



## Windpark Delfshausen

Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

für die geplanten Grabenverrohrungen, Grabenverfüllungen  
und Grabenueuanlagen



**Auftraggeber:** Diekmann • Mosebach & Partner, Rastede

**Auftragnehmer:** AquaEcology GmbH & Co. KG, Oldenburg

Claudia Pezzej, Uwe Raschka, Anna Przibilla, Dr. Claus-Dieter Dürselen



September 2020

## Inhalt

<b>Inhalt.....</b>	<b>2</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>4</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>6</b>
<b>2 Rechtliche Rahmenbedingungen.....</b>	<b>7</b>
2.1 Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) .....	7
2.2 Oberflächengewässerverordnung.....	7
2.3 Verschlechterungsverbot.....	8
2.4 Verbesserungsgebot.....	10
<b>3 Material und Methoden .....</b>	<b>12</b>
3.1 Vorhabenbeschreibung und Untersuchungsgebiet.....	12
3.2 Untersuchungsmethodik .....	13
3.2.1 Physikalisch-chemische Messgrößen .....	13
3.2.2 Makrophyten / Phytobenthos.....	13
3.2.2.1 Beprobung und Erfassung .....	14
3.2.2.2 Probenauswertung .....	14
3.2.2.3 Methodik zur Klassifizierung gemäß EG-WRRL .....	15
3.2.3 Makrozoobenthos .....	17
3.2.4 Fischfauna .....	18
3.2.5 Rote Liste-Arten.....	19
<b>4 Aktueller Zustand und Bewertung .....</b>	<b>20</b>
4.1 Chemischer Zustand .....	20
4.2 Ökologisches Potenzial .....	20
4.2.1 Hydromorphologische Qualitätskomponenten.....	21
4.2.2 Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten .....	21
4.2.3 Chemische Qualitätskomponenten.....	22
4.2.4 Biologische Qualitätskomponenten .....	22
4.2.4.1 Phytoplankton .....	22
4.2.4.2 Makrophyten und Phytobenthos .....	22

Titelbild: Pumpgraben C im geplanten Windpark Delfshausen.

4.2.4.3 Makrozoobenthos .....	27
4.2.4.4 Fischfauna .....	34
4.2.5 Zusammenfassung aktuelle Bewertung .....	37
<b>5 Wirkfaktoren und betroffene Abschnitte.....</b>	<b>39</b>
<b>6 Prognostizierte Effekte .....</b>	<b>43</b>
6.1 Nicht-biologische Qualitätskomponenten .....	43
6.1.1 Hydromorphologische Qualitätskomponenten.....	43
6.1.2 Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten .....	43
6.1.3 Chemische Qualitätskomponenten.....	44
6.2 Stoffe des chemischen Zustands nach Anlage 8, OGeV (2016) .....	44
6.3 Biologische Qualitätskomponenten .....	44
6.3.1 Makrophyten .....	44
6.3.2 Makrozoobenthos .....	45
6.3.3 Fischfauna .....	46
6.4 Grundwasser .....	46
<b>7 Zusammenfassung und abschließende Bewertung.....</b>	<b>49</b>
<b>8 Anhang .....</b>	<b>50</b>
<b>9 Quellenverzeichnis .....</b>	<b>62</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersichtskarte des geplanten Windparks Delfshausen (● Messstellen 2020, ● geplante WEA, ■ NLWKN Messstellen, — erheblich veränderte Fließgewässer, — künstliche Fließgewässer, Quelle: Umweltkarten Niedersachsen, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, <a href="https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten/?topic=Basisdaten&amp;lang=de&amp;bgLayer=TopographieGrau">https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten/?topic=Basisdaten&amp;lang=de&amp;bgLayer=TopographieGrau</a> ). .....	12
Abbildung 2:	Links der Lehmdermoorgraben, rechts der Graben bei Maßnahme Nummer 2, der trocken und z.T. mit terrestrischer Vegetation bewachsen ist.....	40
Abbildung 3:	Zu verrohrender Graben bei Maßnahme Nr. 1. Der geringe Wasserstand im Winter wird deutlich. Im Sommer war der Graben ausgetrocknet. ....	41
Abbildung 4:	Schöpfwerk zwischen Pumpgraben C und Lehmdermoorgraben (Maßnahme 6). ....	41
Abbildung 5:	Graben bei Maßnahme Nummer 7 in Richtung Süden. Der Graben ist vollkommen ausgetrocknet und bereits mit terrestrischer Vegetation bewachsen.....	42
Abbildung 6:	Graben bei Maßnahme Nummer 8 in Richtung Süden. Der Graben ist vollkommen ausgetrocknet und bereits mit terrestrischer Vegetation und Büschen bewachsen. ....	42
Abbildung 7:	<u>Schutzpotenziale der Grundwasserüberdeckung im Bereich des zu erstellenden Windparks in Delfshausen. Quelle: NIBIS-Kartenserver, Niedersächsisches Bodeninformati- onsystem <a href="https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?lang=de">https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?lang=de</a> (Abruf 25.10.2020).</u> ....	47
Abbildung 8:	Querschnitt der Erschließungsstraße und des Lehmdermoorgrabens mit der zu errichtenden Spundwand (Quelle: K&R Ingenieure). ....	48

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Indexgrenzen des WRRL-Typs 14 mit Diatomeen-Typ 11.1, Phytobenthos-Typ 9 und Makrophyten-Typ TNm bzw. TNk zur Beurteilung der ökologischen Zustands-/Potenzialklasse bei gesicherter Bewertung des Moduls Makrophyten. ....	17
Tabelle 2:	Die Gefährdungsstufen der Roten Liste.....	19
Tabelle 3:	Messdaten der Multisonde (YSI ProDSS), die während der Beprobung der Gewässer des geplanten Windparks Delfshausen erhoben wurden.....	22
Tabelle 4:	Zusammenfassung der Bewertung des ökologischen Potenzials an den Gräben im geplanten Windpark Delfshausen.....	23
Tabelle 5:	Liste der im Geestrandtief gefundenen Makrophyten-Arten. ....	24
Tabelle 6:	Liste der im Pumpgraben C gefundenen Makrophyten-Arten. Die Arten der Roten Liste sind farblich markiert. ....	24
Tabelle 7:	Liste der im Pumpgraben B gefundenen Makrophyten-Arten. Die Arten der Roten Liste sind farblich markiert. ....	25
Tabelle 8:	Liste der in der Südbäke gefundenen Makrophyten-Arten. ....	26
Tabelle 9:	Liste der im Lehndermoorgraben an „Delfshausen 11“ gefundenen Makrophyten-Arten. Die Arten der Roten Liste sind farblich markiert. ....	26
Tabelle 10:	Liste der im Lehndermoorgraben an „Delfshausen 10“ gefundenen Makrophyten-Arten. ....	26
Tabelle 11:	Liste der in den vom Bau des Windparks Delfshausen potenziell betroffenen Gewässern gefundenen Makrozoobenthos-Taxa. Zusätzlich sind hier die ökologische Einstufung nach PERLODES (Ökologie) sowie die Gefährdungsstufe (Rote Liste) erwähnt. (-2, -1 = Störungszeiger; 2, 1 = Strukturzeiger, V = Vorwarnliste).....	29
Tabelle 12:	Die in den Fließgewässern und Gräben des geplanten Windparks Delfshausen mittels eDNA-Analyse gefundenen Fischpopulationen. * <i>Vimba vimba</i> ist genetisch nicht von <i>Blicca bjoerkna</i> zu unterscheiden.....	36
Tabelle 13:	Bewertung der verschiedenen Qualitätskomponenten bzw. Kompartimente im Unterlauf der Hahner Bäke und in der Jade laut Wasserkörpersteckbrief von 2016 (BfG, 2016) sowie im aktuellen Bewertungszeitraum (Vor-Vorentwurf; NLWKN, 2020). ....	37
Tabelle 14:	Ergebnisse der mittels PHYLIB-Software ausgewerteten Makrophyten-Beprobungen an den Standorten „Delfshausen 1“ bis „Delfshausen 11“. ....	50

## 1 Einleitung

Im Rahmen des wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahrens für die Errichtung von zwei Windenergieanlagen (WEA) durch die Firma Windkonzept Projektentwicklungs GmbH & Co. KG, Wiefelstede wurde das Planungsbüro Diekmann • Mosebach und Partner, Rastede mit der Erstellung des zugehörigen landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) beauftragt. In diesem Zusammenhang wird von den zuständigen Behörden mittlerweile eine Prüfung der Auswirkungen auf den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial sowie den chemischen Zustand der betroffenen Wasserkörper gemäß der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) der Europäischen Union (2000) gefordert. Mit dieser Aufgabe wurde die Firma AquaEcology GmbH & Co. KG, Oldenburg beauftragt.

Ziel des hier vorgelegten Gutachtens ist eine Überprüfung der gewässerökologischen Verträglichkeit der Errichtung des geplanten Windparks und der damit verbundenen Wirkfaktoren ausschließlich bezogen auf die geplanten Grabenverrohrungen, Grabenverfüllungen und Grabenneuanlagen im Bereich der Verkehrsflächen. Potenzielle Auswirkungen der WEA selbst (bau- und betriebsbedingt) sind hier nicht Gegenstand der Betrachtung. Als Bewertungsmaßstab werden die WRRL (2000) und die aktuelle Fassung der Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016), die über das Wasserhaushaltsgesetz die Umsetzung der WRRL in nationales Recht darstellt, herangezogen. Es gilt zu prüfen, ob sich durch die Wirkfaktoren des Vorhabens der chemische Zustand und das ökologische Potenzial des über das Entwässerungssystem direkt betroffenen Wasserkörpers „Jade“ (Nr. 26006) und durch kleinere Gewässerverbindungen betroffenen Wasserkörpers „Hahner Bäke Unterlauf“ (Nr. 26117) verschlechtern würden. Weiterhin muss beurteilt werden, ob möglicherweise gegen das Verbesserungsgebot der WRRL verstoßen wird.

Zu diesem Zweck wurde zunächst zu Beginn des Jahres eine Besichtigung der betroffenen Gewässerabschnitte durchgeführt. Die Untersuchungen der biologischen Komponenten Fische, Makrozoobenthos und Makrophyten in den dauerhaft wasserführenden Gewässern Geestrandtief, Pumpgräben B und C, Lehmdermoorgraben und der Südbäke erfolgten im Sommer 2020. Es wurden außerdem die physikalisch-chemischen Begleitparameter Temperatur, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt und Sauerstoffsättigung mittels einer Multiparametersonde gemessen. Auf die übrigen in der Oberflächengewässerverordnung angegebenen physikalisch-chemischen Parameter (Nährstoffe, Chlorid, Sulfat etc.) wurde in Absprache mit dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) verzichtet. Ebenso wurde auf die Erfassung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe nach Anlage 6 (chemische QK) und der Prioritären Stoffe nach Anlage 8 (Stoffe des chemischen Zustands) der OGewV verzichtet.

## 2 Rechtliche Rahmenbedingungen

### 2.1 Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Ziel der WRRL (Richtlinie 2000/60/EG vom 23. Oktober 2000) ist die Schaffung eines Ordnungsrahmens für den Schutz der Binnenoberflächengewässer, der Übergangsgewässer, der Küstengewässer und des Grundwassers zwecks:

- Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie Schutz und Verbesserung des Zustands der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt,
- Förderung einer nachhaltigen Wassernutzung auf der Grundlage eines langfristigen Schutzes der vorhandenen Ressourcen,
- Anstrebens eines stärkeren Schutzes und einer Verbesserung der aquatischen Umwelt, unter anderem durch spezifische Maßnahmen zur schrittweisen Reduzierung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von prioritären Stoffen und durch die Beendigung oder schrittweise Einstellung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von prioritären gefährlichen Stoffen,
- Sicherstellung einer schrittweisen Reduzierung der Verschmutzung des Grundwassers und Verhinderung seiner weiteren Verschmutzung sowie Minderung der Auswirkungen von Überschwemmungen und Dürren.

Das grundlegende Umweltziel gemäß Art. 4 Abs. 1 Buchst. a) iii) der WRRL in Bezug auf die Gewässer ist die Erreichung des guten ökologischen Zustands der Oberflächenwasserkörper bzw. des guten ökologischen Potenzials der künstlichen oder erheblich veränderten Oberflächengewässer. Die Bedingungen für die Erreichung dieses Ziels sind für die einzelnen Qualitätskomponenten – hydromorphologisch, biologisch, physikalisch-chemisch und chemisch – in Anhang V der WRRL vorgegeben. Ferner muss auch der gute chemische Zustand erreicht werden, das ist laut Richtlinie „der chemische Zustand, den ein Oberflächenwasserkörper erreicht hat, in dem kein Schadstoff in einer höheren Konzentration als den Umweltqualitätsnormen (UQN) vorkommt, die in Anhang IX und gemäß Artikel 16 Absatz 7 oder in anderen einschlägigen Rechtsvorschriften der Gemeinschaft über Umweltqualitätsnormen auf Gemeinschaftsebene festgelegt sind“ (WRRL, 2000).

### 2.2 Oberflächengewässerverordnung

Auf Grundlage einer Ermächtigung des Wasserhaushaltsgesetzes wurde am 25. Juli 2011 die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) verabschiedet. Diese Verordnung regelt bundeseinheitlich die detaillierten Aspekte des Schutzes der Oberflächengewässer und enthält Vorschriften zur Kategorisierung, Typisierung und Abgrenzung von Oberflächenwasserkörpern entsprechend den Anforderungen der WRRL.

Die Oberflächengewässerverordnung stellt neben dem Wasserhaushaltsgesetz die Umsetzung der WRRL in deutsches Recht dar. Die OGewV liegt seit dem 20. Juli 2016 in einer aktualisierten Fassung vor. Die OGewV dient insbesondere der Umsetzung der Richtlinie 2013/39/EU, in der die Umweltqualitätsnormen für verschiedene Stoffe des chemischen Zustands geändert wurden. Auch sind neue Stoffe in die Listen aufgenommen worden. Die OGewV enthält in § 7 Übergangsregelungen, die den Zeitpunkt der Anwendbarkeit für verschiedene Stoffe regeln.

Die Einstufung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials eines erheblich veränderten Oberflächenwasserkörpers richtet sich nach den in Anlage 3 zur OGewV aufgeführten Qualitätskomponenten. Bei den Einstufungen sind die in Anlage 5 zur OGewV dargestellten Bewertungsmethoden zu verwenden.

Gemäß § 5 Abs. 4 OGewV wird der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial nach der am schlechtesten bewerteten biologischen Qualitätskomponente nach Anlage 3 Nr. 1 und Anlage 4 bemessen. Die Einstufung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials als Gesamtbewertung kann nicht besser sein als die jeweils am schlechtesten bewertete biologische Qualitätskomponente („One out - all out“-Prinzip). Die übrigen Qualitätskomponenten sind für die Einstufung unterstützend heranzuziehen. Der chemische Zustand des Oberflächenwasserkörpers kann nur dann als „gut“ eingestuft werden, wenn alle Umweltqualitätsnormen des Anhangs 8 OGewV eingehalten werden, andernfalls wird er als „nicht gut“ eingestuft.

### **2.3 Verschlechterungsverbot**

Das Verschlechterungsverbot ist auf die Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands/Potenzials und auf den chemischen Zustand eines Oberflächengewässers bzw. eines erheblich veränderten Gewässers anzuwenden.

In der „Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot“ der LAWA (2017) werden Empfehlungen zur Bewertung des Verschlechterungsverbots gemacht. Es wird unterschieden zwischen Verschlechterung und nachteiliger Veränderung. Dabei führt eine nachteilige Veränderung innerhalb einer Qualitätskomponente noch nicht zu den Rechtsfolgen eines Verschlechterungsverbots.

Die Prüfpunkte aus LAWA (2017) sind folgende:

- Maßgeblich ist der Zustand des betroffenen Wasserkörpers insgesamt, d.h. es kann nicht nur die unmittelbare Einleitstelle beurteilt werden.
- Zu prüfen sind auch Auswirkungen auf weitere, bei Fließgewässern z. B. unterliegende, Wasserkörper.
- Lokal begrenzte Veränderungen sind grundsätzlich irrelevant. Ort der Beurteilung sind die für den Wasserkörper repräsentativen Messstellen.
- Maßgeblicher Ausgangszustand für die Beurteilung, ob eine Verschlechterung zu erwarten ist, ist grundsätzlich der Zustand des Wasserkörpers,

wie er zum Zeitpunkt der letzten Behördenentscheidung vorliegt. In der Regel kann dafür der Zustand herangezogen werden, der im geltenden Bewirtschaftungsplan dokumentiert ist. Soweit jedoch neuere Erkenntnisse vorliegen, insbesondere aktuelle Monitoringdaten, so sind diese heranzuziehen.

