

# Wasserrahmenrichtlinien-Fachbeitrag (WRRL-FB)

im Zuge der Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Bösel

durch den Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband (OOWV)

Auftraggeber:



Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband (OOWV)

Georgstraße 4

26919 Brake

Bearbeitet, Badbergen den 21.04.2022:



**Gewässerentwicklung & Landschaftsplanung  
Edelkrebs Besatzkrebszucht Artenschutzkonzepte  
Planungsbüro Rötter Dipl.-Ing.**

**Schulstrasse 65**

**49635 Badbergen**

**Tel.: 05433 1369**

**Mail: [wolfgang.roetker@osnnet.de](mailto:wolfgang.roetker@osnnet.de)**

Wolfgang Rötter Dipl.-Ing.

## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1. Anlass der Planung</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Rechtliche Grundlagen</b> .....	<b>1</b>
<b>3. Methodisches Vorgehen</b> .....	<b>2</b>
<b>4. Prognose zu den Auswirkungen der geplanten Einleitung</b> .....	<b>2</b>
4.1 Chemisch-physikalische Grundlagen .....	2
4.2 Potenzielle Auswirkungen .....	4
<b>5. Derzeitiger Zustand der Gewässer</b> .....	<b>6</b>
5.1 Lahe neue Bewertung zum 3. Bewirtschaftungsplan .....	6
<b>6. Verschlechterungsverbot</b> .....	<b>7</b>
6.1 Fische .....	7
6.1.1 Beschreibung der Untersuchungsergebnisse .....	7
6.1.2 Zusammenfassung Verschlechterungsverbot.....	7
6.2 Makrozoobenthos.....	11
6.2.1 Beschreibung der Untersuchungsergebnisse .....	11
6.2.2 Zusammenfassung Verschlechterungsverbot.....	11
6.3 Makrophyten .....	16
6.3.1 Beschreibung der Untersuchungsergebnisse .....	16
6.3.2 Zusammenfassung Verschlechterungsverbot.....	17
6.4 Diatomeen .....	17
6.4.1 Beschreibung der Untersuchungsergebnisse .....	17
6.4.2 Zusammenfassung Verschlechterungsverbot.....	19
<b>7. Verbesserungsgebot/Zielerreichung</b> .....	<b>20</b>
7.1 Allgemeine chemische Parameter .....	20
7.2 Fische .....	20
7.3 Makrozoobenthos.....	22
7.4 Makrophyten .....	24
7.5 Diatomeen .....	25
<b>8. Zusammenfassung</b> .....	<b>25</b>
<b>9. Literatur:</b> .....	<b>27</b>

## **Anlagenverzeichnis**

Anlage 1: Chemie

Anlage 2: Fische

Anlage 3: Makrozoobenthos

Anlage 4: Makrophyten

Anlage 5: Diatomeen

Anlage 6: Hydrologie

Anlage 7: Durchführungsplan

## 1. Anlass der Planung

Der Oldenburgisch-Ostfriesische Wasserverband (OOWV) betreibt in Bösel eine kommunale Kläranlage mit einer Einleitung in den Wasserkörper 04023 Lahe. Die Kläranlage Bösel hat mit einer Ausbaugröße von etwa 6.000EW und einer aktuellen Belastung von ca. 10.000EW ihre Belastungsgrenze bereits überschritten. Um der aktuellen Situationen und zukünftigen Entwicklungen Folge zu leisten, soll die Kläranlage ertüchtigt und auf 14.000EW ausgebaut werden. Durch die Erweiterung der Kläranlage besteht zukünftig die Möglichkeit, höhere Abwassermengen zu reinigen und in die Lahe einzuleiten.

Im Rahmen der Genehmigungsplanung ist die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie zu prüfen. Nach den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) dürfen zukünftige Planungen und Vorhaben nicht dazu führen, dass sich EU-berichtspflichtige Gewässer in ihrem Zustand/Potenzial verschlechtern (Verschlechterungsverbot). Vielmehr muss sich der Zustand der Gewässer bis zum Jahr 2027 verbessern, um die Ziele der WRRL zu erfüllen (Verbesserungsgebot). Das grundlegende Bewirtschaftungskonzept der WRRL für Oberflächengewässer findet sich in den Paragraphen 27 bis 31 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) wieder und wird über die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) bundeseinheitlich geregelt.

Für die Genehmigungsplanung sind die nach der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) vorgesehenen biologischen, physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten zur Einstufung des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustands zu berücksichtigen. Zu betrachten ist der von der Einleitung betroffene Wasserkörper 04023 Lahe.

## 2. Rechtliche Grundlagen

Gemäß § 27 Bewirtschaftungsziele für oberirdische Gewässer, Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz, WHG) sind oberirdische Gewässer, soweit sie nicht nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird und ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

Oberirdische Gewässer, die nach § 28 WHG als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, sind so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

Dieses trifft im Zuge dieses Vorhabens auf den Wasserkörper 04023 (Lahe), der gemäß Wasserkörperdatenblatt Stand Dezember 2016 und im Entwurf des niedersächsischen Beitrags zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein, Stand Dez. 2021, als HMWB ausgewiesen ist zu.

Der Begriff der Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers ist ein Begriff von allgemeiner Tragweite. Voraussetzung ist zunächst, dass der ökologische Zustand des betreffenden Wasserkörpers festgestellt ist, die Beurteilung des Zustands der Oberflächengewässer auf der Untersuchung des ökologischen Zustands beruht, der die in Anhang V WRRL beschriebenen fünf Klassen umfasst.

Veränderungen bei einzelnen Ökologischen Qualitätskomponenten bedeuten nicht, dass schon gegen das Verschlechterungsverbot verstoßen wurde. Dies muss keine Rechtsfolgen im Sinne des Verschlechterungsverbots nach sich ziehen.

Das grundlegende Bewirtschaftungskonzept der WRRL für Oberflächengewässer findet sich in den Paragraphen 27 bis 31 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) wieder und wird über die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) bundeseinheitlich geregelt. Gemäß Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot, beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung 16./17. März 2017 in Karlsruhe, liegt eine Verschlechterung vor, sobald sich der Zustand mindestens einer biologischen Qualitätskomponente um eine Klasse nachteilig verändert. Dies gilt auch, wenn dies nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des Zustands des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt. Befindet sich die betreffende Qualitätskomponente bereits in der niedrigsten Zustandsklasse, stellt allerdings jede weitere nachteilige Veränderung eine Verschlechterung dar.

### **3. Methodisches Vorgehen**

Der Untersuchungsrahmen wurde mit dem Landkreis Cloppenburg, und dem Gewässerkundlichen Landesdienst (NLWKN Cloppenburg) abgestimmt und im „Durchführungsplan zum Messprogramm bzgl. der Direkteinleitung von geklärtem Abwasser der KA Bösel“ (PLANUNGSBÜRO RÖTKER 2020) festgehalten. Der im vorgelegte Durchführungsplan beschriebene Untersuchungsumfang wurde nach Abstimmung mit LK, NLWKN und LAVES angepasst. Die Monitoringmessstelle uh. der Einleitung wurde näher an die Einleitung verlegt, zusätzlich wurden Makrophyten-Kartierung oberhalb der Kläranlage gefordert und der ACP-Parameterumfang um No3-N und Nges erweitert.

Siehe Anlage 6 - Durchführungsplan WRRL-Fachbeitrag

### **4. Prognose zu den Auswirkungen der geplanten Einleitung**

Im Rahmen des Gutachtens wird nachfolgend aufgelisteter Wasserkörper betrachtet.

Wasserkörper            04023

Wasserkörpername    Lahe

#### **4.1 Chemisch-physikalische Grundlagen**

Im vorliegenden Fall ist als Ausgangszustand der bereits bestehende „Belastungszustand“ zu verstehen. Dieser wird vorwiegend anhand der vom Auftragnehmer durchgeführten Untersuchungen beschrieben. Dabei sind die monatlichen Messwerte der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) nach Anlage 7 OGewV sowie die Untersuchungsergebnisse der Abwasserbeprobung auf die flussgebietspezifischen Stoffe nach Anlage 6 OGewV und die prioritären Stoffe und weiterer bestimmte Schadstoffe gemäß Anlage 8 OGewV zu berücksichtigen.

In Bezug auf die sowohl im eingeleiteten Abwasser als auch an den Probestellen in den Untersuchungsgewässern gemessenen allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) gemäß Anlage 7 OGewV erfolgte zunächst eine Bestimmung der Jahresmittel-, -minimal- und -maximalwerte aus den monatlichen Messwerten eines Jahrgangs von April 2020 bis März 2021. Die Werte wurden hinsichtlich der Einhaltung der Hintergrund- und Orientierungswerte der OGewV geprüft und es wurde der Belastungszustand des Gewässers sowohl ober- als auch unterhalb der Einleitstelle der KA Bösel

untersucht. Im Rahmen der WRRL-Zustandsbewertung dienen die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter vor allem der Unterstützung der Interpretation der Ergebnisse der biologischen Qualitätskomponenten. Dabei haben die Ergebnisse der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten nur bei der Bewertung des sehr guten und guten ökologischen Zustands bzw. Potenzials einen direkten Einfluss auf das Bewertungsergebnis.

Bei den flussgebietspezifischen Schadstoffen nach Anlage 6 OGeWV handelt es sich um Stoffe, bei denen im Falle einer Überschreitung der Umweltqualitätsnormen (UQN) die Erreichung des guten ökologischen Zustands bzw. Potenzials als bedenklich angesehen wird. Die flussgebietspezifischen Schadstoffe werden somit als unterstützende Komponente zur Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials herangezogen. Bei Nichteinhaltung der Umweltqualitätsnormen für einen oder mehrere Stoffe aus der Liste der flussgebietspezifischen Schadstoffe ist der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial höchstens als mäßig einzustufen. Die flussgebietspezifischen Schadstoffe wurden einmalig im Juli 2020 im Ablauf der Kläranlage im gereinigten Abwasser beprobt und analysiert. Bei Parametern, bei denen eine Überschreitung der UQN für das Untersuchungsgewässer nicht ausgeschlossen werden konnte, erfolgten entsprechende Nachuntersuchungen.

Der chemische Zustand der Oberflächenwasserkörper wird anhand von Umweltqualitätsnormen (UQN) nach Anlage 8 der OGeWV beurteilt, welche nicht überschritten werden dürfen. Erfüllt der entsprechende Oberflächenwasserkörper die Umweltqualitätsnormen für die in der Oberflächengewässerverordnung angegebenen prioritären Stoffe sowie bestimmte weitere Schadstoffe, wird der chemische Zustand als gut beurteilt, andernfalls als schlecht. Die Beprobung und Analyse des gereinigten Abwassers an der Einleitstelle auf prioritäre Stoffe und weitere bestimmte Schadstoffe nach Anlage 8 der Oberflächengewässerverordnung erfolgte ebenfalls im Juli 2020. Bei Parametern, bei denen eine Überschreitung der Umweltqualitätsnormen im Untersuchungsgewässer festgestellt wurde, erfolgten Nachuntersuchungen in den Folgemonaten.

Neben der Beschreibung des Ist-Zustands erfolgte unter Beachtung der zukünftig voraussichtlich zu erwartenden Abwassermengen, Stofffrachten und -konzentrationen - soweit möglich - die Prognose eines Planungszustands. Dabei wurden wiederum die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) nach Anlage 7 OGeWV, die flussgebietspezifischen Stoffe nach Anlage 6 OGeWV sowie die prioritären Stoffe und weitere bestimmte Schadstoffe gemäß Anlage 8 OGeWV berücksichtigt.

Anhand einer Auswirkungsprognose wurde die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den wasserrechtlichen Anforderungen der WRRL und des WHG geprüft. Dabei waren mögliche einleitungsbedingte Verschlechterungen der Wasserqualität der Lahe auf der Grundlage von Mischungsrechnungen zu bewerten.

Insbesondere waren das Verschlechterungsverbot und das Verbesserungsgebot der Wasserrahmenrichtlinie zu beachten. Die potenziellen Auswirkungen wurden wasserkörperbezogen geprüft. Wird festgestellt, dass das Verschlechterungsverbot oder das Verbesserungsgebot nicht eingehalten werden kann, so verstößt dies gegen die Bewirtschaftungsziele des WHG. Ein solcher Verstoß kann nur über die Ausnahmeprüfung überwunden werden. In diesem Fall sind die Voraussetzungen gemäß § 31 Abs. 2 WHG zu erfüllen.

Im Rahmen der Auswirkungsprognose werden zunächst die vorhabenbedingten Wirkungen auf den physikalisch-chemischen Gewässerzustand prognostiziert und hinsichtlich ihrer Relevanz bewertet. Maßgeblich ist, ob das Vorhaben, unabhängig von seiner Größe, zu einer Verschlechterung eines

Wasserkörpers führt oder dem Verbesserungsgebot entgegensteht. Sind mehrere Wasserkörper von dem Vorhaben betroffen, so hat die Prognose und Bewertung der Auswirkungen differenziert für jeden Wasserkörper zu erfolgen.

Siehe Anlage 1 - Chemie WRRL-Fachbeitrag

## 4.2 Potenzielle Auswirkungen

Nachfolgend werden die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter einzeln betrachtet:

- Was den Parameter Wassertemperatur betrifft, so ist keine relevante Beeinflussung des Einleitgewässers zu erkennen. Die Einleitung führt nur bei Annahme von MNQ in der Lahe zu einer sehr geringfügigen Temperaturerhöhung von max. 0,2 °C in der Lahe.
- Beim Summenparameter TOC ist ebenfalls nur ein geringfügiger durch die bestehende Einleitung bedingter Konzentrationsanstieg bis max. 1,6 % festzustellen. Die insbesondere im Falle pessimaler Bedingungen recht deutlichen Überschreitungen des Orientierungswerts der OGewV dieses Parameters von bis zu 51 % werden in erster Linie durch die Vorbelastung des Gewässers verursacht. Die Mischrechnungen mit dem etwas geringeren Betriebsmittelwert ergeben minimal geringere Konzentrationssteigerungen. Bei Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses tritt im Prognosezustand lediglich eine Erhöhung von 0,4% auf und ist demnach bezüglich des Verschlechterungsverbotes als nicht relevant einzustufen.
- Beim Biochemischen Sauerstoffbedarf (BSB5) zeigen die Mischrechnungen eine geringe bis mäßige durch die bestehende Einleitung bedingte Erhöhung im Gewässer. Jedoch wird der Orientierungswert der OGewV für alle betrachteten Belastungsszenarien eingehalten. Mit dem etwas höheren Betriebsmittelwert ergeben sich etwas deutlichere Konzentrationssteigerungen, jedoch auch hier ohne eine Überschreitung des Orientierungswerts der OGewV.
- Für die Parameter Gesamt-Stickstoff und Nitrat-Stickstoff sind auch anhand der Ergebnisse der Mischrechnungen aufgrund der vergleichsweise geringen Stickstoffkonzentrationen im gereinigten Abwasser und infolge der Vorbelastung keine oder nur geringfügige Konzentrationssteigerungen festzustellen. Nur geringe Konzentrationserhöhungen zeigen auch die in ähnlichen Wertebereichen liegenden Betriebsmittelwerte. Bei Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses tritt im Zustand Prognosezustand keine Erhöhung des Nitrat-Stickstoff auf und ist demnach bezüglich des Verschlechterungsverbotes als nicht relevant einzustufen.
- Für Ammonium-Stickstoff liegen auch die berechneten Werte unterhalb der Einleitstelle mit 0,428 mg/l bis 0,775 mg/l in einem sehr hohen Bereich. Bei einem Orientierungswert der OGewV von 0,1 mg/l sind diese Konzentrationen mit Orientierungswert-Überschreitungen von bis zu 674,6 % (Pessimalfall bei MNQ) als sehr stark erhöht zu bezeichnen. Als Hauptgrund ist die starke Vorbelastung des Gewässers zu sehen. Jedoch führt auch die Einleitung aufgrund der hohen Einleitkonzentrationen zu weiteren, deutlichen Konzentrationssteigerungen. Für den MNQ-Fall wurden Konzentrationserhöhungen von 31,4 % und 41,1 % berechnet. Die im

Rahmen der Mittelwertbetrachtungen durchgeführten Mischrechnungen mit dem deutlich höheren Betriebsmittelwert führen insgesamt zu noch höheren Konzentrationen im Gewässer. Insgesamt befinden sich die Ammoniumkonzentrationen unterhalb der Einleitstelle für alle berechneten Belastungssituationen in einem stark erhöhten Bereich.

- Beim vom Ammoniumgehalt abhängigen Parameter Ammoniak-Stickstoff liegen die berechneten Konzentrationen bei Annahme von mittleren Abflüssen in der Lahe im unauffälligen Bereich. Im Falle von Niedrigwasser (MNQ) kommt es jedoch sowohl bei der Durchschnitts- als auch bei der Pessimalebetrachtung mit Werten von 0,0011 mg/l bzw. 0,0016 mg/l unterhalb der Einleitstelle zu deutlichen Konzentrationserhöhungen von bis zu 223,9 %. Der Orientierungswert wird dabei um bis zu 61,9 % überschritten.
- Auch hinsichtlich Nitrit-Stickstoff ist eine hohe Belastung des Einleitgewässers festzustellen. Für die MQ-Szenarien wurden unterhalb der Einleitstelle Konzentrationen von 0,044 mg/l bzw. 0,057 mg/l berechnet, für die NMQ-Szenarien Werte von 0,061 mg/l und 0,081 mg/l. Bei einem Orientierungswert von 0,03 mg/l bedeutet das Überschreitungen von 47,3 % bis 171,2 %. Ähnlich wie beim Ammonium, ist auch hier ein Grund die Vorbelastung der Lahe. Jedoch trägt insbesondere bei MNQ auch die Einleitung mit Konzentrationserhöhungen von 55,8 % bzw. 63,1 % sehr deutlich zur beschriebenen Belastungssituation bei. Die für die Mittelwertbetrachtungen durchgeführten Mischrechnungen mit dem etwas höheren Betriebsmittelwert führen zu noch etwas höheren Konzentrationen. Insgesamt liegen die Nitritwerte, ähnlich wie die Ammoniumkonzentrationen, in einem stark erhöhten Bereich. Bei Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses tritt im Prognosezustand eine Erhöhung von 10,3 % auf und ist demnach bezüglich des Verschlechterungsverbotes als relevant einzustufen.
- Unterhalb der Einleitstelle sind durch die bestehende Einleitung auch beim Gesamt-Phosphor und Ortho-Phosphat-Phosphor höhere Konzentrationen als oberhalb der Einleitstelle festzustellen. Bei der Durchschnittsbetrachtung für den mittleren Abfluss werden die Orientierungswerte der OGewV von 0,15 mg/l (Gesamt-P) und 0,1 mg/l (Ortho-Phosphat-P) noch von beiden Parametern eingehalten. Hier steigt die Gesamt-Phosphor-Konzentration durch die Einleitung von 0,126 mg/l auf 0,137 mg/l, Ortho-Phosphat-Phosphor von 0,019 mg/l auf 0,026 mg/l. Bei den pessimaleren Betrachtungen mit 90-Perzentil-Werten bzw. bei der Annahme von MNQ in der Lahe sind in erster Linie einleitungsbedingte Überschreitungen des Orientierungswerts für Gesamt-Phosphor von bis zu 79,9 % festzustellen. Beim Parameter Ortho-Phosphat-Phosphor sind die Konzentrationssteigerungen insgesamt etwas größer, jedoch wird der Orientierungswert an beiden Probestellen eingehalten. Die Mischrechnungen mit dem Betriebsmittelwert für Gesamt-Phosphor führen, was die Mittelwertbetrachtungen betrifft, zu ähnlichen Ergebnissen.
- In Bezug auf die Salzbelastung (Chlorid und Sulfat) sind durch die bestehende Einleitung nur geringe Konzentrationserhöhungen der im Gewässer auf einem relativ niedrigen Niveau befindlichen Werte festzustellen. Die Chloridkonzentration steigt im Pessimalfall bei MNQ um 3,6 %, die Sulfatkonzentration um 4,3 %. Die Orientierungswerte der OGewV werden an beiden Messstellen klar eingehalten.

- Für den Parameter Eisen zeigt sich aufgrund der hohen Vorbelastung des Gewässers mit 5,8 mg/l (Mittelwert) und 11 mg/l (90-Perzentil-Wert) eine deutliche Überschreitung des Orientierungswerts der OGWV von 1,8 mg/l in der Lahe. Da die Einleitkonzentration jedoch im Mittel bei nur 0,8 mg/l und pessimal bei 1,1 mg/l liegt, trägt die bestehende Einleitung nicht zur Belastung des Gewässers bei.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Lahe bereits im Ist Zustand eine hohe Vorbelastung insbesondere hinsichtlich der Nährstoffe Ammonium und Nitrit-Stickstoff sowie Eisen, in etwas geringerem Maße hinsichtlich der organischen Belastungssituation (TOC) sowie Gesamt-Phosphor aufweist.

Die diesbezüglich festgestellten Überschreitungen der Orientierungswerte sind vor allem mit diffusen Belastungen und/oder punktuellen Einleitungen oberhalb des Einflussbereiches der Kläranlage zu begründen.

Ungeachtet dessen sind für einige Parameter teilweise deutliche durch die Abwassereinleitung bedingte Konzentrationserhöhungen im Einleitgewässer festzustellen

Siehe Anlage 1 - Chemie WRRL-Fachbeitrag

## 5. Derzeitiger Zustand der Gewässer

Wasserkörperdatenblätter mit Handlungsempfehlungen werden in Niedersachsen für alle Wasserkörper mit der Priorität 1 bis 6 in der Regel alle sechs Jahre herausgegeben bzw. aktualisiert. Die Planung von Maßnahmen im Sinne der WRRL muss sich an den festgestellten biologischen, chemischen und hydromorphologischen Defiziten der Gewässer ausrichten. Um diesem Leitsatz zu entsprechen, erarbeitet der NLWKN für die verschiedenen Gewässer Wasserkörperdatenblätter mit Handlungsempfehlungen für Maßnahmen. Die Basis für die Handlungsempfehlungen bilden die Ergebnisse des laufenden biologischen, chemischen und hydromorphologischen Monitorings. Demzufolge sind auch die Handlungsempfehlungen fortgeschrieben worden.

In den aktualisierten Wasserkörperdatenblättern werden

der Ist-Zustand des Wasserkörpers  
die auf den Wasserkörper einwirkenden Belastungen und Zustandsbewertungen  
für Schwerpunktgewässer zusätzlich die Auswertung der Detailstrukturkartierung sowie  
die sich daraus ergebenden Defizite bei den Qualitätskomponenten dokumentiert.

### 5.1 Lahe neue Bewertung zum 3. Bewirtschaftungsplan

Die Lahe gehört zur Flussgebietseinheit Ems (3000) und hier zum Bearbeitungsgebiet 04 Leda-Jümme. Die Gewässerlänge beträgt 15,46 km. Das Gewässer wird dem Gewässertyp 12 Organisch geprägte Flüsse und der Gewässerpriorität 4 zugeordnet. Es ist Laich- und Aufwuchshabitatgewässer, sowie Schwerpunktgewässer. Das Ökologische Potenzial wird insgesamt mit mäßig (3) bewertet. In der neuen Bewertung zum 3. Bewirtschaftungsplan fällt die WK Bewertung maßgeblich durch die gleichbleibenden Bewertungen auf:

**Fische:** mäßig  
**Makrozoobenthos:** mäßig

**Makrophyten:**                **mäßig**  
(Monitoringzeitraum: 2013-2019).

## **6. Verschlechterungsverbot**

### **6.1 Fische**

#### **6.1.1 Beschreibung der Untersuchungsergebnisse**

Die Untersuchungsergebnisse zeigen für die Referenzmessstelle oberhalb der Einleitung dass zwar bis auf die Güster und den Steinbeißer alle Leitarten nachgewiesen werden konnten, allerdings müsste die Individuenzahl insbesondere beim Rotauge deutlich höher liegen. Demnach weichen die Ergebnisse vom referenzähnlichen Zustand deutlich ab. Als typspezifische Arten treten Aland, Hecht und Schmerle in geringer Abundanz auf. Bei den Forellen wurde Bachforelle angegeben obwohl eine Forelle silberblank war. Dieses kann auf eine Abwanderung ins Meer hindeuten (Meerforelle) die Exemplare waren mit einer Länge von deutlich weniger als 40 cm Körperlänge schwer einzuordnen. Forellenbesatz erfolge nach Auskunft von Herrn Knut Tholen Hauptgewässerwart des Fischereiverein für den Bezirk der Friesoyther Wasseracht e.V. (FVF) nicht. Quappen wurden hingegen besetzt. Bemerkenswert ist der Nachweis von Flussneunaugen (Transformer vor Abwanderung ins Meer).

Die Untersuchungsergebnisse zeigen für diese Monitoringmessstelle unterhalb der Einleitung, dass zwar bis auf die Güster alle Leitarten nachgewiesen werden konnten, allerdings müsste die Individuenzahl insbesondere beim Rotauge, Steinbeißer deutlich höher liegen. Demnach weichen die Ergebnisse vom referenzähnlichen Zustand deutlich ab. Als typspezifische Arten treten Aland, Hecht und Schmerle in geringer Abundanz auf. Bei den Forellen wurde Bachforelle angegeben obwohl auch hier eine Forelle silberblank war. Dieses kann auf eine Abwanderung ins Meer hindeuten (Meerforelle). Die Exemplare waren mit einer Länge von deutlich weniger als 40 cm Körperlänge schwer einzuordnen. Forellenbesatz erfolge nach Auskunft von Herrn Knut Tholen Hauptgewässerwart des Fischereiverein für den Bezirk der Friesoyther Wasseracht e.V. (FVF) nicht. Quappen wurden hingegen besetzt. Bemerkenswert ist der Nachweis von Steinbeißer und Ukelei allerdings nur als Einzelnachweise.

Zu berücksichtigen ist, dass durch die Befischung mit einem geschätzten Fangerfolg von lediglich max. 20 % ggf. nicht alle Arten erfasst werden konnten. Fische im Freiwasser demnach rheophile, wie Hasel, Döbel, Brassen, Güster und Rotauge sind aufgrund der Scheuchwirkung des Stromfeldes in großen Gewässern wie in diesem Fall, deutlich schwerer nachzuweisen als stagnophile Arten des Gewässergrundes.

Nachteilige Auswirkungen der bestehenden Einleitung auf die Qualitätskomponente Fische können nicht abgeleitet werden.

#### **6.1.2 Zusammenfassung Verschlechterungsverbot**

Im Zuge des Gutachtens wird das Verschlechterungsverbot hinsichtlich der Belastung des Gewässers, über die zu erwartenden Veränderungen der für die Fischfauna relevanten allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter beurteilt.

Eine Auswertung der in Tab. 4 Institut Dr. Nowak – Analytik, Beratung, Gutachten 2022 dargestellten Untersuchungsergebnisse zeigt, dass mehrere Parameter aufgrund der Vorbelastung der Lahe schon

im Ist-Zustand die Orientierungswerte der OGewV für den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial verfehlen.

In der nachfolgenden Übersicht werden die vergleichenden Ergebnisse einer Mischrechnung im Ist- und Planzustand unterhalb der Einleitung beim maßgeblichen mittleren Niedrigwasserabfluss dargestellt.

Vergleich der Mischrechnungen, Annahme mittlerer Niedrigwasserabfluss (MNQ) im Gewässer, Durchschnittsbetrachtung mit Mittelwerten  
 Kläranlage/Abwasserreinigungsanlage Kläranlage Bösel  
 Einleitgewässer Lahe

Parameter	Ist-Zustand unterhalb Konzentration mg/l	Planungs-Zustand unterhalb Konzentration mg/l	Erhöhung %
Max. Temperatur, Sommer*	20,3	20,4	0,2
Max. Temperatur, Winter*	6,7	6,8	0,9
TOC	12,7	12,8	0,4
BSB5	2,3	2,4	4,1
Gesamt-Stickstoff	4,6	4,7	1,4
<b>Nitrit-Stickstoff</b>	<b>0,061</b>	<b>0,067</b>	<b>10,3</b>
Nitrat-Stickstoff	3,12	3,12	0,0
<b>Ammonium-Stickstoff</b>	<b>0,525</b>	<b>0,561</b>	<b>6,9</b>
<b>Ammoniak-Stickstoff</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,0013</b>	<b>16,7</b>
Gesamt-Phosphor	0,173	0,186	7,8
ortho-Phosphat-Phosphor	0,049	0,057	17,3
Chlorid	51	52	1,3
Sulfat	55	56	1,3
Eisen	5,6	5,5	-1,3

Bei Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses tritt im Ist-Zustand versus Planungszustand eine relevante Erhöhung bei den Parametern Ammonium-Stickstoff, Ammoniak-Stickstoff und Nitrit-Stickstoff auf und sind demnach bezüglich des Verschlechterungsverbot für die Qualitätskomponente Fische als relevant einzustufen.

