

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

Bestandsaufnahme der Makrophyten (Wasserpflanzen) in ausgewählten Gewässer-Strecken, GFN

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

PLANFESTSTELLUNGSVERFAHREN

A 20 NORTHWEST-UMFAHRUNG HAMBURG

Abschnitt 7

B 431 bis A 23

Bestandsaufnahme der Makrophyten (Wasserpflanzen) in
ausgewählten Gewässer-Strecken (WRRL)

Auftraggeber: DEGES GmbH
Zimmerstraße 54
10117 Berlin

Auftragnehmer: GFN mbH
Dipl.-Biol. Christof Martin
Stuthagen 25
24113 Molfsee
Tel. 04347 999 73 0
Mail: info@gfnmbh.de

Bearbeitung: Dipl.-Biol. Christof Martin
Dipl.-Biol. Dr. Malte Unger
Dr. Thomas Görlich (Phytobenthos)
Dr. Ilka Schönfelder (Diatomeen)

Molfsee, März 2020

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	1
1.1	Untersuchungsrahmen	1
1.2	Vorhandene Daten.....	4
2	Methode Makrophyten.....	6
2.1	Geländeerfassung	6
2.2	Beschattung.....	7
2.3	Salztoleranz.....	7
2.4	Bewertung nach BEMA.....	8
3	Methodik Phytobenthos und Diatomeen.....	9
3.1	Übriges Phytobenthos	9
3.1.1	Allgemeine Vorgaben	9
3.1.2	Probenahme und Bestimmung der Wasserhärte.....	9
3.1.3	Mikroskopische Analyse	9
3.2	Diatomeen	9
3.2.1	Präparation, Zählung und Determination der Diatomeen	9
4	Ergebnisse der Makrophytenerfassung und Auswirkungen des geplanten Eingriffs.....	11
4.1	Zusammenfassung Gewässerstruktur.....	12
4.2	Zusammenfassung Leitfähigkeit	12
4.3	Zusammenfassung Makrophytenbesiedlung.....	12
4.4	Ergebnisse an den einzelnen Standorten	14
4.4.1	Langenhalsener Wettern (Probestelle 1), WK ust_13	14
4.4.2	Herzhorner Rhin / Lesigfelder Wettern (1.1), WK ust_09_b	16
4.4.3	Schwarzwasser/Löwenau (1.4), WK ust_11_b.....	18
4.4.4	Wohldgraben Ost (1.5 Ost), nicht berichtspflichtiges Gewässer	19
4.4.5	Wohldgraben West (1.5 West), nicht berichtspflichtiges Gewässer	22
4.4.6	Horstgraben (1.6), WK ust_10	23
4.4.7	Neue Wettern (6.2), nicht berichtspflichtiges Gewässer.....	26
4.4.8	Mittelfelder Wettern (7.1), nicht berichtspflichtiges Gewässer	28
4.4.9	Mittelfelder Wettern (7.1a), nicht berichtspflichtiges Gewässer	30
4.4.10	Spleth (7.3), WK ust_09_c.....	31

4.4.11	Kamerländer Deichwettern (7.4), nicht berichtspflichtiges Gewässer	33
4.4.12	Engelbrechtsche Greve / Stichgraben (7.6), nicht berichtspflichtiges Gewässer	34
5	Ergebnisse Diatomeen/Phytobenthos am Horstgraben.....	37
5.1	Übriges Phytobenthos	37
5.2	Diatomeen	38
5.3	Diskussion	40
6	Zusammenfassung	42
7	Quellenverzeichnis	44

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Liste der Gewässer im Marschabschnitt	1
Tabelle 2: Wasserkörper im Untersuchungsgebiet	4
Tabelle 3: Intervalle der Grabenräumung	5
Tabelle 4: Deckungsgrade	6
Tabelle 5: Beschattung	7
Tabelle 6: Zuordnung der nachgewiesenen Wasserpflanzenarten zu Haloklassen	7
Tabelle 7: Zusammenhang zwischen Ökologischer Qualitätskennzahl und Ökologischem Potenzial	8
Tabelle 8: Ergebnisse der Erfassung an den Probestellen	11
Tabelle 9: Die Gesamt- und Karbonathärte sowie die Alkalinität des Horstgrabens	37
Tabelle 10: Artenliste Phytobenthos	38
Tabelle 11: Artenliste Diatomeen	39
Tabelle 12: Klassifizierung der Chloridwerte für Phytobenthos und Diatomeen 40	

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der untersuchten 12 Gewässerabschnitte	2
Abbildung 2: Zuordnung zu Wasserkörpern, gestrichelt „Nebengewässer“	3
Abbildung 3: Probestelle 1 – Langenhalsener Wettern	14
Abbildung 4: Herzhorner Rhin (1.1)	16
Abbildung 5: links: Schwarzwasser (1.4), rechts: Aushub nach Räumung Juni 2016	18
Abbildung 6: Wohldgraben (1.5 Ost)	20
Abbildung 7: Wohldgraben West (1.5 West)	22
Abbildung 8: Horstgraben (1.6)	24
Abbildung 9: Neue Wettern (6.2)	26
Abbildung 10: Mittelfelder Wettern (7.1)	28
Abbildung 11: Mittelfelder Wettern (7.1a)	30
Abbildung 12: Spleth (7.3)	31
Abbildung 13: Kamerländer Deichwettern (7.4)	33
Abbildung 14: Engelbrechtsche Greve / Stichgraben (7.6)	35

Abkürzungsverzeichnis

AWB	artificial water bodies = Künstliche WK
cf.	<i>confer</i> = vergleiche (Artbestimmung unsicher)
ELF	Elektrische Leitfähigkeit
GWK	Grundwasserkörper
HMWB	heavily modified water bodies = erheblich veränderte WK
MS	Messstelle
OWK	Oberflächenwasserkörper
PS	Probestelle
ust	Untere Stör (Abkürzung in Bezeichnung eines Wasserkörpers)
WK	Wasserkörper
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik vom 23.10.2000, zuletzt geändert am 17.12.2013)

1 Veranlassung

Im Rahmen der Planung der A20, 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 der Wasserpflanzen (Makrophyten) der Gewässer.

Am Horstgraben (Probestelle 1.6) erfolgte zusätzlich eine Untersuchung der Diatomeen und des Phytobenthos in Anlehnung an die Untersuchungsmethode des Wasserrahmenrichtlinienmonitorings.

1.1 Untersuchungsrahmen

Im Bereich der geplanten Trassenführung wurden 12 Probestellen eingerichtet. Die Auswahl der Messstellen erfolgte in enger Abstimmung mit dem damaligen Auftraggeber LBV SH. Es wurden fünf Probestellen in den berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörpern (OWK) und vorsorglich sieben weitere Probestellen (davon eine trassenferner liegend) in zufließenden, nicht berichtspflichtigen Gewässern eingerichtet und dort die Makrophyten gemäß WRRL/BEMA erfasst. Diese Daten dienen der Darstellung des Status quo und der Bewertung der Empfindlichkeit der jeweiligen Pflanzengemeinschaft hinsichtlich der mit dem Vorhaben verbundenen Wirkungen.

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 und Partner 2020). WRRL: In Klammern: nicht berichtspflichtige Nebengewässer, die dem Wasserkörper zugeordnet sind

Mess-stelle	Gewässer	Wasserkörper (WRRL)	Eingriff	Einleitung Straßenwässer
1	Langenhalsener Wettern (Verbandsgewässer 1.0)	ust_13	Temporäre Wasserentnahme	x
1.1	Lesigfelder Wettern (Verbandsgewässer 1.1)	ust_09_b	Brückenbauwerk, temporäre Wasserentnahme	x
1.4	Löwenau (Verbandsgewässer 1.4)	ust_11_b	Brückenbauwerk	x
1.5 West	Wohldgraben west (Verbandsgewässer 1.5)	(ust_09_b)	Verlegung des Gewässer-verlaufs, Brückenbauwerk, dauerhafter Durchlass (DN 1.000)	
1.5 Ost	Wohldgraben ost (Verbandsgewässer 1.5)	(ust_09_b)	Brückenbauwerke, dauerhafter Durchlass (DN 1.000)	
1.6	Horstgraben (Verbandsgewässer 1.6)	ust_10	Brückenbauwerk, Verlegung des Gewässerverlaufs Anschluss Regenrückhalte-becken Einbau von drei dauerhaften Durchlässen (DN 800, DN1.400, DN 1.600)	x

6.2	Neue Wettern (Verbandsgewässer 6.2)	(ust_09_a)	Anschluss Speicherbecken 2	x
7.1	Mittelfelder Wettern (Verbandsgewässer 7.1)	(ust_09_c)	Durchlass DN 1.000, Verlauf angepasst, Brückenbauwerk	x
7.1.a	Mittelfelder Wettern (Verbandsgewässer 7.1)	ust_09_c		
7.3	Spleth (Verbandsgewässer 7.3)	ust_09_c	Brückenbauwerk, Anschluss Speicherbecken 1	x
7.4	Kammerländer Deichwettern (Verbandsgewässer 7.4)	(ust_09_c)	Brückenbauwerk, geringfügige Anpassung	x
7.6	Engelbrechtsche Greve/ Stichgraben (Verbandsgewässer 7.6)	(ust_09_c)	Durchlass DN 1.000, Verlauf geringfügig anpassen	x

Die Abbildung 1 zeigt die Lage der untersuchten Gewässerabschnitte im A20-Abschnitt B 431-A 23.

