

# Unterhaltungsrahmenplan

## Büntegraben



*Auftraggeber:*

Unterhaltungsverband Nr. 53 „West- und Südaue“

*Bearbeitung:*



Dr. Jürgen Bäche, Dr. Eckhard Coring, Dipl.-Ing. Henning Kleinfeldt,  
Dipl.-Ing. Regina Wegner, M.Sc. Biol. Meike Wilbertz  
Hardeggen/Uslar

Februar 2016



## Inhalt

1. Einleitung.....	2
2. Das „hydraulische Potenzial“ .....	3
2.1. Auswahl der Profil-Geltungsbereiche vor Ort.....	3
2.2. Messungen vor Ort.....	3
2.3. Berechnungen.....	4
2.4. Ergebnisse .....	8
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 .....	21
Anhang I Profile.....	23
Anhang II Datentabelle .....	26

## 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 folgert 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 Büntegraben unter ökonomischen und ökologischen Aspekten hinsichtlich einer naturnäheren Entwicklung optimiert werden. Dies steht im Einklang mit der OGEWV (2011) zur Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL), die eine Entwicklung der Gewässer zu einem guten ökologischen Zustand bzw. Potenzial verlangt.

Der Büntegraben ist ein Gewässer von 2,7 km Länge. Die Kartierung erfolgte von der Einmündung in das Bantorfer Wasser, östlich der BAB 2 bis zum Beginn der Verrohrung innerhalb der Ortschaft Riehe.

Das Gewässer bzw. sein Umfeld wird von landwirtschaftlicher Nutzung (Grün- und Ackerland) bzw. von der Ortslage Riehe mit bebauten Flächen und Gärten geprägt.

Der Büntegraben 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 2015 durchgeführten Strukturgütekartierung auch für den Büntegraben bestätigt (ECORING 2015).

Am Büntegraben sind keine rechtlich festgesetzten bzw. als festgesetzt geltenden Überschwemmungsgebiete gemäß § 92 des niedersächsischen Wassergesetzes (NWG 2010) vorhanden.

In diesem Zusammenhang wird im Folgenden das „hydraulische Potenzial“ des Büntegrabens 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 Büntegrabens 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. 2015) 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 Büntegraben 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 Rohrdurchlässe wurden je nach Form des Durchlasses folgender Parameter aufgenommen:

- Rahmendurchlässe:
  - Höhe und Breite
- Bogendurchlässe:
  - Maximale Höhe
  - Höhe des Bogens
  - Maximale Breite

Die für das Abflussvermögen nicht relevanten Brücken, wurden nicht in den weiteren Berechnungen berücksichtigt.

## **2.3. Berechnungen**

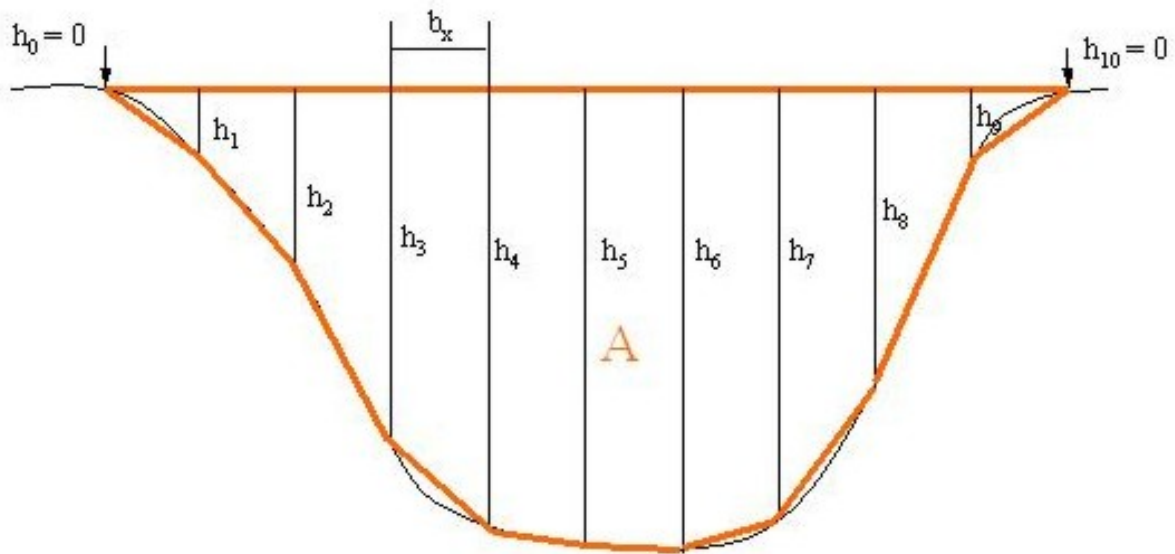
### **Berechnungen nach Manning-Strickler**

Das „hydraulische Potenzial“ wurde entsprechend der Vorgaben des Auftraggebers (= AG) unter Verwendung der Formel nach Manning-Strickler (LECHER et al. 2015) 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 farbig 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
- Bogen durchlässe: Rechteck und Kreisabschnitt

## **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
- Bogendurchlässe: Rechteck und Kreisabschnitt

## **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. (2015) 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*

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

## 2.4. Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse aus den Berechnungen zum „hydraulischen Potenzial“ des Büntegrabens 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.

Die ca. 2,7 km lange kartierte Fließstrecke des Büntegrabens wurde in 11 Teilbereiche (TB) mit einer Länge zwischen 96 und 345 m eingeteilt. Es wurden neun Profile gemessen. Die zugehörigen Geltungsbereiche (Profile) der einzelnen TB sind der anschließenden Tabelle zu entnehmen. Vom Startpunkt bis zur Mündung legt der Büntegraben ca. 5 Höhenmeter zurück.

