

Neubau der Bundesautobahn A 20

---

Von Bau-km **7+415,000** bis Bau-km **22+650,000**

von NK 2222 112-0,563 km nach NK 2123 027+0,926 km

Nächster Ort: **Glückstadt**

Baulänge: **15,235 km**

---

## Planfeststellung

**A 20 – Nord-West-Umfahrung Hamburg**

Abschnitt  
**B 431 bis A 23**

### **Erfassung des Makrozoobenthos in Gewässern der Kollmarer und Kremper Marsch**

Das vorliegende Deckblatt  
stellt eine neue Unterlage dar, die für die  
3. Planänderung ausgearbeitet wurde.

# PLANFESTSTELLUNGSVERFAHREN

## A 20 NORD-WEST-UMFAHRUNG HAMBURG

Abschnitt B 431 bis A 23

Erfassung des Makrozoobenthos in Gewässern der Kollmarer und Kremper Marsch für den Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie zur Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG im Hinblick auf den geplanten Neubau der A20

**Auftraggeber:** DEGES Deutsche Einheit Fernstraßen-planungs- und -bau GmbH

**Auftragnehmer:** Büro Michael Neumann  
Dipl.-Biol. Michael Neumann  
Schillstr. 1  
24118 Kiel  
Tel. 0431 801958  
Fax: 0431 804830  
Mail: [Fibioneumann@web.de](mailto:Fibioneumann@web.de)

**Bearbeiter :** Dr. Uwe Holm, Diplom-Biologe  
Schönberger Landstr. 63  
24253 Muxall

**Kiel, März 2020**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Aufgabenstellung</b> .....	<b>6</b>
<b>2. Untersuchungsgebiet</b> .....	<b>6</b>
<b>3. Material und Methode</b> .....	<b>9</b>
<b>3.1. Das MGBI-Verfahren</b> .....	<b>9</b>
3.1.1. Erfassungs- und Bewertungsmethodik MGBI .....	10
3.1.2. Probenahme MGBI.....	10
3.1.3. Laborarbeiten MGBI.....	11
3.1.4. Auswertung MGBI.....	11
<b>3.2. PERLODES-Verfahren</b> .....	<b>11</b>
3.2.1. Feldarbeiten PERLODES.....	11
3.2.2. Laborarbeiten PERLODES.....	12
3.2.3. Auswertung PERLODES ( <b>Tool: ASTERICS</b> ) .....	12
<b>3.3. Ergebnisdarstellung</b> .....	<b>13</b>
<b>3.4. Eingriffsbewertung (Makrozoobenthos)</b> .....	<b>14</b>
3.4.1. Baubedingte Eingriffe .....	14
3.4.2. Anlagebedingte Eingriffe .....	14
3.4.3. Betriebsbedingte Eingriffe .....	14
<b>4. Ergebnisse</b> .....	<b>15</b>
4.1. Langenhalsener Wetteren (Station 1), Wasserkörper ust_13.....	15
4.2. Lesigfelder Wetteren (Station 1.1), Wasserkörper ust_09_b.....	18
4.3. Löwenau (Station 1.4), Wasserkörper ust_11_b.....	21
4.4. Wohldgraben West und Ost (Stationen 1.5 West und 1.5 Ost).....	25
4.5. Horstgraben (Station 1.6), Wasserkörper ust_10 .....	28
4.6. Neue Wetteren (Station 6.2).....	31
4.7. Mittelfelder Wetteren (Station 7.1).....	33
4.8. Spleth (Station 7.3), Wasserkörper ust_09_c .....	36
4.9. Kamerländer Deichwetteren (Station 7.4).....	38
4.10. Stichgraben Engelbrecht-Greve (Station 7.6).....	41
<b>5. Zusammenfassung</b> .....	<b>43</b>
<b>6. Literaturverzeichnis</b> .....	<b>44</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Liste der Gewässer im Marschabschnitt (WK-Zuordnung und Einstufung gemäß <b>MELUR</b> 2015) der Planung der A20, Abschnitt B 431-A 23 in denen Eingriffe bzw. Einleitungen (Straßenwässer) erfolgen (Quelle <b>BOSCH &amp; PARTNER</b> 2020).....	7
Tabelle 2: Überblick über die saprobiellen Qualitätsklassen (Saprobienberechnung nach DIN 38410) der vorliegenden Gewässertypen nach dem leitbildorientierten Saprobien-system (aus MEIER et al. 2006).....	13
Tabelle 3: Häufigkeitsstufen (Saprobien-system DIN 38410).....	13
Tabelle 4: Klassifizierung der Chloridwerte in Wertebereichsklassen (Haloklasse, Quelle: <b>HBio</b> 2010).....	14
Tabelle 5: Hydromorphologische Daten der Langenhalsener Wettern an der Station 1 (+ = geringer Bewuchs, ++ = mittlerer Bewuchs, +++ = starker Bewuchs) sowie zu physikalisch-chemischer Daten (11.07.2016). ....	15
Tabelle 6: Taxaliste der Station 1 in der Langenhalsener Wettern. Angabe der Häufigkeitsstufe nach DIN 38410 (vgl. Tabelle 3); Halo-Klassen nach <b>HBIO</b> (2010) – vgl. Tabelle 4. ....	16
Tabelle 7: Hydromorphologische Daten der Lesigfelder Wettern an Messstelle 1.1 (+ = geringer Bewuchs, ++ = mittlerer Bewuchs, +++ = starker Bewuchs) sowie zu physikalisch-chemischer Daten (11.07.2016) ....	18
Tabelle 8: Taxaliste der Station 1.1 in der Lesigfelder Wettern. Angabe der Häufigkeitsstufe nach DIN 38410 (vgl. Tabelle 3); Halo-Klassen nach <b>HBIO</b> (2010) – vgl. Tabelle 4.....	19
Tabelle 9: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse nach MGBI (näheres s. Text) für Station 1.1 in der Lesigfelder Wettern.....	20
Tabelle 10: Hydromorphologische Daten der Löwenau an Messstelle 1.4 (+ = geringer Bewuchs, ++ = mittlerer Bewuchs, +++ = starker Bewuchs) sowie zu physikalisch-chemischer Daten (11.07.2016) ....	22
Tabelle 11: Taxaliste der Messstelle 1.4a und 1.4b in der Löwenau. Angabe der Häufigkeitsstufe nach DIN 38410 (vgl. Tabelle 3); Halo-Klassen nach <b>HBIO</b> (2010) – vgl. Tabelle 4.....	23
Tabelle 12: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse nach MGBI-Verfahren für die beiden Stationen der Löwenau. * = Die Saprobienwerte sind wegen der geringen Abundanzsummen der Indikatorenarten nicht gesichert.....	24
Tabelle 13: Hydromorphologische Daten des Wohldgrabens an Messstelle 1.5 West bzw. 1.5 Ost (+ = geringer Bewuchs, ++ = mittlerer Bewuchs, +++ = starker Bewuchs) sowie zu physikalisch-chemischer Daten (08.06.2016) ....	25
Tabelle 14: Taxaliste der Messstelle 1.5 West und 1.5 Ost im Wohldgraben. Angabe der Häufigkeitsstufe nach DIN 38410 (vgl. Tabelle 3); Halo-Klassen nach <b>HBIO</b> (2010) – vgl. Tabelle 4.....	26
Tabelle 15: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse nach MGBI-Verfahren für die beiden Stationen des Wohldgrabens.....	27
Tabelle 16: Hydromorphologische Daten des Horstgrabens an Messstelle 1.6 (+ = geringer Bewuchs, ++ = mittlerer Bewuchs, +++ = starker Bewuchs) sowie zu physikalisch-chemischer Daten (15.04.2016) ....	28
Tabelle 17: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse nach PERLODES für die Station	

des Horstgraben.....	29
Tabelle 18: Taxaliste der Messstelle 1.6 Horstgraben. Angabe der Häufigkeitsstufe nach DIN 38410 (vgl. Tabelle 3); Halo-Klassen nach <b>HBIO</b> (2010) – vgl. Tabelle 4.....	29
Tabelle 19: Hydromorphologische Daten der Neuen Wettern an Messstelle 6.2 (+ = geringer Bewuchs, ++ = mittlerer Bewuchs, +++ = starker Bewuchs) sowie zu physikalisch-chemischer Daten (08.06.2016) .....	31
Tabelle 20: Taxaliste der Messstelle 6.2 Neue Wettern. Angabe der Häufigkeitsstufe nach DIN 38410 (Tabelle 3); Halo-Klassen nach <b>HBIO</b> (2010) – vgl. Tabelle 4.....	32
Tabelle 21: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse nach MGBI für die Station 6.2 an der Neuen Wettern. ....	32
Tabelle 22: Hydromorphologische Daten der Mittelfelder Wettern an Messstelle 7.1 (+ = geringer Bewuchs, ++ = mittlerer Bewuchs, +++ = starker Bewuchs) sowie zu physikalisch-chemischer Daten (13.07.2016) .....	33
Tabelle 23: Taxaliste der Messstelle 7.1 Mittelfelder Wettern. Angabe der Häufigkeitsstufe nach DIN 38410 (vgl. Tabelle 3); Halo-Klassen nach <b>HBIO</b> (2010) – vgl. Tabelle 4.....	34
Tabelle 24: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse nach MGBI für die Station 6.2 an der Mittelfelder Wettern. ....	34
Tabelle 25: Hydromorphologische Daten des Spleths an Messstelle 7.3 (+ = geringer Bewuchs, ++ = mittlerer Bewuchs, +++ = starker Bewuchs) sowie zu physikalisch-chemischer Daten (13.07.2016) .....	36
Tabelle 26: Taxaliste der Messstelle 7.3 Spleth. Angabe der Häufigkeitsstufe nach DIN 38410 (vgl. Tabelle 3); Halo-Klassen nach <b>HBIO</b> (2010) – vgl. Tabelle 4.....	37
Tabelle 27: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse nach MGBI für die Station 7.3 Spleth. * = Bewertung der Saprobie wegen geringer Abundanzsumme der Indikatortaxa nicht gesichert.....	37
Tabelle 28: Hydromorphologische Daten der Kamerländer Deichwettern an Messstelle 7.4 (+ = geringer Bewuchs, ++ = mittlerer Bewuchs, +++ = starker Bewuchs) sowie zu physikalisch-chemischer Daten (13.07.2016) .....	38
Tabelle 29: Taxaliste der Messstelle 7.4 Kamerländer Deichwettern. Angabe der Häufigkeitsstufe nach DIN 38410 (vgl. Tabelle 3); Halo-Klassen nach <b>HBIO</b> (2010) – vgl. Tabelle 4 .....	39
Tabelle 30: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse nach MGBI für die Station 7.4 Kamerländer Deichwettern. Näheres s. Text. * = Saprobienbewertung wegen zu geringer Abundanzsumme der Indikatorentaxa nicht gesichert.....	39
Tabelle 31: Hydromorphologische Daten des Stichgrabens Engelbrecht-Greve an Messstelle 7.6 (+ = geringer Bewuchs, ++ = mittlerer Bewuchs, +++ = starker Bewuchs) sowie zu physikalisch-chemischer Daten (08.06.2016) .....	41
Tabelle 32: Taxaliste der Messstelle 7.6 Stichgraben Engelbrecht-Greve. Angabe der Häufigkeitsstufe nach DIN 38410 (vgl. Tabelle 3); Halo-Klassen nach <b>HBIO</b> (2010) – vgl. Tabelle 4 .....	42
Tabelle 33: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse nach MGBI für die Station 7.6 Stichgraben Engelbrecht-Greve. Näheres s. Text. * = Saprobienbewertung wegen zu geringer Abundanzsumme der Indikatorentaxa nicht gesichert.....	42
Tabelle 34: Zusammenfassung der 2016 ermittelten Bewertungsergebnisse (MGBI- und Perlodes-Verfahren) in den Marsch- bzw. Niedrigungsgewässern im Bereich der geplanten	

Trasse der A20 Teilstrecke 7 (Marschabschnitt). \* = Saprobienbewertung wegen zu geringer Abundanzsumme der Indikatorentaxa nicht gesichert.....43

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Makrozoobenthos-Untersuchungsstationen im Bereich des A20-Abschnitts B431 bis A23.....	8
Abbildung 2: Ansicht der Langenhalsener Wettern (Station 1), am 11.07.2016. ....	15
Abbildung 3: Ansicht der Lesigfelder Wettern (Station 1.1) am 11.07.2016. ....	18
Abbildung 4: Löwenau im nicht geräumten Bereich (links) und Abbildung 5 Löwenau im geräumten Bereich, rechts (jeweils am 11.07.2016) .....	21
Abbildung 7 und Abbildung 8: Wohldgraben im Bereich der Station 1.5 West (links) und 1.5 Ost (rechts) am 08.06.2016.....	25
Abbildung 9: Ansichten des Horstgrabens am 15.04.2016 (links) und am 11.07.2016 (rechts) .....	28
Abbildung 10: Ansicht der Neuen Wettern am 08.06.2016 .....	31
Abbildung 11: Ansicht der Mittelfelder Wettern am 13.07.2016.....	33
Abbildung 12: Ansicht des Spleths am 13.07.2016.....	36
Abbildung 13: Ansicht der Kamerländer Deichwettern am 08.06.2016 .....	38
Abbildung 14: Ansichten des Stichgrabens Engelbrecht-Greve am 08.06.2016.....	41

### Abkürzungsverzeichnis

AWB	artificial water bodies = künstlich angelegte Wasserkörper
EQR	Ecological Quality Ratio
HMWB	heavily modified water bodies = erheblich veränderter Wasserkörper
LBV	Landesbetrieb Verkehr
MS	Messstelle
MZB	Makrozoobenthos
OWK	Oberflächenwasserkörper
PS	Probestelle
ust	Untere Stör (Abkürzung in Bezeichnung eines Wasserkörpers)
WK	Wasserkörper
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG)

## 1. Aufgabenstellung

Im Rahmen der Planung der A 20, Nord-West-Umfahrung Hamburg, Abschnitt B 431 bis A 23, ist ein Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie zur Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG (WRRL-Fachbeitrag) zu erstellen. Ein Teilaspekt dieses Berichtes ist die Erfassung des Ist-Zustandes der sogenannten biologischen Qualitätskomponenten, hier des Makrozoobenthos der Gewässer.

Für die berichtspflichtigen Wasserkörper im Gebiet (vergleiche Tabelle 1) wurden aktuelle Daten zur Qualitätskomponente „Makrozoobenthos“ erhoben. Zusätzlich wurden vorsorglich weitere Probestellen in zufließenden, nicht berichtspflichtigen Gewässern eingerichtet und das Makrozoobenthos gemäß den methodischen Vorgaben der WRRL erfasst. Diese Daten dienen der Dokumentation des Status quo und der Bewertung der Empfindlichkeit der jeweiligen Zönose hinsichtlich der geplanten Eingriffe.

## 2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet im A 20-Abschnitt B 431 bis A 23 für den geplanten Neubau der A 20 umfasst insgesamt 11 Untersuchungsstationen an zehn Gewässern im Bereich der Kollmarer bzw. der Kremper Marsch.

Die Auswahl der Untersuchungsstationen (Gewässer) orientiert sich primär an den geplanten Eingriffen/Einleitungen in die berichtspflichtigen Wasserkörper. Zusätzlich wurden fünf von möglichen Beeinträchtigungen betroffene Gewässer, die nicht der Berichtspflicht gemäß WRRL unterliegen, beprobt (vergleiche nachfolgende Tabelle 1). Die Auswahl der Messstellen erfolgte in Abstimmung mit dem damaligen Auftraggeber LBV-SH und dem LLUR (Mail vom 29.04.2016).