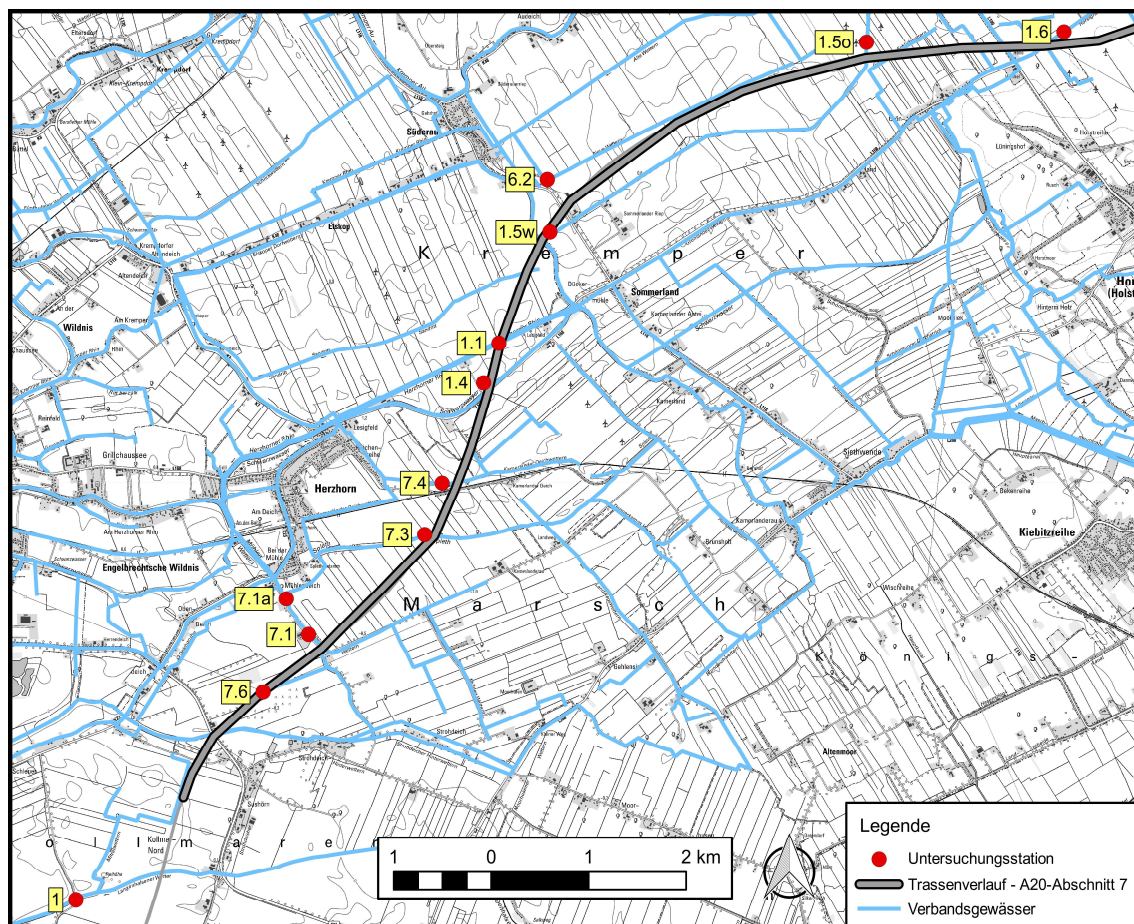


Abbildung 1: Lage der untersuchten 12 Gewässerabschnitte

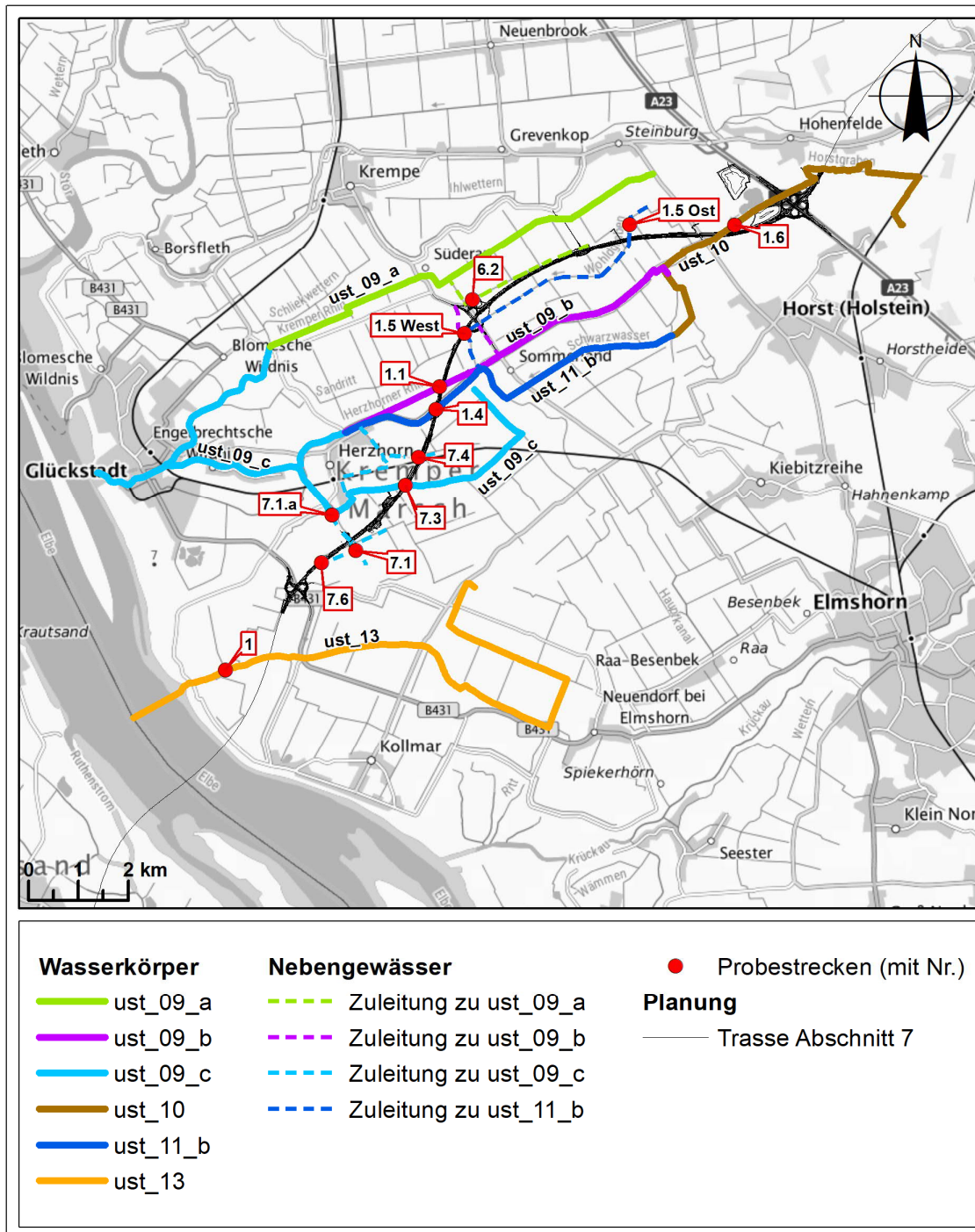


Abbildung 2: Zuordnung zu Wasserkörpern, gestrichelt „Nebengewässer“

1.2 Vorhandene Daten

Im Untersuchungsgebiet liegen sechs berichtspflichtige Gewässer nach WRRL. Diese sind in folgender Tab. 1 aufgeführt.

Tabelle 2: Wasserkörper im Untersuchungsgebiet

WK-Bezeichnung	Name des OWK	Gewässertyp/ Einstufung
ust_09_a	Alte Wettern	22.1 (AWB)
ust_09_b	Herzhorner Rhin/Lesigfelder Wettern	22.1 (AWB)
ust_09_c	Herzhorner Durchstich/Spleth	22.1 (HMWB)
ust_10	Horstgraben	19 (HMWB)
ust_11_b	Schwarzwasser/Löwenau	22.1 (AWB)
ust_13	Langenhalsener Wettern	22.1 (AWB)

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

Gemäß Angaben MELUR 2015 gehört der Horstgraben dem **Gewässertyp 19 – Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern** an. Die übrigen betrachteten Graben- und Wettern-Systeme wurden dem **Gewässertyp 22.1 - tidegeschlossene Gewässer der Marschen in geestferner Ausprägung** zugeordnet.

Alle untersuchten Gewässer sind entweder künstlich angelegt (AWB) oder gelten als erheblich verändert (HMWB).

Die kleineren Zuflüsse zu den OWK werden als nicht berichtspflichtige Gewässer bezeichnet und in die Betrachtungen und Erfassung mit einbezogen.

Für den berichtspflichtigen Wasserkörper Langenhalsener Wettern, Probestelle 1 (WK ust_13, MS des LLUR 120209) liegen Daten zur Qualitätskomponente „Makrophyten“ aus dem operativen Monitoring von 2011 vor (BIOTA 2011) und 2017 (BiA 2018) vor.

Für den berichtspflichtigen Wasserkörper Horstgraben (WK ust_10, MS 120752,) liegen ebenfalls Altdaten zur Makrophytenbesiedlung aus einem Fachgutachten zur Gewässerunterhaltung von 2006 (STILLER 2006) vor. Auch dieser wurde 2016 erneut untersucht, als Probestelle 1.6.

Diese Daten werden zusammen mit den aktuellen Befunden bei den Probestellen 1.6 und 1 behandelt.

Weitere Daten zur Makrophytenbesiedlung sind nicht bekannt.

Die vorliegenden Daten zu den Intervallen der Grabenräumung sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt (Quelle Deich- und Hauptsielverband Kremper Marsch, Mail vom 28.06.2017):

Tabelle 3: Intervalle der Grabenräumung

Sielverband	TEG	wasser- wirtschaftl. Nr	Gewässername	Grabenräumung, Angabe der Räumungsintervalle (z.B. jährlich, alle 3 Jahre usw.)	
				Regelmäßig	Unregelmäßig
Ringegebiet	Herzhorn	7.6	Stichgraben Engelbrecht-Greve	jährlich	
		7.5	Strohdeichwettern		2 Jahre
		7.1	Mittelfelder Wettern		2 Jahre
		7.3	Spleth		15 Jahre
		7.3.3	Hungerwettern		2 Jahre
		7.7	Landwegswettern	jährlich	
		7.4	Kamerlander Deichwettern	jährlich	
	Rhin	1.1	Lesigfelder Wettern		20 Jahre
	Durchleiter Schwarzwasser	1.4	Löwenau		15 Jahre
		1.4.5	Kamerlander Au		5 Jahre
	Elskop	5.1	Sandritt	jährlich	
		5.2	Graben Elskop	jährlich	
	Sommerland	1.5	Wohldgraben		20 Jahre
		8.1	Grönlandwettern		5 Jahre
		8.7	Schlickwettern	jährlich	
	Schwarzwasser	1.4.2	Horster Au		5 Jahre
		1.6	Horstgraben	jährlich	
		1.6.1	Vorfluter Hellpott	jährlich	
		9.1	Vorfluter ohne Bezeichnung		15 Jahre
		9.5	Eichenhofgraben	jährlich	
		9.6	ohne Bezeichnung	jährlich	
		9.6.1	ohne Bezeichnung	jährlich	
Kollmar		1.0	Langenhalsener Wetter		15 Jahre

2 Methode Makrophyten

2.1 Geländeerfassung

Die zu untersuchenden Gewässerabschnitte wurden zur Erfassung der Gewässermakrophyten zwischen dem 17.6. und dem 21.7.2016 aufgesucht. Die Aufnahme der Vegetation erfolgte mit Watstiefeln und vom Ufer aus mit Harken und Wurfanker in Anlehnung an das BEMA-Verfahren (BiA 2009). Eine Befahrung der Gewässer fand nicht statt.

Hierbei werden einheitliche Gewässerabschnitte mit einer Länge von 100 m untersucht und es werden die vorkommenden Arten an Wasserpflanzen mit Häufigkeitsangaben (vgl. Tabelle 4) sowie relevante Strukturparameter zum Gewässer wie Breite, Tiefe, Fließgeschwindigkeit, Beschattung oder auch die Leitfähigkeit aufgenommen.

Weiterhin wurden die Probestellen fotografisch dokumentiert.

Tabelle 4: Deckungsgrade

Londo (1975)		Kohler (1978)		Braun-Blanquet-Skala (1964)			Zur Schätzung für BEMA verwendete Skala nach Londo		
Skala	Deckung in %	Skala	Pflanzenmenge* nach Kohler	Skala	Mittelwert Deckung	Deckung / Artmächtigkeit	Skala	Deckung in %	Erklärung
r	raro	1	sehr selten, < 5 Ind.	r	0,1 %	1 Individuum oder Trieb	r	<< 1	1 - 3 Ex.
p	paululum								
a	amplius								
m	multum								
	< 1	2	selten, unbedeutende Deckung	+	0,5 %	spärlich, sehr geringe Deckung < 1 %	+	< 1	> 3 Ex.
.1	1			1	2,5 %	5 - 50 Individuen, jedoch Deckung < 5%	.1	ca. 1	
.2	1 - 3	3	verbreitet				.2	> 1 - 3	
.4	3 - 5						.4	> 3 - 5	
1-	5 - 10			2	15 %	zahlreich, 5 - 25% Deckung	.7	6 - 8	
1	5 - 15	4	häufig				1	9 - 12	
1+	10 - 15						1.2	13 - 15	
2	15 - 25						2	16 - 25	
3	25 - 35			3	37,5 %	25 - 50% Deckung	3	26 - 35	
4	35 - 45						4	36 - 45	
5	45 - 55						5	46 - 55	
5-	45 - 50								
5+	50 - 55			4	62,5 %	50 - 75% Deckung	6	56 - 65	
6	55 - 65								
7	65 - 75	5	massenhaft				7	66 - 75	
8	75 - 88			5	87,5 %	75 - 100% Deckung	8	76 - 85	
9	85 - 95						9	86 - 100	
10	95 - 100								

• Hinweis: Die Tabelle kann auch zur Umrechnung von Werten aus anderen Verfahren in LONDO-Werte verwendet werden. Die entstehenden Ungenauigkeiten sind vom Fachgutachter zu berücksichtigen.

• * Die Pflanzenmenge nach Kohler kann entsprechend der Definition in KOHLER & VEIT (2003) und KOHLER in lit. (2008) nicht in Deckungswerte umgerechnet werden. Der hier vorgestellte Vorschlag aus IBL UMWELTPLANUNG (2008a) orientiert sich an VEIT & KOHLER (2007) und VAN DE WEYER (2008a), um zumindest eine näherungsweise Transformation dieser Daten zu ermöglichen.

2.2 Beschattung

Die Beschattung an den Probestellen wurde gemäß dem BEMA-Verfahren nach der Skala von Wörlein aufgenommen.

Tabelle 5: Beschattung

Stufe		
1	Vollsonnig	Sonne von deren Auf- bis Untergang
2	Sonnig	In der überwiegenden Zeit, immer jedoch in den wärmsten Stunden des Tages in voller Sonne
3	Absonnig	überwiegend in der Sonne, i.d. heißesten Stunden jedoch im Schatten
4	Halbschattig	Mehr als Tageshälfte u. immer während der Mittagszeit beschattet
5	Schattig	Voller Schatten unter Bäumen

2.3 Salztoleranz

Da durch das geplante Vorhaben Straßenoberflächenwasser, das im Winterhalbjahr mit Tausalzen (Chlorid) belastet sein kann, in die Gewässer gelangen können, werden die nachgewiesenen Arten hinsichtlich ihrer Salztoleranz bewertet. Die Angaben zur Salztoleranz wurden überwiegend WOLFRAM et al. (2014), BEISE et al. (2011) und IBL (2006) entnommen. Für Arten, bei denen nur Angaben zur Leitfähigkeit recherchiert werden konnten, wurde in einer groben Näherung der Faktor 0,5 für die Umrechnung in den Chloridgehalt angewendet.

Die Einteilung in „Haloklassen“ erfolgte in Anlehnung an HBIO (2010) und HALLE (2014). Zu allen der 13 im Gebiet nachgewiesenen **Wasserpflanzenarten** konnten zumindest einige Angaben zur Salztoleranz recherchiert werden. Diese sind mit den in der Literatur gefundenen Wertebereichen in der nachfolgenden Tabelle 6 aufgeführt.

Tabelle 6: Zuordnung der nachgewiesenen Wasserpflanzenarten zu Haloklassen

Haloklasse	Chlorid [mg/l]		Arten
	Von	bis	
1	0	< 25	
2	25	< 50	
3	50	< 100	<i>Elodea canadensis</i>
4	100	< 200	
5	200	< 400	<i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Callitriche hamulata</i> (bis 500 µS/cm)
6	> 400		<i>Callitriche palustris</i> agg (bis über 1.600 µS/cm) <i>Elodea nuttallii</i> (bis 1.400 mg/l) ¹ <i>Potamogeton pectinatus</i> (bis über 5.000 mg/l) <i>Lemna minor</i> (3.000 bis 7.000 mg/l) <i>Myriophyllum spicatum</i> (bis 3.800 µS/cm (3.000 bis 15.000 mg/l) <i>Zannichellia palustris</i> (bis 2.100 mg/l) <i>Spirodela polyrhiza</i> (bis 2.000 mg/l) <i>Nuphar lutea</i> (bis 3.300 µS/cm) <i>Potamogeton crispus</i> (bis 2.700 µS/cm, bzw. bis 3000 mg/l), <i>Potamogeton pusillus</i> (bis 2.400 µS/cm)

Bis auf Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) sind die vorkommenden Arten vergleichsweise salztolerant, so dass bei einer kurzfristigen Erhöhung der Salzgehalte über Streusalzeintrag keine Gefährdung der Bestände zu befürchten ist. Hierbei ist auch zu beachten, dass eine Streusalzanwendung zwar nur zu einer Zeit erfolgt, wenn kein Pflanzenwachstum stattfindet, dennoch auch später geringere Einträge in das Gewässer über das ganze Jahr erfolgen, da sich das Salz im Boden anreichern und über das Jahr hinweg kontinuierlich abgegeben werden kann. Somit erfolgt der Eintrag nicht nur im Winter, wenn sich die Arten in einem wenig empfindlichen Überwinterungsstadium befinden, sondern an einigen Stellen auch während der Wachstumsperiode. Für Haken-Wasserstern (*Callitriche hamulata*) RL S-H 3 konnten keine konkreten Angaben gefunden werden. Es gibt einzelne Angaben von IBL (2006) über Vorkommen kleiner Bestände in Gewässern mit einer Leitfähigkeit von bis zu 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Im Untersuchungsgebiet wurde die Art nur an einem Standort mit einer Leitfähigkeit von ca. 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ nachgewiesen. Hieraus ergibt sich eine Einstufung in die Haloklasse 5.