Hinsichtlich Nitrit-Stickstoff ist bereits im Ist-Zustand eine hohe Belastung des Einleitgewässers festzustellen. Für das Mittelwasser-Szenario wurden unterhalb der Einleitstelle Konzentrationen von 0,044 mg/l bzw. 0,057 mg/l berechnet, für den Niedrigwasserfall Werte von 0,061 mg/l und 0,081 mg/l. Bei einem Orientierungswert von 0,03 mg/l bedeutet das, Überschreitungen von 47,3 % bis 171,2 %. Ähnlich wie beim Ammonium, ist auch hier ein Grund die Vorbelastung der Lahe. Jedoch trägt insbesondere bei Niedrigwasser auch die bestehende Einleitung mit Konzentrationserhöhungen von 55,8 % bzw. 63,1 % sehr deutlich zur beschriebenen Belastungssituation bei. Die für die Mittelwertbetrachtungen durchgeführten Mischrechnungen mit dem etwas höheren Betriebsmittelwert führen zu noch etwas höheren Konzentrationen im Gewässer. Im Verhältnis Ist-Zustand unterhalb zum Planungs-Zustand unterhalb kommt es zu Konzentrationserhöhungen von 10,3 % bei Nitrit-Stickstoff und 6,9 % bei Ammonium-Stickstoff.

Beim vom Ammoniumgehalt abhängigen Parameter Ammoniak-Stickstoff liegen die berechneten Konzentrationen bei Annahme von Mittelwasser in der Lahe im unauffälligen Bereich. Im

Niedrigwasserfall kommt es jedoch sowohl bei der Durchschnitts- als auch bei der Pessimalebetrachtung mit Werten von 0,0011 mg/l bzw. 0,0016 mg/l unterhalb der Einleitstelle zu deutlichen Konzentrationserhöhungen. Der Orientierungswert der OGewV wird dabei bereits im Ist-Zustand um bis zu 61,9 % überschritten. Im Verhältnis Ist-Zustand unterhalb zum Planungs-Zustand unterhalb kommt es zu einer Konzentrationserhöhung von 16,7 %.

Nitrite sind toxisch. Sie mindern die Sauerstoffaufnahme im Blut. Für Fische und andere Wassertiere ist Nitrit bei Konzentrationen über 0,1 mg/l giftig, wobei eine starke Abhängigkeit vom pH-Wert des Wassers besteht, da Nitrit nur über HNO<sub>2</sub> durch die Kiemen in den Körper gelangen kann. Die akute Giftigkeit für Salpetrige Säure HNO<sub>2</sub> liegt für alle Süßwasser-Fischarten übereinstimmend um 0,01 mg/l. Einen weiteren Weg in den Fisch finden Nitrit-Ionen durch einen aktiven Transportmechanismus, der eigentlich der Aufnahme von Chloridionen dient, wenn deren Konzentration im Wasser deutlich unter ca. 15 mg/l liegt.

Nitrit-Stickstoff ist in wässriger Lösung nicht besonders stabil und tritt als Zwischenprodukt bei der mikrobiellen Umwandlung von Ammonium (Nitrifikation) und Nitrat (Denitrifikation) auf. Belastungsquellen können sowohl häusliche als auch industrielle Einleitungen sein. Eine bedeutsame Eintragsquelle stellt aber auch die Auswaschung von Düngemitteln aus landwirtschaftlichen Flächen dar. Nitrit weist ebenso wie Ammoniak eine hohe Ökotoxizität insbesondere gegenüber Fischen auf. Der Parameter Nitrit-Stickstoff ist schon oberhalb der Einleitungsstelle durch die Vorbelastung des Einleitgewässers als erhöht zu bezeichnen. Aufgrund der Nitritkonzentration im Ablauf der Abwasserbehandlungsanlage ist eine weitere Konzentrationserhöhung durch die Einleitung nach den Mischrechnungen im Regelbetrieb der Anlage erwarten. Nitrit ist bei Konzentrationen über 0,1 mg/l giftig. Für den Niedrigwasserfall wurden Werte von 0,067 mg/l ermittelt. Trotz der hohen Konzentrationen im Niedrigwasserfall können toxische Wirkungen auf die Fischfauna ausgeschlossen werden. Die Aufnahme von Nitrit wird aufgrund der Chloridkonzentrationen zwischen 50 und 60 mg/l und pH-Werten im neutralen Bereich gehemmt.

Ammonium-Stickstoff ist ebenso wie Nitrit und Nitrat eine anorganische Stickstoffverbindung. Ammonium ist als Bestandteil von Eiweißverbindungen in pflanzlichen und tierischen Organismen enthalten. Es wird vor allem bei der Zersetzung (Mineralisation) organischer Stoffe wie Pflanzenreste, tierischer und menschlicher Ausscheidungen und Abfällen freigesetzt. In der Regel wird Ammonium im Gewässerverlauf über Nitrit zu Nitrat oxidiert. Aus diesem Grund ist die Ammoniumkonzentration sehr stark von der Lage der jeweiligen Untersuchungsstelle im Gewässer abhängig. Der Orientierungswert für Ammonium-Stickstoff, welcher möglichst nicht überschritten werden sollte, liegt bei 0,2 mg/l. Höhere Werte können negative Auswirkungen auf Gewässerorganismen zur Folge haben. Hinsichtlich Ammonium-Stickstoff sind im Rahmen der Mischungsberechnungen Konzentrationserhöhungen der schon erhöhten Ausgangswerte in den Gewässern errechnet worden. Zu beachten ist, dass Ammonium in Abhängigkeit vom pH-Wert und der Wassertemperatur zu Ammoniak umgewandelt werden kann, welches eine hohe Fischtoxizität aufweist. Ammonium wandelt sich in Abhängigkeit vom pH-Wert zum giftigen Ammoniak (NH<sub>3</sub>) um. Der Anteil des Ammoniaks steigt mit zunehmenden pH-Wert. Bei einem pH von 9,4 liegt das Verhältnis von NH<sub>4</sub> zu NH<sub>3</sub> bei 1:1, bei einem neutralen pH-Wert von 7,0 liegt der Gehalt von Ammoniak bei ca. 1%.

Ab einem Wert von Ammoniak > 0,2 mg/l sind Fische bereits einer Ammoniakvergiftung ausgesetzt. Über die Kiemen und den Körper wird das Gift aufgenommen. Im Prognosefall wird für den Parameter Ammoniak ein Wert von 0,0013 mg/l bei mittlerem Niedrigwasser, d.h. eine Überschreitung des

Orientierungswertes von 27,1 % ermittelt. Da die pH-Werten im Jahresgang im neutralen Bereich bewegen, sind keine extremen Schwankungen des Ammoniakgehaltes zu erwarten. Zusätzliche Auswirkungen sind nicht zu erwarten.

Was den Parameter Wassertemperatur betrifft, so ist hier keine relevante Beeinflussung des Einleitgewässers zu erkennen. Die Einleitung im Planzustand führt hier jedoch nur für den mittleren Niedrigwasserfall zu einer geringfügig stärkeren Temperaturerhöhung als im Ist-Zustand. Die maximal zulässigen Temperaturen und Temperaturerhöhungen werden klar eingehalten.

Beim Summenparameter TOC und bei Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses tritt im Ist-Zustand versus Planungszustand lediglich eine Erhöhung von 0,4 % auf und ist demnach bezüglich des Verschlechterungsverbotes als nicht relevant einzustufen.

Hinsichtlich des BSB5 zeigt sich im Rahmen der Mischungsberechnung für den Planungszustand bei Annahme von Mittelwasser eine nur leichte Konzentrationserhöhung von maximal 4,9 % durch die bestehende und zusätzliche Einleitung. Bei mittlerem Niedrigwasser fallen die Konzentrationssteigerungen mit bis zu 21,1 % etwas höher aus. Jedoch wird in allen betrachteten Fällen der Orientierungswert der OGewV von 4 mg/l klar eingehalten.

Der Parameter Gesamt-Stickstoff gibt die Summe der organischen und anorganischen Stickstoffverbindungen an. Unter aeroben Bedingungen liegt dieser oft zum großen Teil als Nitrat-Stickstoff vor. Bei Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses tritt im Ist-Zustand versus Planungszustand keine Erhöhung des Nitrat-Stickstoff auf und ist demnach bezüglich des Verschlechterungsverbotes als nicht relevant einzustufen.

Bei Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses tritt im Zustand Ist versus Prognose eine Erhöhung von 7,8 % beim Gesamt-Phosphor und 17,3 % beim Ortho-Phosphat-Phosphor auf. Der Orientierungswert für Gesamt-Phosphor wird nur insignifikant überschritten und ist demnach, bezüglich des Verschlechterungsverbotes für die Qualitätskomponente Fische, als nicht relevant einzustufen. Der Orientierungswert Ortho-Phosphat wird auch zukünftig eingehalten.

In Bezug auf die Salzbelastung (Chlorid und Sulfat) sind nur geringe Konzentrationserhöhungen der im Gewässer auf einem relativ niedrigen Niveau befindlichen Werte festzustellen. Die Chloridkonzentration steigt im Pessimalfall bei Niedrigwasser um 3,6 %, die Sulfatkonzentration um 4,3 %. Die Orientierungswerte der OGewV werden auch im Planzustand klar eingehalten.

Für den Parameter Eisen zeigt sich aufgrund der hohen Vorbelastung des Gewässers mit 5,8 mg/l (Mittelwert) und 11 mg/l (90-Perzentil-Wert) eine deutliche Überschreitung des Orientierungswerts der OGewV von 1,8 mg/l in der Lahe. Da die Einleitkonzentration jedoch im Mittel bei nur 0,8 mg/l und pessimistisch bei 1,1 mg/l liegt, trägt die Einleitung nicht zur Belastung des Gewässers bei. Bei Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses tritt im Ist-Zustand versus Planungszustand eine Verringerung von - 1,3 % auf.

### **Durchgängigkeit**

Die zusätzlichen stofflichen Belastungen im direkten linksseitigen Uferumfeld können direkt unterhalb der Einleitung zur Minderung der biologischen Durchgängigkeit führen. Aufgrund der Abflussmengen und Größe der Gewässer ist diese Wirkung jedoch zu vernachlässigen.

## **Physiologischer Stress**

Aufgrund der hohen Belastung, d.h. grundsätzlich vorzufindenden Überschreitungen bei Nitrit-Stickstoff und Ammonium-Stickstoff sowie den starken Temperatur- und Sauerstoffschwankungen im Jahresgang kann bei vielen Fischen physiologischer Stress ausgelöst werden, der Infektionskrankheiten begünstigt. Bei der Befischung konnten keine klinischen Befunde festgestellt werden.

## **Flussgebietsspezifischen Schadstoffe**

Insgesamt ist ein negativer Einfluss der Einleitung auf den Oberflächenwasserkörper 04023 in Bezug auf die flussgebietsspezifischen Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV im derzeitigen Zustand anhand der Datenlage auszuschließen.

## **Prioritäre Stoffe**

Es ist festzustellen, dass vorhabensbedingt keine UQN-Überschreitungen prioritärer Stoffe und dementsprechend keine Verschlechterung des chemischen Zustands auftritt.

Im Fazit kann das Verschlechterungsverbot für den Wasserkörper Lahe eingehalten werden.

Siehe Anlage 2 - Fische WRRL-Fachbeitrag

## **6.2 Makrozoobenthos**

### **6.2.1 Beschreibung der Untersuchungsergebnisse**

Im Rahmen der beiden Makrozoobenthosuntersuchungen an zwei Messstellen in der Lahe wurden insgesamt 48 Makrozoobenthostaxa nachgewiesen und davon 27 auf Artniveau bestimmt. Auffällig ist die artenreichere Käferfauna an der unteren Probestrecke, insgesamt ist die Fauna an beiden Untersuchungsstrecken auch hinsichtlich der Ernährungstypen und der Verteilung der Mikrohabitatpräferenzen ähnlich strukturiert und die faunistischen Unterschiede zwischen Frühjahrs- und Herbstaspekt sind größer als die Unterschiede zwischen den Probestrecken.

Typspezifische, anspruchsvolle Arten fehlen weitgehend. Die besonders bewertungsrelevanten Gruppen der Eintags-, Stein- und Köcherfliegen sind nicht vorhanden bzw. stark unterrepräsentiert. Stattdessen dominieren unempfindliche Vertreter der Diptera und Crustacea, unter den Crustacea treten mit *Proasellus coxalis* und *Crangonyx pseudigracilis* zwei gebietsfremde Arten auf. Vor allem unterhalb der Einleitung wurden mehrere, zum Teil fließgewässertypische Käferarten nachgewiesen.

### **6.2.2 Zusammenfassung Verschlechterungsverbot**

Die für die Beurteilung des Verschlechterungsverbots gemäß WRRL maßgebliche Bewertung der betroffenen Wasserkörper Lahe (04023) ist dem Entwurf des niedersächsischen Beitrags zu den Bewirtschaftungszielen 2021 bis 2027 der Flussgebietseinheit Ems zu entnehmen. Hier wird die Qualitätskomponente Makrozoobenthos mit „mäßig“ bewertet. Die Ergebnisse der im Zuge dieses Gutachtens durchgeführten Erhebungen (Tabelle 4) entsprechen weitgehend dieser Bewertung. Zwar fällt die Bewertung des ökologischen Potenzials an LA-1 mit „unbefriedigend“ eine Klasse schlechter aus, allerdings ist dies vor allem auf wenige (fehlende) Einzelfunde von Eintags- und Köcherfliegenarten

zurückzuführen, was zu einer für die Gesamtwertung maßgeblichen, „unbefriedigenden“ Bewertung des Teilmoduls „allgemeine Degradation“ führt, die zudem mit 0,39 nah an der Grenze zu einem „mäßigen“ (Klassengrenze 0,4) Zustand liegt. Als Ausgangszustand für die Beurteilung, ob durch die Einleitung eine messbare Verschlechterung des ökologischen Potenzials im gesamten Wasserkörper zu erwarten ist, wird daher für den Wasserkörper Lahe (04023) eine „mäßige“ Bewertung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos betrachtet. Somit stellt eine negative Veränderung hin zu einem „unbefriedigenden“ Potenzial die im gesamten Wasserkörper (d.h. vor allem an der für den Wasserkörper repräsentativen Messstelle) mit hinreichender Wahrscheinlichkeit messbar sein wird, eine Verschlechterung im Sinne der WRRL dar (LAWA 2017).

Die Lahe weist eine Vorbelastung insbesondere hinsichtlich der organischen Belastungssituation (Gesamter organischer Kohlenstoff, TOC), der Nährstoffgehalte (Ammonium-Stickstoff, Nitrit-Stickstoff, Gesamt-Phosphor) sowie Eisen auf, sodass die Orientierungswerte der OGewV bereits oberhalb der Einleitung zum Teil erheblich überschritten werden (Brückmann 2022).

Für Ammonium-N und Nitrit-N sind die Konzentrationen unterhalb der Einleitung im Ist-Zustand trotz der zum Teil erheblichen Vorbelastung sowohl unter mittleren Abflussbedingungen als auch bei mittlerem Niedrigwasserabfluss höher als oberhalb (Brückmann 2022). Dies tritt unter pessimalen Bedingungen (Betrachtung der 90. Perzentile im Einleitgewässer und dem Ablauf der Kläranlage) deutlicher hervor als unter durchschnittlichen Bedingungen (Betrachtung der Jahresmittelwerte). Für Gesamtphosphor ist im Ist-Zustand ebenfalls eine höhere Konzentration unterhalb der Einleitung zu beobachten. Jedoch wird der Orientierungswert von 0,15 mg/L nur unter pessimalen Bedingungen überschritten. Die Ortho-Phosphat-P Konzentration wird durch die Einleitung zum Teil erheblich (236 %) erhöht, allerdings wird der Orientierungswert von 0,1 mg/l konstant eingehalten. Der Orientierungswert von 0,001 mg/l für Ammoniak-N wird durch die Einleitung ebenfalls überschritten, allerdings tritt dies nicht unter pessimalen Bedingungen, sondern nur bei mittlerem Niedrigwasserabfluss auf. Bei den weiteren betrachteten Parametern (u.a. BSB5) kommt es im Ist-Zustand unterhalb der Einleitung nur zu geringfügig höheren Messwerten als oberhalb und nicht zu Überschreitungen der Orientierungswerte. Zum Teil führt die Einleitung zu geringfügigen Konzentrationsreduktionen im Einleitgewässer (z.B. Chlorid, Eisen, Sulfat, teilweise Orth-Phosphat-P).

Im Prognosezustand kommt es durch die Einleitung bei allen Szenarien zu einer Erhöhung der Konzentrationen bei Ammonium-N, Ammoniak-N und Nitrit-N. Dabei werden mit Ausnahme von Ammoniak-N bei mittleren Abflüssen die Orientierungswerte überschritten. Insbesondere für Ammonium-N sind die absoluten Konzentrationen im Gewässer sehr hoch und überschreiten im Prognosezustand den Orientierungswert von 0,1 mg/l um bis zu 700 %. Im Vergleich Ist- zu Prognosezustand kommt es zu relativen Konzentrationserhöhungen zwischen 2 und ca. 10 %. Bei Ammoniak-N sind die relativen Konzentrationserhöhungen im Vergleich Ist- zu Prognosezustand höher (7,3 – 19,9 %). Allerdings liegen die absoluten Konzentrationen auf niedrigerem Niveau sodass der Orientierungswert von 0,001 mg/l im Prognosezustand nur bei mittlerem Niedrigwasserabfluss überschritten wird. Bei Nitrit-N kommt es im Planungszustand unter pessimalen und durchschnittlichen Bedingungen zu einer ebenfalls moderaten Erhöhung zwischen 3,5 und 11,2 % im Vergleich zum Ist-Zustand. Bei Nitrit-N ist zusätzlich die schnelle Oxidation zu Nitrat zu berücksichtigen, sodass die Konzentration mit zunehmender Fließstrecke unter aeroben Bedingungen zügig abnimmt.

Bei den Parametern Gesamt-Phosphor und Ortho-Phosphat-P kommt es durch die Einleitung ebenfalls zu teilweise erheblichen Konzentrationserhöhungen in der Lahe. Diese sind für Ortho-Phosphat-P im

Prognosezustand besonders ausgeprägt (45,3 – ca. 304 %), allerdings wird der Orientierungswert von 0,1 mg/l nur bei der pessimalen Betrachtung und mittlerem Niedrigwasserabfluss minimal überschritten. Bei Gesamt-P sind die verursachten Konzentrationserhöhungen im Prognosezustand geringer (11,7 und 50,3 %), allerdings kommt es aufgrund der Vorbelastung mit Ausnahme der Mittelwertbetrachtung und MQ zu einer Überschreitung der Orientierungswerte.

Die Bewertung, inwieweit durch die im Prognose-Zustand abgebildete Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials in der Lahe zu erwarten ist, berücksichtigt daher insbesondere die Parameter TOC, Nitrit-Stickstoff, Ammonium-Stickstoff, Ammoniak-N, Gesamt-Phosphor, Ortho-Phosphat-P und den flussgebietsspezifischen Schadstoff Imidaclopid. Dabei werden die Teilmodule „Saprobie“ und „allgemeine Degradation“ separat betrachtet. Für die Bewertung wird vor allem der Vergleich zwischen Ist- und Planungs-Zustand herangezogen (vgl. Tabelle 23 in Brückmann 2022).

### **Modul „allgemeine Degradation“**

Die Bewertung dieses Moduls setzt sich für organisch geprägte Flüsse mit Status HWMB aus den Core-Metriks Fauna Index, der Anzahl der nachgewiesenen Köcherfliegenarten, sowie dem prozentualen Anteil der Eintags-, Stein- und Köcherfliegenarten am gesamten Makrozoobenthos bezogen auf Häufigkeitsklassen zusammen.

### **Fauna-Index**

Der Fauna-Index erreicht an der Probestelle LA-1 den Score von „0,653“ („gut“, gesichertes Ergebnis) und indiziert damit ein weitgehendes Fehlen struktureller Beeinträchtigungen im Gewässer (Meier et al. 2006). Positiv in die Bewertung einfließende Taxa sind die Zweiflüglerlarven von *Prodiamesa olivacea*, Erbsenmuscheln der Gattung *Pisidium*, die Wasserassel *Asellus aquaticus*, die Käfer *Orectochilus villosus* und *Dryops* sowie die Köcherfliege *Brachycentrus subnubilus*. Negativ fließen die Egel *Erpobdella octoculata* und *Helobdella stagnalis*, die Eintagsfliege *Caenis horaria*, die Tellerschnecke *Anisus vortex* sowie die gebietsfremde Wasserassel *Proasellus coxalis* ein.

Durch die Einleitung kommt es in den verschiedenen Szenarien des Planungszustands zu einer mäßigen Erhöhung der Parameter Gesamt-P (2,3–12,4 % Erhöhung im Vergleich zum Ist-Zustand) und Ortho-Phosphat-P (7,8–20,2% Erhöhung im Vergleich zum Ist-Zustand). Direkte Auswirkungen sind hiervon weder auf die positiv noch auf die negativ in den Fauna-Index einfließenden Arten zu erwarten. Zum einen weisen diese ACP keine direkte toxische Wirkung auf. Zum anderen ist eine potentiell indirekte Wirkung über Eutrophierungsprozesse und darauffolgende Verschiebungen in der Artenzusammensetzung hin zu Weidegängern und deren Prädatoren unwahrscheinlich, da sich die Biozönose bereits im Ist-Zustand überwiegend aus Arten zusammensetzt, die diese Bedingungen anzeigen bzw. an diese adaptiert sind und die Erhöhung nur im ungünstigsten Szenario (Ausschöpfung des Überwachungswerts) eine Größenordnung von ca. 10 % erreicht.

Der Einfluss der prozentual geringen Konzentrationserhöhungen der potenziell toxisch wirkenden Stickstoff-Parameter Ammonium-N, Ammoniak-N und Nitrit-N ist angesichts des hohen Niveaus, auf dem sich diese befinden, schwer abzuschätzen. Hinzu kommt, dass beim Fauna-Index verschiedene taxonomische und funktionelle Gruppen des MZB einfließen und sowohl der Ausfall als auch das neue Auftreten von Taxa sowie Abundanzverschiebungen einen großen Einfluss auf die Bewertung haben können. Die Auswirkprognose der prognostizierten Konzentrationserhöhungen verschiedener ACP auf einzelne Taxa und vor allem auf die Bewertung des Fauna-Index ist somit mit einigen Unsicherheiten behaftet. Allerdings bildet der Fauna-Index vor allem die Auswirkungen morphologischer Degradation im Gewässer ab (Meier et al. 2006). Daher wird trotz der zum Teil sehr hohen absoluten Konzentrationen angesichts der relativ unempfindlichen Biozönose und der unter den meisten Szenarien geringen relativen Konzentrationserhöhungen (Brückmann 2022) prognostiziert, dass es eher nicht zu einer nachteiligen Veränderung der Bewertung des Core-Metrik „Fauna-Index“, die im gesamten Wasserkörper voraussichtlich messbar sein ist, kommen wird.

### **Anzahl Trichoptera-Arten**

Die Anzahl der Trichoptera-Arten wird mit „2“ in organisch geprägten Flüssen als „unbefriedigend“ bewertet (Score = 0,238). Für diesen Core-Metrik kommt eine Verschlechterung dann in Frage, wenn eine oder alle der vorhandenen Arten bzw. Taxa ausfallen. Die geringen Abundanzen der nachgewiesenen Arten deuten auf insgesamt schlechte Lebensraumbedingungen hin. Im Rahmen dieses Gutachtens wurden im Frühjahr an LA-1 *Brachycentrus subnubilus* und *Polycentropus flavomaculatus* nachgewiesen. Weiterhin wurden im Herbst bzw. an LA-2 *Limnephilus lunatus*, *Mystacides azurea* und *M. nigra* gefunden. Ein Ausfall einzelner Köcherfliegenarten würde durchaus zu einer schlechteren Bewertung des Core-Metriks –und damit auch potenziell zu einer schlechteren Gesamtbewertung führen. Es liegen insgesamt wenig Daten zur Toxikologie von Ammonium/Ammoniak und/oder Nitrit auf Arten dieser Gruppen vor. Allerdings gibt es Hinweise, dass Köcherfliegen deutlich höhere Ammonium und Nitrit-Konzentrationen tolerieren als z.B. Bachflohkrebse (Berenzen et al. 2001). Hier wurden Effekte auf den Schlupferfolg von *Limnephilus lunatus* (nachgewiesen an LA-2, Tabelle 2) erst ab Ammoniumkonzentrationen von deutlich mehr als 10 mg/l klar erkennbar und im Prognosezustand werden in der Pessimalebetrachtung bei MNQ maximal 0,840 mg/l unterhalb der Einleitung prognostiziert (Brückmann 2022).

### **Eintags-, Stein- und Köcherfliegen (% Abundanzklassen)**

Der relative Anteil der Eintags-, Stein- und Köcherfliegenarten am gesamtem Makrozoobenthos (EPT %; HK) erreicht 5,6 % und wird damit als „schlecht“ bewertet (Score = 0,016). Steinfliegenarten wurden nicht nachgewiesen, eine Verschlechterung durch Verschwinden von Steinfliegenarten ist somit auszuschließen. Zu den Auswirkungen auf die Köcherfliegenarten vgl. 4.1.2. Unter den Eintagsfliegen erwiesen sich Baetidae (nachgewiesen an LA-1 im Oktober, Tabelle 2) weniger sensitiv als Heptageniidae (Beketov 2004). Im Frühjahr wurden an LA-1 lediglich zwei Köcherfliegenarten und eine Eintagsfliegenart nachgewiesen, alle Arten als Einzelfunde. Zwar bewegen sich die absoluten

Konzentrationen der ACP bereits im Ist-Zustand in einem für Eintagsfliegen kritischen Bereich, sodass nicht auszuschließen ist, dass eine weitere Erhöhung sich negativ auf die an LA-1 in geringer Abundanz nachgewiesenen Vertreter der Gruppe auswirken könnte. Eine weitere Verschlechterung der Bewertung durch einen Ausfall dieser Nachweise würde angesichts des bereits mit „schlecht“ bewerteten Scores nicht zu schlechteren Bewertung des Teilmoduls führen. Im Gegenteil würde der Ausfall der Ephemeroptera-Art *Caenis horaria* (einzige an LA-1 im Frühjahr nachgewiesene Art) zwar zu einer schlechteren Bewertung des Core-Metriks EPT % führen, durch den Wegfall der negativ in den Fauna-Index einfließenden Art zu einer besseren Bewertung des Teilmoduls „allgemeine Degradation“ führen.

Insgesamt lässt sich für das Modul „allgemeine Degradation“ festhalten, dass es eher unwahrscheinlich ist, dass es durch die vorhabenbedingte Einleitung zu einer Verschlechterung der Bewertung von „mäßig“ zu „unbefriedigend“ kommt, die im gesamten Wasserkörper (d.h. vor allem an der für den Wasserkörper repräsentativen Messstelle) voraussichtlich messbar sein wird.

### **Modul „Saprobie“**

Die mit dem Ausbau der Kläranlage verbundenen Konzentrationsänderungen der ACP können sich potentiell negativ auf die Bewertung des Teilmoduls „Saprobie“ auswirken. Eine Erhöhung des TOC sowie des BSB5 könnte direkt zu einer erhöhten Intensität des oxidativen Abbaus organischer Substanz verbunden mit einer Veränderung der Artenzusammensetzung und in der Folge zu einer Verschlechterung der Bewertung der Saprobie führen. Im vorliegenden Fall ist die durch die Einleitung verursachte, zusätzliche Erhöhung des Parameters TOC zu vernachlässigen (TOC: Durchschnittsbetrachtung MQ/MNQ = 0,1/0,4% Erhöhung, pessimale Bedingungen MQ/MNQ = 0,1/0,4 % Erhöhung). Der BSB5 steigt im moderat an (Durchschnittsbetrachtung MQ/MNQ 1,1/4,1% Erhöhung, pessimale Bedingungen MQ/MNQ 0,7/2,8 % Erhöhung) (Brückmann 2022). Der Orientierungswert von 4 mg/l wird in allen Szenarien eingehalten.

Angesichts der generell unempfindlichen Biozönose, der überwiegend sehr geringen zusätzlichen Belastung und der aktuell mit 2,57 (Tabelle 3) näher an der Klassengrenze zu einer „guten“ (2,40) als zu einem „unbefriedigenden“ (2,95) Bewertung des Teilmoduls ist durch die Einleitung keine negative Veränderung in der Bewertung der „Saprobie“ an der Messstelle LA-1 zu erwarten.

Unter Berücksichtigung der geringen zusätzlichen Belastung und der Selbstreinigungskraft des Gewässers gilt dies analog für die Messbarkeit einer Veränderung an der ca. 8 km entfernten, für den Wasserkörper repräsentativen Messstelle „Edewechter Damm“.

Siehe Anlage 3 - Makrozoobenthos WRRL Fachbeitrag

## 6.3 Makrophyten

### 6.3.1 Beschreibung der Untersuchungsergebnisse

Die Lahe im Untersuchungsbereich ist gekennzeichnet durch einen völlig begradigten Verlauf in einem Doppeltrapez-Regelprofil, bei dem die Uferseiten steil zum Gewässer hin abfallen und dem Fluss ein trogförmiges Gepräge verleihen. Flachufer oder Kiesbänke sind nicht anzutreffen. Es gibt keinerlei Breitenvarianz und nur eine geringe Tiefenvarianz sowie eine geringe Sortierung der Sedimente. An dem kanalförmigen Verlauf fehlen Ufergehölze vollständig und in der Aue, die größtenteils ackerbaulich genutzt wird, gibt es nur kleinräumige, zumeist streifenförmige Gehölzbestände.