**Tabelle 1: Das „hydraulische Potenzial“ der Büntegrabens mit dem dazugehörigen Sohlgefälle**

Gewässer/ Bauwerk	Stationie- rung Start	Stationie- rung Ende	Bezeichnung Teilbereiche/ Durchlässe	Bezeichnung Geltungsbe- reich	Sohlgefälle aus DGK 5	Hydraulisches Potenzial [%]
Büntegraben	0+000	0+345	TB-01	A	0,001449	100
Bogendurchlass	0+009		D 01/01		0,001449	119
Rahmendurchlass	0+095		D 01/02		0,001449	3005
Rohrdurchlass	0+342		D 02/01		0,001449	138
Büntegraben	0+345	0+493	TB-02	B	0,003378	240
Büntegraben	0+493	0+907	TB-03	C	0,001208	216
Büntegraben	0+907	1+321	TB-04	C	0,001208	216
Büntegraben	1+321	1+500	TB-05	D	0,002793	346
Rohrdurchlass	1+488		D 03/01		0,002793	191
Büntegraben	1+500	1+660	TB-06	E	0,003125	514
Büntegraben	1+660	1+824	TB-07	F	0,003049	344
Büntegraben	1+824	2+030	TB-08	G	0,002427	664
Büntegraben	2+030	2+315	TB-09	H	0,000877	188
Rohrdurchlass	2+179		D 07/01		0,000877	107
Büntegraben	2+315	2+600	TB-10	H	0,001754	267
Büntegraben	2+600	2+701	TB-11	I	0,005208	250

Bezeichnung	100 %	Station
TB-01		0+000
D 01/01		0+009
D 01/02	3005 %	0+095
D 02/01		0+342
TB-02		0+345
TB-03		0+493
TB-04		0+907
TB-05	346 %	1+321
D 03/01		1+488
TB-06	514 %	1+500
TB-07	344 %	1+660
TB-08	664 %	1+824
TB-09		2+030
D 07/01		2+179
TB-10		2+315
TB-11		2+600

 Das „hydraulische Potenzial“ der Gewässerabschnitte

 Das „hydraulische Potenzial“ der Durchlassbauwerke

**Abbildung 2: „Hydraulisches Potenzial“ im Gewässerverlauf des Büntegrabens**

Den Berechnungen zur Folge weisen alle Teilbereiche in Bezug auf den Mündungsbereich ein erhöhtes „Hydraulisches Potenzial“ auf. Ein Besonders hoher Durchfluss wurde für TB 05-08 berechnet. Neben einem tieferen und breiteren Profilausbau kann diese Fließstrecke durch ein größeres Sohlgefälle deutlich mehr Wasser transportieren. Der Profilausbau scheint insgesamt für die zu erwartende Wassermenge überproportioniert. Eine Reduzierung der Gewässerunterhaltung sowie ein Rückbau des Gewässerprofils scheint im Büntegraben auf der gesamten untersuchten Fließstrecke möglich, ohne dass Hochwasserereignisse eine Gefährdung für die angrenzenden Nutzflächen darstellen.

### 3. Ist-Zustand

Der Büntegraben weist in der ackerbaulich genutzten Landschaft einen deutlich bis vollständig veränderten Zustand im Sinne des NIEDERSÄCHSISCHEN LANDESAMTS FÜR ÖKOLOGIE (NLÖ) (2001) auf. Der überwiegende Anteil der Fließgewässerstrecke ist stark bis sehr stark verändert. Vollständig verändert ist der Abschnitt innerhalb der Ortschaft Riehe sowie der verrohrte Abschnitt unterhalb der Ortslage (ECORING 2015).

Die Böschungen des Büntegrabens wurden im vergangenen Jahr gemäht. Dabei wurde von km 0+140 bis 1+500 eine einseitige Böschungsmahd ohne Festlegung der Seite vorgenommen. Von km 1+500 bis 1+900 wurden nur Durchlassbauwerke, Einleitungen und einmündende Gräben auf einer Strecke von 5m ober- und unterhalb freigemäht. Im Gewässerabschnitt zwischen km 1+900 und 2+200 erfolgte eine beidseitige Böschungsmahd. 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 Dränageeinleitungen 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“ (2015) nicht durchgeführt.

## 4. Entwicklungsziele

Übergeordnetes Entwicklungsziel im Sinne einer nachhaltigen Gewässerunterhaltung ist die mittelfristige Reduzierung und langfristige fast gänzliche Aufgabe von aktiven Unterhaltungsmaßnahmen bei ausreichender hydraulischer Funktionsfähigkeit des Gewässers. Ausschließlich Abflusshindernisse, die nicht tolerierbar sind, sollten noch entfernt werden. 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 größeren hydraulischen Differenzen zwischen den Profilen im Fließverlauf, sollte zuallererst das Fassungsvermögen der kleineren Profile geprüft werden. Ist dieses auch bei Hochwasserereignissen ausreichend, sollte eine Unterhaltung in den straßenfernen bzw. – abgewandten 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 Einrichtung eines weitestgehend durchgehenden Gewässerrandstreifens und die Entwicklung des Gehölzbestandes 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. Die Erhaltung und Anpflanzung standortgerechter Ufergehölze ist gesetzlich als Unterhaltungsmaßnahme festgeschrieben (NWG § 61 Abs. 1 S. 3). Neben der Pflanzung von Gehölzen, ist in Bereichen mit Böschungsrassen 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 BünTEGRABEN 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 in den stark degradierten Teilstrecken 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 befindliche 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 & TREPPEL 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 weitgehend geschlossener, mehrreihiger, standortheimischer 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.

Standortfremde Gehölze am Gewässer sollten entfernt und durch bodenständige Gehölze ersetzt werden (WASSERVERBANDSTAG e.V. 2011).

## 5. Unterhaltungsrahmenplan

Im Vergleich zu den Vorjahren wurde die Intensität der Gewässerunterhaltung im Jahr 2015 leicht zurückgeführt, indem zwischen 1+500 und 1+900 nur noch die Bereiche um Bauwerke und Zulaufgräben freigemäht wurden. Diese Form der Gewässerunterhaltung sollte auf weitere Abschnitte ausgedehnt werden. Dort wo eine weitergehende Minimierung der Unterhaltung auf technische bzw. hydraulische Probleme trifft, sollte zukünftig eine wechselseitige Mahd nur im zweijährigen Intervall umgesetzt werden. Hierbei ist der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Gewässers Rechnung zu tragen. Insgesamt liegt das berechnete „Hydraulische Potenzial“ jedoch auf der gesamten untersuchten Fließgewässerstrecke in einer Größenordnung, die reduzierte Unterhaltungsmaßnahmen möglich machen, ohne dass Hochwasserereignisse eine Gefährdung für die angrenzenden Nutzflächen darstellen dürften. Das Profil des Büntegrabens ist abschnittsweise deutlich überdimensioniert, so dass es mit der Zeit auch an die Gegebenheiten angepasst, sprich verkleinert, werden könnte. Das hohe „Hydraulische Potenzial“ könnte auch für eine Umsetzung von Gewässerrevitalisierungsmaßnahmen dienlich sein. Ein tiefes und breites Profil bietet u.U. günstige Rahmenbedingungen zur Etablierung einer Sekundäraue. Solche Maßnahmen sind jedoch mit den Zielen des Hochwasserschutzes und den Interessen der Anlieger in Einklang zu bringen.

