Drainageeinleitungen werden weiterhin gemäß ihrer ordnungsgemäßen Funktionsfähigkeit

freigehalten. Bei der Ufer- bzw. Böschungsmahd ist ein Abstand zu vorhandenen Gehölzen von 5 m vor und hinter dem Gehölz zwingend einzuhalten.

Umfang und Turnus der erforderlichen Arbeiten sind in den zugehörigen Unterhaltungsabschnitten konkretisiert (siehe Kapitel 5). Über Abweichungen, z.B. bei extremen Witterungsbedingungen, kann und muss der Unterhaltungsverband nach Abwägung entscheiden.

4.2. Allgemeines zum Entkrauten

Das Entkrauten von (der unteren) Böschung und Sohle eines Fließgewässers ist ein massiver Eingriff in die ökologische Struktur und Funktionsfähigkeit und sollte möglichst vermieden werden, wenn der ordnungsgemäße Wasserabfluss durch andere Maßnahmen (siehe Kapitel 4.1) gewährleistet werden kann (DWA 2010, STILLER & TREPEL 2010).

Kann eine Entkrautung nicht umgangen werden, sollte diese zum Schutz der Gewässerorganismen im Herbst mit einem Messerbalkenmäherwerk durchgeführt werden.

Bei der Durchführung von Entkrautungsmaßnahmen sind Teillebensräume zu erhalten, um eine schnelle Wiederbesiedlung zu ermöglichen. Es besteht zum Beispiel die Möglichkeit, in einer zwischen den Ufern pendelnden Schneise (= Stromstrichmahd) oder bei kleineren Gewässern halbseitig und abschnittsweise zu mähen. Die seit einigen Jahren vorgenommene 10-%-Regel (10 m auf 100 m Gesamtlänge eines zu mähenden Abschnitts werden ausgelassen) – zumindest als Minimalvorgabe – hat sich bewährt. In diesem Zusammenhang ist im Einzelfall zu prüfen, ob der Anteil von der Mahd ausgenommener Abschnitte erhöht werden kann. Ebenso sollte bei der Mahd der unteren Böschung ein ausreichender Abstand von der Gewässersohle eingehalten werden.

Das Räumgut sollte aus dem Gewässer und mittelfristig von der Böschung entfernt werden. Um eine Rückwanderung der Organismen in das Gewässer zu ermöglichen, sollte das Räumgut mindestens ein bis zwei Tage auf der Böschungsoberkante bzw. auf dem Gewässerrandstreifen lagern. Alle Arbeiten am bzw. im Gewässer erfolgen im Regelfall stromaufwärts, um verdriftete Tiere kein zweites Mal zu erfassen (JÜRGING & PATT 2005).

4.3. Allgemeines zur Sohlstruktur

Aus Zeiten des Ausbaus der Gewässer stammt häufig eine Sohlbefestigung mit Ökotextilien und besiedlungsfeindlichem Basaltschotter, die z.T. durch Auflagerungen heute nicht mehr erkennbar ist. Diese Materialien sind besiedlungsfeindlich und entsprechen weder dem zugehörigen Naturraum noch erlauben sie eine eigendynamische Entwicklung der Sohlstruktur. Zusätzlich trennen Ökotextilien das Interstitial vom freien Wasserkörper in vielen Fällen nahezu vollständig ab. Entsprechend gehen für diverse Kompartimente der aquatischen Lebensgemeinschaft wichtige Rückzugs- und Reproduktionsräume verloren.

Bei entsprechenden Umgestaltungsmaßnahmen am Gewässer, wie z.B. der Verlegung von Teilabschnitten, sollten die Materialien nach Möglichkeit entfernt und, falls technisch zwingend erforderlich, durch Kiesschüttungen, die dem Naturraum entstammen, ersetzt werden.

4.4. Allgemeines zur Gehölzpflege

Ein geschlossener, mehrreihiger Gehölzbestand entspricht dem Leitbild eines löss-/lehmgeprägten Fließgewässers. Er sichert und strukturiert die Ufer und beschattet das Gewässer.

In welchem Maße die Gehölze gepflegt werden müssen, hängt vom Gewässerzustand, dem Ausbaugrad, der Art des Gehölzbestandes sowie den angrenzenden Nutzungsformen ab. Im Rahmen der Gewässerunterhaltung werden je nach Bedarf und im Sinne des Hochwasserschutzes nicht mehr standfeste, abgestorbene und abflussbehindernde Gehölze aus dem Bestand entfernt. Dabei ist ein entsprechender Anteil an Totholz erstrebenswert. Zur Erreichung eines unterschiedlichen Altersaufbaus können einzelne Gehölze auf den Stock gesetzt werden. Neuanpflanzungen benötigen in der Regel eine Fertigstellungs- bzw. Entwicklungspflege (JÜRGING & PATT 2005). Diese ist so lange erforderlich, bis die Gehölze über die Krautschicht hinausgewachsen sind, was in der Regel zwei bis drei Vegetationsperioden entspricht.

5. Unterhaltungsrahmenplan

Es wird eine Rückführung der Unterhaltungsmaßnahmen am Seegraben angestrebt. Dies wurde in den Jahren 2012 und 2013 im Gegensatz zum Jahr 2011 durch das Aussetzen der Mahd in einigen Abschnitten bereits umgesetzt. Dort wo eine Minimierung der Unterhaltung auf technische bzw. hydraulische Probleme trifft, sollte eine Umstellung auf eine wechselseitige Mahd im zweijährigen Intervall umgesetzt werden. Hierbei ist der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Gewässers Rechnung zu tragen. In Bereichen mit einem geringen hydraulischen Potenzial muss gegebenenfalls eine Mahd im einjährigen Intervall durchgeführt werden.

In Anbetracht des teilweise großen „hydraulischen Potenzials“ jenseits des Mündungsbereichs sollte geprüft werden, ob eine derartige Eintiefung in den wirtschaftswegfernen Abschnitten zwingend erforderlich ist oder mit der Zeit auch an die Gegebenheiten angepasst, sprich verkleinert, werden kann. Eine solche Maßnahme ist jedoch mit den Zielen des Hochwasserschutzes in Einklang zu bringen.

Die kurzfristigen Entwicklungsziele bestehen am Seegraben in der Einrichtung eines weitgehend durchgehenden beidseitigen Gewässerrandstreifens und die Weiterentwicklung des Gehölzbestandes hin zu einem immerhin wechselseitigen Gehölzbestand, der das Gewässer beschattet und einen Puffer zu den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen sowie den Siedlungen darstellt. Längerfristig soll neben einem beidseitig geschlossenen Gehölzbestand eine naturnähere Entwicklung des Gewässerlaufs und der Sohle initiiert werden.

Die Darstellung des Unterhaltungsrahmenplans erfolgt in Form einer Tabelle. Die betrachteten Gewässerstrecken, sowie Entwicklungs- und durchzuführende Unterhaltungsmaßnahmen sind farbig gekennzeichnet. Die Seitenangaben, d.h. linke und rechte Gewässerseite, beziehen sich auf die in der Limnologie und Wasserwirtschaft verwendeten Standardangaben in Fließrichtung. Sollten detailliertere Informationen zu einzelnen Gewässerbereichen nötig sein, so sind diese in der UNTERSUCHUNG DER STRUKTURGÜTE UND STÖRSTELLEN AM SEEGRABEN (ECORING 2013) einzusehen.