- Gibt es konkrete Anhaltspunkte für eine entscheidungserhebliche Verbesserung oder Verschlechterung des Zustands seit der Dokumentation im aktuellen Bewirtschaftungsplan, die nicht durch neuere Erkenntnisse wie aktuelle Monitoringdaten abgedeckt sind, z. B. aufgrund von realisierten Maßnahmen des Maßnahmenprogramms, sind weitere Untersuchungen erforderlich.
- Kurzzeitige Verschlechterungen können außer Betracht bleiben, wenn mit Sicherheit davon auszugehen ist, dass sich der bisherige Zustand kurzfristig wiederinstellt. Als Beispiel werden Baumaßnahmen genannt. Diese sind kurzzeitige Verschlechterungen, sofern nicht die Errichtungsphase über einen langen Zeitraum geht oder gravierende Auswirkungen auf das Gewässer haben kann.
- Eine Veränderung des chemischen oder ökologischen Zustands, die in Bezug auf den jeweiligen Wasserkörper voraussichtlich messtechnisch nicht nachweisbar sein wird, stellt keine Verschlechterung dar. Dies gilt unabhängig von dem Zustand des Gewässers, also auch bei Gewässern, die hinsichtlich bestimmter Komponenten bereits in die schlechteste Zustandsstufe fallen. Nicht nachweisbare Veränderungen stellen damit auch keine nachteiligen Veränderungen dar.
- Eine Verschlechterung liegt vor, wenn sich der Zustand mindestens einer biologischen Qualitätskomponente um eine Stufe verschlechtert, auch wenn dies nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt. Befindet sich die betreffende Qualitätskomponente bereits in der niedrigsten Zustandsklasse, stellt jede nachteilige Veränderung eine Verschlechterung dar.
- In der Praxis ist also zunächst zu prüfen, ob eine voraussichtlich messbare Änderung eintreten wird. Ist dies der Fall, dann ist auf die Verfahren in Anlage 5 der Oberflächengewässerverordnung zurückzugreifen. Mit diesen kann eine Bewertung der QK vorgenommen werden.
- Wenn ein Oberflächenwasserkörper in sehr gutem oder gutem ökologischem Zustand ist und infolge eines Vorhabens eine Umweltqualitätsnorm für einen flussgebietsspezifischen Schadstoff (Anlage 6 OGewV) überschritten wird, erfolgt eine Herabstufung des ökologischen Zustands auf mäßig. Damit liegt eine Verschlechterung des ökologischen und des chemischen Zustands vor.
- Ab dem ökologischen Zustand "mäßig" bleiben Verschlechterungen bei den flussgebietsspezifischen Schadstoffen (Überschreitungen einer UQN) für die Prüfung des Verschlechterungsverbots unbeachtlich, solange sie sich nicht auf die Einstufung des Zustands mindestens einer biologischen Qualitätskomponente auswirken, also eine Abstufung mindestens einer

biologischen Qualitätskomponente auf „unbefriedigend“ oder „schlecht“ bewirken. Die Überschreitung der UQN eines flussgebietsrelevanten Stoffes ist jedoch Anlass, die Einstufung der relevanten biologischen Qualitätskomponenten ggf. zu überprüfen.

- Eine Verschlechterung des chemischen Zustands liegt bei Oberflächenwasserkörpern vor, wenn durch die vorhabenbedingte Zusatzbelastung erstmalig mindestens eine UQN für einen Stoff nach Anlage 8 der Tabellen 1 und 2 OGeWV überschritten wird.
- Aus der Fokussierung auf die einzelne Qualitätskomponente nach Anhang V der WRRL folgt ferner, dass eine Verschlechterung auch dann anzunehmen ist, wenn der chemische Zustand bereits wegen Überschreitung einer anderen UQN „nicht gut“ ist. Keine Verschlechterung ist gegeben, wenn sich zwar der Wert für einen Stoff verschlechtert, die UQN aber noch nicht überschritten wird (sog. Auffüllung).

Bei einer bereits überschrittenen UQN ist auch die weitere Konzentrationserhöhung durch Immissionen als Verstoß gegen die Verschlechterung des chemischen Zustands anzusehen.

## 2.4 Verbesserungsgebot

Für den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial und den chemischen Zustand ist das Verbesserungsgebot zu beachten. Das Verbesserungsgebot wird zwar gefordert, es wird aber im Unterschied zum Verschlechterungsverbot nicht näher konkretisiert, wie es zu prüfen ist.

Im Folgenden wird das Verbesserungsgebot näher definiert:

- Das wasserrechtliche Verbesserungsgebot steht einem Vorhaben entgegen, wenn sich absehen lässt, dass dessen Verwirklichung die Möglichkeit ausschließt, die Umweltziele der Wasserrahmenrichtlinie fristgerecht zu erreichen.
- Dabei ist nicht jeder Eintrag zugleich als ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot zu bewerten. Eine Sperrwirkung entfaltet das Verbesserungsgebot vielmehr nur, wenn sich absehen lässt, dass die Verwirklichung eines Vorhabens die Möglichkeit ausschließt, die Umweltziele der WRRL, also einen guten ökologischen Zustand bzw. ein gutes ökologisches Potenzial und einen guten chemischen Zustand, fristgerecht zu erreichen.
- Dabei ist auf den relevanten erstellten Bewirtschaftungsplan und das Maßnahmenprogramm abzustellen, die im Hinblick auf das Verbesserungsgebot das „Wie“ der Zielerreichung des guten ökologischen und des guten chemischen Zustandes konkretisieren.
- Für einen Verstoß gegen das Verbesserungsgebot ist maßgeblich, ob die Folgewirkungen des Vorhabens mit hinreichender Wahrscheinlichkeit faktisch zu einer Vereitelung der Bewirtschaftungsziele führen.

- Oberirdische Gewässer sind so zu bewirtschaften, dass ein guter ökologischer Zustand bzw. ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

Auch eine Verschlechterung einer Qualitätskomponente würde zu einer Behinderung des Verbesserungsgebotes führen, wenn dies der Erreichung des guten ökologischen Zustands/Potenzials im Wege steht.

### 3 Material und Methoden

#### 3.1 Vorhabenbeschreibung und Untersuchungsgebiet

Die ausführliche Beschreibung des Vorhabens kann dem landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) zum wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahren entnommen werden (Diekmann • Mosebach & Partner, 2020).

Das Areal des geplanten Windparks Delfshausen liegt im östlichen Gebiet der Gemeinde Rastede. Es liegt südlich der Kreuzmoorstraße und östlich des Lehmders Moores. Insgesamt wurden 11 Messstellen im Bereich der geplanten WEA festgelegt. Drei Stationen lagen im Pumpgraben C („Delfshausen 3-5“), je zwei Stationen im Geestrandtief („Delfshausen 1-2“), im Pumpgraben B („Delfshausen 6-7“), in der Südbäke („Delfshausen 8-9“) und im Lehmdermoorgraben („Delfshausen 10-11“). Die geplanten WEA sowie alle im Jahr 2020 beprobten Stationen und die zum Vergleich herangezogenen NLWKN-Messstellen sind in Abbildung 1 dargestellt.

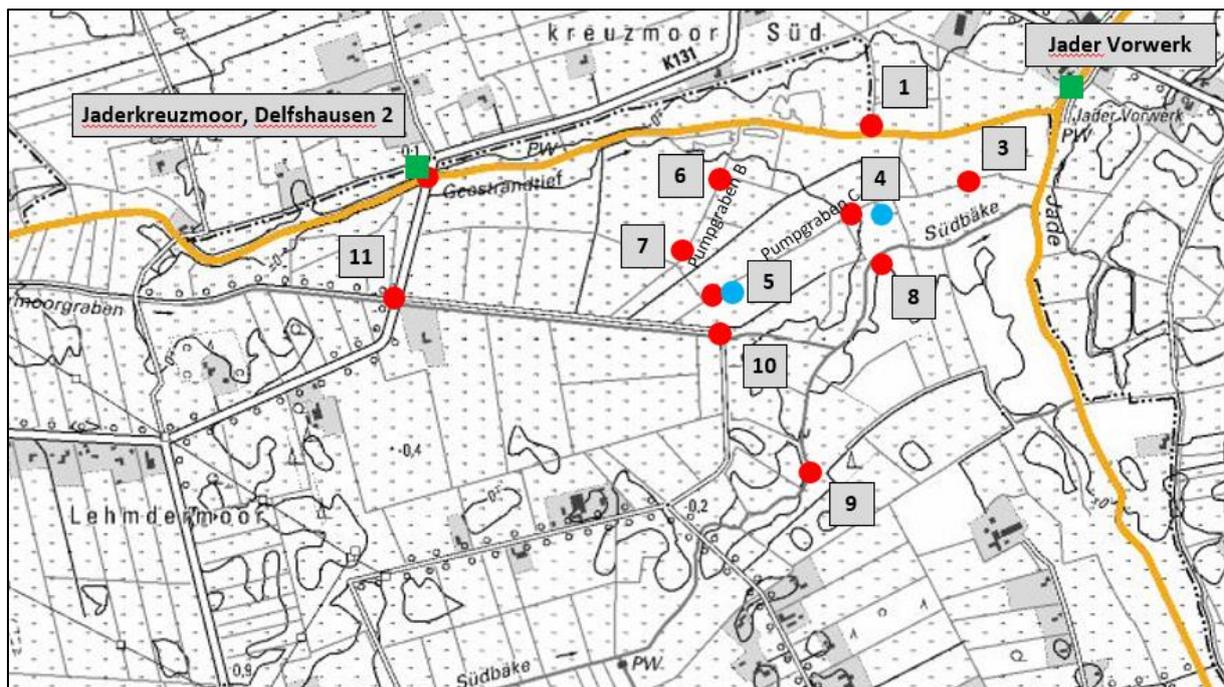


Abbildung 1: Übersichtskarte des geplanten Windparks Delfshausen (● Messstellen 2020, ● geplante WEA, ■ NLWKN Messstellen, — erheblich veränderte Fließgewässer, — künstliche Fließgewässer, Quelle: Umweltkarten Niedersachsen, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltskarten/?topic=Basisdaten&lang=de&bgLayer=TopographieGruu>).

Der unmittelbar über das künstliche Entwässerungssystem (Schöpfwerke) betroffene Wasserkörper „Jade“ (26006) ist dem Gewässertyp 22.1 (Gewässer der Marschen) zugeordnet und als erheblich verändert (HMWB – heavily modified water body) eingestuft. Über kleinere Gräben und das Seengebiet im Norden des

Maßnahmengebiets besteht allerdings auch eine Wechselwirkung mit dem Geestrandtief, welches dem Wasserkörper „Hahner Bäke Unterlauf“ (26117) zugeordnet ist. Die Hahner Bäke ist dem Gewässertyp 14 (Sandgeprägte Tieflandbäche) zugeordnet und ebenfalls als erheblich verändert (HMWB – heavily modified water body) eingestuft. Somit ist bei der Beurteilung der biologischen Qualitätskomponenten das ökologische Potenzial zu bewerten.

Die direkt im betroffenen Gebiet liegenden Gräben sowie der Lehmdermoorgraben sind künstlich angelegt und dienen der Entwässerung zwischen Weiden und Ackerland, am Rand von Straßen und Wegen.

Als Referenz wurden vom NLWKN für je zwei Messstellen in der Jade und dem Geestrandtief aus dem ersten Bewirtschaftungszeitraum (2010-2015) und als Vor-Vorentwurf aus dem 2. Bewirtschaftungszeitraum (2016-2021) zur Verfügung gestellt (NLWKN, 2020). Die erhobenen Daten gelten jeweils als Grundlage für den 2. bzw. 3. Bewirtschaftungsplan (BWP).

## **3.2 Untersuchungsmethodik**

### **3.2.1 Physikalisch-chemische Messgrößen**

Während der Probenahme wurden an jeder Messstelle mittels einer YSI Pro DSS Multiparametersonde die physikalisch-chemischen Begleitparameter Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt und -sättigung sowie elektrische Leitfähigkeit aufgenommen.

### **3.2.2 Makrophyten / Phytobenthos**

Gemäß Anlage 5 der Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016) wird für die Auswertung der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos das Bewertungsverfahren PHYLIB - Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos (Schaumburg et al., 2012) vorgeschrieben. Für die vorliegende Untersuchung wurde eine verkürzte Form dieses Verfahrens gemäß der in den folgenden Unterkapiteln beschriebenen Methodik angewendet. Berücksichtigt wurden bei dieser Beprobung vor allem die Makrophyten. Das Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD) ist für die vorliegenden Gewässertypen nicht relevant, sodass das Vorhandensein von makroskopisch sichtbarem Algenbewuchs nur begleitend mit-erfasst wurde. Das Modul Diatomeen wurde in Absprache mit dem NLWKN nicht beprobt, da im Rahmen dieser Untersuchungen keine offizielle Gewässerbewertung angestrebt wurde und eine mögliche Einschränkung der Durchgängigkeit der Gewässer auf die Diatomeen-Gesellschaft keinen relevanten Einfluss hätte. Die Untersuchung der Gewässer des geplanten Windparks Delfshausen fand am 11.06.2020 statt.

### 3.2.2.1 Beprobung und Erfassung

Die Erfassung der Makrophytenvegetation erfolgte vom Uferrand aus, wobei teilweise eine Harke zu Hilfe genommen wurde. An den Gewässern Geestrandtief, Südbäke und Lehmdermoorgraben wurden jeweils zwei Abschnitte von gut 30 m untersucht und für die beiden ersten jeweils zu einer Bewertung pro Gewässer zusammengefasst. Nur am Lehmdermoorgraben wurden zwei Einzelbewertungen durchgeführt. Die Makrophyten der kleineren Gewässer Pumpgraben B und Pumpgraben C wurden über die gesamte Länge erfasst und daraus jeweils eine Gesamtbewertung erstellt.

Bei der Beprobung wurden nach Aufnahme allgemeiner Standortfaktoren (Tiefe, Breite, Beschattung, Sedimentverhältnisse etc.) die im Gewässer vorkommenden Makrophyten bestimmt und deren Menge und Bedeckungsgrad nach festgelegten Skalen (Kohler, 1978) erfasst. Moose gehen in diesem Verfahren ebenfalls in die Bewertung ein und wurden gesammelt und in Papierkapseln bis zur mikroskopischen Analyse im Labor aufbewahrt.

Von makroskopisch sichtbarem Algenbewuchs wurden Proben entnommen, mit Lugol'scher Lösung fixiert und bis zur mikroskopischen Analyse im Labor aufbewahrt.

Ist das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit einer der folgenden emers vorkommenden Arten bewachsen, spricht man von einer Helophyten-dominanz: *Glyceria maxima*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium emersum*, *Sparganium erectum*, *Urtica dioica*. Eine Helophyten-dominanz kann zu einer Verringerung des Referenzindex führen.

Kommen (fast) keine Makrophyten im untersuchten Gewässerabschnitt vor und ist die Ursache anthropogen bedingt, so handelt es sich um eine sog. Makrophytenverödung. Die Gründe dafür sind vielfältig und sollten möglichst vor Ort ermittelt werden, da dieses Kriterium ebenfalls mit in die Bewertung einfließt.

### 3.2.2.2 Probenauswertung

Die Auswertung der Proben erfolgte für die Makrophyten entsprechend der Angaben in der Verfahrensvorschrift (Schaumburg et al., 2012).

Der Großteil der Makrophyten sowie deren Häufigkeit (fünfstufige Skala) wurden bereits während der Beprobung vor Ort bestimmt, sodass lediglich schwierige Makrophyten-Taxa sowie Moose weiterbearbeitet werden mussten. Dazu wurden eine Stereolupe (Olympus SZX7) mit bis zu 56-facher Vergrößerung sowie ein inverses Mikroskop (Olympus CKX41) mit bis zu 400-facher Vergrößerung und Phasenkontrast verwendet.

Die vollständige Erfassung aller im Phytobenthos ohne Diatomeen vorkommenden Taxa auf Artniveau ist sehr aufwändig und für die hier beprobten Gewässertypen nicht relevant. Daher wurden nur die makroskopisch sichtbaren Aufwüchse mit

Hilfe eines inversen Mikroskops (Olympus CKX41) mit bis zu 400-facher Vergrößerung und Phasenkontrast möglichst auf Artniveau bestimmt und deren Häufigkeit abgeschätzt.

### 3.2.2.3 Methodik zur Klassifizierung gemäß EG-WRRL

In Anlage 4 der Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016) werden die Klassen 1 bis 3 für den ökologischen Zustand bei der Komponente Makrophyten/Phytobenthos in Fließgewässern wie folgt definiert.

Sehr guter Zustand:

*„Die taxonomische Zusammensetzung entspricht vollständig oder nahezu vollständig den Referenzbedingungen. Es gibt keine erkennbaren Änderungen der durchschnittlichen makrophytischen und der durchschnittlichen phytobenthischen Abundanz.“* (OGewV 2016)

Guter Zustand:

*„Die makrophytischen und phytobenthischen Taxa weichen in ihrer Zusammensetzung und Abundanz geringfügig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. Diese Abweichungen deuten nicht auf ein beschleunigtes Wachstum von Algen oder höheren Pflanzen hin, dass das Gleichgewicht der in dem Gewässer vorhandenen Organismen oder die physikalisch-chemische Qualität des Wassers oder Sediments in unerwünschter Weise stören würde. Die phytobenthische Lebensgemeinschaft wird nicht durch anthropogene Bakterienzotten und anthropogene Bakterienbeläge beeinträchtigt.“* (OGewV 2016)

Mäßiger Zustand:

*„Die Zusammensetzung der makrophytischen und phytobenthischen Taxa weicht mäßig von der der typspezifischen Gemeinschaft ab und ist in signifikanter Weise stärker gestört, als dies bei gutem Zustand der Fall ist. Es sind mäßige Änderungen der durchschnittlichen makrophytischen und der durchschnittlichen phytobenthischen Abundanz erkennbar. Die phytobenthische Lebensgemeinschaft kann durch anthropogene Bakterienzotten und anthropogene Bakterienbeläge beeinträchtigt und in bestimmten Gebieten verdrängt werden.“* (OGewV, 2016)

Die Klassifizierung für die Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos erfolgt mit Hilfe eines multimetrischen Bewertungssystems. Dabei werden zunächst die drei Kompartimente in separaten Modulen anhand verschiedener Indices berechnet und die Ergebnisse als „Ecological Quality Ratio“ (EQR) in einer einheitlichen Skala von „0“ bis „1“ normiert.