Wie sich leicht aus Luftbildern entnehmen lässt, ist der größte Teil der Lahe somit voller Besonnung ausgesetzt, was in Zusammenhang mit einer guten Nährstoffversorgung im Wasser zu einem flächenhaften Wasserpflanzenbewuchs führt. Allerdings ist die Referenzmessstelle von Südwesten etwas der Beschattung eines schmalen Waldstreifens ausgesetzt, daher wurde hier der Bereich als halbschattig angegeben (Stufe 4), während die Monitoringmessstelle als vollsonnig (1) eingestuft wurde. Zudem wurde bei letzterer die Fließgeschwindigkeit als langsam bis schnell fließend (Stufe III-IV nach BLfW 1995) eingestuft gegenüber einer langsamen Fließgeschwindigkeit an der Referenzmessstelle. Fließgeschwindigkeit und Beschattung sind die beiden auffälligsten Strukturunterschiede der beiden Probestellen. Dieses wurde bei der PHYLIB-Auswertung berücksichtigt.

Unter den echten Wasserpflanzen ist das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) am häufigsten anzutreffen, die zweithäufigste Art ist das Schwimmende Laichkraut (*Potamogeton natans*). An Stelle 1 gesellen sich noch der Nussfrüchtige Wasserstern (*Callitriche obtusangula*), der Gemeine Wasserhahnenfuß (*Ranunculus aquatilis*) und der Einfache Igelkolben (*Sparganium emersum*) hinzu. Letzterer fehlt an Probestelle 2, dafür finden sich dort verschiedene Wassersternarten. Die übrigen Arten sind Sumpfpflanzen, die von den Ufern hervordringen. Alle submersen (untergetauchten) Pflanzenteile sind von Fadenalgen durchzogen und werden von Eisenockerausfällungen auf ihren photosynthetisch aktiven Flächen (stärker ausgeprägt an Stelle 2) beeinträchtigt.

Am Standort wurden keine gesetzlich geschützten Arten oder Fauna-Flora-Habitat relevante Arten angetroffen. Der Sumpf-Wasserstern *Callitriche palustris* gilt als gefährdet (Rote Liste 3), der Stumpfkantige Wasserstern *Callitriche cophocarpa* wird der Gefährdungskategorie „G“, Gefährdung anzunehmen, zugeordnet (GARVE 2004). Außer dem Drüsigen Weidenröschen (Sumpfpflanze; sehr selten in Stelle 1) kommen an beiden Probestellen keine Neophyten (eingebürgerte Pflanzenarten) vor.

Unter Berücksichtigung der Makrophytenfließgewässertypen können aufgrund des vorhandenen Artenspektrums die beiden Probestellen drei möglichen Pflanzengesellschaften zugeordnet werden. Die beiden Gesellschaften *Ranunculetum fluitantis* und *Potametum lucentis* repräsentieren die natürlich zu erwartenden Gesellschaften für die Fließgewässertypen TRm und TNm, wobei die erstgenannte für den rhithral geprägten Fluss steht. (Wie oben erwähnt lässt sich die Monitoringmessstelle aufgrund der Fließgeschwindigkeit nicht eindeutig dem Typus TRm oder TNm zuordnen.) Die dritte Gesellschaft, das *Sparganio emersi-Potametum pectinati*, steht für eine Ersatzgesellschaft, die sich an Fließgewässern mit höherer organischer Belastung bzw. höheren Stickstoff- und Phosphatfrachten einstellt, wie sie in der Lahe und auch in vielen anderen

Niederungsfließgewässern anzutreffen sind. Diese Gesellschaft findet sich aktuell gut ausgeprägt an der Probestelle unterhalb der Kläranlage, etwas weniger gut ausgeprägt an der Probestelle oberhalb der Kläranlage.

REMY (1993) hat an zahlreichen niedersächsischen Gewässern die hydrochemischen Standortbedingungen für verschiedene Pflanzengesellschaften gemessen. Für die angesprochenen möglichen Pflanzengesellschaften sind die Bedingungen des *Ranunculetum fluitantis* (**Gesellschaft A**, 24 Messungen bei REMY), des *Potametum lucentis* (**Gesellschaft B**, 84 Messungen) und des *Sparganio emersi-Potametum pectinati* (**Gesellschaft C**, 96 Messungen) der Arbeit von REMY entnommen, soweit sie dort dargestellt sind (beispielsweise fehlen CSB und TOC). Tabelle 5 stellt die von REMY 1993 ermittelten Werte den Mischrechnungen des Planungs-Zustands unterhalb der Kläranlage gegenüber.

Aus dieser Worst-Case-Betrachtung wird deutlich, dass sowohl das verschmutzungstolerante Sparganio-Potametum (Gesellschaft C), als auch die Gesellschaften von Gewässern mit naturnaher Nährstofffracht unter den prognostizierten Bedingungen gedeihen können. Ausgenommen ist die hohe Fracht an Fe<sup>2+</sup>, das nach den Messungen von REMY von allen drei Pflanzengesellschaften nicht toleriert werden dürfte. Der tatsächliche Bestand des Sparganio-Potametum (Gesellschaft C) unter den aktuellen Bedingungen offenbart hinsichtlich dieses Parameters eine höhere Toleranz gegenüber Eisen-II. Unter den Eisenockerausfällungen ist allerdings eine Reduzierung der Photosyntheserate und damit der Wuchleistung ist anzunehmen. Der Planungszustand sieht für diesen Parameter sogar eine geringe Reduzierung vor, so dass die Lebensbedingungen für die Pflanzengesellschaft etwas verbessert werden dürfte.

Pflanzensoziologisch jedoch zählen die Bestände an beiden Probestellen zu verschmutzungstoleranten Pflanzengesellschaften, die nur wenige Gemeinsamkeiten mit den charakteristischen Gesellschaften der Fließgewässertypen TRm oder TNm aufweisen.

### **6.3.2 Zusammenfassung Verschlechterungsverbot**

Durch die prognostizierte Einleitung der Kläranlage Bösel ist keine gravierende Einschränkung der Vitalität der Pflanzen anzunehmen. Die durch PHYLIB ermittelte Qualitätsstufe „mäßig“ befindet sich im gehobenen Bereich, der Unterschied zwischen beiden Stellen beträgt weniger als 1%, der Verlust der Qualitätsstufe ist auch bei einer leichten Verschlechterung der Lebensbedingungen nicht zu befürchten.

Siehe Anlage 4 - Makrophyten WRRL-Fachbeitrag

## **6.4 Diatomeen**

### **6.4.1 Beschreibung der Untersuchungsergebnisse**

An beiden Messstellen sind relativ viele Arten vertreten, die für diesen basenarmen Gewässertyp charakteristisch sind (z. B. *Eunotia* spp., *Achnanthes oblongella*). Gleichzeitig sind jedoch auch typische Vertreter eutrophierter und degradierter Fließgewässer häufig (z. B. *Gomphonema parvulum* var. *parvulum* f. *parvulum*, *Nitzschia palea*). Eutrophierungseinflüsse sind also an beiden Messstellen deutlich erkennbar, insbesondere im Sommer. In der Herbstprobe Lahe-2b (Referenzmessstelle) ist dieser Einfluss noch relativ gering ausgeprägt, wodurch sich ein guter ökologischer Gewässerzustand ergibt. Aus den anderen drei Proben ergibt sich dagegen jeweils nur ein mäßiger ökologischer Zustand.

Am meisten unterscheidet sich die Sommerprobe Lahe-1a (Monitoringmessstelle) von den drei anderen Proben. Während die typischen Vertreter saurer Gewässer weitgehend fehlen, sind hier Anzeiger organischer Belastung anwesend, was sich in der schlechteren Gewässergüteklasse widerspiegelt. Der Gewässerzustand unterhalb der Einleitung ist demnach auch im Sommer etwas schlechter als oberhalb der Einleitung, auch wenn dies nicht von der ökologischen Zustandsklasse angezeigt wird. Allerdings scheint es oberhalb der Einleitung (Messstelle Lahe-2) im Sommer zeitweilig zu Salzeinträgen gekommen zu sein.

Die Trophieberechnung mittels Diatomeen beruht auf den Gesamtphosphorkonzentrationen (Pfister et al. 2016), da Phosphor der wesentliche wachstumslimitierende Faktor ist. Stickstoff ist überall im Überfluss vorhanden. Je höher die Phosphorkonzentrationen, desto häufiger werden trophie-tolerante und umso seltener werden sensible Arten. In den Diatomeenindex geht zusätzlich noch die Summe der den Gewässertyp kennzeichnenden Referenzarten mit ein. Je stärker ein Gewässer gegenüber dem Referenzzustand verändert ist, desto geringer wird diese Summe. Einen guten Gewässerzustand kennzeichnen in der Regel Referenzarten-Anteile zwischen 51 und 75 % (Phylib-Verfahrensanleitung) und – bei diesem Gewässertyp - maximal eutrophe Bedingungen (Pottgießer 2018). Der Gesamtphosphor-Orientierungswert (physikalisch-chemische Qualitätskomponente) bei einem guten ökologischen Zustand liegt bei  $< 150 \mu\text{g/l}$  für diesen Gewässertyp und damit nach Pfister et al. (2016) bereits im eu- bis polytrophen Bereich (100-250  $\mu\text{g/l}$ ).

Diatomeen reagieren zwar als Einzeller relativ schnell auf sich verändernde Gewässerzustände, zeigen jedoch im Gegensatz zu physikalisch-chemischen Messergebnissen keine Momentaufnahme an. Vielmehr wird ein Zustand erfasst, der sich über einen längeren Zeitraum (einige Wochen) einstellt. Daher kann der Diatomeenindex nicht genau mit Messergebnissen chemischer Parameter korrelieren.

Die nachfolgend genannten chemischen Daten sind der Mischrechnung im Istzustand (Durchschnittsbetrachtung mit Mittelwerten) unter der Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses (MNQ) im Gewässer entnommen (Brückmann 2022). Die mittleren Gesamtphosphorkonzentrationen in der Lahe liegen danach zurzeit oberhalb der Einleitung bei  $126 \mu\text{g/l}$  (Jahresmittelwert der Messwerte) und unterhalb bei  $173 \mu\text{g/l}$  (aus Einleitungskonzentration und ankommender Fracht berechneter Durchschnittswert).

Die Saprobieindikation mittels Diatomeen beruht auf den BSB5-Werten. (Pfister et al. 2016). Der mittlere BSB5-Wert liegt zurzeit oberhalb der Einleitung bei  $2,0 \text{ mg/l}$  (Jahresmittelwert der Messwerte) und unterhalb bei  $2,4 \text{ mg/l}$  (aus Einleitungskonzentration und ankommender Fracht berechneter Durchschnittswert). Der Orientierungswert von  $4,0 \text{ mg/l}$  für einen noch guten ökologischen Zustand<sup>2</sup>, was nach Pfister et al. (2016) bereits der  $\beta$ - bis  $\alpha$ -mesosaprobien Klasse (Wassergüteklasse II-III) entspricht, wird demnach nicht erreicht.

Der Ist-Wert der mittleren Gesamt-P-Konzentrationen oberhalb der Einleitung wird vom Trophieindex der Sommerprobe Lahe-2a vom Juni 2020 (eu- bis polytroph) bestätigt. Im Herbst 2020 zeigen die Diatomeen allerdings einen oligo-bis mesotrophen Zustand und damit weit geringere P-Konzentrationen von ca.  $20 \mu\text{g/l}$  an. Dies zeigt, dass die Phosphorkonzentrationen im Jahresverlauf erheblich schwanken und die Spitzenwerte deutlich über dem Jahresmittelwert von  $126 \mu\text{g/l}$  liegen dürften.

Der anhand der Diatomeen errechnete Saprobienindex an der Messstelle Lahe-2 ergibt einen oligo- bis  $\beta$ -mesosaprobien Zustand, entsprechend einem BSB5- Jahresmittelwert von  $0,75 - 1,5 \text{ mg/l}$  (Pfister et

al. 2016). Aus der Diatomeenindikation ergibt sich also eine geringere organische Belastung als nach den gemittelten BSB5-Messwerten (2,0 mg/l  $\hat{=}$   $\beta$ -mesosaprob) zu erwarten wäre.

Unterhalb der Einleitung lassen sich anhand der Diatomeen im Sommer und Herbst ein eutropher Zustand und damit Gesamt-P-Konzentrationen zwischen 50 und 100  $\mu\text{g/l}$  ableiten. Die berechnete mittlere Gesamt-P-Konzentration von 173  $\mu\text{g/l}$  unterhalb der Einleitung wird von den Diatomeen also nicht wiedergegeben. Dies bedeutet jedoch nicht, dass die Einleitung ohne Einfluss auf die Diatomeengesellschaft ist. In der Sommerprobe lässt sich zwar der Anstieg der mittleren Gesamt-P-Konzentrationen unterhalb der Einleitung gegenüber der Referenzmessstelle Lahe-2 nicht nachweisen, aber es kam zu einer Erhöhung der organischen Belastung ( $\beta$ -mesosaprob). Die Diatomeen-indizierte organische Belastung entspricht hier also dem Wert (2,4 mg/l) aus der Mischrechnung. Auch wenn dadurch der BSB5-Orientierungswert von 4,0 mg/l ( $\beta$ - bis  $\alpha$ -mesosaprob), der noch für einen guten ökologischen Zustand ausreichend ist, bei weitem nicht überschritten wurde, führte dies jedoch dazu, dass die gegenüber organischer Belastung sensiblen Arten selten wurden. In den Herbstproben spiegelt der Trophieindex die höhere Gesamt-P-Belastung unterhalb der Einleitung (eutroph) gegenüber der Referenzmessstelle Lahe-2 (oligo- bis mesotroph) deutlich wider. Die von den Diatomeen angezeigte Trophierung ist jedoch nicht so stark, wie es nach den berechneten Gesamt-P-Konzentrationen zu erwarten wäre. Eine verstärkte organische Belastung kann im Herbst nicht mehr nachgewiesen werden.

#### **6.4.2 Zusammenfassung Verschlechterungsverbot**

Die Auswirkungsprognose basiert auf der Mischrechnung Prognosezustand (Durchschnittsbetrachtung mit Mittelwerten) unter der Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses (MNQ) im Gewässer (Brückmann 2022). Mit der Erweiterung der Kläranlage wird ein Anstieg der mittleren Gesamtphosphorkonzentrationen von 173  $\mu\text{g/l}$  auf 183  $\mu\text{g/l}$  prognostiziert. Die mit dem Ausbau der Kläranlage verbundenen höheren Nährstoffbelastungen werden sich sicherlich auf die Diatomeengesellschaften auswirken, da Diatomeen auf sich verändernde Umweltbedingungen immer sensibel reagieren. Die Auswirkung wird jedoch voraussichtlich nicht so stark sein, dass es zu einer Abwertung des ökologischen Zustands und damit zu einer deutlichen Verschlechterung kommt. Selbst bei Probe Lahe-1a liegt der Diatomeenindex noch so weit entfernt von der unteren Klassengrenze, dass für eine Abstufung entweder der Trophieindex sehr stark ansteigen (+ 0,4) oder die Referenzartensumme sich nahezu halbieren müsste. Dies ist aber aufgrund des prognostizierten Anstiegs der mittleren Gesamt-P-Werte um nur 10  $\mu\text{g/l}$  eher unwahrscheinlich.

Für die mittleren BSB5-Werte ist ein Anstieg von jetzt 2,4 auf 2,6 mg/l prognostiziert. Durch die prognostizierte etwas höhere organische Belastung kann es zu einer Verschlechterung der Güteklasse kommen, da der für die Sommerprobe an Messstelle Lahe-1 berechnete Saprobienindex bereits im Grenzbereich zum  $\beta$ - bis  $\alpha$ -mesosaprobien Zustand (Güteklasse II-III) liegt. Bereits bei einem Anstieg der Anteile von *Mayamaea atomus* var. *permitis* um 1 % würde sich ein  $\beta$ - bis  $\alpha$ -mesosaprobier Zustand ergeben. Die Anforderungen an den guten ökologischen Zustand bezüglich der Saprobie werden jedoch voraussichtlich noch nicht unterschritten.

Siehe Anlage 5 - Diatomeen WRRL-Fachbeitrag

## 7. Verbesserungsgebot/Zielerreichung

### 7.1 Allgemeine chemische Parameter

Die Mehrzahl der Gewässer der überwiegend landwirtschaftlich geprägten Region ist durch eine starke Nährstoffbelastung (Stickstoff und Phosphor) charakterisiert.

Im Entwurf des niedersächsischen Beitrags zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein, werden für das Gewässer u.a. diffuse Quellen – Landwirtschaft und diffuse Quellen - Atmosphärische Deposition als Belastungen genannt.

Ergänzende Maßnahmentypen und Umsetzungszeiträume diffuse Einträge (Siedlung) und Ergänzende Maßnahmentypen und Umsetzungszeiträume punktuelle Einträge (Kläranlagen) wurden als nicht relevant eingestuft.

Als Handlungsfeld Stoffeinträge Nährstoffe ist die Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung und Beratungsmaßnahmen aufgeführt.

Als Maßnahmen zur Reduzierung der direkten Einträge aus der Landwirtschaft könnten die Anlage von Gewässerrandstreifen mit naturnaher Vegetation eingestuft werden. Die dargestellte Habitatverbesserung im Uferbereich und im vorhandenen Profil könnte die „Selbstreinigungskraft“ im Gewässer erhöhen.

### 7.2 Fische

Im Gegensatz zum Verschlechterungsverbot ist im Zuge der Prüfung der Einhaltung des Verbesserungsgebots die prognostizierte Gesamtbelastung des Oberflächenwasserkörpers (OWK) durch das Vorhaben maßgeblich. Zur Abschätzung des Ausmaßes dieser Gesamtbelastung ist ein Vergleich mit dem vom Vorhaben unbeeinflussten Zustand des OWK notwendig. Es ist zu prüfen, ob das Vorhaben die Zielerreichung für den Wasserkörper zu dem nach der WRRL maßgeblichen Zeitpunkt gefährdet. Ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot liegt vor, wenn das Vorhaben die Wirksamkeit der in der Bewirtschaftungsplanung vorgesehenen Maßnahmen be- oder verhindert und das Bewirtschaftungsziel aufgrund dessen nicht erreicht werden kann.

Trotz deutlicher morphologischer Beeinträchtigungen befindet sich die Qualitätskomponente Fische im Wasserkörper Lahe aktuell im mäßigen Potenzial.

Durch die Umsetzung empfohlener Maßnahmen wie:

1. Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge
2. Bauliche Maßnahmen zur Bettgestaltung und Laufverlängerung
3. Maßnahmen zur Förderung der eigendynamischen Gewässerentwicklung
4. Maßnahmen zur Gehölzentwicklung
5. Maßnahmen zur Verringerung der Feststoffeinträge und -frachten (Sand und Feinsedimente / Verockerung)
6. Maßnahmen zur Wiederherstellung eines gewässertypischen Abflussverhaltens (Profilanpassung
7. bei Abflussreduktionen)
8. Maßnahmen zur Auenentwicklung

9. und insbesondere Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit,  
(siehe Wasserkörperdatenblatt Stand Dezember 2016 WK 04023 Lahe)

Ob durch die o. g. Maßnahmen ein Klassensprung von mäßig auf gut erzielt werden kann, ist aufgrund der gegebenen Vorbelastungen mit Berücksichtigung der vorhabensbedingten Konzentrationserhöhungen bei den Parametern Ammonium-Stickstoff, Ammoniak-Stickstoff und Nitrit-Stickstoff nicht sicher zu prognostizieren. Die hohen Vorbelastungen resultieren aus dem Einzugsgebiet bzw. punktuellen Einleitungen oberhalb des Einflussbereiches der Kläranlage. Hier sind die Einflüsse auf den Wasserkörper 04021 Große Aue + Bergaue zu nennen, der sich im unbefriedigenden ökologischen Potenzial befindet. Der Wasserkörper 04023 Lahe beginnt rd. 970 m oh. der in diesem Gutachten betrachteten Referenzmessstelle.

In welcher Form Maßnahmen wie die Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge auf die allgemeinen chemischen Parameter (ACP) wirken ist nicht einzuschätzen, da diese bezüglich des gesamten Wasserkörperverlaufs auf 15,46 km zu betrachten wären. Die zu erwartenden hohen Nitrit-Stickstoff- und Ammoniak-Stickstoff-Konzentrationen, sowie die Eutrophierung durch Phosphate könnten die Reproduktion und Juvenilstadien von eher empfindlichen rheophilen Arten wie Bach-/Meerforelle, Hasel, Döbel und Bach-/Flussneunauge negativ beeinflussen. Die Lahe ist Laich- und Aufwuchshabitatgewässer. Hervorzuheben sind hier die Referenzarten Bach-/Meerforelle, sowie Flussneunauge. Die Laich- und Aufwuchshabitate wurden bislang nicht ausreichend ermittelt. Laichhabitate liegen in den hier untersuchten Strecken nicht vor und werden auf Grundlage der Gutachtereinschätzung auf wenige anthropogene Sekundärhabitate beschränkt sein oder liegen ggf. auch im Einzugsgebiet der Lahe oberhalb der Wasserkörperabgrenzung.

In welcher Form Maßnahmen, wie die Anlage von Gewässerschutzstreifen, zur Reduzierung der Nährstoffeinträge auf die allgemeinen chemischen Parameter (ACP) wirken ist nicht einzuschätzen, da diese bezüglich des gesamten Wasserkörperverlaufs auf 15,46 km zu betrachten wären. Die vorhabensbedingt erhöhten Nitrit-Stickstoff- und Ammoniak-Stickstoff-Konzentrationen, sowie die vorhabensbedingte erhöhte Eutrophierung durch Phosphate könnten die Etablierung bzw. Entwicklung einer Referenz-Fischzönose aufgrund einer negativen Beeinflussung der Reproduktion und Juvenilstadien von eher empfindlichen rheophilen Arten wie Bach-/Meerforelle, Hasel, Döbel und Bach-/Flussneunauge entgegenstehen.

Die Lahe ist gemäß internationalem Bewirtschaftungsplan als Laich- und Aufwuchshabitatgewässer definiert und dementsprechend zu entwickeln. Hervorzuheben sind hier die Referenzarten Bach-/Meerforelle, sowie Flussneunauge. Die spezifischen Laich- und Aufwuchshabitate konnten jedoch im Rahmen der durchgeführten Erfassung wurden bislang nicht ausreichend ermittelt werden. Kenntnisse über Laichhabitate liegen in den hier untersuchten Strecken nicht vor und werden auf Grundlage der Gutachtereinschätzung auf wenige anthropogene Sekundärhabitate beschränkt sein oder liegen ggf. auch im Einzugsgebiet der Lahe oberhalb der Wasserkörperabgrenzung.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Zielerreichung „gutes ökologisches Potenzial“ bezogen auf die Qualitätskomponente Fische vorhabensbedingt voraussichtlich erschwert wird.

Siehe Anlage 2 - Fische WRRL-Fachbeitrag

### 7.3 Makrozoobenthos

Das Bewirtschaftungsziel für organisch geprägte Flüsse ist im erheblich veränderten oder künstlichen Zustand das gute ökologische Potenzial. Hierzu müssen alle biologischen Qualitätskomponenten mindestens eine „gute“ Bewertung erreichen. Hierzu sind entsprechende Lebensraumbedingungen notwendig. Diese orientieren auch bei HMWB an denen natürlicher Gewässer des entsprechenden Gewässertyps.

In der natürlichen und naturnahen Ausprägung bzw. im guten ökologischen Zustand, an dem sich das gute ökologische Potenzial orientiert, verlaufen organisch geprägte Flüsse als schwach geschwungene bis geschlängelte Einbettgerinne oder bei stärkerem Gefälle in einem anastomisierenden Gerinne mit Nebengerinnen. Ufer und Sohle werden von organischen Substraten (Torfe, Falllaub, Makrophyten u.a.) dominiert, in der lagestabilen Sohle kommen auch mineralische Substrate (Sande, Kiese) vor. Der Totholzanteil im Gewässer beträgt 5 bis 10 %. In baumfreien Bereichen finden sich große Makrophytenbestände, die Ufer können von Röhrichten und gesäumt sein. Trotz meist geringer bis mäßiger Fließgeschwindigkeiten ist die Breiten- und Tiefenvarianz mäßig bis groß (Dahm et al. 2014, Pottgiesser & Sommerhäuser 2018).

Die Makrozoobenthosfauna organisch geprägter Flüsse ist arten- und individuenreich, wobei Arten langsam fließender Gewässerabschnitte und Stillwasserarten aufgrund der Gewässerstruktur und des Fließverhaltens dominieren. Die Lebensgemeinschaft des Makrozoobenthos ist entsprechend der vorherrschenden Substrate und der Strömungsverhältnisse divers zusammengesetzt. Charakteristisch sind Eintagsfliegen der Gattungen *Baetis* und *Paraleptophlebia*, in sandig-schlammigen Ablagerungen leben z.B. *Caenis rivolorum* und *Ephemera danica* (Pottgiesser & Sommerhäuser 2008, Pottgiesser 2018).

In der Lahe liegen im Ist-Zustand verschiedene Belastungsfaktoren vor, die eine Ausprägung dieser gewässertypischen Biozönose verhindern. Die Nährstoffbelastung aus landwirtschaftlichen/diffusen Quellen sowie physische Veränderungen der Sohl- und Uferstrukturen sind besonders hervorzuheben (NLWKN 2020). Insgesamt ist das Gewässer strukturell verarmt und weist eine fehlende Breiten- und Tiefenvarianz auf, was in Zusammenhang mit unnatürlichen Strömungsbedingungen zu defizitärer Ausprägung geeigneter Mikrohabitate für die charakteristischen, wertgebenden Arten führt. Die hohe Nährstoff- und Eisenbelastung erschwert zudem die Etablierung einer typspezifischen Biozönose, was sich in der aktuellen Bewertung des ökologischen Potenzials widerspiegelt.

Aus der Vielzahl potentiell zielführender Maßnahmen zur Verbesserung dieser Defizite kann das Initiieren bzw. Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung, die Verbesserung der Habitatbedingungen im vorhandenen Profil oder durch Veränderung der Linienführung, der Ufer- oder Sohlgestaltung wie auch die Verbesserung der Habitatstrukturen im Uferbereich (NLWKN 2020) zur Verbesserung der Lebensraumbedingungen und damit der Bewertung der Qualitätskomponenten Makrozoobenthos führen. Hinsichtlich der stofflichen Belastung können die Lebensraumbedingungen vor allem durch die Reduzierung von Nährstoff- und Feinmaterialeinträgen durch Erosion und Abschwemmung sowie durch Beratungsmaßnahmen verbessert werden. Punktuelle Einträge aus Kläranlagen wurden im Bewirtschaftungsplan als nicht relevant für die Verbesserung der

Nährstoffbelastung im Wasserkörper identifiziert (NLWKN 2020). Die für dieses Gutachten durchgeführten Untersuchungen an der Referenzprobestelle LA-2 zeigen nochmal deutlich, dass bereits ohne die bestehende Einleitung eine hohe anthropogene Hintergrundbelastung mit ACP besteht.

Die Gesamt-P- und die Ortho-Phosphat-P-Konzentrationen überschreiten im Planungs-Zustand unter pessimalen Bedingungen und MQ bzw. MNQ die Orientierungswerte (Brückmann 2022) und sind daher kritisch zu betrachten. Die durch die Einleitung verursachten Konzentrationserhöhungen sind für Ortho-Phosphat-P besonders hoch (zwischen 45,3 und ca. 304 %), überschreiten allerdings nur bei pessimaler Betrachtung und MNQ den Orientierungswert. Für Gesamt-P sind die relativen Erhöhungen geringer (11,1 – 50,3 %), aufgrund der höheren Vorbelastung wird der Orientierungswert jedoch mit Ausnahme der durchschnittlichen Betrachtung und MQ zum Teil verursacht durch die Einleitung überschritten. Zwar wirken Gesamt-P und Ortho-Phosphat-P in umweltrelevanten Konzentrationen nicht direkt toxisch auf aquatische Wirbellose, allerdings gibt es einen klaren ursächlichen Zusammenhang zwischen erhöhter Phosphatbelastung und dem Rückgang der Artenvielfalt (u.a. Struijs et al. 2010).

Unter den flussgebietspezifischen Schadstoffen kommt es durch die Einleitung zu einer Erhöhung der Konzentration vom Imidacloprid im Wasserkörper. Imidacloprid ist das am häufigsten in Oberflächengewässern nachgewiesenen Neonicotinoid (LAWA 2016b). Die Konzentration im Ablauf der Kläranlage liegt im Prognosezustand bei 0,0310 µg/l (Mittelwertbetrachtung). Hieraus resultiert in der Lahe bei MQ eine Konzentration von 0,0007 µg/l. Dies entspricht zwar einer Erhöhung von ca. 100 %, allerdings wird die UQN (0,002 µg/l) eingehalten. Durch Imidacloprid kann zwar potentiell eine direkte negative Beeinflussung des MZB auftreten (Nyman et al. 2013., Thunnissen et al. 2020), auch da Wirbellose bzw. die Vertreter des Makrozoobenthos eine höhere Sensitivität gegenüber Imidacloprid aufweisen als z.B. Fische oder Amphibien (Thunnissen et al. 2020). Jedoch liegen die prognostizierten Konzentrationen in der Lahe unterhalb derer, bei denen messbare negative Effekte auf aquatische Wirbellose zu erwarten sind.