Gewässerstrecke
Abschnitt 1: km 0+000 – 1+500 (Abschnitt Seegr_01 und Seegr_02, Abschnittsbezeichnung aus der Strukturgütekartierung (ECORING 2013))
Nutzungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> - die umliegenden Flächen befinden sich in freier Landschaft - angrenzende Nutzung: beidseitig vorwiegend Grünland, ferner Äcker, teilweise gewässerbegleitend linksseitig ein Wirtschaftsweg, kreuzend die Kreisstraße K 345 Randstreifen: <ul style="list-style-type: none"> - linksseitig von km 0+000 bis 0+724 ca. 2 m breiter Saumstreifen (RS 01/01) - rechtsseitig von km 0+724 bis 0+793 ca. 2 - 10 m breiter Randstreifen (RS 01/02, Brachwiese und Gehölz) Gehölze: <ul style="list-style-type: none"> - beidseitig von km 0+800 bis 1+464 Einzelgehölze, Röhricht und Krautflur - rechtsseitig von km 0+000 bis 0+792 Galerie und Gebüsch Unterhaltung: <ul style="list-style-type: none"> - im Jahr 2013 linksseitige Mahd von km 0+000 bis 1+500
„Hydraulisches Potenzial“ in % <p>Bezogen auf die theoretisch kalkulierte Leistungsfähigkeit im Mündungsbereich (100 %) liegt das „hydraulische Potenzial“</p> <ul style="list-style-type: none"> - von km 0+000 bis 0+404 bei 100 % (es handelt sich hier um den Mündungsbereich) - von km 0+404 bis 0+808 bei 100 % - von km 0+808 bis 1+179 bei 50 % - von km 1+179 bis 1+500 bei 50 %
Kurzfristige Entwicklungsziele <ul style="list-style-type: none"> - Aussetzen der Mahd für die kommenden Jahre (soweit hinsichtlich der Nutzung und Unterhaltung der Wirtschaftswege rechtlich umsetzbar) linksseitig in Fließrichtung: <ul style="list-style-type: none"> - Vervollständigung des Gewässerrandstreifens in der Länge und Breite jenseits von Verkehrsanlagen, Anlage auf idealerweise 10 m Breite - Erweiterung der vorhandenen Gehölzbestände im Uferbereich durch Neuanpflanzung - Entnahme der standortfremden Gehölze rechtsseitig in Fließrichtung: <ul style="list-style-type: none"> - Vervollständigung des Gewässerrandstreifens in der Länge und Breite, Anlage auf idealerweise 10 m Breite - Erweiterung der vorhandenen Gehölzbestände durch Neuanpflanzungen - Sukzession der bestehenden Gebüschbestände zu divers strukturierten Ufergehölzen
Langfristige Entwicklungsziele <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau eines durchgehend beidseitigen geschlossenen Gehölzbestandes - Reduzierung bis hin zu vollständiger Aufgabe der Mäharbeiten bei entsprechendem Alter der Gehölzbestände - Verbesserung der Durchgängigkeit von Ufer und Sohle - Entwicklung der Sohlenstruktur bei ausreichender Flächenverfügbarkeit - Aufwertung der Uferstrukturen
Besonderheiten <p>Durchlassbauwerke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchlassbauwerke D 01/01 (km 0+798) und D 02/01 (1+459) mit unterbrochenen Ufern

Gewässerstrecke

Abschnitt 1: km 0+000 – 1+500 (Abschnitt Seegr_01 und Seegr_02, Abschnittsbezeichnung aus der Strukturgütekartierung (ECORING 2013)) (**Fortsetzung**)

Besonderheiten (Fortsetzung)

Einleitungen:

- Einleitung E 01/01 (km 0+789) mit einem geringen Abstand zur Sohle¹

Sonstige Störstellen:

- Holz im Gewässer (St 01/01, km 0+602)

Uferbauwerke:

- Böschungsrasen U 01/01 (von km 0+010 bis 0+779, links)
- Böschungsrasen U 02/01 (von km 1+465 bis 1+500, rechts)

Entwicklungsmaßnahmen

- Einrichtung eines **Gewässerrandstreifens**, linksseitig von km 0+724 bis 0+793, von km 0+800 bis 1+500 (wenn Nutzungsaufgabe des Wirtschaftswegs) sowie rechtsseitig von km 0+000 bis 0+724 und von 0+800 bis 1+500
- Entwicklung von Flächen zu einem Randstreifen im eigentlichen Sinne durch vollständige Nutzungsaufgabe und Verbreiterung, linksseitig von km 0+000 bis 0+724
- Verbreiterung des Saumstreifens, rechtsseitig von km 0+724 bis 0+793
- Anlage/Erweiterung von **Gehölzbeständen** im Böschungsbereich durch Neuanpflanzungen (mit anschließender Fertigstellungs- und Entwicklungspflege), linksseitig von km 0+000 bis 0+792 sowie beidseitig von km 1+464 bis 1+500
- **Sukzession der Galerie/Gebüschbestände** rechtsseitig zwischen km 0+000 und 0+792 zu einem altersstrukturierten Bestand mit bodenständigen Gehölzen (v.a. Weiden, Erlen) (u.U. Entnahme von Gebüsch und/oder Neuanpflanzung von Bäumen erforderlich)
- perspektivisch Umgestaltung der strukturschädlichen **Durchlassbauwerke** durch Rückbau der Uferbefestigungen (z.B. Umbau zu Brücke), wenn technisch möglich
- Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der **Einleitung** mit einem geringen Abstand zur Sohle sowie der eingeschränkt funktionstüchtigen Einleitungen (s.o.), ggf. Sanierung
- Verbesserung der **Sohlenstruktur** durch Einbringen bzw. Belassen von eingetragenen Totholz; für diese Maßnahme sollte jedoch eine ausreichend breite Fläche am Ufer zur Verfügung stehen (d.h. ggf. Nutzungsaufgabe)
- Überprüfen der hydraulischen Leistungsfähigkeit im Bereich der oben genannten **sonstigen Störstelle**, wenn Entwicklungsmöglichkeiten für das Gewässer jenseits der Ufer gegeben, dann Belassen der Störstellen, sonst Entfernung
- Zulassen des Zerfalls der Uferbefestigungen und den damit potenziell einhergehenden Uferabbrüchen im gesamten Abschnitt innerhalb eines festgelegten Entwicklungskorridors; für diese Maßnahme sollte jedoch eine ausreichend breite Fläche an beiden Ufern zur Verfügung stehen (d.h. ggf. Nutzungsaufgabe der landwirtschaftlich genutzten Verkehrswege)
- Zulassen des Entstehens von **besonderen Ufer- und Sohlstrukturen** bei ausreichender Flächenverfügbarkeit (siehe oben)
- Es ist zu prüfen, ob trotz der Orts(rand)lage von km 4+047 bis 4+364 sowie von 4+600 bis 5+911 aufgrund des stark **überdimensionierten Profils** ein Anheben der Sohle z.B. durch Einbringen von Totholz oder Störsteinen auf die Gewässersohle möglich ist

¹ In diesem Bericht bedeutet ein geringer Abstand zur Sohle ≤ 30 cm).