2.4 Bewertung nach BEMA

Die Bewertung der untersuchten Gewässer im Rahmen der Umsetzung der WRRL erfolgt durch die zuständigen Behörden an den für die jeweiligen Wasserkörper festgelegten repräsentativen Messstellen.

Für die untersuchten Gewässer erfolgte in Anlehnung an das BEMA-Verfahren (BiA 2009)² eine analog durchgeführte Bewertung des Ökologischen Potenzials. Da es sich hierbei nicht um repräsentativ festgelegte Messstellen handelt, sondern um Bereiche, die im Rahmen des Eingriffs voraussichtlich beeinträchtigt werden können, sind die Ergebnisse anders einzustufen als die offizielle Bewertung der Oberflächenwasserkörper. Die Ergebnisse der Bewertung sind in Tabelle 8 dargestellt.

Bewertet werden die nachgewiesenen Arten sowie deren Häufigkeit. Daraus wird eine „Ökologische Qualitätskennzahl“ ermittelt, die dann zur Bewertung des „Ökologischen Potenzials“ führt.

Tabelle 7: Zusammenhang zwischen Ökologischer Qualitätskennzahl und Ökologischem Potenzial

Ökologisches Potenzial	1 höchstes	2 gutes	3 mäßiges	4 unbefriedigendes	5 schlechtes
Klassengrenze Ökologische Qualitäts-Kennzahl	> 12	> 9 - 12	> 4 - 8	> 1 - 4	≤ 1

²

http://www.marschgewaesser.de/mediapool/80/801270/data/BEMA_Harmonisierung_Marschge_waesser_final.pdf

3 Methodik Phytobenthos und Diatomeen

3.1 Übriges Phytobenthos

3.1.1 Allgemeine Vorgaben

Grundlage der Untersuchung des übrigen Phytobenthos ist das „Bewertungsverfahren Makrophyten & Phytobenthos, Fließgewässer- und Seen-Bewertung in Deutschland nach EG-WRRL“ (Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft [BLW] 1/2005) sowie mit Stand Januar 2012 deren Handlungsanweisung zur Durchführung: „Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos“ (SCHAUMBURG et al. 2012).

3.1.2 Probenahme und Bestimmung der Wasserhärte

Die Erfassung des Phytobenthos ohne Diatomeen erfolgte am 11.07.2016. Der Wasserspiegel war mittel-hoch und eine Probenahme nach SCHAUMBURG et al. (2012) konnte durchgeführt werden.

Zur exakten Bestimmung des Diatomeen- und Phytobenthos-Fließgewässertyps wurden parallel zur Probenahme vor Ort bei allen Probestellen auf titrimetrische Weise Karbonat- und Gesamthärte bestimmt. Zur Anwendung kamen der „Carbonathärte Test viscolor ECO“ und der „Gesamthärte Test viscolor ECO“ der Firma Macherey-Nagel, Düren.

3.1.3 Mikroskopische Analyse

Die Unterproben jeder Probestelle wurden durchgemustert, die Taxa einschließlich ihrer Häufigkeiten als Unterbefunde festgehalten.

3.2 Diatomeen

Die Probenahme der Diatomeen erfolgte am 11.7.2016. Die durch Hoch- und Rechtswerte vorgegebenen Messstellen wurden im Gelände mittels GPS aufgesucht. Die Proben wurden quer über das Querprofil ausgewählt und der Diatomeenbewuchs entsprechend den Probevorschriften nach SCHAUMBURG et al. (2012) entnommen und konserviert.

3.2.1 Präparation, Zählung und Determination der Diatomeen

Die Präparation der Diatomeenschalen erfolgte in Anlehnung an KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986-1991) und BATTARBEE (1986) durch einen heißen Sedimentaufschluss mit Salzsäure und Wasserstoffperoxid (SCHÖNFELDER 1997). Das Material wurde anschließend gewaschen und zentrifugiert, eine gut durchmischte, verdünnte Suspension auf Deckgläschen gleichmäßig verteilt, auf einer Heizplatte getrocknet und auf Objektträgern in Naphrax (Brechungsindex n. D. 1,69) eingebettet. Für die Auszählung und Bestimmung wurden von jeder Probe 2 Streupräparate angefertigt.

Die lichtmikroskopische Auswertung erfolgte mit einem Durchlichtmikroskop (NIKON Eclipse 80i) mit differentiellem Interferenzkontrast (NOMARSKI DIC) bei einer Endvergrößerung von 15 x 1,25 x 60fach (1125 x) und einer numerischen Apertur des Kondensors und des 60x Planapochromat-Objektivs von 1,40. Es wurden mindestens 400 Schalen benthischer Taxa in zufällig gewählten, aber sich nicht kreuzenden

Transekten ausgezählt. Arten mit überwiegend planktischer Lebensweise wurden nicht berücksichtigt. Die Zahl der in den Proben mit gutem Materialumfang bestimmten Objekte (Schalen oder Frusteln) lag zwischen 468 und 673, im Median bei 532. So konnte das Artenspektrum der Proben für die ökologische Bewertung hinreichend vollständig erfasst werden.

Für die Determinationen wurde das Bestimmungswerk von HOFMANN et al. (2011) genutzt. Für seltene Taxa wurden zusätzlich das vierbändige Werk von KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986-1991) sowie Monographien und Artneubeschreibungen der Bibliotheca Diatomologica, Iconographia Diatomologica (LANGE-BERTALOT & KRAMMER 1989, KRAMMER 1992, LANGE-BERTALOT 1993, REICHARDT 1999, LANGE BERTALOT & MOSER 1994, LANGE-BERTALOT & METZELTIN 1996, KRAMMER 1997 a und b) sowie die ersten fünf Bände der Diatoms of Europe (KRAMMER 2000, LANGE-BERTALOT 2001, KRAMMER 2002, 2003) verwendet. Datentransformation und Diversitätsmaß N2

Die Individuenzahlen jeder Probe wurden in Dominanzwerte umgerechnet, wofür die Summe aller Individuen einer Probe gleich 100 % gesetzt wurde.

Um die Unterschiede in der Artendiversität der Proben zu veranschaulichen, wurde HILLS (1973) N2 errechnet. N2 errechnet sich nach:

$$N2 = p / (n_{\max} / n_{\text{mean}})$$

wobei p die Artenzahl einer Probe, $n_{\max}$ die Individuenzahl der häufigsten Art und n_{mean} die mittlere erfasste Individuenzahl der in der Probe bestimmten Taxa ist. N2 ist ein anschauliches Diversitätsmaß und wird auch als effektive Zahl der erfassten Arten bezeichnet. Werte nahe 1 bedeuten, dass die Probe fast nur aus Individuen einer Art besteht. Werte nahe 10 bedeuten theoretisch, dass die Artenzusammensetzung der Probe so divers ist, als ob 10 dominante Arten in genau der gleichen Dominanz (10%) auftreten. Diesen Fall gibt es in der Praxis natürlich nicht. Aus der Sicht der Bioindikation sind N2-Werte zwischen 7 und 10 optimal, die entstehen, wenn 10 – 20 Arten in harmonisch abgestufter Häufigkeit miteinander konkurrieren und sich die am besten an das Umweltmilieu der Untersuchungsstelle angepassten Arten hinsichtlich ihrer Dominanz nur leicht von den ökologisch auskonkurrierten Arten abheben. Je höher N2, umso besser ist die bioindikatorische Aussagekraft einer Probe, die davon abhängt, dass möglichst mehrere ökologisch bekannte Arten miteinander in wirksamer Konkurrenz um den Lebensraum stehen. Dominiert nur eine Art, so werden die ökologischen Informationen der übrigen in der Probe vorkommenden Arten statistisch in den Hintergrund gedrängt.

4 Ergebnisse der Makrophytenerfassung und Auswirkungen des geplanten Eingriffs

Die Ergebnisse der einzelnen Probestellen sowie die Bewertung nach BEMA im Überblick sind in **Tabelle 8** dargestellt. Die untersuchten Gewässerabschnitte haben ein unbefriedigendes bis schlechtes Potenzial.

Tabelle 8: Ergebnisse der Erfassung an den Probestellen

A20 Marschabschnitt												
Probestelle	1	1.1	1.4	1.5 o	1.5 w	1.6	6.2	7.1	7.1 a	7.3	7.4	7.6
	Langenhalsener Wettern (1.0)	Lesigfelder Wettern (1.1)	Löwenau (1.4)	Wohldgraben west (1.5)	Wohldgraben ost (1.5)	Horstgraben (1.6)	Neue Wettern (6.2)	Mittelfelder Wettern (7.1)	Mittelfelder Wettern (7.1)	Spleth (7.3)	Kammerländer Deichwettern (7.4)	Engelbrechtsche Greve/Sichgraben (7.6)
			geräumt									
Datum (2016)	8.7	17.6	17.6	20.7	20.7	21.7	20.7	21.7	21.7	17.6	17.6	20.7
ELF	954	880		440	400	500	500	1070	830	930	680	1100
mittlere Breite	14	10		4	4	3,5	4	2,5	6	12	2,5	1
mittlere Tiefe	>100	30-100		30-100	30-100	30-100	30-100	0-30	>100	30-100	30-100	0-30
Wasserstand	mittel	mittel		mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
Gewässergrund sichtbar	nein	nein		nein	nein	ja	nein	ja	nein	nein	nein	ja
Trübung	stark	stark		mittel	mittel	klar	stark	stark	stark	stark	stark	mittel
Fließgeschwindigkeit	I	I		I	I	II	I	I	I	I	I	I
Beschattung	1	1		2	2	1	2	4	2	1	2	4
Substrat												
Schlamm (%)	50	100		100	100	50	100	100	100	80	10	100
Lehm (%)	50									20	90	
Sand (%)						50						

Deckung Hydrophyten (%)	0	15	0	100	80	60	60	0	30	10	10	5
Anzahl Hydrophyten	0	1	0	7	4	9	6	0	8	2	5	1
Arten (Deckung nach LONDO)												
Lemna minor				4	2	1	2		m.1		m.1	1
Spirodela polyrhiza				1	1	1	1				m.1	
Ceratophyllum demersum				4	2	1	2		a.2			
Potamogeton pusillus				3		2	2		a.1		1	
Callitriche palustris agg.				1		1	1		m.4		m.2	
Potamogeton crispus						p.1					r.1	
Zannichellia palustris							1		p.1			
Callitriche hamulata						m.2				m.4		
Nuphar lutea		1							2	1		
Myriophyllum spicatum				1		1						
Elodea nuttallii				4					p.1			
Elodea canadensis					4							
Potamogeton pectinatus						3			2			
Grünalgen (Enteromorpha)							3					

Bewertung (BEMA)												
Wertpunkte Vorkommen	0	1	0	2	0	3	1	0	1	2	2	0
Wertpunkte Deckung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamtdeckung positiv wertgebender Arten	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Artenzahl positiv wertgebender Arten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamtdeckung aller Arten	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
Zahl der Wuchsformen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prüfung auf Eleiden-Ceratophyllum Typ												
Wertpunkte / Ökologische Qualitäts-Kennzahl	0	1	0	2	0	4	2	0	1	2	2	0

Ökologisches Potenzial im Sinne der WRRL	Stufe	Ökologische Qualitäts-Kennzahl
höchstes Potenzial*	1	über 12
gutes Potenzial	2	über 8 bis 12
mäßiges Potenzial	3	über 4 bis 8
unbefriedigendes Potenzial	4	über 1 bis 4
schlechtes Potenzial	5	unter / gleich 1
* = wenn Elodeiden-Ceratophyllum-Typ oder Lemniden-Typ, dann maximal gutes bzw. mäßiges Potenzial		

4.1 Zusammenfassung Gewässerstruktur

Bei allen untersuchten Gewässern handelt es sich um künstlich angelegte bzw. anthropogen stark überprägte Gewässer, die unterhalten werden. Die Unterhaltungsintervalle schwanken von 1 bis zu 20 Jahren und sind in Tabelle 3 dargestellt.

Die Gewässerbreiten liegen zwischen 1 und ca. 14 m, die Tiefen schwanken von wenigen Zentimetern bis über einen Meter Wassertiefe. Der Gewässergrund ist überwiegend schlammig, nur einmal wurden im Horstgraben mit 50% relevante Sandanteile festgestellt.

Die Uferprofile sind steil bis sehr steil. In einigen Fällen sind Uferbefestigungen erkennbar, die eine einfachere Unterhaltung ermöglichen. Die Uferränder sind überwiegend von grasreichen, nährstoffanzeigenden Hochstaudengesellschaften besiedelt. Gelegentlich tritt Schilf auf.

Der überwiegende Teil der untersuchten Gewässerabschnitte ist aufgrund fehlender Gehölze nicht oder nur wenig beschattet, randliche Gehölze und stärkere Beschattung sind selten.

Das Gewässerumfeld ist in fast allen Fällen intensiv landwirtschaftlich genutzt, wobei Ackernutzung vorherrscht.

Insgesamt sind die Gewässer durch die Unterhaltung und die zum Teil direkt angrenzende landwirtschaftliche Nutzung stark vorbelastet.