Unter den sehr zahlreichen Arten des Makrozoobenthos gibt es viele, auch funktional wichtige Vertreter, die zumindest kurzfristig höhere Ammonium-N, Nitrit-N oder Ammoniak-N Konzentrationen vertragen als z.B. Fische (Thurston et al. 1984; Williams et al. 1986; Alonso & Camargo 2006; Henry et al. 2017). Zur Erreichung eines guten ökologischen Potenzials fehlen im aktuellen Arteninventar allerdings vor allem wertgebende und charakteristische Vertreter der Eintags-, Stein und Köcherfliegen, deren Auftreten zu einer besseren Bewertung aller dem Teilmodul „allgemeine Degradation“ zugrundeliegenden Core-Metriks führen würde. In diesen Gruppen finden sich besonders bei den wertgebenden Arten durchaus sensitive Taxa. Charakteristische Köcherfliegenarten, die positiv in den Fauna-Index organisch geprägter Bäche und Flüsse einfließen sind z.B. Arten der Gattungen Lype, Halesus, Lepidostoma und Ceraclea. Die meisten Arten der genannten Gattungen treten im Tiefland regelmäßig sowohl in Bächen als auch in Flüssen auf (Reusch & Brinkmann 1998, Speth et al. 2006). Besondere Sensitivität gegenüber Nitrit-N, Ammonium-N und Ammoniak-N zeigen die Larven der Eintags- und Steinfliegen. Darunter fehlen im aktuellen Arteninventar positiv in den Fauna-Index einfließende Arten vollständig. Charakteristisch und im guten

ökologischen Potenzial zumindest zum Teil vorhanden sind Eintagsfliegen der Gattungen Heptagenia, Leptophlebia, Paraleptophlebia und Ephemera (Brinkmann & Reusch 1998, Pottgiesser & Sommerhäuser 2008, Pottgiesser 2018). Hier ist zeigen sich insbesondere Vertreter der Heptageniide besonders empfindlich gegenüber einer multiplen Belastung mit anorganischen Stickstoffverbindungen (Beketov 2004). Unter den Steinfliegen können in organisch geprägten Flüssen z.B. Arten der Gattungen Amphinemura und Nemoura als besonders wertgebend angesehen werden und zeigen eine hohe Sensitivität z.B. gegenüber Nitrit. Bei Arten der Gattung Amphinemura kommt es bereits bei 0,8 – 1,2 mg/l Nitrit-N zu hoher akuter Sterblichkeit (LC 50 aus Soucek & Dickinson 2012).

Unterhalb der Einleitung kommt es im Planungs-Zustand bei den Parametern Nitrit- und Ammoniumstickstoff unter durchschnittlichen Bedingungen bei MQ zu einer Überschreitung der Orientierungswerte, die durch die Einleitung verstärkt wird (Brückmann 2022). Die prognostizierten Überschreitungen der Orientierungswerte fallen bei der pessimalen Betrachtung und MNQ für Nitrit- und Ammoniumstickstoff deutlich höher aus, es werden Nitrit-N Konzentration von 0,09 mg/l und Ammonium-N Konzentrationen von 0,840 mg/l prognostiziert. Hier liegen die Überschreitungen der Orientierungswerte zwar ebenfalls bereits oberhalb der Einleitung vor, allerdings sind die durch die Einleitung verursachten Erhöhungen erheblich (Brückmann 2022). Für Ammoniak-N kommt es unter diesen Bedingungen zu einer durch die Einleitung verursachten Überschreitung von 94,2 %. Die Konzentrationserhöhungen für diese Parameter sind angesichts der Empfindlichkeit von Teilen der Makrozoobenthosbiozönose und hier vor allem aus den Gruppen der Eintags-, Stein- und Köcherfliegenarten kritisch zu bewerten, vor allem, da sie in Kombination auftreten.

Insgesamt würde die durch die Einleitung verursachte stoffliche Belastung auch bei einer Verbesserung der strukturellen Lebensraumbedingungen und auch bei der Verringerung der stofflichen Belastung im Einzugsgebiet bzw. aus diffusen Quellen die Ausprägung einer dem guten ökologischen Potenzial entsprechenden Makrozoobenthosbiozönose und damit die Zielerreichung voraussichtlich erschweren.

Siehe Anlage 3 - Makrozoobenthos WRRL-Fachbeitrag

## **7.4 Makrophyten**

Durch die prognostizierte Einleitung der Kläranlage Bösel ist keine gravierende Einschränkung der Vitalität der Pflanzen anzunehmen. Die durch PHYLIB ermittelte Qualitätsstufe „mäßig“ befindet sich im gehobenen Bereich, der Unterschied zwischen beiden Stellen beträgt weniger als 1%, der Verlust der Qualitätsstufe ist auch bei einer leichten Verschlechterung der Lebensbedingungen nicht zu befürchten, eine Verbesserung in Richtung guter Zustand/Potenzial ist möglich – gerade auch vor dem Hintergrund der strukturellen Schwäche der untersuchten Abschnitte. Der Vergleich der Stickstoffzahlen nach ELLENBERG ET AL. zeigt einen um 5,5% höheren Durchschnittswert an der Stelle unterhalb der Einleitung. Dieser Wert liegt aber wohl noch innerhalb der natürlichen Schwankungen bei der Zusammensetzung der Pflanzenbestände. Die Zielerreichung ist demzufolge nicht gefährdet.

Siehe Anlage 4 - Makrophyten, WRRL-Fachbeitrag

## 7.5 Diatomeen

Dem Verbesserungsgebot stehen die geplanten höheren Einleitmengen entgegen, obwohl die Gesamtphosphorkonzentrationen lediglich um 7,8 % ansteigen werden. Bereits jetzt ergibt sich für die unterhalb der Einleitung gelegene Messstelle Lahe-1 nur ein mäßiger Zustand. Soll ein guter Zustand erreicht werden, müssen die Gesamtphosphorkonzentrationen verringert werden. Bei gleicher Referenzartensumme (ca. 40 %) sind Gesamt-P-Konzentrationen < 50 µg/l (meso- bis eutroph) dafür erforderlich. Da zu erwarten ist, dass bei einer Verringerung der Gesamt-P-Konzentrationen auch der Anteil der Referenzarten steigt, sind wahrscheinlich auch noch Gesamt-P-Konzentration zwischen 50 und 100 µg/l verträglich. Dies entspricht den Vorgaben von Pottgießer (2018) für einen guten Zustand (maximal eutrophe Bedingungen, d.h. maximal 100 µg/l Gesamtphosphor). Wichtig ist außerdem, die organische Belastung möglichst gering zu halten. Gerade in den basenarmen Fließgewässern gibt es viele gegenüber saprobieller Belastung sehr sensible Arten, die gleichzeitig zu den Referenzarten dieser Gewässer gehören. Wie Probe Lahe-1a sehr deutlich zeigt, verschwinden diese Arten bereits bei BSB5-Werten, die bei weitem noch nicht als kritisch erachtet werden. Anzustreben ist darüber hinaus auch eine deutliche Verringerung der Nährstofffracht bereits oberhalb der Kläranlage, um auch dort ganzjährig ein gutes ökologisches Potenzial zu erreichen. Auf die Höhe dieser Nährstofffrachten hat weder die bestehende noch die ertüchtigte bzw. erweiterte Kläranlage Bösel einen Einfluss.

Siehe Anlage 5 - Diatomeen WRRL-Fachbeitrag

## 8. Zusammenfassung

Der OOWV plant die Ertüchtigung und Erweiterung der kommunalen Kläranlage Bösel. Durch den Ausbau besteht zukünftig die Möglichkeit, höhere Abwassermengen zu reinigen und in das nahe gelegene Fließgewässer Lahe einzuleiten. Im Rahmen der Genehmigungsplanung ist die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot bzw. „§ 27 ff. WHG) zu prüfen. Im vorliegenden Fachbeitrag werden dazu die vorhabensbedingten Auswirkungen auf relevante Qualitätskomponenten betrachtet.

Von der Einleitung betroffen ist der „Wasserkörper 04023 Lahe“, dessen ökologisches Potenzial als erheblich veränderter Wasserkörper im Bewirtschaftungsplan mit mäßig eingestuft wurde. Dies ist auf die jeweils als „mäßig“ bewerteten biologischen Qualitätskomponenten „Fische“, „Makrozoobenthos“, „Makrophyten/Phytobenthos“ zurückzuführen. Der chemische Zustand wird im Bewirtschaftungsplan derzeit als nicht gut eingestuft.

Im Ergebnis des Fachbeitrags wurden keine relevanten nachteiligen Auswirkungen auf die für die Bewertung maßgeblichen biologischen Qualitätskomponenten festgestellt. Im Fazit kann das Verschlechterungsverbot für alle geprüften biologischen Qualitätskomponenten eingehalten werden.

Bezogen auf das Verbesserungsgebot ist festzustellen, dass aufgrund der vorhabensbedingten Zusatzbelastungen bezogen auf die Parameter Nitrit-Stickstoff, Ammonium-Stickstoff und Ammoniak-Stickstoff sowie Gesamt-Phosphor und Ortho-Phosphat eine Erschwernis oder Gefährdung der Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials bzw. der Qualitätskomponenten Fisch, Makrozoobenthos und der Teilkomponente Diatomeen nicht auszuschließen ist. Dies ist vor allem dadurch zu begründen, dass bereits im Ist-Zustand gegebene Nährstoffkonzentrationen bereits die Orientierungswerte gemäß OGewV überschreiten. Die vorhabensbedingten Belastungen führen zu einer zusätzlichen messbaren Erhöhung stofflicher Belastungen. In der Folge sind bezogen auf die

biologischen Qualitätskomponenten Fische, Makrozoobenthos sowie die Teilkomponente Diatomeen eine erschwerte bzw. gefährdete Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials zu erwarten. Für die Qualitätskomponente Makrophyten ist eine Zielerreichung auch unter den prognostizierten ACP-Konzentrationen im Gewässer möglich.

Es ist festzustellen, dass vorhabensbedingt keine UQN-Überschreitungen prioritärer Stoffe und dementsprechend keine Verschlechterung des chemischen Zustands auftritt. Dies gilt entsprechend auch für Einhaltung des Verbesserungsgebots. Die Analyse der prioritären Stoffe nach Anlage 8 der Oberflächengewässerverordnung im Ablauf der Kläranlage zeigt, dass nahezu alle Parameter die eigentlich für das Einleitgewässer geltenden Umweltqualitätsnormen (UQN) schon im gereinigten Abwasser einhalten werden. Hinsichtlich der beiden Parameter Fluoranthen und Benzo-(a)pyren, welche einer weitergehenden Untersuchung unterzogen wurden, konnten Konzentrationserhöhungen im Einleitgewässers weitgehend ausgeschlossen werden.

Insgesamt muss jedoch deutlich auf die hohen Vorbelastungen die aus dem Einzugsgebiet bzw. punktuellen Einleitungen oberhalb des Einflussbereiches der Kläranlage resultieren, hingewiesen werden. Hier sind die Einflüsse auf den Wasserkörper 04021 Große Aue + Bergaue zu nennen. Der Wasserkörper 04023 Lahe beginnt rd. 970 m oh. der Referenzmessstelle Lahe dieses Gutachtens. Eine isolierte Betrachtung des Vorhabens wird hierdurch maßgeblich erschwert.

Maßnahmen wie die Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge, Bauliche Maßnahmen zur Bettgestaltung und Laufverlängerung, Maßnahmen zur Förderung der eigendynamischen Gewässerentwicklung, Maßnahmen zur Gehölzentwicklung und Maßnahmen zur Verringerung der Feststoffeinträge und -frachten (Sand und Feinsedimente / Verockerung) dürfen sich demnach nicht auf den Wasserkörper 04023 Lahe beschränken, sondern müssen auch den Wasserkörper 04021 Große Aue + Bergaue umfassen.



**Gewässerentwicklung & Landschaftsplanung  
Planungsbüro Rötker Dipl.-Ing.  
Schulstrasse 65  
49635 Badbergen  
Tel.: 05433 1369**

Wolfgang Rötker Dipl.-Ing.

## 9. Literatur:

### WRRL-FB

FÜßER & KOLLEGEN (2016) Rechtsgutachten zu den Implikationen des Urteils des Europäischen Gerichtshofs vom 1. Juli 2015 (C-461/13) für die Straßenentwässerung im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr

LAWA, Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2017), Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot

Wasserhaushaltsgesetz Inkrafttreten der letzten Änderung: 31. August 2021; (Art. 4 G vom 18. August 2021), Art: Bundesgesetz, Abkürzung: WHG, Ursprüngliche Fassung vom: 27. Juli 1957; (BGBl. I S. 1110, S. 1386) Letzte Neufassung vom: 31. Juli 2009; (BGBl. I S. 2585)

Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer OGewV vom 20. Juni 2016.

### Fische

Halle/Müller (2014) LAWA, Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern, Endbericht

NOWAK (2022) Auswirkungsprognose zu physikalisch-chemischen Veränderungen der Wasserqualität KA Bösel

LAVES (2008): Fischfaunistische Referenzerstellung und Bewertung der niedersächsischen Fließgewässer vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Zwischenbericht Stand: Januar 2008). Bearbeitung: Eva Christine Mosch. Hrsg: Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), Dezernat Binnenfischerei – Fischereikundlicher Dienst. 47 S.

LAVES Dez. Binnenfischerei (2017) Potenziell natürliche Fischfauna WK 04023 „Lahe“

LUMITOS AG, Ernst-Augustin-Str. 2, 12489 Berlin  
<https://www.chemie.de/lexikon/Fluoranthen.html> zugriff 14.03.2022

MUNLV (2007): Erarbeitung von Instrumenten zur gewässerökologischen Beurteilung der Fischfauna, Kap. 9.6 (Steckbriefe Referenzen); Projektbericht. Bearb.: NZO & Institut für angewandte Ökologie. 61 S.

UMWELTKARTEN NIEDERSACHSEN, Herausgeber: Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz Wasserkörperdatenblatt NLWKN Stand Dezember 2016, WK 04023 „Lahe“

BMLFUW, UMWETBUNDESAMT und Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2014-19):  
[www.gewaesser-bewertung.de](http://www.gewaesser-bewertung.de)

Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V. (2019) Hilfestellungen und Hinweise zur sachgerechten Anwendung des fischbasierten Bewertungsverfahrens fiBS

### Makrozoobenthos

Alonso A. & Camargo J. 2006. Toxicity of nitrite to three species of freshwater invertebrates. Environmental Toxicology 21: 90–94.

- Beketov, M.A. 2004. Different sensitivity of mayflies (Insecta, Ephemeroptera) to ammonia, nitrite and nitrate: linkage between experimental and observational data. *Hydrobiologia* 528 209–216.
- Berenzen, N., Schultz, R. & Liess, M. 2001. Effects of chronic ammonium and nitrite contamination on the macroinvertebrate community in running water microcosms. *Water Research* 35: 3478–3482.
- Brinkmann, R. & Reusch, H. 1998. Zur Verbreitung der aus dem norddeutschen Tiefland bekannten Ephemeroptera- und Plecoptera-Arten in verschiedenen Biotoptypen. *Braunschweiger naturkundliche Schriften* 5: 531–540.
- Brückmann, J. 2022. Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Bösel – Auswirkungsprognose zu physikalisch-chemischen Veränderungen der Wasserqualität in der Lahe. Gutachten des Instituts Dr. Nowak im Auftrag des Planungsbüro Rötger, vorläufige Version, Stand 08.03.2022, Ottersberg, 74 S.
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz 2016. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2016 Teil I Nr. 28, ausgegeben zu Bonn am 23. Juni 2016. Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) vom 20. Juni 2016.
- Dahm, V., Döbbelt-Grüne, S., Haase, P., Hartmann, C., Kappes, H., Koenzen, U., Kupilas, B., Leps, M., Reuvers, C., Rolaufts, P., Sundermann, A., Wagner, F., Zellmer, U., Zins, C. & Hering, D. 2014. Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen - Anhang 1 von „Strategien zur Optimierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle“. In: UBA Texte: 43/ 2014. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/strategien-zur-optimierung-von-fließgewässern> (letzter Zugriff am 21.05.2021).
- DIN 38410-1. Deutsches Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung – Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M) – Teil 1: Bestimmung des Saprobienindex in Fließgewässern (M1).
- Eiseler, B. 2010. Taxonomie für die Praxis: Bestimmungshilfen – Makrozoobenthos (1). LANUV-Arbeitsblatt 14. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Herausgeber), Recklinghausen, 184 S.
- Europäische Union 2000. Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. - Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L327 vom 22. Dezember 2000, Luxemburg.
- Henry Y., Piscart C., Charles S. & Colinet H. 2017. Combined effects of temperature and ammonia on molecular response and survival of the freshwater crustacean *Gammarus pulex*. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 137: 42–48.
- LAWA 2015. Rahmenkonzeption Monitoring Teil B – Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibung. Arbeitspapier II: Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL. Stand 09.01.2015.
- LAWA 2016a. Rahmenkonzeption Monitoring Teil B. Arbeitspapier III: Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten. Stand 16.03.2016.

LAWA 2016b. Mikroschadstoffe in Gewässern. Stand Januar 2016

LAWA 2017. Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot. Stand März 2017.

Meier, C., Haase, P., Rolaufts, P., Schindehütte, K., Schöll, F., Sundermann, A. & Hering, D. 2006. Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung – Handbuch zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Stand Mai 2006.

NLWKN 2020. Entwurf des niedersächsischen Beitrags zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein. Übersichten Bewirtschaftungsziele FGE Ems. Stand 20.12.2020.

Nyman, A-M, Hintermeister, A., Schirmer, K. & Ashauer, R. 2013. The insecticide imidacloprid causes mortality of the freshwater amphipod *Gammarus pulex* by interfering with feeding behavior. *PLOS One* 8(5): e62472.

Planungsbüro Rötger 2020. Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie. Durchführungsplan zum Messprogramm bzgl. der Direkteinleitung von geklärtem Abwasser der KA Bösel gemäß Wasserrahmenrichtlinie. Im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband, Badbergen, 9 S.

Pottgiesser, T. & Sommerhäuser, M. 2008. Beschreibung und Bewertung der deutschen Fließgewässertypen - Steckbriefe und Anhang. Abschlussbericht Teil A+B: Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzen und Bewertungsverfahren aller Qualitätskomponenten (Teil B). Begleittext 29 S. und Anhang 139 S.

Pottgiesser, T. 2018. Die deutsche Fließgewässertypologie - Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der Fließgewässertypen. - FE-Vorhaben des Umweltbundesamtes „Gewässertypenatlas mit Steckbriefen“ (FKZ 3714 24 221 0) (Stand Dezember 2018). 225 S.

Reusch, H. & Brinkmann, R. 1998. Zur Kenntnis der Präsenz der Trichoptera-Arten in limnischen Biotoptypen des norddeutschen Tieflandes. *Lauterbornia* 34: 91–103.

Soucek D. J. & Dickinson A. 2012. Acute Toxicity of Nitrate and Nitrite to sensitive freshwater Insects, mollusks, and a crustacean. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 62: 233–242.

Speth, S., R. Brinkmann, C.-J. Otto & Lietz J. 2006. Atlas der Eintags-, Stein- und Köcherfliegen Schleswig-Holsteins. In: Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) LANU-SH - Natur VA 6: 251 S.

Struijs, J., de Zwart, D., Posthuma, L., Leuven, R.S.E.W. & Huijbregts, M.A.J. 2010. Field sensitivity distribution of macroinvertebrates for phosphorous in inland waters. *Integrated Environmental Assessment and Management* 7(2): 280–286.

Thunnissen, N.W., Lutz, L.S., van Schaik, T.W.G. & Hendriks, A.J. 2020. Ecological risks of imidacloprid to aquatic species in the Netherlands: Measured and estimated concentrations compared to species distributions. *Chemosphere* 254: 126604.

Thurston R.V., Leudtke R.J. & Russo R.C. (1984): Toxicity of ammonia to freshwater insects of three families. Fisheries Bioassay Laboratory. Montana State University. 84-2.

Umweltbüro Essen & Chromgrün 2014. Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern. Endbericht im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser. Essen/Velbert, 190 S.

## **Makrophyten**

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (2005): Bewertungsverfahren

Makrophyten & Phytobenthos. Fließgewässer- und Seen-Bewertung in Deutschland nach EG-WRRL. Informationsberichte Heft 1/05 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft. Projektleitung: Dr. Jochen Schaumburg, Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft. 245 S., 46 Abb., 54 Tab. München. ISBN 3-937911-02-2

CASPER, S.J. & KRAUSCH, H.-D. (1980): Süßwasserflora von Mitteleuropa. Pteridophyta und Anthophyta. 2. Teil: Saururaceae bis Asteraceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 24. Spektrum Akademischer Verlag

GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Heft 1/04, 76 S. 5. Fassung, Stand 1. 3. 2004. Bezug: <http://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/38804.html>

ELLENBERG, H., WEBER, E.W., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. PAULIßEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica, Vol. 18. Verlag Erich Goltze, Göttingen. ISBN 3-88452-518-2

FRAHM, J.-P. & FREY, W. (2004): Moosflora. 4., überarb. u. erw. Aufl. 108 Abb., 538 S. Ulmer Eugen Verlag. ISBN-13: 9783800127726

KRAUSCH, H.-D. (1996): Farbatlas Wasser- und Uferpflanzen. 10 Zeichn. u. 250 Farbfotos. 315 S. Eugen Ulmer Verlag. ISBN 9783800133529

LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ – LUGV (2011):

Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten (Gefäßpflanzen, Armeleuchteralgen und Moose) in Deutschland. Band 1: Bestimmungsschlüssel. Von: K. van de Weyer, C. Schmidt, B. Kreimeier, D. Wassong. Fachbeiträge des LUGV, Heft 119. 166 S., Potsdam. [infoline@lugv.brandenburg.de](mailto:infoline@lugv.brandenburg.de)

LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN

(LANUV, Hrsg.) (2011): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung, 2 Bände – LANUV-Fachbericht 36. 535 u. 679S. Recklinghausen. ISSN 1864-3930 LANUV-Fachberichte.

LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ – LUGV (2011):

Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten (Gefäßpflanzen, Armeleuchteralgen und Moose) in Deutschland. Band 2: Abbildungen. Von: K. van de Weyer, C. Schmidt, B. Kreimeier, D. Wassong. Fachbeiträge des LUGV, Heft 120. 374 S., Potsdam. [infoline@lugv.brandenburg.de](mailto:infoline@lugv.brandenburg.de)

LAWA (2003): Karte der biozönotisch bedeutsamen Fließgewässer Deutschlands. Bearb. d.

Umweltbüro Essen, Rellinghauser Str. 334f

PASCHER, A., CASPER, S. J., KRAUSCH, H.-D. (1980): Süßwasserflora von Mitteleuropa. Pteridophyta und Anthophyta. Teil 1: Lycopodiaceae bis Orchidaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd.23. Spektrum Akademischer Verlag

POTTGIESSER, T. & SOMMERHÄUSER, M. (2008): Erste Überarbeitung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen

REMY, D. (1993): Pflanzensoziologische und standortkundliche Untersuchungen an Fließgewässern Nordwestdeutschlands. Abh. aus dem Westf. Mus. f. Naturkunde. 55. Jg, Heft 3. Westf. Mus. f. Naturkunde – Landschaftsverband Westf-Lippe. S.1-118, zzgl. Anh. Münster.

SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D., HOFMANN, G., GUTOWSKI, A., FOERSTER, J.

(2005): Bundesweiter Test: Bewertungsverfahren „Makrophyten & Phytobenthos“ in Fließgewässern zur Umsetzung der WRRL. Endbericht November 2005. Länderarbeitsgemeinschaft Wasser LAWA, Projekt Nr. O 2.04. Im Auftrag des Bayer. Landesamtes f. Umwelt. 244 S.

SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D., HOFMANN, G., GUTOWSKI, A., FOERSTER, J.

(2006): Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos. Stand 2006. Länderarbeitsgemeinschaft Wasser LAWA, Projekt Nr. O 2.04. Im Auftrag des Bayer. Landesamtes f. Umwelt. 120 S.

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. Phylib Stand Januar 2012

## **Diatomeen**

NOWAK (2022) Auswirkungsprognose zu physikalisch-chemischen Veränderungen der Wasserqualität KA Bösel

Hofmann, G., Werum, M., Lange-Bertalot, H. (2011): Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa.- 908 S. Gantner Verlag, Rugell.

Krammer, K., Lange-Bertalot, H. (1986–1991, 2004): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae. 2/1: Naviculaceae, 876 S.; 2/2: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae, 596 S.; 2/3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae, 576 S.; 2/4: Achnanthaceae, 437 S.; Stuttgart, Fischer

Lange-Bertalot, H. (2001): Navicula sensu stricto. 10 Genera Separated from Navicula sensu lato. Frustulia.- Diatoms of Europe 2, 526 S. Gantner Verlag, Rugell.

NLWKN (2006): Pilotprojekt Marschgewässer Niedersachsen: Teilprojekt Phytoplankton /  
Phytobenthos.- <http://www.marschgewaesser.de/mediapool/80/801270/data/Phyto.pdf> (Zugriff am  
12.10.2021)

Pfister, P., Hofmann, G., Ehrensperger, G. (2016): Fließgewässer – Phytobenthos. Überarbeitung des  
Trophie- und Saprobiebewertungssystems nach Rott et al. 1999, 1997.- Bundesministerium für Land-  
und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft, Wien. 132 S.

Pottgießer, T., (2018): Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der Fließgewässertypen.-  
[https://www.gewaesser-bewertung.de/files/steckbriefe\\_fliessgewaessertypen\\_dez2018.pdf](https://www.gewaesser-bewertung.de/files/steckbriefe_fliessgewaessertypen_dez2018.pdf)

Reichardt, E., Lange-Bertalot, H. (1991): Taxonomische Revisiopl des Artenkomplexes um  
*Gomphonema angustum* – *G. dichotomum* – *G. intricatum* – *G. vibrio* und ähnliche Taxa  
(Bacillariophyceae.- *Nova Hedwigia* 53 (3-4): 519-544

Rott, E., Hofmann, G., Pall, K., Pfister, P., Pipp, E. (1997): Indikationslisten für Aufwuchsalgen. Teil 1:  
Saprobienle Indikation. – Publ. Wasserwirtschaftskataster, BMfLF, 1-73.

ROTT, E., PFISTER, P., VAN DAM, H., PALL, K., PIPP, E., BINDER, N. & ORTLER, K. (1999):  
Indikationslisten für Aufwuchsalgen. Teil 2: Trophieindikation, geochemische Reaktion, toxikologische  
und taxonomische Anmerkungen. – Publ. Wasserwirtschaftskataster, BMfLF, 1-248.