Gewässerstrecke
Abschnitt 1: km 0+000 – 1+500 (Abschnitt Seegr_01 und Seegr_02, Abschnittsbezeichnung aus der Strukturgütekartierung (ECORING 2013)) (**Fortsetzung**)

Durchzuführende Unterhaltungsmaßnahmen

 Jahre **mit** aktiven Unterhaltungsmaßnahmen:

- so weit möglich Freihalten der Durchlassbauwerke, der Einleitung und des Zulaufgrabens
- Schließen von Lücken in den Gehölzbeständen im Böschungsbereich durch Neuanpflanzungen (mit anschließender Fertigstellungs- und Entwicklungspflege)
- in Bereichen, in denen die Weiterentwicklung zu einem geschlossenen Gehölzbestand technisch/juristisch nicht umzusetzen ist, Mahd (höchstens im zweijährlichen Takt) der Böschungen bis maximal 0,4 m über der Wasserlinie, bei Einhaltung von mindestens 5 m Abstand zu den Gehölzen, Entfernung des Mähgutes aus dem Böschungsbereich und Ablage auf angrenzende landwirtschaftlich genutzte Flächen
- Pflege der vorhandenen Gehölzbestände im Bereich angrenzender Verkehrsflächen (Kreisstraße K 345)

 Jahre **ohne** aktive Unterhaltungsmaßnahmen:

- Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit und Durchführung entsprechender Unterhaltungsmaßnahmen bei Bedarf
- Überprüfung der Neuanpflanzungen
- Kontrolle der Uferabbrüche, um übermäßigen Abbrüchen und einer Übersandung des Gewässers entgegen wirken zu können
- Kontrolle der Ufer- und Sohlstrukturen, um einer ungewollten Laufveränderung des Gewässers rechtzeitig entgegenwirken zu können

Gewässerstrecke
Abschnitt 2: km 1+500 – 2+345 (Abschnitt Seegr_02 und Seegr_03, Abschnittsbezeichnung aus der Strukturgütekartierung (ECORING 2013))
Nutzungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> - die umliegenden Flächen befinden sich in freier Landschaft - angrenzende Nutzung: linksseitig Äcker, teilweise gewässerbegleitend linksseitig ein Wirtschaftsweg, rechtsseitig vorwiegend Grünland, ferner Äcker Randstreifen: <ul style="list-style-type: none"> - linksseitig von km 1+682 bis 2+057 ca. 3 m breiter Saumstreifen (RS 03/01) sowie von km 2+200 bis 2+345 ca. 10 m breiter Randstreifen (RS 03/03, Brache + Gehölz) - rechtsseitig von km 1+923 bis 2+057 ca. 6 m breiter Randstreifen (RS 03/02, Brache + Gehölz) sowie von km 2+200 bis 2+345 ca. 20 m breiter Randstreifen (RS 03/04, Brache + Gehölz) Gehölze: <ul style="list-style-type: none"> - beidseitig von km 2+200 bis 2+345 Galerie und Gebüsch - linksseitig von km 1+551 bis 1+687 Galerie sowie von km 1+687 bis 2+200 Galerie und Gebüsch Unterhaltung: <ul style="list-style-type: none"> - im Jahr 2013 einseitige Mahd ohne Festlegung der Lage von km 1+500 bis 2+100 sowie linksseitige Mahd von km 2+100 bis 2+345
„Hydraulisches Potenzial“ in % <p>Bezogen auf die theoretisch kalkulierte Leistungsfähigkeit im Mündungsbereich (100 %) liegt das „hydraulische Potenzial“</p> <ul style="list-style-type: none"> - von km 1+500 bis 1+550 bei 50 % - von km 1+550 bis 1+895 bei 150 % - von km 1+895 bis 2+240 bei 150 % - von km 2+240 bis 2+345 bei 142 %
Kurzfristige Entwicklungsziele <ul style="list-style-type: none"> - Aussetzen der Mahd für die kommenden Jahre (soweit hinsichtlich der Nutzung und Unterhaltung der Wirtschaftswege rechtlich umsetzbar) linksseitig in Fließrichtung: <ul style="list-style-type: none"> - Vervollständigung des Gewässerrandstreifens in der Länge und Breite jenseits von Verkehrsanlagen, Anlage/Verbreiterung auf idealerweise 10 m Breite - Erweiterung der vorhandenen Gehölzbestände im Uferbereich durch Neuanpflanzungen rechtsseitig in Fließrichtung: <ul style="list-style-type: none"> - Vervollständigung des Gewässerrandstreifens in der Länge und Breite jenseits von Verkehrsanlagen, Anlage/Verbreiterung auf idealerweise 10 m Breite - Erweiterung der vorhandenen Gehölzbestände im Uferbereich durch Neuanpflanzungen
Langfristige Entwicklungsziele <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau eines durchgehend beidseitigen geschlossenen Gehölzbestandes - Reduzierung bis hin zu vollständiger Aufgabe der Mäharbeiten bei entsprechendem Alter der Gehölzbestände - Verbesserung der Durchgängigkeit von Ufer und Sohle - Entwicklung der Sohlenstruktur bei ausreichender Flächenverfügbarkeit - Aufwertung der Uferstrukturen
Besonderheiten <p>Durchlassbauwerke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchlassbauwerk D 03/01 (km 1+790, auffälliger Holzsteg) eingeschränkt funktionstüchtig <p>Sonstige Störungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Holz im Gewässer (St 03/01, km 2+005) <p>Uferbauwerke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Böschungsrasen U 02/01 (von km 1+500 bis 1+687, rechts) - Böschungsrasen U 03/01 (von km 1+775 bis 1+920, rechts) - Böschungsrasen U 03/02 (von km 2+055 bis 2+200, links)

Gewässerstrecke

Abschnitt 2: km 1+500 – 2+345 (Abschnitt Seegr_02 und Seegr_03, Abschnittsbezeichnung aus der Strukturgütekartierung (ECORING 2013)) (**Fortsetzung**)

Entwicklungsmaßnahmen

- Einrichtung eines **Gewässerrandstreifens**, linksseitig von km 1+500 bis 1+682 (wenn Nutzungsaufgabe des Wirtschaftswegs) und von 2+057 bis 2+200 sowie rechtsseitig von km 1+500 bis 1+923 und von 2+057 bis 2+200
- Verbreiterung der Saumstreifen/Randstreifen, linksseitig von km 1+682 bis 2+057 sowie rechtsseitig von km 1+923 bis 2+057
- Anlage/Erweiterung von **Gehölzbeständen** im Böschungsbereich durch Neuanpflanzungen (mit anschließender Fertigstellungs- und Entwicklungspflege), linksseitig von km 1+500 bis 1+551, rechtsseitig von km 1+500 bis 2+200
- **Sukzession der Galerie/Gebüschbestände** beidseitig zwischen km 2+200 bis 2+345 sowie linksseitig von km 1+687 bis 2+200 zu einem altersstrukturierten Bestand mit bodenständigen Gehölzen (v.a. Weiden, Erlen) (u.U. Entnahme von Gebüsch und/oder Neuanpflanzung von Bäumen erforderlich)
- das baufällige Durchlassbauwerk sollte wenn möglich entfernt werden
- Verbesserung der **Sohlenstruktur** durch Einbringen bzw. Belassen von eingetragendem Totholz; für diese Maßnahme sollte jedoch eine ausreichend breite Fläche am Ufer zur Verfügung stehen (d.h. ggf. Nutzungsaufgabe)
- Überprüfen der hydraulischen Leistungsfähigkeit im Bereich der oben genannten **sonstigen Störstelle**, wenn Entwicklungsmöglichkeiten für das Gewässer jenseits der Ufer gegeben, dann Belassen der Störstellen, sonst Entfernung
- Zulassen des Zerfalls der Uferbefestigungen und den damit potenziell einhergehenden Uferabbrüchen im gesamten Abschnitt innerhalb eines festgelegten Entwicklungskorridors; für diese Maßnahme sollte jedoch eine ausreichend breite Fläche an beiden Ufern zur Verfügung stehen (d.h. ggf. Nutzungsaufgabe der landwirtschaftlich genutzten Verkehrswege)
- Zulassen des Entstehens von **besonderen Ufer- und Sohlstrukturen** bei ausreichender Flächenverfügbarkeit (siehe oben)
- da von 1+550 bis 2+345 das **Querprofil** überdimensioniert ist, sollte überprüft werden, ob ein Anheben der Sohle durch diversifizierende Sohlstrukturelemente möglich ist

Durchzuführende Unterhaltungsmaßnahmen

Jahre **mit** aktiven Unterhaltungsmaßnahmen:

- so weit möglich Freihalten des Durchlassbauwerks und der Zulaufgräben
- Schließen von Lücken in den Gehölzbeständen im Böschungsbereich ggf. durch Neuanpflanzungen (mit anschließender Fertigstellungs- und Entwicklungspflege)
- in Bereichen, in denen die Weiterentwicklung zu einem geschlossenen Gehölzbestand technisch/juristisch nicht umzusetzen ist, Mahd (höchstens im zweijährlichen Takt) der Böschungen bis maximal 0,4 m über der Wasserlinie, bei Einhaltung von mindestens 5 m Abstand zu den Gehölzen, Entfernung des Mähgutes aus dem Böschungsbereich und Ablage auf angrenzende landwirtschaftlich genutzte Flächen

Jahre **ohne** aktive Unterhaltungsmaßnahmen:

- Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit und Durchführung entsprechender Unterhaltungsmaßnahmen bei Bedarf
- Überprüfung der Neuanpflanzungen
- Kontrolle der Uferabbrüche, um übermäßigen Abbrüchen und einer Übersandung des Gewässers entgegen wirken zu können
- Kontrolle der Ufer- und Sohlstrukturen, um einer ungewollten Laufveränderung des Gewässers rechtzeitig entgegenwirken zu können

Gewässerstrecke
Abschnitt 3: km 2+345 – 3+600 (Abschnitt Seegr_03 und Seegr_04, Abschnittsbezeichnung aus der Strukturgütekartierung (ECORING 2013))
Nutzungsanforderungen
<ul style="list-style-type: none"> - die umliegenden Flächen befinden sich in freier Landschaft - angrenzende Nutzung: linksseitig Grünland, ferner Brache und Acker, rechtsseitig vorwiegend bodenständiger Wald, ferner Nadelwald, teilweise begleitender Forstweg <p>Randstreifen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - linksseitig von km 2+345 bis 2+352 ca. 10 m breiter Randstreifen (RS 03/03, Brache + Gehölz), von km 2+495 bis 2+574 ca. 3 m breiter Saumstreifen (RS 03/06) sowie von km 3+000 bis 3+254 bodenständiger Wald und Sukzessionsfläche (RS 04/02, mit Teichen) - rechtsseitig von km 2+345 bis 2+352 ca. 20 m breiter Randstreifen (RS 03/04, Brache + Gehölz), von km 2+352 bis 2+795 bodenständiger Wald (RS 03/05), von km 2+800 bis 3+045 bodenständiger Wald (RS 04/01), von km 3+045 bis 3+200 Nadelwald mit Randstreifenpotenzial (RS 04/01) sowie von km 3+200 bis 3+600 bodenständiger Wald/Nadelforst (RS 04/01) <p>Gehölze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - beidseitig von km 2+345 bis 2+353 Galerie und Gebüsch (rechtsseitig begleitend zum Wald, da teilweise Forstweg begleitend) - linksseitig von km 2+487 bis 2+600 Galerie, von km 2+795 bis 3+054 bodenständige Galerie, von km 3+054 bis 3+252 bodenständige Gehölze (mit Teichen, etwas Grünland) sowie von km 3+252 bis 3+600 Galerie und Gebüsche - rechtsseitig von km 2+345 bis 3+054 Wald, von km 3+054 bis 3+252 Nadelforst sowie von km 3+252 bis 3+600 bodenständiger Wald <p>Unterhaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - im Jahr 2013 linksseitige Mahd von km 2+345 bis 3+600
„Hydraulisches Potenzial“ in %
Bezogen auf die theoretisch kalkulierte Leistungsfähigkeit im Mündungsbereich (100 %) liegt das „hydraulische Potenzial“ <ul style="list-style-type: none"> - von km 2+345 bis 2+514 bei 142 % - von km 2+514 bis 2+788 bei 69 % - von km 2+788 bis 3+092 bei 27 % - von km 3+092 bis 3+396 bei 38 % - von km 3+396 bis 3+600 bei 38 %
Kurzfristige Entwicklungsziele
<ul style="list-style-type: none"> - Aussetzen der Mahd für die kommenden Jahre (soweit hinsichtlich der Nutzung und Unterhaltung der Wirtschaftswege rechtlich umsetzbar) linksseitig in Fließrichtung: <ul style="list-style-type: none"> - Vervollständigung des Gewässerrandstreifens in der Länge und Breite, Anlage/Verbreiterung auf idealerweise 10 m Breite - Erweiterung der vorhandenen Gehölzbestände im Uferbereich durch Neuanpflanzung rechtsseitig in Fließrichtung: <ul style="list-style-type: none"> - Entnahme der standortfremden Gehölze
Langfristige Entwicklungsziele
<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau eines durchgehend beidseitigen geschlossenen Gehölzbestandes - Reduzierung bis hin zu vollständiger Aufgabe der Mäharbeiten bei entsprechendem Alter der Gehölzbestände - Verbesserung der Durchgängigkeit von Ufer und Sohle - Entwicklung der Sohlenstruktur bei ausreichender Flächenverfügbarkeit - Aufwertung der Uferstrukturen

Gewässerstrecke

Abschnitt 3: km 2+345 – 3+600 (Abschnitt Seegr_03 und Seegr_04, Abschnittsbezeichnung aus der Strukturgütekartierung (ECORING 2013)) (Fortsetzung)

Besonderheiten (Fortsetzung)

Durchlassbauwerke:

- Durchlassbauwerk D 03/02 (km 2+781) mit unterbrochenen Ufern und unterbrochener Sohle
- Durchlassbauwerk D 04/01 (km 3+197, keine Funktion, wird umflossen, z.T. Treibholzverklausung) eingeschränkt funktionstüchtig

Einleitungen:

- Einleitungen E 03/01 (km 2+775), E 04/01 (3+202) und E 04/02 (3+348) mit einem geringen Abstand zur Sohle²
- Einleitung E 04/01 (km 3+202) eingeschränkt funktionstüchtig (verstopft, liegt auf der Sohle)

Sonstige Störungen:

- umgestürzter Baum quer über Bach, größere Äste im Bachbett (St 03/02, km 2+500)
- durch Baumfällarbeiten Totholz im Bachbett, Treibgut staut auf (St 04/01, km 2+800)

Entwicklungsmaßnahmen

- Einrichtung eines **Gewässerrandstreifens**, linksseitig von km 2+352 bis 2+495, von 2+574 bis 3+000 und von 3+254 bis 3+600
- Verbreiterung der Saumstreifen/Randstreifen, linksseitig von km 2+495 bis 2+574
- Entnahme der **standortfremden Gehölze**, rechtsseitig zwischen km 3+045 und 3+600, ggf. Ersatz durch bodenständige Gehölze
- Anlage/Erweiterung von **Gehölzbeständen** im Böschungsbereich durch Neuanpflanzungen (mit anschließender Fertigstellungs- und Entwicklungspflege), linksseitig von km 2+353 bis 2+487, von 2+600 bis 2+795
- **Sukzession der Galerie/Gebüschbestände** beidseitig zwischen km 2+345 bis 2+353 sowie linksseitig von km 3+252 bis 3+600 zu einem altersstrukturierten Bestand mit bodenständigen Gehölzen (v.a. Weiden, Erlen) (u.U. Entnahme von Gebüsch und/oder Neuanpflanzung von Bäumen erforderlich)
- perspektivisch Umgestaltung der strukturschädlichen **Durchlassbauwerke** durch Rückbau der Ufer- und Sohlbefestigungen (z.B. Umbau zu Brücke, Einbringen von typgerechtem, autochtonen Material unterhalb der Bauwerke), wenn technisch möglich
- das baufällige Durchlassbauwerk sollte wenn möglich entfernt werden
- Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der **Einleitungen** mit einem geringen Abstand zur Sohle sowie der eingeschränkt funktionstüchtigen Einleitung (s.o.), ggf. Sanierung
- Verbesserung der **Sohlenstruktur** durch Einbringen bzw. Belassen von eingetragenem Totholz; für diese Maßnahme sollte jedoch eine ausreichend breite Fläche am Ufer zur Verfügung stehen (d.h. ggf. Nutzungsaufgabe)
- Überprüfen der hydraulischen Leistungsfähigkeit im Bereich der oben genannten **sonstigen Störstelle**, wenn Entwicklungsmöglichkeiten für das Gewässer jenseits der Ufer gegeben, dann Belassen der Störstellen, sonst Entfernung
- Zulassen des Entstehens von **besonderen Ufer- und Sohlstrukturen** bei ausreichender Flächenverfügbarkeit (siehe oben)
- da von km 2+345 bis 2+514 das **Querprofil** überdimensioniert ist, sollte überprüft werden, ob ein Anheben der Sohle durch diversifizierende Sohlstrukturelemente möglich ist