**Tabelle 1: Liste der Gewässer im Marschabschnitt (WK-Zuordnung und Einstufung gemäß MELUR 2015) der Planung der A20, Abschnitt B 431-A 23 in denen Eingriffe bzw. Einleitungen (Straßenwässer) erfolgen (Quelle BOSCH & PARTNER 2020).**

Messstelle	Gewässer	Wasserkörper (WRRL)	Gewässertyp (Einstufung)	Eingriff	Einleitung-Nr. Straßenwässer
1	Langenhalsener Wettern (Verbandsgewässer 1.0)	ust_13	22.1 (AWB)	Wasserentnahme	
1.1	Lesigfelder Wettern (Verbandsgewässer 1.1)	ust_09_b	22.1 (AWB)	Bauzeitliche Gewässerunterführung (Bau-km 13+182): 2x DN 1.200, Kreuzung mit Brücke (Bau-km13+182), Wasserentnahme	<b>E13</b>
1.4	Löwenau (Verbandsgewässer 1.4)	ust_11_b	22.1 (AWB)	Bauzeitliche Gewässerunterführung (Bau-km 12+696): 3 x DN 1200, Kreuzung mit Brücke (Bau-km 12+696)	<b>E10, E11</b>
1.6	Horstgraben  (Verbandsgewässer 1.6)	ust_10	19 (HMWB)	Dauerhafte Gewässerverlegung (Bau-km 20+040 – Bau-km 20+237) Kreuzung mit Brücke (Bau-km 20+062), Kreuzung mit Durchlass (Bau-km20+197); Dauerhafte Gewässerverlegung (Bau-km 21+537 – Bau-km 21+937), und Bau-km33+086 - Bau-km 33+254 (A23), Kreuzung mit Brücke (Bau-km 20+062), Kreuzung mit Durchlass Bau-km33+240 (A23); Dauerhafte Gewässerverlegung (Bau-km 22+630 – Bau-km 22+686), Kreuzung mit Brücke (Bau-km 22+386), Kreuzung mit Durchlass Bau-km 22+412	<b>E20, E22, E24, E25; E27 und E28</b>
1.5 West	Wohldgraben West (Verbandsgewässer 1.5)	-		Dauerhafte Gewässerverlegung (Bau-km14+304-Bau-km14+790)	
1.5 Ost	Wohldgraben Ost (Verbandsgewässer 1.5)	-		Bauzeitliche Gewässerunterführung (Bau-km 18+261): 1 x DN 1000, Kreuzung mit Brücke (Bau-km 18+261)	
6.2	Neue Wettern (Verbandsgewässer 6.2)	-		Dauerhafte Gewässerverlegung Bau-km 17+150 bis Bau-km 17+447	<b>E14.a1, E14a, E15, E16</b>
7.1	Mittelfelder Wettern (Verbandsgewässer 7.1)	-		Bauzeitliche Gewässerunterführung (Bau-km 9+433): Durchlass 2 x DN 1.000, Dauerhafte Gewässerverlegung (Bau-km 9+401-Bau-km 9+458), Kreuzung mit Brücke (Bau-km 9+433)	<b>E 2.1, E2, E3, E5, E5.7, E5a</b>
7.3	Spleth (Verbandsgewässer 7.3)	ust_09_c	22.1 (HMWB)	Bauzeitliche Gewässerunterführung (Bau-km 11+066): Behelfsbrücke, Kreuzung mit Brücke (Bau-km 11+066)	<b>E6</b>
7.4	Kamerländer Deichwettern (Verbandsgewässer 7.4)	-		Dauerhafte Gewässerverlegung (Bau-km 11+656-Bau-km 12+092), Kreuzung mit Durchlass (Bau-km 11+726), DN 1.000	<b>E7, E9</b>
7.6	Stichgraben Engelbrecht-Greve (Verbandsgewässer 7.6)	-		Dauerhafte Gewässerverlegung (Bau-km 8+709-Bau-km 8+801), Kreuzung mit Durchlass Bau-km 8+710 (DN 1.000)	<b>E1, E2</b>

Erläuterung: Gewässertyp: 19 = Kleines Niedrigungsgewässer; 22.1 Gewässer der Marschen; Einstufung: AWB = künstlich, HMWB = erheblich verändert

Die Lage der Probestellen ist der nachfolgenden Abbildung 1 zu entnehmen.

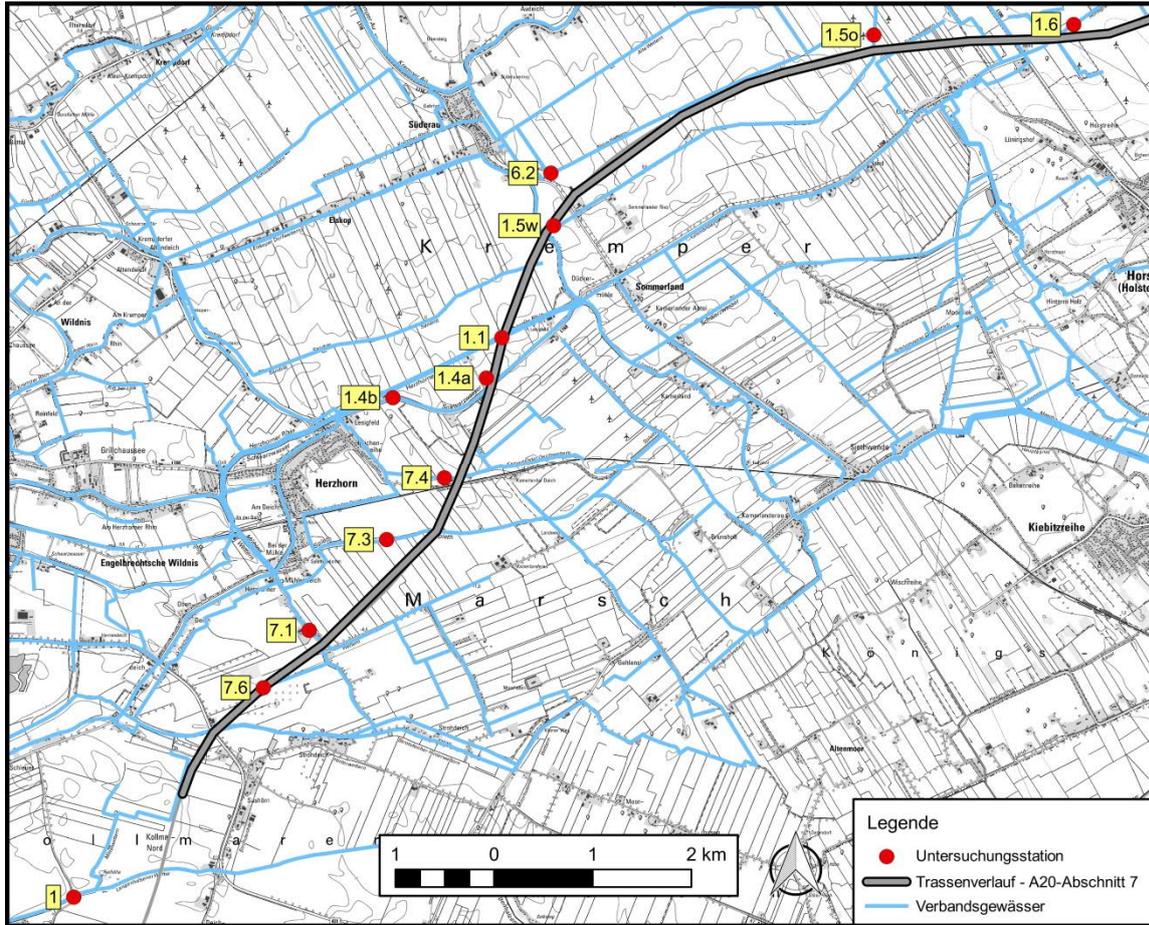


Abbildung 1: Lage der Makrozoobenthos-Untersuchungsstationen im Bereich des A20-Abschnitts B431 bis A23.

### 3. Material und Methode

Grundlage für die WRRL-konforme Probennahme und Bewertung der zu untersuchenden Gewässer im Untersuchungsraum waren zwei Verfahren.

So wurde der aktuelle Zustand des Makrozoobenthos (MZB) in neun der zehn untersuchten Gewässer, gemäß der Einstufung des Gewässertyps als tidegeschlossene Marschengewässer, über das **MGBI-Verfahren** (BIOCONSULT 2013) durchgeführt. Dieses Verfahren wurde im Jahr 2013 in Niedersachsen entwickelt und wird inzwischen sowohl in Niedersachsen, als auch in Schleswig-Holstein als Standardverfahren zur Bewertung der Marschengewässer angewendet.

Nur ein Gewässer, namentlich der Horstgraben, verläuft im Bereich der Untersuchungsstation in der flach auslaufenden Geest und ist dementsprechend als Niedrigungsgewässer Typ 19 eingestuft. Daher wird die Probennahme und Bewertung dieses Gewässerteils über das sogenannte **PERLODES-Verfahren** ermittelt (s.u.).

Beide Bewertungsverfahren beruhen auf der Ermittlung der Abweichung des aktuellen Zustandes des MZB von einem (anzunehmenden) natürlichen bzw. naturnahen Zustand bzw. eines potenziell erreichbaren Zustandes des MZB. PERLODES ermittelt für natürliche Gewässer den ökologischen Zustand, für erheblich veränderte bzw. künstliche Gewässer des Binnenlandes dagegen das ökologische Potenzial. Die tidegeschlossenen Gewässer der Marschen gelten durchgehend als künstliche bzw. erheblich veränderte Wasserkörper. Hier wird daher das ökologische Potenzial als Maßstab für die Bewertung des aktuellen MZB genommen. Durch die Harmonisierung der Bewertungsverfahren wird in beiden Verfahren eine fünfstufige Bewertungsskala von „schlecht“ bis „sehr gut“ verwendet.

#### 3.1. Das MGBI-Verfahren

Bei der Entwicklung des MGBI-Verfahrens wurden biotische und abiotische Faktoren berücksichtigt, die in die Metrics „taxonomische Vollständigkeit“ (TAV) und „Sensitivität/Toleranz/Abundanz“ (ECO) eingeflossen sind. Bei der Festlegung wichtiger Indikatorengruppen des MZB wurden vier taxonomische Großgruppen hinsichtlich ihrer Sensitivität gegenüber negativen Veränderungen des Lebensraumes unterschieden:

Gruppe A: Diese prioritär zur Bewertung nutzbare Gruppe umfasst Bivalvia (Muscheln), Gastropoda (Schnecken), Ephemeroptera (Eintagsfliegen), Plecoptera (Steinfliegen; nur in geestnahen Gewässer berücksichtigt), Odonata (Libellen), Trichoptera (Köcherfliegen) sowie eingeschränkt auch Coleoptera (Käfer).

Gruppe B: Turbellaria (Strudelwürmer), Crustacea (Krebse)

Gruppe C: Hirudinea (Egel), Megaloptera (Netzflügler), Heteroptera (Wanzen)

Gruppe D: In diese nicht bewertungsrelevante Gruppe gehören die Oligochaeta (Borstenwürmer) und Diptera (Mücken und Fliegen).

Die Gesamtbewertung unter Verrechnung von TAV und ECO erfolgt dann als Defizitbetrachtung (Arten- und/oder Abundanzschwund bei negativen Veränderungen) und wird durch die so genannte „Ökologische Qualitätskennzahl“ (EQR = Ecological Quality Ratio) dargestellt. Diese EQR bewegt sich zwischen 0 (schlecht) und 1 (sehr gut).

### **3.1.1. Erfassungs- und Bewertungsmethodik MGBI**

Das MGBI-Verfahren orientiert sich an qualitativen Aspekten der Wirbellosenfauna eines Gewässerabschnittes und betrachtet die quantitativen Aspekte als nachrangig. Die Probenahme soll daher vor allem ein möglichst vollständiges Bild von der Artenzusammensetzung liefern und verzichtet auf einen strengen Flächenbezug. Das MGBI-Verfahren ähnelt in dieser Grundkonzeption dem Bewertungsrahmen Fließgewässer (HOLM 1989). Die Entwickler des Verfahrens (BIOCONSULT 2013) gehen davon aus, dass schon eine einmalige Probenahme im Sommer zu belastbaren Ergebnissen führt. Dieser Linie folgt auch das für das WRRL-bezogene Monitoring zuständige Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume in Schleswig-Holstein (LLUR-SH). Die Methode ist zurzeit als Standardmethode zur WRRL-konformen Bewertung des Makrozoobenthos in den Marschengewässern Schleswig-Holsteins anzusehen.

### **3.1.2. Probenahme MGBI**

Die drei großen Wettern (Lesigfelder Wettern, Langenhalsener Wettern und Löwenau) im Untersuchungsraum sind breite und tiefe bzw. tiefschlammige Kanäle, die nicht betreten werden können. Für diese Gewässer wurde die Probenahme von einem Ufer aus vorgenommen, was nach dem MGBI-Verfahren auch zulässig ist. Die Probennahme erfolgte am 11.07.2016. Die kleineren Wettern in der Marsch wurden am 08.06.2016 bzw. am 18.06.2016 beprobt.

Die Beprobung erfolgte mit einem Handkescher (rechteckig; 25 x 25 cm; Maschenweite 500 µm), mit dem alle vor Ort befindlichen Substrate abgesehen werden. Dabei wurde der Schlamm der Gewässersohle oberflächlich abgenommen und durch das Keschnetz ausgewaschen. Hartsubstrate wie Holzpfähle wurden abgebürstet. Wasserpflanzen wurden mit dem Kescher abgestreift. Die Kescherfänge wurden vor Ort in weißen Schalen aussortiert. Die Abundanzen der angetroffenen Taxa wurden nach der siebenstufigen Skala des Saprobien-systems (DIN 38410) notiert. Nicht sicher vor Ort anzusprechende Taxa wurden für die weitere Untersuchung in Alkohol fixiert.

Bei der Probennahme wurde für jede Untersuchungsstation ein Feldprotokoll ausgefüllt, in dem die wichtigsten Parameter zur Morphologie des untersuchten Gewässerabschnittes vor Ort notiert wurden.

Die Probenahme nach dem MGBI-Verfahren ist eine Zeit-Sammel-Methode, bei der für die Arbeiten vor Ort (Sammeln und Aussortieren) pro Messstelle eine Stunde vorgesehen ist (Vorgabe durch das LLUR).

### **3.1.3. Laborarbeiten MGBI**

Die konservierten Tiere, die vor Ort nicht sicher einer Art zugeordnet werden konnten, werden im Labor bestimmt. Dabei wird nach Möglichkeit bis auf Artniveau bestimmt, teilweise aber nur auf Gattungs- oder sogar Familien-Niveau (speziell *Diptera* und *Oligochaeta*).

### **3.1.4. Auswertung MGBI**

Im Zuge der Erarbeitung des MGBI-Verfahrens hat BIOCONSULT eine Software zur Auswertung der erfassten faunistischen Daten erstellt. In diese werden die für die einzelnen Untersuchungsstationen ermittelten Taxalisten (nach Umsetzung der Häufigkeitsangaben nach DIN 38410 in Individuen/CpuE) eingegeben. Die Software errechnet dann „Ecowert-Summen“ und „Taxonomische Vielfalt“ und darauf bezogen den EQR als Gesamtbewertung des aktuellen Zustandes des Makrozoobenthos.

## **3.2. PERLODES-Verfahren**

Seit dem Jahr 2005 wird das sogenannte PERLODES-Verfahren (MEIER et al. 2006) für die bundesweit einheitliche Einstufung des Zustandes des Makrozoobenthos gemäß WRRL, als standardisierte Aufsammlungs- und Bewertungsmethode benutzt. Ausnahmen hiervon betreffen nur wenige Gewässertypen wie die Marschengewässer, die über das spezielle MGBI-Verfahren (BIOCONSULT 2013) untersucht und bewertet werden (s.o.).