# Anlagen

# **WRRL-Fachbeitrag**

im Zuge der Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Bösel  
durch den Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband (OOWV)

## **Anlage 1 - Chemie**

## **Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage**

### **Bösel**

## **Auswirkungsprognose zu physikalisch- chemischen Veränderungen der Wasserqualität in der Lahe**

### **Auftraggeber:**

Planungsbüro Rötger

Schulstraße 65

49635 Badbergen



**Impressum:**

Auftraggeber: Planungsbüro Rötker  
Schulstraße 65  
49635 Badbergen

Auftragnehmer: Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG  
Mayenbrook 1  
28870 Ottersberg

Bearbeitung: Dr. Jan Brückmann

Version: 1

Datum: 24.04.2022

---

Dr. Jan Brückmann



## Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>3</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Anlass und Aufgabenstellung.....	1
1.2 Rechtliche Grundlagen .....	3
1.3 Fachliche Grundlagen.....	5
<b>2. Planungsvorhaben .....</b>	<b>7</b>
2.1 Beschreibung des Vorhabens .....	7
2.2 Beschreibung und Abgrenzung des Wasserkörpers.....	9
2.3 Bewirtschaftungsziele des betroffenen Wasserkörpers .....	10
2.4 Untersuchungsbereich und Probestellen.....	11
<b>3. Arbeitsschritte und Methoden.....</b>	<b>13</b>
3.1 Vorgehensweise .....	13
3.2 Physikalisch-chemischer Ausgangszustand.....	13
3.3 Auswirkungsprognose.....	14
3.3.1 Prognose und Bewertung der vorhabenbedingten Wirkungen.....	15
3.3.2 Verschlechterungsverbot.....	16
3.3.3 Verbesserungsgebot .....	17
3.3.4 Phasing-Out-Verpflichtung .....	17
<b>4. Physikalisch-chemischer Ausgangszustand .....</b>	<b>19</b>
4.1 Allgemeine physikalisch-chemische Parameter .....	19
4.2 Flussgebietsspezifische Schadstoffe.....	31
4.3 Prioritäre und weitere bestimmte Schadstoffe .....	33
<b>5. Auswirkungsprognose.....</b>	<b>35</b>
5.1 Planungs-Zustand.....	35
5.1.1 Allgemeine physikalisch-chemische Parameter .....	35
5.1.2 Flussgebietsspezifische Schadstoffe.....	45
5.1.3 Prioritäre Stoffe und weitere Schadstoffe .....	46
5.2 Prognose der vorhabenbedingten Auswirkungen.....	47

5.3 Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen .....	49
5.3.1 Verschlechterungsverbot.....	49
5.3.2 Verbesserungsgebot .....	49
5.3.3 Phasing-Out-Verpflichtung .....	50
<b>6. Zusammenfassung .....</b>	<b>51</b>
<b>7. Quellenverzeichnis .....</b>	<b>53</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>55</b>
A.1 Ergebnisse Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten.....	56
A.2 Ergebnisse Prioritäre und Flussgebietspezifische Stoffe.....	62

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Luftbild der Kläranlage Bösel (Kartengrundlage: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2022, Datenquelle: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGrid, IGN, and the GIS User Community).....	7
Abb. 2: Lage der Einleitstelle der Kläranlage Bösel und der Messstellen im Oberflächenwasserkörper WK 04023 „Lahe“ (Kartengrundlage: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2022, Datenquelle: <a href="http://sgx.geodatenzentrum.de/wms_topplus_open">http://sgx.geodatenzentrum.de/wms_topplus_open</a> ) .....	11

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Genehmigte Überwachungswerte gemäß aktueller Einleitgenehmigung für den Ablauf der Nachklärung der Kläranlage Bösel (* = Anforderung gilt bei einer Abwassertemperatur von größer 12 °C im Ablauf des biologischen Reaktors) .....	8
Tab. 2: Potenziell betroffener Oberflächenwasserkörper 04023 „Lahe“ im Bereich des Planungsvorhabens.....	9
Tab. 3: Chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten und zugehörige Parameter für die Gewässerkategorie „Flüsse“ zur Einstufung des ökologischen Zustands/Potenzials gemäß OGewV, Anlage 3 Nr. 3 .....	15
Tab. 4: Ergebnisse der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) nach Anlage 7 OGewV für den Ablauf der Kläranlage Bösel und die Fließgewässer-Messstellen (Jahreswerte April 2020 bis März 2021: Mittel = Mittelwert, Max = Maximalwert, Min = Minimalwert, 90-Perz. = 90- Perzentil-Wert, rot hinterlegt = Orientierungswerte der OGewV nicht eingehalten, * = Orientierungswert für das Epipotamal) .....	21
Tab. 5: Mischrechnung des Ist-Zustands für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) bei mittlerem Abfluss (MQ) in der Lahe (Durchschnittsbetrachtung mit Mittelwerten) (Einleitungsmenge = 1.070 m <sup>3</sup> /d, MQ oberhalb Einleitung = 90.720 m <sup>3</sup> /d, rot hinterlegt = Orientierungswerte der OGewV nicht eingehalten, * <sup>1</sup> = Mittelwerte der Untersuchungen April 2020 bis März 2021, * <sup>2</sup> = Betriebsmittelwert) .....	26
Tab. 6: Mischrechnung des Ist-Zustands für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) bei mittlerem Abfluss (MQ) in der Lahe (Pessimalebetrachtung mit 90-Perzentil-Werten) (Einleitungsmenge = 1.070 m <sup>3</sup> /d, MQ oberhalb Einleitung = 90.720 m <sup>3</sup> /d, rot hinterlegt = Orientierungswerte der OGewV nicht eingehalten, * <sup>1</sup> = 90-Perzentil-Werte der Untersuchungen April 2020 bis März 2021 (Wassertemperatur: Maximalwerte bzw. für das Gewässer pessimistischste Wertekombination), * <sup>2</sup> = Orientierungswert Epipotamal) .....	27
Tab. 7: Mischrechnung des Ist-Zustands für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) bei mittlerem Niedrigwasserabfluss (MNQ) in der Lahe (Durchschnittsbetrachtung mit Mittelwerten) (Einleitungsmenge = 1.070 m <sup>3</sup> /d, MNQ oberhalb Einleitung = 20.044,8 m <sup>3</sup> /d, rot hinterlegt = Orientierungswerte der OGewV nicht eingehalten, * <sup>1</sup> = Mittelwerte der Untersuchungen April 2020 bis März 2021, * <sup>2</sup> = Betriebsmittelwert).....	28
Tab. 8: Mischrechnung des Ist-Zustands für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) bei mittlerem Niedrigwasserabfluss (MNQ) in der Lahe (Pessimalebetrachtung mit 90-Perzentil-Werten) (Einleitungsmenge = 1.070 m <sup>3</sup> /d, MNQ oberhalb Einleitung = 20.044,8 m <sup>3</sup> /d, rot hinterlegt = Orientierungswerte der OGewV nicht eingehalten, * <sup>1</sup> = 90-Perzentil-Werte der Untersuchungen April 2020 bis März 2021 (Wassertemperatur: Maximalwerte bzw. für das Gewässer pessimistischste Wertekombination), * <sup>2</sup> = Orientierungswert Epipotamal).....	29
Tab. 11: Ergebnisse der Nachuntersuchungen der flussgebietsspezifischen Schadstoffe Anilin und Imidacloprid nach Anlage 6 OGewV für den Ablauf der Kläranlage Bösel und die Fließgewässer-Messstellen (Werte Januar und März 2021) .....	31
Tab. 12: Mischungsrechnung des Ist-Zustands für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe Anilin und Imidacloprid bei mittlerem Abfluss (MQ) in der Lahe unter durchschnittlichen	

Bedingungen (Mittelwertbetrachtung) (Einleitungsmenge = 1.070 m<sup>3</sup>/d, MQ oberhalb Einleitung = 90.720 m<sup>3</sup>/d, MW = Mittelwerte der Untersuchungen Juli 2020 bis März 2021) .32

Tab. 13: Ergebnisse der Nachuntersuchungen der prioritären Stoffe Fluoranthen und Benzo(a)pyren nach Anlage 8 OGewV für den Ablauf der Kläranlage Bösel und die Fließgewässer-Messstellen (Werte Januar und März 2021, rot hinterlegt = JD-UQN der OGewV nicht eingehalten).....33

Tab. 14: Mischungsrechnung des Ist-Zustands für die prioritären Stoffe Fluoranthen und Benzo(a)pyren bei mittlerem Abfluss (MQ) in der Lahe unter durchschnittlichen Bedingungen (Mittelwertbetrachtung) (Einleitungsmenge = 1.070 m<sup>3</sup>/d, MQ oberhalb Einleitung = 90.720 m<sup>3</sup>/d, MW = Mittelwerte der Untersuchungen Juli 2020 bis März 2021 ohne Ausreißer vom 19.01.2021, rot hinterlegt = JD-UQN der OGewV nicht eingehalten).....34

Tab. 15: Mischrechnung des Planungs-Zustands für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) bei mittlerem Abfluss (MQ) in der Lahe (Durchschnittsbetrachtung mit Mittelwerten) (Einleitungsmenge = 1.400 m<sup>3</sup>/d, MQ oberhalb Einleitung = 90.720 m<sup>3</sup>/d, rot hinterlegt = Orientierungswerte der OGewV nicht eingehalten, \*<sup>1</sup> = Mittelwerte der Untersuchungen April 2020 bis März 2021, \*<sup>2</sup> = Betriebsmittelwerte).....40

Tab. 16: Mischrechnung des Planungs-Zustands für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) bei mittlerem Abfluss (MQ) in der Lahe (Pessimalebetrachtung mit 90-Perzentil-Werten) (Einleitungsmenge = 1.400 m<sup>3</sup>/d, MQ oberhalb Einleitung = 90.720 m<sup>3</sup>/d, rot hinterlegt = Orientierungswerte der OGewV nicht eingehalten, \*<sup>1</sup> = 90-Perzentil-Werte der Untersuchungen April 2020 bis März 2021 (Wassertemperatur: Maximalwerte bzw. für das Gewässer pessimistischste Wertekombination), \*<sup>2</sup> = Orientierungswert Epipotamal).....41

Tab. 17: Mischrechnung des Planungs-Zustands für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) bei mittlerem Niedrigwasserabfluss (MNQ) in der Lahe (Durchschnittsbetrachtung mit Mittelwerten) (Einleitungsmenge = 1.400 m<sup>3</sup>/d, MNQ oberhalb Einleitung = 20.044,8 m<sup>3</sup>/d, rot hinterlegt = Orientierungswerte der OGewV nicht eingehalten, \*<sup>1</sup> = Mittelwerte der Untersuchungen April 2020 bis März 2021, \*<sup>2</sup> = Betriebsmittelwerte).....42

Tab. 18: Mischrechnung des Planungs-Zustands für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) bei mittlerem Niedrigwasserabfluss (MNQ) in der Lahe (Pessimalebetrachtung mit 90-Perzentil-Werten) (Einleitungsmenge = 1.400 m<sup>3</sup>/d, MNQ oberhalb Einleitung = 20.044,8 m<sup>3</sup>/d, rot hinterlegt = Orientierungswerte der OGewV nicht eingehalten, \*<sup>1</sup> = 90-Perzentil-Werte der Untersuchungen April 2020 bis März 2021 (Wassertemperatur: Maximalwerte bzw. für das Gewässer pessimistischste Wertekombination), \*<sup>2</sup> = Orientierungswert Epipotamal).....43

Tab. 21: Mischungsrechnung des Planungs-Zustands für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe Anilin und Imidacloprid bei mittlerem Abfluss (MQ) in der Lahe unter durchschnittlichen Bedingungen (Mittelwertbetrachtung) (Einleitungsmenge = 1.400 m<sup>3</sup>/d, MQ oberhalb Einleitung = 90.720 m<sup>3</sup>/d, MW = Mittelwerte der Untersuchungen Juli 2020 bis März 2021).....45

Tab. 22: Mischungsrechnung des Planungs-Zustands für die prioritären Stoffe Fluoranthen und Benzo(a)pyren bei mittlerem Abfluss (MQ) in der Lahe unter durchschnittlichen Bedingungen (Mittelwertbetrachtung) (Einleitungsmenge = 1.400 m<sup>3</sup>/d, MQ oberhalb

Einleitung = 90.720 m<sup>3</sup>/d, MW = Mittelwerte der Untersuchungen Juli 2020 bis März 2021, rot hinterlegt = JD-UQN der OGewV nicht eingehalten).....46

Tab. 23: Vergleichende Betrachtung der Mischrechnungsergebnisse des Ist- und Planungs-Zustands für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) für die Lahe (Durchschnittliche/Pessimale Betrachtung bei mittlerem Abfluss (MQ) und mittlerem Niedrigwasserabfluss (MNQ), rot hinterlegt = Orientierungswerte der OGewV nicht eingehalten, \* = Mischrechnungsergebnisse anhand der Betriebsmittelwerte) .....48

# 1. Einleitung

## 1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Der Oldenburgisch-Ostfriesische Wasserverband (OOWV) betreibt in Bösel eine kommunale Kläranlage mit einer Einleitung in die Lahe. Die Anlage wurde 1978 erbaut und in späteren Jahren geringfügig erweitert. Die Kläranlage Bösel hat mit einer Ausbaugröße von etwa 6.000 EW und einer aktuellen Belastung von ca. 10.000 EW ihre Belastungsgrenze bereits überschritten. Da die Kapazität der Kläranlage somit nicht mehr für die aktuellen und zukünftig zu erwartenden Abwassermengen ausreicht und zudem die technischen Einrichtungen veraltet sind, ist eine Ertüchtigung der Kläranlage vorgesehen. Dabei ist zukünftig eine Ausbaugröße von 14.000 Einwohnerwerten vorgesehen. Beabsichtigt ist der Neubau mit einer Vorreinigung (Rechenanlage), einem belüfteten Sand- und Fettfang, der biologischen Komponenten einer Kläranlage mit zwei Belebungs- und Nachklärbecken, der elektrotechnischen Ausstattung sowie sonstigen Behandlungsstufen (Schlammbehandlung, Phosphatfällung, usw.) (AGT INGENIEURE 2021).

Durch die Erweiterung der Kläranlage besteht zukünftig die Möglichkeit, höhere Abwassermengen zu reinigen und in die Lahe einzuleiten (AGT INGENIEURE 2021).

Im Rahmen der Genehmigungsplanung ist die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EUROPÄISCHE UNION 2000) zu prüfen. Nach den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) dürfen zukünftige Planungen und Vorhaben nicht dazu führen, dass sich EU-berichtspflichtige Gewässer in ihrem Zustand/Potenzial verschlechtern (Verschlechterungsverbot). Vielmehr muss sich der Zustand der Gewässer verbessern, um die Ziele der WRRL zu erfüllen (Verbesserungsgebot). Das grundlegende Bewirtschaftungskonzept der WRRL für Oberflächengewässer findet sich in den Paragraphen 27 bis 31 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) wieder und wird über die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) (BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ 2016) bundeseinheitlich geregelt.

Für die Genehmigungsplanung sind die nach der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) (BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ 2016) vorgesehenen biologischen, physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten zur Einstufung des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustands zu berücksichtigen. Zu betrachten ist der von der Einleitung betroffene Wasserkörper 04023 (Lahe).

Das mit dem Planungsprozess betraute PLANUNGSBÜRO RÖTKER beauftragte das INSTITUT DR. NOWAK mit der Ausführung der für das Vorhaben erforderlichen physikalisch-chemischen Untersuchungen. Diesbezüglich zu betrachten waren die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) nach Anlage 7 OGewV, die flussgebietspezifischen Stoffe nach Anlage 6 OGewV sowie die prioritären Stoffe und weitere bestimmte Schadstoffe gemäß Anlage 8 OGewV.

Das vorliegende Gutachten fasst die Ergebnisse der vom Institut Dr. Nowak durchgeführten physikalisch-chemischen Gewässeruntersuchungen zusammen. Zudem wird eine

Einordnung der Ergebnisse in Bezug auf die Vorgaben der Oberflächengewässerverordnung auch unter Berücksichtigung des Verschlechterungsverbots und Verbesserungsgebots der EU-Wasserrahmenrichtlinie vorgenommen. Eine zusammenfassende Beurteilung aller Untersuchungsergebnisse in Form eines WRRL-Fachbeitrags erfolgt von anderer Seite und ist nicht Bestandteil dieses Berichtes.

Bereits vorhandene behördliche Daten wurden bei der Bewertung berücksichtigt. Zudem wurden die im Internationalen Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit Ems, Bewirtschaftungszeitraum 2021 – 2027 (FGG Ems 2022) bzw. im niedersächsischen Beitrag zum Bewirtschaftungsplan Ems (NMUEK 2021) enthaltenen Daten für den betreffenden Wasserkörper zur Bewertung herangezogen.

Die Erstellung des Gutachtens erfolgte in Anlehnung an die Arbeitshilfen des Umweltbundesamtes (Arbeitshilfen zur Anwendung des § 31 Absatz 2 WHG) (BORCHARDT et al. 2014) sowie der „Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot“ der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 2017). Zudem wurden von der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser erarbeitete fachtechnische Hinweise (Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots) (LAWA 2021) beachtet.

## 1.2 Rechtliche Grundlagen

Nachfolgend werden die wesentlichen rechtlichen Grundlagen für die Erstellung der Auswirkungsprognose erläutert:

### *EU-Wasserrahmenrichtlinie*

Maßgebliche Bewertungsgrundlage für mögliche Auswirkungen des Vorhabens stellt die im Dezember 2000 in Kraft getretene EU-Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG (EUROPÄISCHE UNION 2000) dar. Die Richtlinie dient der Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der europäischen Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. In der Wasserrahmenrichtlinie sind Umweltziele für die Bewirtschaftung der Oberflächengewässer und des Grundwassers formuliert.

Mit der Einführung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) steht seit dem Jahr 2000 ein gesamteuropäisches Instrument für einen nachhaltigen integrativen Gewässerschutz zur Verfügung. Die Wasserrahmenrichtlinie enthält eine Reihe von Vorgaben, welche die Gewässer in ihrer Gesamtheit schützen und ihre ökologische Beschaffenheit verbessern sollen. Sie verfolgt den ganzheitlichen Ansatz, die Gewässer flussgebietsbezogen, d. h. von der Quelle bis zur Mündung, zu bewirtschaften. Mit der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie werden die Gewässer der EU-Mitgliedsstaaten nach einheitlichen ökologischen und chemischen Gesichtspunkten bewertet und bewirtschaftet.

Oberstes grundlegendes Ziel der Wasserrahmenrichtlinie ist die "Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie der Schutz und die Verbesserung des Zustands der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängigen Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt". Weitere übergeordnete Ziele der WRRL sind beispielsweise die schrittweise Reduzierung von Verschmutzungen der Gewässer durch prioritäre Stoffe sowie die Einstellung von Einleitungen und Emissionen prioritär gefährlicher Stoffe („Phasing-Out“).

Das maßgebliche Bewirtschaftungsziel für natürliche oberirdische Gewässer ist der gute ökologische und chemische Zustand. Zielvorgabe für künstliche und erheblich veränderte Gewässer ist das gute ökologische Potenzial und der gute chemische Zustand (vgl. Art. 4 WRRL). Das Erreichen dieser Umweltziele war bis Ende 2015 vorgesehen. Jedoch sind bei entsprechenden Voraussetzungen Fristverlängerungen möglich. Gemäß den Vorgaben der WRRL dürfen zukünftige Planungen und Vorhaben nicht dazu führen, dass sich EU-berichtspflichtige Gewässer in ihrem Zustand bzw. Potenzial verschlechtern (Verschlechterungsverbot). Vielmehr muss sich der Zustand der Gewässer verbessern, um die Bewirtschaftungsziele der Wasserrahmenrichtlinie zu erfüllen (Verbesserungsgebot).

### *EU-Umweltqualitätsnormenrichtlinie*

Für prioritäre Stoffe und bestimmte andere Schadstoffe legt die im Jahr 2008 verabschiedete sog. EU-Umweltqualitätsnormenrichtlinie 2008/105/EG (EUROPÄISCHE UNION 2008) Umweltqualitätsnormen (UQN) fest, um einen guten chemischen Zustand der Oberflächengewässer zu erreichen. Die Richtlinie 2013/39/EU zur Änderung der Richtlinien

2000/60/EG und 2008/ 105/EG wurde in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik vom 12.08.2013 geändert und ergänzt die UQN-Richtlinie.

### *Wasserhaushaltsgesetz*

Die Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie werden durch das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) (BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ 2018) sowie die Landeswassergesetze und Landesverordnungen in nationales Recht umgesetzt. Dabei findet sich das grundlegende Bewirtschaftungskonzept der WRRL für Oberflächengewässer in den §§ 27 bis 31 des Wasserhaushaltsgesetzes wieder.

Das Wasserhaushaltsgesetz verfolgt u. a. den Zweck, durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung die Gewässer als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut zu schützen. Es gilt für oberirdische Gewässer, Küstengewässer und das Grundwasser. Das WHG enthält in § 27 und § 28 die Bewirtschaftungsziele für oberirdische Gewässer. Demnach sind oberirdische Gewässer so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen Zustands bzw. Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und ein guter ökologischer Zustand bzw. Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

### *Abwasserverordnung*

Die Abwasserverordnung (AbwV) regelt die Mindestanforderungen für das Einleiten von Abwasser in Oberflächengewässer. Zudem konkretisiert sie die Analyse- und Messverfahren. In § 57 Absatz 5 des Wasserhaushaltsgesetzes wird auf die Abwasserverordnung verwiesen, die hinsichtlich der Mindestanforderungen an das einzuleitende Wasser zu beachten ist.

### *Oberflächengewässerverordnung*

Die detaillierten Vorgaben im Zusammenhang mit der Einstufung, Darstellung und Überwachung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials und des chemischen Zustands von Oberflächengewässern hat das Wasserhaushaltsgesetz auf die Verordnungsebene verlagert. Mit der hierzu verabschiedeten Oberflächengewässerverordnung (OGewV) (BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ 2016) werden die detaillierten Aspekte des Schutzes der Oberflächengewässer bundeseinheitlich geregelt.

### 1.3 Fachliche Grundlagen

Oberflächengewässer unterscheiden sich aufgrund ihrer unterschiedlichen morphologischen, hydrologischen und geochemischen Eigenschaften in ihren naturraumtypischen Lebensgemeinschaften, welche wiederum unterschiedliche Empfindlichkeiten gegenüber anthropogenen Einflüssen aufweisen. Um dies zu berücksichtigen, werden alle Gewässer in Gewässertypen sowie in Oberflächenwasserkörper eingeteilt. Diese Einteilung stellt eine wichtige Voraussetzung für die gewässertypspezifische ökologische Klassifikation gemäß der EU-Wasserrahmenrichtlinie dar.

Die EU-Wasserrahmenrichtlinie strebt an, europaweit alle Oberflächenwasserkörper (Flüsse, Seen, Küstengewässer, Übergangsgewässer) in einen „guten Zustand“ zu überführen. Um dieses Ziel erreichen zu können, wurden im Wasserhaushaltsgesetz Bewirtschaftungsziele festgelegt. Zu diesen Bewirtschaftungszielen gehören für oberirdische Gewässer die Vermeidung der Verschlechterung ihres ökologischen Zustands bzw. Potenzials und ihres chemischen Zustands (Verschlechterungsverbot) sowie die Erhaltung oder Erreichung eines guten ökologischen Zustands bzw. Potenzials und chemischen Zustands (Verbesserungsgebot).

Die Oberflächengewässerverordnung regelt die Einstufungen des ökologischen Zustands bzw. Potenzials sowie des chemischen Zustands für Oberflächenwasserkörper. Demnach wird der ökologische Zustand eines natürlichen Oberflächenwasserkörpers in die Klassen sehr guter, guter, mäßiger, unbefriedigender oder schlechter Zustand eingestuft. Das für künstliche oder erheblich veränderte Gewässer obligatorische ökologische Potenzial ist in die Bewertungsklassen höchstes, gutes, mäßiges, unbefriedigendes oder schlechtes Potenzial einzustufen.

Die Einstufung des ökologischen Zustands bzw. ökologischen Potenzials beruht auf einer Vielzahl zu berücksichtigender Qualitätskomponenten und zugehöriger Parameter. Maßgeblich sind die verschiedenen biologischen Qualitätskomponenten nach Anlage 3 OGewV. Unterstützt wird die biologische Bewertung durch hydromorphologische, chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten.

Dabei dienen die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten vor allem der Unterstützung der Interpretation der Ergebnisse der biologischen Qualitätskomponenten. Gemäß den Bestimmungen der WRRL und OGewV haben die Ergebnisse der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten nur bei der Bewertung des sehr guten und guten ökologischen Zustands bzw. Potenzials einen direkten Einfluss auf das Bewertungsergebnis.

Für die chemischen Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands/Potenzials hingegen gilt, dass bei Nichteinhaltung der Umweltqualitätsnormen für einen oder mehrere Stoffe aus der Liste der flussgebietsspezifischen Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial höchstens als mäßig einzustufen ist.

Der chemische Zustand von Oberflächenwasserkörpern wird anhand von Umweltqualitätsnormen (UQN) nach Anlage 8 OGewV beurteilt. Erfüllt der Oberflächenwasserkörper die Umweltqualitätsnormen für die in der

Oberflächengewässerverordnung angegebenen prioritären Stoffe sowie bestimmter weiterer Schadstoffe, wird der chemische Zustand als gut, andernfalls als nicht gut eingestuft.

## 2. Planungsvorhaben

### 2.1 Beschreibung des Vorhabens

Der Oldenburgisch-Ostfriesische Wasserverband (OOWV) betreibt in Bösel eine kommunale Kläranlage. Die 1978 erbaute Kläranlage wird aktuell mit 10.000 EW betrieben. Von der Kläranlage werden die gereinigten Abwässer in die an das Kläranlagengelände östlich angrenzende Lahe abgeleitet. Das folgende Luftbild in Abb. 1 zeigt den Standort der Kläranlage.



Abb. 1: Luftbild der Kläranlage Bösel (Kartengrundlage: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2022, Datenquelle: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGrid, IGN, and the GIS User Community)

Aktuell ergibt sich u. a. gemäß AGT INGENIEURE (2021) für den Ablauf der Kläranlage Bösel die in Tab. 1 dargestellte Belastungssituation. Aufgeführt sind hier die genehmigten Überwachungswerte gemäß der aktuellen Einleiterlaubnis.

Tab. 1: Genehmigte Überwachungswerte gemäß aktueller Einleitgenehmigung für den Ablauf der Nachklärung der Kläranlage Bösel (\* = Anforderung gilt bei einer Abwassertemperatur von größer 12 °C im Ablauf des biologischen Reaktors)

Überwachungsparameter	Überwachungswert
pH-Wert	5,0 – 8,5
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	65 mg/l
Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB <sub>5</sub> )	20 mg/l
Gesamt-Phosphor (P <sub>gesamt</sub> )	2 mg/l
Gesamt-Stickstoff, anorganisch (N <sub>gesamt, anorg.</sub> )*	14 mg/l
Ammonium-Stickstoff (NH <sub>4</sub> -N)*	10 mg/l

Da die Kapazität der Kläranlage nicht mehr für die aktuellen und zukünftig zu erwartenden Abwassermengen ausreicht und zudem die technischen Einrichtungen veraltet sind, ist eine Ertüchtigung der Kläranlage vorgesehen. Dabei ist zukünftig eine Ausbaugröße von 14.000 Einwohnerwerten anstatt der aktuellen 6.000 vorgesehen. Beabsichtigt ist der Neubau mit einer Vorreinigung (Rechenanlage), einem belüfteten Sand- und Fettfang, der biologischen Komponenten einer Kläranlage mit zwei Belebungs- und Nachklärbecken, der elektrotechnischen Ausstattung sowie sonstigen Behandlungsstufen (Schlammbehandlung, Phosphatfällung, usw.) (AGT INGENIEURE 2021).

Durch die Erweiterung der Kläranlage besteht zukünftig die Möglichkeit, höhere Abwassermengen zu reinigen und in die Lahe einzuleiten (AGT INGENIEURE 2021).

Hinsichtlich der Abwassermengen, die in die Lahe eingeleitet werden, ergibt sich bei einer Erweiterung der Kläranlage auf 14.000 EW eine nicht unwesentliche Erhöhung. Die tatsächlichen aktuellen Einleitmengen können aus den täglichen Betriebsdaten der Kläranlage ermittelt werden. Aus den Jahren 2019 bis 2020 ergibt sich eine durchschnittliche Abwassermenge von 1.070 m<sup>3</sup>/d. Durch die Erweiterung steigt die durchschnittliche Abwassermenge auf voraussichtlich 1.400 m<sup>3</sup>/d (OOWV 2022).

Im Rahmen der Antragstellung zur Erhöhung der Einleitmengen ist die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EUROPÄISCHE UNION 2000) zu prüfen. Mit dem Genehmigungsantrag ist aufzuzeigen, dass nicht gegen das Verschlechterungsverbot der Wasserrahmenrichtlinie verstoßen wird. Zudem ist das Verbesserungsgebot der WRRL zu beachten.

Die wesentliche Vorhabenswirkung einer Abwassereinleitung ist in der Regel die Veränderung der physikalisch-chemischen Wasserbeschaffenheit. Neben den direkten Auswirkungen auf die abiotischen Standortfaktoren kann eine Abwassereinleitung sich indirekt auf die verschiedenen biologischen Qualitätskomponenten des Einleitgewässers auswirken.

Im vorliegenden Gutachten werden zunächst die Ergebnisse der durchgeführten physikalisch-chemischen Untersuchungen zusammengefasst und bewertet. Auf dieser

Grundlage erfolgt ein Vergleich mit den Veränderungen, die sich aus den zukünftig zu erwartenden Stofffrachten- und Konzentrationen der KA-Einleitungen ergeben. Diese Veränderungen bzw. die sich vorhabenbedingt einstellenden Gesamtkonzentrationen sind letztlich relevant für die Bewertung des Vorhabens im Hinblick auf die Gewässersituation. Die Ergebnisse werden entsprechend in Bezug auf die Vorgaben der OGewV auch unter Berücksichtigung des Verschlechterungsverbots und Verbesserungsgebots der EU-Wasserrahmenrichtlinie eingeordnet.

## 2.2 Beschreibung und Abgrenzung des Wasserkörpers

Gemäß den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie sind Oberflächengewässer ab einer bestimmten Größe in „nicht unbedeutende einheitliche Abschnitte“, die sogenannten Oberflächenwasserkörper, zu unterteilen. Dabei werden Abschnitte gebildet, die einen ökologisch funktionsfähigen Raum abgrenzen und eine sinnvoll zu bewirtschaftende Einheit darstellen. Bei der Abgrenzung spielen Kriterien wie die Abgrenzung von einer Gewässerkategorie zur nächsten, die Abgrenzung von unterschiedlichen Gewässertypen sowie weitere Kriterien wie z. B. Einzugsgebiet, Gewässergüte oder Gewässerstruktur eine Rolle. Die Abgrenzung erfolgt durch die zuständigen Fachbehörden.

Die Lahe entspringt südlich der Ortschaft Garrel als Große Aue. Das Gewässer verläuft zunächst in nördlicher, ab Garrel dann in nordwestlicher Richtung. Nördlich von Friesoythe macht das Gewässer einen Knick nach Südwesten, bevor es kurz vor der Unterquerung des Küstenkanals in die Soeste mündet.

In Tab. 2 sind die Basisinformationen für den Oberflächenwasserkörper 04023 „Lahe“ dargestellt. So entspricht die Lahe im Untersuchungsgebiet gemäß der Fließgewässertypologie von POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER (2008) dem Gewässertyp 12 „Organisch geprägte Flüsse“ und ist als erheblich veränderter Wasserkörper (heavily modified waterbody – HMWB) eingestuft. Aufgrund des moorigen Einzugsgebiets ist das Gewässer dem Subtyp „basenarm“ zuzuordnen ( $\text{pH} < 7,5$ , Elektr. Leitfähigkeit  $< 500 \mu\text{S}/\text{cm}$ ). Zudem ist die Lahe aufgrund der Einzugsgebietsgröße von deutlich  $> 10 \text{ km}^2$  als „WRRL-relevant“ zu bezeichnen.

Tab. 2: Potenziell betroffener Oberflächenwasserkörper 04023 „Lahe“ im Bereich des Planungsvorhabens

Wasserkörper-ID	Gewässerbezeichnung	LAWA-Gewässertyp	Kategorie	WRRL-Relevanz
DE_RW_DENI_04023	Lahe	Organisch geprägte Flüsse (12), basenarme Ausprägung	erheblich verändert (HMWB)	ja

Die Abflusssituation der Lahe im Untersuchungsbereich lässt sich anhand von Aufzeichnungen des Pegels „Bösel“ etwas oberhalb der Einleitstelle ermitteln. Hier weist die Lahe auf der Grundlage der Messreihen der Jahre 2010-2019 (MATHEJACONSULT 2021) einen mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) von  $0,232 \text{ m}^3/\text{s}$  sowie einen mittleren Abfluss (MQ) von  $1,05 \text{ m}^3/\text{s}$  auf.