² In diesem Bericht bedeutet ein geringer Abstand zur Sohle ≤ 30 cm).

Gewässerstrecke

Abschnitt 3: km 2+345 – 3+600 (Abschnitt Seegr_03 und Seegr_04, Abschnittsbezeichnung aus der Strukturgütekartierung (ECORING 2013)) (**Fortsetzung**)

Durchzuführende Unterhaltungsmaßnahmen

Jahre **mit** aktiven Unterhaltungsmaßnahmen:

- so weit möglich Freihalten der Durchlassbauwerke, der Einleitungen und der Zulaufgräben
- Schließen von Lücken in den Gehölzbeständen im Böschungsbereich ggf. durch Neuanpflanzungen (mit anschließender Fertigstellungs- und Entwicklungspflege)
- in Bereichen, in denen die Weiterentwicklung zu einem geschlossenen Gehölzbestand technisch/juristisch nicht umzusetzen ist, Mahd (höchstens im zweijährlichen Takt) der Böschungen bis maximal 0,4 m über der Wasserlinie, bei Einhaltung von mindestens 5 m Abstand zu den Gehölzen, Entfernung des Mähgutes aus dem Böschungsbereich und Ablage auf angrenzende landwirtschaftlich genutzte Flächen

Jahre **ohne** aktive Unterhaltungsmaßnahmen:

- Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit und Durchführung entsprechender Unterhaltungsmaßnahmen bei Bedarf
- Überprüfung der Neuanpflanzungen
- Kontrolle der Uferabbrüche, um übermäßigen Abbrüchen und einer Übersandung des Gewässers entgegen wirken zu können
- Kontrolle der Ufer- und Sohlstrukturen, um einer ungewollten Laufveränderung des Gewässers rechtzeitig entgegenwirken zu können

Gewässerstrecke
Abschnitt 4: km 3+600 – 4+438 (Abschnitt Seegr_04, Abschnittsbezeichnung aus der Strukturgütekartierung (ECORING 2013))
Nutzungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> - die umliegenden Flächen befinden sich in freier Landschaft - angrenzende Nutzung: linksseitig Grünland, rechtsseitig bodenständiger Wald, teilweise begleitender Forstweg Randstreifen: <ul style="list-style-type: none"> - linksseitig keine Randstreifen - rechtsseitig von km 3+600 bis 3+700 bodenständiger Wald/Nadelforst (RS 04/01) sowie von km 3+700 bis 4+443 bodenständiger Wald (RS 04/01) Gehölze: <ul style="list-style-type: none"> - linksseitig von km 3+600 bis 4+438 Galerie und Gebüsche - rechtsseitig von km 3+600 bis 4+438 bodenständiger Wald Unterhaltung: <ul style="list-style-type: none"> - im Jahr 2013 Freimähen von Bauwerken etc. linksseitig von km 3+600 bis 4+438
„Hydraulisches Potenzial“ in % <p>Bezogen auf die theoretisch kalkulierte Leistungsfähigkeit im Mündungsbereich (100 %) liegt das „hydraulische Potenzial“</p> <ul style="list-style-type: none"> - von km 3+600 bis 3+700 bei 38 % - von km 3+700 bis 4+111 bei 44 % - von km 4+111 bis 4+438 bei 44 %
Kurzfristige Entwicklungsziele <ul style="list-style-type: none"> - Aussetzen der Mahd für die kommenden Jahre (soweit hinsichtlich der Nutzung und Unterhaltung der Wirtschaftswege rechtlich umsetzbar) linksseitig in Fließrichtung: <ul style="list-style-type: none"> - Etablierung eines vollständigen Gewässerrandstreifens, Anlage auf idealerweise 10 m Breite - Sukzession der bestehenden Galerie/Gebüschbestände zu divers strukturierten Ufergehölzen rechtsseitig in Fließrichtung: <ul style="list-style-type: none"> - Entnahme von standortfremden Gehölzen
Langfristige Entwicklungsziele <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau eines durchgehend beidseitigen geschlossenen Gehölzbestandes - auch zukünftig Reduzierung bis hin zu vollständiger Aufgabe der Mäharbeiten bei entsprechendem Alter der Gehölzbestände - Verbesserung der Durchgängigkeit von Ufer und Sohle - Entwicklung der Sohlenstruktur bei ausreichender Flächenverfügbarkeit - Aufwertung der Uferstrukturen
Besonderheiten <p>Durchlassbauwerke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchlassbauwerke D 04/02 (km 3+699), D 04/03 (3+807), D 04/04 (4+267) und D 04/05 (4+389) mit unterbrochenen Ufern - Durchlassbauwerk D 04/03 (km 3+807), D 04/04 (4+267) und D 04/05 (4+389) mit geringem hydraulischen Potenzial

Gewässerstrecke

Abschnitt 4: km 3+600 – 4+438 (Abschnitt Seegr_04, Abschnittsbezeichnung aus der Strukturgütekartierung (ECORING 2013)) **(Fortsetzung)**

Entwicklungsmaßnahmen

- Einrichtung eines linksseitigen **Gewässerrandstreifens** im gesamten Abschnitt, von km 3+600 bis 4+438
- Sukzession der **Gehölzbestände** linksseitig zwischen km 3+600 bis 4+438 zu einem Bestand unterschiedlichen Alters (u.U. Entnahme von Gebüsch und/oder Neuanpflanzung von Bäumen erforderlich)
- Ersatz der standortfremden Bäume durch bodenständige Gehölze (v.a. Weiden, Erlen), u.U. Neuanpflanzung von Bäumen erforderlich, rechtsseitig von km 3+600 bis 3+700
- perspektivisch Umgestaltung der strukturschädlichen **Durchlassbauwerke** durch Rückbau der Uferbefestigungen (z.B. Umbau zu Brücke), wenn technisch möglich
- es sollte überprüft werden, ob die Größe der Durchlassbauwerke mit einem geringen hydraulischen Potenzial ausreicht, um das Fassungsvermögen des Teilbereichs zu transportieren; ist dies genügend, sollte der Ausbaugrad des Gewässerabschnitts perspektivisch angepasst werden
- Verbesserung der **Sohlenstruktur** durch Einbringen bzw. Belassen von eingetragem Totholz; für diese Maßnahme sollte wie oben beschrieben eine ausreichend breite Fläche am Ufer zur Verfügung stehen
- Zulassen des Entstehens von besonderen **Ufer- und Sohlstrukturen** bei ausreichender Flächenverfügbarkeit (siehe oben)

Durchzuführende Unterhaltungsmaßnahmen

Jahre **mit** aktiven Unterhaltungsmaßnahmen:

- so weit möglich Freihalten der Durchlassbauwerke und der Zulaufgräben
- in Bereichen, in denen die Weiterentwicklung zu einem geschlossenen Gehölzbestand technisch/juristisch nicht umzusetzen ist und nur WENN eine Mahd zukünftig erforderlich wird: Mahd (höchstens im zweijährlichen Takt) der Böschungen bis maximal 0,4 m über der Wasserlinie, bei Einhaltung von mindestens 5 m Abstand zu den Gehölzen, Entfernung des Mähgutes aus dem Böschungsbereich und Ablage auf angrenzende landwirtschaftlich genutzte Flächen

Jahre **ohne** aktive Unterhaltungsmaßnahmen:

- Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit und Durchführung entsprechender Unterhaltungsmaßnahmen bei Bedarf
- Überprüfung der Neuanpflanzungen
- Kontrolle der Uferabbrüche, um übermäßigen Abbrüchen und einer Übersandung des Gewässers entgegen wirken zu können
- Kontrolle der Ufer- und Sohlstrukturen, um einer ungewollten Laufveränderung des Gewässers rechtzeitig entgegenwirken zu können

Gewässerstrecke
Abschnitt 5: km 4+438 – 4+534 (Abschnitt Seegr_04, Abschnittsbezeichnung aus der Strukturgütekartierung (ECORING 2013))
Nutzungsanforderungen
<ul style="list-style-type: none"> - die umliegenden Flächen befinden sich in freier Landschaft - angrenzende Nutzung: linksseitig Grünland, rechtsseitig bodenständiger Wald, beidseitig Bauwerk des Mittellandkanals <p>Randstreifen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - keine Randstreifen vorhanden <p>Gehölze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - linksseitig von km 4+438 bis 4+446 Galerie und Gebüsche - rechtsseitig von km 4+438 bis 4+446 bodenständiger Wald <p>Unterhaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - im Jahr 2013 beidseitige Mahd der Uferböschungen von km 4+438 bis 4+534
„Hydraulisches Potenzial“ in %
Bezogen auf die theoretisch kalkulierte Leistungsfähigkeit im Mündungsbereich (100 %) liegt das „hydraulische Potenzial“ <ul style="list-style-type: none"> - von km 4+438 bis 4+534 bei 44 %
Kurzfristige Entwicklungsziele
/
Langfristige Entwicklungsziele
<ul style="list-style-type: none"> - aufgrund der Lage am Mittellandkanal ist die Anlage von Gehölzen und Randstreifen zur Wahrung der Stabilität des Bauwerks nicht umzusetzen
Besonderheiten
<p>Durchlassbauwerke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nach Abschnittsende: Durchlassbauwerk D 04/06 (km 4+552, Mittellandkanal) mit unterbrochenen Ufern und unterbrochener Sohle
Entwicklungsmaßnahmen
/
Durchzuführende Unterhaltungsmaßnahmen
Jahre mit aktiven Unterhaltungsmaßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> - Freihalten des Mittellandkanals - Mahd (im zweijährlichen Takt) der Böschungen bis maximal 0,4 m über der Wasserlinie, bei Einhaltung von mindestens 5 m Abstand zu den Gehölzen, Entfernung des Mähgutes aus dem Böschungsbereich und Ablage auf angrenzende landwirtschaftlich genutzte Flächen Jahre ohne aktive Unterhaltungsmaßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> - Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit und Durchführung entsprechender Unterhaltungsmaßnahmen bei Bedarf

6. Literatur

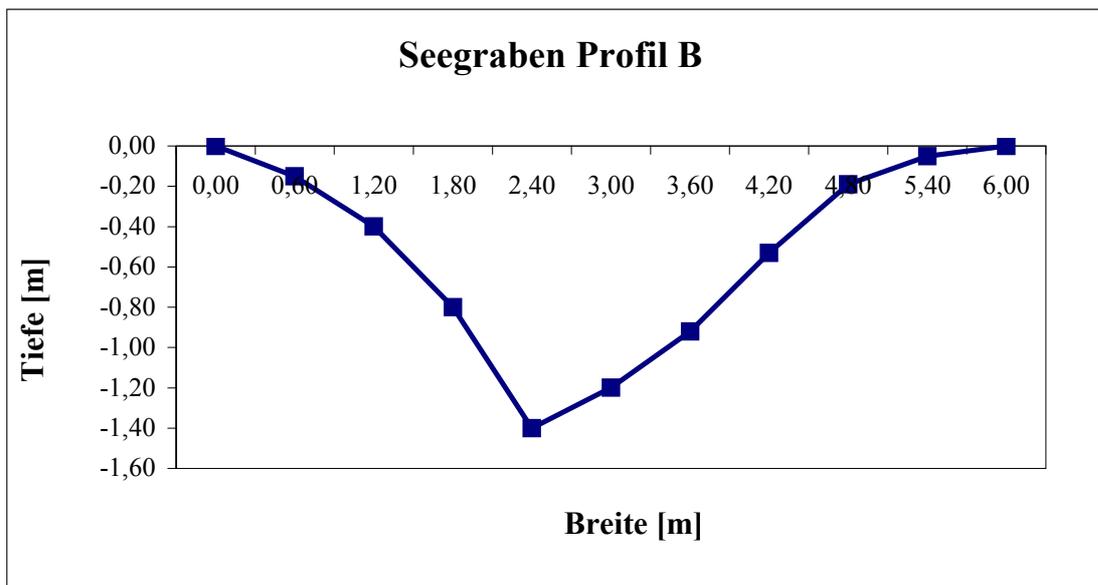
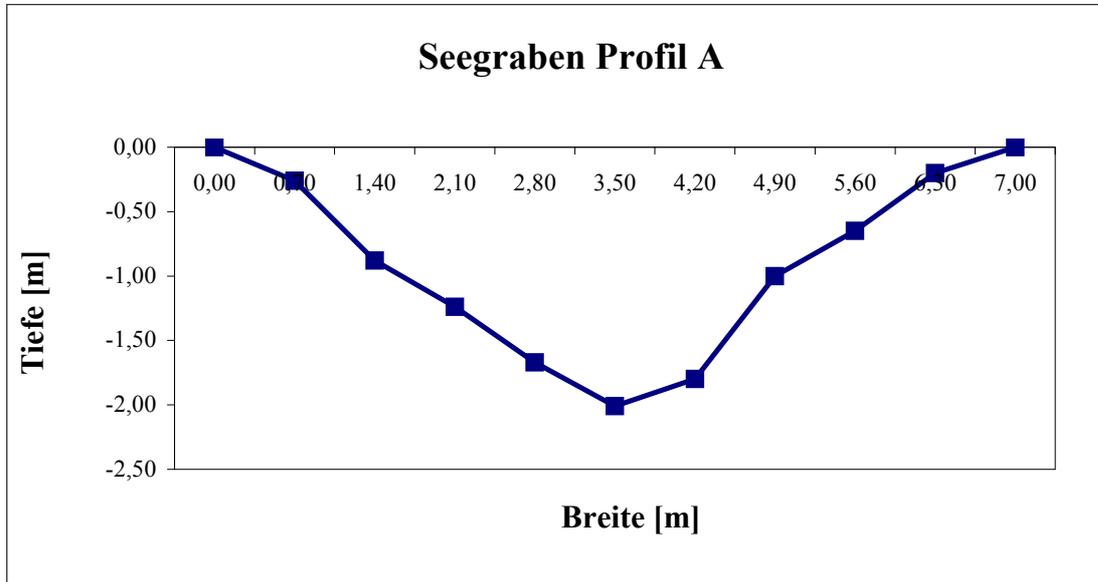
- BAUHAUS-UNIVERSITÄT WEIMAR (Hrsg.) (2009): Flussbau – Hydraulische Berechnung, Wehre und Sohlenbauwerke, Ausleitungsbauwerke, Energieumwandlungsanlagen, Wasserkraftanlagen, Binnenverkehrswasserbau. In fachlicher Kooperation mit der DWA. 2. Auflage, Weimar.
- BORGGRÄFE, K. (2011): Zu Tode gepflegt! Gewässerunterhaltung zwischen Nutzeransprüchen und Ökologie. In: gewässer-info – Magazin zur Gewässerunterhaltung und Gewässerentwicklung. Nr. 52, September 2011. DWA (Hrsg.), Hennef: S. 555 - 557
- BUND DER INGENIEURE FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABFALLWIRTSCHAFT UND KULTURBAU (BWK) (Hrsg.) (2000): Hydraulische Berechnung von naturnahen Fließgewässern. Grundlage für stationäre, eindimensionale Wasserspiegellagenberechnungen. Bericht 1/2000.
- BUND/LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) (2009): Leitlinien zur Gewässerentwicklung. Saarbrücken: 16 S.
- BUNDESNATURSCHUTZGESETZ (BNATSCHG): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege in der Fassung vom 29.07.2009 (BGBl. I S. 2542), Inkrafttreten am 1. März 2010
- DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (DWA) (2012): Merkblatt DWA-M 612-1 – Gewässerrandstreifen – Teil 1: Grundlagen und Funktionen, Hinweise zur Gestaltung. DWA-Regelwerk. Hennef: 46 S.
- DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (DWA) (2010): Merkblatt DWA-M 610 – Neue Wege der Gewässerunterhaltung – Pflege und Entwicklung von Fließgewässern. DWA-Regelwerk. Hennef: 237 S. und CD
- ECORING (2010): Bericht zum Untersuchungsauftrag: Hydraulik der Südaue und ausgewählter Nebengewässer: Bantorfer Wasser, Kirchdorfer Mühlbach, Kirchwehrener Landwehr, Möseke, Haferriede und Südaue. Hardeggen: 40 S.
- ECORING (2013): Bericht zum Untersuchungsauftrag: Untersuchung der Strukturgüte und Störstellen am Seegraben. Hardeggen: 25 S.
- JÜRGING, P. & H. PATT (Hrsg.) (2005): Fließgewässer- und Auenentwicklung. Grundlagen und Erfahrungen. Berlin, Heidelberg: 524 S.
- LECHER, K., LÜHR, H.-P. & ZANKE, U. (Hrsg.) (2001): Taschenbuch der Wasserwirtschaft. 8. Auflage. Berlin: 1022 S.