Die kurzfristigen Entwicklungsziele bestehen am Büntegraben in der Einrichtung eines weitgehend durchgehenden beidseitigen Gewässerrandstreifens und die Weiterentwicklung der aktuell nur spärlich vorhandenen Gehölzbestände im Offenland. Zielsetzung ist der Aufbau bzw. die Erweiterung lückiger, strukturreicher Gehölzgalerien in unterschiedlichen Altersklassen. Wo immer es möglich ist, sollten die Gehölze im Bereich der Böschung beidseitig auf Höhe der Mittelwasserlinie stocken. Diese Zielsetzung ist durch Neupflanzungen von Erlen (z.T. auch Eschen) zu erreichen. Bei guten Erlenbeständen im näheren Umfeld genügt ggf. auch die Schaffung von Rohbödenstandorten, um die natürliche Ansamung zu fördern. Solche Flächen sind von der Böschungsmahd auszunehmen, um aufkommende Gehölze zu schonen. In den stark begradigten Abschnitten des Büntegrabens ist darauf zu achten, dass die neuen Gehölzpflanzungen nicht zur dauerhaften Festlegung des gradlinigen Gewässerlaufs führen (Grünen Verbau vermeiden). Längerfristig soll zunächst eine naturnähere Entwicklung des Gewässerlaufs und der Sohle initiiert werden und der bachbegleitende Gehölzbestand erst anschließend beidseitig weitgehend geschlossen aufgebaut werden. Innerhalb der Ortschaft Riehe sollte zudem geprüft werden, ob die naturferne Ufer- und Sohlbefestigung entfernt werden kann oder zumindest durch eine naturnähere Bauweise (bspw. Weidenspreitlagen, Röhrichtmatten o.ä.) ersetzt werden kann.

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 BÜNTEGRABEN (ECORING 2015) einzusehen.

<b>Gewässerstrecke</b>
<b>Abschnitt 1: km 0+000 – 2+701</b> (Abschnitt Bünt_01 bis Bünt_08, Abschnittsbezeichnung aus der Strukturgütekartierung (ECO RING 2015))
<b>Nutzungsanforderungen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die umliegenden Flächen befinden sich von km 0+000 bis 2+335 in freier Landschaft, von km 2+335 bis 2+701 innerhalb der Ortslage von Riehe. Zwischen km 2+179 und 2+602 ist der Büntegraben vollständig verrohrt (unter Sportplatz und Ortschaft Riehe).</li> <li>- angrenzende Nutzung: in der freien Landschaft beidseitig v.a. Äcker, vereinzelt Grünland und kleinere Feldgehölze, innerhalb der Ortschaft Bebauung mit Freiflächen</li> </ul> <p><b>Randstreifen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- linksseitig von km 0+269 bis km 0+305 Gewässerrandstreifen durch flächenhaftes Feldgehölz, max. 155 m breit (RS 02/01)</li> <li>- rechtsseitig von km 0+309 bis km 0+477 Saumstreifen mit Gebüsch, 4 m breit (RS 02/02)</li> <li>- rechtsseitig von km 1+488 bis km 1+547 Gewässerrandstreifen durch flächenhaftes Feldgehölz ungleichmäßig breit (RS 04/01)</li> </ul> <p><b>Gehölze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- linksseitig bei km 0+059 bodenständiges Einzelgehölz, jung (UG 01/02), bei km 0+083 bodenständiges Einzelgehölz, jung (UG 01/03), von km 0+272 bis 0+304 teilweise bodenständige Galerie (UG 02/01), von km 0+716 bis 0+745 nicht bodenständige Galerie (UG 03/03), bei km 1+478 bodenständiges Einzelgehölz (UG 03/11), von km 1+578 bis 1+611 sehr lückige Galerie aus jungen Gehölzen, bodenständig (UG 05/01), von km 1+725 bis 1+732 teilweise bodenständige Sträucher und Bäume (UG 06/01),</li> <li>- rechtsseitig bei km 0+025 bodenständiges Einzelgehölz (UG 01/01); bei km 0+214 bodenständiges Einzelgehölz (UG 01/04); bei km 0+264 bodenständiges Einzelgehölz (UG 01/05); , von km 0+314 bis 0+477 bodenständige Galerie, teilweise lückig (UG 02/02); bei km 0+669 bodenständiges Einzelgehölz, jung (UG 03/01); bei km 0+705 bodenständiges Einzelgehölz, jung (UG 03/02); bei km 0+922 bodenständiges Einzelgehölz (UG 03/04); bei km 1+150 bodenständiges Einzelgehölz (UG 03/05); bei km 1+214 bodenständiges Einzelgehölz (UG 03/06); bei km 1+219 bodenständiges Einzelgehölz (UG 03/07); bei km 1+262 bodenständiges Einzelgehölz (UG 03/08); von km 1+354 bis 1+362 bodenständige Galerie, drei Erlen (UG 03/09); von km 1+409 bis 1+475 bodenständige Galerie (UG 03/10); von km 1+488 bis 1+547 teilweise bodenständige Galerie (UG 04/01); von km 1+759 bis 1+868 teilweise bodenständige Galerie, lückig (UG 06/02); bei km 2+066 nicht bodenständiges Einzelgehölz, Pappel (UG 06/03); von km 2+100 bis 2+152 teilweise bodenständige Galerie, lückig (UG 06/04)</li> </ul> <p><b>Unterhaltung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- im Jahr 2015 einseitige Böschungsmahd von km 0+140 bis 1+500, Freimähen von Durchlässen, Einleitungen und Zulaufgräben je 5m ober- und unterhalb von km 1+500 bis 1+900, beidseitige Böschungsmahd von km 1+900 bis 2+179.</li> </ul>
<b>„Hydraulisches Potenzial“ in %</b>
<p>Bezogen auf die theoretisch kalkulierte Leistungsfähigkeit im Mündungsbereich (100 %) liegt das „hydraulische Potenzial“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- von km 0+000 bis 0+345 bei 100 % (es handelt sich hier um den Mündungsbereich)</li> <li>- von km 0+345 bis 0+493 bei 240 %</li> <li>- von km 0+493 bis 0+907 bei 216 %</li> <li>- von km 0+907 bis 1+321 ebenfalls bei 216 %</li> <li>- von km 1+321 bis 1+500 bei 346 %</li> <li>- von km 1+500 bis 1+660 bei 514 %</li> <li>- von km 1+660 bis 1+824 bei 344 %</li> <li>- von km 1+824 bis 2+030 bei 664 %</li> <li>- von km 2+030 bis 2+315 bei 188 %</li> <li>- von km 2+315 bis 2+600 bei 267 %</li> <li>- von km 2+600 bis 2+701 bei 250 %</li> </ul>
<b>Kurzfristige Entwicklungsziele</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aussetzen der Mahd für die kommenden Jahre (soweit rechtlich umsetzbar)</li> </ul> <p>linksseitig in Fließrichtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In der freien Landschaft Etablierung eines vollständigen Gewässerrandstreifens, Anlage auf idealerweise 10 m Breite</li> <li>- Erweiterung der vorhandenen Gehölzbestände im Uferbereich</li> <li>- Entfernung / Umgestaltung der naturfernen Sohl- und Uferbefestigungen in der Ortslage von Riehe.</li> </ul>