### **Bewertung Makrophyten**

Für die Makrophyten wird der Referenzindex (RI) berechnet. Grundsätzlich werden alle aquatischen Makrophyten für jede Typausprägung in drei unterschiedliche Artengruppen (A bis C) eingeteilt (Schaumburg et al., 2012). Die Zuordnung der

Makrophyten zu einer Artgruppe durch PHYLIB gibt an, ob es sich um eine typspezifische Referenzart handelt, und ermöglicht die ökologische Bewertung des Gewässers.

- Artgruppe A – typspezifische Referenzarten, deren Häufigkeit mit zunehmender Gewässerbelastung abnimmt
- Artgruppe B – Arten mit großer ökologischer Amplitude; kommen sowohl in belasteten als auch in unbelasteten Gewässern vor
- Artgruppe C – Störzeiger; werden mit zunehmender Gewässerbelastung häufiger

Zusätzlich wird bei der Aufnahme der Makrophytenvegetation der Lebensform-Typ notiert, wobei viele Pflanzen unterschiedliche Lebensform-Typen annehmen können. Die Abkürzungen sind im Folgenden erklärt:

- S – submers, vollständig untergetaucht
- F-SB – flutend, an der Wasseroberfläche befindlich
- Em – emers, aus dem Wasser ragend

Die für jede vorkommende Art in einer fünfstufigen Skala von 1 (sehr selten) bis 5 (sehr häufig) nach Kohler (1978) aufgenommene Pflanzenmenge wird zur Berechnung des Index in metrische Quantitätsstufen umgewandelt, indem die Mengestufe mit 3 potenziert wird (Stufe 3 ergibt damit beispielsweise die Quantität 27). Anschließend werden für die Artengruppen A und C sowie für alle vorkommenden Arten die Quantitäten aufsummiert. Der Referenzindex (RI) berechnet sich dann als

$$RI = \frac{\text{Gesamtquantität Artengruppe A} - \text{Gesamtquantität Artengruppe C}}{\text{Gesamtquantität aller Taxa}} \cdot 100$$

Um eine gesicherte Bewertung für das Modul zu erhalten muss die Gesamtquantität aller Taxa mindestens 17 betragen, die Anzahl der submersen und zugleich indikativen Taxa 2 sein und der Anteil der eingestuften Arten über 75 % liegen (Schaumburg et al., 2012). Bei einer nachweislich vorliegenden Makrophytenverödung (Fehlen von Makrophyten aufgrund anthropogen bedingter Einflüsse) wird der Referenzindex auf -100 gesetzt. Die Bewertung gilt damit als gesichert, das Modul erhält den Wert 0 und wird mit den anderen Kompartimenten verrechnet.

### **Gesamtbewertung Makrophyten/Phytobenthos**

Zur automatischen Berechnung der Einzelindices für die drei Kompartimente Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD) sowie der Gesamtbewertung gibt es ein Softwaretool (PHYLIB Vers. 5.3), in das die erhobenen Daten zusammen mit weiteren notwendigen Informationen wie den Fließgewässertyp und die Typisierungen für die Einzelmodule, eingelesen werden. Dieses Tool wurde für die Auswertung der im Rahmen dieser Untersuchung erhobenen Daten angewendet.

Zur Einstufung eines Gewässers werden normalerweise die Teilergebnisse aller gesichert bewerteten Module Makrophyten, Phytobenthos und Diatomeen verschnitten. Der so errechnete Makrophyten-Phytobenthos-Index Fließgewässer (MPI FG) ermöglicht anhand der Indexgrenzen-Tabellen eine Bewertung des ökologischen Zustands oder Potenzials. Wenn, wie in diesem Fall, lediglich ein Modul vollständig beprobt wurde, entspricht die Bewertung dieses Moduls auch der Gesamtbewertung.

In Tabelle 1 sind die Indexgrenzen zur Bewertung der hier betrachteten Fließgewässer mit dem Modul Makrophyten zusammengefasst. Die Bewertung erfolgt durch Einordnung in ökologische Zustandsklassen (ÖZK). Der Wasserkörper „Hahner Bäke“ (Station „Delfshausen 1-2“) wurde dem WRRL-Typ 14 mit Diatomeen-Typ 11.1, Phytobenthos-Typ 9 und Makrophyten-Typ TNm zugeordnet. Dabei handelt es sich um mittlere potamale, sandgeprägte Tieflandbäche in silikatischer Ausprägung. Die beprobten Gräben, der Lehndermoorgraben und die Südbäke („Delfshausen 3-11“) sind ebenfalls dem WRRL-Typ 14 mit Diatomeen-Typ 11.1 und Phytobenthos-Typ 9 zugeordnet. Diese sind aber kleine potamale, sandgeprägte Tieflandbäche in silikatischer Ausprägung (Makrophyten-Typ TNk).

Tabelle 1: Indexgrenzen des WRRL-Typs 14 mit Diatomeen-Typ 11.1, Phytobenthos-Typ 9 und Makrophyten-Typ TNm bzw. TNk zur Beurteilung der ökologischen Zustands-/Potenzialklasse bei gesicherter Bewertung des Moduls Makrophyten.

Ökologische Zustandsklasse	Gesichert ausgewertetes Modul Makrophyten	
	TNm	TNk
1 (sehr gut)	1,00 – 0,58	1,00 – 0,63
2 (gut)	0,57 – 0,40	0,62 – 0,50
3 (mäßig)	0,39 – 0,20	0,49 – 0,25
4 (unbefriedigend)	0,19 – 0,03	0,24 – 0,05
5 (schlecht)	0,02 – 0,00	0,04 – 0,00

### 3.2.3 Makrozoobenthos

Das Makrozoobenthos wurde in Absprache mit dem NLWKN mittels DNA-Metabarcoding untersucht. Dabei wurde mit einem Kescher mehrfach am Grund und in der Randvegetation des zu beprobenden Gewässerabschnittes Proben entnommen. Diese wurden für den jeweiligen Gewässerabschnitt vereinigt, da in diesem Fall nur Präsenz und Absenz von Makrozoobenthostaxa in einem Gewässer geprüft werden sollte. Auf diese Weise entstanden im geplanten Windpark Delfshausen fünf Mischproben, jeweils eine aus dem Geestrandtief, dem Pumpgraben B, dem Pumpgraben C, der Südbäke und dem Lehndermoorgraben. Diese Proben wurden mit 99% unvergälltem Ethanol fixiert.

Jede ethanolfixierte Benthosprobe wurde mechanisch homogenisiert und anschließend zentrifugiert. Das überstehende Ethanol wurde entfernt und die homogenisierten Proben wurden bei Raumtemperatur getrocknet. Für die DNA-Extraktion wurden die Proben mit T1 Lysis-Puffer (Macherey-Nagel) und Proteinase K aufgefüllt und bei 56°C über Nacht inkubiert. Das Lysat wurde in ein 2 ml-Röhrchen überführt und gemäß dem NucleoSpin® Protokoll wurde die DNA-Extraktion durchgeführt. Eine Kontroll-Probe (reines Wasser) wurde parallel zur Probe extrahiert.

Ein Fragment der mitochondrialen COI<sup>1</sup> wurde mit dem Primerpaar mCOIintF (Leray et al., 2013) und jgHCO2198 (Geller et al., 2013) amplifiziert. Die PCR<sup>2</sup>-Ansätze wurden mit dem KAPA HiFi HotStart ReadyMix (Roche) angesetzt. Das ca. 300 bp<sup>3</sup> lange Amplikon<sup>4</sup> wurde mittels Gelelektrophorese visuell geprüft und mit dem NucleoSpin® Gel und PCR Clean-up-Kit aufgereinigt. Mit einer zweiten PCR wurden die Nextera® (Illumina) Sequenzierungs-Adapter an jedes Ende der Amplikons angehängt. Das zweite Amplikon wurde mittels Gelelektrophorese visuell geprüft, aufgereinigt und mit dem QuantiFluor® dsDNA System (Promega) wurde die Konzentration gemessen. Das Amplikon wurde mit einem Illumina MiSeq Gerät in paired-end Modus sequenziert (2 x 300 bp).

Die Qualität der Rohdaten (DNA-Sequenzen) wurde mit dem Programm FastQC überprüft ([www.bioinformatics.babraham.ac.uk/projects/fastqc/](http://www.bioinformatics.babraham.ac.uk/projects/fastqc/)). Die weitere Bearbeitung der Sequenzen erfolgte mit dem Programm Vsearch (Rognes et al., 2016). Zuerst wurden die paired-end reads zusammengefügt und im Anschluss gefiltert (Qualitätskontrolle). Sequenzen wurden dann derepliziert und nach definierten Kriterien zu MOTUs<sup>5</sup> zusammengefasst. Die MOTUs wurden anhand der Software BLAST+ (Camacho et al., 2009) mit lokalen Installationen der NCBI<sup>6</sup> Nukleotiden-Referenzdatenbank (GenBank) sowie von BOLD<sup>7</sup> verglichen und Arten bzw. taxonomischen Gruppen zugeordnet.

#### 3.2.4 Fischfauna

Für die Beprobung der Fischfauna wurde die neuartige Methode der eDNA-Probenahme gewählt. Hierfür wird eine Schöpfprobe unterhalb der Wasseroberfläche genommen. Diese Schöpfproben wurden für einzelne Gewässer und Gräben vereinigt, da in diesem Fall nur Präsenz und Absenz von Fischarten in einem Gewässer geprüft werden sollte. Auf diese Weise entstanden im geplanten Windpark Delfshausen fünf Mischproben, jeweils eine aus dem Geestrandtief, dem Pumpgraben B, dem Pumpgraben C, der Südbäke und dem Lehndermoorgraben. Diese Misch-

---

<sup>1</sup> Cytochrom c Oxidase Untereinheit 1

<sup>2</sup> polymerase chain reaction

<sup>3</sup> Basenpaare

<sup>4</sup> Vervielfältigte DNA-Sequenz

<sup>5</sup> molecular operational taxonomic unit

<sup>6</sup> National Center for Biotechnology Information

<sup>7</sup> Barcode of Life Data Systems

proben wurden dann durch eine Sterivex™ Filtereinheit filtriert und die eDNA-Fragmente blieben so auf dem Filter zurück. Diese Filter wurden in 99% unvergälltem Ethanol fixiert.

Für die DNA-Extraktion wurde die Sterivex™ Filtereinheit jeweils mit 1ml T1 Lysis-Puffer (Macherey-Nagel) aufgefüllt und bei 56°C über Nacht inkubiert. Das Lysat wurde in ein 2ml-Röhrchen überführt und gemäß dem NucleoSpin® Protokoll wurde die DNA-Extraktion durchgeführt. Eine Kontroll-Probe (reines Wasser) wurde parallel zur Wasserprobe extrahiert.

Ein Fragment der mitochondrialen 12S DNA wurde mit dem Primerpaar MiFish-U (Myia et al. 2015) amplifiziert. Die PCR-Ansätze wurden mit dem KAPA HiFi Hot-Start ReadyMix (Roche) angesetzt. Das Amplikon wurde mittels Gelelektrophorese visuell geprüft und mit dem NucleoSpin® Gel und PCR Clean-up-Kit aufgereinigt. Mit einer zweiten PCR wurden die Nextera® (Illumina) Sequenzierungs-Adapter an jedes Ende des Amplikons angehängt. Das zweite Amplikon wurde mittels Gelelektrophorese visuell geprüft und die Konzentration mit dem QuantiFluor® dsDNA System (Promega) gemessen. Das Amplikon wurde mit einem Illumina MiSeq Gerät in paired-end Modus sequenziert (2 x 300 bp).

Die Qualität der Rohdaten (DNA-Sequenzen) wurde mit dem Programm FastQC überprüft ([www.bioinformatics.babraham.ac.uk/projects/fastqc/](http://www.bioinformatics.babraham.ac.uk/projects/fastqc/)). Die weitere Bearbeitung der Sequenzen erfolgte mit dem Programm Vsearch (Rognes et al., 2016). Zuerst wurden die paired-end reads zusammengefügt und im Anschluss gefiltert (Qualitätskontrolle).

### 3.2.5 Rote Liste-Arten

Die im Rahmen der Probenahmen erfassten Fisch-, Makrozoobenthos- und Makrophyten-Arten wurden mit einer online-Version der Roten Liste (<https://www.rote-liste-zentrum.de>) abgeglichen. Die Arten aus der Roten Liste wurden in den jeweiligen Tabellen farblich markiert und die eingestufte Kategorie angegeben. In Tabelle 2 befindet sich eine gekürzte Fassung der Gefährdungskategorien der Roten Liste. Arten, die nicht gefährdet sind oder für die die Datenlage unzureichend ist, wurden nicht markiert.

Tabelle 2: Die Gefährdungsstufen der Roten Liste.

Kategorie	Bedeutung
0	ausgestorben oder verschollen
1	vom Aussterben bedroht
2	stark gefährdet
3	gefährdet
R	extrem selten
G	Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
V	Vorwarnliste

## 4 Aktueller Zustand und Bewertung

Für eine Gesamtbewertung eines Fließgewässers nach OGewV (2016) werden im Einzelnen der chemische Zustand und der ökologische Zustand bewertet und die Ergebnisse zusammengeführt. Wenn es sich bei dem Fließgewässer um ein künstliches oder stark verändertes Gewässer handelt, wie es im Fall der Hahner Bäke und der Jade vorliegt, wird anstelle des ökologischen Zustands das ökologische Potenzial bewertet.

Die betroffenen Wasserkörper „Hahner Bäke Unterlauf“ (26117) und „Jade“ (26006) gehören zur Planungseinheit Unterweser (26). Die letzte offizielle Bewertung des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustands liegt mit dem Wasserkörpersteckbrief aus dem Juni 2016 (BfG, 2016) für den Bewertungszeitraum 2010-2015 vor. Innerhalb des Unterlaufs der Hahner Bäke gibt es zwei operative Messstellen 2. Ordnung: Hahner Moor (Messstellenummer 94242901) im westlichen Bereich und Jaderkreuzmoor (Messstellenummer 94242931) im östlichen Bereich des Unterlaufs der Hahner Bäke. In der Jade gibt es mit Jader Vorwerk (Messstellenummer 94242075) und Hohenberge (Messstellenummer 94242144) ebenfalls zwei operative Messstellen. In direkter Nähe zum Maßnahmengebiet liegen allerdings nur die Messstellen Jader Vorwerk und Jaderkreuzmoor.

Im Folgenden werden die Bewertungen der verschiedenen Komponenten aus dem letzten Wasserkörpersteckbrief von 2016 kurz zusammengefasst und wenn vorhanden um spätere behördliche Daten sowie die eigenen Untersuchungen bzw. Messungen ergänzt.

### 4.1 Chemischer Zustand

Der chemische Zustand der Wasserkörper „Hahner Bäke Unterlauf“ und „Jade“ wird für den Zeitraum 2010-2015 mit „nicht gut“ (3) bewertet, weil die Umweltqualitätsnorm (UQN) für den Quecksilbergehalt und Quecksilberverbindungen überschritten wurde. Neuere Daten liegen nicht vor.

### 4.2 Ökologisches Potenzial

Das ökologische Potenzial wird aus den biologischen Qualitätskomponenten (QK) gemäß Anlagen 3 und 4 OGewV (2016) abgeleitet. Die hydromorphologischen und physikalisch-chemischen und chemischen QK sind mit ihren Bewertungen lediglich Hilfskomponenten für die biologischen QK. In Anlage 7 OGewV (2016) sind Grenzwerte der physikalisch-chemischen Parameter für den sehr guten und guten ökologischen Zustand bzw. das höchste und gute ökologische Potenzial definiert. Die Umweltqualitätsnormen (UQN) der Stoffe der chemischen QK befinden sich in An-

lage 6 OGewV (2016). Wird eine dieser Normen nicht eingehalten, kann das Gewässer höchstens mit dem mäßigen ökologischen Zustand bzw. ökologischen Potenzial bewertet werden.

Die Einstufungen gehen bei diesen unterstützenden Komponenten von „sehr gut“ bis „mäßig“. Selbst eine mäßige Bewertung dieser QK muss ein gutes oder sehr gutes Potenzial der biologischen Komponenten nicht verschlechtern, sofern absehbar ist, dass das Erreichen oder Aufrechterhalten eines guten Potenzials der biologischen Qualitätskomponenten nicht verhindert oder gefährdet wird.