4.2 Zusammenfassung Leitfähigkeit

Im Bereich des A20-Abschnittes B 431-A 23 gibt es Differenzen bei den gemessenen Leitfähigkeiten, die von den Konzentrationen gelöster Salze abhängen

Die zum Zeitpunkt der Untersuchungen (Sommer) gemessenen Leitfähigkeiten liegen zwischen 400 und 1100 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Hierbei steigt die Leitfähigkeit von Osten nach Westen tendenziell an, d.h. die am weitesten von der Elbe entfernt liegenden Gewässerabschnitte haben die geringsten Leitfähigkeiten.

4.3 Zusammenfassung Makrophytenbesiedlung

Die Besiedlung mit Wasserpflanzen ist sowohl hinsichtlich der Artenzusammensetzung als auch der Arthäufigkeiten sehr unterschiedlich ausgeprägt.

Insgesamt konnten 13 Makrophytenarten nachgewiesen werden, von denen die beiden Wasserlinsenarten Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) und Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) an der Oberfläche treiben und die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), die zwar Schwimmblätter ausbildet, jedoch im Gewässer wurzelt und zusätzlich Unterwasserblätter ausbildet.

Die anderen 10 Arten wachsen dagegen submers, d.h. ganzjährig untergetaucht.

Neben dicht bewachsenen Gräben mit annähernd 100% Vegetationsbedeckung und Nachweisen von maximal 9 verschiedenen Arten an Makrophyten in einem Gewässer konnten an drei Gewässern (PS 1 Langenhalsener Wettern, 1.4 Löwenau, 7.1 Mittelfelder Wettern) gar keine Arten nachgewiesen werden, an zwei weiteren Standorten (PS 1.1 Lesigfelder Wettern, 7.6 Engelbrechtsche Greve Stichgraben) konnten keine submersen Wasserpflanzen sondern lediglich Wasserlinsen bzw. Teichrose in geringer Deckung nachgewiesen werden.

Die Probestellen 1.5.Ost und 1.6 (Wohldgraben West und Ost) weisen mit 7 bzw. 9 Arten die meisten Makrophytenarten im Trassenbereich auf. Ebenfalls sehr artenreich ist die zusätzlich aufgenommene Probestelle 7.1.a (Mittelfelder Wettern), die außerhalb der Trasse liegt und an der 8 Arten erfasst wurden.

An den übrigen sechs Standorten wurden 1 bis 6 Arten nachgewiesen, von denen jedoch mindestens eine Art submers wuchs und nicht an der Oberfläche trieb

Als im Bestand gefährdet gelten Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) RL S-H V und Haken-Wasserstern (*Callitriche hamulata*) RL S-H 3, die an den Probestellen 1.5.Ost (Wohldgraben Ost), 1.6 (Horstgraben) und 7.3 (Spleth) in kleineren Beständen nachgewiesen wurden.

Zwei Arten: Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) und Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*) sind Neophyten, die erst in den beiden letzten Jahrhunderten nach Europa eingeschleppt wurden.

Die restlichen 6 Arten sind vergleichsweise weit verbreitete und robuste Wasserpflanzen, es handelt sich um die Laichkrautarten Zwerg-Laichkraut i. e. S. (*Potamogeton pusillus*), Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*), Wasserstern (*Callitriche palustris* agg.), Teichfaden (*Zannichellia palustris*) sowie Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum* ssp. *demersum*).

Hinsichtlich der Bewertung des ökologischen Potenzials haben alle untersuchten Gewässerabschnitte ein unbefriedigendes bis schlechtes Potenzial, lediglich der Horstgraben liegt am oberen Ende der Einstufung zum unbefriedigenden Potenzial und könnte eventuell ein Mäßiges Potenzial erreichen.

4.4 Ergebnisse an den einzelnen Standorten

4.4.1 Langenhalsener Wettern (Probestelle 1), WK ust_13

In der Probestelle in der Langenhalsener Wettern konnten bei der Erfassung keine Makrophyten nachgewiesen werden. Die Salinität lag im mittleren Bereich, aber die Trübung war sehr stark, das Wasser war intensiv braun gefärbt, dies kann ein Grund für die fehlende Besiedlung mit Wasserpflanzen sein. Eine weitere Ursache für die fehlende Besiedlung kann auch in den zeitweise starken Strömungen liegen, die auftreten können, wenn das Schöpfwerk angestellt wird.

Intensive Unterhaltungsmaßnahmen können hier als Grund für die geringe Besiedlung ausgeschlossen werden, da Unterhaltungsmaßnahmen nur in großen Abständen durchgeführt werden und die letzte Maßnahme schon lange zurückliegt.



Abbildung 3: Probestelle 1 – Langenhalsener Wettern

Die Probestelle wurde im Rahmen des operativen WRRL-Monitorings 2011 durch das LLUR untersucht (BIOTA 2011). Hierbei wurden einzelne Pflanzen von Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Einzelindividuen von Wasserstern (*Callitriche palustris* Agg.) im Uferbereich angetroffen.

2017 erfolgte ebenfalls eine Erhebung im Rahmen des operativen WRRL-Monitorings durch das LLUR (BiA, 2018): „Die Makrophytenbestände waren 2017 von schmalen Helophytensäumen mit Schilf (*Phragmites australis*), Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*), Seggen (*Carex* cf. *acutiformis*) u.a. entlang der Ufer dominiert, Hydrophyten fehlte bis auf Einzelpflanzen von *Potamogeton pectinatus* im Bereich einer Grabeneinmündung vollständig“.

Gefährdung durch Wasserentnahme:

Im Bereich der Messstelle soll Wasser für die Baumaßnahmen entnommen werden. Da durch die verbindliche Vorgabe eines Mindestwasserstandes der Wasserstand nicht tiefer abgesenkt werden darf, als dies bei Betrieb des Schöpfwerkes geschieht, sind zusätzliche Beeinträchtigungen der wenigen Makrophyten im weiteren Gewässerverlauf ausgeschlossen (Vermeidungsmaßnahme 28 FFH im LBP, Bielfeld & Berg (2020))

Einleitung von Chlorid-belasteten Straßenoberflächenwasser:

In diesem Gewässerabschnitt kommt es indirekt zu einer Einleitung von Straßenoberflächenwasser über die Einleitstellen E1 in die Kleine Wettern, die in die Langenhalsener Wettern führt.

Hierdurch kann es zu einer Erhöhung der Chlorid-Konzentration in der Kleinen Wettern von 76 mg/l auf ca. 210 mg/l jeweils direkt an der Einleitstelle kommen (IFS 2020b).

Die Einleitstelle liegt jedoch an einem Graben mit einem sehr kleinen Einzugsgebiet. Aufgrund der geringen Größe ist der Graben als Lebensraum für Makrophyten kaum geeignet. Die Langenhalsener Wettern, die zumindest aufgrund der Größe potenziell für Wasserpflanzen als Lebensraum besser geeignet ist, liegt einige hundert Meter unterhalb der Einleitstellen und hat ein deutlich größeres Einzugsgebiet (mit entsprechender Verdünnung), so dass die Salzkonzentration in diesem Gewässer deutlich geringer als an der Einleitstelle liegen wird.

Eine Gefährdung der in diesem Gewässer nachgewiesenen Arten der Makrophytenvegetation ist hierdurch nicht gegeben.

4.4.2 Herzhorner Rhin / Lesigfelder Wettern (1.1), WK ust_09_b

Die Herzhorner Rhin ist ein ca. 10 m breites Gewässer mit Hochstaudenvegetation an den Ufern. Die Gewässertiefe liegt zwischen 30 und 100 cm.

Das Gewässer weist schlammige Sedimente auf und ist stark getrübt. Diese Trübung ist vermutlich die Ursache für das Fehlen von Unterwasservegetation. Hier konnte im Sommer 2016 lediglich Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) mit einer Deckung von ca. 15 % angetroffen werden.

Die Leitfähigkeit liegt mit ca. 880 $\mu\text{S}/\text{cm}$ im mittleren Bereich der untersuchten Gewässer.

Im untersuchten Abschnitt soll die Herzhorner Rhin durch eine Brücke gequert werden. Auch soll hier eine weitere Wasserentnahmestelle eingerichtet werden.



Abbildung 4: Herzhorner Rhin (1.1)

Gefährdung durch Brückenbauwerk:

Im Bereich der Untersuchungsstation wird ein neues Brückenbauwerk errichtet. Während der Bauarbeiten kommt es zu Beeinträchtigungen im Gewässerprofil. Während der Bauzeit wird das Gewässer beidseitig abgedämmt und trockengelegt. Anschließend erfolgt auf max. 20 m der Einbau der Verrohrung (2*DN1200) für einen Zeitraum von maximal 2 Jahren. Nach Fertigstellung des Brückenbauwerks erfolgt der Rückbau der Verrohrung. Während dieses Zeitraums kommt es daher auf ca. 20 m zu einer sehr starken Beeinträchtigung des Gewässers. Da es sich jedoch um einen räumlich begrenzten und zeitlich befristeten Eingriff handelt, wird er für die Makrophyten nicht als nachhaltig bewertet.

Gefährdung durch Wasserentnahme:

Im Bereich der Messstelle ist eine Wasserentnahmestelle zum Sandspülbetrieb für den A 20-Abschnitt B 431 – A 23 vorgesehen. Da durch die verbindliche Vorgabe eines Mindestwasserstandes der Wasserstand nicht tiefer abgesenkt werden darf, als dies bei Betrieb des Schöpfwerkes geschieht, sind zusätzliche Beeinträchtigungen der Makrophyten ausgeschlossen (Vermeidungsmaßnahme 28 FFH im LBP, Bielfeld & Berg (2020))

Verschattung:

Eine weitere Gefährdung ergibt sich aus der Beschattung durch das Brückenbauwerk. Hier ist davon auszugehen, dass in den zentralen Bereichen unter der Brücke keine Makrophyten mehr wachsen können. Es handelt sich lediglich um eine punktuelle Beeinträchtigung, die keine Verschlechterung gemäß WRRL zur Folge hat. Eine Gefährdung der Wasserpflanzenpopulation im Gewässersystem ist nicht gegeben, da eine Ausbreitung der Arten unter der Brücke hindurch weiterhin möglich sein wird.

Einleitung von Chlorid-belasteten Straßenoberflächenwasser:

Die Makrophytenbesiedlung der Herzhorner Rhin/Lesigfelder Wettern ist im Bestand sehr artenarm. Das Gewässer liegt in den Marschen, wo es auch natürlicherweise zu Salzeinträgen bei Sturmfluten kommen kann. Die hier wachsende Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) weist ebenso wie die übrigen im Gebiet nachgewiesenen Wasserpflanzenarten eine vergleichsweise hohe Toleranz gegenüber Salzbelastungen auf (Haloklassen 5 & 6).

Der Wasserkörper UST_9b, in dem die Probestelle 1.1 liegt, kann im Winter über die Einleitung von Straßenoberflächenwasser über E 13 sowie über E 17 (über Verbandsgewässer „8.7 Schlickwettern“) mit Chlorid belastet werden. Hierbei kann die Chlorid-Konzentration direkt an der Einleitstelle E 17 am nicht berichtspflichtigen Gewässer Schlickwettern einen Wert von maximal 59,9 mg/l erreichen (IFS 2020b). Diese Chloridkonzentration ist an sich schon unproblematisch und verdünnt sich schnell in den angrenzenden Gewässerabschnitten. Im Bereich der Probestelle 1.1 kommt es zu einer erwarteten Erhöhung der Chloridkonzentration im Jahresmittel von ca. 4,6 mg/l auf insgesamt 39,4 mg/l (IFS 2020a).

Für den Wasserkörper USt_9b sind daher weder durch den Einsatz von Streusalz im Winter, also außerhalb der Wachstumszeit, noch durch verzögerte Einträge im Sommer, Änderungen bei der ökologischen Bewertung des Gewässers zu erwarten.

4.4.3 Schwarzwasser/Löwenau (1.4), WK ust_11_b

Die Probestelle Schwarzwasser/Löwenau war im Juni 2016 frisch geräumt. Im Gewässer wurden keine Wasserpflanzen angetroffen. Der aus dem Gewässer entfernte Boden war lehmig, vor der Räumung vermutlich mit einer dickeren Schlammauflage überzogen.



Abbildung 5: links: Schwarzwasser (1.4), rechts: Aushub nach Räumung Juni 2016

Aufgrund der kurz vor der Beprobung durchgeführten Unterhaltungsmaßnahme kann die Probestelle nicht beurteilt werden.

Gefährdung durch Brückenbauwerk:

Im Bereich der Untersuchungsstation wird ein neues Brückenbauwerk errichtet. Während der Bauarbeiten kommt es zu Beeinträchtigungen im Gewässerprofil. Während der Bauzeit wird das Gewässer beidseitig abgedämmt und trockengelegt. Anschließend erfolgt auf max. 20 m der Einbau der Verrohrung (3*DN1200) für einen Zeitraum von maximal 2 Jahren. Nach Fertigstellung des Brückenbauwerks erfolgt der Rückbau der Verrohrung. Während dieses Zeitraums kommt es daher auf ca. 20 m zu einer sehr starken Beeinträchtigung des Gewässers. Da es sich jedoch um einen räumlich begrenzten und zeitlich befristeten Eingriff handelt, wird er für die Makrophyten nicht als nachhaltig bewertet.

Verschattung:

Eine weitere Gefährdung ergibt sich aus der Beschattung durch das Brückenbauwerk. Hier ist davon auszugehen, dass in den zentralen Bereichen unter der Brücke keine Makrophyten mehr wachsen können. Es handelt sich lediglich um eine punktuelle Beeinträchtigung, die keine Verschlechterung gemäß WRRL zur Folge hat. Auch wenn aufgrund der Räumung kurz vor der Bestandsaufnahme die hier potenziell vorkommenden Wasserpflanzen nicht bekannt sind, kann aus dem Vergleich mit nicht geräumten Grabenabschnitten eine Gefährdung möglicher Populationen im Gewässersystem ausgeschlossen werden, da bei allen potenziell vorkommenden Arten eine weitere Ausbreitung der Arten unter der Brücke hindurch weiterhin möglich sein wird.