In Bezug auf die Gewässerstruktur ist die Lahe insgesamt als stark bis sehr stark verändert zu bezeichnen. Die ökologische Durchgängigkeit des erheblich veränderten Gewässers wird durch mehrere Wanderungshindernisse unterbrochen.

Die Lahe befindet sich in einer stark landwirtschaftlich geprägten Region, in der Ackerbau und intensive Grünlandnutzung überwiegen. Im Naturschutzgebiet Vehnemoor nordöstlich des Untersuchungsbereiches wird zudem großflächig Torf abgebaut. Das Gewässer ist durch eine mäßige Nährstoffbelastung (Stickstoff und Phosphor) charakterisiert.

### **2.3 Bewirtschaftungsziele des betroffenen Wasserkörpers**

Die Bewirtschaftungsziele sind grundsätzlich den jeweils aktuellen Bewirtschaftungsplänen zu entnehmen, welche gemäß §§ 82 und 83 des WHG für jede Flussgebietseinheit aufzustellen sind. Das grundsätzliche Bewirtschaftungsziel für jeden Wasserkörper ist die Erreichung eines guten ökologischen Potenzials und guten chemischen Zustands. Gemäß dem niedersächsischen Beitrag zum Bewirtschaftungsplan Ems (NMUEK 2021) ist die Zielerreichung für den WK 04023 für das Jahr 2045 oder früher vorgesehen. Weiterhin sind Verschlechterungen zu vermeiden, Verschmutzungen durch prioritäre Stoffe nachhaltig zu reduzieren und Einleitungen/Emissionen prioritär gefährlicher Stoffe schrittweise einzustellen.

Zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele sind für den WK 04023 folgende grundlegende und ergänzende Maßnahmentypen vorgesehen:

- Neubau und Anpassung von kommunalen Kläranlagen
- Maßnahmen zur Reduzierung der direkten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft
- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen
- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft
- Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen
- Maßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit an Staustufen/Flusssperren, Abstürzen, Durchlässen und sonstigen wasserbaulichen Anlagen
- Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung
- Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil
- Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung
- Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich
- Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten
- Maßnahmen zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung
- Maßnahmen zur Reduzierung anderer anthropogener Belastungen

## 2.4 Untersuchungsbereich und Probestellen

Die Kläranlage Bösel befindet sich nordöstlich der Ortschaft Bösel im niedersächsischen Landkreis Cloppenburg. Naturräumlich betrachtet liegt der Untersuchungsbereich innerhalb der naturräumlichen Region „Ems-Hunte-Geest und Dümmer-Geestniederung“.

Die folgende Abb. 2 zeigt den Untersuchungsbereich mit der Lage der Einleitungsstelle in die Lahe. Zudem sind die im Durchführungsplan (PLANUNGSBÜRO RÖTKER 2020) festgelegten Messstellen ober- und unterhalb der Einleitungsstelle dargestellt.



Abb. 2: Lage der Einleitungsstelle der Kläranlage Bösel und der Messstellen im Oberflächenwasserkörper WK 04023 „Lahe“ (Kartengrundlage: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2022, Datenquelle: [http://sgx.geodatenzentrum.de/wms\\_topplus\\_open](http://sgx.geodatenzentrum.de/wms_topplus_open))



### **3. Arbeitsschritte und Methoden**

#### **3.1 Vorgehensweise**

Im Rahmen der Genehmigungsplanung ist die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielvorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie bzw. des Wasserhaushaltsgesetzes zu prüfen. Dabei sind insgesamt die biologischen, physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten zur Einstufung des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustands zu berücksichtigen. Zu betrachten ist der von der Einleitung unmittelbar betroffene Wasserkörper 04023 (Lahe).

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens waren die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) nach Anlage 7 OGewV, die flussgebietsspezifischen Stoffe nach Anlage 6 OGewV sowie die prioritären Stoffe und weitere bestimmte Schadstoffe gemäß Anlage 8 OGewV zu betrachten. Für einzelne Stoffe wurden zur Beurteilung des Ist- und Planungszustandes u. a. Mischungsrechnungen durchgeführt. Die Einordnung der Ergebnisse in Bezug auf die Vorgaben der Oberflächengewässerverordnung wurde auch unter Berücksichtigung des Verschlechterungsverbots und Verbesserungsgebots der EU-Wasserrahmenrichtlinie vorgenommen. Die potenziellen Auswirkungen werden wasserkörperbezogen geprüft.

Eine endgültige Zusammenfassung und Bewertung aller Ergebnisse in Form eines WRRL-Fachbeitrags, insbesondere unter Einbezug der Ergebnisse der biologischen Qualitätskomponenten, erfolgt von anderer Seite und ist nicht Bestandteil des vorliegenden Berichtes.

#### **3.2 Physikalisch-chemischer Ausgangszustand**

Im vorliegenden Fall ist als Ausgangszustand der bereits bestehende „Belastungszustand“ zu verstehen. Dieser wird vorwiegend anhand der vom Auftragnehmer durchgeführten Untersuchungen beschrieben. Dabei sind die monatlichen Messwerte der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) nach Anlage 7 OGewV sowie die Untersuchungsergebnisse der Abwasserbeprobung auf die flussgebietsspezifischen Stoffe nach Anlage 6 OGewV und die prioritären Stoffe und weiterer bestimmte Schadstoffe gemäß Anlage 8 OGewV zu berücksichtigen.

In Bezug auf die sowohl im eingeleiteten Abwasser als auch an den Probestellen in den Untersuchungsgewässern gemessenen allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) gemäß Anlage 7 OGewV erfolgte zunächst eine Bestimmung der Jahresmittel-, -minimal- und -maximalwerte aus den monatlichen Messwerten eines Jahrgangs von April 2020 bis März 2021. Die Werte wurden hinsichtlich der Einhaltung der Hintergrund- und Orientierungswerte der OGewV geprüft und es wurde der Belastungszustand des Gewässers sowohl ober- als auch unterhalb der Einleitstelle der KA Bösel untersucht. Im Rahmen der WRRL-Zustandsbewertung dienen die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter vor allem der Unterstützung der Interpretation der Ergebnisse der biologischen Qualitätskomponenten. Dabei haben die Ergebnisse der allgemeinen physikalisch-

chemischen Qualitätskomponenten nur bei der Bewertung des sehr guten und guten ökologischen Zustands bzw. Potenzials einen direkten Einfluss auf das Bewertungsergebnis.

Bei den flussgebietsspezifischen Schadstoffen nach Anlage 6 OGeWV handelt es sich um Stoffe, bei denen im Falle einer Überschreitung der Umweltqualitätsnormen (UQN) die Erreichung des guten ökologischen Zustands bzw. Potenzials als bedenklich angesehen wird. Die flussgebietsspezifischen Schadstoffe werden somit als unterstützende Komponente zur Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials herangezogen. Bei Nichteinhaltung der Umweltqualitätsnormen für einen oder mehrere Stoffe aus der Liste der flussgebietsspezifischen Schadstoffe ist der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial höchstens als mäßig einzustufen. Die flussgebietsspezifischen Schadstoffe wurden einmalig im Juli 2020 im Ablauf der Kläranlage im gereinigten Abwasser beprobt und analysiert. Bei Parametern, bei denen eine Überschreitung der UQN für das Untersuchungsgewässer nicht ausgeschlossen werden konnte, erfolgten entsprechende Nachuntersuchungen.

Der chemische Zustand der Oberflächenwasserkörper wird anhand von Umweltqualitätsnormen (UQN) nach Anlage 8 der OGeWV beurteilt, welche nicht überschritten werden dürfen. Erfüllt der entsprechende Oberflächenwasserkörper die Umweltqualitätsnormen für die in der Oberflächengewässerverordnung angegebenen prioritären Stoffe sowie bestimmte weitere Schadstoffe, wird der chemische Zustand als gut beurteilt, andernfalls als schlecht. Die Beprobung und Analyse des gereinigten Abwassers an der Einleitstelle auf prioritäre Stoffe und weitere bestimmte Schadstoffe nach Anlage 8 der Oberflächengewässerverordnung erfolgte ebenfalls im Juli 2020. Bei Parametern, bei denen eine Überschreitung der Umweltqualitätsnormen im Untersuchungsgewässer festgestellt wurde, erfolgten Nachuntersuchungen in den Folgemonaten.

### **3.3 Auswirkungsprognose**

Neben der Beschreibung des Ist-Zustands erfolgte unter Beachtung der zukünftig voraussichtlich zu erwartenden Abwassermengen, Stofffrachten und -konzentrationen - soweit möglich - die Prognose eines Planungszustands. Dabei wurden wiederum die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) nach Anlage 7 OGeWV, die flussgebietsspezifischen Stoffe nach Anlage 6 OGeWV sowie die prioritären Stoffe und weitere bestimmte Schadstoffe gemäß Anlage 8 OGeWV berücksichtigt.

Anhand einer Auswirkungsprognose wurde die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den wasserrechtlichen Anforderungen der WRRL und des WHG geprüft. Dabei waren mögliche vorhabensbedingte Verschlechterungen der Wasserqualität der Lahe auf der Grundlage von Mischungsrechnungen zu bewerten.

Insbesondere waren das Verschlechterungsverbot und das Verbesserungsgebot der Wasserrahmenrichtlinie zu beachten. Die potenziellen Auswirkungen wurden wasserkörperbezogen geprüft. Wird festgestellt, dass das Verschlechterungsverbot oder das Verbesserungsgebot nicht eingehalten werden kann, so verstößt dies gegen die Bewirtschaftungsziele des WHG. Ein solcher Verstoß kann nur über die Ausnahmeprüfung überwunden werden. In diesem Fall sind die Voraussetzungen gemäß § 31 Abs. 2 WHG zu erfüllen.

Anzumerken ist, dass in Bezug auf die Auswirkungsprognose für den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial hier nur allgemeingültige Aussagen getroffen werden können, da die Untersuchung der biologischen Qualitätskomponenten von anderer Seite erfolgte und eine dementsprechende Auswirkungsprognose nicht Bestandteil dieses Gutachtens ist.

### 3.3.1 Prognose und Bewertung der vorhabenbedingten Wirkungen

Im Rahmen der Auswirkungsprognose werden zunächst die vorhabenbedingten Wirkungen auf den physikalisch-chemischen Gewässerzustand prognostiziert und hinsichtlich ihrer Relevanz bewertet. Maßgeblich ist, ob das Vorhaben, unabhängig von seiner Größe, zu einer Verschlechterung eines Wasserkörpers führt oder dem Verbesserungsgebot entgegensteht. Sind mehrere Wasserkörper von dem Vorhaben betroffen, so hat die Prognose und Bewertung der Auswirkungen differenziert für jeden Wasserkörper zu erfolgen.

Die Prognose der Auswirkungen der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten auf den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial sollte sich auf die in Anlage 3 Nr. 3 der OGeWV enthaltenen und in der folgenden Tab. 3 aufgeführten Aspekte beziehen. Die Auswirkungsprognose für den chemischen Zustand bezieht sich auf die in der Anlage 8 OGeWV aufgeführten Umweltqualitätsnormen.

Tab. 3: Chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten und zugehörige Parameter für die Gewässerkategorie „Flüsse“ zur Einstufung des ökologischen Zustands/Potenzials gemäß OGeWV, Anlage 3 Nr. 3

Chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten		
Qualitätskomponentengruppe	Qualitätskomponente	Mögliche Parameter
Flussgebietsspezifische Schadstoffe	Synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe	Schadstoffe nach Anlage 6 OGeWV
Allgemeine physikalisch-chemische Komponenten	Temperaturverhältnisse	Wassertemperatur
	Sauerstoffhaushalt	Sauerstoffgehalt und -sättigung TOC BSB <sub>5</sub> Eisen
	Salzgehalt	Chlorid Elektrische Leitfähigkeit Sulfat
	Versauerungszustand	pH-Wert
	Nährstoffverhältnisse	Gesamt-Phosphor Ortho-Phosphat-Phosphor Gesamt-Stickstoff Nitrat-Stickstoff

Chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten		
Qualitätskomponenten- gruppe	Qualitätskomponente	Mögliche Parameter
		Ammonium-Stickstoff Ammoniak-Stickstoff Nitrit-Stickstoff

### 3.3.2 Verschlechterungsverbot

Das Verschlechterungsverbot nach § 27 WHG besagt, dass oberirdische Gewässer so zu bewirtschaften sind, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen und chemischen Zustands vermieden wird. Bei als künstlich oder erheblich verändert eingestuftem oberirdischen Gewässern ist eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands zu vermeiden.

Nach einem Urteil des Europäischen Gerichtshofs zur Weservertiefung („EuGH-Entscheidung“ vom 01.07.2015) liegt eine Verschlechterung vor, sobald sich der Zustand mindestens einer biologischen Qualitätskomponente zur Einstufung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials um eine Klasse verschlechtert, auch wenn die Verschlechterung nicht zu einer Verschlechterung der Gesamtbewertung des Oberflächenwasserkörpers (OWK) führt. Ist die betreffende Qualitätskomponente bereits in die schlechteste Klasse eingestuft, so stellt jede Verschlechterung dieser Komponente eine Verschlechterung dar.

Verschlechtert sich eine unterstützende hydromorphologische oder allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponente, so kann dies auf eine nachteilige Veränderung der biologischen Qualitätskomponenten hindeuten. Ebenso kann die Überschreitung oder vorhabenbedingte weitere Erhöhung (falls schon eine Überschreitung vorliegt) der Umweltqualitätsnormen der chemischen Qualitätskomponenten (flussgebietsspezifische Schadstoffe) zu einer nachteiligen Veränderung der biologischen Qualitätskomponenten führen. Zu einer Verschlechterung im Sinne der WRRL führt eine nachteilige Veränderung jedoch nur dann, wenn diese zu einem Wechsel der ökologischen Zustands- bzw. Potenzialklasse führt. Darüber hinaus sind die unterstützenden hydromorphologischen, physikalisch-chemischen und chemischen Qualitätskomponenten nur mittelbar bei der Einstufung der biologischen Qualitätskomponenten relevant.

Eine Verschlechterung des chemischen Zustands liegt vor, sobald eine Umweltqualitätsnorm für einen Stoff nach Anlage 8 OGewV überschritten wird. Bei einer im Einleitgewässer bereits überschrittenen Umweltqualitätsnorm eines Stoffes für den chemischen Zustand nach Anlage 8 OGewV stellt jede weitere vorhabenbedingte Erhöhung der Schadstoffkonzentration dieses Stoffes oder die Überschreitung eines weiteren Parameters eine Verschlechterung dar („EuGH-Entscheidung“ zur Weservertiefung vom 01.07.2015; BVerwG-Urteil vom 9.2.2017 – 7 A 2/15, juris Rn. 578).

Insgesamt sind bei der Beurteilung, ob eine Verschlechterung eintritt, nur solche Veränderungen relevant, die beobachtbar sind und messtechnisch oder anderweitig methodisch gesichert nachgewiesen werden können und die sich nicht innerhalb der

natürlichen Band- oder Schwankungsbreite bewegen. Zu berücksichtigen ist hier auch, dass durch das Vorhaben ausgehende nachteilige Auswirkungen ggfls. durch geeignete, funktional wirksame Minderungs- bzw. Ausgleichsmaßnahmen gemindert oder ausgeglichen werden können.

### **3.3.3 Verbesserungsgebot**

Gemäß dem in § 27 WHG dargestellten Verbesserungsgebot sind oberirdische Gewässer außerdem so zu bewirtschaften, dass ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden kann. Bei als künstlich oder erheblich verändert eingestuften oberirdischen Gewässern tritt anstelle des guten ökologischen Zustands ein gutes ökologisches Potenzial.

Es ist zu prüfen, ob das Vorhaben die Zielerreichung für den Wasserkörper zu dem nach der WRRL maßgeblichen Zeitpunkt gefährdet. Ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot liegt vor, wenn das Vorhaben die in der Bewirtschaftungsplanung vorgesehenen Maßnahmen be- oder verhindert und das Bewirtschaftungsziel aufgrund dessen nicht erreicht werden kann. Nach Auffassung des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG Rn. 582) ist dabei maßgeblich, ob die vorhabenbedingten Wirkungen mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zum Nichterreichen des Bewirtschaftungsziels führen können. Wie beim Verschlechterungsverbot ist auch hier zu berücksichtigen, dass durch das Vorhaben ausgehende nachteilige Auswirkungen durch geeignete, funktional wirksame Minderungs- bzw. Ausgleichsmaßnahmen gemindert oder ausgeglichen werden können.

### **3.3.4 Phasing-Out-Verpflichtung**

Neben dem Verschlechterungsverbot und dem Verbesserungsgebot ist gemäß den Anforderungen der WRRL bzw. des WHG noch die sogenannte Phasing-Out-Verpflichtung zu beachten. Die Phasing-Out-Verpflichtung besagt, dass Maßnahmen zu treffen sind, um die Verschmutzung durch prioritäre Stoffe schrittweise zu reduzieren sowie die Einleitungen, Emissionen und Verluste prioritärer gefährlicher Stoffe zu beenden oder schrittweise einzustellen.

Somit besteht eine Pflicht zur Begrenzung der Schadstoffeinträge, auch wenn ein Vorhaben nicht gegen das Verschlechterungsverbot und das Verbesserungsgebot der Wasserrahmenrichtlinie verstößt. Die Phasing-Out-Verpflichtung verlangt jedoch nicht den sofortigen Stopp aller Emissionen, sondern erlaubt ausdrücklich eine schrittweise Einstellung. Dabei müssen dem Betreiber alle notwendigen und technisch möglichen Maßnahmen zur Reduzierung der Fracht abverlangt werden. Da gegenwärtig jedoch noch Vorgaben zur Umsetzung dieses Umweltziels fehlen, ist eine Prüfung für dieses Umweltziel noch nicht vollständig vollziehbar.

Es ist jedoch davon auszugehen, dass durch entsprechende Vermeidungsmaßnahmen sichergestellte nur geringfügige Belastungen, die den Anforderungen des Verschlechterungsverbotes und des Verbesserungsgebotes entsprechen, die Erreichung der Phasing-Out-Verpflichtung nicht gefährden.



## 4. Physikalisch-chemischer Ausgangszustand

### 4.1 Allgemeine physikalisch-chemische Parameter

Die Erfassung des Ist-Zustandes in Bezug auf die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) nach Anlage 7 der OGewV erfolgt hier vorwiegend anhand eigener Untersuchungsdaten. So liegen für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter monatliche Untersuchungsergebnisse von April 2020 bis März 2021 für die Einleitstelle sowie für die beiden Messstellen in der Lahe ober- und unterhalb der Einleitstelle vor, aus denen Jahresmittel-, -minimal- bzw. -maximalwerte ermittelt wurden. Alle Untersuchungsergebnisse sind im Anhang 1 aufgeführt.

#### Auswertung der Analysenergebnisse

Eine Auswertung der in Tab. 4 dargestellten Untersuchungsergebnisse zeigt, dass mehrere Parameter aufgrund der Vorbelastung der Lahe schon oberhalb der Einleitstelle die Orientierungswerte der OGewV für den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial verfehlen. Infolgedessen kommt es im Ist-Zustand bei einigen Untersuchungsparametern trotz gegenüber der Vorbelastung höheren Einleitkonzentrationen nur zu relativ geringen bis maximal mäßigen Konzentrationserhöhungen im Einleitgewässer.

Zunächst sind hinsichtlich der Vor-Ort-Parameter pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Elektrische Leitfähigkeit und Wassertemperatur keinerlei Auffälligkeiten festzustellen. Die in der Lahe festgestellten Werte halten sowohl ober- als auch unterhalb der Einleitstelle der Kläranlage Bösel die Orientierungswerte der OGewV ein.

Der Summenparameter TOC als Maß für die organische Belastungssituation überschreitet an beiden Messstellen den nach der OGewV geltenden Orientierungswert von 10 mg/l für den Gewässertyp 12. Dabei ist der schon oberhalb der Einleitstelle erfasste Mittelwert von 12,5 mg/l vermutlich in erster Linie auf intensive landwirtschaftliche Nutzungen im Einzugsgebiet und den Moorabbau zurückzuführen. Durch die bestehende Einleitung steigt dieser Wert auf eine Mischkonzentration von im Mittel 13,3 mg/l. Was den Biochemischen Sauerstoffbedarf (BSB<sub>5</sub>) betrifft, so ist im Gewässer keine Überschreitung des Orientierungswerts der OGewV festzustellen.

Für die beiden Parameter Gesamt-Stickstoff und Nitrat-Stickstoff, für die kein Orientierungswert in der OGewV angegeben ist, kann ersatzweise die LAWA-Klassifizierung (LAWA 1998) angewandt werden. Diesbezüglich ist die Lahe im Untersuchungsbereich an beiden Messstellen in die chemische Gewässergüteklasse II-III (deutlich belastet) einzuordnen. Eine Beeinflussung durch die Kläranlage ist aufgrund der Vorbelastung nicht feststellbar.

Der Parameter Ammonium-Stickstoff ist an beiden Messstellen als deutlich erhöht zu bezeichnen, da der Orientierungswert der OGewV stark überschritten wird. Dies ist einerseits auf die hohe Vorbelastung im Gewässer zurückzuführen. Andererseits zeigt sich aber auch eine deutliche Konzentrationssteigerung in der Lahe infolge der bestehenden Einleitung. Beim Parameter Ammoniak-Stickstoff liegen die Konzentrationen sowohl ober- als auch unterhalb der Einleitstelle mit im Mittel 0,0005 und 0,0008 mg/l unterhalb des

Orientierungswertes der OGewV von 0,001 mg/l. Hinsichtlich Nitrit-Stickstoff liegt mit 0,039 mg/l eine Vorbelastung in der Lahe vor, die zu einer mäßigen Überschreitung des Orientierungswertes der OGewV von 0,03 mg/l führt. Unterhalb der Einleitstelle überschreitet der Parameter Nitrit-Stickstoff aufgrund der Einleitung des gereinigten Abwassers mit einem Mittelwert von 0,044 mg/l den Orientierungswert etwas deutlicher.

In Bezug auf den Nährstoffparameter Gesamt-Phosphor ist mit einem Mittelwert von 0,152 mg/l an der Monitoring-Messstelle eine leichte Überschreitung des Orientierungswerts der OGewV von 0,15 mg/l infolge der Abwassereinleitung zu erkennen. Die Referenz-Messstelle hält den Orientierungswert mit einem Mittelwert von 0,126 mg/l ein. Was den Parameter Ortho-Phosphat-Phosphor betrifft, sind keine Orientierungswert-Überschreitungen in der Lahe festzustellen.

Zur Beurteilung eines möglichen Salzeintrags in die Gewässer wurden die Ionen Chlorid und Sulfat untersucht. Bei beiden Parametern lässt sich keine durch die Salzkonzentration des Abwassers verursachte Konzentrationserhöhung in der Lahe feststellen.

In Bezug auf den Parameter Eisen ist die Lahe als „belastet“ einzustufen. Der Orientierungswert von 1,8 mg/l wird an beiden Messstellen deutlich überschritten. Als Grund ist die intensive Landwirtschaft (z. B. Grabenvertiefungen oder Ackerbau, möglicherweise Torfabbau) zu nennen. Die bestehende Abwassereinleitung hat hier keinen negativen Einfluss. Der Eisengehalt liegt im gereinigten Abwasser deutlich unterhalb des Orientierungswertes der OGewV.

Tab. 4: Ergebnisse der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) nach Anlage 7 OGWV für den Ablauf der Kläranlage Bösel und die Fließgewässer-Messstellen (Jahreswerte April 2020 bis März 2021: Mittel = Mittelwert, Max = Maximalwert, Min = Minimalwert, 90-Perz. = 90-Perzentil-Wert, rot hinterlegt = Orientierungswerte der OGWV nicht eingehalten, \* = Orientierungswert für das Epipotamal)

Parameter	Einheit	Ablauf Kläranlage		Einleitgewässer oberhalb		Einleitgewässer unterhalb		Orientierungswert OGWV Typ 12 basenarm
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	
pH-Wert	-	7,07	7,38	6,21	7,04	6,23	7,27	5,5
Sauerstoff, gelöst	mg/l	Mittel	Min	Mittel	Min	Mittel	Min	Min
		5,89	4,85	9,35	7,16	9,17	7,05	6,0
Sauerstoffsättigung	%	57,9	49,8	85,2	68,8	84,3	66,3	-
		Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	Max
Wassertemperatur, Sommer	° C	17,0	22,6	13,6	20,2	14,0	20,9	25,0*
Wassertemperatur, Winter	° C	9,6	10,6	7,3	8,6	7,2	8,3	10,0*
		Mittel	90-Perz.	Mittel	90-Perz.	Mittel	90-Perz.	Mittel
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	800	830	403	487	371	398	-
TOC	mg/l	16,4	18,9	12,5	14,9	13,3	16,0	10,0
BSB <sub>5</sub>	mg/l	8,5	9,7	2,0	3,2	2,2	3,2	4,0
Gesamt-Stickstoff	mg/l	8,7	14,6	4,4	6,6	4,5	6,6	-
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,471	0,671	0,039	0,050	0,044	0,068	0,03
Nitrat-Stickstoff	mg/l	3,16	5,56	3,12	4,93	2,89	4,93	-
Ammonium-Stickstoff	mg/l	2,875	5,000	0,399	0,549	0,517	0,640	0,1
Ammoniak-Stickstoff	mg/l	0,0129	0,0226	0,0005	0,0005	0,0008	0,001	0,001
Gesamt-Phosphor	mg/l	1,046	1,690	0,126	0,194	0,152	0,244	0,15
Ortho-Phosphat-Phosphor	mg/l	0,596	1,180	0,019	0,025	0,028	0,039	0,1
Chlorid	mg/l	94	100	49	59	46	52	200
Sulfat	mg/l	100	110	53	60	47	59	75
Eisen	mg/l	0,8	1,1	5,8	11	5,0	9	1,8

### Mischungsrechnungen für den Ist-Zustand

Um die möglichen Auswirkungen der Einleitung auf das Untersuchungsgewässer möglichst vollständig erfassen zu können, ist neben der Mittelwertbetrachtung der tatsächlich gemessenen Werte auch eine Beurteilung der aktuellen Belastungssituation unter Annahme unterschiedlicher Rahmenbedingungen erforderlich. Aus diesem Grund wird nachfolgend eine immissionsorientierte Beurteilung der Belastungssituation der Lahe auf der Grundlage von Mischrechnungen vorgenommen. Die Mischrechnungen erfolgen unter der Annahme unterschiedlicher hydrologischer Bedingungen (mittlerer Abfluss und mittlerer Niedrigwasserabfluss) sowie Stoffkonzentrationen (durchschnittlich: Mittelwerte, pessimal: 90-Perzentil-Werte). Nicht betrachtet werden die physikalisch-chemischen Vor-Ort-Parameter wie pH-Wert und Sauerstoffgehalt, für die eine einfache Berechnung oder Herleitung über Mischrechnungen nicht möglich ist.

Da zur Gewässerbewertung gemäß der Oberflächengewässerverordnung in der Regel das arithmetische Mittel der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter heranzuziehen ist, sind die Mischrechnungsergebnisse ausgehend von den Mittelwerten das relevante Bewertungskriterium. Die zusätzlich durchgeführte pessimale Betrachtung mit 90-Perzentil-Werten hat überwiegend informativen Charakter, ist jedoch zur Beurteilung von Spitzenbelastungen sowie möglichen toxischen Beeinträchtigungen durch erhöhte Nitrit- oder Ammonium/Ammoniak-Konzentrationen heranzuziehen.

Im Rahmen der Mischungsrechnung werden zunächst für jeden Parameter Abwasser-Stofffrachten aus Einleitkonzentrationen und Einleitmengen errechnet. Für die Betrachtung der durchschnittlichen Belastungssituation werden dabei hinsichtlich der Einleitkonzentrationen die Mittelwerte aus den Messwerten der Untersuchungen April 2020 bis März 2021 herangezogen. Für die Parameter TOC (berechnet aus CSB), BSB<sub>5</sub>, Gesamt-Stickstoff, Nitrit-, Nitrat- und Ammonium-Stickstoff sowie Gesamt-Phosphor werden zusätzlich Berechnungen mit den Betriebsmittelwerten auf Grundlage der Datenbasis von 2019 und 2020 (OOWV 2022) durchgeführt. Diese haben, wie die pessimalen Betrachtungen anhand der 90-Perzentil-Werte, überwiegend informativen Charakter. Hinsichtlich der Wassertemperaturen werden die Maximalwerte bzw. die für das Gewässer pessimistischsten Wertekombinationen getrennt für das Sommer- und Winterhalbjahr betrachtet. Als Einleitmenge wird für beide Fälle der durchschnittliche Betriebswert (Mittelwert der Tagesmengen) der Jahre 2019 und 2020 von 1.070 m<sup>3</sup>/d angenommen.