#### 4.2.1 Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Zu den hydromorphologischen QK der Fließgewässer gehören der Wasserhaushalt mit den Parametern Abfluss und Abflussdynamik sowie Verbindung zu Grundwasserkörpern und die Durchgängigkeit des Fließgewässers. Zusätzlich werden morphologische Gesichtspunkte wie Tiefen- und Breitenvariation, Struktur und Substrat des Bodens sowie die Struktur der Uferzone betrachtet.

Aktuell gelten sowohl der Wasserkörper „Jade“ als auch der Wasserkörper „Hahner Bäke Unterlauf“ als erheblich verändert (BfG, 2016). Sowohl im ersten als auch im zweiten (Vor-Vorentwurf) Bewirtschaftungszeitraum wurde die Morphologie mit „schlechter als gut“ bewertet (BfG, 2016; NLWKN, 2020). Die Durchgängigkeit wurde im ersten Bewirtschaftungszeitraum nicht beurteilt. Im zweiten Bewirtschaftungszeitraum wurde die Durchgängigkeit in beiden Wasserkörpern mit „schlechter als gut“ bewertet (NLWKN, 2020).

#### 4.2.2 Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden die physikalisch-chemischen QK nicht vollständig beprobt, sondern lediglich die Parameter Temperatur, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert sowie Sauerstoffgehalt und -sättigung aufgenommen (Tabelle 3).

Während der eigenen Untersuchungen wurden in den beprobten Gräben geringe bis mäßige Leitfähigkeiten gemessen ( $180\text{-}556\ \mu\text{S cm}^{-1}$ ). Einzig der Pumpgraben C fiel durch eine erhöhte Leitfähigkeit auf ( $> 1.185\ \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), die im Verlauf Richtung Lehmdermoor abnahm. Ein auffallend niedriger Sauerstoffgehalt wurde an Messstelle 9 in der Südbäke gemessen, was auf die gering ausgeprägte Makrophytendeckung von 5 % zurückzuführen sein könnte. Die Temperatur, der pH-Wert sowie die elektrische Leitfähigkeit entsprachen den Erwartungen für diesen Gewässertyp.

Entsprechende Daten des NLWKN lagen ab dem Jahr 2010 vor. Diese Daten spiegeln die eigenen Werte in Bezug auf Temperatur und pH-Wert wider. Sauerstoffgehalt und -sättigung sowie die elektrische Leitfähigkeit entsprechen bis auf die oben genannten Ausnahmen ebenfalls den eigenen Werten.

Tabelle 3: Messdaten der Multisonde (YSI ProDSS), die während der Beprobung der Gewässer des geplanten Windparks Delfshausen erhoben wurden.

Datum	Gewässer	Station	Temperatur [°C]	Elektrische Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ]	pH-Wert	O <sub>2</sub> -Sättigung [%]	O <sub>2</sub> -Gehalt [ $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ]
08.06.2020	Geestrandtief	1	16,4	544,9	7,06	50,5	4,93
08.06.2020	Geestrandtief	2	16,7	565,5	7,13	54,8	5,32
08.06.2020	Pumpgraben C	3	15,2	1.186,6	7,00	104,1	10,42
08.06.2020	Pumpgraben C	4	14,0	1.192,8	6,77	64,7	6,65
08.06.2020	Pumpgraben C	5	15,5	519,4	6,97	90,7	9,04
08.06.2020	Pumpgraben B	6	14,9	433,7	6,89	69,9	7,05
08.06.2020	Pumpgraben B	7	17,4	415,7	7,14	125	11,97
08.06.2020	Südbäke	8	19,2	221,9	6,70	62,8	5,8
08.06.2020	Südbäke	9	18,0	179,6	6,4	29,4	2,78
08.06.2020	Lehmder Moorgraben	10	17,4	314,7	7,05	70,8	6,78
08.06.2020	Lehmder Moorgraben	11	16,8	318,9	6,85	61,7	5,98

#### 4.2.3 Chemische Qualitätskomponenten

Für die synthetischen und nicht-synthetischen flussgebietsspezifischen Schadstoffe nach Anlage 6 OGWV (2016) wurden keine Überschreitungen der UQN im Wasserkörpersteckbrief von 2016 berichtet. Aktuellere Daten lagen nicht vor.

#### 4.2.4 Biologische Qualitätskomponenten

##### 4.2.4.1 Phytoplankton

Phytoplankton ist für diesen Fließgewässertyp nicht relevant (BfG, 2016).

##### 4.2.4.2 Makrophyten und Phytobenthos

Diese Qualitätskomponente setzt sich aus den drei Kompartimenten Makrophyten, benthische Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen zusammen, wobei für diese Untersuchung die Diatomeen nicht beprobt und das Phytobenthos ohne Diatomeen nur begleitend betrachtet wurde, wenn makroskopisch sichtbare Aufwüchse zu erkennen waren.

### Ergebnisse aus den Vorjahren

Bei den Untersuchungen des Moduls Makrophyten wurden die Makrophytenvegetation und die Diatomeengesellschaft erfasst und zu einer Gesamtbewertung verschnitten. Im 2016 veröffentlichten Wasserkörpersteckbrief (BfG, 2016) wurde das Modul Makrophyten im Unterlauf der Hahner Bäke und in der Jade mit dem mäßigen ökologischen Potenzial (ÖZK 3) bewertet. Auch die vorläufigen Daten für den

3. BWP (NLWKN, 2020) ergeben eine Bewertung mit dem mäßigen ökologischen Potenzial (ÖZK 3).

### Aktuelle Ergebnisse 2020

Die Ergebnisse der Makrophytenkartierung sind in Tabelle 4 zusammengefasst und werden in den folgenden Abschnitten diskutiert. Die Beprobung wurde Mitte Juni, also zu Beginn des empfohlenen Kartierungszeitraums durchgeführt. Es wurden jeweils Abschnitte von etwa 30 m Länge oder das gesamte Gewässer beprobt. Das Modul Makrophyten konnte mit dem Bewertungstool PHYLIB nur am Lehndermoorgraben gesichert bewertet werden. In die gutachterliche Einschätzung floss außerdem der begleitend aufgenommene Algen-Aspekt mit ein, der jedoch nicht in die PHYLIB-Bewertung einging. Im Anhang (Tabelle 14, Kapitel 8) sind die Gesamtergebnisse der PHYLIB-Auswertung nachzulesen.

Tabelle 4: Zusammenfassung der Bewertung des ökologischen Potenzials an den Gräben im geplanten Windpark Delfshausen.

Gewässer	Stationsbezeichnung	Bewertung Makrophyten	Gesamtbewertung, gutachterliche Einschätzung
Geestrandtief	Delfshausen 1+2	2 (gut)	3 (mäßig)
Pumpgraben C	Delfshausen 3-5	1 (sehr gut)	2 (gut)
Pumpgraben B	Delfshausen 6+7	3 (mäßig)	3 (mäßig)
Südbäke	Delfshausen 8+9	3 (mäßig)	4 (unbefriedigend)
Lehndermoorgraben	Delfshausen 10	4 (unbefriedigend)	4 (unbefriedigend)
Lehndermoorgraben	Delfshausen 11	4 (unbefriedigend)	4 (unbefriedigend)

### Geestrandtief

Im Geestrandtief wurden zwei Stellen beprobt und dabei insgesamt drei Makrophyten-Arten gefunden (vgl. Tabelle 5) mit einer Gesamtdeckung von 15 %. Es war kein makroskopisch sichtbarer Algenbewuchs festzustellen. Die Bewertung des Moduls Makrophyten ergab ein gutes ökologisches Potenzial (ÖZK 2) mit Tendenz zu ÖZK 3 (mäßiges ökologisches Potenzial). Dabei sollte beachtet werden, dass *Nuphar lutea* als einzige Art in die Bewertung einging, die eine Begleitart ist und das Modul nicht gesichert bewertet wurde. Aufgrund der Artenarmut des Standortes, der Flussregulierung und der starken landwirtschaftlichen Nutzung des Umlandes, ist dieses Gewässer aus gutachterlicher Sicht um mindestens eine Stufe abzuwerten auf das mäßige ökologische Potenzial (ÖZK 3). Mit derselben ökologischen Potenzialklasse wurden auch die beiden Standorte im Geestrandtief weiter flussaufwärts bewertet (siehe Bericht Windpark Liethe; AquaEcology, 2020).

Bei der aktuellen Untersuchung wurden im Geestrandtief deutlich weniger Makrophyten-Taxa gefunden als in den Jahren zuvor. Dies kann daran liegen, dass die

Beprobung 2020 deutlich früher im Jahr stattfand als in den Vorjahren und möglicherweise die Makrophyten-Vegetation noch nicht vollständig ausgebildet war. Die gutachterliche Einschätzung des Moduls Makrophyten auf ein mäßiges ökologisches Potenzial (ÖZK 3) ist jedoch kongruent mit der Bewertung aus den Vorjahren.

Tabelle 5: Liste der im Geestrandtief gefundenen Makrophyten-Arten.

<b>Makrophyten</b>	<b>Wissenschaftlicher Name</b>
Sumpf-Schwertlilie	<i>Iris pseudacorus</i>
Gelbe Teichrose	<i>Nuphar lutea</i>
Rohrglanzgras	<i>Phalaris arundinacea</i>

### Pumpgraben C

Der Pumpgraben C wurde durch Begehung entlang des Ufers über seine gesamte Länge erfasst. Insgesamt konnten bei einer Gesamtdeckung von 80 % 9 Makrophyten-Arten (vgl. Tabelle 6) gefunden werden. Unter diesen befanden sich zwei gewässertypspezifische Referenzarten, die auch auf der Roten Liste stehen: *Hottonia palustris* (Vorwarnliste) und *Potamogeton acutifolius* (Stufe 3, gefährdet). Mit *Potamogeton trichoides* und *Potentilla palustris*, die in Niedersachsen ebenfalls auf der Vorwarnliste stehen, kamen hier zwei weitere geschützte Arten vor.

Tabelle 6: Liste der im Pumpgraben C gefundenen Makrophyten-Arten. Die Arten der Roten Liste sind farblich markiert.

<b>Makrophyten</b>	<b>Wissenschaftlicher Name</b>
Wasserstern	<i>Callitriche sp.</i>
Schmalblättrige Wasserpest	<i>Elodea nuttallii</i>
Wasserfeder	<i>Hottonia palustris</i> , RL: V
Froschbiss	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>
Kleine Wasserlinse	<i>Lemna minor</i>
Spitzblättriges Laichkraut	<i>Potamogeton acutifolius</i> , RL: 3
Krauses Laichkraut	<i>Potamogeton crispus</i>
Haarblättriges Laichkraut	<i>Potamogeton trichoides</i> , RL: V
Sumpf-Blutauge	<i>Potentilla palustris</i> , RL: V

Die PHYLIB-Bewertung des Moduls Makrophyten ergab eine ungesicherte Bewertung mit dem sehr guten ökologischen Potenzial (ÖZK 1). Mit *Potamogeton crispus*, *Lemna minor* und *Elodea nuttallii* wurden in der Makrophyten-Vegetation drei Störzeiger gefunden. Außerdem konnte ein makroskopisch erkennbarer Bewuchs mit *Oedogonium sp.* festgestellt werden, das für diesen Gewässertyp ebenfalls als

Störzeiger eingestuft wird. Es kann beim Pumpgraben C von einer erhöhten Nährstoffbelastung durch das umliegende Weideland ausgegangen werden, außerdem handelt es sich hier um einen begradigten, nicht naturnah angelegten Flusslauf. Daher muss das ökologische Potenzial des Pumpgrabens C aus gutachterlicher Sicht um mindestens eine Stufe herabgesetzt und mit „gut“ (ÖZK 2) bewertet werden.

### Pumpgraben B

Der Makrophyten-Bestand im Pumpgraben B wurde ebenfalls vom Ufer aus über die gesamte Länge des Grabens untersucht. Es konnten insgesamt sieben Arten gefunden werden (vgl. Tabelle 7) und die Gesamtdeckung betrug 20 %. An diesem Standort kamen keine typspezifischen Referenzarten vor, jedoch wurde wieder die geschützte Art *Potentilla palustris* gefunden. *Lemna minor* wird für diesen Gewässertyp als Störzeiger eingestuft, ebenso die im makroskopisch sichtbaren Algenbewuchs vorkommenden Taxa *Oedogonium sp.* und *Phacus tortus*. Das häufige Vorkommen von Euglenophyceae im Phytobenthos ist ein Hinweis auf die hohe Nährstoffbelastung des Gewässers. Die Bewertung des Pumpgraben B mit dem mäßigen ökologischen Potenzial (ÖZK 3) mittels PHYLIB-Verfahren kann daher auch aus gutachterlicher Sicht bestätigt werden.

Tabelle 7: Liste der im Pumpgraben B gefundenen Makrophyten-Arten. Die Arten der Roten Liste sind farblich markiert.

Makrophyten	Wissenschaftlicher Name
Wasserstern	<i>Callitriche sp.</i>
Flatter-Binse	<i>Juncus effusus</i>
Kleine Wasserlinse	<i>Lemna minor</i>
Pfennigkraut	<i>Lysimachia nummularia</i>
Rohrglanzgras	<i>Phalaris arundinacea</i>
Schilfrohr	<i>Phragmites australis</i>
Sumpf-Blutauge	<i>Potentilla palustris</i> , RL: V

### Südbäke

Die Makrophyten-Vegetation der Südbäke wurde an zwei Standorten untersucht und war mit insgesamt 4 gefundenen Taxa relativ artenarm (vgl. Tabelle 8). Die Gesamtdeckung betrug 5 %. *Riccia fluitans* gilt für diesen Gewässertyp als Referenzart, *Lemna minor* als Störzeiger. Insgesamt ergab die PHYLIB-Bewertung ein mäßiges ökologisches Potenzial (ÖZK 3) mit Tendenz zu ÖZK 4. Aufgrund der Artenarmut sowohl in der Makrophyten- als auch in der Ufervegetation und des erhöhten Nährstoffeintrags durch die landwirtschaftliche Nutzung des Umlandes kann dieser Standort aus gutachterlicher Sicht auf das unbefriedigende ökologische Potenzial (ÖZK 4) herabgestuft werden.

Tabelle 8: Liste der in der Südbäke gefundenen Makrophyten-Arten.

<b>Makrophyten</b>	<b>Wissenschaftlicher Name</b>
Wasserstern	<i>Callitriche sp.</i>
Kleine Wasserlinse	<i>Lemna minor</i>
Rohrglanzgras	<i>Phalaris arundinacea</i>
Untergetauchtes Sternlebermoos	<i>Riccia fluitans</i>

### Lehndermoorgraben

Beide im Lehndermoorgraben beprobten Stellen wurden mit dem unbefriedigenden ökologischen Potenzial (ÖZK 4) bewertet, wobei „Delfshausen 10“, die weiter flussabwärts lag, etwas schlechter beurteilt wurde. „Delfshausen 11“ (flussaufwärts) wies eine Gesamtdeckung von 80 % auf und es wurden insgesamt 6 Makrophyten-Arten gefunden (vgl. Tabelle 9). Drei davon werden für diesen Gewässertyp als Störzeiger eingestuft (*Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza* und *Ceratophyllum demersum*). Die Bewertung mit ÖZK 4 (unbefriedigend) kann aus gutachterlicher Sicht bestätigt werden.

Tabelle 9: Liste der im Lehndermoorgraben an „Delfshausen 11“ gefundenen Makrophyten-Arten. Die Arten der Roten Liste sind farblich markiert.

<b>Makrophyten</b>	<b>Wissenschaftlicher Name</b>
Wasserstern	<i>Callitriche sp.</i>
Raues Hornblatt	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Kleine Wasserlinse	<i>Lemna minor</i>
Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut	<i>Potamogeton pusillus</i>
Haarblättriges Laichkraut	<i>Potamogeton trichoides</i> , RL: V
Vielwurzelige Teichlinse	<i>Spirodela polyrhiza</i>

Tabelle 10: Liste der im Lehndermoorgraben an „Delfshausen 10“ gefundenen Makrophyten-Arten.

<b>Makrophyten</b>	<b>Wissenschaftlicher Name</b>
Wasserstern	<i>Callitriche sp.</i>
Raues Hornblatt	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Schmalblättrige Wasserpest	<i>Elodea nuttallii</i>
Kleine Wasserlinse	<i>Lemna minor</i>
Krauses Laichkraut	<i>Potamogeton crispus</i>
Kamm-Laichkraut	<i>Potamogeton pectinatus</i>
Untergetauchtes Sternlebermoos	<i>Riccia fluitans</i>

An „Delfshausen 10“ (flussabwärts) konnten 7 Makrophyten-Arten (vgl. Tabelle 10) gefunden werden bei einer Gesamtdeckung von 40 %. Fast alle diese Arten

wurden als Störzeiger eingestuft. Lediglich *Riccia fluitans* stellt eine typspezifische Referenzart dar. Aufgrund des hohen Vorkommens an Störzeigern, der Flussregulierung und der starken landwirtschaftlichen Nutzung des Umlandes kann die Bewertung des Standortes mit ÖZK 4 nach gutachterlicher Einschätzung bestätigt werden.