### **3.2.1. Feldarbeiten PERLODES**

Das PERLODES-Verfahren beruht auf einer substrat- und flächenbezogenen Sammelmethode. Entsprechend ist die Einschätzung der Anteile, mit der die verschiedenen Substrate innerhalb der jeweiligen Untersuchungsstation vorliegen, Voraussetzung für die anteilige Beprobung der wichtigsten Habitate. Diese Substratkartierung erfolgt über eine quantitative Schätzung der Substrate in 5%-Schritten. Substrate mit einem Flächenanteil unter 5% werden nur als „vorhanden“ notiert. Die Substratabschätzungen werden in ein Feldprotokoll eingetragen. In ein weiteres Feldprotokoll werden Daten zur Gewässerstruktur, zum Strömungsverhalten sowie einiger chemisch-physikalischer Faktoren wie Leitfähigkeit und pH-Wert eingetragen.

Die Beprobung des Makrozoobenthos erfolgt anteilig den Flächenanteilen der vorliegenden Substrate: Pro 5%-Anteil eines Substrates wird eine Teilprobe genommen, so dass die Gesamtprobe aus 20 Teilproben besteht. Die Beprobung erfolgt nach dem Prinzip des „kick-sampling“ auf einer Grundfläche von 25 x 25 cm mit einem Handkescher entsprechender Größe (Maschenweite 0,5 mm). Steine und andere Hartsubstrate werden auf einer entsprechend großen Fläche aufgenommen und so abgebürstet, dass das anhaftende Material im Kescher aufgefangen wird. Makrophyten werden je nach Gewässertiefe und Wuchsform ähnlich wie beim kick-sampling behandelt oder aber komplett aus dem Gewässer entnommen und der Gesamtprobe zugeführt (näheres siehe Methoden-Handbuch MEIER et al. 2006).

Substrate, deren Flächenanteil unter 5 % liegt, werden separat beprobt und bilden insgesamt die 21. Teilprobe. Diese 21. Teilprobe wird entweder zusammen oder optional auch getrennt

von den restlichen 20 Teilproben ausgewertet. In der vorliegenden Untersuchung wurde die 21. Teilprobe immer zusammen mit den zwanzig „normalen“ Teilproben gepoolt.

Die Teilproben werden in einen wassergefüllten Eimer überführt, in dem die Abtrennung der schwereren mineralischen Fraktion von dem leichteren organischen Material durch vorsichtiges Aufschwemmen erfolgt. Die mineralische Fraktion wird gesichtet, um Tiere mit relativ schweren Gehäusen (Mollusken und Trichopteren) herauszusuchen. Das so behandelte Material kann dann verworfen werden. Das aufgeschwemmte organische Material wird nach Siebung durch ein 0,5 mm-Sieb aufgefangen und zusammen mit den aus der mineralischen Fraktion aussortierten Tieren in Probegefäße gefüllt und mit Alkohol konserviert.

### **3.2.2. Laborarbeiten PERLODES**

Um den Arbeitsaufwand bei der Sortierung und Determination zu begrenzen wird beim PERLODES-Verfahren nur ein Teil der Gesamtprobe untersucht. Die gesamte Probe wird hierfür in ein genormtes Sieb (30 x 36 cm) gegeben, das in 30 Quadrate zu jeweils 5 x 5 cm aufgeteilt ist. Nach Ablauf des Alkohols wird das Probenmaterial gleichmäßig auf das Sieb verteilt. Nach dem Zufallsprinzip (Würfeln) werden Unterproben aus mindestens fünf Quadraten entnommen. Durch eine vorsichtige Aufschwemmung in einem Sieb mit 2 mm Maschenweite wird die Grob- von der Feinfraktur getrennt, um die Aussortierung zu erleichtern. Die so vorbereiteten Unterproben werden auf makroskopisch sichtbare Tiere durchsucht, diese werden nach Großgruppen sortiert und für die Determination separiert. Die Probensortierung ist beendet, wenn mindestens 350 Tiere gefunden wurden. Ist diese Mindestzahl nicht erreicht worden, so werden solange weitere Unterproben aussortiert, bis über 350 Tiere zur Determination vorliegen.

Die Bestimmung des so gewonnenen Tiermaterials erfolgt nach den Vorgaben der „operationalen Taxaliste“ (HAASE et al. 2006) unter Verwendung der entsprechenden Bestimmungsliteratur. Die determinierten Taxa werden gezählt und unter Berücksichtigung der Anzahl der verwendeten Unterproben und der Teilproben (20 bzw. 21) wird die Abundanz (Individuen/m<sup>2</sup>) ermittelt.

### **3.2.3. Auswertung PERLODES (Tool: ASTERICS)**

Die für die einzelnen Stationen gewonnenen Taxalisten (Individuen/m<sup>2</sup>) werden in Excel-Tabellen eingetragen. Diese werden in das Auswertungsprogramm ASTERICS importiert. ASTERICS führt umfangreiche Berechnungen mit den Daten durch und liefert diverse Indizes, die für die Interpretation der ökologischen Situation herangezogen werden können. Zu diesen Indizes („Metrics“) gehören z.B. verschiedene Diversitätsindizes, die Saprobienwerte nach DIN 38410 und deren Relation zu leitbildbezogenen Einteilungen der Qualitätsklassen. Weitere wichtige Berechnungen betreffen Einstufungen der einzelnen Taxa zu ökologischen Typen (Strömungs-, Habitat-, Ernährungspräferenzen u. a. m.).

Für die unterschiedlichen Fließgewässertypen werden unterschiedliche Indizes (die so genannten Core-Metrics) zur Festlegung der Qualitätsklassen benutzt. Für die Qualitätsklasse „Organische Verschmutzung“ werden die ermittelten leitbildorientierten Saprobienwerte benutzt (Tabelle 2).

**Tabelle 2: Überblick über die saprobiellen Qualitätsklassen (Saprobienberechnung nach DIN 38410) der vorliegenden Gewässertypen nach dem leitbildorientierten Saprobien-System (aus MEIER et al. 2006).**

Gewässertyp	Saprobielle Qualitätsklasse				
	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
19: Kleine Niederungsbäche	≤ 1,90	1,91 – 2,35	2,36 – 2,95	2,96 – 3,50	3,51 – 4,00
22: Marschgewässer	≤ 1,90	1,91 - 2,35	2,36 - 2,90	2,91 - 3,45	3,46 - 4,00

Für das Bewertungsmodul „Allgemeine Degradation“ werden je nach Gewässertyp unterschiedliche Einzel-Indizes einbezogen und in den multimetrischen Gesamtindex einberechnet (hier nur Typ 19 – Niederungsgewässer). Aus den Qualitätsklassen „Allgemeine Degradation“ und „Saprobie“ (die Qualitätsklasse „Versauerung“ entfällt für die hiesigen Gewässertypen) wird nach dem Worst-Case-Prinzip eine abschließende Gesamtbewertung ermittelt, bei der die schlechter bewertete Qualitätsklasse das Gesamtergebnis bestimmt.

Die Bewertung erfolgt anhand einer fünfstufigen Skala, die von 1 („sehr gut“, blau) über 2 („gut“, grün), 3 („mäßig“, gelb) und 4 („unbefriedigend“, orange) bis 5 („schlecht“, rot) reicht. Die genannten Farben kennzeichnen die Wertstufen bei Kartendarstellungen. Grundlage aller Bewertungs-Berechnungen ist die ASTERICS-Version 3.3.1.

### 3.3. Ergebnisdarstellung

Die Ergebnisse der Erhebungen werden als Taxalisten wiedergegeben, wobei die Abundanzen der einzelnen Taxa gemäß der siebenstufigen Skala des Saprobien-Systems (DIN 38410) festgelegt ist.

**Tabelle 3: Häufigkeitsstufen (Saprobien-System DIN 38410)**

Häufigkeitsstufe	Anzahl der gefundenen Organismen
1 = Einzelfund	1- 2 Tiere
2 = wenig	3-10 Tiere
3 = wenig bis mittel	11-30 Tiere
4 = mittel	31-100 Tiere
5 = mittel bis viel	101-300 Tiere
6 = viel	301-1.000 Tiere
7 = massenhaft	über 1.000 Tiere

Weiterhin erfolgt die Darstellung der Bewertung des Gewässers (nach MGBI. bzw. Perloides-Verfahren) mittels eines kurzen Textes bzw. tabellarisch.

### 3.4. Eingriffsbewertung (Makrozoobenthos)

#### 3.4.1. Baubedingte Eingriffe

Anhand der nachgewiesenen Arten des Makrozoobenthos wurden baubedingte Beeinträchtigungen (Gewässerverlegung, Verrohrung und Brückenbau) fachgutachterlich bewertet. Grundlage ist das Verzeichnis der Eingriffe von BOSCH & PARTNER (2020).

#### 3.4.2. Anlagebedingte Eingriffe

Anhand der nachgewiesenen Arten des Makrozoobenthos wurden anlagebedingte Beeinträchtigungen (Brückenbauwerke, Durchlässe) fachgutachterlich bewertet. Grundlage ist das Verzeichnis der von BOSCH & PARTNER (2020)

#### 3.4.3. Betriebsbedingte Eingriffe

Im Rahmen dieses Berichtes werden betriebsbedingte Beeinträchtigungen in Bezug auf die Einleitungen von Straßenoberflächenwasser, das im Winterhalbjahr mit Tausalzen (Chlorid) belastet sein kann, betrachtet. Die Empfindlichkeit der Zönose bzw. einzelner Taxa wird anhand sogenannter „Haloklassen“ eingeordnet. Grundlage für diese Einstufung ist ein Gutachten von HBIO (2010). Je nachdem in welchen maximalen Chloridklassenbereichen die einzelnen Taxa (Arten, Gattungen) noch oder erstmals nachweisbar sind, werden diese so genannten Halo-Klassen (siehe nachfolgende Tabelle 4) zugeordnet. Dabei wurden schwerpunktmäßig Fließgewässerzönosen der Mittelgebirgslandschaften berücksichtigt.

Für die Einschätzung der Chlorid-Toleranz des Makrozoobenthos in den untersuchten Gewässern können die Werte von HBIO (2010) als Anhaltspunkt genutzt werden. Speziell auf Marschgewässer (Gewässertyp 22) abgestimmte Werte existieren nicht. Die Einstufung der Taxa ist daher auch nicht als absolut fixierbarer Orientierungswert anzusehen, sondern die Haloklasse dient dazu, die Toleranz der Arten gegenüber erhöhten Salzkonzentrationen einzuschätzen.

Die Orientierungswerte nach Rakon (LAWA-AO; 2016) sind im Untersuchungsgebiet nur auf den Horstgraben als sandgeprägtem Tieflandbach anzuwenden. Für diesen Gewässertyp wird ein Orientierungswert von  $\leq 200 \text{ mg/Cl}^-$  (Jahresmittelwert) angegeben, unter dem noch der gute ökologische Zustand erreicht werden kann. Für Gewässer der Marschen ist kein Orientierungswert festgelegt worden.

In den Gutachten von IFS (2020 a, 2020 b) werden die aktuellen und die prognostizierten Chlorid- Konzentrationen für die berichtspflichtigen Wasserkörper aufgeführt.

**Tabelle 4: Klassifizierung der Chloridwerte in Wertebereichsklassen (Haloklasse, Quelle: HBio 2010)**

Haloklasse	Chlorid [mg/l] von	Chlorid [mg/l] bis
1	0	< 25
2	25	< 50
3	50	< 100
4	100	< 200
5	200	< 400
6	>400	

## 4. Ergebnisse

Im Folgenden werden für alle untersuchten Gewässer Angaben zur Hydromorphologie, zur angrenzenden Nutzung und zum Vorkommen von Makrozoobenthos (Artenlisten) und zur Bewertung der bau-, anlage- und betriebsbedingten Eingriffe dargestellt.

### 4.1. Langenhalsener Wettern (Station 1), Wasserkörper ust\_13

**Morphologie:** Die Langenhalsener Wettern ist der zentrale Entwässerungskanal der Kollmarer Marsch, der über ein Schöpfwerk in Bielenberg in die Elbe abgeleitet wird. Im Bereich der Untersuchungsstation ist die Wettern ca. 14 m breit. Die Gewässersohle ist schlammig und die Uferböschungen sind mit Holzfaschinen befestigt. Auf den steilen Böschungen wächst Gras bzw. eine Hochstaudenflur. Trotz der fehlenden Beschattung, konnten keine submersen Makrophyten festgestellt werden. Die Umgebung der Langenhalsener Wettern wird als Acker bzw. Grünland genutzt.



Abbildung 2: Ansicht der Langenhalsener Wettern (Station 1), am 11.07.2016.

Tabelle 5: Hydromorphologische Daten der Langenhalsener Wettern an der Station 1 (+ = geringer Bewuchs, ++ = mittlerer Bewuchs, +++ = starker Bewuchs) sowie zu physikalisch-chemischer Daten (11.07.2016).

MS	Name der Station	Breite [m]	Tiefe [m]	Submerse Makrophyten [Flächenanteil in %]	Helo-phyten	Leitfähigkeit $\mu\text{S}/\text{cm}$	Temp. $^{\circ}\text{C}$ .	pH
3	Langenhalsener Wettern	14	<1,0	-	+	954	21,5	7,7

**Fauna (Makrozoobenthos)**

In der Langenhalsener Wietern wurde ein arten- und individuenarmes Makrozoobenthos festgestellt. Insbesondere das sehr schwache Auftreten von Mollusken und Käfern ist für ein Gewässer dieser Größe sehr auffallend.

**Tabelle 6: Taxaliste der Station 1 in der Langenhalsener Wietern. Angabe der Häufigkeitsstufe nach DIN 38410 (vgl. Tabelle 3); Halo-Klassen nach Hbio (2010) – vgl. Tabelle 4.**

Übergeordnete Taxa	Familie	Taxon	DV-Nr.	RL SH	Halokl.	Stat. 1
Gastropoda	Valvatidae	<i>Valvata piscinalis</i>	1085	*	6	2
	Planorbidae	<i>Anisus vortex</i>	1040	*	5	3
	Bithyniidae	<i>Bithynia tentaculata</i>	1009	*	6	1
	Lymnaeidae	<i>Radix balthica</i>	1409	*	5	2
Oligochaeta	Tubificidae/Naidiae indet.		1578	-	5	6
Hirudinea	Glossiphoniidae	<i>Alboglossiphonia heteroclita</i>	1332	-	4	1
		<i>Helobdella stagnalis</i>	1008	-	6	2
		<i>Theromyzon tessulatum</i>	1057	-	5	1
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i>	394	*	6	2
Odonata	Lestidae	<i>Lestes viridis</i>	867	*	-	1
Heteroptera	Corixidae	<i>Corixa punctata</i>	67	-	-	1
		<i>Sigara falleni</i>	261	-	-	3
		<i>Sigara striata</i>	154	-	-	2
		<i>Sigara spec.</i>	145	-	-	3
		Corixidae juv. indet.	10150	-	5	3
Diptera	Chironomidae	La. indet.	911	-	-	2
		Puppen indet.	911	-	-	1
Anzahl Taxa						17
davon Einzelfunde						6
Mehrfachfunde						11
Taxa in der Haloklasse 3						0
Taxa in der Haloklasse 4						1
Taxa in der Haloklasse 5						5
Taxa in der Haloklasse 6						4

Es sind keine Anhang II oder Anhang IV der FFH-RL-Arten vertreten.

Entsprechend fällt die Bewertung nach dem MGBI-Verfahren aus: Bei einem EQR von 0,12 kann das Ökologische Potenzial nur als „schlecht“ eingestuft werden. Der Saprobienindex von 2,18 ist wegen der geringen Abundanzsumme der Indikatorarten nicht gesichert, deutet aber eine geringe organische Belastung an.

**Tabelle 6: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse nach MGBI -Verfahren für Station 1 in der Langenhalsener Wietern. \* = Der Saprobienwert ist wegen zu geringer Abundanzsumme der Indikatortaxa nicht gesichert.**

EQR gesamt	TAV	ECO	Ökologisches Potenzial	Organische Belastung	Saprobienindex
0,12	0,210	0,035	schlecht	gut*	2,18*

### **Mögliche Beeinträchtigung durch Eingriffe:**

#### Mögliche baubedingte Beeinträchtigungen

*Wasserentnahme:* Im Bereich der Untersuchungsstation ist eine Wasserentnahme zum Sandspülbetrieb im A 20-Abschnitt von der B 431 bis zur A 23 vorgesehen. Diese Wasserentnahme wird lokal zu einer Zunahme der Strömungsgeschwindigkeit und damit zu einer begrenzten Beeinträchtigung des MZB (Ansaugen von Organismen) führen.