Einleitung von Chlorid-belasteten Straßenoberflächenwasser

Die Makrophytenbesiedlung des Schwarzwassers/Löwenau ist aufgrund der Räumung nicht bekannt. Eine Wiederbesiedlung des Gewässers kann nur aus der Umgebung erfolgen. Das Gewässer liegt in den Marschen, wo es auch natürlicherweise zu

Salzeinträgen bei Sturmfluten kommen kann. Die in der Umgebung wachsenden Arten weisen eine vergleichsweise hohe Toleranz gegenüber Salzbelastungen auf (Haloklassen 5 & 6).

Im Bereich der Probestelle kommt es auf Höhe der Einleitstellen E11/E12 zu einer erwarteten Erhöhung der Chloridkonzentration im Jahresmittel von weniger als 8 mg/l auf insgesamt ca. 52,2 mg/l. In diesem Bereich sind weder durch den Einsatz von Streusalz im Winter, also außerhalb der Wachstumszeit, noch durch verzögerte Einträge im Sommer, Änderungen bei der ökologischen Bewertung des Gewässers zu erwarten.

4.4.4 Wohldgraben Ost (1.5 Ost), nicht berichtspflichtiges Gewässer

Der Wohldgraben war das Gewässer mit der höchsten Vegetationsbedeckung, die hier annähernd 100% erreichte. Trotz steiler Ufer und der für das Gebiet typischen geringen Strukturvielfalt war das Artenspektrum gut entwickelt. Insgesamt konnten hier 7 verschiedene Arten an Wasserpflanzen nachgewiesen werden. Neben den beiden an der Oberfläche flutenden Arten Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) wurden noch 5 submers wachsende Arten angetroffen. Die häufigsten waren Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum ssp. demersum*) sowie Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*), eine neu einwandernde Art. Etwas seltener, jedoch immer noch häufig, kam Zwerg-Laichkraut i. e. S. (*Potamogeton pusillus*) vor, wohingegen Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) RL S-H V und Wasserstern (*Callitriche palustris*) nur selten vorkamen.

Das Gewässer weist eine Tiefe von 30 bis 100 cm auf, die Ufer sind steil und mit Hochstaudenvegetation bewachsen. Der Untergrund ist überwiegend schlammig und das Wasser weist eine mittlere Trübung auf. Die Leitfähigkeit lag mit ca. 440 µS/cm im unteren Bereich der untersuchten Gewässer. Ein erheblicher natürlicher Salzeinfluss kann hier ausgeschlossen werden.



Abbildung 6: Wohldgraben (1.5 Ost)

Gefährdung durch Brückenbauwerk:

Im Bereich der Untersuchungsstation wird ein neues Brückenbauwerk errichtet. Während der Bauarbeiten kommt es zu Beeinträchtigungen im Gewässerprofil. Während der Bauzeit wird das Gewässer beidseitig abgedämmt und trockengelegt. Anschließend erfolgt auf max. 20 m der Einbau der Verrohrung (1*DN1.000) für einen Zeitraum von maximal 2 Jahren. Nach Fertigstellung des Brückenbauwerks erfolgt der Rückbau der Verrohrung. Während dieses Zeitraums kommt es daher auf ca. 20 m zu einer sehr starken Beeinträchtigung des Gewässers. Da es sich jedoch um einen räumlich begrenzten und zeitlich befristeten Eingriff handelt, wird er für die Makrophyten nicht als nachhaltig bewertet.

Verschattung:

Eine weitere Gefährdung ergibt sich aus der Beschattung durch das Brückenbauwerk. Hier ist davon auszugehen, dass in den zentralen Bereichen unter der Brücke keine Makrophyten mehr wachsen können. Es handelt sich lediglich um eine punktuelle Beeinträchtigung, die keine Verschlechterung gemäß WRRL zur Folge hat. Eine Gefährdung der Wasserpflanzenpopulation im Gewässersystem ist nicht gegeben, da eine Ausbreitung der Arten unter der Brücke hindurch weiterhin möglich sein wird.

Einleitung von Chlorid-belasteten Straßenoberflächenwasser

Im Wohldgraben kann es durch die Einleitung von Straßenoberflächenwasser (E18, IFS 2020b) zu einer Erhöhung der winterlichen Chlorid-Konzentration kommen.

Rechnerisch können im Winter Werte von bis zu 208,6 mg/l erreicht werden, eine Erhöhung um 160,3 mg/l.

Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die Einleitstelle direkt am Grabenanfang in einem Gebiet mit einem sehr kleinen Einzugsgebiet (ca. 6,2 ha) liegt. Der Bereich der Einleitstelle ist aufgrund der geringen Größe und Wasserführung als Lebensraum für Wasserpflanzen von eingeschränkter Bedeutung. Die Probestelle 1.5 ost mit ihren Makrophytenbeständen liegt mehrere Hundert Meter unterhalb der Einleitung und hat bereits ein deutlich größeres Einzugsgebiet von 25 ha, wodurch es zu einer erheblichen Verdünnung der Salzkonzentration kommt.

Aus diesem Grund wird für den Wohldgraben weder durch den Einsatz von Streusalz im Winter, also außerhalb der Wachstumszeit, noch durch verzögerte Einträge im Sommer, Änderungen bei der ökologischen Bewertung des Gewässers zu erwarten.

4.4.5 Wohldgraben West (1.5 West), nicht berichtspflichtiges Gewässer

Probestelle 1.5 West liegt an einem Seitengraben der Grönländer Wettern. Es handelt sich um das Gewässer mit der geringsten gemessenen Leifähigkeit. Die lediglich 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sind ein Hinweis auf geringe Salzgehalte, d.h. der Marscheneinfluss ist gering. Das Gewässer ist ca. 4 m breit, weist mit 30 bis 100 cm eine mittlere Tiefe auf und hat schlammige Sedimente.

Es ist in Teilabschnitten fast vollständig von Kleiner Wasserlinse (*Lemna minor*) und Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) bedeckt. Es war das einzige Gewässer im Untersuchungsgebiet mit starkem Auftreten von Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*). Diese, vor ca. 180 Jahren im Mitteleuropa vorkommende Art gilt als vergleichsweise empfindlich gegenüber Salzbelastungen. Als weitere Wasserpflanze trat Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum* ssp. *demersum*) auf, eine robuste und wenig empfindliche Art.



Abbildung 7: Wohldgraben West (1.5 West)

Gefährdung durch Laufverlegung:

Die Auswirkungen der Laufverlegung auf die Wasserpflanzenzönose werden ähnlich beurteilt, wie die Auswirkungen einer regelmäßig durchgeführten Räumung. Nach kurzer Zeit erfolgt eine Wiederbesiedlung aus angrenzenden Gewässerabschnitten, so dass es nicht zu einer erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigung kommt.

Gefährdung durch Brückenbauwerk:

Im Bereich der Untersuchungsstation wird ein neues Brückenbauwerk errichtet. Während der Bauarbeiten kommt es zu Beeinträchtigungen im Gewässerprofil. Während der Bauzeit wird das Gewässer beidseitig abgedämmt und trockengelegt. Anschließend erfolgt auf max. 20 m der Einbau der Verrohrung (1*DN1.000) für einen Zeitraum von maximal 2 Jahren. Nach Fertigstellung des Brückenbauwerks erfolgt der Rückbau der Verrohrung. Während dieses Zeitraums kommt es daher auf ca. 20 m zu einer sehr starken Beeinträchtigung des Gewässers. Da es sich jedoch um einen räumlich begrenzten und zeitlich befristeten Eingriff handelt, wird er für die Makrophyten nicht als nachhaltig bewertet.

Hier ist davon auszugehen, dass in den zentralen Bereichen unter der Brücke keine Makrophyten mehr wachsen können. Es handelt sich lediglich um eine punktuelle Beeinträchtigung, die keine Verschlechterung gemäß WRRL zur Folge hat. Eine Gefährdung der Wasserpflanzenpopulation im Gewässersystem ist nicht gegeben, da eine Ausbreitung der Arten unter der Brücke hindurch weiterhin möglich sein wird.

Probestelle 1.5 west liegt fast 5 km unterhalb von Einleitung E18, so dass hier durch die Verdünnung keine Erhöhung der Chlorid-Konzentration zu befürchten ist, durch die es zu einer Beeinträchtigung von Makrophyten kommen kann.

4.4.6 Horstgraben (1.6), WK ust_10

Der Horstgraben ist ein ca. 3,50 breites Fließgewässer, das dem Gewässertyp 19, also den Kleinen Niedrigungsgewässern zugeordnet wurde.

Er hat im Bereich der Probenahme eine Breite von ca. 3,50 m, eine Wassertiefe von 30 bis 100 cm, ist begradigt, besonnt und weist sandig-schlammiges Sediment auf.

Die Leitfähigkeit liegt mit 500 µS/cm im unteren Bereich der untersuchten Gewässer.

Es handelt sich um das artenreichste Gewässer im Untersuchungsraum. Insgesamt konnten 9 verschiedene Wasserpflanzenarten erfasst werden, die zusammen eine Deckung von ca. 60% erreichten.

Häufigste Arten waren Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus* agg.). Auch Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) erreichten abschnittsweise höhere Deckungen.

Weitere Arten, die zerstreut vorkamen, waren Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum* ssp. *demersum*), Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) RL S-H V sowie zwei Haken-Wasserstern (*Callitriche hamulata*) RL S-H 3, Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*) konnte dagegen nur mit einem Einzelexemplar nachgewiesen werden.

Von STILLER (2006) liegen Altdaten zum Horstgraben (Messstelle 120752, 23.6.2006) vor. Sie konnte damals folgende Makrophyten erfassen: Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*), Flachfrüchtiger Wasserstern

(*Callitriche platycarpa*³), Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) und Berchtolds Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton berchtoldii*)

Im Gegensatz zu vielen anderen der untersuchten Gewässer verläuft der Horstgraben nicht nur durch Ackerflächen, sondern es grenzen auch über längere Abschnitte weniger genutzte Flächen wie Grünland oder Kiesgruben an.



Abbildung 8: Horstgraben (1.6)

Gefährdung durch Brückenbauwerk:

Dieser Eingriff wird zwar Teile der im Gewässer vorkommenden Makrophyten im Bauabschnitt betreffen, doch wird es zu keiner dauerhaften Veränderung der Gesamtsituation der Makrophyten-Zönose kommen, da noch ausreichend Lebensraum erhalten bleibt, aus dem eine Wiederbesiedlung erfolgen kann. Letztendlich entspricht der Eingriff im Prinzip einer Gewässerunterhaltung, die zum Teil jährlich Teile der Wasserpflanzen entnimmt.

Der zeitlich befristete Eingriff wird für den Bestand der Makrophyten im Horstgraben als nicht relevant angesehen.“

.

Verschattung:

Eine weitere Gefährdung ergibt sich aus der Beschattung durch das Brückenbauwerk. Hier ist davon auszugehen, dass in den zentralen Bereichen unter der Brücke keine Makrophyten mehr wachsen können. Es handelt sich lediglich um eine punktuelle

³ Bestimmung unsicher

Beeinträchtigung, die keine Verschlechterung gemäß WRRL zur Folge hat. Eine Gefährdung der Wasserpflanzenpopulation im Gewässersystem ist nicht gegeben, da eine Ausbreitung der Arten unter der Brücke hindurch weiterhin möglich sein wird.

Einleitung von Chlorid-belasteten Straßenoberflächenwasser

Die Makrophytenbesiedlung des Horstgrabens ist vergleichsweise artenreich. Das Gewässer liegt in der Geest, wo auch bei Sturmfluten Einflüsse von Meerwasser nicht zu erwarten sind. Die hier nachgewiesenen Wasserpflanzenarten weisen jedoch eine vergleichsweise hohe Toleranz gegenüber Salzbelastungen auf (Haloklassen 5 & 6).

Nach den Prognosen kann es im Bereich des Horstgrabens (Einleitstellen E20 bis E22 sowie E 27/28 und indirekt E26) im Jahresmittel zu einer Erhöhung des Chloridgehaltes um 24,1 mg/l bis auf einen Wert von insgesamt ca. 65,7 mg/l kommen. In diesem Bereich ist auch während der Wachstumsperiode noch keine Beeinträchtigung der hier nachgewiesenen Makrophyten zu erwarten.

Im Horstgraben sind weder durch den Einsatz von Streusalz im Winter, also außerhalb der Wachstumszeit, noch durch verzögerte Einträge im Sommer, Änderungen bei der ökologischen Bewertung des Gewässers zu erwarten.

Gefährdung durch Laufverlegung:

Im Bereich der Bau-km 20+038 bis 20+237 sowie zwischen NBau-km 22+387 bis 22+688 erfolgt eine Verlegung des Horstgrabens auf eine Länge von ca. 262 m bzw. 373 m im Bereich der geplanten Brückenbauwerke.

Dieser Eingriff wird zwar Teile der im Gewässer vorkommenden Makrophyten im Bauabschnitt betreffen, doch wird es zu keiner dauerhaften Änderung bei der Bewertung der Makrophyten-Zönose kommen, da noch ausreichend Lebensraum erhalten bleibt, aus dem eine Wiederbesiedlung erfolgen kann. Letztendlich entspricht der Eingriff im Prinzip einer Gewässerunterhaltung, die zum Teil jährlich Teile der Wasserpflanzen entnimmt.

4.4.7 Neue Wettern (6.2), nicht berichtspflichtiges Gewässer

Die Neue Wettern verläuft tief eingeschnitten zwischen Ackerflächen. Sie ist besonnt, hat eine Breite von ca. 4 m und eine Tiefe zwischen 30 und 100 cm. Sie wies zum Zeitpunkt der Beprobung keine erkennbare Strömung, schlammiges Sediment und eine starke Trübung auf.

Die steilen Uferböschungen waren mit nährstoffliebenden Hochstauden und Obergräsern bewachsen.

Die Leitfähigkeit war mit ca. 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ relativ gering.