#### 4.2.4.3 Makrozoobenthos

Die Qualitätskomponente Makrozoobenthos wurde im aktuellen Wasserkörpersteckbrief von 2016 für den gesamten Wasserkörper „Hahner Bäke Unterlauf“ mit „schlecht“ (ÖZK 5) bewertet, wobei das Modul Degradation mit „schlecht“ (ÖZK 5) und das Modul Saprobie mit „mäßig“ (ÖZK 3) eingestuft wurde. Dieselbe Bewertung liegt aus dem aktuellen Bewertungszeitraum 2016-2021 als vorläufiges Ergebnis vor (NLWKN, 2020). Für die Jade wurde die Qualitätskomponente Makrozoobenthos sowie die Module Degradation und Saprobie im ersten und vorläufig auch im zweiten Bewirtschaftungszeitraum mit „mäßig“ (ÖZK 3) bewertet (BfG, 2016; NLWKN, 2020).

Die Degradation spiegelt die Auswirkungen verschiedener Stressoren (z.B. schlechte Gewässermorphologie aufgrund fehlender Habitatstrukturen, Einfluss von Schadstoffen etc.) und die Saprobie die Auswirkungen von organischen Verschmutzungen auf die Gesellschaften wider. Die nachgewiesenen Makrozoobenthos-Taxa sind in Tabelle 11 aufgelistet.

Insgesamt wurden im Geestrandtief 9 Makrozoobenthos-Taxa gefunden, von denen eine (*Ischnura elegans*) für diesen Gewässertyp als Störzeiger eingestuft wurde. Für dieses Gewässer typische Strukturzeiger wurden nicht gefunden.

Mit insgesamt 20 erfassten Arten war die Makrozoobenthos-Gemeinschaft im Pumpgraben B wesentlich diverser. Hier kamen mit *Cloeon dipterum* und *Ischnura elegans* zwei Störzeiger vor, ebenso ein Strukturzeiger (*Helophorus avernicus*).

Der Pumpgraben C wies insgesamt 37 Makrozoobenthos-Taxa auf, wobei folgende fünf Arten für diesen Gewässertyp als Störzeiger eingestuft wurden: *Asellus aquaticus*, *Caenis robusta*, *Erpobdella octoculata*, *Ischnura elegans* und *Musculium lacustre*. Mit *Triaenodes tricolor* wurde auch eine Art der Roten Liste gefunden (Vorwarnliste).

Die in der Südbäke gefundene Makrozoobenthos-Gemeinschaft umfasste insgesamt 39 Taxa, von denen zwei als Störzeiger eingestuft wurden (*Asellus aquaticus*, *Caenis robusta*).

Im Lehmdermoorgraben wurden insgesamt 37 Makrozoobenthos-Arten gefunden. Von diesen wurden die folgenden vier als Störzeiger eingestuft: *Asellus aquaticus*, *Caenis robusta*, *Cloeon dipterum* und *Stylodrilus heringianus*. Mit *Hippeutis complanatus* wurde auch eine Art der Roten Liste gefunden (Vorwarnliste).

Großmuscheln konnten weder mittels DNA-Analyse noch bei den Makrophyten-Beprobungen mit der Harke in den untersuchten Gewässern nachgewiesen werden. Vor allem die Sedimentbeschaffenheit (überwiegend schlammig, feines organisches Material) sowie in der Südbäke die Sauerstoffarmut verhindern in diesem Bereich eine Ansiedlung dieser Organismengruppe. Allerdings wurde an der Station Jaderkreuzmoor, die an derselben Stelle liegt wie die 2020 beprobte Station „Delfshausen 2“, im Jahr 2012 ein Exemplar der Malermuschel (*Unio pictorum*) gefunden. Hier wies auch bei der Untersuchung im Jahr 2020 das Sediment einen höheren Sandanteil auf, sodass für Großmuscheln günstigere Bedingungen herrschen und die Ansiedlung von Großmuscheln generell möglich ist.

Tabelle 11: Liste der in den vom Bau des Windparks Delfshausen potenziell betroffenen Gewässern gefundenen Makrozoobenthos-Taxa. Zusätzlich sind hier die ökologische Einstufung nach PERLODES (Ökologie) sowie die Gefährdungsstufe (Rote Liste) erwähnt. (-2, -1 = Störungszeiger; 2, 1 = Strukturzeiger, V = Vorwarnliste).

Taxonomie					Ökologie		Standort Delfshausen				
Artname	Stamm	Klasse	Ordnung	Familie	Ökologie	Rote Liste	Geestrant-tief	Pump-graben B	Pump-graben C	Südbäke	Lehmdermo-orgraben
<i>Aeshna cyanea</i>	Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae					x		
<i>Agabus sturmi</i>	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae					x		
<i>Anopheles claviger</i>	Arthropoda	Insecta	Diptera	Culicidae					x		
<i>Arrenurus crassicaudatus</i>	Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Arrenuridae							x
<i>Asellus aquaticus</i>	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Asellidae	-1				x	x	x
<i>Aulodrilus pluri-seta</i>	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae						x	
<i>Baetis vernus</i>	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae					x	x	x
<i>Caenis robusta</i>	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Caenidae	-1				x	x	x
<i>Callicorixa producta</i>	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae							x
<i>Candona candida</i>	Arthropoda	Ostracoda	Podocopida	Candonidae					x	x	x
<i>Chaetogaster diaphanus</i>	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae						x	x
<i>Chaetogaster diastrophus</i>	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae				x	x		
<i>Chalcolestes viridis</i>	Arthropoda	Insecta	Odonata	Lestidae						x	x
<i>Chaoborus flavicans</i>	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chaoboridae						x	x
<i>Chironomus annularius</i>	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae					x		x

Taxonomie					Ökologie		Standort Delfshausen				
Artname	Stamm	Klasse	Ordnung	Familie	Ökologie	Rote Liste	Geestrant-tief	Pump-graben B	Pump-graben C	Südbäke	Lehmdermo-orgraben
<i>Chironomus com-mutatus</i>	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae					x	x	
<i>Chironomus luri-dus</i>	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae					x	x	x
<i>Chironomus nu-ditarsis</i>	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae							x
<i>Cladotanytarsus atridorsum</i>	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae					x	x	
<i>Cloeon dipterum</i>	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	-1			x			x
<i>Corixa punctata</i>	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae				x	x		x
<i>Corynoneura car-riana</i>	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae							x
<i>Corynoneura edwardsi</i>	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae			x				
<i>Crangonyx pseu-dogracilis</i>	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Crangonyc-tidae							x
<i>Cricotopus inter-sectus</i>	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae			x				
<i>Cricotopus syl-vestris</i>	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae			x	x	x	x	x
<i>Cypridopsis vidua</i>	Arthropoda	Ostracoda	Podocopida	Cyprididae							x
<i>Dero digitata</i>	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae						x	x
<i>Dero obtusa</i>	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae				x			
<i>Dytiscus margi-nalis</i>	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae				x	x		
<i>Endochironomus albipennis</i>	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae						x	

Taxonomie					Ökologie		Standort Delfshausen				
Artname	Stamm	Klasse	Ordnung	Familie	Ökologie	Rote Liste	Geestrant-tief	Pump-graben B	Pump-graben C	Südbäke	Lehmdermo-org-raben
<i>Erpobdella octoculata</i>	Annelida	Clitellata	Hirudinida	Erpobdellidae	-1				x		
<i>Gerris lacustris</i>	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Gerridae					x		
<i>Helochares obscurus</i>	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Hydrophilidae						x	
<i>Helophorus aequalis</i>	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Helophoridae				x			
<i>Helophorus arvernicus</i>	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Helophoridae	2			x			
<i>Helophorus brevipalpis</i>	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Helophoridae				x	x	x	
<i>Hesperocorixa linnaei</i>	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae					x	x	
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae				x	x		
<i>Hippeutis complanatus</i>	Mollusca	Gastropoda	Panpulmonata	Planorbidae		V					x
<i>Hyalinella punctata</i>	Bryozoa	Phylactolae-mata	Plumatellida	Plumatellidae						x	x
<i>Hydra oligactis</i>	Cnidaria	Hydrozoa	Anthoathecatae	Hydridae			x			x	x
<i>Hydra vulgaris</i>	Cnidaria	Hydrozoa	Anthoathecata	Hydridae						x	
<i>Hydroporus planus</i>	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae					x		
<i>Ilyodrilus templetoni</i>	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae						x	x
<i>Ischnura elegans</i>	Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	-2		x	x	x		
<i>Laccophilus hyalinus</i>	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae						x	x

Taxonomie					Ökologie		Standort Delfshausen				
Artname	Stamm	Klasse	Ordnung	Familie	Ökologie	Rote Liste	Geestrant-tief	Pump-graben B	Pump-graben C	Südbäke	Lehmdermo-orgraben
<i>Limnodrilus clapedianus</i>	Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Naididae					x	x	
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae					x	x	x
<i>Micronecta griseola</i>	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Micronectidae			x				
<i>Musculium lacustre</i>	Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Pisidiidae	-1				x		
<i>Nais communis</i>	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae				x	x	x	x
<i>Notonecta glauca</i>	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Notonectidae				x	x		x
<i>Notonecta lutea</i>	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Notonectidae				x		x	
<i>Ophidonais serpentina</i>	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae						x	x
<i>Piona coccinea</i>	Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Pionidae							x
<i>Plea minutissima</i>	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Pleidae					x		
<i>Plumatella repens</i>	Bryozoa	Phylactolaemata	Plumatellida	Plumatellidae					x	x	
<i>Polypedilum sordens</i>	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae						x	
<i>Potamothenis hammoniensis</i>	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae						x	x
<i>Proasellus coxalis</i>	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Asellidae				x	x	x	
<i>Procladius sagittalis</i>	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae						x	x
<i>Ripistes parasita</i>	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae						x	
<i>Sigara dorsalis</i>	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae			x	x	x	x	x
<i>Sigara striata</i>	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae			x	x	x	x	x

Taxonomie					Ökologie		Standort Delfshausen				
Artname	Stamm	Klasse	Ordnung	Familie	Ökologie	Rote Liste	Geestrant-tief	Pump-graben B	Pump-graben C	Südbäke	Lehmdermo-orgraben
<i>Slavina appendiculata</i>	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae				x	x	x	x
<i>Spercheus emarginatus</i>	Arthropoda	Insecta	Coleoptera							x	
<i>Stylaria lacustris</i>	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae			x	x	x	x	x
<i>Stylodrilus heringianus</i>	Annelida	Clitellata	Lumbriculida	Lumbriculidae	-1						x
<i>Synendotendipes impar</i>	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae				x	x		
<i>Tanytarsus buchonius</i>	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae					x		
<i>Triaenodes bicolor</i>	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae		V			x		
<i>Tubifex tubifex</i>	Annelida	Clitellata	Tubificida	Naididae						x	x

#### 4.2.4.4 Fischfauna

Die Fischfauna wurde für den Wasserkörper „Jade“ im Wasserkörpersteckbrief mit „unbefriedigend“ (ÖZK 4; BfG, 2016) und im zweiten Bewirtschaftungszeitraum vorläufig mit „mäßig“ (ÖZK 3) eingestuft (NLWKN, 2020). Für den Wasserkörper „Hahner Bäke Unterlauf“ liegt aus beiden Zeiträumen keine Bewertung für die Fischfauna vor (NLWKN, 2020).

Aktuelle Daten zum Fischbestand aus der Jade wurden vom Niedersächsischen Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES, 2020) für die Station Delfshausen aus dem Jahr 2019 zur Verfügung gestellt. Hier wurden vor allem Schleie (*Tinca tinca*) und Rotauge/Plötze (*Rutilus rutilus*) gefunden, aber auch einige Exemplare des Hechts (*Esox lucius*) und des Flussbarsches (*Perca fluviatilis*). Für das Geestrandtief liegen Daten aus dem Jahr 2017 von der Brücke Lehmders Straße stromaufwärts (nahe „Delfshausen 2“) vor. Die häufigsten Arten, die in ähnlichen Abundanzen vorkamen, waren das Moderlieschen (*Leucaspis delineatus*), der Flussbarsch (*Perca fluviatilis*), die Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*), die Brasse (*Abramis brama*) und das Rotauge/Plötze (*Rutilus rutilus*). Weitere häufige Arten waren Güster (*Blicca bjoerkna*), Sonnenbarsch (*Lepomis gibbosus*), Hecht (*Esox lucius*) und Schleie (*Tinca tinca*). Insgesamt kamen hier 14 Fischarten vor. Außerdem wurde ein adultes Exemplar der Chinesischen Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*) gefunden, die eine eingeschleppte invasive neue Art ist (Neobiont).

Bei der eigenen Untersuchung mittels eDNA-Analyse konnten im Jahr 2020 im Geestrandtief insgesamt neun Fischarten nachgewiesen werden: Brasse (*Abramis brama*), Güster (*Blicca bjoerkna*), Kaulbarsch (*Gymnocephalus cernua*), Moderlieschen (*Leucaspis delineatus*), Flussbarsch (*Perca fluviatilis*), Neunstacheliger Stichling (*Pungitius pungitius*), Rotauge/Plötze (*Rutilus rutilus*), Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*) und Zährte (*Vimba vimba*). In Pumpgraben B und C wurden *Pungitius* und *Pungitius laevis* gefunden (Neunstacheliger Stichling). Die taxonomische Stellung von *P. laevis* ist nicht ganz klar, sie wurde früher als Unterart von *P. pungitius* geführt. Bei der Beprobung der Südbäke wurden *Leucaspis delineatus* (Moderlieschen) und *Tinca tinca* (Schleie) erfasst, im Lehmdermoorgraben *Leuciscus leuciscus* (Hasel) und *Tinca tinca* (Schleie). Die Ergebnisse sind in Tabelle 12 zusammengefasst.

Zwei der gefundenen Arten stehen auf der Roten Liste: Moderlieschen (Vorwarnliste) und Zährte (Vorwarnliste). Da die Zährte genetisch nicht vom Güster zu trennen ist und im Jahr 2017 nur der Güster im Geestrandtief gefunden wurde, ist anzunehmen, dass es sich auch in diesem Fall eher um die DNA des Güsters handelte. Mit dem 2017 und 2020 nachgewiesenen Moderlieschen gibt es im Geestrandtief dennoch mindestens eine geschützte Art. Dasselbe gilt für Rotauge und Hasel. Im Geestrandtief wurde bei den Untersuchungen des LAVES das Rotauge gefunden, nicht jedoch die Hasel. Die Ergebnisse der Fischfauna im Geestrandtief, die mittels eDNA und vom LAVES gefunden wurden stimmen insbesondere für die

häufigen Arten überein. Die Fischpopulation, die in der Südbäke, dem Lehmdermoorgraben und den Pumpgräben gefunden wurde, lässt darauf schließen, dass einige Arten aus der Jade und dem Geestrandtief in diese kleineren Gewässer wandern, sodass die Durchgängigkeit der Gewässer bei den geplanten Baumaßnahmen zu gewährleisten ist. Dies gilt insbesondere für die Südbäke, um den Bestand des Moderlieschens zu schützen.

Tabelle 12: Die in den Fließgewässern und Gräben des geplanten Windparks Delfshausen mittels eDNA-Analyse gefundenen Fischpopulationen. \**Vimba vimba* ist genetisch nicht von *Blicca bjoerkna* zu unterscheiden.

Taxonomie				Messstellen Delfshausen				
Art	Ordnung	Familie	dt. Bezeichnung	Gee-strandtief	Pump-graben B	Pump-graben C	Südbäke	Lehmder-moorgraben
<i>Abramis brama</i>	Cypriniformes	Leuciscidae	Brasse	x				
<i>Blicca bjoerkna</i>	Cypriniformes	Leuciscidae	Güster	x				
<i>Gymnocephalus cernua</i>	Perciformes	Percidae	Kaulbarsch	x				
<i>Leucaspius delineatus</i> , RL: V	Cypriniformes	Leuciscidae	Moderlieschen	x			x	
<i>Leuciscus leuciscus</i>	Cypriniformes	Leuciscidae	Hasel					x
<i>Perca fluviatilis</i>	Perciformes	Percidae	Flussbarsch	x				
<i>Pungitius laevis</i>	Perciformes	Gasterosteidae			x	x		
<i>Pungitius pungitius</i>	Perciformes	Gasterosteidae	Neunstacheliger Stichling	x	x	x		
<i>Rutilus rutilus</i>	Cypriniformes	Leuciscidae	Rotauge/Plötze	x				
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Cypriniformes	Leuciscidae	Rotfeder	x				
<i>Tinca tinca</i>	Cypriniformes	Tincidae	Schleie				x	x
<i>Vimba vimba</i> *, RL: 3	Cypriniformes	Leuciscidae	Zährte	x				

#### 4.2.5 Zusammenfassung aktuelle Bewertung

In Tabelle 13 sind die aktuellen Bewertungen (Stand Wasserkörpersteckbrief Dezember 2016; BfG, 2016) der Wasserkörper „Hahner Bäke Unterlauf“ und „Jade“ zusammengefasst.

Tabelle 13: Bewertung der verschiedenen Qualitätskomponenten bzw. Kompartimente im Unterlauf der Hahner Bäke und in der Jade laut Wasserkörpersteckbrief von 2016 (BfG, 2016) sowie im aktuellen Bewertungszeitraum (Vor-Vorentwurf; NLWKN, 2020).