Der Pumpbetrieb soll wie folgt betrieben werden (BIELEFELD & BERG 2020, GfN 2020):

- Aufstellen mobiler Dieselpumpen mit einer Saugleistung von 1.500 l/s am Ufer
- Verlegung einer Stahlplatte (Fläche 1 m<sup>2</sup>) am Gewässergrund, um das Ansaugen von Schlamm zu verhindern
- Feste Anordnung des Saugstutzens in einer Höhe von mindestens 30 cm über dem Gewässergrund sowie Anbringen eines Saugkorbes mit Schutzgitter zu Vermeidung des Einsaugens von Fischen und Kleintieren. Die Strömungsgeschwindigkeit am Gitter beträgt <0,3 m/s, so dass Fische >1cm dem Bereich entfliehen können.

Aufgrund dieser Vermeidungsmaßnahmen (V28 FFH) können mögliche erhebliche Beeinträchtigungen sicher vermieden werden (vergl. BIELEFELD & BERG 2020 und GfN 2020).

Da diese mögliche Beeinträchtigung auch nur lokal begrenzt ist und die ansässige Fauna aus ökologisch anspruchslosen Arten besteht, ist eine signifikante Veränderung der Artenzusammensetzung des Makrozoobenthos auszuschließen.

## 4.2. Lesigfelder Wettern (Station 1.1), Wasserkörper ust\_09\_b

**Morphologie:** Die Lesigfelder Wettern (=Herzhorner Rhin) ist im Bereich der Untersuchungsstation 1.1 ein etwa 10 m breiter Kanal der über 1 m tief ist. Die Wettern ist von einem dichten Schilfsaum eingefasst, in dem am nördlichen Ufer Weidengebüsch eingestreut ist. Zudem finden sich an beiden Ufern Reste von Faschinen. Die starke Wassertrübung erschwerte die Einschätzung der Deckung der submersen Makrophyten im Gewässer erheblich. Die Schätzung von ca. 10% (v.a. durch *Ceratophyllum*, *Elodea*) ist daher etwas unscharf, ansonsten ist die Gewässersohle von Schlamm geprägt.



Abbildung 3: Ansicht der Lesigfelder Wettern (Station 1.1) am 11.07.2016.

Tabelle 7: Hydromorphologische Daten der Lesigfelder Wettern an Messstelle 1.1 (+ = geringer Bewuchs, ++ = mittlerer Bewuchs, +++ = starker Bewuchs) sowie zu physikalisch-chemischer Daten (11.07.2016)

MS	Name der Station	Breite [m]	Tiefe [m]	Submerse Makrophyten [Flächenanteil in %]	Helo-phyten	Leitfähigkeit $\mu\text{S}/\text{cm}$	Temp. $^{\circ}\text{C}$ .	pH
1.1	Lesigfelder Wettern	10	<1	10	+++	477	21,4	7,5

**Fauna (Makrozoobenthos)**

In der Untersuchungsstation 1.1 Lesigfelder Wettern wurden insgesamt 32 Taxa gefunden, davon waren sieben Taxa nur als Einzelfunde vorhanden. Trotz des relativ guten äußeren Eindrucks (breite Schilfzone, vereinzelte submerse Makrophyten und dichte Teichrosenbestände) ist die Taxaliste als eher kurz anzusprechen. Die Schnecken waren mit neun Arten vertreten, die Wanzen mit sieben. Insbesondere das Fehlen von Wasserkäfern war sehr auffällig.

**Tabelle 8: Taxaliste der Station 1.1 in der Lesigfelder Wettern. Angabe der Häufigkeitsstufe nach DIN 38410 (vgl. Tabelle 3); Halo-Klassen nach Hbio (2010) – vgl. Tabelle 4**

Übergeordnete	Familie	Taxon	DV-Nr.	RL SH	Halo-Kl.	Häufigkeit	
Gastropoda	Valvatidae	<i>Valvata piscinalis</i>	1085	*	6	3	
		Planorbidae	<i>Anisus vortex</i>	1040	*	5	2
	<i>Gyraulus albus</i>		1024	*	5	2	
	<i>Hippeutis complanatus</i>		1051	4	-	2	
	<i>Planorbis planorbis</i>		1034	*	5	1	
	Bithyniidae		<i>Bithynia tentaculata</i>	1009	*	6	2
			Lymnaeidae	<i>Lymnaea stagnalis</i>	1030	*	5
	Physidae			<i>Radix balthica</i>	1409	*	5
				<i>Haitia acuta</i>	1032	-	6
	Bivalvia	Sphaeriidae	<i>Pisidium spp.</i>	1037	-	-	2
Oligochaeta	Tubificidae / Naididae indet.		1578	-	5	2	
Hirudinea	Erpodellidae	<i>Erpobdella octoculata</i>	1000	-	6	2	
	Glossiphoniidae	<i>Alboglossiphonia heteroclita</i>	1332	-	4	1	
		<i>Glossiphonia complanata</i>	1017	-	5	1	
		<i>Helobdella stagnalis</i>	1008	-	6	2	
		<i>Theromyzon tessulatum</i>	1057	-	5	2	
		<i>Piscicola geometra</i>	1027	-	5	2	
	Piscicolidae						
Crustacea	Asellidae	<i>Proasellus coxalis</i>	1107	-	6	2	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i>	394	*	6	4	
Odonata	Coenagrionidae	Coenagrionidae indet.	909	-	-	1	
		<i>Ischnura elegans</i>	159	*	6	1	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Laccophilus minutus</i>	205	*	-	1	
		<i>Laccophilus spec. La.</i>	343	-	-	2	
Heteroptera	Corixidae	<i>Micronecta minutissima</i>	450	-	-	2	
		<i>Sigara falleni</i>	261	-	-	3	
		<i>Sigara striata</i>	154	-	-	2	
		<i>Sigara spec. Weibchen</i>	145	-	-	3	
		Corixidae juv. indet.	10150	-	5	4	
	Naucoridae	<i>Ilyocoris cimicoides</i>	489	-	6	2	
		Gerridae	<i>Gerris lacustris</i>	134	-	6	2
	Diptera	Chironomidae	Chironomidae indet.	911	-	-	2
Anzahl Taxa						32	
davon Einzelfunde						7	
Mehrfachfunde						25	
Taxa in der Haloklasse 3						0	
Taxa in der Haloklasse 4						1	
Taxa in der Haloklasse 5						10	
Taxa in der Haloklasse 6						10	

Es sind keine Anhang II oder Anhang IV Arten der FFH-RL vertreten.

Die Bewertung des ökologischen Potenzials nach MGBI fällt für die Lesigfelder Wettern insgesamt „unbefriedigend“ aus. Die Zielvorgabe der WRRL ist also für dieses Gewässer nicht erfüllt. Der Saprobienwert von 2,32 bewegt sich noch im Bereich einer „guten“ Bewertung der organischen Belastung.

**Tabelle 9: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse nach MGBI für Station 1.1 in der Lesigfelder Wettern**

EQR gesamt	TAV	ECO	Ökologisches Potenzial	Organische Belastung	Saprobienindex
0,36	0,574	0,144	unbefriedigend	gut	2,32

## Mögliche Beeinträchtigung durch Eingriffe

### Mögliche Baubedingte Beeinträchtigungen

*Wasserentnahme:* Im Bereich der Untersuchungsstation ist eine Wasserentnahme zum Sandspülbetrieb im A 20-Abschnitt von der B 431 bis zur A 23 vorgesehen. Diese Wasserentnahme wird lokal zu einer Zunahme der Strömungsgeschwindigkeit und damit zu einer begrenzten Beeinträchtigung des MZB (Ansaugen von Organismen) führen.

Der Pumpbetrieb soll wie folgt betrieben werden (BIELEFELD & BERG 2020, GfN 2020):

- Aufstellen mobiler Dieselpumpen mit einer Saugleistung von 1.500 l/s am Ufer
- Verlegung einer Stahlplatte (Fläche 1 m<sup>2</sup>) am Gewässergrund, um das Ansaugen von Schlamm zu verhindern
- Feste Anordnung des Saugstutzens in einer Höhe von mindestens 30 cm über dem Gewässergrund sowie Anbringen eines Saugkorbes mit Schutzgitter zu Vermeidung des Einsaugens von Fischen und Kleintieren. Die Strömungsgeschwindigkeit am Gitter beträgt <0,3 m/s, so dass Fische >1cm dem Bereich entfliehen können.

Aufgrund dieser Vermeidungsmaßnahmen (V28 FFH) können mögliche erhebliche Beeinträchtigungen sicher vermieden werden (vergl. BIELEFELD & BERG 2020 und GfN 2020).

Da diese mögliche Beeinträchtigung auch nur lokal begrenzt ist und die ansässige Fauna aus ökologisch anspruchslosen Arten besteht, ist eine signifikante Veränderung der Artenzusammensetzung des Makrozoobenthos auszuschließen.

### *Bauzeitliche Gewässerunterführung (Bau-km 13+182):*

Bau eines temporären Durchlasses (2 x DN 1.200). Die maximal zulässige Länge der temporären Verrohrungen beträgt 20 m. Während der Bauarbeiten ist mit lokal begrenzten Beeinträchtigungen im Gewässerprofil sowie im Uferbereich zu rechnen. Diese Beeinträchtigungen werden aufgrund der geringfügigen Ausdehnung der Eingriffe ins Profil für das Makrozoobenthos als unerheblich angesehen.

### Mögliche anlagebedingte Beeinträchtigungen

*Kreuzung mit Brücke (Bau-km 13+182):* Neubau des Brückenbauwerks 9.08 zur Überführung der A20 über die Lesigfelder Wettern. Durch die weite Ausführung der Brücke und Lage der Widerlager außerhalb des Gewässerprofils wird diese Baumaßnahme als unerheblich für das Makrozoobenthos angesehen.

#### Mögliche betriebsbedingte Eingriffe

*Einleitung Straßenabwässer:* Geplante Einleitung über Dammversickerung und ein Grabensystem (Einleitstelle: E 13). Für den Wasserkörper ust\_09\_b ergeben sich gemäß IFS (2020a) eine mittlere Chlorid-Konzentration von 39,4 mg/l an.

Die nachgewiesene Makrozoobenthos-Zönose besteht aus salztoleranten Arten, so dass die ermittelte mittlere Chloridkonzentration als unkritisch einzuschätzen ist.

### **4.3. Löwenau (Station 1.4), Wasserkörper ust\_11\_b**

**Morphologie:** Die Löwenau (Schwarzwasser) ist ein etwa 15 m breiter Entwässerungskanal mit durchgehenden Ufersicherungen aus Holz. Die Uferböschungen sind mit nitrophilen Gräsern und Hochstauden bewachsen, auf der Böschungsoberkante stehen streckenweise Gruppen von Bäumen. Die direkt auf der geplanten Autobahntrasse liegende Untersuchungsstation 1.4a wurde im Mai 2016 grundgeräumt. Hohe Aushubwälle am Nordufer zeigen einen erheblichen Materialaustrag. In diesem Aushub sind etliche Schalen von Großmuscheln zu finden. Die Löwenau ist auf fast ihrer gesamten Strecke in der Kremper Marsch durch diesen massiven Eingriff gewässermorphologisch extrem gestört.

Durch den Hinweis einer Anliegerin wurde die Löwenau zusätzlich im Bereich vor dem östlichen Ortsrand von Herzhorn aufgesucht und beprobt (Untersuchungsstation 1.4 b, Lage vergleiche Abbildung 1), da dieser Bereich von der Grundräumung ausgenommen wurde. Diese Untersuchung dieser zusätzlichen und etwas abseits der Planungstrasse liegende Strecke sollte vor allem die kurzzeitige Auswirkung der Sohlräumung auf die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Gewässerfauna beleuchten. Im Gegensatz zur praktisch vegetationsfreien Strecke der Station 1.4a, waren hier trotz der intensiven Wassertrübung relativ viele submerse Makrophyten (*Potamogeton pectinatus*, *Elodea sp.*, *Ceratophyllum sp.*, *Myriophyllum sp.*) vorhanden, deren Deckung auf ca. 20% geschätzt wurde.



**Abbildung 4: Löwenau im nicht geräumten Bereich (links) und Abbildung 5 Löwenau im geräumten Bereich, rechts (jeweils am 11.07.2016)**

**Tabelle 10: Hydromorphologische Daten der Löwenau an Messstelle 1.4 (+ = geringer Bewuchs, ++ = mittlerer Bewuchs, +++ = starker Bewuchs) sowie zu physikalisch-chemischer Daten (11.07.2016)**

MS	Name der Station	Breite [m]	Tiefe [m]	Submerse Makrophyten [Flächenanteil in %]	Helophyten	Leitfähigkeit $\mu\text{S/cm}$	Temp. °C.	pH
1.4 a	Löwenau (geräumt)	13	<1	0	+	335	20,7	8,2
1.4 b	Löwenau (nicht geräumt)	15	<1	10	+	317	21,0	8,2

### Fauna (Makrozoobenthos)

In der östlichen Untersuchungsstation 1.4a der Löwenau konnten insgesamt 31 Taxa festgestellt werden, von denen aber acht Taxa nur als Einzelfund vorlagen. Insbesondere der Bestand an Mollusken ist auffallend schwach ausgeprägt, aber auch andere Gruppen zeigen nur sehr geringe Arten- und Individuenzahlen.

Eine Ausnahme hiervon ist bei den Wasserwanzen (Heteroptera) festzustellen. Diese flugfähigen Formen besiedeln den geräumten Abschnitt der Löwenau mit neun Taxa, wobei auch die Wanzen nur in geringen Stückzahlen gefangen wurden.

In der zusätzlich eingerichteten Station 1.4b wurden trotz der Schonung bei der Gewässerräumung weniger MZB-Taxa als in der Station 1.4a gefunden. Hier waren 25 Taxa vorhanden, von denen fünf als Einzelfunde vorlagen. Die Zahl der Mehrfachfunde ist damit ähnlich hoch wie die der Station 1.4a. Bei einigen Gruppen wie den Eintagsfliegen, den Libellen oder den Wasserwanzen wurden in Station 1.4b deutlich höhere Abundanzen vorgefunden als in der Station 1.4a. Auffällig ist aber auch hier das sehr schwache Auftreten von Mollusken. Insgesamt sind die Unterschiede der Fauna trotz des massiven Eingriffes in Form der Grundräumung gering.