rechtsseitig in Fließrichtung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- In der freien Landschaft Etablierung eines vollständigen Gewässerrandstreifens, Anlage auf idealerweise 10 m Breite</li> <li>- Erweiterung der vorhandenen Gehölzbestände im Uferbereich</li> <li>- Entfernung / Umgestaltung der naturfernen Sohl- und Uferbefestigungen in der Ortslage von Riehe</li> </ul>
<b>Langfristige Entwicklungsziele</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau eines durchgehenden beidseitig geschlossenen, bodenständigen Gehölzbestandes</li> <li>- Reduzierung bis hin zu vollständiger Aufgabe der Mäharbeiten bei entsprechendem Alter der Gehölzbestände</li> <li>- Verbesserung der Durchgängigkeit der Ufer</li> <li>- Entwicklung der Ufer- und Sohlenstrukturen bei ausreichender Flächenverfügbarkeit</li> </ul>
<b>Besonderheiten</b> <p><b>Durchlassbauwerke:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchlassbauwerk D 01/01 (km 0+009); D 01/02 (km 0+095); D 02/01 (km 0+342); D 03/01 (km 1+488) mit unterbrochenen Ufern</li> <li>- Durchlassbauwerke D 07/01 (km 2+184) mit unterbrochenen Ufern und unterbrochener Sohle</li> </ul> <p><b>Einleitungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Einleitungen mit geringem Sohlabstand links:</u> : E 01/01 (km 0+015); E 02/02 (km 0+345); E 06/07 (km 2+014)</li> <li>- <u>Einleitungen mit geringem Sohlabstand rechts:</u> : E 01/02 (km 0+084); E 01/03 (km 0+084); E 01/04 (km 0+140); E 01/05 (km 0+140); E 02/03 (km 0+426); E 03/02 (km 0+625); E 06/01 (km 1+189); E 06/02 (km 1+969); E 06/03 (km 1+978); E 06/04 (km 1+980); E 06/05 (km 2+001); E 08/02 (km 2+606); E 08/03 (km 2+658);</li> <li>- Rohr der Einleitung E 02/01 (km 0+345) verstopft</li> <li>- Vor Rohr der Einleitung E 06/01 (km 1+189) liegt Treibgut</li> </ul> <p><b>Sohlbauwerke:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sohlbauwerk S 08/01 (Betonschale) von km 2+602 bis 2+701</li> </ul> <p><b>Uferverbau:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uferbauwerk U 01/01 (Steine, links) von km 0+009 bis km 0+018, U 08/01 (Betonteile mauerartig, rechts) von km 2+602 bis km 2+701; U 08/02 (Betonteile mauerartig, links) von km 2+602 bis km 2+701</li> </ul>

<b>Gewässerstrecke</b>
<b>Abschnitt 1: km 0+000 – 2+701</b> (Abschnitt Bünt_01 bis Bünt_08, Abschnittsbezeichnung aus der Strukturgütekartierung (ECO RING 2015) <b>(Fortsetzung)</b> )
<b>Entwicklungsmaßnahmen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einrichtung eines <b>Gewässerrandstreifens</b>, linksseitig von km 0+000 bis 0+268 sowie von km 0+305 bis 2+179, rechtsseitig von km 0+000 bis 0+309, von km 0+478 bis 1+494 und von km 1+547 bis 2+179</li> <li>- Entwicklung von Flächen zu einem Randstreifen im eigentlichen Sinne durch Verbreiterung des bestehenden Saumstreifens, rechtsseitig von km 0+309 bis 0+478</li> <li>- <b>Entwicklung eines Gewässerrandstreifens</b> im eigentlichen Sinne durch Verbreiterung des vorhandenen Saumstreifens auf min. 10m. <b>Rechtsseitig</b> von km 0+309 bis 0+478</li> <li>- Erweiterung von <b>Gehölzbeständen</b> durch Neuanpflanzungen (mit anschließender Fertigstellungs- und Entwicklungspflege) und/oder Zulassen natürlicher Verjüngung auf Mittelwasserlinie. <b>Linksseitig</b> von km 0+000 bis 0+314, von km 0+495 bis 1+409 und km 1+500 bis 2+179</li> <li>- Erweiterung von <b>Gehölzbeständen</b> durch Neuanpflanzungen (mit anschließender Fertigstellungs- und Entwicklungspflege) und/oder Zulassen natürlicher Verjüngung auf Mittelwasserlinie. <b>Rechtsseitig</b> zwischen km 0+000 bis 0+272 und von km 0+304 bis 2+179</li> <li>- perspektivisch Umgestaltung der strukturschädlichen <b>Durchlassbauwerke</b> durch Rückbau der Uferbefestigungen (z.B. Umbau zu Brücke), wenn technisch möglich</li> <li>- perspektivisch Entfernung/Umgestaltung des strukturschädlichen <b>Ufer- und Sohlverbaus</b> innerhalb der Ortslage von Riehe</li> <li>- Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der Einleitungen mit einem geringen Abstand zur Sohle (s.o.), ggf. Sanierung</li> <li>- <b>Entfernung</b> der naturfernen <b>Sohl- und Uferbefestigungen</b> in der Ortslage von Riehe bei km 2+602 bis 2+701 bzw. ersetzen durch naturnahe Bauweisen</li> <li>- Verbesserung der <b>Sohlenstruktur</b> 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)</li> <li>- Zulassen des Entstehens von <b>besonderen Ufer- und Sohlstrukturen</b> bei ausreichender Flächenverfügbarkeit (siehe oben)</li> </ul>
<b>Durchzuführende Unterhaltungsmaßnahmen</b>
<p>Jahre <b>mit</b> aktiven Unterhaltungsmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- so weit möglich Freihalten der Durchlassbauwerke, der Einleitungen und Zulaufgräben</li> <li>- Anlage von Gehölzbeständen im Böschungsbereich durch Neuanpflanzungen (mit anschließender Fertigstellungs- und Entwicklungspflege). Bei guten Erlenbeständen im näheren Umfeld genügt die Schaffung von Rohbödenstandorten auf denen eine natürlichen Ansamung erfolgen kann</li> <li>- In Bereichen, in denen die Weiterentwicklung zu einem zumindest wechselseitig vorhandenen bachbegleitenden 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 vorhandenen Gehölzen, Entfernung des Mähgutes aus dem Böschungsbereich und Ablage auf angrenzende landwirtschaftlich genutzte Flächen.</li> </ul> <p>Jahre <b>ohne</b> aktive Unterhaltungsmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit und Durchführung entsprechender Unterhaltungsmaßnahmen bei Bedarf</li> <li>- Überprüfung der Neuanpflanzungen</li> <li>- Kontrolle der Uferabbrüche, um übermäßigen Abbrüchen und einer Übersandung des Gewässers entgegen wirken zu können</li> <li>- Kontrolle der Ufer- und Sohlstrukturen, um einer ungewollten Laufveränderung des Gewässers rechtzeitig entgegenwirken zu können</li> </ul>