Qualitätskomponente / Kompartiment	Hahner Bäke Unterlauf		Jade	
	Bewertungszeitraum 2010-2015	Bewertungszeitraum 2016-2021	Bewertungszeitraum 2010-2015	Bewertungszeitraum 2016-2021
Fische	nicht verfügbar/nicht anwendbar/unklar	nicht verfügbar/nicht anwendbar/unklar	unbefriedigend (4)	mäßig (3)
Makrozoobenthos	schlecht (5)	schlecht (5)	mäßig (3)	mäßig (3)
Degradation	schlecht (5)	schlecht (5)	mäßig (3)	mäßig (3)
Saprobie	mäßig (3)	mäßig (3)	mäßig (3)	mäßig (3)
Makrophyten / Phytobenthos	mäßig (3)	mäßig (3)	mäßig (3)	mäßig (3)
Makrophyten	mäßig (3)	mäßig (3)	mäßig (3)	mäßig (3)
benthische Diatomeen	mäßig (3)	mäßig (3)	nicht relevant	nicht relevant
Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD)	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
Phytoplankton	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
Flussgebietsspezifische Schadstoffe	keine Überschreitung	Daten liegen nicht vor	keine Überschreitungen	Daten liegen nicht vor
<b>Ökologisches Potenzial</b>	schlecht (5)	schlecht (5)	unbefriedigend (4)	mäßig (3)
<b>Chemischer Zustand</b>	nicht gut (3)	Daten liegen nicht vor	nicht gut (3)	Daten liegen nicht vor

Bei den Untersuchungen im Jahr 2020 sollte keine umfassende Fließgewässerbewertung nach der Wasserrahmenrichtlinie erfolgen, sondern lediglich ein Überblick über die vorkommenden Organismengemeinschaften gegeben werden, um festzustellen, ob Referenzarten bzw. wertgebende Arten vorkommen, die möglicherweise Bewertungen nach WRRL verbessern würden. So können potenzielle Auswirkungen des geplanten Windparks Delfshausen auf die Biologie der Gewässer beurteilt und Maßnahmen zur Erhaltung bzw. Verbesserung des Zustands empfohlen werden. Lediglich das Kompartiment Makrophyten wurde in den Gräben, der Südbäke und dem Geestrandtief mittels einer verkürzten Form des PHYLIB-Verfahrens bewertet, was zu einer Einstufung mit dem unbefriedigenden (ÖZK 4) bis guten (ÖZK 2) ökologischen Potenzial führte (siehe Kapitel 4.2.4.2). Die Ergebnisse der Makro-

zoobenthos-Beprobung ergaben eine Lebensgemeinschaft, die nur wenige Strukturarten und viele Störzeiger enthält und damit keine als wertvoll zu betrachtende Makrozoobenthosgemeinschaft bildet. Die Untersuchungen des LAVES aus den Jahren 2017 und 2019 lassen in Kombination mit den im Sommer 2020 erhobenen Daten darauf schließen, dass die Gewässer im Maßnahmenbereich des geplanten Windparks Delfshausen einen geeigneten Lebensraum für einige Fischarten darstellen, die aus der Jade einwandern. Das Moderlieschen als Rote Liste Art wurde jedoch nur in den größeren Gewässern (Südbäke, Geestrandtief) nachgewiesen.

## 5 Wirkfaktoren und betroffene Abschnitte

Im landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) zum wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahren sind die Wirkfaktoren und die möglichen Konflikte auf die verschiedenen Schutzgüter ausführlich erläutert (Diekmann • Mosebach & Partner, 2020). Die für die Beurteilung der Umsetzung der WRRL relevanten Wirkfaktoren werden hier zusammenfassend noch einmal aufgeführt.

### Baubedingte Wirkfaktoren

- Verlust von Lebensraum durch Zuschüttung bzw. Verrohrung von Gräben
- Schadstoffeinträge durch Baumaterialien und Baumaschinen
- Änderungen des Abflussregimes durch Zuschüttung von Gräben und dadurch Auswirkung auf die Gewässerorganismen

### Anlagebedingte Wirkfaktoren

- Verlust von Lebensraum durch Zuschüttung bzw. Verrohrung von Gräben
- Zerschneidungseffekte durch die verrohrten und überbauten Gräben (Barriereeffekte, verringerte Durchgängigkeit)
- Änderungen des Abflussregimes durch Zuschüttung von Gräben und dadurch Auswirkung auf die Gewässerorganismen

### Betriebsbedingte Wirkfaktoren

- keine

Eine detaillierte Aufstellung der Stellen, an denen Gräben im Planungsgebiet verfüllt oder verrohrt werden sollen, sind dem landschaftspflegerischen Begleitplan (Diekmann • Mosebach & Partner, 2020) sowie den Lageplänen von K&R Ingenieure zu entnehmen.

Maßnahmen Nummer 1 bis 5: Verfüllung von 680 m Gräben und Verrohrung von 37 m Gräben (Nr. 1). Bei den zu verfüllenden Grabenabschnitten handelt es sich um den Graben links der Straße, der parallel zum Lehmdermoorgraben verläuft und nicht durchgehend Wasser führt, so auch bei den Begehungen 2020 (Abbildung 2). Diese Gräben waren mit terrestrischer Vegetation bewachsen und teilweise verbuscht und stellen somit keinen durchgängigen und permanenten aquatischen Lebensraum dar, sodass bei einer Verfüllung von keinen negativen Konsequenzen für aquatische Lebensgemeinschaften und den Wasserhaushalt auszugehen ist. Der zu verrohrende Grabenbereich bei Maßnahme Nummer 1 führte bei den Begehungen nur wenig Wasser (Abbildung 3) und war im Sommer trocken, sodass die Verrohrung auf 37 m mit DN 500 Rohren auch hier keine negativen Auswirkungen haben sollte.

Maßnahme Nummer 6: Zwischen Pumpgraben C und dem Lehmdermoorgraben sollen 10 m mit DN 600 verrohrt werden. Da an dieser Stelle bereits ein Schöpf-

werk existiert und die Strecke zwischen Schöpfwerk und Lehmdermoorgraben unter der Straße bereits verrohrt ist, ist an dieser Stelle ohnehin keine ökologische Durchgängigkeit gegeben (Abbildung 4). Aufgrund der bereits vorhandenen Bauwerke und der künstlichen Wasserstandssteuerung ist von dieser geplanten Verrohrung keine negative Auswirkung auf den Wasserhaushalt und die biologische Durchgängigkeit zu erwarten.

Maßnahmen Nummer 7 und 8: Es sollen 10 m bzw. 11 m Gräben verrohrt werden. Da beide Gräben nicht dauerhaft Wasser führen (Abbildung 5 und Abbildung 6) und bei den Besichtigungen bereits mit terrestrischer Vegetation bewachsen und teilweise verbuscht waren (Abbildung 5 und Abbildung 6), sind diese Gräben kein durchgängiger aquatischer Lebensraum, sodass nichts gegen die relativ kurzen Verrohrungen mit DN 500 spricht.

Im folgenden Kapitel werden die möglichen Auswirkungen an den betroffenen Abschnitten auf die verschiedenen Qualitätskomponenten erläutert.



Abbildung 2: Links der Lehmdermoorgraben, rechts der Graben bei Maßnahme Nummer 2, der trocken und z.T. mit terrestrischer Vegetation bewachsen ist.



Abbildung 3: Zu verrohrender Graben bei Maßnahme Nr. 1. Der geringe Wasserstand im Winter wird deutlich. Im Sommer war der Graben ausgetrocknet.



Abbildung 4: Schöpfwerk zwischen Pumpgraben C und Lehndermoorgraben (Maßnahme 6).



Abbildung 5: Graben bei Maßnahme Nummer 7 in Richtung Süden. Der Graben ist vollkommen ausgetrocknet und bereits mit terrestrischer Vegetation bewachsen.



Abbildung 6: Graben bei Maßnahme Nummer 8 in Richtung Süden. Der Graben ist vollkommen ausgetrocknet und bereits mit terrestrischer Vegetation und Büschen bewachsen.

## 6 Prognostizierte Effekte

### 6.1 Nicht-biologische Qualitätskomponenten

Im Folgenden werden die möglichen Effekte der Wirkfaktoren auf die hydromorphologischen und physikalisch-chemischen/chemischen Qualitätskomponenten geprüft. Dabei erfolgt keine detaillierte Einzelprüfung der Parameterwerte in Bezug auf die Einordnung in die Vorgaben der OGewV (2016) und in das bestehende Bewertungssystem, sondern es wird im Rahmen einer Überprüfung eine Einschätzung abgegeben, inwieweit die geplanten Maßnahmen überhaupt einen Einfluss auf das Gewässersystem der Jade und des Unterlaufs der Hahner Bäke haben können. Die Einstufung ist damit rein verbal-argumentativ.

#### 6.1.1 Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Bei den zu verfüllenden und verrohrenden Abschnitten gehen selbstverständlich natürliche Lebensraumstrukturen verloren. Wie bereits oben beschrieben sind die von den Maßnahmen Nr. 1 bis Nr. 5, Nr. 7 und Nr. 8 betroffenen Gräben über den Großteil des Jahres trocken. Da das Wasser weiterhin über die drainierten Felder in den Lehmdermoorgräben und die Südbäke fließt, verändert sich die Hydromorphologie trotz der Verfüllungen nicht. Da die Gräben nur nach Starkregenereignissen kurzzeitig Wasser führen, wird davon ausgegangen, dass die geplanten Rohre das Wasservolumen fassen und es somit zu keiner Änderung des Abflussregimes kommt. Die Verrohrung des Pumpgrabens C bei Maßnahme Nr. 6 hat auch keinen Einfluss auf die Fließgeschwindigkeiten, da der Wasserstand dort ohnehin über ein Schöpfwerk geregelt wird.

Das Verschlechterungsverbot der WRRL wird somit nicht verletzt. Ebenso wird das Verbesserungsgebot der WRRL nicht beeinträchtigt.

#### 6.1.2 Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Die in Kapitel 4.2.2 beschriebenen physikalisch-chemischen Parameter im betroffenen Pumpgraben C entsprechen den in diesem Gewässertyp zu erwartenden Werten. Es wurden keine Auffälligkeiten, wie z. B. ein erheblich verringerter Sauerstoffgehalt, festgestellt. In allen anderen betroffenen Gräben konnten keine physikalisch-chemischen Parameter aufgenommen werden, da sie trocken waren.

Solange darauf geachtet wird, dass keine Bauabwässer unkontrolliert in das Gewässersystem gelangen, wird es zu keiner Phase des Vorhabens (bau-, anlagen- und betriebsbedingt) zu Einleitungen kommen, die die physikalisch-chemischen Messgrößen nachhaltig verändern.

Insofern wird das Verschlechterungsverbot der WRRL nicht verletzt. Ebenso wird das Verbesserungsgebot der WRRL nicht beeinträchtigt.

### 6.1.3 Chemische Qualitätskomponenten

Es ist davon auszugehen, dass keine synthetischen oder nicht-synthetischen flussgebietspezifische Stoffe in das Gewässersystem gelangen. Das Verschlechterungsverbot der WRRL wird darum nicht verletzt. Ebenso wird das Verbesserungsgebot der WRRL nicht beeinträchtigt.

## 6.2 Stoffe des chemischen Zustands nach Anlage 8, OGeV (2016)

Es wird hier davon ausgegangen, dass keine prioritären Stoffe oder prioritäre gefährliche oder bestimmte andere Schadstoffe (z.B. Schmierstoffe und Hydrauliköle der Baumaschinen während der Bauphase) in messbaren Konzentrationen in das Gewässersystem gelangen.

Das Verschlechterungsverbot der WRRL wird darum nicht verletzt. Ebenso wird das Verbesserungsgebot der WRRL nicht beeinträchtigt.

## 6.3 Biologische Qualitätskomponenten

### 6.3.1 Makrophyten

Bezogen auf die Makrophyten-Vegetation ist im Gebiet Delfshausen von den geplanten Baumaßnahmen lediglich zwei Nebengewässer des Pumpgrabens C betroffen. Dieser wies zwei für den Gewässertyp spezifische Referenzarten auf, die beide in Niedersachsen geschützt sind, sowie zwei weitere Arten der Roten Liste:

- *Hottonia palustris* (Wasserfeder): RL: V
- *Potamogeton acutifolius* (Spitzblättriges Laichkraut): RL: 3
- *Potamogeton trichoides* (Haarblättriges Laichkraut): RL: V
- *Potentilla palustris* (Sumpf-Blutauge): RL: V

Während der Baumaßnahmen muss unbedingt darauf geachtet werden, den Bestand der geschützten Pflanzen-Arten nicht zu schädigen. Es wird eine ökologische Baubegleitung empfohlen, bei der Individuen dieser Arten bei Notwendigkeit in betroffenen Bereichen vorsichtig entnommen und an eine andere, von den Baumaßnahmen nicht betroffene Stelle, versetzt werden können. Die anderen von den Baumaßnahmen betroffenen Gräben sind kein durchgängiger und permanenter Lebensraum für Makrophyten.

Weitere Auswirkungen auf die Pflanzengesellschaft sind nicht zu erwarten, da die geplanten baulichen Maßnahmen nicht den Pumpgraben C selbst betreffen und damit keine potenziellen Strecken für die Besiedelung mit Makrophyten verloren gehen. Die Verrohrung am Schöpfwerk an der Mündung in den Lehmdermoorgraben wird ebenfalls keine weitere Auswirkung auf die Makrophyten-Gesellschaft haben. Das Schöpfwerk selbst stellt bereits eine Barriere zum Lehmdermoorgraben dar, die durch die geplante Maßnahme kaum verändert wird. Somit kann davon

ausgegangen werden, dass die im Wasserkörpersteckbrief genannten Maßnahmen (BfG, 2016) zur Verbesserung des ökologischen Potenzials wie:

- Vitalisierung des Gewässers und Verbesserung von Habitaten im Gewässer- und Uferbereich
- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge
- Maßnahmen zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung
- etc.

durch die geplanten Maßnahmen nicht beeinträchtigt werden und somit weder das Verschlechterungsverbot der WRRL noch das Verbesserungsgebot beeinträchtigt werden.

### 6.3.2 Makrozoobenthos

Der Pumpgraben C wies mit insgesamt 37 gefundenen Arten eine diverse Makrozoobenthosgemeinschaft auf. Zudem wurde mit *Triaenodes tricolor* eine Art der Roten Liste gefunden.

Somit muss während der Baumaßnahmen unbedingt darauf geachtet werden, das Sediment des Pumpgrabens C möglichst unverändert zu belassen, sodass die Populationen vollständig erhalten bleiben. Die anderen von den Baumaßnahmen betroffenen Gräben sind kein durchgängiger und permanenter Lebensraum für Makrozoobenthos.

Weitere Auswirkungen auf das Makrozoobenthos sind nicht zu erwarten, da der Pumpgraben C nicht direkt von den Maßnahmen betroffen ist und somit keine potenziellen Lebensräume verloren gehen. Die Verrohrung am Schöpfwerk an der Mündung in den Lehmdermoorgraben wird ebenfalls keine weitere Auswirkung auf die Makrophyten-Gesellschaft haben. Das Schöpfwerk selbst stellt bereits eine Barriere zum Lehmdermoorgraben dar, die durch die geplante Maßnahme kaum verändert wird. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die im Wasserkörpersteckbrief genannten Maßnahmen (BfG, 2016) zur Verbesserung des ökologischen Potenzials wie:

- Vitalisierung des Gewässers und Verbesserung von Habitaten im Gewässer- und Uferbereich
- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge
- Maßnahmen zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung
- etc.

durch die geplanten Maßnahmen nicht beeinträchtigt werden und somit weder das Verschlechterungsverbot der WRRL noch das Verbesserungsgebot beeinträchtigt werden.

### 6.3.3 Fischfauna

Im Pumpgraben C, an dessen östlichem Rand die Zufahrtsstraße zu den WEA verlaufen wird, wurde lediglich der Neunstachelige Stichling (*Pungitius pungitius* und *Pungitius laevis*) gefunden. Da lediglich die nicht dauerhaft wasserführenden Nebengewässer des Pumpgraben C über kurze Strecken verrohrt werden sollen, ist dessen Durchgängigkeit weiterhin gegeben und es kommt zu keinem Verlust an potenziellen Lebensräumen. Allerdings muss während der Baumaßnahmen darauf geachtet werden, die Fischpopulation nicht zu schädigen. Bei Bedarf sollte eine ökologische Baubegleitung durchgeführt werden. Die Durchgängigkeit zum Lehmdermoorgraben ist durch das vorhandene Schöpfwerk bereits nicht gegeben und wird daher durch die in Maßnahme Nr. 6 geplante Verrohrung nicht verändert. Die anderen von den Baumaßnahmen betroffenen Gräben sind kein durchgängiger und permanenter Lebensraum für Fische.