**Tabelle 11: Taxaliste der Messstelle 1.4a und 1.4b in der Löwenau. Angabe der Häufigkeitsstufe nach DIN 38410 (vgl. Tabelle 3); Halo-Klassen nach Hb10 (2010) – vgl. Tabelle 4**

Übergeordnete Gruppe	Familie	Taxon	DV-Nr.	RL SH	Halo-Kl.	Häufigkeit	
						1.4 a	1.4 b
Gastropoda	Bithyniidae	<i>Bithynia tentaculata</i>	1009	*	6	2	2
	Lymnaeidae	<i>Lymnaea stagnalis</i>	1030	*	5	1	
		<i>Radix balthica</i>	1409	*	5	2	
	Physidae	<i>Haitia acuta</i>	1032	-	6		2
	Hydrobiidae	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	1036	*	6	1	2
Bivalvia	Sphaeriidae	<i>Pisidium spp.</i>	1037	-	-	3	
Oligochaeta	Tubificidae/Naididae indet.		1578		5	2	2
Hirudinea	Erpodeiidae	<i>Erpobdella octoculata</i>	1000	-	6	2	1
	Glossiphoniidae	<i>Alboglossiphonia hyalina</i>	1369	-	-	1	
	Piscicolidae	<i>Piscicola geometra</i>	1027	-	5		2
Crustacea	Asellidae	<i>Asellus aquaticus</i>	1004	-	6	1	3
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i>	394	*	6	4	5
Odonata	Aeshnidae	<i>Aeschna mixta</i>	943	*	-	1	
	Coenagrionidae	<i>Coenagrion puella / pulchellum</i>	10354	*	3	2	3
		Coenagrionidae indet.	909	-	-		2
		<i>Ischnura elegans</i>	159	*	6	1	3
Coleoptera	Halipidae	<i>Halipus spp.</i>	102	-	-	2	2
		<i>Halipus fluviatilis</i>	35	V	4	2	3
		<i>Peltodytes caesus</i>	653	*	-	1	
	Dytiscidae	<i>Hygrotus versicolor</i>	874	V	-		1
		<i>Laccophilus spec. La.</i>	343	-	-	2	1
Heteroptera	Corixidae	<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>	10144	-	-	1	1
		<i>Sigara falleni</i>	1085	-	-	1	
		<i>Sigara striata</i>	1040	-	-		2
		<i>Sigara spec. Weibchen</i>	1009	-	-	2	
		Corixidae juv. indet.	1030	-	5	2	3
			1409	-	-	2	3
	Pleaidae	<i>Plea leachi</i>	1409	-	-	2	3
	Naucoridae	<i>Ilyocoris cimicoides</i>	1032	-	6	2	2
		<i>Gerris spec.</i>	1036	-	4	2	1
	Notonectidae	<i>Notonecta glauca</i>	1037	-	-	2	2
		<i>Notonecta spec.</i>	1578	-	4	2	
Diptera	Chironomidae	Chironomidae indet.	1000	-	-	2	3
Anzahl Taxa						31	25
davon Einzelfunde						8	5
Mehrfachfunde						23	20
Taxa in der Haloklasse 3						1	1
Taxa in der Haloklasse 4						2	2
Taxa in der Haloklasse 5						3	3
Taxa in der Haloklasse 6						7	8

Es sind keine Anhang II oder Anhang IV Arten der FFH-RL vertreten.

Die Auswertung der Taxaliste über das MBGI-Bewertungstool ergibt für beide Stationen der Löwenau sehr ähnliche Ergebnisse. Es liegt nach der Höhe (der nicht gesicherten) Saprobienwerte eine deutliche organische Belastung vor. Das ökologische Potenzial der Löwenau kann nur als „unbefriedigend“ bewertet werden. Das Ziel der WRRL ist somit aktuell nicht erreicht.

**Tabelle 12: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse nach MGBI-Verfahren für die beiden Stationen der Löwenau. \* = Die Saprobienwerte sind wegen der geringen Abundanzsummen der Indikatorenarten nicht gesichert**

EQR gesamt	TAV	ECO	Ökologisches Potenzial	Organische Belastung	Saprobienindex
0,31	0,503	0,124	unbefriedigend	mäßig*	2,44*
0,30	0,476	0,121	unbefriedigend	mäßig*	2,50*

### Mögliche Beeinträchtigung durch Eingriffe

Im Verlauf der Löwenau ist nur die Strecke der Station 1.4 a direkt von der Planung zum Bau der Autobahn betroffen.

#### Mögliche baubedingte Beeinträchtigungen

*Bauzeitliche Gewässerunterführung (Bau-km 12+696):* Im Bereich der Messstelle soll die Löwenau von der BAB A 20 überquert werden. Während der Bauarbeiten ist mit lokal begrenzten Beeinträchtigungen im Gewässerprofil (temporäre Verrohrung, 3mal DN 1.200; BOSCH & PARTNER 2020) sowie im Uferbereich zu rechnen. Diese Beeinträchtigungen werden, aufgrund ihrer Lage außerhalb des Gewässers sowie der relativ geringfügigen Ausdehnung der Eingriffe ins Profil, für den Bestand des Makrozoobenthos als nicht relevant angesehen.

#### Mögliche anlagebedingte Beeinträchtigungen

*Kreuzung mit Brücke (Bau-km 12+696):* Neubau des Brückenbauwerks 9.08 zur Überführung der A20 über die Löwenau. Durch die weite Ausführung der Brücke und Lage der Widerlager außerhalb des Gewässerprofils wird diese Baumaßnahme als unerheblich für das Makrozoobenthos angesehen.

#### Mögliche betriebsbedingte Beeinträchtigungen

*Einleitung Straßenabwässer:* Geplante Einleitung über Dammversickerung und ein Grabensystem (Einleitstellen: E 10, E 11). Die mittlere Chloridbelastung wird nach Berechnung von IFS (2020 a) bei 49,0 mg/l liegen.

Die Auswertung der vorgefundenen Taxa hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit gegenüber erhöhten Chlorid-Gehalten des Wassers ergibt in beiden Stationen der Löwenau einen deutlichen Schwerpunkt bei den salztoleranten Taxa, die in die Halo-Klassen 5 und 6 eingeordnet werden. Nur die Libellen des nicht weiter auftrennbaren Taxon *Coenagrion puella/pulchellum* sind in die mittlere Halo-Klasse 3 eingestuft. In der sehr detaillierten Übersicht über die Libellen Schleswig-Holsteins des AK LIBELLEN SH (2015) wird für *C. puella* die ausgeprägte Toleranz der Larven gegenüber Nährstoffbelastung und Sauerstoffdefiziten herausgestellt. Zudem wird die Einstufung in die mittlere Halo-Klasse durch die nachgewiesene Entwicklung dieser Art in Brackwasser in Frage gestellt. Ähnliches gilt für die Art *C. pulchellum*.

Die nachgewiesene Makrozoobenthos-Zönose besteht überwiegend aus salztoleranten Arten, so dass die ermittelte mittlere Chloridkonzentration als unkritisch einzuschätzen ist.

#### 4.4. Wohldgraben West und Ost (Stationen 1.5 West und 1.5 Ost)

**Morphologie:** Der Wohldgraben liegt im nordöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes. An den beiden aufgesuchten Abschnitten ist der Graben ähnlich strukturiert: Ca. drei Meter breit, 0,5 m tief, Schlammsohle mit sehr dichtem Bewuchs mit submersen Makrophyten (*Potamogeton cf. pectinatus*, *Elodea*; *Ceratophyllum*); intensiv genutzte Umgebung. Im Bereich der östlichen Station ist der Wohldgraben weniger extrem eingetieft als an der westlichen Station.



Abbildung 6 und Abbildung 7: Wohldgraben im Bereich der Station 1.5 West (links) und 1.5 Ost (rechts) am 08.06.2016.

Tabelle 13: Hydromorphologische Daten des Wohldgrabens an Messstelle 1.5 West bzw. 1.5 Ost (+ = geringer Bewuchs, ++ = mittlerer Bewuchs, +++ = starker Bewuchs) sowie zu physikalisch-chemischer Daten (08.06.2016)

MS	Name der Station	Breite [m]	Tiefe [m]	Submerse Makrophyten [Flächenanteil in %]	Helophyten	Leitfähigkeit $\mu\text{S}/\text{cm}$	Temp. $^{\circ}\text{C}$ .	pH
1.5 West	Wohldgraben West	4	0,4	100	+++	390	18,5	-
1.5 Ost	Wohldgraben Ost	4	0,4	100	++	370	21,4	-

#### Fauna (Makrozoobenthos)

In der Station Wohldgraben 1.5 West wurden insgesamt 33 Taxa unterschieden, davon waren fünf Taxa Einzelfunde. In der Station 1.5 Ost lag die Gesamttaxazahl mit 38 deutlich höher, zumal nur vier Taxa als Einzelfunde auftraten. In beiden Abschnitten des Wohldgrabens waren die Mollusken mit 13 bzw. 16 Taxa die artenreichste Gruppe. In der Station 1.5 Ost wurden neun Käfertaxa gefunden, in der Station 1.5 West dagegen nur zwei. Beide Abschnitte zeigen eine sehr hohe Dichte von einigen Schneckenarten und weniger ausgeprägt von einigen Wanzen-Taxa. Bei anderen Gruppen wie etwa den Libellen oder den Eintagsfliegen waren die Häufigkeiten dagegen auffallend niedrig.

**Tabelle 14: Taxaliste der Messstelle 1.5 West und 1.5 Ost im Wohldgraben. Angabe der Häufigkeitsstufe nach DIN 38410 (vgl. Tabelle 3); Halo-Klassen nach Hbio (2010) – vgl. Tabelle 4**

Übergeordnete Gruppe	Familie	Taxon	DV-Nr.	RL SH	Halo-Kl.	Häufigkeit	
						1.5 West	1.5 Ost
Gastropoda	Valvatidae	<i>Valvata piscinalis</i>	1085	*	6	6	6
	Viviparidae	<i>Viviparus contectus</i>	1063	3	4		2
	Planorbidae	<i>Anisus vortex</i>	1040	*	5	2	3
		<i>Gyraulus albus</i>	1024	*	5	1	
		<i>Hippeutis complanatus</i>	1051	4	-	1	
		<i>Planorbarius corneus</i>	1082	4	5	3	1
		<i>Planorbis carinatus</i>	1033	3	3	2	2
		<i>Planorbis planorbis</i>	1034	*	5	2	3
	Bithyniidae	<i>Bithynia leachii</i>	1216	4	5	1	2
		<i>Bithynia tentaculata</i>	1009	*	6	2	3
		Lymnaeidae	<i>Lymnaea stagnalis</i>	1030	*	5	2
		<i>Radix balthica</i>	1409	*	5		3
		<i>Stagnicola cf. corvus</i>	1233	*			3
	Physidae	<i>Physa fontinalis</i>	1083	*	6	2	2
Bivalvia	Sphaeriidae	<i>Pisidium spp.</i>	1037	-	-	2	2
		<i>Musculium lacustre</i>	1179	3	6	2	2
		<i>Sphaerium corneum</i>	1012	*	6		2
Oligochaeta	Tubificidae/Naididae indet.		1578	-	5	2	3
Hirudinea	Erpodellidae	<i>Erpobdella octoculata</i>	1000	-	6	2	2
	Glossiphoniidae	<i>Glossiphonia complanata</i>	1017	-	5		2
		<i>Theromyzon tessulatum</i>	1057	-	5	1	
Crustacea	Asellidae	<i>Asellus aquaticus</i>	1004	-	6	2	2
		<i>Proasellus coxalis</i>	1107	-	6		1
	Gammaridae	Gammaridae indet. juv.	1079	-	-	1	
Ephemeroptera	Caenidae	<i>Caenis robusta</i>	711	*	6	2	2
	Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i>	394	*	6	2	2
Odonata	Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans</i>	159	*	6	2	2
	Lestidae	<i>Lestes viridis</i>	867	*	-	1	
Megaloptera	Sialidae	<i>Sialis lutaria</i>	248	-	5	2	
Coleoptera	Halplidae	<i>Haliplus ruficollis</i>	370	*	-		2
		<i>Haliplus wehncki</i>	997	*	-		2
	Dytiscidae	<i>Graptodytes pictus</i>	915	*	-	1	
		<i>Hydroporus palustris</i>	200	*	-		1
		<i>Hydroporus spec.</i>	98	-	-		1
		<i>Hyphydrus ovatus</i>	441	*	4	1	2
		<i>Hygrotus inaequalis</i>	344	*	-		2
		<i>Laccophilus hyalinus</i>	204	V	5		2
		<i>Laccophilus minutus</i>	205	*	-		2
	Scirtidae	<i>Scirtes spec.</i>	10380	-	-		2
	Heteroptera	Corixidae	<i>Sigara striata</i>	154	-	-	2
<i>Sigara spec.</i> Weibchen			145	-	-	3	
Corixidae juv. indet.			10150	-	5	3	4
Pleidae		<i>Plea leachi</i>	633	-	-		4
Naucoridae		<i>Ilyocoris cimicoides</i>	489	-	6	2	2
	<i>Notonecta spec.</i>	150	-	4		2	
Diptera	Chironomidae	Chironomidae indet.	911	-	-	2	2
	Stratiomyidae	Stratiomyidae indet.	286	-	-		2
Anzahl Taxa						33	38
davon Einzelfunde						5	4
Mehrfachfunde						28	34
Taxa in der Haloklasse 3						1	1
Taxa in der Haloklasse 4						1	2
Taxa in der Haloklasse 5						10	9
Taxa in der Haloklasse 6						10	12

Es sind keine Anhang II oder Anhang IV Arten der FFH-RL vertreten.

Die beiden Stationen des Wohldgrabens erreichen die besten Bewertungen von allen 2016 in der Kollmarer Marsch untersuchten Messstellen. Dabei sind die Saprobienwerte fast identisch und zeigen eine geringe organische Belastung an (Qualitätsklasse „gut“). Auch die EQR-Werte unterscheiden sich nur unwesentlich und bescheinigen dem ökologischen Potenzial eine „mäßige“ Qualität. Da sich die EQR-Werte aber im unteren Bereich der Qualitätsklasse bewegen, ist auch dieses Gewässer noch deutlich von der Zielvorgabe der WRRL entfernt.

**Tabelle 15: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse nach MGBI-Verfahren für die beiden Stationen des Wohldgrabens.**

Name der Probenstation	EQR gesamt	TAV	ECO	Ökologisches Potenzial	Organische Belastung	Saprobien-index
Wohldgraben West	0,45	0,687	0,217	mäßig	gut	2,21
Wohldgraben Ost	0,43	0,597	0,257	mäßig	gut	2,22

### Mögliche Beeinträchtigung durch Eingriffe

#### Mögliche baubedingte Beeinträchtigungen

*Dauerhafte Gewässerverlegung (Bau-km 14+304 – Bau-km 14+790):*

*Bauzeitliche Gewässerunterführungen (Bau-km 18+261 und Bau-km 18+405):*

Im Bereich der Probestelle Wohldgraben 1.5 West ist eine Verlegung des Gewässerverlaufs geplant. Dieser Eingriff wird zwar Teile des Zoobenthos im Bauabschnitt betreffen, doch wird es zu keiner negativen Veränderung der Gesamtsituation der Zönose kommen, da noch ausreichend Lebensraum erhalten bleibt, aus dem eine eigendynamische Wiederbesiedlung erfolgen kann. Der Eingriff kann im Prinzip mit einer intensiven Gewässerunterhaltung gleichgesetzt werden, die ebenfalls große Teile des Benthos im betroffenen Gewässerabschnitt vernichtet. Entsprechendes gilt für die temporären Rohrleitungen im Zuge der geplanten bauzeitlichen Gewässerunterführung.

#### Möglich anlagebedingte Beeinträchtigungen

*Kreuzung mit Durchlass (Bau-km 0+893 L118) und Kreuzung mit Durchlass (Bau-km 19+380 - Bau-km 19+389):*

Die kurzen (< 20 m) Durchlässe unter Wirtschaftswegen nahe der Autobahn stellen bei Einbau auf Sohlenhöhe keine Wanderhindernisse für das Makrozoobenthos dar.

*Kreuzung mit Brücke (Bau-km 18+261) und Kreuzung mit Brücke (Bau-km 19+405):*

Die geplanten Brückenbauwerke engen das Gewässer nicht ein und stellen kein Besiedlungshindernis für das Makrozoobenthos dar.

#### Mögliche betriebsbedingte Beeinträchtigungen

*Einleitung Straßenabwässer:* Über die Dammversickerung und ein Grabensystem ist geplant Straßenoberflächenwasser der A 20 in den Wohldgraben (Einleitstelle: E 18) einzuleiten. Die mittlere Chloridbelastung wird nach Berechnung von IFS (2020 b) bei 208,6 mg/l liegen.

Die nachgewiesene Makrozoobenthos-Zönose besteht überwiegend aus salztoleranten Arten, so dass die ermittelte mittlere Chloridkonzentration als unkritisch einzuschätzen ist.