## 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 (2015): Bericht zum Untersuchungsauftrag: Untersuchung der Strukturgüte und Störstellen am Büntegraben. Hardeggen: 35 S.
- JÜRGING, P. & H. PATT (Hrsg.) (2005): Fließgewässer- und Auenentwicklung. Grundlagen Literatur
- LECHER, K., LÜHR, H.-P. & ZANKE, U. (Hrsg.) (2015): Taschenbuch der Wasserwirtschaft. 9. 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.

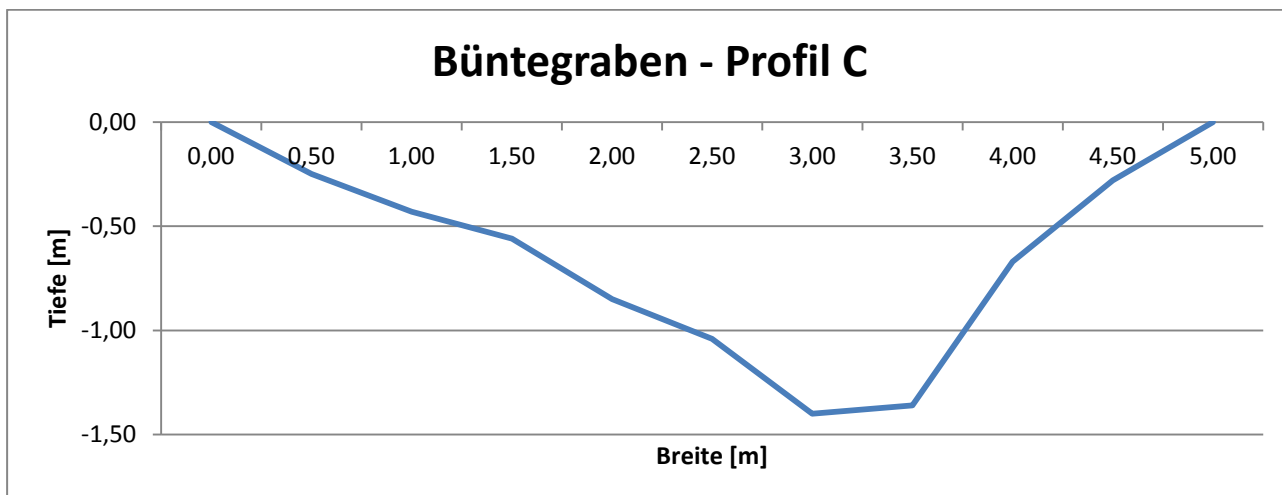
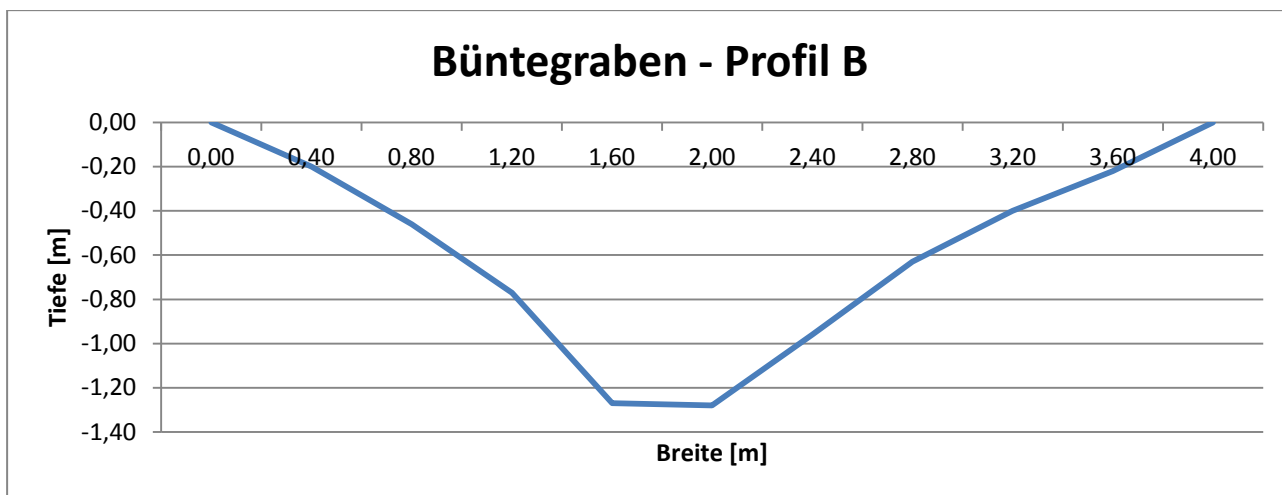
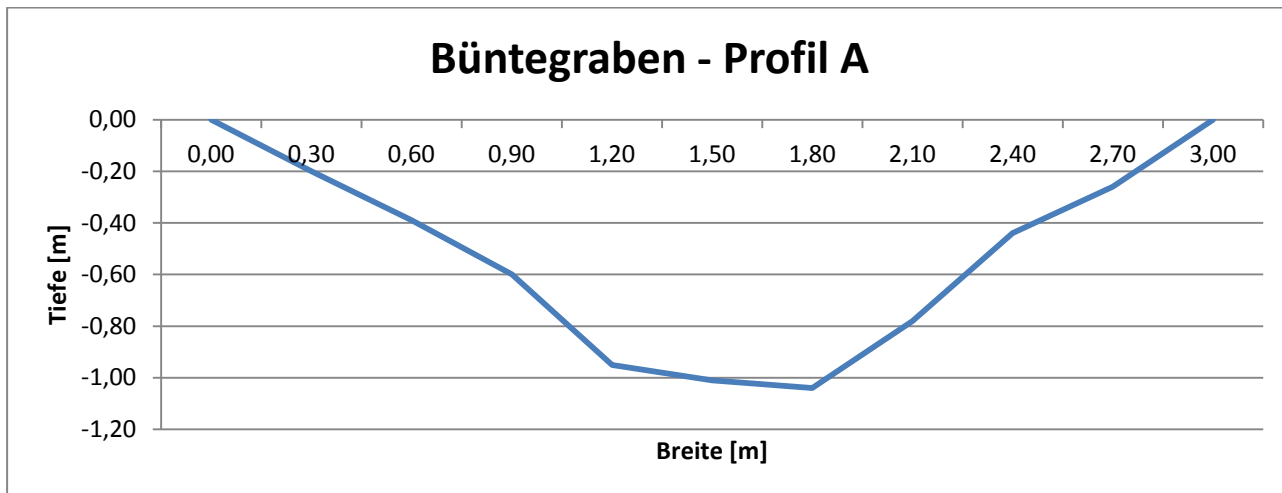
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (NLWKN) (2010): Gesetzlich geschützte Biotope und Landschaftsbestandteile in Niedersachsen. Inform. d. Naturschutz Niedersachs., 30. Jg., Heft Nr. 3. Hannover: S. 161 – 208
- NIEDERSÄCHSISCHES WASSERGESETZ (NWG), vom 19. 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)
- OBERFLÄCHENGEWÄSSERVERORDNUNG (OGEWV) VERORDNUNG ZUM SCHUTZ DER OBERFLÄCHENGEWÄSSER (2011): Bundesgesetzblatt Jahrgang 2011 Teil 1 Nr. 37, ausgegeben zu Bonn am 25. Juli 2011, Bundesanzeiger Verlag, S. 1429-1469
- 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.
- WASSERVERBANDSTAG e.V. (2011): Gewässerunterhaltung in Niedersachsen. Teil A: Rechtlich-fachlicher Rahmen. Hannover: 64 S.