Somit kann davon ausgegangen werden, dass die im Wasserkörpersteckbrief genannten Maßnahmen (BfG, 2016) zur Verbesserung des ökologischen Potenzials wie:

- Vitalisierung des Gewässers und Verbesserung von Habitaten im Gewässer- und Uferbereich
- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge
- Maßnahmen zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung
- etc.

durch die geplanten Maßnahmen nicht beeinträchtigt werden und somit weder das Verschlechterungsverbot der WRRL noch das Verbesserungsgebot beeinträchtigt werden.

## 6.4 Grundwasser

Zur Erschließung für die Erstellung der Windenergieanlagen sollen zwischen dem Fahrweg und dem Lehmdermoorgraben vertikale Spundwände gesetzt werden. Hierbei muss beachtet werden, dass solche Spundwände den lateralen Grundwasserabfluss einschränken oder unterbinden können, wenn die zugehörigen Bodenschichten nicht ausreichend wasserdurchlässig sind und der Grundwasserfluss ausschließlich in bestimmten Schichttiefen stattfinden kann.

Abbildung 7 zeigt die sogenannten "Schutzpotenziale der Grundwasserüberdeckung" für den betroffenen Bereich des Lehmdermoorgrabens. Diese Schutzpotenziale geben Auskunft darüber, wie gut die obere Deckschicht das Grundwasser vor dem Einsickern von möglicherweise schadstoffbelastetem Oberflächenwasser schützt (Ton- und Schluffschichten) bzw. welche Gesteinsfraktionen (Fein- und Mittelsand) durch Adsorptionsprozesse diese Schadstofffrachten vermindern können. Die Potenziale werden summarisch drei Klassen zugeordnet, in denen unter-

schiedliche stoffmindernde Eigenschaften der Gesteine in der Grundwasserüberdeckung zusammengefasst dargestellt werden. Die Schutzstufen werden unterschieden nach

- gering
  - < 1m gering durchlässige Gesteine (Ton, Schluff) oder
  - < 5m gut durchlässige Gesteine (Fein- bis Mittelsand) oder
  - < 10m sehr gut durchlässige Gesteine (Grobsand, Kies, klüftiges oder verkarstetes Festgestein)
  
- mittel
  - 1 - 5m gering durchlässige Gesteine (Ton, Schluff) oder
  - 5 - 10m gut durchlässige Gesteine (Fein- bis Mittelsand) oder
  - > 10m sehr gut durchlässige Gesteine (Grobsand, Kies, klüftiges oder verkarstetes Festgestein)
  
- hoch
  - > 5m gering durchlässige Gesteine (Ton, Schluff) oder
  - > 10m gut durchlässige Gesteine (Fein- bis Mittelsand)

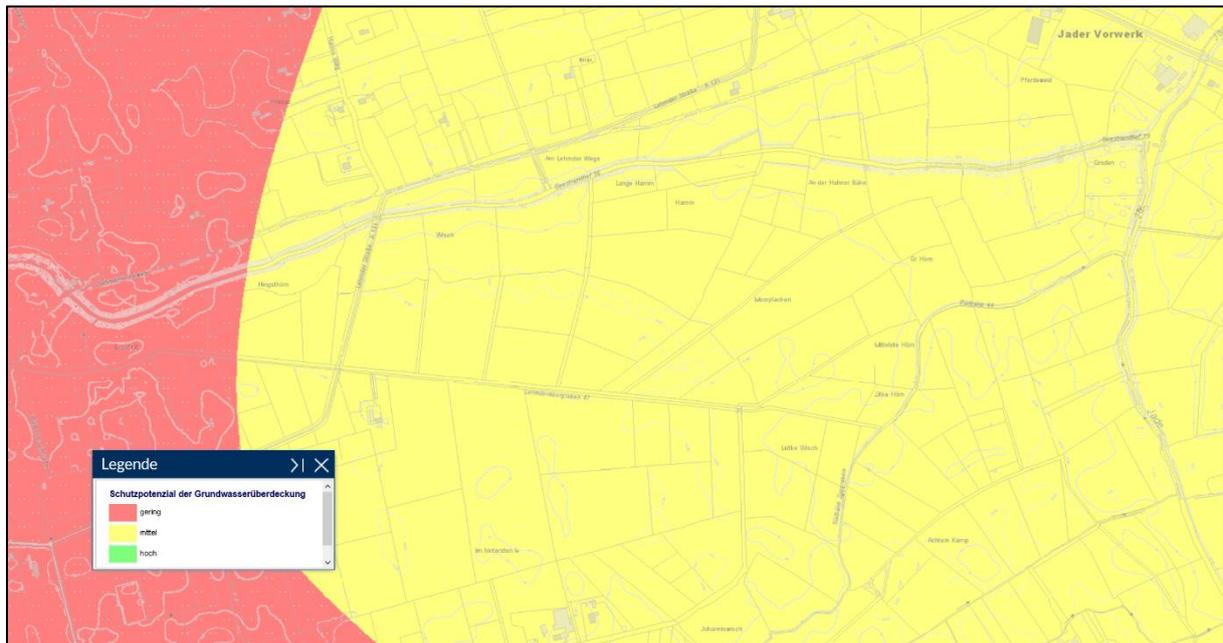


Abbildung 7: Schutzpotenziale der Grundwasserüberdeckung im Bereich des zu erstellenden Windparks in Delfshausen. Quelle: NIBIS-Kartenserver, Niedersächsisches Bodeninformationssystem <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?lang=de> (Abruf 25.10.2020).

Das in der Karte dargestellte gelbe Gebiet, das den Erschließungsraum enthält, zeigt für das gesamte Gebiete eine mittlere Schutzstufe an. Das bedeutet, dass entweder eine bis zu 5 m dicke Deckschicht aus Ton oder Schluff einen Austausch mit Oberflächenwasser vermindert oder dass von der Deckschicht ausgehend bis in tiefere Schichten gut oder sehr gut durchlässige Gesteine vorliegen. In beiden

Fällen ermöglichen wasserdurchlässige Schichten in Tiefen > 5 m einen Wasseraustausch.

Es wird davon ausgegangen, dass die zu setzende Spundwand eine maximale Eindringtiefe von 2 bis 3 m unterhalb der Gewässersohle des Lehmdermoorgrabens haben wird (Abbildung 8). Unterhalb dieses Tiefenhorizontes ist ein lateraler Wasserfluss möglich. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass der Wasseraustausch zwischen Lehmdermoorgraben und möglichen Grundwasserleitern nach der Baumaßnahme nicht oder nur minimal lokal beeinträchtigt sein wird.

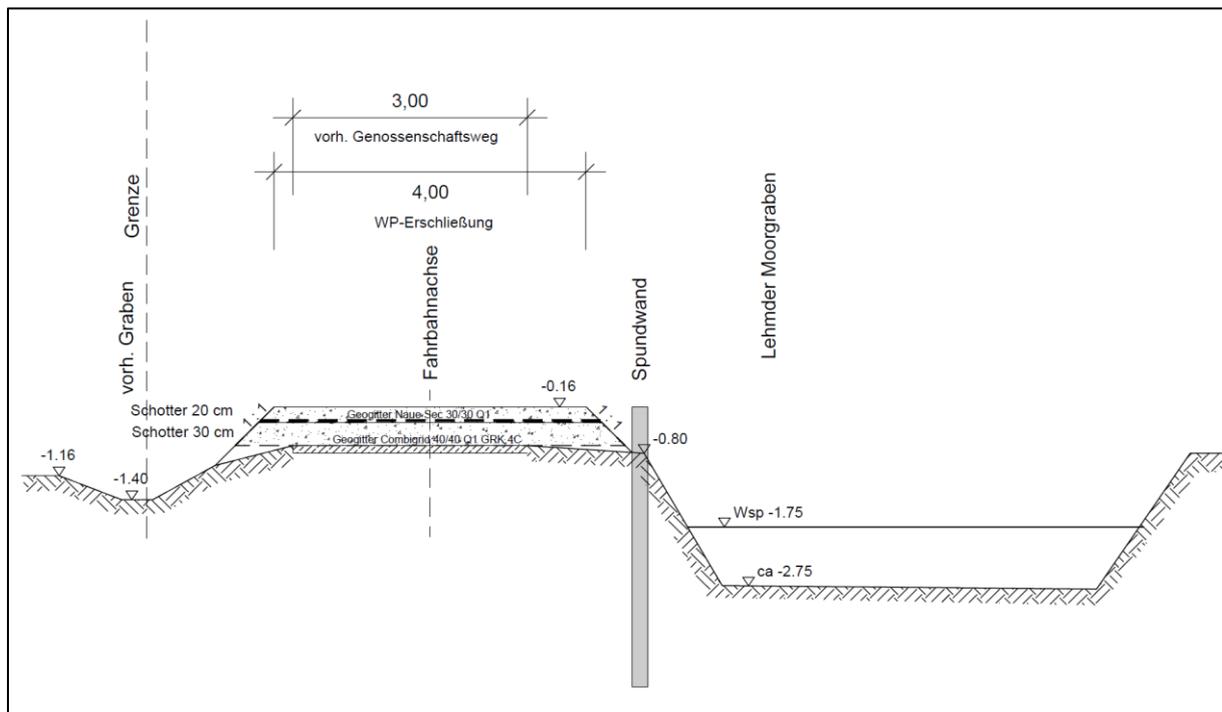


Abbildung 8: Querschnitt der Erschließungsstraße und des Lehmdermoorgrabens mit der zu errichtenden Spundwand (Quelle: K&R Ingenieure).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das geplante Einbringen der Spundwand zwischen Fahrweg und Lehmdermoorgraben keine Auswirkungen auf die Einstufung der Qualitätskomponente "Wasserhaushalt" mit dem Parameter "Verbindung zu Grundwasserkörpern" haben wird.

## 7 Zusammenfassung und abschließende Bewertung

Ziel des hier vorgelegten Gutachtens war eine Überprüfung der gewässerökologischen Verträglichkeit der Errichtung von zwei WEA im Gebiet Delfshausen. Als Bewertungsmaßstab wurden das Verschlechterungsverbot und das Verbesserungsgebot der WRRL und die Oberflächengewässerverordnung herangezogen. Die betroffenen Wasserkörper „Hahner Bäke Unterlauf“ und „Jade“ gelten gemäß der WRRL als erheblich veränderter Wasserkörper. Somit waren bei der Prüfung der Einleitungen das ökologische Potenzial und der chemische Zustand als Bewertungsmaßstäbe heranzuziehen. Außerdem wurden gemäß OGewV (2016) die möglichen Auswirkungen der geplanten Maßnahme auf die hydromorphologischen, physikalisch-chemischen und chemischen QK (nicht-biologische QK) als unterstützende Information herangezogen.

Durch die Errichtung des Windparks müssen für die Zuwegung und die Stellflächen der Windenergieanlagen einige Grabenabschnitte verrohrt werden. Zu direkten Einleitungen in das Gewässersystem wird es nicht kommen. Daher sind auch keine messbaren Erhöhungen der Wasserinhaltsstoffe im Geestrandtief, der Südbäke oder der Jade zu erwarten. Dies wird in der Konsequenz zu keinen negativen Effekten bezüglich der nicht-biologischen Qualitätskomponenten und des chemischen Zustands führen.

Durch die fehlende durchgängige und permanente Wasserführung der betroffenen Gräben stellen diese keinen für Gewässerorganismen typischen Lebensraum dar. Trotz teilweise eingeschränkter Durchgängigkeit durch die geplanten Verrohrungen bzw. Verfüllungen folgt daraus, dass keine messbaren negativen Effekte auf die biologischen Qualitätskomponenten zu erwarten sind. Bei der Maßnahme nahe dem Schöpfwerk stellt das Schöpfwerk selbst bereits eine Einschränkung der Durchgängigkeit dar, sodass diese durch die geplante Verrohrung nicht weiter verschlechtert wird. Das Verschlechterungsverbot der WRRL wird darum nicht verletzt. Ebenso wird das Verbesserungsgebot der WRRL nicht beeinträchtigt.

Gleichwohl wurden in dieser Überprüfung vereinfachende Annahmen getroffen. Eine vollständige gewässerökologische Prüfung gemäß OGewV (2016) und WRRL kann nur unter Berücksichtigung des gesamten chemischen Inventars und aller biologischen Qualitätskomponenten der Jade und des Geestrandtiefs sowie mit einer ausführlichen Diskussion unter Einbeziehung der Fachliteratur durchgeführt werden. Eine vollständige Prüfung ist aus fachgutachterlicher Sicht für das vorliegende Vorhaben in diesem Gebiet jedoch als nicht sinnvoll einzustufen, da die Überprüfung der aktuell vorliegenden Daten zum jetzigen Zeitpunkt ausreichend ist, um eine Vereinbarkeit mit der WRRL nachzuweisen. Weiterführende Untersuchungen würden zu keinen weiteren Erkenntnissen führen, zumal die meisten betroffenen Gewässer nicht durchgängig und dauerhaft wasserführend sind.

## 8 Anhang

Tabelle 14: Ergebnisse der mittels PHYLIB-Software ausgewerteten Makrophyten-Beprobungen an den Standorten „Delfshausen 1“ bis „Delfshausen 11“.

Messstelle = Delfshausen 1+2_20200611, Probe = 1			
<b>Ergebnis</b>			
Sicherheit	Gesamtquantität < 17 --> Modul Makrophyten nicht gesichert		
	Anzahl der eingestufen submersen Taxa < 2 --> Modul Makrophyten nicht gesichert		
	keine (bewertbaren) Messwerte für Diatomeen ---> Modul Diatomeen nicht bewertet		
	keine (bewertbaren) Messwerte für Phytobenthos ---> Modul Phytobenthos nicht bewertet		
<b>Messstelle</b>			
Ökoregion	Norddeutsches Tiefland	WRRL-Typ	14
Diatomeentyp	D 11.1 [14]	Makrophytentyp	TNm [24]
Phytobenthostyp	PB 9 [45]	Gesamtdeckungsgrad [%]	15
Makrophytenverödung	nein	Begründung Verödung	
Helophyten dominanz	nein	vorgegebene HPD	unbekannt
berechnete HPD	nein		
<b>Diatomeen</b>			
Bewertung Diatomeen		Bew. Diatomeen (dezimal)	
Index Diatomeen		Diatomeen gesichert	nein
Referenzartensumme (umger.)		Referenzartensumme-Klasse	
Referenzartensumme		Referenzartensumme (korr.)	
Trophieindex (umger.)		TI-Klasse	
Trophieindex		TI-Anzahl	
Saprobienindex (umger.)		SI-Klasse	
Gesamthäufigkeit [%]		übergeordnete Taxa [%]	
aerophile Arten [%]		planktische Arten [%]	
Halobienindex		Massenvorkommen	
Rote Liste Index		Versauerungszeiger [%]	
<b>Makrophyten</b>			
Bewertung Makrophyten	2	Bew. Makrophyten (dezimal)	2,44
Index Makrophyten	0,4	Makrophyten gesichert	nein
Referenzindex	0	Gesamtquantität submers	8
eingestufte Arten [%]	100	Anzahl submerser und eingestufte Taxa	1
Myriophyllum spicatum [%]	0	Ranunculus [%]	0
Diversität	-0	Evenness	
Helophyten dominanz	nein		
Bemerkungen	RI >= -20 und Anzahl submerser Arten < 5 --> RI = RI - 20		

Fortsetzung Tabelle 14

Messtelle = Delfshausen 1+2\_20200611, Probe = 1

**Phytobenthos**

Bewertung Phytobenthos		Bew. Phytobenthos (dezimal)	
Index Phytobenthos		Phytobenthos gesichert	nein
Bewertungsindex (umger.)		Bewertungsindex	
Summe der quadrierten Häufigkeiten eingestufte Taxa		eingestufte Taxa	

**Messdaten**

Taxon	Lebensform	Messwert	Einheit	Artgruppe
Iris pseudacorus	Em	1,0	HK1-5	
Nuphar lutea	F-SB	2,0	HK1-5	B
Phalaris arundinacea	Em	2,0	HK1-5	B

## Fortsetzung Tabelle 14

Messtelle = Delfshausen 3-5\_20200611, Probe = 1

**Ergebnis**

Sicherheit	Anteil eingestufte Arten < 75% --> Modul Makrophyten nicht gesichert
	keine (bewertbaren) Messwerte für Diatomeen ---> Modul Diatomeen nicht bewertet
	keine (bewertbaren) Messwerte für Phytobenthos ---> Modul Phytobenthos nicht bewertet

**Messtelle**

Ökoregion	Norddeutsches Tiefland	WRRL-Typ	14
Diatomeentyp	D 11.1 [14]	Makrophytentyp	TNk [35]
Phytobenthostyp	PB 9 [45]	Gesamtdeckungsgrad [%]	80
Makrophytenverödung	nein	Begründung Verödung	
Helophyten dominanz	nein	vorgegebene HPD	unbekannt
berechnete HPD	nein		

**Diatomeen**

Bewertung Diatomeen		Bew. Diatomeen (dezimal)	
Index Diatomeen		Diatomeen gesichert	nein
Referenzartensumme (umger.)		Referenzartensumme-Klasse	
Referenzartensumme		Referenzartensumme (korr.)	
Trophieindex (umger.)		TI-Klasse	
Trophieindex		TI-Anzahl	
Saprobienindex (umger.)		SI-Klasse	
Gesamthäufigkeit [%]		übergeordnete Taxa [%]	
aerophile Arten [%]		planktische Arten [%]	
Halobienindex		Massenvorkommen	
Rote Liste Index		Versauerungszeiger [%]	