#### 4.5. Horstgraben (Station 1.6), Wasserkörper ust\_10

**Morphologie:** Der Horstgraben ist das einzige Gewässer im Untersuchungsgebiet, das zum Typus Niederungsfließgewässer (Typ 19) gehört. Die Untersuchungsstation 1.6 befindet sich an einem Abschnitt des Horstgrabens, der den Übergangsbereich zwischen Geest und Marsch durchfließt. Im Untersuchungsgebiet ist der Horstgraben ca. 3 m breit und war zum Zeitpunkt der Probenahme (15.04.2016) ca. 40 cm tief. Die Ufer des schnurgeraden Gewässers sind unbefestigt und die Böschungen mit einer nitrophilen Krautflur bewachsen. Im April 2016 waren nur sehr wenige Makrophyten im Bachbett vorhanden. Aus einer Begehung im Sommer ist bekannt, dass der Bewuchs mit Wasserpflanzen im Sommerhalbjahr deutlich zunimmt. Der Boden des Horstgrabens besteht aus schlammigem Sand, auf dem eine relativ dicke Schicht von Feindetritus-Schlamm aufliegt. Es standen nur kleine Sandflächen neben diesem schlammigen Sedimenten zur Beprobung zur Verfügung. Oberhalb der östlichen Böschung sind Reste der im Zuge der Gewässerunterhaltung entfernten Vegetation abgelegt.



Abbildung 8: Ansichten des Horstgrabens am 15.04.2016 (links) und am 11.07.2016 (rechts)

Tabelle 16: Hydromorphologische Daten des Horstgrabens an Messstelle 1.6 (+ = geringer Bewuchs, ++ = mittlerer Bewuchs, +++ = starker Bewuchs) sowie zu physikalisch-chemischer Daten (15.04.2016)

MS	Name der Station	Breite [m]	Tiefe [m]	Submerse Makrophyten [Flächenanteil in %]	Helophyten	Leitfähigkeit $\mu\text{S}/\text{cm}$	Temp. $^{\circ}\text{C}$ .	pH
1.6	Horstgraben	3	0,4	10	+	540	11,7	7,9

#### Fauna (Makrozoobenthos)

Der Horstgraben wurde als Niederungsfließgewässer (Typ 19) über das PERLODES-Verfahren beprobt. Die 2016 festgestellte MZB-Besiedlung weist nur noch Reste der anzunehmenden potenziellen Fauna auf (s. Steckbrief Typ 19; LANU 2001).

Entsprechend fällt die Bewertung der Fauna über PERLODES „schlecht“ aus. Alle maßgebenden core-metrics liegen bei null oder knapp darüber, so dass die Bewertung sehr plausibel ist. Der Saprobienindex von 2,32 zeigt für einen sandgeprägten Tieflandbach wie den Horstgraben eine deutlich organische Belastung an (Qualitätsklasse „mäßig“).

**Tabelle 17: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse nach PERLODES für die Station des Horstgraben.**

Fauna-Index	EPT [%]	Artenzahl Trichoptera	Ökologische Zustandsklasse	Organische Belastung	Saprobien-index
0,00	0,07	0,00	schlecht	mäßig	2,32

**Tabelle 18: Taxaliste der Messstelle 1.6 Horstgraben. Angabe der Häufigkeitsstufe nach DIN 38410 (vgl. Tabelle 3); Halo-Klassen nach Hbio (2010) – vgl. Tabelle 4**

Übergeordnete Gruppe	Familie	Taxon	DV-Nr.	RL SH	Halo-Kl.	Häufigkeit
Gastropoda	Valvatidae	<i>Valvata cristata</i>	1985	*	-	2
		<i>Valvata piscinalis</i>	1085	*	6	2
	Viviparidae	<i>Viviparus contectus</i>	1063	3	4	2
	Planorbidae	<i>Anisus vortex</i>	1040	*	5	2
		<i>Planorbarius corneus</i>	1082	4	5	2
	Bithyniidae	<i>Bithynia tentaculata</i>	1009	*	6	2
	Lymnaeidae	<i>Lymnaea stagnalis</i>	1030	*	5	1
	Hydrobiidae	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	1036	*	6	4
Oligochaeta	Tubificidae/Naidiae indet.		1578	-	5	2
Hirudinea	Erpodeiidae	<i>Erpobdella octoculata</i>	1000	-	6	5
		<i>Erpobdella sp.</i>	1169	-	-	4
	Glossiphoniidae	<i>Alboglossiphonia striata</i>	1434	-	-	2
		<i>Helobdella stagnalis</i>	1008	-	6	5
Crustacea	Asellidae	<i>Asellus aquaticus</i>	1004	-	6	5
		<i>Proasellus coxalis</i>	1107	-	6	4
	Gammaridae	<i>Gammarus pulex</i>	1002	-	6	4
Ephemeroptera	Caenidae	<i>Caenis horaria</i>	156	*	5	4
		<i>Caenis robusta</i>	711	*	6	5
		<i>Caenis sp.</i>	32	-	6	3
	Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i>	394	*	6	2
Coleoptera	Halipidae	<i>Halipidae Gen. sp.</i>	102	-	-	3
Trichoptera	Limnephilidae	<i>Limnephilus lunatus</i>	202	*	4	2
Diptera	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae Gen spec.	493	-	-	2
		Chironomidae indet.	911	-	-	2
	Chironomidae	Tanyptodinae	502	-	-	4
		Tanytarsini	605	-	-	2
	Stratiomyidae	Strationmyidae indet.	286	-	-	2
Anzahl Taxa						27
davon Einzelfunde						1
Mehrfachfunde						26
Taxa in der Haloklasse 3						0
Taxa in der Haloklasse 4						2
Taxa in der Haloklasse 5						5
Taxa in der Haloklasse 6						9

Es sind keine Anhang II oder Anhang IV Arten der FFH-RL vertreten.

## **Mögliche Beeinträchtigung durch Eingriffe**

### Mögliche baubedingte Beeinträchtigungen

*Dauerhafte Gewässerverlegung im Bereich von Bau-km 20+040 – Bau-km 20+237, Bau-km 22+630 – Bau-km 22+686, Bau-km 21+537 – Bau-km 21+937 und Bau-km 33+083 – Bau-km 33+254 (A23)*

*Kreuzung mit Durchlass bei Bau-km 20+197, Bau-km 22+412 und Bau-km 33+240 (A23):*

Der Horstgraben wird auf mehreren Teilstrecken verlegt und dem Böschungsverlauf des nordöstlichen Quadranten des Autobahnkreuzes A20/A23 angepasst, mit einem neuen Durchlass DN 1400 unter der A 23 durchgeführt und südlich der A 23 wieder an den bestehenden Horstgraben angeschlossen. Der Verlust des bestehenden Lebensraums ist für das Makrozoobenthos kurzfristig relevant, entspricht aber in etwa einer Grundräumung, wie sie im Rahmen der Gewässerunterhaltung durchgeführt wird. Solche Totalverluste auf Teilstrecken werden durch eigendynamische Prozesse nach kurzer Zeit wieder vom Makrozoobenthos besiedelt. Somit ist durch die Neugestaltung der betroffenen Gewässerstrecken mit keinen nachhaltigen Beeinträchtigungen des Makrozoobenthos des Horstgrabens verbunden.

### Mögliche anlagebedingte Beeinträchtigungen

*Kreuzung mit Brücke bei Bau-km 20+062 und Bau-km 22+386*

Beide Bauwerke stellen kein Wanderhindernis für aquatische wirbellose Tiere oder negative strukturelle Veränderungen des Gewässers dar.

*Kreuzung mit Durchlass bei Bau-km 20+197, Bau-km 22+412 und Bau-km 33+240 (A23):*

Die kurzen (< 20 m) Durchlässe unter Wirtschaftswegen nahe der Autobahn stellen bei Einbau auf Sohlenhöhe keine Wanderhindernisse für das Makrozoobenthos dar.

### Mögliche Betriebsbedingte Beeinträchtigungen

*Einleitung Straßenabwässer:* Die Einleitungen sollen über die Dammversickerung und ein Grabensystem (Einleitstellen: E 20, E 22) sowie über einen Retentionsbodenfilter und anschließende Rückhaltung (Einleitstellen: E 25, E 28) erfolgen. IFS (2020 a) prognostizieren eine mittlere Chlorid-Konzentration von 65,7 mg/l beim Betrieb der Autobahn.

Das Makrozoobenthos des Horstgrabens besteht überwiegend aus ausgeprägt salztoleranten Taxa (überwiegend Haloklasse 5 und 6), so dass die prognostizierten Werte als unbedenklich einzustufen sind.

## 4.6. Neue Wettern (Station 6.2)

**Morphologie:** Die Neue Wettern ist ein tief in die als Acker genutzte Umgebung eingesenkter Graben mit sehr steilen Böschungen, die von einer nitrophilen Hochstaudenflur bewachsen sind. Die Wettern ist ca. 3 m breit und 40 cm tief. Der Bewuchs mit submersen Makrophyten ist sehr dicht, so dass eine Deckung von annähernd 100 % erreicht wird. Der Bodenschlamm zeigt wenig Anzeichen zur Bildung von Faulgasen.



Abbildung 9: Ansicht der Neuen Wettern am 08.06.2016

Tabelle 19: Hydromorphologische Daten der Neuen Wettern an Messstelle 6.2 (+ = geringer Bewuchs, ++ = mittlerer Bewuchs, +++ = starker Bewuchs) sowie zu physikalisch-chemischer Daten (08.06.2016)

MS	Name der Station	Breite [m]	Tiefe [m]	Submerse Makrophyten [Flächenanteil in %]	Helophyten	Leitfähigkeit $\mu\text{S/cm}$	Temp. °C.	pH
6.1	Neue Wettern	4	0,5	100	+	580	18,6	-

### Fauna (Makrozoobenthos)

In der Neuen Wettern wurden insgesamt 20 Taxa festgestellt, von denen fünf als Einzelfund vorlagen. Insbesondere bei den Gruppen der Mollusken und der Käfer wären wegen des dichten Bewuchses mit Wasserpflanzen mehr Arten zu erwarten gewesen.

**Tabelle 20: Taxaliste der Messstelle 6.2 Neue Wettern. Angabe der Häufigkeitsstufe nach DIN 38410 (Tabelle 3); Halo-Klassen nach Hbio (2010) – vgl. Tabelle 4.**

Übergeordnete	Familie	Taxon	DV-Nr.	RL SH	Halo-Kl.	Häufigkeit
Gastropoda	Valvatidae	<i>Valvata cristata</i>	1985	*	-	1
		<i>Valvata piscinalis</i>	1085	*	6	6
	Planorbidae	<i>Anisus vortex</i>	1040	*	5	3
		<i>Planorbarius corneus</i>	1082	4	5	1
		<i>Planorbis carinatus</i>	1033	3	3	2
		<i>Planorbis planorbis</i>	1034	*	5	3
		<i>Bithynia tentaculata</i>	1009	*	6	3
	Bithyniidae	<i>Bithynia tentaculata</i>	1009	*	6	3
	Lymnaeidae	<i>Radix balthica</i>	1409	*	5	3
Bivalvia	Sphaeriidae	<i>Musculium lacustre</i>	1179	3	6	2
		<i>Sphaerium corneum</i>	1012	*	6	2
Oligochaeta	Tubificidae/Naididae indet.		1578	-	5	3
Hirudinea	Erpobdellidae	<i>Erpobdella octoculata</i>	1000	-	6	2
Crustacea	Asellidae	<i>Asellus aquaticus</i>	1004	-	6	1
Odonata	Lestidae	<i>Lestes viridis</i>	867	*	-	1
Coleoptera	Halplidae	<i>Halplius spp.</i>	102	-	-	2
Heteroptera	Corixidae	<i>Sigara nigrolineata</i>	10147	-	-	1
		<i>Sigara striata</i>	154	-	-	2
		<i>Sigara spec. Weibchen</i>	145	-	-	2
		Corixidae juv. indet.	10150	-	5	3
Diptera	Chironomidae	Chironomidae indet.	911	-	-	2
Anzahl Taxa						20
davon Einzelfunde						5
Mehrfachfunde						15
Taxa in der Haloklasse 3						1
Taxa in der Haloklasse 4						0
Taxa in der Haloklasse 5						6
Taxa in der Haloklasse 6						6

Es sind keine Anhang II oder Anhang IV Arten der FFH-RL vertreten.

Über das MGBI-Bewertungstool wird ein EQR-Wert von 0,30 errechnet, der zu einer Bewertung des ökologischen Potenzials als „unbefriedigend“ führt. Der Saprobienindex von 2,21 bescheinigt der Neuen Wettern im Bereich der Untersuchungsstation eine „gute“ Situation der organischen Belastung.

**Tabelle 21: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse nach MGBI für die Station 6.2 an der Neuen Wettern.**

EQR gesamt	TAV	ECO	Ökologisches Potenzial	Organische Belastung	Saprobienindex
0,30	0,457	0,149	unbefriedigend	gut	2,21

### Mögliche Beeinträchtigung durch Eingriffe

#### Mögliche baubedingte Beeinträchtigungen

*Dauerhafte Gewässerverlegung (Bau-km 17+150 – Bau-km 17+447):*

Die bestehende Verrohrungsstrecke soll durch eine neue Rohrleitung ersetzt werden. Es sind keine ökologischen Effekte zu erwarten.

#### Mögliche anlagebedingte Beeinträchtigungen

Keine, siehe baubedingte Beeinträchtigungen

### Betriebsbedingte Beeinträchtigungen

*Einleitung Straßenabwässer:* Diese soll über die Dammversickerung und ein Grabensystem (Einleitstellen: E 14a.1, E 14a, E 15, E 16) erfolgen. Nach IFS (2020 b) ist mit einer mittleren Chlorid-Konzentration von 130,5 mg/l zu rechnen. Die Ableitung des temporär mit Tausalzen belasteten Wassers in die Wettern stellt für die aktuelle Wirbellosen-Fauna keine Beeinträchtigung dar, da die vorgefundenen Taxa eine ausgeprägte Toleranz gegenüber höheren Chlorid-Werten (überwiegend Haloklasse 5 und 6) aufweisen.

## 4.7. Mittelfelder Wettern (Station 7.1)

**Morphologie:** Die Wettern nahe der Siedlung Mittelfeld ist ein ca. acht Meter breiter und etwa einen Meter tiefer Entwässerungskanal. Die steilen Böschungen sind mit einer dichten nitrophilen Hochstaudenvegetation bewachsen und am Ufer durch Faschinen gesichert. Im trüben Gewässer sind relativ viele submerse Makrophyten vorhanden, die ca. 20 % Deckung erreichen.



Abbildung 10: Ansicht der Mittelfelder Wettern am 13.07.2016

Tabelle 22: Hydromorphologische Daten der Mittelfelder Wettern an Messstelle 7.1 (+ = geringer Bewuchs, ++ = mittlerer Bewuchs, +++ = starker Bewuchs) sowie zu physikalisch-chemischer Daten (13.07.2016)

Lfd. Nr.	Name der Station	Breite [m]	Tiefe [m]	Submerse Makrophyten [Flächenanteil in %]	Helophyten	Leitfähigkeit $\mu\text{S}/\text{cm}$	Temp. °C.	pH
7.1	Mittelfelder Wettern	8	1	20	+	757	20,7	7,4

## Fauna (Makrozoobenthos)

In der Mittelfelder Wettern konnten 18 Taxa nachgewiesen werden, von denen fünf nur als Einzelfunde vorlagen. Trotz der vorhandenen Makrophyten sind auch die Häufigkeiten, mit denen fast alle vorhandenen Taxa auftraten, erstaunlich gering. Der komplette Ausfall der Käfer ist für ein solch makrophytenreiches Gewässer besonders bemerkenswert.