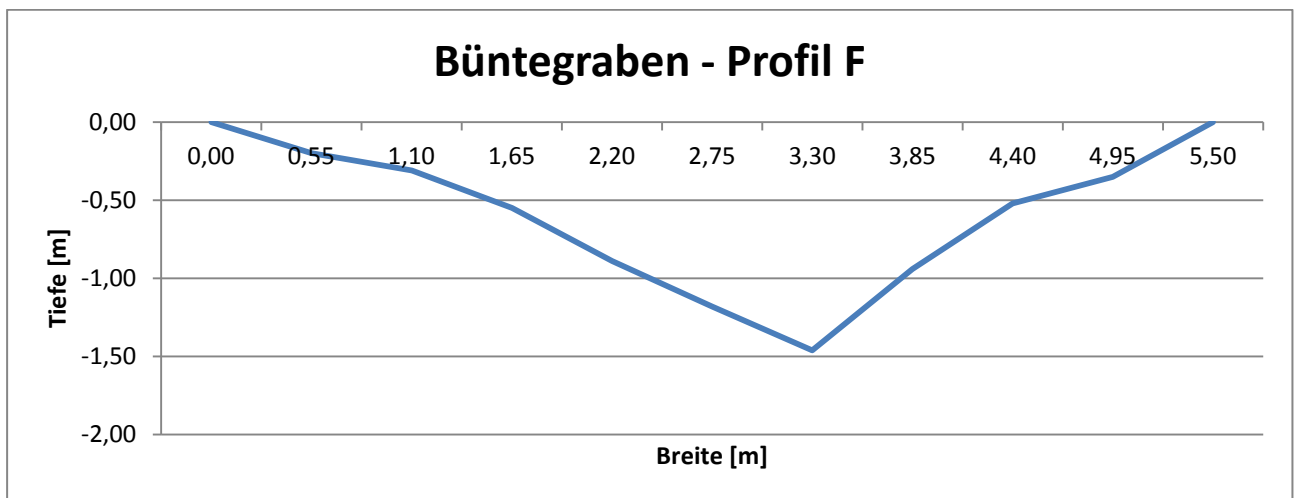
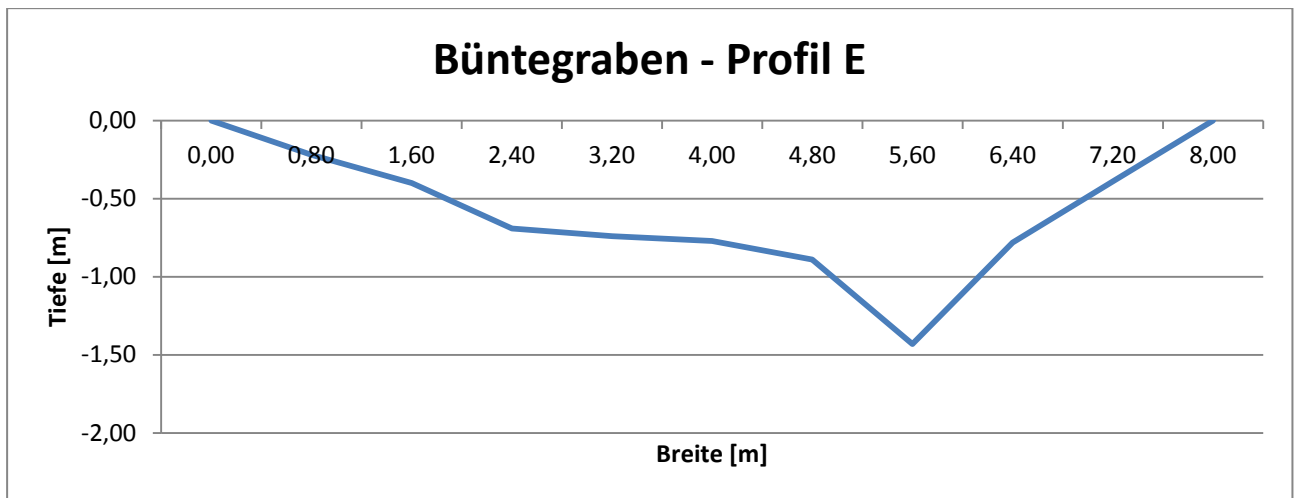
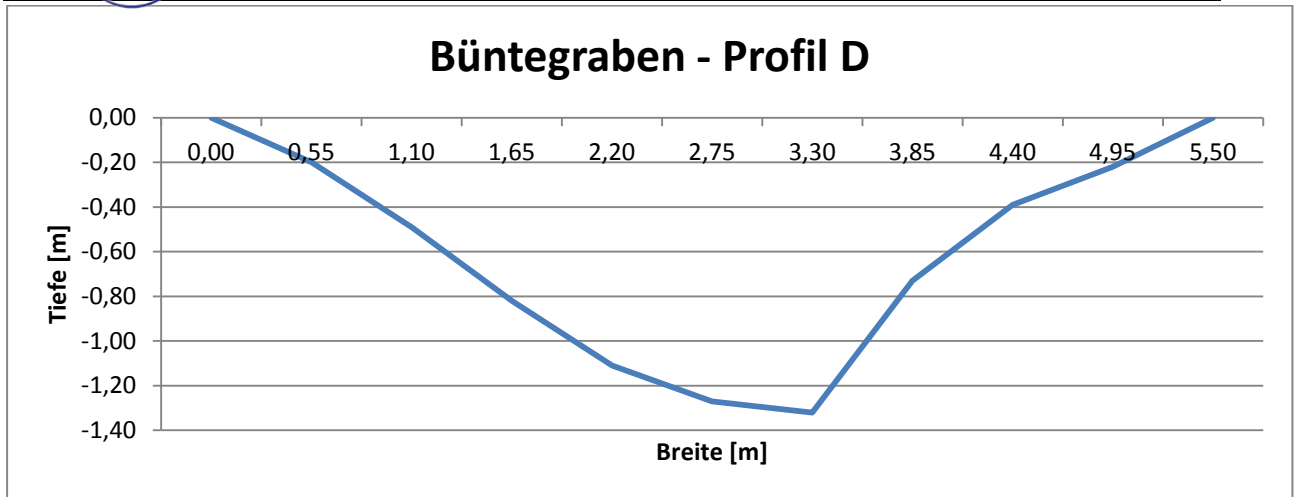