Mit insgesamt 6 Makrophytenarten gehört sie zu den artenreicheren Gewässern.

Neben den an der Wasseroberfläche treibenden Arten Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) kamen weiterhin Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum* ssp. *demersum*), Zwerg-Laichkraut i. e. S. (*Potamogeton pusillus*), Teichfaden (*Zannichellia palustris*) und Wasserstern (*Callitriche palustris* agg.) vor, alles robuste und belastungstolerante Arten.



Abbildung 9: Neue Wettern (6.2)

Gefährdung durch Speicherbecken:

Im Bereich der Untersuchungsstation wird ein neues Speicherbecken errichtet. Während der Bauarbeiten ist nicht mit Beeinträchtigungen im Gewässerprofil zu rechnen, da die Baumaßnahmen außerhalb des Gewässerprofils stattfinden. Während der Bauarbeiten ist daher nur lokal mit Beeinträchtigungen im Uferbereich außerhalb des Gewässers zu

rechnen. Diese Beeinträchtigungen sind aber aufgrund ihrer Lage außerhalb des Gewässers für die Makrophyten nicht relevant.

Einleitung von Chlorid-belasteten Straßenoberflächenwasser

Die Makrophytenbesiedlung der Neuen Wettern ist mit 6 Arten vergleichsweise artenreich. Das Gewässer liegt in den Marschen, wo es auch natürlicherweise zu Salzeinträgen bei Sturmfluten kommen kann. Die hier wachsenden Arten weisen alle eine vergleichsweise hohe Toleranz gegenüber Salzbelastungen auf (Haloklassen 5 & 6).

Im Bereich der Probestelle kann es auf Höhe der Einleitstellen E14 bis E16 zu einer Erhöhung der Chloridkonzentration im Jahresmittel von ca. 30 mgCl/l auf insgesamt ca. 130,5 mg/l kommen (IFS 2020b).

Bei kurzfristigen Spitzenbelastung kann es zu höheren Werten kommen. Jedoch wird auch diese Belastung für die hier nachgewiesenen, salztoleranten Arten als nicht kritisch bewertet. Dies auch vor dem Hintergrund, dass diese lediglich im Winterhalbjahr, also zu Zeiten der Vegetationsruhe auftreten.

So ist bei diesen, nur im Abstand einiger Jahre auftretenden Belastungen keine nachhaltige Beeinträchtigung der Makrophytenbesiedlung zu befürchten. Diese Ereignisse werden hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Wasserpflanzen als geringer eingeschätzt als eine turnusmäßig erfolgende Grabenräumung.

In diesem Bereich sind daher weder durch den Einsatz von Streusalz im Winter, also außerhalb der Wachstumszeit, noch durch verzögerte Einträge im Sommer, Änderungen bei der ökologischen Bewertung des Gewässers zu erwarten.

4.4.8 Mittelfelder Wettern (7.1), nicht berichtspflichtiges Gewässer

An Probestelle 7.1, Mittelfelder Wettern konnten bei der Begehung am 21.7.2016 keine Wasserpflanzen nachgewiesen werden. Das Gewässer verläuft stark eingetieft parallel zu einem Weg. Die steilen Böschungen sind mit Schilf und Bäumen bestanden, so dass halbschattige Verhältnisse vorherrschen. Daran angrenzend verlaufen Ackerflächen.

Das Gewässer ist weniger als 30 cm tief, nicht erkennbar fließend und stark getrübt.



Abbildung 10: Mittelfelder Wettern (7.1)

Gründe für das Fehlen von Makrophyten können z.B. die Beschattung oder die starke Trübung sein. Jedoch kann auch eine kürzlich erfolgte Räumung, die trophischen Verhältnisse oder Einträge unbekannter, aber Pflanzen schädigende Stoffe hierfür verantwortlich sein.

Um das Wiederbesiedlungspotenzial abschätzen zu können, wurde die Mittelfelder Wettern an zwei weiteren Stellen beprobt. Die erste Stelle liegt zwischen Probestelle 7.1 und Mittelfeld; hier ist die Wettern etwa 8 m breit, jedoch nicht so stark beschattet wie an Probestelle 7.1. Im Gewässer wurden Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*), Zwerg-Laichkraut (*Potamogeton pusillus* agg.), Teichfaden (*Zannichellia palustris*) sowie Wasserstern (*Callitriche palustris* agg.) nachgewiesen.

An der zweiten Stelle, zwischen Mühlendeich und Mittelfeld wurde dann Probestelle 7.1 a zusätzlich angelegt (vgl. Kap. 3.4.9).

Gefährdung durch Brückenbauwerk:

Im Bereich der Untersuchungsstation wird ein neues Brückenbauwerk errichtet. Während der Bauarbeiten kommt es zu Beeinträchtigungen im Gewässerprofil. Während der Bauzeit wird das Gewässer beidseitig abgedämmt und trockengelegt. Anschließend erfolgt auf max. 20 m der Einbau der Verrohrung (2*DN1.000) für einen Zeitraum von maximal 2 Jahren. Nach Fertigstellung des Brückenbauwerks erfolgt der Rückbau der Verrohrung. Während dieses Zeitraums kommt es daher auf ca. 20 m zu einer sehr starken Beeinträchtigung des Gewässers. Da es sich jedoch um einen räumlich begrenzten und zeitlich befristeten Eingriff handelt, wird er für die Makrophyten nicht als nachhaltig bewertet.

Verschattung:

Eine weitere Gefährdung ergibt sich aus der Beschattung durch das Brückenbauwerk. Hier ist davon auszugehen, dass in den zentralen Bereichen unter der Brücke keine Makrophyten mehr wachsen können. Es handelt sich lediglich um eine punktuelle Beeinträchtigung, die keine Verschlechterung gemäß WRRL zur Folge hat. Eine Gefährdung der Wasserpflanzenpopulation im Gewässersystem ist nicht gegeben, da eine Ausbreitung der Arten unter der Brücke hindurch weiterhin möglich sein wird.

Einleitung von Chlorid-belasteten Straßenoberflächenwasser:

Im Bereich der Probestelle wurden in der Mittelfelder Wettern aufgrund der Beschattung keine Arten nachgewiesen. Das Gewässer liegt in den Marschen, wo es auch natürlicherweise zu Salzeinträgen bei Sturmfluten kommen kann. Die in der Umgebung nachgewiesenen Wasserpflanzenarten weisen eine vergleichsweise hohe Toleranz gegenüber Salzbelastungen auf (Haloklassen 5 & 6).

Im Bereich der Probestelle kann es durch die Einleitstellen E2, E3 und E5 zu einer Erhöhung der Chloridkonzentration um ca. 16 mg/l auf insgesamt ca. 100 mg/l kommen. Diese geringfügige Erhöhung wird keine Auswirkungen auf die Makrophytenbestände haben.

Während eines theoretischen „Maximalereignisses“ im Winterhalbjahr kann es zu einer kurzfristig höheren Spitzenbelastung kommen. Diese Belastung wird jedoch für die hier nachgewiesenen, salztoleranten Arten als nicht kritisch bewertet. Dies auch vor dem Hintergrund, dass es sich um kurzfristige Spitzenbelastungen handelt, die lediglich im Winterhalbjahr, also zu Zeiten der Vegetationsruhe auftreten.

So ist bei diesen, nur im Abstand einige Jahre auftretenden Belastungen keine nachhaltige Beeinträchtigung der Makrophytenbesiedlung zu befürchten.

In diesem Bereich und den sich anschließenden Wasserkörper ust_9c sind daher weder durch den Einsatz von Streusalz im Winter, also außerhalb der Wachstumszeit, noch durch verzögerte Einträge im Sommer, Änderungen bei der ökologischen Bewertung des Gewässers zu erwarten.

4.4.9 Mittelfelder Wettern (7.1a), nicht berichtspflichtiges Gewässer

Da an der vorab festgelegten Probestelle 7.1 keine Makrophyten erfasst werden konnten, das Gewässer aber einen für Wasserpflanzen geeigneten Eindruck machte, wurde zwischen Mühlendeich und Mittelfeld eine weitere Probestelle angelegt.

Hier hat das Gewässer eine Breite von 6 bis 8 m. Im Westen grenzt ein Weg an, im Osten Grünland. Die steilen Böschungen sind mit Schilf und Hochstauden bewachsen.

Das Gewässer hat hier eine Tiefe von mehr als 1 m. Eine Strömung war nicht erkennbar, das Substrat ist überwiegend schlammig.

Die Leitfähigkeit betrug 830 $\mu\text{S}/\text{cm}$ und lag damit im oberen Bereich der untersuchten Gewässer.



Abbildung 11: Mittelfelder Wettern (7.1a)

Die Wasservegetation ist artenreich ausgeprägt. Es konnten 8 Arten nachgewiesen werden. Die Deckung betrug im untersuchten Abschnitt ca. 30%.

Die häufigsten Arten sind Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*), auch Wasserstern (*Callitriche palustris* agg.) kommt zerstreut aber regelmäßig vor.

Etwas seltener und eher vereinzelt in kleinen Gruppen wachsen Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum* ssp. *demersum*), Zwerg-Laichkraut i. e. S. (*Potamogeton pusillus*), Teichfaden (*Zannichellia palustris*) sowie der Neophyt Schmalblättrige

Wasserpest (*Elodea nuttallii*). Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) trieb in kleinen Flecken auf der Wasseroberfläche.

Die zusätzliche Probestelle 7.1a liegt etwa 600 m vom geplanten Eingriff entfernt, so dass hier nicht von einer direkten Gefährdung durch die in Kap. 3.4.8 beschriebenen Maßnahmen auszugehen ist.

4.4.10 Spleth (7.3), WK ust_09_c

Probestelle 7.3 liegt an einem stark veränderten, kanalartig ausgebauten Gewässer. Als Besonderheit sind hier die breiteren Uferrandstreifen zu nennen, die einerseits als Grünland genutzt, andererseits ungenutzt als Röhricht ausgebildet sind.

Nördlich des beprobten Abschnittes wächst eine Pappelreihe. Einige umgestürzte Bäume reichen bis in das Gewässer. Das Gewässer ist ca. 12 m breit. Die Ufer verlaufen flach ins Wasser und sind mit Schilf bestanden. Strömung ist nicht erkennbar. Der Gewässergrund ist überwiegend schlammig, darunter tonig-lehmig. Weiterhin ist stellenweise eine bis zu 40 cm dicke Auflage aus Schilfdetritus ausgebildet, die mit dafür verantwortlich ist, dass kaum Makrophyten im Gewässer angetroffen wurden. Lediglich Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) und etwas Haken-Wasserstern (*Callitriche hamulata*) RL S-H 3 wurden gefunden.



Abbildung 12: Spleth (7.3)

Gefährdung durch Brückenbauwerk:

Im Bereich der Untersuchungsstation wird ein neues Brückenbauwerk errichtet. Während der Bauarbeiten ist nicht mit Beeinträchtigungen im Gewässerprofil zu rechnen, da eine Behelfsbrücke errichtet wird und die Baumaßnahmen außerhalb des Gewässerprofils stattfinden. Während der Bauarbeiten ist daher nur lokal mit Beeinträchtigungen im Uferbereich außerhalb des Gewässers zu rechnen. Diese Beeinträchtigungen sind aber aufgrund ihrer Lage außerhalb des Gewässers für die Makrophyten nicht relevant.

Verschattung:

Eine weitere Gefährdung ergibt sich aus der Beschattung durch das Brückenbauwerk. Hier ist davon auszugehen, dass in den zentralen Bereichen unter der Brücke keine Makrophyten mehr wachsen können. Es handelt sich lediglich um eine punktuelle Beeinträchtigung, die keine Verschlechterung gemäß WRRL zur Folge hat. Eine Gefährdung der Wasserpflanzenpopulation im Gewässersystem ist nicht gegeben, da eine Ausbreitung der Arten unter der Brücke hindurch weiterhin möglich sein wird.

Gefährdung durch Speicherbecken

Das Speicherbecken liegt im Nebenschluss, außerhalb des Schilfgürtels, und wird nur bei bestimmten Hochwasserständen geflutet. Nach Abklingen der Hochwasserlage entleert es sich selbsttätig. Eine Gefährdung der Makrophytenvegetation ist hierdurch nicht gegeben.

Einleitung von Chlorid-belasteten Straßenoberflächenwasser

Die Makrophytenbesiedlung der Spleth ist vergleichsweise artenarm. Die hier nachgewiesenen Wasserpflanzenarten weisen eine vergleichsweise hohe Toleranz gegenüber Salzbelastungen auf (Haloklassen 5 & 6).

Eine Zunahme der Chloridkonzentration in der Spleth wird sich kaum auswirken. In der Spleth ist unter Berücksichtigung der Einleitstellen E6, E7 und E9, eine Zunahme der Chloridkonzentration im Jahresmitteln um nur 6,2 mg/l (auf 76,1 mg/l) anzunehmen. Ebenso ist eine kurzfristige Erhöhung bei einem Maximalereignis im Winter kein Problem für die hier vorkommenden Arten.

In diesem Bereich sind Auswirkungen auf die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten nicht zu befürchten.

4.4.11 Kamerländer Deichwettern (7.4), nicht berichtspflichtiges Gewässer

Die Kamerländer Deichwettern im Bereich der Probestelle 7.4 ist ein tief eingeschnittenes Gewässer mit viel Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) an den Ufern. Südlich grenzen extensiv mit Bullen und Pferden beweidete Grünländer an, im Norden Ackerflächen. Das Gewässer hat eine Breite von ca. 2,50 m, die Tiefe liegt zwischen 30 und 100 cm, das Wasser weist keine erkennbare Strömung auf und ist stark getrübt.

Neben den beiden Wasserlinsenarten Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und Vielwurzelige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) konnten drei weitere, submers wachsende Makrophyten nachgewiesen werden und zwar Zwerg-Laichkraut i. e. S. (*Potamogeton pusillus*), Wasserstern (*Callitriche palustris* agg.) sowie eine Pflanze Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*).