**Tabelle 23: Taxaliste der Messstelle 7.1 Mittelfelder Wettern. Angabe der Häufigkeitsstufe nach DIN 38410 (vgl. Tabelle 3); Halo-Klassen nach H<sub>bio</sub> (2010) – vgl. Tabelle 4**

Übergeordnete Gruppe	Familie	Taxon	DV-Nr.	RL SH	Halo-Kl.	Häufigkeit
Gastropoda	Valvatidae	<i>Valvata piscinalis</i>	1085	*	6	4
		<i>Gyraulus albus</i>	1024	*	5	2
	Bithyniidae	<i>Bithynia tentaculata</i>	1009	*	6	2
		<i>Radix balthica</i>	1409	*	5	2
Lymnaeidae						
Bivalvia	Sphaeriidae	<i>Pisidium spp.</i>	1037	-	-	2
Hirudinea	Erpodeiidae	<i>Erpodeiella octuculata</i>	1000	-	6	1
		<i>Glossiphonia complanata</i>	1017	-	5	1
	Glossiphoniidae	<i>Theromyzon tessulatum</i>	1057	-	5	1
Crustacea	Asellidae	<i>Asellus aquaticus</i>	1004	-	6	2
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i>	394	*	6	3
Odonata	Lestidae	<i>Lestes viridis</i>	867	*	-	2
Megaloptera	Sialidae	<i>Sialis lutaria</i>	248	-	5	1
Heteroptera	Corixidae	<i>Corixa punctata</i>	67	-	-	1
		<i>Sigara falleni</i>	261	-	-	2
		<i>Sigara striata</i>	154	-	-	3
		<i>Sigara spec.</i> Weibchen	145	-	-	4
		Corixidae juv. indet.	10150	-	5	6
Diptera	Chironomidae	Chironomidae indet.	911	-	-	2
Anzahl Taxa (ohne Schalenfunde)						18
davon Einzelfunde						5
Mehrfachfunde						16
Taxa in der Haloklasse 3						0
Taxa in der Haloklasse 4						0
Taxa in der Haloklasse 5						6
Taxa in der Haloklasse 6						5

Es sind keine Anhang II oder Anhang IV Arten der FFH-RL vertreten.

Das ökologische Potenzial der Mittelfelder Wettern wird von MGBI als „unbefriedigend“ bewertet. Der EQR-Wert liegt mit 0,35 deutlich im Bereich dieser zweitschlechtesten Qualitätsklasse, der TAV-Wert (taxonomische Vollständigkeit) weist mit 0,59 einen bemerkenswert hohen Wert auf, der sich v.a. durch die relativ gleichmäßige Verteilung der vorgefundenen Taxa auf mehrere Großgruppen erklären lässt. Der erwähnte Ausfall der Käfer schlägt sich hierbei nicht deutlich nieder. Der ermittelte Saprobienindex von 2,24 reicht in einem Marschengewässer noch zu der Bewertung der organischen Belastung als „gut“.

**Tabelle 24: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse nach MGBI für die Station 6.2 an der Mittelfelder Wettern.**

EQR gesamt	TAV	ECO	Ökologisches Potenzial	Organische Belastung	Saprobienindex
0,35	0,586	0,124	unbefriedigend	gut	2,24

## **Mögliche Beeinträchtigung durch Eingriffe**

### Mögliche baubedingte Beeinträchtigungen

*Bauzeitliche Gewässerunterführung (Bau-km 9+443): Durchlass, 2 x DN 1.000*

*Dauerhafte Gewässerverlegung (Bau-km 9+401 – Bau-km 9+458):*

Es ist eine Verlegung des Wohldgraben geplant. Der Verlust des bestehenden Lebensraums ist für das Makrozoobenthos kurzfristig relevant, entspricht aber in etwa einer Grundräumung, wie sie im Rahmen der Gewässerunterhaltung durchgeführt wird. Solche Totalverluste auf Teilstrecken werden durch eigendynamische Prozesse nach kurzer Zeit wieder vom Makrozoobenthos besiedelt. Somit ist durch die Neugestaltung der betroffenen Gewässerstrecken mit keinen nachhaltigen Beeinträchtigungen des Makrozoobenthos des Wohldgrabens verbunden.

Entsprechendes gilt für die temporären Rohrleitungen im Zuge der geplanten bauzeitlichen Gewässerunterführung.

### Mögliche anlagebedingte Beeinträchtigungen

*Kreuzung mit Brücke (Bau-km 9+443):* Durch die weite Ausführung der Brücke und Lage der Widerlager außerhalb des Gewässerprofils wird diese Baumaßnahme als unerheblich für das Makrozoobenthos angesehen.

### Betriebsbedingte Beeinträchtigungen

*Einleitung Straßenabwässer:* über die Dammversickerung und ein Grabensystem (Einleitstellen: E 2.1, E 2, E 3, E 5) sowie über Retentionsbodenfilter und Regenrückhaltebecken (Einleitstellen: E 5.7, E 5a). IFS (2020 b) gibt eine zu erwartenden Chlorid-Konzentration von 101,0 mg/l beim Betrieb der Autobahn an.

Da die in der Wetteren vorgefundenen Taxa eine ausgeprägte Toleranz gegenüber höheren Chlorid-Werten (überwiegend Haloklasse 5 und 6) aufweisen, ist die Einleitung von Straßenoberflächenwasser als unproblematisch einzustufen.

#### 4.8. Spleth (Station 7.3), Wasserkörper ust\_09\_c

**Morphologie:** Der Spleth ist ein breiter Entwässerungskanal, der sich durch eine relativ niedrige Böschung und sehr breite beidseitige Schilfsäume auszeichnet. Der ca. 20 Meter breite Wasserlauf ist mehr als einen Meter tief. Dem Schlammgrund fehlen submerse Makrophyten, es sind aber in Teilstrecken ausgeprägte Bestände von Teichrosen vorhanden.



Abbildung 11: Ansicht des Spleths am 13.07.2016

Tabelle 25: Hydromorphologische Daten des Spleths an Messstelle 7.3 (+ = geringer Bewuchs, ++ = mittlerer Bewuchs, +++ = starker Bewuchs) sowie zu physikalisch-chemischer Daten (13.07.2016)

Lfd. Nr.	Name der Station	Breite [m]	Tiefe [m]	Submerse Makrophyten [Flächenanteil in %]	Helophyten	Leitfähigkeit $\mu\text{S}/\text{cm}$	Temp. °C.	pH
7.3	Spleth	20	<1	>5	+++	787	23,2	7,7

#### Fauna (Makrozoobenthos)

Bei der Untersuchung des Spleths im Bereich der Station 7.3 wurden insgesamt 13 Taxa festgestellt, von denen fünf Taxa mit Einzelfunden vorlagen. Auch die Häufigkeiten, mit denen diese Taxa vorgefunden wurden, waren niedrig. Besonders auffallend ist der extrem geringe Bestand an Mollusken, von denen trotz intensiver und gezielter Suche nur zwei Schnecken gefunden wurden.

**Tabelle 26: Taxaliste der Messstelle 7.3 Spleth. Angabe der Häufigkeitsstufe nach DIN 38410 (vgl. Tabelle 3); Halo-Klassen nach H<sub>bio</sub> (2010) – vgl. Tabelle 4.**

Übergeordnete	Familie	Taxon	DV-Nr.	RL SH	Halo-Klasse	Häufigkeit
Gastropoda	Planorbidae	<i>Planorbarius corneus</i>	1082	4	5	1
	Lymnaeidae	<i>Radix balthica</i>	1409	*	5	1
Hirudinea	Glossiphonidae	<i>Alboglossiphonia heteroclita</i>	1332	-	4	1
	Piscicolidae	<i>Piscicola geometra</i>	1027	-	5	1
Crustacea	Asellidae	<i>Asellus aquaticus</i>	1004	-	6	2
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i>	394	*	6	2
Heteroptera	Corixidae	<i>Sigara falleni</i>	261	-	-	2
		<i>Sigara lateralis</i>	10145	-	-	1
		<i>Sigara striata</i>	154	-	-	2
		<i>Sigara spec.</i> Weibchen	145	-	-	2
		Corixidae juv. indet.	10150	-	5	2
Diptera	Chironomidae	Chironomidae indet.	911	-	-	2
Anzahl Taxa						14
davon Einzelfunde						5
Mehrfachfunde						9
Taxa in der Haloklasse 3						0
Taxa in der Haloklasse 4						1
Taxa in der Haloklasse 5						4
Taxa in der Haloklasse 6						2

Es sind keine Anhang II oder Anhang IV Arten der FFH-RL vertreten.

Entsprechend der sehr geringen qualitativen und quantitativen Ergebnisse fällt die Bewertung des ökologischen Potenzials „schlecht“ aus. Der Saprobienindex von 2,42 zeigt eine deutliche organische Belastung des Gewässers an, ist aber wegen der geringen Abundanzsumme der Indikatortaxa nicht gesichert.

**Tabelle 27: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse nach MGBI für die Station 7.3 Spleth. \* = Bewertung der Saprobie wegen geringer Abundanzsumme der Indikatortaxa nicht gesichert**

EOR gesamt	TAV	ECO	Ökologisches Potenzial	Organische Belastung	Saprobienindex
0,18	0,320	0,049	schlecht	mäßig*	2,42*

## Mögliche Beeinträchtigung durch Eingriffe

### Mögliche baubedingte Beeinträchtigungen

#### *Bauzeitliche Gewässerunterführung (Bau-km 11+066):*

Während der Bauarbeiten ist nicht mit Beeinträchtigungen im Gewässerprofil zu rechnen, da die Baumaßnahmen außerhalb des Gewässerprofils stattfinden (Behelfsbrücke). Während der Bauarbeiten ist nur lokal mit Beeinträchtigungen im Uferbereich außerhalb des Gewässers zu rechnen.

### Mögliche anlagebedingte Beeinträchtigungen

*Kreuzung mit Brücke (Bau-km 11+066):* Die dauerhafte Kreuzung der A20 erfolgt über eine Brücke mit einer lichten Weite von 25m und einer lichten Höhe von ca. 3 m. Diese Dimensionierung verhindert eine Beeinträchtigung des MZB im betroffenen Gewässerabschnitt.

Insgesamt werden diese Beeinträchtigungen aufgrund ihrer Lage außerhalb des Gewässers für den Bestand des Makrozoobenthos als nicht relevant angesehen.

Mögliche betriebsbedingte Eingriffe

*Einleitung Straßenabwässer:* über die Dammversickerung und ein Grabensystem (Einleitstelle: E 6). Die mittlere Chloridbelastung wird nach Berechnung von IFS (2020a) zwischen bei 76,1 mg/l liegen. Messungen von BWS (zit. in IFS 2020 a) ergaben gegenüber den amtlichen Daten leicht erhöhte Chloridwerte der Ausgangskonzentration. Hieraus ergibt sich eine resultierende Gewässerkonzentration von 102,4 mg/l.

Das Makrozoobenthos des Spleths besteht aus ausgeprägt salztoleranten Taxa (überwiegend Haloklasse 5 und 6), so dass die prognostizierten Werte als unbedenklich einzustufen sind.

**4.9. Kamerländer Deichwettern (Station 7.4)**

**Morphologie:** Die Kamerländer Deichwettern besitzt ein stark eingesenktes Bett, das im Mittelwasser eine ungefähre Breite von zwei Metern besitzt. Die steilen Uferböschungen sind mit einem dichten Schilfsaum bewachsen. Im Juni 2016 war in der Wettern nur noch wenig Wasser vorhanden, so dass die Wassertiefe nur wenige Zentimeter betrug. Auf dem tiefgründigen Schlammgrund war nur ein geringer Pflanzenwuchs (*Lemna sp.*, *Potamogeton cf. pectinatus*) feststellbar. Die Schilfpflanzen der Ufer hatten zum Zeitpunkt der Probenahme keinen Kontakt mehr zum Wasser. Es ist davon auszugehen, dass die Wettern periodisch trocken fällt.



Abbildung 12: Ansicht der Kamerländer Deichwettern am 08.06.2016

Tabelle 28: Hydromorphologische Daten der Kamerländer Deichwettern an Messstelle 7.4 (+ = geringer Bewuchs, ++ = mittlerer Bewuchs, +++ = starker Bewuchs) sowie zu physikalisch-chemischer Daten (13.07.2016)

Lfd. Nr.	Name der Station	Breite [m]	Tiefe [m]	Submerse Makrophyten [Flächenanteil in %]	Helophyten	Leitfähigkeit $\mu\text{S}/\text{cm}$	Temp. $^{\circ}\text{C}$ .	pH
7.4	Kamerländer Deichwettern	1 - 2	>0,1	5 + Fadenalgen	+++	556	21,6	-

## Fauna (Makrozoobenthos)

Vermutlich aufgrund der periodischen Austrocknung des Gewässers, ist die Wirbellosenfauna mit 13 Taxa (davon 5 Einzelfunde) besonders artenarm ausgeprägt. Auffallend häufig war nur *Valvata piscinalis* vertreten. Selbst Egel waren nur mit einzelnen Exemplaren zu finden und Asseln und Eintagsfliegen sowie Käfer fallen komplett in der Taxaliste aus.

Entsprechend fällt die Bewertung des ökologischen Potenzials mit eine EQR von 0,25 „unbefriedigend“ aus. Der TAV-Wert von 0,38 erscheint angesichts der starken Dominanz der Mollusken und der sehr ausgeprägten Artenarmut der übrigen Fauna nicht plausibel.

Der ermittelte Saprobienindex von 2,12 liegt im Bereich einer „guten“ Qualitätsklasse der organischen Belastung ist aber aufgrund der geringen Abundanzsumme der saprobiell relevanten Taxa nicht gesichert.

**Tabelle 29: Taxaliste der Messstelle 7.4 Kamerländer Deichwettern. Angabe der Häufigkeitsstufe nach DIN 38410 (vgl. Tabelle 3); Halo-Klassen nach Hb10 (2010) – vgl. Tabelle 4**

Übergeordnete	Familie	Taxon	DV-Nr.	RL SH	Halo-	Häufigkeit
Gastropoda	Valvatidae	<i>Valvata piscinalis</i>	1085	*	6	5
	Viviparidae	<i>Viviparus contectus</i>	1063	3	4	1
	Planorbidae	<i>Planorbarius corneus</i>	1082	4	5	3
	Lymnaeidae	<i>Radix balthica</i>	1409	*	5	2
	Physidae	<i>Physa fontinalis</i>	1083	*	6	1
Bivalvia	Sphaeriidae	<i>Pisidium spp.</i>	1037	-	-	2
		<i>Musculium lacustre</i>	1179	3	6	3
Hirudinea	Glossiphonidae	<i>Glossiphonia complanata</i>	1017	-	5	1
Megaloptera	Sialidae	<i>Sialis lutaria</i>	248	-	5	3
Heteroptera	Corixidae	<i>Sigara lateralis</i>	10145	-	-	1
		<i>Sigara spec.</i> Weibchen	145	-	-	1
		Corixidae juv. indet.	10150	-	5	2
Diptera	Chironomidae	Chironomidae indet.	911	-	-	3
Anzahl Taxa						13
davon Einzelfunde						5
Mehrfachfunde						8
Taxa in der Haloklasse 3						0
Taxa in der Haloklasse 4						1
Taxa in der Haloklasse 5						5
Taxa in der Haloklasse 6						3

Es sind keine Anhang II oder Anhang IV Arten der FFH-RL vertreten.

**Tabelle 30: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse nach MGBI für die Station 7.4 Kamerländer Deichwettern. Näheres s. Text. \* = Saprobienbewertung wegen zu geringer Abundanzsumme der Indikatorentaxa nicht gesichert.**

EQR gesamt	TAV	ECO	Ökologisches Potenzial	Organische Belastung	Saprobienindex
0,25	0,384	0,111	unbefriedigend	gut*	2,12*

## **Mögliche Beeinträchtigung durch Eingriff**

### Mögliche baubedingte Beeinträchtigungen

#### *Dauerhafte Gewässerverlegung (Bau-km 11+656 – Bau-km 12+092):*

Im der Kamerländer Wettern ist eine Verlegung des Gewässerverlaufs geplant. Dieser Eingriff wird zwar Teile des Zoobenthos im Bauabschnitt betreffen, doch wird es zu keiner negativen Veränderung der Gesamtsituation der Zönose kommen, da noch ausreichend Lebensraum erhalten bleibt, aus dem eine eigendynamische Wiederbesiedlung erfolgen kann. Der Eingriff kann im Prinzip mit einer intensiven Gewässerunterhaltung gleichgesetzt werden, die ebenfalls große Teile des Benthos im betroffenen Gewässerabschnitt vernichtet.