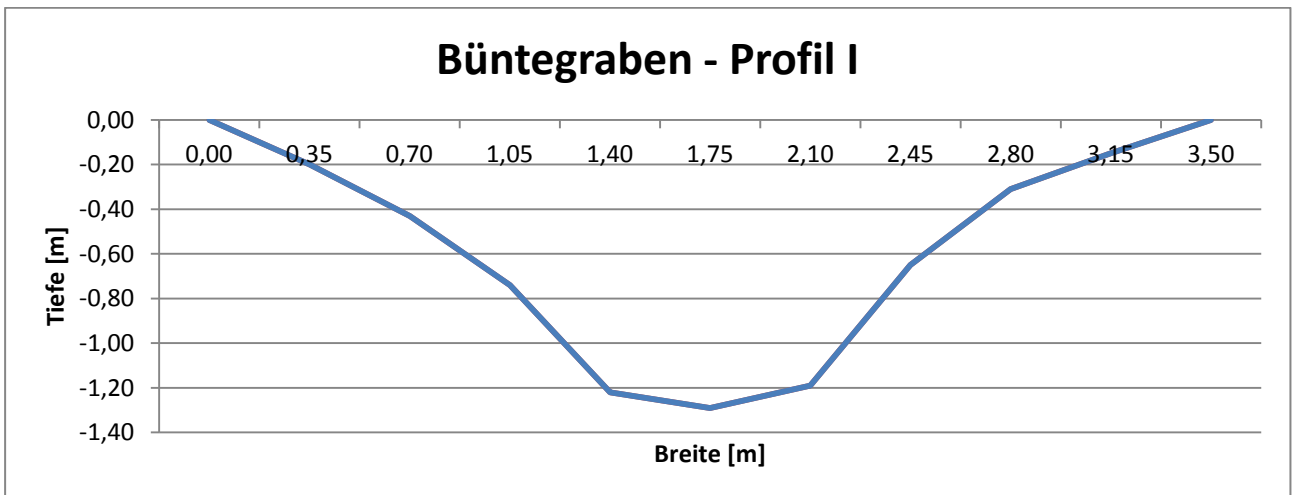
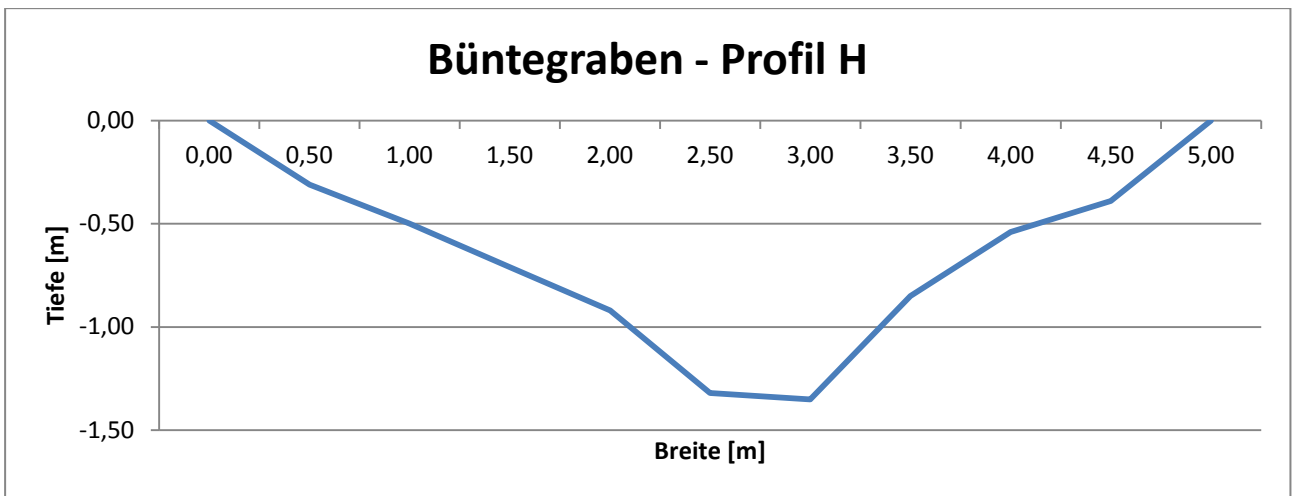
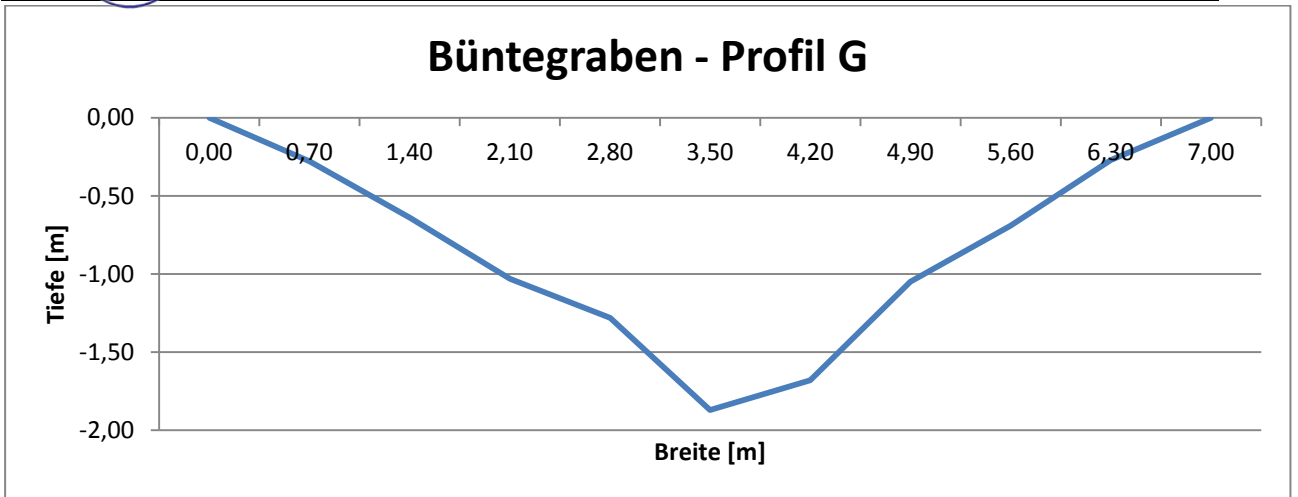
## Anhang I Profile