Abbildung 13: Kamerländer Deichwettern (7.4)

Gefährdung durch Brückenbauwerk:

Im Bereich der Untersuchungsstation wird ein neues Brückenbauwerk errichtet. Während der Bauarbeiten ist nicht mit Beeinträchtigungen im Gewässerprofil zu rechnen, da die Baumaßnahmen außerhalb des Gewässerprofils stattfinden. Während der Bauarbeiten ist daher nur lokal mit Beeinträchtigungen im Uferbereich außerhalb des

Gewässers zu rechnen. Diese Beeinträchtigungen sind aber aufgrund ihrer Lage außerhalb des Gewässers für die Makrophyten nicht relevant.

Verschattung:

Eine weitere Gefährdung ergibt sich aus der Beschattung durch das Brückenbauwerk. Hier ist davon auszugehen, dass in den zentralen Bereichen unter der Brücke keine Makrophyten mehr wachsen können. Es handelt sich lediglich um eine punktuelle Beeinträchtigung, die keine Verschlechterung gemäß WRRL zur Folge hat. Eine Gefährdung der Wasserpflanzenpopulation im Gewässersystem ist nicht gegeben, da eine Ausbreitung der Arten unter der Brücke hindurch weiterhin möglich sein wird.

Gefährdung durch geringfügige Anpassung:

Nach Tabelle 1 ist im Bereich der Kamerländer Wettern eine geringfügige Anpassung des Laufes geplant. Auswirkungen einer Laufverlegung auf die Wasserpflanzenzönose werden ähnlich beurteilt, wie die Auswirkungen einer regelmäßig durchgeführten Räumung. Nach kurzer Zeit erfolgt eine Wiederbesiedlung aus angrenzenden Gewässerabschnitten, so dass es nicht zu einer erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigung kommt.

Einleitung von Chlorid-belasteten Straßenoberflächenwasser:

Im Bereich der Probestelle war die Besiedlung des Kamerländer Deichwettern durchschnittlich ausgeprägt. Das Gewässer liegt in den Marschen, wo es auch natürlicherweise zu Salzeinträgen bei Sturmfluten kommen kann. Die nachgewiesenen Wasserpflanzenarten weisen eine vergleichsweise hohe Toleranz gegenüber Salzbelastungen auf (Haloklassen 5 & 6).

In der Kamerländer Deichwettern kommt es auf Höhe der Einleitstellen E7 und E9 zu einer Erhöhung der Cl-Konzentration um ca. 25 mg/l auf eine Gesamtkonzentration von ca. 68 mg/l.

Diese Belastung wird für die hier nachgewiesenen, salztoleranten Arten als nicht kritisch bewertet.

In diesem Bereich sind weder durch den Einsatz von Streusalz im Winter, also außerhalb der Wachstumszeit, noch durch verzögerte Einträge im Sommer, Änderungen bei der ökologischen Bewertung des Gewässers zu erwarten.

4.4.12 Engelbrechtsche Greve / Stichgraben (7.6), nicht berichtspflichtiges Gewässer

Der Engelbrechtsche Greve / Stichgraben liegt nördlich einer größeren Obstplantage, sie ist weniger als 1 m breit, sehr flach und verläuft zwischen Einsaatgrünland und einem Maisacker. Aufgrund der geringen Tiefe wird vermutet, dass sie gelegentlich austrocknet.

An Probestelle 7.6, Engelbrechtsche Greve/ Stichgraben konnten bei der Begehung am 20.7.2016 außer Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) keine weiteren Wasserpflanzen nachgewiesen werden.

Das Gewässer verläuft stark eingetieft zwischen Einsaatgrünland und Acker und ist durch Schilf auf der Böschung sowie den Mais stark beschattet.

Das Gewässer ist weniger als 30 cm tief, nicht erkennbar fließend und stark getrübt.



Abbildung 14: Engelbrechtsche Greve / Stichgraben (7.6)

Gefährdung durch Verrohrung und Anpassung:

Im Bereich der Bau-km 8+685 bis 8+801 kommt es zu einem Rückbau und einer Verlegung des Stichgrabens. Der Verlauf am Grabenende wird geringfügig abgewinkelt. Der alte und neue Verlauf überlappen sich weitestgehend. Der Anschluss an den Bestand erfolgt per Verrohrung DN 1.000. Die Auswirkungen der Laufverlegung auf die Wasserpflanzenzönose werden ähnlich beurteilt, wie die Auswirkungen einer regelmäßig durchgeführten Räumung. Nach kurzer Zeit erfolgt eine Wiederbesiedlung aus angrenzenden Gewässerabschnitten, so dass es nicht zu einer erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigung kommt.

Verrohrte Bereiche kommen als Lebensraum für Wasserpflanzen nicht mehr in Frage. Aufgrund der lediglich temporären Wasserführung ist das Gewässer auch derzeit nicht als Lebensraum für Wasserpflanzen geeignet, so dass die geplante Verrohrung keine Auswirkung auf Wasserpflanzen haben wird.

Einleitung von Chlorid-belasteten Straßenoberflächenwasser

Im Winter kann es zur Einleitung von Straßenoberflächenwasser u.a. über E 2 in das Verbandsgewässer „7.6 Stichgraben Engelbrechtsche-Greve“ kommen. Hierbei kann die Chlorid-Konzentration direkt an der Einleitstelle einen Wert von maximal 260 mg/l

erreichen (IFS 2020b). Diese Chloridkonzentration verdünnt sich jedoch schnell in den angrenzenden Gewässerabschnitten. Da das Gewässer derzeit als Makrophyten-Lebensraum ungeeignet ist, sind daher weder durch den Einsatz von Streusalz im Winter, also außerhalb der Wachstumszeit, noch durch verzögerte Einträge im Sommer, Änderungen bei der ökologischen Bewertung des Gewässers zu erwarten. Das Gewässer wird verrohrt und ein Eintrag von Straßenoberflächenwasser hätte sowohl vor als auch nach einer Verrohrung keine Auswirkung auf Wasserpflanzen.

In diesem Bereich sind Auswirkungen auf die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten nicht zu befürchten.

5 Ergebnisse Diatomeen/Phytobenthos am Horstgraben

Zur Bestimmung des Diatomeentyps erfolgte die Analyse der Gesamt- und Karbonathärte des Bachwassers.

Tabelle 9: Die Gesamt- und Karbonathärte sowie die Alkalinität des Horstgrabens

Messstellenname	MS-Nummer	FG-Typ	GH°dH	GH mmol/l	CH°dH	CH mmol/l	ALK mmol/l
Horstgraben	1.6	19	13	2,32	9	1,60	3,21

FG-Typ = Fließgewässertyp nach LAWA, GH = Gesamthärte, CH = Karbonathärte, ALK = Alkalinität (Säurekapazität)

Die Untersuchung ergibt eine Gesamthärte von 2,32 mmol/l und einer Alkalinität von 3,21 mmol/l. Die Werte zeigen damit einen deutlichen karbonatischen Charakter an, obwohl der Bach in der Geest entspringt, die von sandigen Böden geprägt ist. Wahrscheinlich ist der Karbonatgehalt auf die Kalkung der landwirtschaftlichen Flächen zurückzuführen.

5.1 Übriges Phytobenthos

Die Probestelle ist makroskopisch gekennzeichnet von Makrophyten, die im Bereich der Probestelle eine Deckung von 90 % erreichen. Auf und zwischen den Makrophyten ist ein starker Fadenalgenbewuchs zu beobachten, der schon vor Ort als *Hydrodictyon reticulatum* (Wassernetz) angesprochen werden kann. Das Wassernetz erreicht eine Abundanz von 4 (10 % Deckung). Begleitend kommen noch *Spirogyra* und *Calothrix stagnalis* vor, die aber nur geringe Abundanzen erlangen.

Auf der Wasseroberfläche sind treibende Algenwatten vorhanden, die ebenfalls eine Deckung von 10 % erreichen. Im Wesentlichen werden sie vom Wassernetz gebildet, nur in geringen Mengen findet man *Oedogonium*. Metaphytische Arten wie *Closterium*-Arten, die gerne auf und zwischen den reich verzweigten Makrophyten leben, können in der Quetschprobe nicht gefunden werden. Auch hier kommt *H. reticulatum* und Chaetophorales mit geringer Abundanz vor. Die Untersuchung der Schlammprobe ergibt keinen Fund, da die sehr starke Makrophytendeckung zu einer sehr geringen Lichtintensität im Bodenbereich führt.

Insgesamt können 5 Arten nachgewiesen werden, wobei 3 Arten Indikatorrang einnehmen. *Hydrodictyon reticulatum* und *Spirogyra* gehören zu den B/C-Indikatoren. Die Einordnung eines B/C Indikators in die jeweilige Bewertungskategorie hängt von der Abundanz ab. Bei Häufigkeiten von 1 bis 4 wird die Kategorie B zugeordnet und ab 5 wechselt die Kategorie zu C. Das heißt, ab einer Deckung von >33 % wird die Art zu einem Störzeiger. Die dritte Indikatorart *Oedogonium* stellt einen Störungszeiger dar (C-Indikator), erreicht aber nur sehr geringe Häufigkeiten.

Die Fadenalgen erreichen eine Deckung von ~20 % und sind in dieser Häufigkeit klare Eutrophierungs- und Störungszeiger. Wenn die konkurrenzkräftigeren Makrophyten nicht so hohe Deckungsgrade ausbilden würden, hätte *H. reticulatum* mit Sicherheit die Häufigkeitsklasse 5 erlangt und würde dann auch bei PHYLIB als Störzeiger gewertet.

Tabelle 10: Artenliste Phytobenthos

Taxon	Abundanz [HK 1-5]
<i>Hydrodictyon reticulatum</i>	4
<i>Spirogyra</i>	2
<i>Calothrix stagnalis</i>	1
<i>Chaetophorales</i>	1
<i>Oedogonium</i>	1

5.2 Diatomeen

Die beprobte Diatomeenassoziation im Horstgraben war typisch für einen hoch eutrophen Bach im Tiefland. Es wurden 36 Diatomeentaxa nachgewiesen. Sie zeigten hinsichtlich Artenzusammensetzung und Dominanzmuster deutliche Anzeichen mäßiger Nährstoffbelastungen auf. Der Trophieindex von 2,73 lag auf eu-polytrophem Niveau und indizierte einen „mäßigen“ Zustand. Die Phosphatbelastung war als mäßig zu klassifizieren. Die Abundanzsumme der Referenzarten erreichte 46%, einen Wert, der ebenfalls im Bereich des „mäßigen“ diatomeenökologischen Zustands lag.

Als typische Art eutrophierter Bäche war *Cocconeis placentula* var. *lineata* das häufigste Taxon und stellte 22% der Diatomeenobjekte.

Referenzarten mit Präferenz oligo- oder mesotropher Verhältnisse traten zahlenmäßig auffällig zurück. So stellte die in nährstoffarmen karbonatisch geprägten Bächen weit verbreitete Referenzart *Achnanthes minutissimum* var. *minutissimum* nur 3% der Diatomeenobjekte.

Auffällig war, dass sich Störungen anzeigende Arten, die nicht als Referenzarten eingestuft sind, weit oben im Dominanzspektrum einordneten und insgesamt auch die Artenzahl dominierten.

Die Artenkombination zeigt biologische Defizite sowohl im Modul Nährstoffe als auch im Modul Referenzarte an.

Der Halobienindex von 7,32 indizierte einen hohen Elektrolytgehalt. Mögliche Ursachen sind ein hoher Hydrogenkarbonatgehalt und eine mäßige (wahrscheinlich diffuse) Salzbelastung.

Tabelle 11: Artenliste Diatomeen

Taxon	Dominanzwert [%]	Referenzart
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i>	21,8	•
<i>Fragilaria mesolepta</i>	12,7	•
<i>Nitzschia adamata</i>	10,7	
<i>Fragilaria bidens</i>	6,4	
<i>Navicula gregaria</i>	4,3	
<i>Navicula slesvicensis</i>	4,3	
<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>ulna</i>	3,5	
<i>Achnantheidium minutissimum</i> var. <i>minutissimum</i>	3,1	•
<i>Melosira varians</i>	2,9	
<i>Fragilaria leptostauron</i> var. <i>dubia</i>	2,7	•
<i>Hippodonta capitata</i>	2,7	
<i>Navicula rhynchotella</i>	2,3	
<i>Fragilaria acus</i>	2,1	
<i>Meridion circulare</i> var. <i>constrictum</i>	2,1	•
<i>Fragilaria pulchella</i>	1,9	
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>capucina</i>	1,4	•
<i>Fragilaria famelica</i> var. <i>famelica</i>	1,4	•
<i>Nitzschia linearis</i> var. <i>linearis</i>	1,4	
<i>Nitzschia paleacea</i>	1,4	
<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>brebissonii</i>	1,4	
<i>Planothidium lanceolatum</i>	1,0	
<i>Planothidium frequentissimum</i> var. <i>frequentissimum</i>	1,0	
<i>Cocconeis pediculus</i>	1,0	
<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>	0,8	
<i>Navicula integra</i>	0,8	
<i>Cymatopleura solea</i> var. <i>solea</i>	0,6	
<i>Fragilaria pinnata</i> var. <i>pinnata</i>	0,6	•
<i>Fragilaria rumpens</i>	0,6	•
<i>Surirella angusta</i>	0,6	
<i>Lemnicola hungarica</i>	0,4	
<i>Amphora copulata</i>	0,4	
<i>Amphora ovalis</i>	0,4	
<i>Caloneis amphisbaena</i> f. <i>amphisbaena</i>	0,4	
<i>Nitzschia dubia</i>	0,4	
<i>Gomphonema italicum</i>	0,2	
<i>Surirella visurgis</i>	0,2	

5.3 Diskussion

Die Besiedlung des Horstgrabens mit Phytobenthos und Diatomeen entspricht den Erwartungen. Die Artenkombination weist Störzeiger auf, die eine Nährstoffbelastung anzeigen, was aufgrund des agrarisch genutzten Umfeldes nicht weiter überrascht.