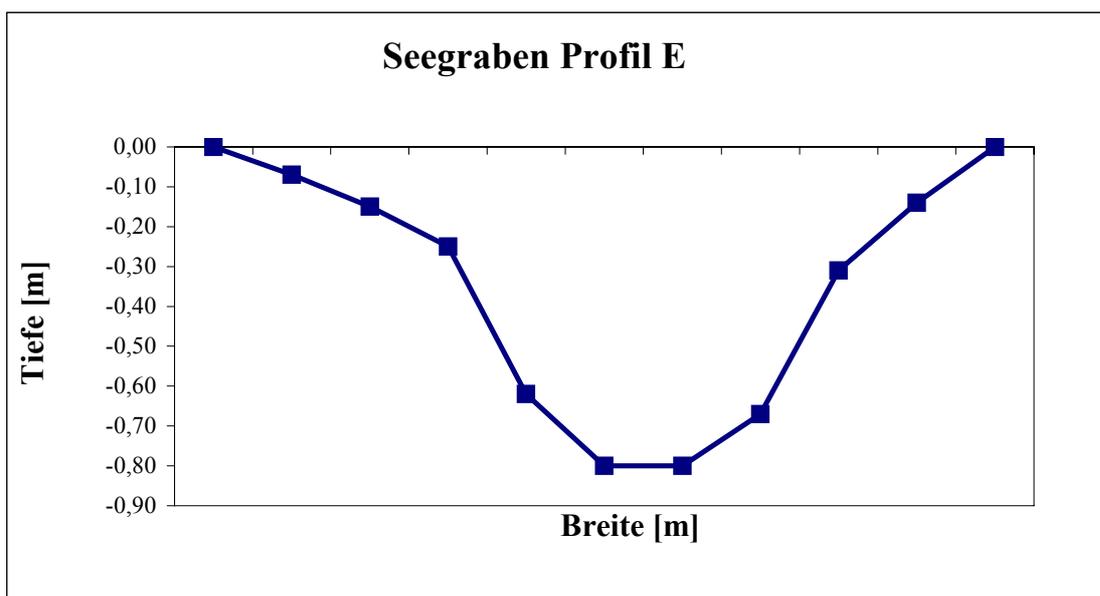
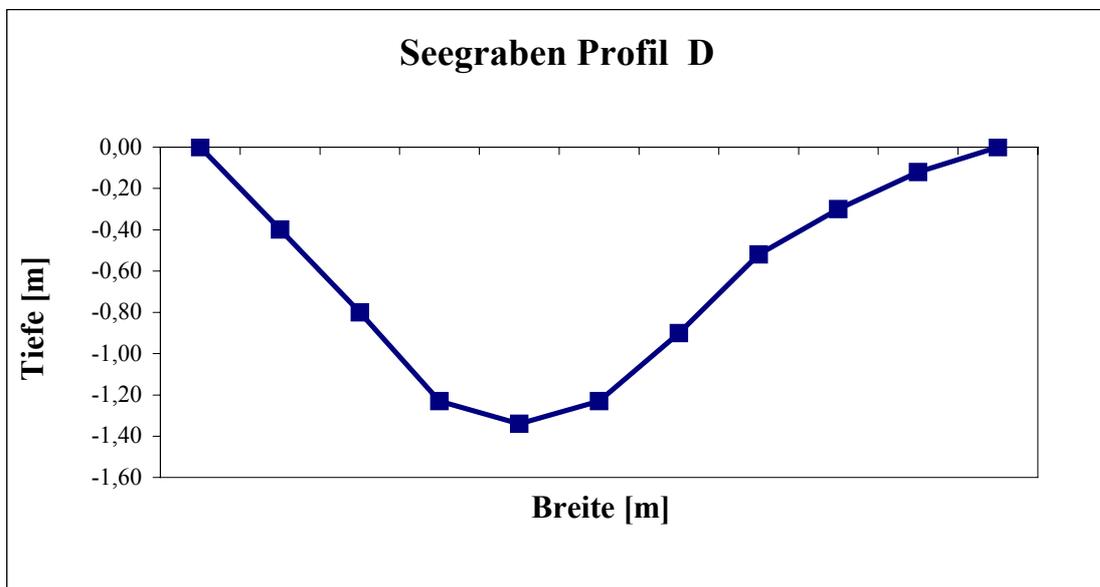
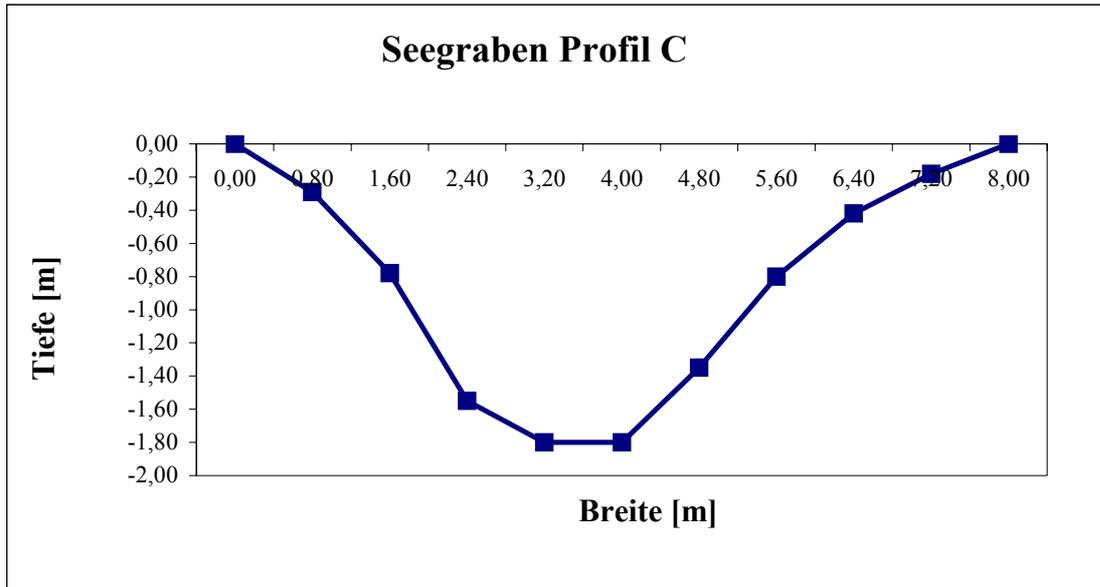
- NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE (NLÖ) (Hrsg.) (2001): Gewässerstrukturgütekartierung in Niedersachsen – Detailverfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer. Bearbeiter: M. Rasper. Hildesheim: 100 S.
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (NLWKN) (2010): Gesetzlich geschützte Biotop- und Landschaftsbestandteile in Niedersachsen. Inform. d. Naturschutz Niedersachs., 30. Jg., Heft Nr. 3. Hannover: S. 161 – 208
- NIEDERSÄCHSISCHES WASSERGESETZ (NWG), vom 19. Februar 2010 (Nds. GVBl. S. 64), letzte berücksichtigte Änderung: § 96 geändert durch § 87 Abs. 3 des Gesetzes vom 03.04.2012 (Nds. GVBl. S. 46)
- RASPER, M. (2001): Morphologische Fließgewässertypen in Niedersachsen. Leitbilder und Referenzgewässer. Hrsg.: Niedersächsisches Landesamt für Ökologie. Hildesheim: 98 S.
- STILLER, G. & TREPPEL, M. (2010): Einfluss der Gewässerunterhaltung auf Vielfalt und ökologischen Zustand von Wasserpflanzengemeinschaften in Fließgewässern Schleswig-Holstein. In: Natur und Landschaft – Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege, Heft 6: S. 239 – 244
- WASSERHAUSHALTSGESETZ (WHG) zur Ordnung des Wasserhaushaltes, vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das durch Artikel 4 Absatz 76 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154) geändert worden ist.