**Makrophyten**

Bewertung Makrophyten	1	Bew. Makrophyten (dezimal)	1,31
Index Makrophyten	0,69	Makrophyten gesichert	nein
Referenzindex	68,085	Gesamtquantität submers	74
eingestufte Arten [%]	63,51	Anzahl submerser und eingestufte Taxa	7
Myriophyllum spicatum [%]	0	Ranunculus [%]	0
Diversität	1,45	Evenness	0,7
Helophyten dominanz	nein		
Bemerkungen	RI >= 0 und Evenness < 0,75 --> RI = RI - 30		

**Phytobenthos**

Bewertung Phytobenthos		Bew. Phytobenthos (dezimal)	
Index Phytobenthos		Phytobenthos gesichert	nein
Bewertungsindex (umger.)		Bewertungsindex	
Summe der quadrierten Häufigkeiten eingestufte Taxa		eingestufte Taxa	

Fortsetzung Tabelle 14

Messtelle = Delfshausen 3-5\_20200611, Probe = 1

**Messdaten**

Taxon	Lebensform	Messwert	Einheit	Artgruppe
Callitriche	F-SB	3,0	HK1-5	
Potentilla palustris	Em	1,0	HK1-5	
Hottonia palustris	S	3,0	HK1-5	A
Potamogeton acutifolius	S	2,0	HK1-5	A
Potamogeton trichoides	S	2,0	HK1-5	B
Hydrocharis morsus-ranae	F-SB	1,0	HK1-5	B
Leptodictyum riparium	Em	1,0	HK1-5	B
Potamogeton crispus	S	1,0	HK1-5	C
Lemna minor	F-SB	1,0	HK1-5	C
Elodea nuttallii	S	1,0	HK1-5	C

## Fortsetzung Tabelle 14

Messtelle = Delfshausen 6+7\_20200611, Probe = 1

**Ergebnis**

Sicherheit	Gesamtquantität < 17 --> Modul Makrophyten nicht gesichert
	Anteil eingestufte Arten < 75% --> Modul Makrophyten nicht gesichert
	keine (bewertbaren) Messwerte für Diatomeen ---> Modul Diatomeen nicht bewertet
	keine (bewertbaren) Messwerte für Phytobenthos ---> Modul Phytobenthos nicht bewertet

**Messtelle**

Ökoregion	Norddeutsches Tiefland	WRRL-Typ	14
Diatomeentyp	D 11.1 [14]	Makrophytentyp	TNk [35]
Phytobenthostyp	PB 9 [45]	Gesamtdeckungsgrad [%]	20
Makrophytenverödung	nein	Begründung Verödung	
Helophyten dominanz	nein	vorgegebene HPD	unbekannt
berechnete HPD	nein		

**Diatomeen**

Bewertung Diatomeen		Bew. Diatomeen (dezimal)	
Index Diatomeen		Diatomeen gesichert	nein
Referenzartensumme (umger.)		Referenzartensumme-Klasse	
Referenzartensumme		Referenzartensumme (korr.)	
Trophieindex (umger.)		TI-Klasse	
Trophieindex		TI-Anzahl	
Saprobienindex (umger.)		SI-Klasse	
Gesamthäufigkeit [%]		übergeordnete Taxa [%]	
aerophile Arten [%]		planktische Arten [%]	
Halobienindex		Massenvorkommen	
Rote Liste Index		Versauerungszeiger [%]	

**Makrophyten**

Bewertung Makrophyten	3	Bew. Makrophyten (dezimal)	3,46
Index Makrophyten	0,25	Makrophyten gesichert	nein
Referenzindex	-50	Gesamtquantität submers	3
eingestufte Arten [%]	66,67	Anzahl submerser und eingestufte Taxa	2
Myriophyllum spicatum [%]	0	Ranunculus [%]	0
Diversität	1,1	Evenness	1
Helophyten dominanz	nein		

**Phytobenthos**

Bewertung Phytobenthos		Bew. Phytobenthos (dezimal)	
Index Phytobenthos		Phytobenthos gesichert	nein
Bewertungsindex (umger.)		Bewertungsindex	
Summe der quadrierten Häufigkeiten eingestufte Taxa		eingestufte Taxa	

Fortsetzung Tabelle 14

Messtelle = Delfshausen 6+7\_20200611, Probe = 1

**Messdaten**

Taxon	Lebensform	Messwert	Einheit	Artgruppe
Phragmites australis	Em	2,0	HK1-5	
Callitriche	F-SB	1,0	HK1-5	
Juncus effusus	Em	1,0	HK1-5	
Potentilla palustris	Em	1,0	HK1-5	
Phalaris arundinacea	Em	2,0	HK1-5	B
Lysimachia nummularia	S	1,0	HK1-5	B
Lemna minor	F-SB	1,0	HK1-5	C

## Fortsetzung Tabelle 14

Messtelle = Delfshausen 8+9\_20200611, Probe = 1

**Ergebnis**

Sicherheit	Gesamtquantität < 17 --> Modul Makrophyten nicht gesichert
	Anteil eingestufte Arten < 75% --> Modul Makrophyten nicht gesichert
	keine (bewertbaren) Messwerte für Diatomeen ---> Modul Diatomeen nicht bewertet
	keine (bewertbaren) Messwerte für Phytobenthos ---> Modul Phytobenthos nicht bewertet

**Messtelle**

Ökoregion	Norddeutsches Tiefland	WRRL-Typ	14
Diatomeentyp	D 11.1 [14]	Makrophytentyp	TNk [35]
Phytobenthostyp	PB 9 [45]	Gesamtdeckungsgrad [%]	5
Makrophytenverödung	nein	Begründung Verödung	
Helophyten dominanz	nein	vorgegebene HPD	unbekannt
berechnete HPD	nein		

**Diatomeen**

Bewertung Diatomeen		Bew. Diatomeen (dezimal)	
Index Diatomeen		Diatomeen gesichert	nein
Referenzartensumme (umger.)		Referenzartensumme-Klasse	
Referenzartensumme		Referenzartensumme (korr.)	
Trophieindex (umger.)		TI-Klasse	
Trophieindex		TI-Anzahl	
Saprobienindex (umger.)		SI-Klasse	
Gesamthäufigkeit [%]		übergeordnete Taxa [%]	
aerophile Arten [%]		planktische Arten [%]	
Halobienindex		Massenvorkommen	
Rote Liste Index		Versauerungszeiger [%]	

**Makrophyten**

Bewertung Makrophyten	3	Bew. Makrophyten (dezimal)	3,46
Index Makrophyten	0,25	Makrophyten gesichert	nein
Referenzindex	0	Gesamtquantität submers	10
eingestufte Arten [%]	20	Anzahl submerser und eingestufte Taxa	2
Myriophyllum spicatum [%]	0	Ranunculus [%]	0
Diversität	0,64	Evenness	0,58
Helophyten dominanz	nein		
Bemerkungen	RI >= 0 und Anzahl submerser Arten < 5 --> RI = RI - 20		
	RI >= 0 und Evenness < 0,75 --> RI = RI - 30		

Fortsetzung Tabelle 14

Messtelle = Delfshausen 8+9\_20200611, Probe = 1

**Phytobenthos**

Bewertung Phytobenthos		Bew. Phytobenthos (dezimal)	
Index Phytobenthos		Phytobenthos gesichert	nein
Bewertungsindex (umger.)		Bewertungsindex	
Summe der quadrierten Häufigkeiten eingestufte Taxa		eingestufte Taxa	

**Messdaten**

Taxon	Lebensform	Messwert	Einheit	Artgruppe
Callitriche	F-SB	2,0	HK1-5	
Riccia fluitans	S	1,0	HK1-5	A
Phalaris arundinacea	Em	2,0	HK1-5	B
Lemna minor	F-SB	1,0	HK1-5	C

## Fortsetzung Tabelle 14

Messtelle = Delfshausen 10\_20200611, Probe = 1

**Ergebnis**

Sicherheit	Gesamtquantität < 17 --> Modul Makrophyten nicht gesichert
	keine (bewertbaren) Messwerte für Diatomeen ---> Modul Diatomeen nicht bewertet
	keine (bewertbaren) Messwerte für Phytobenthos ---> Modul Phytobenthos nicht bewertet

**Messtelle**

Ökoregion	Norddeutsches Tiefland	WRRL-Typ	14
Diatomeentyp	D 11.1 [14]	Makrophytentyp	TNk [35]
Phytobenthostyp	PB 9 [45]	Gesamtdeckungsgrad [%]	40
Makrophytenverödung	nein	Begründung Verödung	
Helophyten dominanz	nein	vorgegebene HPD	unbekannt
berechnete HPD	nein		

**Diatomeen**

Bewertung Diatomeen		Bew. Diatomeen (dezimal)	
Index Diatomeen		Diatomeen gesichert	nein
Referenzartensumme (umger.)		Referenzartensumme-Klasse	
Referenzartensumme		Referenzartensumme (korr.)	
Trophieindex (umger.)		TI-Klasse	
Trophieindex		TI-Anzahl	
Saprobienindex (umger.)		SI-Klasse	
Gesamthäufigkeit [%]		übergeordnete Taxa [%]	
aerophile Arten [%]		planktische Arten [%]	
Halobienindex		Massenvorkommen	
Rote Liste Index		Versauerungszeiger [%]	

**Makrophyten**

Bewertung Makrophyten	4	Bew. Makrophyten (dezimal)	4,32
Index Makrophyten	0,077	Makrophyten gesichert	nein
Referenzindex	-84,615	Gesamtquantität submers	14
eingestufte Arten [%]	92,86	Anzahl submerser und eingestufte Taxa	6
Myriophyllum spicatum [%]	0	Ranunculus [%]	0
Diversität	1,45	Evenness	0,75
Helophyten dominanz	nein		

**Phytobenthos**

Bewertung Phytobenthos		Bew. Phytobenthos (dezimal)	
Index Phytobenthos		Phytobenthos gesichert	nein
Bewertungsindex (umger.)		Bewertungsindex	
Summe der quadrierten Häufigkeiten eingestufte Taxa		eingestufte Taxa	

Fortsetzung Tabelle 14

Messtelle = Delfshausen 10\_20200611, Probe = 1

**Messdaten**

Taxon	Lebensform	Messwert	Einheit	Artgruppe
Callitriche	S	1,0	HK1-5	
Riccia fluitans	S	1,0	HK1-5	A
Ceratophyllum demersum	S	2,0	HK1-5	C
Potamogeton crispus	S	1,0	HK1-5	C
Lemna minor	F-SB	1,0	HK1-5	C
Elodea nuttallii	S	1,0	HK1-5	C
Potamogeton pectinatus	F-SB	1,0	HK1-5	C

## Fortsetzung Tabelle 14

Messtelle = Delfshausen 11\_20200611, Probe = 1

**Ergebnis**

Zustands-/Potentialklasse	4	Bewertung (dezimal)	3,7	vorläufige Bewertung	4	MPI <sub>FG</sub>	0,2
Sicherheit	keine (bewertbaren) Messwerte für Diatomeen ---> Modul Diatomeen nicht bewertet						
	keine (bewertbaren) Messwerte für Phytobenthos ---> Modul Phytobenthos nicht bewertet						

**Messtelle**

Ökoregion	Norddeutsches Tiefland	WRRL-Typ	14
Diatomeentyp	D 11.1 [14]	Makrophytentyp	TNk [35]
Phytobenthostyp	PB 9 [45]	Gesamtdeckungsgrad [%]	80
Makrophytenverödung	nein	Begründung Verödung	
Helophyten dominanz	nein	vorgegebene HPD	unbekannt
berechnete HPD	nein		

**Diatomeen**

Bewertung Diatomeen		Bew. Diatomeen (dezimal)	
Index Diatomeen		Diatomeen gesichert	nein
Referenzartensumme (umger.)		Referenzartensumme-Klasse	
Referenzartensumme		Referenzartensumme (korr.)	
Trophieindex (umger.)		TI-Klasse	
Trophieindex		TI-Anzahl	
Saprobienindex (umger.)		SI-Klasse	
Gesamthäufigkeit [%]		übergeordnete Taxa [%]	
aerophile Arten [%]		planktische Arten [%]	
Halobienindex		Massenvorkommen	
Rote Liste Index		Versauerungszeiger [%]	

**Makrophyten**

Bewertung Makrophyten	4	Bew. Makrophyten (dezimal)	3,7
Index Makrophyten	0,2	Makrophyten gesichert	ja
Referenzindex	-60	Gesamtquantität submers	41
eingestufte Arten [%]	97,56	Anzahl submerser und eingestufte Taxa	5
Myriophyllum spicatum [%]	0	Ranunculus [%]	0
Diversität	1,68	Evenness	0,94
Helophyten dominanz	nein		

**Phytobenthos**

Bewertung Phytobenthos		Bew. Phytobenthos (dezimal)	
Index Phytobenthos		Phytobenthos gesichert	nein
Bewertungsindex (umger.)		Bewertungsindex	
Summe der quadrierten Häufigkeiten eingestufte Taxa		eingestufte Taxa	

Fortsetzung Tabelle 14

Messtelle = Delfshausen 11\_20200611, Probe = 1

**Messdaten**

Taxon	Lebensform	Messwert	Einheit	Artgruppe
Callitriche	F-SB	1,0	HK1-5	
Potamogeton pusillus	S	2,0	HK1-5	B
Potamogeton trichoides	F-SB	2,0	HK1-5	B
Lemna minor	F-SB	2,0	HK1-5	C
Spirodela polyrhiza	F-SB	2,0	HK1-5	C
Ceratophyllum demersum	S	2,0	HK1-5	C

## 9 Quellenverzeichnis

AquaEcology (2020): Windpark Lehmden-Liethe – Fachbeitrag WRRL

BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) (2016): Wasserkörpersteckbriefe „26117 Hahner Bäke Unterlauf“ und „26006 Jade“. <https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/WKSB/index.html?lang=de>

Camacho, C., Coulouris, G., Avagyan, V., Ma, N., Papadopoulos, J., Bealer, K., Madden, T. L. (2009): BLAST+: architecture and applications. *BMC Bioinformatics* 10, 421.

Diekmann • Mosebach & Partner (2020): Landschaftspflegerischer Begleitplan zum Bau von drei Windenergieanlagen im Windpark „Delfshausen“.

DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.): <https://www.rote-liste-zentrum.de/>. Im Auftrag des BfN (Bundesamt für Naturschutz)

Geller, J. B., Meyer, C. P., Parker, M., Hawk, H. (2013): Redesign of PCR primers for mitochondrial Cytochrome c oxidase subunit I for marine invertebrates and application in all-taxa biotic surveys. *Molecular Ecology Resources* 13, 851-861.

Kohler, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. *Landschaft + Stadt* 10/2: 73-85.

LAVES (Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit) (2020): 3. Bewirtschaftungsplan 2021-2026 für den Wasserkörper „26006 Jade“ (nicht veröffentlicht, Vor-Vorentwurf, Daten wurden vorab zur Verfügung gestellt)

LAWA (Bund-/ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (2017): Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot. - Beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung 16./17. März 2017 in Karlsruhe, (unter nachträglicher Berücksichtigung der Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts vom 9. Februar 2017, Az. 7 A 2.15 „Elbvertiefung“), Ständiger Ausschuss der LAWA Wasserrecht (LAWA-AR).

Leray, M., Yang, J. Y., Meyer, C. P., Mills, S. C., Agudelo, N., Ranwez, V., Boehm, J. T., Machida, R. J. (2013): A new versatile primer set targeting a short fragment of the mitochondrial COI region for metabarcoding metazoan diversity: application for characterizing coral reef fish gut contents. *Frontiers in Zoology* 10, 34.

NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) (2020): 3. Bewirtschaftungsplan 2021-2026 für die Wasserkörper „26117 Hahner Bäke Unterlauf“ und „26006 Jade“ (nicht veröffentlicht, Vor-Vorentwurf, Daten wurden vorab zur Verfügung gestellt)

OGewV (2016): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung), Ausfertigungsdatum 20.06.2016 (BGBl. I S. 1373).

Rognes, T., Flouri, T., Nichols, B., Quince, C., Mahé, F. (2016): VSEARCH: a versatile open source tool for metagenomics. PeerJ 4:e2584.

Schaumburg, J., Schranz, C., Stelzer, D., Vogel, A., Gutowski, A. (2012): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos. Bayerisches Landesamt für Umwelt, 195 pp.

Umweltkarten Niedersachsen, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, [https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten/?topic=Wasserrahmenrichtlinie&lang=de&bgLayer=TopographieGrau&X=5904070.00&Y=445880.00&zoom=8&catalogNodes=&layers=Natuerliche\\_erheblich\\_veraenderte\\_und\\_kuenstliche\\_Fliesssgewaesser](https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten/?topic=Wasserrahmenrichtlinie&lang=de&bgLayer=TopographieGrau&X=5904070.00&Y=445880.00&zoom=8&catalogNodes=&layers=Natuerliche_erheblich_veraenderte_und_kuenstliche_Fliesssgewaesser), 27.08.2020

WRRL (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik: ABL EG Nr. L 327/1, 22.12.2000.