Um die Entwicklung der Algenzönose auf die Chloridkonzentrations-Erhöhung zu beurteilen, werden erstmal die mittleren Chloridwerte von 33 bis 42 mg/l eingestuft. Es gibt eine LAWA-Klassifizierung „Chemie“, die die Chlorid-Werte folgendermaßen einordnet (IKSMS 2005).

Tabelle 12: Klassifizierung der Chloridwerte für Phytobenthos und Diatomeen

geogener Hintergrund	<25 mg/l
sehr geringe Belastung	<50 mg/l
mäßige Belastung	<100 mg/l
deutliche Belastung	<200 mg/l
erhöhte Belastung	<400 mg/l
hohe Belastung	≤800 mg/l
sehr hohe Belastung	>800 mg/l

Aktuell sind die Chlorid-Werte des Horstgrabens im Bereich als unbelastet bis sehr gering belastet zu beurteilen. Zwar ergibt der aktuelle Halobienindex einen Wert von 7,32, doch weist ein Halobienindex von 0 bis 10 auf keinen erhöhten Salzgehalt hin (SCHAUMBURG et al. 2012). Eventuell spielen hier noch andere Ionen wie Kalium, Magnesium, Calcium oder Hydrogenkarbonat eine Rolle

Die dauerhafte Erhöhung der Chlorid-Konzentration wird um 24,1 mg/l auf Werte von ca. 65,7 mg/l prognostiziert. Dieser Wert würde immer noch als sehr geringe Belastung eingestuft.

Beurteilung PoD

Für das PoD bedeutet die moderate Erhöhung keinen großen Einfluss, da die dominante Art *Hydrodictyon reticulatum* den Natrium- und Chlorid-Gehalt in **ihren** Zellen aktiv regelt und selbst leichtes Brackwasser toleriert.

Im Winter ist **H. reticulatum** weitgehend inaktiv. Es gibt keine speziellen Überdauerungsformen, wahrscheinlich überbrückt die Alge die Zeit als Mitospore oder kleiner Aggregationsverband.

Eine kurze starke Erhöhung des Salzgehaltes im Winter hat deshalb nur einen geringen Einfluss. Einen Zeitraum von 10 Jahren zu überblicken, ist grundsätzlich schwierig, da es nicht sicher ist, ob in dem Bach in dieser Periode *H. reticulatum* durchgehend die bestimmende Art bleibt.

Beurteilung Diatomeen

Die Diatomeen reagieren auf eine Veränderung des Chloridgehaltes sehr sensitiv, insbesondere die Gruppe der Referenzarten ist mit dem ansteigenden Chloridgehalt negativ korreliert. Das bedeutet, dass mit der Erhöhung des Chloridgehaltes eine weitere Verringerung der Referenzartenzahl erfolgen wird. Grundsätzlich wird damit die Zahl und Dominanz der Arten die Störungen in der Probestelle anzeigen verstärkt werden. Zu berücksichtigen ist aber dabei, dass der dauerhafte Anstieg der Chloridkonzentration moderat ist und in dem Bereich „sehr gering belastet“ bleibt.

Eine akute starke Erhöhung ist schwierig zu beurteilen. Generell bilden Diatomeen keine Überdauerungsstadien im Winter, sondern sind als Einzeller den Umwelteinflüssen direkt ausgesetzt, wobei im Winter der Stoffwechsel reduziert abläuft. Kommt es zu dem Belastungsereignis aber im März/April, dann gehört der Zeitraum zu den starken Wachstumsmonaten der Kieselalgen und eine Reaktion der Algengesellschaft ist zu erwarten, wobei besonders halophile Arten bevorzugt würden. Prinzipiell sind aber diese Reaktionen reversibel, so dass eine Rückkehr zu der früheren Chloridkonzentration wieder einen Aufbau der ursprünglichen oder ähnlichen Diatomeenzönose zur Folge hätte.

6 Zusammenfassung

Im Rahmen der Planung der A20, Nord-West-Umfahrung Hamburg, Abschnitt B 431-A23, wurden die in den durch das Vorhaben relevanten Gewässern vorkommenden Makrophyten/ Wasserpflanzen als eine Grundlage für einen Fachbeitrag zur WRRL untersucht.

Alle untersuchten Gewässer sind anthropogen stark vorbelastet, künstlich angelegt oder aber durch Ausbau und Gewässerunterhaltungen stark beeinträchtigt. Strukturen in den Gewässern sind kaum ausgebildet. Die Gewässer sind begradigt, stark eingetieft, überwiegend stark getrübt, hinsichtlich der vorkommenden Pflanzenarten zum Teil stark verarmt und werden regelmäßig durch die Unterhaltungsverbände geräumt.

Die Besiedlung mit Wasserpflanzen ist sowohl hinsichtlich der Artenzusammensetzung als auch der Arthäufigkeiten sehr unterschiedlich ausgeprägt. Neben dicht bewachsenen Gräben mit annähernd 100% Vegetationsbedeckung und Nachweisen von maximal 9 verschiedenen Arten an Makrophyten konnten an drei Gewässern (PS 1 (Langenhalsener Wettern), 1.4 (Löwenau), 7.1 (Mittelfelder Wettern)) gar keine Arten nachgewiesen werden, an zwei weiteren Standorten (PS 1.1 (Lesigfelder Wettern), 7.6 Engelbrechtsche Greve/Stichgraben)) konnten keine submersen Wasserpflanzen sondern lediglich Wasserlinsen bzw. Teichrose in geringer Deckung nachgewiesen werden.

Insgesamt konnten 13 Makrophytenarten nachgewiesen werden, von denen die beiden Wasserlinsenarten Vielwurzlige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) und Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) an der Oberfläche treiben und die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), die zwar Schwimmblätter ausbildet, jedoch im Gewässer wurzelt und zusätzlich Unterwasserblätter ausbildet.

Die anderen 10 Arten wachsen dagegen submers, d.h. ganzjährig untergetaucht.

Als im Bestand gefährdet gelten Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) RL S-H V und Haken-Wasserstern (*Callitriche hamulata*) RL S-H 3.

Zwei Arten, Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) und Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*) sind Neophyten, die erst in den beiden letzten Jahrhunderten nach Europa eingeschleppt wurden.

Die restlichen 6 Arten sind vergleichsweise weit verbreitete und robuste Wasserpflanzen, es handelt sich um die Laichkrautarten Zwerg-Laichkraut i. e. S. (*Potamogeton pusillus*), Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*), Wasserstern (*Callitriche palustris* agg.), Teichfaden (*Zannichellia palustris*) sowie Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum* ssp. *demersum*).

Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie wurden nicht nachgewiesen.

Durch die geplanten Eingriffe kommt es zu punktuellen Belastungen, die im Jahresmittel keine nachhaltigen und erheblichen Auswirkungen auf die Besiedlung der Gewässersysteme mit Wasserpflanzen haben. Die Durchgängigkeit bleibt gewahrt, so dass ein Austausch von Pflanzen und somit die Möglichkeit zur Wiederbesiedlung beeinträchtigter Abschnitte auch weiterhin möglich bleibt.

Im Winter kann es kurzzeitig zu höheren Einträgen von Streusalz in einigen Gewässerabschnitten kommen. Diese Einträge finden jedoch während der Vegetationsruhe der Wasserpflanzen statt. Zu dieser Zeit ist der Stoffwechsel der

Pflanzen jedoch stark eingeschränkt, so dass Auswirkungen auf die Besiedlung mit überwiegend salztoleranten Wasserpflanzen nicht zu befürchten sind.

7 Quellenverzeichnis

- Battarbee, R.W. (1986): Diatom analysis. In: Berglund, B.E. (ed.) Handbook of Holocene Paleoecology and Paleohydrology, Wiley & Sons, London, 527–570.
- B.i.A. – Biologen im Arbeitsverbund & IBL Umweltplanung GmbH (2009): Harmonisierung der Verfahren zur Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten in Marschgewässern Nordwestdeutschlands (BEMA-Verfahren) - Verfahrensbeschreibung für nicht tideoffene Wasserkörper.- Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, 57 S.
- B.i.A. – Biologen im Arbeitsverbund (2018): Überblicksweises und Operatives Monitoring der QK Makrophyten/Phytobenthos in Fließgewässern nach WRRL, FGE Elbe2017 - Lose2 und 3, 198 S.
- BEISE J.-N. et al. (2011): Einfluss der Salzbelastung auf die aquatische Biozönose der Mosel, Bericht des Labors LIEBE im Auftrag der IKSMS UPV-Metz, CNRS UMR 7146 (<http://www.iksms-cipms.org/servlet/is/411/Einfluss%20der%20Salzbelastung.pdf?command=downloadContent&filename=Einfluss%20der%20Salzbelastung.pdf>)
- BIELFELDT UND BERG Landschaftsplanung (2020): Landschaftspflegerischer Begleitplan, A 20, Nord-West-Umfahrung Hamburg Abschnitt 7 (Schleswig-Holstein). Planfeststellungsunterlage 12.
- Biota (2011) Untersuchungsprogramm zum operativen Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos in Fließgewässern nach WRRL in Schleswig-Holstein, 2011 FGE Elbe, Los 2, Gutachten im Auftrag des Landesverbandes der Wasser- und Bodenverbände SH, 193 S. Bützow.
- 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.
- Flussgebietsgemeinschaft Elbe (2015): Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 83 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2016 bis 2021.- <http://www.fgg-elbe.de/berichte/aktualisierung-nach-art-13.html>
- 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.
- 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
- Hofmann, G., Werum, M. and Lange-Bertalot, H. (2011) *Diatomeen* im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. Koeltz Scientific Books, Königstein, 908 pp

- 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
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot (1986-1991): Süßwasserflora von Mitteleuropa (div. Bände),-Springer Verlag. IBL UmweltPLANUNG (2006) - Entwicklung eines Verfahrens zur Bewertung der Makrophyten niedersächsischer Marschgewässer entsprechend den Anforderungen der WRRL.- <http://www.marschgewaesser.de/mediapool/80/801270/data/Makrophyten-Pase-I-klein.pdf>
- IKSMS (2005): Richtlinie 2000/60/EG – Internationale Flussgebietseinheit RHEIN. Internationales Bearbeitungsgebiet „Mosel-Saar“, Bestandsaufnahme (Teil B). Internationale Kommissionen zum Schutz der Mosel und der Saar, Trier, 177 S.
- Krammer, K. (1992): Die Gattung *Pinnularia* in Bayern Hoppea 52: 1-308.
- Krammer, K. (1997): Die cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa. Teil 1 & 2. – Bibliotheca Diatomologica 36, J. Cramer, Stuttgart.
- Krammer, K. (2000): The genus *Pinnularia*. Diatoms of Europe, Vol. 1. – A.R.G. Gantner Verlag K.G., Ruggell
- Krammer, K. (2002): *Cymbella*. Diatoms of Europe, Vol. 3. – A.R.G. Gantner Verlag K.G., Ruggell.
- Krammer, K. (2003): *Cymbopleura*, *Delicata*, *Navicymbula*, *Gomphocymbellopsis*, *Afrocymbella*. Diatoms of Europe, Vol. 4. – A.R.G. Gantner Verlag K.G., Ruggell.
- Krammer, K., Lange-Bertalot, H. (1986–91): *Bacillariophyceae*. Bd 2/1: *Naviculaceae*; Bd 2/2: *Bacillariaceae*, *Epithemiaceae*, *Surirellaceae*; Bd 2/3: *Centrales*, *Fragilariaceae*, *Eunotiaceae*; Bd 2/4: *Achnanthaceae*. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heyning, H. & Mollenhauer, D. [Hrsg.]: Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd 2/1–2/4. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Lange-Bertalot, H. & Krammer, K. (1989). *Achnanthes*, eine Monographie der Gattung mit Definition der Gattung *Cocconeis* und Nachträgen zu den *Naviculaceae*. *Bibliotheca Diatomologica* 18: 1-393, 100 pls.
- Lange-Bertalot, H. (1993) 85 Neue taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa *Bibliotheca Diatomologica* 27, 454 p. Cramer, Berlin, Stuttgart
- LANGE-BERTALOT, H., METZELTIN, D. (1996): Indikatoren der Oligotrophie. – *Iconographia Diatomologica* 2, Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- Lange-Bertalot, H. (2001): *Navicula sensu stricto*. 10 genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. Diatoms of Europe, Vol. 2. – A.R.G. Gantner Verlag K.G., Ruggell.

- Lange-Bertolt, H. & Moser, G. (1994): Brachysira. Monographie der Gattung. – Berlin, Stuttgart (J. Cramer). – Bibliotheca Diatomologica 29: 212 S.
- MELUR (2015): Erläuterungen zum Bewirtschaftungsplan (gem. Art. 13 EG-WRRL bzw. § 83 WHG) SH-Anteil der FGE Elbe 2. Bewirtschaftungszeitraum 2016 – 2021.- <http://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/W/wasserrahmenrichtlinie/bwpMassnElbe.html>
- Neumann (2016): Erfassung des Makrozoobenthos in Gewässern der Kollmarer Marsch.- Fachbeitrag zum Planfeststellungsverfahren der A 20 Nordwestumfahrung Hamburg im Auftrag des LBV SH.
- Schönfelder, I. (1992): Eine Phosphor-Diatomeen-Relation für alkalische Flüsse und Seen Brandenburgs und ihre Anwendung für die paläolimnologische Analyse von Auesedimenten der Unteren Havel, Diss. Bot. 283, J.Cramer, Berlin.
- Wolfram, G. et al (2014) Chlorid - Auswirkungen auf die aquatische Flora und Fauna, Gutachten im Auftrag des Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (<http://www.vsr-gewaesserschutz.de/resources/Chloridstudie+aus+Osterreich.pdf>)