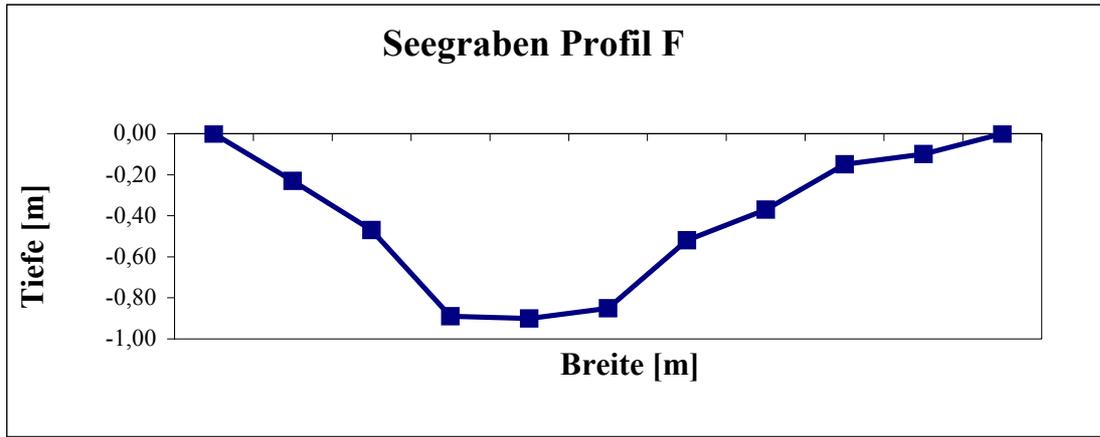
Anhang I Profile

Die Profile haben aus Platzgründen unterschiedliche Maßstäbe.

Profile A bis F







Anhang II Datentabelle

Berechnungen nach Manning-Strickler

Gewässer/ Bauwerk	Stationierung Start	Stationierung Ende	Bezeichnung Teilbereiche/ Durchlässe	Bezeichnung Geltungsbereich	Sohlgefälle aus DGK 5	Durchflussfläche A [m ²]	benetzter Umfang U [m]	hydraulischer Radius R [m]	Rauigkeit k _{st} [m ^{1/3} /s]	Fließgeschwindigkeit v [m/s]	Abfluss (max.) Q [m ³ /s]	Hydraulisches Potenzial [%]
Seegraben	0+000	0+404	TB-01	A	0,000619	4,606000	8,506932	0,541441	33	0,545331	2,511797	100
Seegraben	0+404	0+808	TB-02	A	0,000619	4,606000	8,506932	0,541441	33	0,545331	2,511797	100
Durchlass	0+798		D 01/01	A	0,000619	10,2000	12,8000	0,7969	90	1,924341	19,628275	781
Seegraben	0+808	1+179	TB-03	B	0,000674	2,601500	6,155672	0,422618	33	0,482424	1,255027	50
Seegraben	1+179	1+550	TB-04	B	0,000674	2,601500	6,155672	0,422618	33	0,482424	1,255027	50
Durchlass	1+459		D 02/01	B	0,000674	1,4000	4,8000	0,2917	90	1,027504	1,438505	57
Seegraben	1+550	1+895	TB-05	C	0,000725	5,557500	8,309891	0,668781	33	0,679356	3,775519	150
Seegraben	1+895	2+240	TB-06	C	0,000725	5,557500	8,309891	0,668781	33	0,679356	3,775519	150
Seegraben	2+240	2+514	TB-07	D	0,001832	3,556800	5,958357	0,596943	33	1,001243	3,561222	142
Seegraben	2+514	2+788	TB-08	D	0,000434	3,556800	5,958357	0,596943	33	0,487410	1,733621	69
Durchlass	2+781		D 03/02	D	0,000434	3,0000	7,0000	0,4286	90	1,065819	3,197457	127
Seegraben	2+788	3+092	TB-09	E	0,000434	1,981200	5,542869	0,357432	33	0,346260	0,686010	27
Seegraben	3+092	3+396	TB-10	E	0,000825	1,9812	5,5429	0,3574	33	0,477410	0,945845	38
Seegraben	3+396	3+700	TB-11	E	0,000825	1,9812	5,5429	0,3574	33	0,477410	0,945845	38
Durchlass	3+699		D 04/02	E	0,000825	1,5708	6,2832	0,2500	90	1,025930	1,611528	64
Seegraben	3+700	4+111	TB-12	F	0,001217	1,7920	4,5288	0,3957	33	0,620365	1,111694	44
Durchlass	3+807		D 04/03	F	0,001217	0,4418	2,3562	0,1875	90	1,028350	0,454311	18
Seegraben	4+111	4+534	TB-13	F	0,001217	1,7920	4,5288	0,3957	33	0,620365	1,111694	44
Durchlass	4+267		D 04/04	F	0,001217	0,4418	2,3562	0,1875	90	1,028350	0,454311	18
Durchlass	4+389		D 04/05	F	0,001217	0,4418	2,3562	0,1875	90	1,028350	0,454311	18