Zur Ermittlung der Vorbelastung der Lahe werden für die Durchschnittsbetrachtung die Jahres-Mittelwerte, für die pessimale Betrachtung die 90- Perzentil-Werte der Messwerte der Referenz-Messstelle herangezogen und auf den Jahresabfluss im Gewässer bezogen. Dabei werden verschiedene Szenarien mit dem mittleren Abfluss (MQ) und dem mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ), bezogen auf die Jahre 2010-2019, betrachtet. Nach einer Auswertung von Abflussdaten des Pegels „Bösel“ beträgt der mittlere Abfluss (MQ) 1,05 m<sup>3</sup>/s, der mittlere Niedrigwasserabfluss (MNQ) 0,232 m<sup>3</sup>/s (MATHEJACONSULT 2021).

Im letzten Schritt der Immissionsbetrachtung werden die ermittelten Stofffrachten der Parameter aufaddiert und unter Berücksichtigung des MQ bzw. MNQ unterhalb der Einleitungsstelle auf Konzentrationen zurückgerechnet.

Die auf den Folgeseiten dargestellten Tab. 5 bis Tab. 8 zeigen die Ergebnisse der Mischungsrechnungen der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter für den Ist-Zustand der Lahe unter der Annahme der oben genannten Belastungssituationen.

Erwähnt werden muss dabei, dass die Berechnung von Auswirkungen einer Abwassereinleitung auf ein Gewässer über eine Mischrechnung eine theoretische Betrachtung darstellt, welche nicht die komplexen physikalisch-chemischen Prozesse und Bedingungen im Einleitgewässer, wie z. B. Stoffumsetzungsprozesse von Nährstoffen, berücksichtigen kann.

Die berechneten Mischkonzentrationen unterhalb der Einleitstelle sind je nach Parameter sehr unterschiedlich. Jedoch sind bei einigen Parametern sowohl bei der Durchschnittsbetrachtung bei mittlerem Abfluss, insbesondere aber bei den pessimaleren Betrachtungsweisen z. T. sehr deutliche einleitungsbedingte Konzentrationssteigerungen festzustellen. Insgesamt entsprechen die Berechnungen für mittlere Abflusssituationen weitgehend den in der Auswertung der Analyseergebnisse betrachteten Naturmessdaten unterhalb der Einleitstelle. Nachfolgend werden die Ergebnisse der Mischrechnung kurz erläutert:

- Was den Parameter Wassertemperatur betrifft, so ist keine relevante Beeinflussung des Einleitgewässers zu erkennen. Die Einleitung führt nur bei Annahme von MNQ in der Lahe zu einer sehr geringfügigen Temperaturerhöhung von max. 0,2 °C in der Lahe.
- Beim Summenparameter TOC ist ebenfalls nur ein geringfügiger durch die bestehende Einleitung bedingter Konzentrationsanstieg bis max. 1,6 % festzustellen. Die insbesondere im Falle pessimaler Bedingungen recht deutlichen Überschreitungen des Orientierungswerts der OGewV dieses Parameters von bis zu 51 % werden in erster Linie durch die Vorbelastung des Gewässers verursacht. Die Mischrechnungen mit dem etwas geringeren Betriebsmittelwert ergeben minimal geringere Konzentrationssteigerungen.
- Beim Biochemischen Sauerstoffbedarf (BSB<sub>5</sub>) zeigen die Mischrechnungen eine geringe bis mäßige durch die bestehende Einleitung bedingte Erhöhung im Gewässer. Jedoch wird der Orientierungswert der OGewV für alle betrachteten Belastungsszenarien eingehalten. Mit dem etwas höheren Betriebsmittelwert ergeben sich etwas deutlichere Konzentrationssteigerungen, jedoch auch hier ohne eine Überschreitung des Orientierungswerts der OGewV.
- Für die Parameter Gesamt-Stickstoff und Nitrat-Stickstoff sind auch anhand der Ergebnisse der Mischrechnungen aufgrund der vergleichsweise geringen Stickstoffkonzentrationen im gereinigten Abwasser und infolge der Vorbelastung keine oder nur geringfügige Konzentrationssteigerungen festzustellen. Nur geringe Konzentrationserhöhungen zeigen auch die in ähnlichen Wertebereichen liegenden Betriebsmittelwerte.
- Für Ammonium-Stickstoff liegen auch die berechneten Werte unterhalb der Einleitstelle mit 0,428 mg/l bis 0,775 mg/l in einem sehr hohen Bereich. Bei einem Orientierungswert der OGewV von 0,1 mg/l sind diese Konzentrationen mit Orientierungswert-

Überschreitungen von bis zu 674,6 % (Pessimalfall bei MNQ) als sehr stark erhöht zu bezeichnen. Als Hauptgrund ist die starke Vorbelastung des Gewässers zu sehen. Jedoch führt auch die Einleitung aufgrund der hohen Einleitkonzentrationen zu weiteren, deutlichen Konzentrationssteigerungen. Für den MNQ-Fall wurden Konzentrationserhöhungen von 31,4 % und 41,1 % berechnet. Die im Rahmen der Mittelwertbetrachtungen durchgeführten Mischrechnungen mit dem deutlich höheren Betriebsmittelwert führen insgesamt zu noch höheren Konzentrationen im Gewässer. Insgesamt befinden sich die Ammoniumkonzentrationen unterhalb der Einleitstelle für alle berechneten Belastungssituationen in einem stark erhöhten Bereich.

- Beim vom Ammoniumgehalt abhängigen Parameter Ammoniak-Stickstoff liegen die berechneten Konzentrationen bei Annahme von mittleren Abflüssen in der Lahe im unauffälligen Bereich. Im Falle von Niedrigwasser (MNQ) kommt es jedoch sowohl bei der Durchschnitts- als auch bei der Pessimalbetrachtung mit Werten von 0,0011 mg/l bzw. 0,0016 mg/l unterhalb der Einleitstelle zu deutlichen Konzentrationserhöhungen von bis zu 223,9 %. Der Orientierungswert wird dabei um bis zu 61,9 % überschritten.
- Auch hinsichtlich Nitrit-Stickstoff ist eine hohe Belastung des Einleitgewässers festzustellen. Für die MQ-Szenarien wurden unterhalb der Einleitstelle Konzentrationen von 0,044 mg/l bzw. 0,057 mg/l berechnet, für die NMQ-Szenarien Werte von 0,061 mg/l und 0,081 mg/l. Bei einem Orientierungswert von 0,03 mg/l bedeutet das Überschreitungen von 47,3 % bis 171,2 %. Ähnlich wie beim Ammonium, ist auch hier ein Grund die Vorbelastung der Lahe. Jedoch trägt insbesondere bei MNQ auch die Einleitung mit Konzentrationserhöhungen von 55,8 % bzw. 63,1 % sehr deutlich zur beschriebenen Belastungssituation bei. Die für die Mittelwertbetrachtungen durchgeführten Mischrechnungen mit dem etwas höheren Betriebsmittelwert führen zu noch etwas höheren Konzentrationen. Insgesamt liegen die Nitritwerte, ähnlich wie die Ammoniumkonzentrationen, in einem stark erhöhten Bereich.
- Unterhalb der Einleitstelle sind durch die bestehende Einleitung auch beim Gesamt-Phosphor und Ortho-Phosphat-Phosphor höhere Konzentrationen als oberhalb der Einleitstelle festzustellen. Bei der Durchschnittsbetrachtung für den mittleren Abfluss werden die Orientierungswerte der OGewV von 0,15 mg/l (Gesamt-P) und 0,1 mg/l (Ortho-Phosphat-P) noch von beiden Parametern eingehalten. Hier steigt die Gesamt-Phosphor-Konzentration durch die Einleitung von 0,126 mg/l auf 0,137 mg/l, Ortho-Phosphat-Phosphor von 0,019 mg/l auf 0,026 mg/l. Bei den pessimaleren Betrachtungen mit 90-Perzentil-Werten bzw. bei der Annahme von MNQ in der Lahe sind in erster Linie einleitungsbedingte Überschreitungen des Orientierungswerts für Gesamt-Phosphor von bis zu 79,9 % festzustellen. Beim Parameter Ortho-Phosphat-Phosphor sind die Konzentrationssteigerungen insgesamt etwas größer, jedoch wird der Orientierungswert an beiden Probestellen eingehalten. Die Mischrechnungen mit dem Betriebsmittelwert für Gesamt-Phosphor führen, was die Mittelwertbetrachtungen betrifft, zu ähnlichen Ergebnissen.
- In Bezug auf die Salzbelastung (Chlorid und Sulfat) sind durch die bestehende Einleitung nur geringe Konzentrationserhöhungen der im Gewässer auf einem relativ niedrigen Niveau befindlichen Werte festzustellen. Die Chloridkonzentration steigt im Pessimalfall

bei MNQ um 3,6 %, die Sulfatkonzentration um 4,3 %. Die Orientierungswerte der OGewV werden an beiden Messstellen klar eingehalten.

- Für den Parameter Eisen zeigt sich aufgrund der hohen Vorbelastung des Gewässers mit 5,8 mg/l (Mittelwert) und 11 mg/l (90-Perzentil-Wert) eine deutliche Überschreitung des Orientierungswerts der OGewV von 1,8 mg/l in der Lahe. Da die Einleitkonzentration jedoch im Mittel bei nur 0,8 mg/l und pessimal bei 1,1 mg/l liegt, trägt die bestehende Einleitung nicht zur Belastung des Gewässers bei.

Tab. 5: Mischrechnung des Ist-Zustands für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) bei mittlerem Abfluss (MQ) in der Lahe (Durchschnittsbetrachtung mit Mittelwerten) (Einleitungsmenge = 1.070 m<sup>3</sup>/d, MQ oberhalb Einleitung = 90.720 m<sup>3</sup>/d, rot hinterlegt = Orientierungswerte der OGewV nicht eingehalten, \*<sup>1</sup> = Mittelwerte der Untersuchungen April 2020 bis März 2021, \*<sup>2</sup> = Betriebsmittelwert)

Parameter	Ablauf Kläranlage [mg/l]* <sup>1</sup>	Einleitungswässer oberhalb [mg/l]* <sup>1</sup>	Einleitungswässer unterhalb [mg/l]	Erhöhung [%]	Orientierungswert Typ 12 basenarm [mg/l]	Überschreitung Orientierungswert oberh. [%]	Überschreitung Orientierungswert unterh. [%]
TOC	16,4	12,5	<b>12,6</b>	0,4	10,0	25,2	25,6
TOC (=CSB/3,41)* <sup>2</sup>	16,1	12,5	<b>12,6</b>	0,3	10,0	25,2	25,6
BSB <sub>5</sub>	8,5	2,0	<b>2,1</b>	3,8	4,0	-49,7	-47,8
BSB <sub>5</sub> * <sup>2</sup>	10,4	2,0	<b>2,1</b>	4,9	4,0	-49,7	-47,2
Gesamt-Stickstoff	8,7	4,4	<b>4,5</b>	1,1	n.b.	-	-
Gesamt-Stickstoff* <sup>2</sup>	7,9	4,4	<b>4,5</b>	0,9	n.b.	-	-
Nitrit-Stickstoff	0,471	0,039	<b>0,044</b>	12,8	0,03	30,6	47,3
Nitrit-Stickstoff* <sup>2</sup>	0,5	0,039	<b>0,045</b>	13,7	0,03	30,6	48,5
Nitrat-Stickstoff	3,16	3,12	<b>3,12</b>	0,02	n.b.	-	-
Nitrat-Stickstoff* <sup>2</sup>	4,2	3,12	<b>3,13</b>	0,4	n.b.	-	-
Ammonium-Stickstoff	2,875	0,399	<b>0,428</b>	7,2	0,1	299,2	328,0
Ammonium-Stickstoff* <sup>2</sup>	4,2	0,399	<b>0,443</b>	11,1	0,1	299,2	343,5
Ammoniak-Stickstoff	0,0129	0,0005	<b>0,0006</b>	31,7	0,001	-54,2	-39,7
Gesamt-Phosphor	1,046	0,126	<b>0,137</b>	8,5	0,15	-15,7	-8,6
Gesamt-Phosphor* <sup>2</sup>	1,0	0,126	<b>0,137</b>	8,055	0,15	-15,7	-8,9
Ortho-Phosphat-Phosphor	0,596	0,019	<b>0,026</b>	34,8	0,1	-80,7	-73,9
Chlorid	94	49	<b>49,1</b>	1,1	200	-75,7	-75,4
Sulfat	100	53	<b>53,1</b>	1,0	75	-29,9	-29,2
Eisen	0,8	5,8	<b>5,8</b>	-1,0	1,8	223,5	220,2

Tab. 6: Mischrechnung des Ist-Zustands für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) bei mittlerem Abfluss (MQ) in der Lahe (Pessimalebetrachtung mit 90-Perzentil-Werten) (Einleitungsmenge = 1.070 m<sup>3</sup>/d, MQ oberhalb Einleitung = 90.720 m<sup>3</sup>/d, rot hinterlegt = Orientierungswerte der OGewV nicht eingehalten, \*1 = 90-Perzentil-Werte der Untersuchungen April 2020 bis März 2021 (Wassertemperatur: Maximalwerte bzw. für das Gewässer pessimistischste Wertekombination), \*2 = Orientierungswert Epipotamal)

Parameter	Ablauf Kläranlage [°C / mg/l]*1	Einleitungswässer oberhalb [°C / mg/l]*1	Einleitungswässer unterhalb [°C / mg/l]	Erhöhung [%]	Orientierungswerte Typ 12 basenarm [mg/l]	Überschreitung Orientierungswerte oberh. [%]	Überschreitung Orientierungswerte unterh. [%]
Max. Temperatur, Sommer	22,6	20,2	<b>20,2</b>	0,1	25,0*2	-19,2	-19,1
Max. Temperatur, Winter	10,6	6,5	<b>6,5</b>	0,7	10,0*2	-35,0	-34,5
TOC	18,9	14,9	<b>14,9</b>	0,3	10,0	49,0	49,5
BSB <sub>5</sub>	9,7	3,2	<b>3,2</b>	2,4	4,0	-21,0	-19,1
Gesamt-Stickstoff	14,6	6,6	<b>6,7</b>	1,4	n.b.	-	-
Nitrit-Stickstoff	0,671	0,050	<b>0,057</b>	14,5	0,03	66,3	90,5
Nitrat-Stickstoff	5,56	4,93	<b>4,94</b>	0,1	n.b.	-	-
Ammonium-Stickstoff	5,000	0,549	<b>0,601</b>	9,5	0,1	449,0	500,9
Ammoniak-Stickstoff	0,0226	0,0005	<b>0,0008</b>	51,5	0,001	-50,0	-24,2
Gesamt-Phosphor	1,690	0,194	<b>0,211</b>	9,0	0,15	29,3	41,0
Ortho-Phosphat-Phosphor	1,180	0,025	<b>0,038</b>	54,3	0,1	-75,2	-61,7
Chlorid	100	59	<b>59,0</b>	0,8	200	-70,8	-70,5
Sulfat	110	60	<b>60,3</b>	1,0	75	-20,4	-19,6
Eisen	1,1	11	<b>10,7</b>	-1,0	1,8	499,1	492,8

Tab. 7: Mischrechnung des Ist-Zustands für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) bei mittlerem Niedrigwasserabfluss (MNQ) in der Lahe (Durchschnittsbetrachtung mit Mittelwerten) (Einleitungsmenge = 1.070 m<sup>3</sup>/d, MNQ oberhalb Einleitung = 20.044,8 m<sup>3</sup>/d, rot hinterlegt = Orientierungswerte der OGewV nicht eingehalten, \*1 = Mittelwerte der Untersuchungen April 2020 bis März 2021, \*2 = Betriebsmittelwert)

Parameter	Ablauf Kläranlage [mg/l]*1	Einleitungswasser oberhalb [mg/l]*1	Einleitungswasser unterhalb [mg/l]	Erhöhung [%]	Orientierungswert Typ 12 basenarm [mg/l]	Überschreitung Orientierungswert oberh. [%]	Überschreitung Orientierungswert unterh. [%]
TOC	16,4	12,5	12,7	1,6	10,0	25,2	27,1
TOC (=CSB/3,41)*2	16,1	12,5	12,7	1,5	10,0	25,2	27,0
BSB <sub>5</sub>	8,5	2,0	2,3	16,4	4,0	-49,7	-41,4
BSB <sub>5</sub> *2	10,4	2,0	2,4	21,1	4	-49,7	-39,1
Gesamt-Stickstoff	8,7	4,4	4,6	4,9	n.b.	-	-
Gesamt-Stickstoff*2	7,9	4,425	4,6	4,0	n.b.	-	-
Nitrit-Stickstoff	0,471	0,039	0,061	55,8	0,03	30,6	103,4
Nitrit-Stickstoff*2	0,5	0,039	0,063	59,6	0,03	30,6	108,4
Nitrat-Stickstoff	3,16	3,12	3,12	0,1	n.b.	-	-
Nitrat-Stickstoff*2	4,2	3,12	3,17	1,8	n.b.	-	-
Ammonium-Stickstoff	2,875	0,399	0,525	31,4	0,1	299,2	424,6
Ammonium-Stickstoff*2	4,2	0,399	0,5912	48,3	0,1	299,2	491,8
Ammoniak-Stickstoff	0,0129	0,0005	0,0011	137,7	0,001	-54,2	8,9
Gesamt-Phosphor	1,046	0,126	0,173	36,9	0,15	-15,7	15,3
Gesamt-Phosphor*2	1,0	0,126	0,171	35,0	0,15	-15,7	13,8
Ortho-Phosphat-Phosphor	0,596	0,019	0,049	151,1	0,1	-80,7	-51,5
Chlorid	94	49	50,9	4,7	200	-75,7	-74,6
Sulfat	100	53	55,0	4,5	75	-29,9	-26,7
Eisen	0,8	5,8	5,6	-4,3	1,8	223,5	209,4

Tab. 8: Mischrechnung des Ist-Zustands für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) bei mittlerem Niedrigwasserabfluss (MNQ) in der Lahe (Pessimalebetrachtung mit 90-Perzentil-Werten) (Einleitungsmenge = 1.070 m<sup>3</sup>/d, MNQ oberhalb Einleitung = 20.044,8 m<sup>3</sup>/d, rot hinterlegt = Orientierungswerte der OGewV nicht eingehalten, \*1 = 90-Perzentil-Werte der Untersuchungen April 2020 bis März 2021 (Wassertemperatur: Maximalwerte bzw. für das Gewässer pessimistischste Wertekombination), \*2 = Orientierungswert Epipotamal)

Parameter	Ablauf Kläranlage [°C / mg/l]*1	Einleitgewässer oberhalb [°C / mg/l]*1	Einleitgewässer unterhalb [°C / mg/l]	Erhöhung [%]	Orientierungswert Typ 12 basenarm [mg/l]	Überschreitung Orientierungswert oberh. [%]	Überschreitung Orientierungswert unterh. [%]
Max. Temperatur, Sommer	22,6	20,2	<b>20,3</b>	0,6	25,0*2	-19,2	-18,7
Max. Temperatur, Winter	10,6	6,5	<b>6,7</b>	3,2	10,0*2	-35,0	-32,9
TOC	18,9	14,9	<b>15,1</b>	1,4	10,0	49,0	51,0
BSB <sub>5</sub>	9,7	3,2	<b>3,5</b>	10,6	4,0	-21,0	-12,7
Gesamt-Stickstoff	14,6	6,6	<b>7,0</b>	6,1	n.b.	-	-
Nitrit-Stickstoff	0,671	0,050	<b>0,081</b>	63,1	0,03	66,3	171,2
Nitrat-Stickstoff	5,56	4,93	<b>4,96</b>	0,6	n.b.	-	-
Ammonium-Stickstoff	5,000	0,549	<b>0,775</b>	41,1	0,1	449,0	674,6
Ammoniak-Stickstoff	0,0226	0,0005	<b>0,0016</b>	223,9	0,001	-50,0	61,9
Gesamt-Phosphor	1,690	0,194	<b>0,270</b>	39,1	0,15	29,3	79,9
Ortho-Phosphat-Phosphor	1,180	0,025	<b>0,083</b>	236,0	0,1	-75,2	-16,7
Chlorid	100	59	<b>60,6</b>	3,6	200	-70,8	-69,7
Sulfat	110	60	<b>62,2</b>	4,3	75	-20,4	-17,0
Eisen	1,1	11	<b>10,3</b>	-4,6	1,8	499,1	471,8

### Gesamtbeurteilung

Zunächst lässt sich feststellen, dass die Lahe eine hohe Vorbelastung insbesondere hinsichtlich der Nährstoffe Ammonium- und Nitrit-Stickstoff sowie Eisen, in etwas geringerem Maße hinsichtlich der organischen Belastungssituation (TOC) sowie Gesamt-Phosphor aufweist. Die diesbezüglich festgestellten Überschreitungen der Orientierungswerte sind vor allem mit diffusen Belastungen und/oder punktuellen Einleitungen oberhalb des Einflussbereiches der Kläranlage zu begründen.

Ungeachtet dessen sind für einige Parameter teilweise deutliche durch die bestehende Abwassereinleitung bedingte Konzentrationserhöhungen im Einleitgewässer festzustellen. Anhand der Auswertungen der Messergebnisse und der Ergebnisse der Mischungsrechnungen zeigen sich einleitungsbedingte Konzentrationserhöhungen bei den Parametern TOC, Nitrit-, Ammonium- und Ammoniak-Stickstoff sowie Gesamt-Phosphor.

Auffällig sind hier insbesondere die Parameter Nitrit-Stickstoff und Ammonium-Stickstoff. Diesbezüglich wurden im Rahmen der Mischrechnung bei Annahme von MQ auf Basis der Mittelwerte einleitungsbedingte Werterhöhungen von 12,8 % und 7,2 % sowie Überschreitungen der Orientierungswerte von 47,3 % und 328,0 % festgestellt. Dagegen zeigt die Mischrechnung bei Annahme von Niedrigwasser auf der Grundlage der 90-Perzentil-Werte einleitungsbedingte Werterhöhungen von 63,1 % und 41,1 % und Überschreitungen der Orientierungswerte von 171,2 % und 674,6 %. Diese anhand der Mischrechnungen für die Lahe ermittelten Werte sind insgesamt als sehr hoch zu bezeichnen.

Bei den Parametern TOC und Gesamt-Phosphor fallen die Konzentrationserhöhungen etwas geringer aus. Zudem führt der Parameter Ammoniak-Stickstoff aufgrund der basenarmen Ausprägung des Einleitgewässers zumindest bei mittlerem Abfluss noch zu keinen Orientierungswert-Überschreitungen. Weitere Parameter zeigen zwar einleitungsbedingte Konzentrationserhöhungen in der Lahe, jedoch werden die Orientierungswerte der OGewV diesbezüglich eingehalten.

## 4.2 Flussgebietsspezifische Schadstoffe

Bei den flussgebietsspezifischen Schadstoffen nach Anlage 6 OGewV handelt es sich um Stoffe, bei denen im Falle einer Überschreitung der Umweltqualitätsnormen der Oberflächengewässerverordnung die Erreichung des guten ökologischen Zustands bzw. guten ökologischen Potenzials als bedenklich angesehen wird. Im Gegensatz zu den europaweit einheitlich festgelegten prioritären Stoffen und weiteren Schadstoffen nach Anlage 8 OGewV, die in die Bewertung des chemischen Zustands eingehen, werden die flussgebietsspezifischen Schadstoffe als unterstützende Komponente zur Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials herangezogen.

### Auswertung der Analysenergebnisse

Die flussgebietsspezifischen Schadstoffe wurden einmalig im Juli 2020 im Ablauf der Kläranlage untersucht. Eine Auswertung der in Anhang 2 dargestellten Ergebnisse zeigt, dass die Mehrzahl der Parameter unterhalb der Bestimmungsgrenzen liegt. Lediglich der Parameter Imidacloprid befindet sich mit einer Konzentration von 0,061 µg/l oberhalb der für Oberflächenwasser geltenden Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) von 0,002 µg/l. Dieser Befund bedeutet, da die Messung im Kläranlagenablauf und nicht im Einleitgewässer erfolgte, zunächst keine UQN-Überschreitung, sondern signalisiert lediglich, dass hier weiterer Untersuchungsbedarf besteht. Ein ebenfalls etwas erhöhter Wert wurde mit 0,5 µg/l für den Parameter Anilin festgestellt, jedoch befindet sich dieser Wert schon im gereinigten Abwasser unterhalb der für das Einleitgewässer geltenden JD-UQN von 0,8 µg/l.

Zu beachten ist, dass aufgrund der Probenmatrix keine Schwebstoff- oder Sedimentanalysen möglich waren und somit die Schwermetalle Arsen, Chrom, Kupfer und Zink nicht erfasst werden konnten. Die genannten Parameter sind vorzugsweise in Schwebstoff- oder Sedimentproben zu analysieren.

Um die Einhaltung der UQN der beiden genannten flussgebietsspezifischen Schadstoffe Anilin und Imidacloprid in der Lahe zu prüfen, wurden im Januar und März 2021 zusätzliche Analysen im Kläranlagenablauf sowie in der Lahe ober- und unterhalb der Einleitstelle durchgeführt. Wie die folgende Tab. 11 verdeutlicht, wurden dabei für beide Parameter im Kläranlagenablauf deutlich geringere Konzentrationen festgestellt als bei der Erstbeprobung. In der Lahe befanden sich alle Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenzen.

Tab. 9: Ergebnisse der Nachuntersuchungen der flussgebietsspezifischen Schadstoffe Anilin und Imidacloprid nach Anlage 6 OGewV für den Ablauf der Kläranlage Bösel und die Fließgewässer-Messstellen (Werte Januar und März 2021)

Parameter	Einheit	Datum	Ablauf KA Bösel	Einleitgewässer oberhalb	Einleitgewässer unterhalb	JD-UQN
Anilin	µg/l	19.01.21	0,2	<0,1	<b>&lt;0,1</b>	0,8
	µg/l	18.03.21	0,1	<0,1	<b>&lt;0,1</b>	
Imidacloprid	µg/l	19.01.21	0,019	<0,0007	<b>&lt;0,0007</b>	0,002
	µg/l	18.03.21	0,013	<0,0007	<b>&lt;0,0007</b>	

Mischungsrechnungen für den Ist-Zustand

Um mögliche Auswirkungen der Einleitung auf das Untersuchungsgewässer möglichst vollständig erfassen zu können, erfolgte hier neben der Betrachtung der tatsächlich gemessenen Werte gemäß den Fachtechnischen Hinweisen der LAWA (2021) eine Berechnung der aktuellen Belastungssituation für den MQ-Fall. Die nachstehend in Tab. 12 dargestellte Mischungsrechnung wurde unter Einbeziehung der Mittelwerte der drei Messungen analog zu den Mischungsrechnungen für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter vorgenommen. Für die Vorbelastung wurde für beide Parameter jeweils die halbe Bestimmungsgrenze angenommen.

Das Ergebnis der Mischrechnung zeigt eine geringfügige Erhöhung beim Parameter Anilin und eine deutliche Erhöhung beim Imidacloprid infolge der Einleitung im Einleitgewässer. Jedoch werden für beide Parameter die UQN der OGewV klar eingehalten.

Tab. 10: Mischungsrechnung des Ist-Zustands für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe Anilin und Imidacloprid bei mittlerem Abfluss (MQ) in der Lahe unter durchschnittlichen Bedingungen (Mittelwertbetrachtung) (Einleitungsmenge = 1.070 m<sup>3</sup>/d, MQ oberhalb Einleitung = 90.720 m<sup>3</sup>/d, MW = Mittelwerte der Untersuchungen Juli 2020 bis März 2021)

Parameter	Ablauf KA [µg/l als MW]	Einleitgewässer oberhalb [µg/l als MW]	Einleitgewässer unterhalb [µg/l als MW]	Erhöhung [%]	JD-UQN [µg/l]	Überschreitung UQN oberhalb [%]	Überschreitung UQN unterhalb [%]
Anilin	0,2667	0,05	<b>0,0525</b>	5,1	0,8	-93,8	-93,4
Imidacloprid	0,0310	0,00035	<b>0,0007</b>	102,1	0,002	-82,5	-64,6

Gesamtbeurteilung

Insgesamt wurden keine UQN-Überschreitungen flussgebietsspezifischer Schadstoffe infolge der Kläranlageneinleitung festgestellt.

Im Internationalen Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit Ems (FGG EMS 2022) sowie im niedersächsischen Beitrag zum Bewirtschaftungsplan (NMUEK 2021) sind für den Oberflächenwasserkörper 04023 "Lahe" in Bezug auf die flussgebietsspezifischen Schadstoffe keine Überschreitungen von Umweltqualitätsnormen angegeben.

### 4.3 Prioritäre und weitere bestimmte Schadstoffe

Der chemische Zustand der Oberflächenwasserkörper wird anhand von Umweltqualitätsnormen (UQN) nach Anlage 8 der OGewV beurteilt, welche nicht überschritten werden dürfen. Erfüllt der entsprechende Oberflächenwasserkörper die UQN für die in der OGewV angegebenen prioritären Stoffe sowie bestimmte weitere Schadstoffe, so wird der chemische Zustand als „gut“ beurteilt, bei Nichterfüllung als „nicht gut“.

#### Auswertung der Analysenergebnisse

Die Beprobung und Analyse des gereinigten Abwassers an der Einleitstelle auf prioritäre Stoffe und weitere bestimmte Schadstoffe erfolgte ebenfalls im Juli 2020. Die in Anhang 2 dargestellten Analysenergebnisse zeigen, dass die Mehrzahl der Parameter unterhalb der Bestimmungsgrenze liegt. Etwas erhöhte Werte wurden hinsichtlich der beiden Parameter Fluoranthen mit 0,005 µg/l und Benzo(a)pyren mit 0,0001 µg/l festgestellt. Benzo(a)pyren ist als „prioritär gefährlicher Stoff“ eingestuft. Jedoch befanden sich die im gereinigten Abwasser gemessenen Konzentrationen noch unterhalb der für das Einleitgewässer geltenden Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnormen (JD-UQN).