Die Profile haben unterschiedliche Maßstäbe.

### Profile A bis I







## Anhang II Datentabelle

Berechnungen nach Manning-Strickler

Gewässer/ Bauwerk	Stationierung Start	Stationierung Ende	Bezeichnung Teilbereiche/ Durchlässe	Bezeichnung Geltungsbe- reich	Sohlgefälle aus DGK 5	Durchfluss- fläche A [m <sup>2</sup> ]	benetzter Umfang U [m]	hydrauli- scher Radi- us R [m]	Rauhigkeit k <sub>St</sub> [m <sup>1/3</sup> /s]	Fließge- schwin- digkeit v [m/s]	Abfluss (max.) Q [m <sup>3</sup> /s]	Hydraulisches Potenzial [%]
Büntegraben	0+000	0+345	TB-01	A	0,001449	1,7010	3,7475	0,4539	33	0,7420	1,2621	100
Bogendurchlass	0+009		D 01/01		0,001449	1,0513	3,8938	0,2700	90	1,4313	1,5048	119
Rahmendurchlass	0+095		D 01/02		0,001449	12,5000	15,0000	0,8333	90	3,0341	37,9263	3005
Rohrdurchlass	0+342		D 02/01		0,001449	1,1310	3,7699	0,3000	90	1,5354	1,7365	138
Büntegraben	0+345	0+493	TB-02	B	0,003378	2,4760	4,8581	0,5097	33	1,2238	3,0302	240
Büntegraben	0+493	0+907	TB-03	C	0,001208	3,4200	5,8970	0,5800	33	0,7976	2,7277	216
Büntegraben	0+907	1+321	TB-04	C	0,001208	3,4200	5,8970	0,5800	33	0,7976	2,7277	216
Büntegraben	1+321	1+500	TB-05	D	0,002793	3,6025	6,2165	0,5795	33	1,2123	4,3673	346
Rohrdurchlass	1+488		D 03/01		0,002793	1,1310	3,7699	0,3000	90	2,1316	2,4108	191
Büntegraben	1+500	1+660	TB-06	E	0,003125	5,0480	8,6877	0,5811	33	1,2845	6,4844	514
Büntegraben	1+660	1+824	TB-07	F	0,003049	3,5200	6,3083	0,5580	33	1,2350	4,3472	344
Büntegraben	1+824	2+030	TB-08	G	0,002427	6,1530	8,0220	0,7670	33	1,3623	8,3821	664
Büntegraben	2+030	2+315	TB-09	H	0,000877	3,4450	5,8006	0,5939	33	0,6906	2,3790	188
Rohrdurchlass	2+179		D 07/01		0,000877	1,1310	3,7699	0,3000	90	1,1945	1,3510	107
Büntegraben	2+315	2+600	TB-10	H	0,001754	3,4450	5,8006	0,5939	33	0,9766	3,3644	267
Büntegraben	2+600	2+701	TB-11	I	0,005208	2,1630	4,5015	0,4805	33	1,4610	3,1602	250