### Mögliche anlagebedingte Beeinträchtigungen

#### *Kreuzung mit Durchlass (Bau-km 11+726):*

Die dauerhafte Kreuzung der A20 erfolgt über einen Durchlass DN 1000 über 93 m. Solch eine lange Verrohrung, bei einem relativ engen Rohrdurchmesser, muss als Wanderhindernis für wirbellose Tiere eingeschätzt werden. Die Kamerländer Wettern trocknet jedoch aktuell oberhalb des geplanten Durchlasses regelmäßig aus, so dass es zu keiner dauerhaften Besiedlung mit Wirbellosen kommt. In Hinblick auf die Besiedlung des Gewässers mit Wirbellosen, hat der Oberlauf der Wettern somit auch schon aktuell keine Bedeutung.

Aus diesem Grunde wird die Beeinträchtigung in Bezug auf das Gesamtgewässer als unerheblich angesehen.

### Mögliche betriebsbedingte Beeinträchtigungen

*Einleitung Straßenabwässer:* über die Dammversickerung und ein Grabensystem (Einleitstellen: E 7 und E 9)

IFS (2020 b) gibt eine mittlere Chlorid-Konzentration von 67,6 mg/l nach Inbetriebnahme der Autobahn an.

Da die in der Wettern vorgefundenen Taxa eine ausgeprägte Toleranz gegenüber höheren Chlorid-Werten (überwiegend Haloklasse 5 und 6) aufweisen, ist die Einleitung von Straßenoberflächenwasser, das im Winterhalbjahr mit Tausalzen (Chlorid) belastet sein kann, als unproblematisch einzustufen.

#### 4.10. Stichgraben Engelbrecht-Greve (Station 7.6)

**Morphologie:** Der Stichgraben Engelbrecht-Greve ist ein kleiner, tief in die Umgebung eingesenkter Graben mit schlammigem Grund und einem dichten Uferbewuchs aus Schilf und Hochstauden. Im Bereich der Untersuchungsstation 7.6 grenzen eine Obstplantage und ein Maisacker an den Graben. Zum Zeitpunkt der Probenahme führte der Stichgraben nur Restwasser von wenigen Zentimetern Tiefe. Es ist anzunehmen, dass es in niederschlagsarmen Zeiten zu einem völligen Austrocknen des Grabens kommt. Höhere Wasserpflanzen fehlen im Gewässer, doch waren fädige Grünalgen zum Zeitpunkt der Probenahme stark entwickelt.



Abbildung 13: Ansichten des Stichgrabens Engelbrecht-Greve am 08.06.2016

Tabelle 31: Hydromorphologische Daten des Stichgrabens Engelbrecht-Greve an Messstelle 7.6 (+ = geringer Bewuchs, ++ = mittlerer Bewuchs, +++ = starker Bewuchs) sowie zu physikalisch-chemischer Daten (08.06.2016)

Lfd. Nr.	Name der Station	Breite [m]	Tiefe [m]	Submerse Makrophyten [Flächenanteil in %]	Helophyten	Leitfähigkeit $\mu\text{S/cm}$	Temp. $^{\circ}\text{C}$ .	pH
7.6	Stichgraben Engelbrecht-Greve	0,8 - 1,7	>0,1	Fadenalgen	++	1195	20,9	-

#### Fauna (Makrozoobenthos)

Vermutlich aufgrund der periodischen Austrocknung des Gewässers, ist die Taxaliste des Stichgrabens Engelbrecht-Greve extrem kurz und umfasst nur 3 Taxa, von denen auch noch ein Taxon nur als Einzelfund vorlag. So waren nur die Muschel *Muschium lacustre* und Chironomiden-Larven mit Mehrfachfunden vorhanden.

**Tabelle 32: Taxaliste der Messstelle 7.6 Stichgraben Engelbrecht-Greve. Angabe der Häufigkeitsstufe nach DIN 38410 (vgl. Tabelle 3); Halo-Klassen nach Hbio (2010) – vgl. Tabelle 4**

Übergeordnete	Familie	Taxon	DV-Nr.	RL SH	Halo-Klasse	Häufigkeit
Bivalvia	Sphaeriidae	<i>Musculium lacustre</i>	1179	3	6	2
Heteroptera	Notonectidae	<i>Notonecta spec.</i>	150	-	4	1
Diptera	Chironomidae	Chironomidae indet.	911	-	-	2
Anzahl Taxa						3
davon Einzelfunde						2
Mehrfachfunde						1
Taxa in der Haloklasse 3						0
Taxa in der Haloklasse 4						1
Taxa in der Haloklasse 5						0
Taxa in der Haloklasse 6						1

Die MGBI-Bewertung als „schlecht“ ist daher auch nicht überraschend. Der Saprobienindex von 2,00 ist wegen der extremen Artenarmut praktisch ohne Aussagekraft.

**Tabelle 33: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse nach MGBI für die Station 7.6 Stichgraben Engelbrecht-Greve. Näheres s. Text. \* = Saprobienbewertung wegen zu geringer Abundanzsumme der Indikatorentaxa nicht gesichert.**

EQR gesamt	TAV	ECO	Ökologisches Potenzial	Organische Belastung	Saprobienindex
0,07	0,135	0,014	schlecht	gut*	2,00*

## Mögliche Beeinträchtigung durch Eingriffe

### Mögliche baubedingte Beeinträchtigungen

#### *Dauerhafte Gewässerverlegung (Bau-km 8+709 – Bau-km 8+801)*

Die Gewässerverlegung des Grabens stellt für das Makrozoobenthos keine gravierende Störung dar. Der Neubau einer sehr kurzen Grabenstrecke dürfte innerhalb kurzer Zeit aus dem Bestand des Stichgrabens besiedelt werden.

### Mögliche anlagebedingte Beeinträchtigungen

*Kreuzung mit Durchlass (Bau-km 8+710):* Die möglichen anlagebedingten Beeinträchtigungen werden bezüglich des Makrozoobenthos als unbedenklich angesehen, da wie oben geschildert das Gewässer, vor allem aufgrund der temporären Austrocknung, dauerhaft keine Makrozoobenthos-Besiedlung beherbergt.

### Mögliche betriebsbedingte Beeinträchtigungen

*Einleitung Straßenabwässer:* über die Dammversickerung und ein Grabensystem (Einleitstellen: E 2.1 und E 2).

Die mittlere Chloridbelastung wird nach Berechnung von IFS (2020b) bei 260,8 mg/l liegen. Die artenarme aktuelle Fauna des Grabens weist keine salzempfindlichen Taxa auf, so dass die Einleitung auch von salzbelasteten Straßenoberflächenwasser als unproblematisch einzustufen ist.

## 5. Zusammenfassung

Im April und Juli 2016 wurden 10 Gewässer in der Kollmarer bzw. Kremper Marsch an insgesamt 11 Untersuchungsstationen beprobt und das Makrozoobenthos nach der Vorgabe des maßgebenden-Verfahrens (MGBI, PERLODES) aufgenommen. Alle untersuchten Gewässerstrecken sind Gräben bzw. Kanäle, die durch intensiv genutzte Agrarflächen verlaufen. Die Gewässer weisen ausnahmslos eine schlammige Sohle auf, unterscheiden sich aber hinsichtlich ihres Bewuchses mit submersen Makrophyten.

Das Makrozoobenthos der Gewässer ist zumeist artenarm und zeigt geringe ökologische Ansprüche. Nur der Wohldgraben weist Reste einer typischen Wirbellosenfauna eines Marschengewässers auf.

Gründe für diesen aktuellen ökologischen Zustand der betrachteten Gewässer können nicht konkret benannt werden. In Anbetracht der Nutzungsintensität der Umgebung und der schlechten gewässermorphologischen Ausstattung der Wettern ist das Ergebnis aber nicht überraschend.

Die geplanten bau-, anlagen- bzw. betriebsbedingten Eingriffe durch den Autobahnbau (Brückenbau, Wasserentnahme Verlegung, Einleitung von Straßenoberflächenwasser, das im Winterhalbjahr mit Tausalzen (Chlorid) belastet sein kann) werden ausnahmslos als unkritisch angesehen, das heißt sie werden zu keiner signifikanten Veränderung der derzeit festgestellten Makrozoobenthosbesiedlung führen.

**Tabelle 34: Zusammenfassung der 2016 ermittelten Bewertungsergebnisse (MGBI- und PerloDES-Verfahren) in den Marsch- bzw. Niedrigungsgewässern im Bereich der geplanten Trasse der A20 Teilstrecke 7 (Marschabschnitt). \* = Saprobienbewertung wegen zu geringer Abundanzsumme der Indikatorentaxa nicht gesichert.**

<b>Fließgewässertyp 22 – Bewertung nach MGBI</b>							
Nr.	Name der Probenstation	EQR gesamt	TAV	ECO	Ökologisches Potenzial	Organische Belastung	Saprobien- index
1	Langhalsener Wettern	0,12	0,210	0,035	schlecht	gut*	2,18*
1.1	Lesigfeld Wettern	0,36	0,574	0,144	unbefriedigend	gut	2,32
1.4 a	Löwenau (geräumt)	0,31	0,503	0,124	unbefriedigend	mäßig*	2,44*
1.4 b	Löwenau (ungeräumt)	0,30	0,476	0,121	unbefriedigend	mäßig*	2,50*
1.5 West	Wohldgraben West	0,45	0,687	0,217	mäßig	gut	2,21
1.5 Ost	Wohldgraben Ost	0,43	0,597	0,257	mäßig	gut	2,22
6.2	Neue Wettern	0,30	0,457	0,149	unbefriedigend	gut	2,21
7.1	Mittelfelder Wettern	0,35	0,586	0,124	unbefriedigend	gut	2,24
7.3	Spleth	0,18	0,320	0,049	schlecht	mäßig*	2,42*
7.4	Kamerländer Wettern	0,25	0,384	0,111	unbefriedigend	gut*	2,12*
7.6	Stichgraben	0,07	0,135	0,014	schlecht	gut*	2,00*
<b>Fließgewässertyp 19 – Bewertung nach PERLODES</b>							
Nr.	Name der Probenstation	Fauna- Index	EPT [%]	Artenzahl Trichoptera	Ökologische Zustandsklasse	Organische Belastung	Saprobien- index
1.6	Horstgraben	0,00	0,07	0	schlecht	mäßig	2,32

## 6. Literaturverzeichnis

AK LIBELLEN (Arbeitskreis Libellen in der Faunistisch-Ökologischen Arbeitsgemeinschaft e.V.) (2015): Die Libellen Schleswig-Holsteins. Natur + Text: 539 S.

ASTERICS (2012): ASTERICS (Version 4.0.4) – einschließlich PERLODES – (Deutsches Bewertungssystem auf Grundlage des Makrozoobenthos), Software Handbuch für die deutsche Version. 107 S.

BIOCONSULT (2013): Ein benthosbasiertes Bewertungsverfahren für nicht tideoffene Marschengewässer (MGBI) in den Einzugsgebieten von Ems, Weser und Elbe nach EG-WRRL. – Gutachten im Auftrag des NLWKN Stade: 126 S.

BIELFELDT UND BERG Landschaftsplanung (2020): Landschaftspflegerischer Begleitplan, A 20, Nord-West-Umfahrung Hamburg Abschnitt 7 (Schleswig-Holstein). Planfeststellungsunterlage 12.

BOSCH & PARTNER (2020): Fachbeitrag zur Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG zum Neubau der A 20 - Abschnitt 7 Nord-West-Umfahrung Hamburg B 431 bis A 23. Gutachten im Auftrag der DEGES, Planfeststellungsunterlage 13.12: 183 S.

DIN 38410 Teil 1 (1987): Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchungen (Gruppe M); Allgemeine Hinweise, Planung und Durchführung von Fließgewässeruntersuchungen (M1). - Beuth Verlag, Berlin und Köln.

DIN 38410 Teil 2 (1989): Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchungen (Gruppe M); Verfahren zur Bestimmung des Saprobienindex (M2). - Beuth Verlag, Berlin und Köln.

EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT (2000): Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates von 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. - Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft L327/1

GfN (2020): Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung gemäß § 34 BNatSchG i.V. mit § 25 LNatSchG für das FFH-Gebiet DE 2222-321 Wettersystem in der Kollmarer Marsch unter Berücksichtigung der Erweiterungskulisse P 2222-322 und der Vorkommen des Bitterlings (*Rhodeus amarus*). Planfeststellungsunterlage, Materialband 2, Unterlage T1.

HALLE, M. (Umweltbüro Essen) (2014): Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern. – Endbericht zum Projekt O 3.12 des Länderfinanzierungsprogrammes „Wasser, Boden und Abfall“ 2012. – Gutachten im Auftrag der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): 190 S.

HAASE, P. et al. (2006a): Operationelle Taxaliste als Mindestanforderung an die Bestimmung von Makrozoobenthosproben aus Fließgewässern zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland. <http://www.fliessgewaesserbewertung.de> pdf-Dokument

HAASE, P. et al. (2006b): Informationstext zur Operationellen Taxaliste als Mindestanforderung an die Bestimmung von Makrozoobenthosproben aus Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland.

HBIO (2010): Ableitung ökologisch begründeter Schwellenwerte des Chloridgehaltes für Arten des Makrozoobenthos in NRW mittels statistischer Auswertung von Monitoringdaten, Gutachten für Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW

HOLM, A. (1989): Ökologischer Bewertungsrahmen Fließgewässer (Bäche) für die Naturräume der Geest und des Östlichen Hügellandes. – Schriftenreihe des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein: 46 S. + Anhang.

IFS (Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie) (2020 a): Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen durch Einleitungen von behandelten Straßenabflüssen. A20 Nordwestumfahrung Hamburg, Abschnitt 7 (B431 bis A23). – Gutachten im Auftrag von BOSCH & PARTNER GmbH; 39 S. + Anhänge. Anhang 2 zum Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (Planfeststellungsunterlage 13.12).

IFS (Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie) (2020 b): Berechnung der resultierenden Chloridkonzentrationen in Verbandsgewässern aufgrund der Einleitung von Straßenabflüssen A 20 Nordwestumfahrung Hamburg, Abschnitt 7 (B 431 bis A 23) – Gutachten im Auftrag von BOSCH & PARTNER GmbH

LANU, 2001: Leitbilder für die Fließgewässer in Schleswig-Holstein. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.

LAWA-AO- Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser – Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (2007): Rahmenkonzeption Monitoring (RaKon) Teil B – Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen, Arbeitspapier II Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten. 13 S.

MELUR (2015): Wasserkörper-Steckbriefe der FGE Elbe 2. Bewirtschaftungszeitraum 2016 – 2021. Stand: 22.12.2015

<http://zebis.landsh.de/webauswertung/pages/map/default/index.xhtml>

MEIER, C., HAASE, P., ROLAUFFS, P., SCHINDEHÜTTE, K. SCHÖLL, F., SUNDERMANN, A. & HERING, D. (2006): Methodisches Handbuch zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie. <http://www.fliessgewaesserbewertung.de> Version vom Mai 2006. pdf-Dokument, 64 S. + Anhang

OGewV (2016) – Oberflächengewässerverordnung (Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer) vom 20. Juni 2016 (BGBl I S. 1373).

POTTGIESSER, T. & SOMMERHÄUSER, M. (2004): Fließgewässertypologie Deutschlands: Die Gewässertypen und ihre Steckbriefe als Beitrag zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. In: Steinberg, C., Calmano, W. Wilken, R.-D. & Klapper, H. (Hrsg.): Handbuch der Limnologie 19. Erg. Lfg. 7/04 VIII-2.1: 16 S. + Anhang.