Zu beachten ist, dass aufgrund der Matrix der Probe (Abwasser) die Parameter Quecksilber und Dioxine nicht erfasst werden konnten. Die genannten Parameter sind in Schwebstoff- oder Sedimentproben bzw. Biota zu analysieren.

Für die beiden prioritären Stoffe Fluoranthen und Benzo(a)pyren wurden im Januar und März 2021 zusätzliche Analysen im Kläranlagenablauf sowie in der Lahe ober- und unterhalb der Einleitstelle durchgeführt. Wie die folgende Tab. 13 verdeutlicht, wurden dabei im Januar für beide Parameter im Kläranlagenablauf deutlich höhere Konzentrationen festgestellt als bei der Erstbeprobung (Fluoranthen: 1,9 µg/l, Benzo(a)pyren: 0,11 µg/l). In der Lahe hingegen wurden vergleichsweise geringe Werte gemessen, wobei oberhalb der Einleitstelle höhere Messwerte ermittelt wurden als unterhalb der Einleitung. Im März lagen die Werte wieder in einem deutlich geringeren Bereich, ohne UQN-Überschreitungen im Einleitgewässer.

Tab. 11: Ergebnisse der Nachuntersuchungen der prioritären Stoffe Fluoranthen und Benzo(a)pyren nach Anlage 8 OGewV für den Ablauf der Kläranlage Bösel und die Fließgewässer-Messstellen (Werte Januar und März 2021, rot hinterlegt = JD-UQN der OGewV nicht eingehalten)

Parameter	Einheit	Datum	Ablauf KA Bösel	Einleitgewässer oberhalb	Einleitgewässer unterhalb	JD-UQN
Fluoranthen	µg/l	19.01.21	1,9	0,007	<0,004	0,0063
	µg/l	18.03.21	0,008	<0,004	<0,004	
Benzo(a)pyren	µg/l	19.01.21	0,11	0,0004	0,0002	0,00017
	µg/l	18.03.21	0,0004	<0,0001	<0,0001	

Die Ursache für die deutlich erhöhten Werte im Januar 2021 ist unklar. Möglich ist beispielsweise ein diskontinuierlicher Eintrag in das Abwassernetz oder eine

Abschwemmung von entsprechend belastetem Belebtschlamm aus der Kläranlage. Da die Unterhalb-Messstelle der Lahe jedoch keine einleitungsbedingten erhöhten Werte zeigt, wird die Messung als „Ausreißer“ angesehen und geht nicht in die weiteren Betrachtungen ein.

#### Mischungsrechnungen für den Ist-Zustand

Auch für die prioritären Stoffe Fluoranthen und Benzo(a)pyren erfolgte neben der Betrachtung der tatsächlich gemessenen Werte eine Beurteilung der aktuellen Belastungssituation mittels einer Mischungsrechnung. Die nachstehend in Tab. 14 dargestellte Mischrechnung wurde gemäß den Fachtechnischen Hinweisen der LAWA (2021) für den MQ-Fall unter Einbeziehung der Mittelwerte der Einzeluntersuchungen analog zu den Mischrechnungen für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter und flussgebietsspezifischen Schadstoffe vorgenommen. Die Messung des Kläranlagenablaufs vom 19.01.2021 wurde, wie bereits erläutert, nicht einbezogen.

Das Ergebnis zeigt lediglich sehr geringfügige Konzentrationssteigerungen im Einleitgewässer. Solche Konzentrationsunterschiede liegen innerhalb der natürlichen Schwankungsbreite/Messunsicherheit. Die Überschreitung der Jahresdurchschnitts-UQN des Parameters Benzo(a)pyren resultiert im Wesentlichen aus der Vorbelastung der Lahe.

Tab. 12: Mischungsrechnung des Ist-Zustands für die prioritären Stoffe Fluoranthen und Benzo(a)pyren bei mittlerem Abfluss (MQ) in der Lahe unter durchschnittlichen Bedingungen (Mittelwertbetrachtung) (Einleitungsmenge = 1.070 m<sup>3</sup>/d, MQ oberhalb Einleitung = 90.720 m<sup>3</sup>/d, MW = Mittelwerte der Untersuchungen Juli 2020 bis März 2021 ohne Ausreißer vom 19.01.2021, rot hinterlegt = JD-UQN der OGewV nicht eingehalten)

Parameter	Ablauf KA [µg/l als MW]	Einleitgewässer oberhalb [µg/l als MW]	Einleitgewässer unterhalb [µg/l als MW]	Erhöhung [%]	JD-UQN [µg/l]	Überschreitung UQN oberhalb [%]	Überschreitung UQN unterhalb [%]
Fluoranthen	0,0065	0,0045	<b>0,0045</b>	0,5	0,0063	-28,6	-28,2
Benzo(a)pyren	0,00025	0,00023	<b>0,00023</b>	0,1	0,00017	32,4	32,5

#### Gesamtbeurteilung

Insgesamt betrachtet wurden keine UQN-Überschreitungen prioritärer Stoffe infolge der Kläranlageneinleitung im Einleitgewässer festgestellt, wobei zu beachten gilt, dass die im Abwasser gemessenen erhöhten Werte der Parameter Fluoranthen und Benzo(a)pyren vom 19.01.2021 als Ausreißer betrachtet wurden und nicht in die Bewertung eingegangen sind.

Gemäß dem niedersächsischen Beitrag zum Bewirtschaftungsplan Ems (NMUEK 2021) ist der chemische Zustand des Oberflächenwasserkörpers 04023 „Lahe“ als „nicht gut“ einzustufen. Als Grund ist die Überschreitung der UQN für die Parameter Quecksilber sowie Bromierte Diphenylether (BDE) zu nennen. Diesbezüglich ist zu erwähnen, dass für den aktuellen Bewirtschaftungszeitraum flächendeckend alle Oberflächengewässer in Deutschland als „nicht gut“ kategorisiert wurden und die Überschreitung der UQN für Quecksilber hierfür den Hauptgrund darstellt.

## **5. Auswirkungsprognose**

### **5.1 Planungs-Zustand**

Die Veränderung der physikalisch-chemischen Wasserbeschaffenheit ist in der Regel die wesentliche Vorhabenswirkung einer Abwassereinleitung. Dabei können Beeinträchtigungen durch stoffliche Einträge entstehen, die sich auf die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter nach Anlage 7 OGeWV wie den Sauerstoffgehalt, die elektrische Leitfähigkeit oder den pH-Wert auswirken und damit eine indirekte Wirkung auf aquatische Organismen entfalten. Auch der Eintrag von Schadstoffen kann nachteilige Auswirkungen auf die aquatischen Ökosysteme zur Folge haben. Hier besteht vor allem die Problematik, dass schon sehr geringe Gehalte dieser Stoffe zu akut-toxischen oder chronischen Effekten gegenüber Gewässerorganismen führen können.

Im Rahmen der Auswirkungsprognose sind die Abwassermengen zu berücksichtigen, die sich infolge der Erweiterung der Kläranlage voraussichtlich in den nächsten Jahren ergeben. Wie bereits erwähnt wurde, ist eine Steigerung der bisherigen Einleitmengen zu erwarten, so dass sich zukünftig eine deutlich höhere Abwassermenge einstellt. Voraussichtlich wird sich die Reinigungsleistung der Kläranlage durch den Ausbau erhöhen. Da dies jedoch zurzeit nicht gewährleistet werden kann, wird im Rahmen der Prognose vorsorglich von gleichbleibenden Betriebsmittelwerten ausgegangen.

#### **5.1.1 Allgemeine physikalisch-chemische Parameter**

Im Rahmen der Bewertung des Ausgangszustands wurde festgestellt, dass die Lahe eine Vorbelastung insbesondere hinsichtlich der Nährstoffe Ammonium- und Nitrit-Stickstoff sowie Eisen, in etwas geringerem Maße hinsichtlich der organischen Belastungssituation (TOC) sowie Gesamt-Phosphor aufweist. Zudem waren im Ist-Zustand für einige Parameter teilweise deutliche durch die Abwassereinleitung bedingte Konzentrationserhöhungen im Einleitgewässer festzustellen. Dies betrifft insbesondere die Parameter Nitrit- und Ammonium-Stickstoff. Aber auch hinsichtlich TOC, Ammoniak-Stickstoff und Gesamt-Phosphor wurden einleitungsbedingte Konzentrationserhöhungen festgestellt.

#### Mischungsrechnungen für den Planungs-Zustand

Um den physikalisch-chemischen Zustand der Lahe infolge der geplanten Erhöhung der Einleitmengen zu prognostizieren, wird nachfolgend eine Immissionsbetrachtung für den Planungszustand auf der Grundlage von Mischungsrechnungen unter der Annahme unterschiedlicher hydrologischer Bedingungen (mittlerer Abfluss und mittlerer Niedrigwasserabfluss) sowie Stoffkonzentrationen (durchschnittlich: Mittelwerte, pessimal: 90-Perzentil-Werte) vorgenommen. Nicht berücksichtigt werden dabei die physikalisch-chemischen Vor-Ort-Parameter pH-Wert und Sauerstoffgehalt, für die eine Berechnung bzw. Herleitung über Mischungsrechnungen nicht sinnvoll ist.

Da zur Gewässerbewertung gemäß OGeWV in der Regel das arithmetische Mittel der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter heranzuziehen ist, sind die Mischrechnungsergebnisse ausgehend von den Mittelwerten auch hier das relevante Bewertungskriterium. Die zusätzlich durchgeführte pessimale Betrachtung hat überwiegend

informativen Charakter, ist jedoch zur Beurteilung von Spitzenbelastungen sowie möglichen toxischen Beeinträchtigungen durch erhöhte Nitrit- oder Ammonium/Ammoniak-Konzentrationen heranzuziehen.

Für die Mischungsrechnungen werden zunächst wieder die parameterspezifischen Abwasserfrachten berechnet. Herangezogen werden auch hier für die Durchschnittsbetrachtung die Mittelwerte aus den Messwerten der Untersuchungen April 2020 bis März 2021. Für die Parameter TOC (berechnet aus CSB), BSB<sub>5</sub>, Gesamt-Stickstoff, Nitrit-, Nitrat- und Ammonium-Stickstoff sowie Gesamt-Phosphor werden zusätzlich Berechnungen mit den Betriebsmittelwerten auf Grundlage der Datenbasis von 2019 und 2020 (OOWV 2022) durchgeführt. Diese Ergebnisse bezogen auf die Betriebsmittelwerte haben jedoch lediglich informativen Charakter.

Die pessimale Betrachtung hingegen erfolgt anhand der 90- Perzentil-Werte der Messwerte April 2020 bis März 2021. Hinsichtlich der Wassertemperaturen werden die Maximalwerte bzw. die für das Gewässer pessimistischsten Wertekombinationen getrennt für das Sommer- und Winterhalbjahr betrachtet.

Als Einleitmenge wird ein zukünftiger Tagesmittelwert von 1.400 m<sup>3</sup>/d angenommen (OOWV 2022).

Die Ermittlung der Vorbelastung der Lahe sowie die Berechnung der sich unter diesen Bedingungen ergebenden Mischkonzentrationen für die unterschiedlichen Szenarien erfolgen analog zur Vorgehensweise für die Ermittlung des Ist-Zustands.

Die auf den Folgeseiten dargestellten Tab. 15 bis Tab. 18 zeigen die Ergebnisse der Mischungsrechnungen der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter für den Planungs-Zustand der Lahe unter der Annahme der oben genannten Belastungssituationen. Zu berücksichtigen ist auch hier, dass die Berechnung von Auswirkungen einer Abwassereinleitung auf ein Gewässer über Mischrechnungen immer mit leichten Unsicherheiten behaftet ist und die tatsächlichen Werte etwas abweichen können, da z. B. Stoffumsetzungsprozesse von Nährstoffen im Gewässer nicht betrachtet werden können.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Mischrechnung für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter noch einmal einzeln betrachtet:

- Die Wassertemperatur hat einen Einfluss auf viele Prozesse im Gewässer. U. a. führen Schwankungen der Wassertemperatur zu Veränderungen der Sauerstoffaufnahmefähigkeit des Wassers, infolgedessen sich die Zusammensetzung der Gewässerbiozönose verändern kann. Die Einleitung führt hier jedoch nur für den MNQ-Fall zu einer geringfügig stärkeren Temperaturerhöhung als im Ist-Zustand. Die maximal zulässigen Temperaturen und Temperaturerhöhungen werden klar eingehalten.
- Der TOC liefert Informationen über die organische Belastungssituation der Gewässer. Die Gewässer enthalten eine Vielzahl organischer Kohlenstoffverbindungen natürlichen (z. B. Algen, Huminsäuren) oder anthropogenen Ursprungs (organische Abwässer). Hinsichtlich des TOC ergibt sich bei Annahme von MQ eine Konzentrationserhöhung von lediglich 0,4 % bis 0,5 %, bei MNQ von 2,0 % in der Lahe. Unabhängig davon wird der

Orientierungswert dieses Parameters von 10,0 mg/l aufgrund der deutlichen Vorbelastung der Lahe unter durchschnittlichen Bedingungen bei mittlerem Abfluss um 25,8 %, im Pessimalfall um 51,6 % überschritten. Die Mischrechnungen mit dem etwas geringeren Betriebsmittelwert ergeben geringfügig niedrigere Konzentrationssteigerungen.

- Der BSB<sub>5</sub> ist ein indirektes Maß für die Summe der biologisch abbaubaren organischen Stoffe. Er ist ebenso wie andere Summenparameter (z. B. TOC) ein Maß für die organische Belastungssituation und liefert Hinweise auf die Belastung des Sauerstoffhaushalts. Hinsichtlich des BSB<sub>5</sub> zeigt sich im Rahmen der Mischungsberechnung bei Annahme von MQ eine nur leichte Konzentrationserhöhung von maximal 4,9 % durch die Einleitung. Bei MNQ fallen die Konzentrationssteigerungen mit bis zu 21,1 % etwas höher aus. Jedoch wird in allen betrachteten Fällen der Orientierungswert der OGewV von 4 mg/l klar eingehalten. Mit dem etwas höheren Betriebsmittelwert hingegen ergeben sich etwas deutlichere Konzentrationssteigerungen von 6,3 % bei MQ und 27,2 % bei MNQ. Allerdings ist auch hier keine Überschreitung des Orientierungswertes der OGewV unterhalb der Einleitstelle festzustellen.
- Der Parameter Gesamt-Stickstoff gibt die Summe der organischen und anorganischen Stickstoffverbindungen an. Unter aeroben Bedingungen liegt dieser oft zum großen Teil als Nitrat-Stickstoff vor. Für beide Parameter sind im Rahmen der Mischrechnungen nur relativ geringe einleitungsbedingte Werterhöhungen von bis zu 7,9 % (Gesamt-N bei MNQ) festzustellen. Ähnliche Konzentrationserhöhungen zeigen auch die in ähnlichen Wertebereichen liegenden Betriebsmittelwerte.
- Ammonium-Stickstoff ist ebenso wie Nitrit und Nitrat eine anorganische Stickstoffverbindung und als Bestandteil von Eiweißverbindungen in pflanzlichen und tierischen Organismen enthalten. In der Regel wird Ammonium im Gewässerverlauf über Nitrit zu Nitrat oxidiert. Aus diesem Grund ist die Ammoniumkonzentration sehr stark von der Lage der jeweiligen Untersuchungsstelle im Gewässer abhängig. Der Orientierungswert für Ammonium-Stickstoff, welcher möglichst nicht überschritten werden sollte, liegt bei 0,1 mg/l. Höhere Werte können negative Auswirkungen auf Gewässerorganismen zur Folge haben. Die Mischrechnung ergibt je nach Belastungsfall Konzentrationen von 0,437 mg/l bis 0,840 mg/l. Das bedeutet mit Orientierungswert-Überschreitungen von bis zu 739,6 % (Pessimalfall bei MNQ) nochmals höhere Werte als im Ist-Zustand. Trotz der hohen Vorbelastung des Gewässers führt die Einleitung zu Konzentrationserhöhungen von 40,5 % bis 52,9 %. Die Mischrechnungen mit dem deutlich höheren Betriebsmittelwert führen für die Mittelwertbetrachtungen (MQ und MNQ) zu nicht unwesentlich höheren Konzentrationen im Gewässer. Insgesamt befinden sich die Ammoniumkonzentrationen in einem stark erhöhten Bereich.
- Zu beachten ist, dass Ammonium in Abhängigkeit vom pH-Wert und der Wassertemperatur zu Ammoniak-Stickstoff umgewandelt werden kann, welches eine hohe Fischtoxizität aufweist. Hinsichtlich Ammoniak-Stickstoff kommt es insbesondere bei Annahme von MNQ in der Lahe sowohl bei der Durchschnitts- als auch bei der Pessimalbetrachtung mit Werten von 0,0013 mg/l bzw. 0,0019 mg/l zu deutlichen und gegenüber dem Ist-Zustand etwas höheren Konzentrationssteigerungen von bis zu 288,4 %. Der Orientierungswert wird dabei einleitungsbedingt um bis zu 94,2 % überschritten.

- Nitrit-Stickstoff ist in wässriger Lösung nicht besonders stabil und tritt als Zwischenprodukt bei der mikrobiellen Umwandlung von Ammonium (Nitrifikation) und Nitrat (Denitrifikation) auf. Belastungsquellen können sowohl häusliche als auch industrielle Einleitungen sein. Eine bedeutsame Quelle stellt zudem der Düngemiteleintrag aus landwirtschaftlichen Flächen dar. Nitrit weist ebenso wie Ammoniak eine hohe Ökotoxizität insbesondere gegenüber Fischen auf. Ab Konzentrationen von 0,03 bis 0,1 mg/l Nitrit-Stickstoff kann es zu Schädigungen von Gewässerorganismen bis hin zu Fischsterben kommen. Auch hinsichtlich Nitrit-Stickstoff sind gemäß den Mischrechnungen mit berechneten Konzentrationen von 0,046 mg/l bis 0,090 mg/l deutliche Überschreitungen des Orientierungswertes von 0,03 mg/l zu verzeichnen. Wie bereits erwähnt wurde, ist auch hier ein Grund die Vorbelastung der Lahe. Jedoch trägt insbesondere auch die Einleitung mit Konzentrationserhöhungen von 17,9 % bis 18,9 % bei MQ bzw. 71,9 % bis 81,3 % bei MNQ deutlicher zur Belastungssituation bei als im Ist-Zustand. Die Mischrechnungen mit dem etwas höheren Betriebsmittelwert führen für die Mittelwertbetrachtungen (bei MQ und MNQ) zu noch etwas höheren Konzentrationen im Gewässer. Insgesamt liegen die Nitritwerte, ähnlich wie die Ammoniumkonzentrationen, in einem stark erhöhten Bereich.
- Der Summenparameter Gesamt-Phosphor umfasst sowohl organische Phosphorverbindungen als auch die anorganischen Verbindungen Orthophosphat-Phosphor und Polyphosphat. Orthophosphat-Phosphor stellt im Abwasser meist den größten Anteil dar. Eine anthropogen bedingte Erhöhung der Phosphorkonzentration (z. B. durch die Einleitung von Abwasser oder durch landwirtschaftliche Einträge) kann zur Eutrophierung führen. Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass es infolge der Einleitung der gereinigten Abwässer bei beiden Parametern zu Konzentrationssteigerungen kommt. Bezüglich Gesamt-Phosphor sind Erhöhungen von 11,1 % bis 50,3 % festzustellen, hinsichtlich Ortho-Phosphat-Phosphor von 45,3 % bis 304,1 %. Insgesamt liegen die Konzentrationssteigerungen in einem höheren Bereich als im Ist-Zustand. Der Orientierungswert für Gesamt-Phosphor wird bei den pessimaleren Betrachtungen bzw. bei Annahme von MNQ in der Lahe überwiegend einleitungsbedingt um 24,3 % bis 94,4 % überschritten. Beim Parameter Ortho-Phosphat-Phosphor ist eine deutlich geringfügigere einleitungsbedingte Orientierungswert-Überschreitung für die Pessimalebetrachtung bei MNQ von 0,2 % festzustellen. Die für die Mittelwertbetrachtungen durchgeführten Mischrechnungen mit dem Betriebsmittelwert für Gesamt-Phosphor führen zu ähnlichen Ergebnissen.
- Chlorid wird aus natürlichen und/oder anthropogenen Quellen in die Gewässer eingetragen. Erhöhte Chloridgehalte stammen beispielsweise aus Solquellen, aus der Einleitung von Abwässern sowie aus der Auswaschung von Mineraldüngern oder der Abschwemmung von Streusalzen. Sulfat hingegen wird vor allem über die Ausbringung von Mineraldüngern und über Sickerwässer von Deponien diffus in die Gewässer eingetragen oder gelangt über industrielle Abwässer in die Gewässer. Hinsichtlich Chlorid und Sulfat sind im Planungszustand zwar etwas höhere, insgesamt jedoch immer noch geringe Konzentrationserhöhungen festzustellen. Die Chloridkonzentration steigt im Pessimalfall bei MNQ um 6,0 %, die Sulfatkonzentration um 5,9 %. Die Orientierungswerte der OGewV werden an beiden Messstellen klar eingehalten.

- In Bezug auf den Parameter Eisen ist keine Verschlechterung des Gewässers durch die Einleitung zu erwarten, da die Eisen-Konzentrationen des gereinigten Abwassers deutlich geringer sind als die in der Lahe gemessenen Werte. Die Orientierungswert-Überschreitungen resultieren vollständig aus der Vorbelastung des Gewässers.

Tab. 13: Mischrechnung des Planungs-Zustands für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) bei mittlerem Abfluss (MQ) in der Lahe (Durchschnittsbetrachtung mit Mittelwerten) (Einleitungsmenge = 1.400 m<sup>3</sup>/d, MQ oberhalb Einleitung = 90.720 m<sup>3</sup>/d, rot hinterlegt = Orientierungswerte der OGewV nicht eingehalten, \*1 = Mittelwerte der Untersuchungen April 2020 bis März 2021, \*2 = Betriebsmittelwerte)

Parameter	Ablauf Kläranlage [mg/l]*1	Einleitungswässer oberhalb [mg/l]*1	Einleitungswässer unterhalb [mg/l]	Erhöhung [%]	Orientierungswert Typ 12 basenarm [mg/l]	Überschreitung Orientierungswert oberh. [%]	Überschreitung Orientierungswert unterh. [%]
TOC	16,4	12,5	12,6	0,5	10,0	25,2	25,8
TOC (=CSB/3,41)*2	16,1	12,5	12,6	0,4	10,0	25,2	25,7
BSB <sub>5</sub>	8,5	2,0	2,1	4,9	4,0	-49,7	-47,2
BSB <sub>5</sub> *2	10,4	2,0	2,1	6,3	4,0	-49,7	-46,5
Gesamt-Stickstoff	8,7	4,4	4,5	1,5	n.b.	-	-
Gesamt-Stickstoff*2	7,9	4,4	4,5	1,2	n.b.	-	-
Nitrit-Stickstoff	0,471	0,039	0,046	16,7	0,03	30,6	52,4
Nitrit-Stickstoff*2	0,5	0,039	0,046	17,9	0,03	30,6	53,9
Nitrat-Stickstoff	3,16	3,12	3,12	0,0	n.b.	-	-
Nitrat-Stickstoff*2	4,2	3,12	3,13	0,5	n.b.	-	-
Ammonium-Stickstoff	2,875	0,399	0,437	9,4	0,1	299,2	336,8
Ammonium-Stickstoff*2	4,2	0,399	0,457	14,5	0,1	299,2	356,9
Ammoniak-Stickstoff	0,0129	0,0005	0,0006	41,3	0,001	-54,2	-35,2
Gesamt-Phosphor	1,046	0,126	0,140	11,1	0,15	-15,7	-6,4
Gesamt-Phosphor*2	1,0	0,126	0,140	10,5	0,15	-15,7	-6,9
Ortho-Phosphat-Phosphor	0,596	0,019	0,028	45,3	0,1	-80,7	-71,9
Chlorid	94	49	49,3	1,4	200	-75,7	-75,4
Sulfat	100	53	53,3	1,4	75	-29,9	-28,9
Eisen	0,8	5,8	5,7	-1,3	1,8	223,5	219,3

Tab. 14: Mischrechnung des Planungs-Zustands für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) bei mittlerem Abfluss (MQ) in der Lahe (Pessimalebetrachtung mit 90-Perzentil-Werten) (Einleitungsmenge = 1.400 m<sup>3</sup>/d, MQ oberhalb Einleitung = 90.720 m<sup>3</sup>/d, rot hinterlegt = Orientierungswerte der OGewV nicht eingehalten, \*1 = 90-Perzentil-Werte der Untersuchungen April 2020 bis März 2021 (Wassertemperatur: Maximalwerte bzw. für das Gewässer pessimistischste Wertekombination), \*2 = Orientierungswert Epipotamal)

Parameter	Ablauf Kläranlage [°C / mg/l]*1	Einleitungswässer oberhalb [°C / mg/l]*1	Einleitungswässer unterhalb [°C / mg/l]	Erhöhung [%]	Orientierungswert Typ 12 basenarm [mg/l]	Überschreitung Orientierungswert oberh. [%]	Überschreitung Orientierungswert unterh. [%]
Max. Temperatur, Sommer	22,6	20,2	<b>20,2</b>	0,2	25,0*2	-19,2	-19,1
Max. Temperatur, Winter	10,6	6,5	<b>6,6</b>	1,0	10,0*2	-35,0	-34,4
TOC	18,9	14,9	<b>15,0</b>	0,4	10,0	49,0	49,6
BSB <sub>5</sub>	9,7	3,2	<b>3,3</b>	3,2	4,0	-21,0	-18,5
Gesamt-Stickstoff	14,6	6,6	<b>6,7</b>	1,8	n.b.	-	-
Nitrit-Stickstoff	0,671	0,050	<b>0,059</b>	18,9	0,03	66,3	97,8
Nitrat-Stickstoff	5,56	4,93	<b>4,94</b>	0,2	n.b.	-	-
Ammonium-Stickstoff	5,000	0,549	<b>0,617</b>	12,3	0,1	449,0	516,6
Ammoniak-Stickstoff	0,0226	0,0005	<b>0,0008</b>	67,1	0,001	-50,0	-16,4
Gesamt-Phosphor	1,690	0,194	<b>0,217</b>	11,7	0,15	29,3	44,5
Ortho-Phosphat-Phosphor	1,180	0,025	<b>0,042</b>	70,8	0,1	-75,2	-57,6
Chlorid	100	59	<b>59,1</b>	1,1	200	-70,8	-70,4
Sulfat	110	60	<b>60,5</b>	1,3	75	-20,4	-19,4
Eisen	1,1	11	<b>10,6</b>	-1,4	1,8	499,1	490,9

Tab. 15: Mischrechnung des Planungs-Zustands für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) bei mittlerem Niedrigwasserabfluss (MNQ) in der Lahe (Durchschnittsbetrachtung mit Mittelwerten) (Einleitungsmenge = 1.400 m<sup>3</sup>/d, MNQ oberhalb Einleitung = 20.044,8 m<sup>3</sup>/d, rot hinterlegt = Orientierungswerte der OGewV nicht eingehalten, \*<sup>1</sup> = Mittelwerte der Untersuchungen April 2020 bis März 2021, \*<sup>2</sup> = Betriebsmittelwerte)

Parameter	Ablauf Kläranlage [mg/l]* <sup>1</sup>	Einleitgewässer oberhalb [mg/l]* <sup>1</sup>	Einleitgewässer unterhalb [mg/l]	Erhöhung [%]	Orientierungswert Typ 12 basenarm [mg/l]	Überschreitung Orientierungswert oberh. [%]	Überschreitung Orientierungswert unterh. [%]
TOC	16,4	12,5	12,8	2,0	10,0	25,2	27,7
TOC (=CSB/3,41)* <sup>2</sup>	16,1	12,5	12,8	1,9	10,0	25,2	27,5
BSB <sub>5</sub>	8,5	2,0	2,4	21,1	4,0	-49,7	-39,1
BSB <sub>5</sub> * <sup>2</sup>	10,4	2,0	2,6	27,2	4,0	-49,7	-36,0
Gesamt-Stickstoff	8,7	4,4	4,7	6,3	n.b.	-	-
Gesamt-Stickstoff* <sup>2</sup>	7,9	4,4	4,7	5,1	n.b.	-	-
Nitrit-Stickstoff	0,471	0,039	0,067	71,9	0,03	30,6	124,4
Nitrit-Stickstoff* <sup>2</sup>	0,5	0,039	0,069	76,8	0,03	30,6	130,8
Nitrat-Stickstoff	3,16	3,12	3,12	0,1	n.b.	-	-
Nitrat-Stickstoff* <sup>2</sup>	4,2	3,12	3,19	2,3	n.b.	-	-
Ammonium-Stickstoff	2,875	0,399	0,561	40,5	0,1	299,2	460,8
Ammonium-Stickstoff* <sup>2</sup>	4,2	0,399	0,647	62,2	0,1	299,2	547,3
Ammoniak-Stickstoff	0,0129	0,0005	0,0013	177,3	0,001	-54,2	27,1
Gesamt-Phosphor	1,046	0,126	0,186	47,5	0,15	-15,7	24,3
Gesamt-Phosphor* <sup>2</sup>	1,000	0,126	0,183	45,1	0,15	-15,7	22,3
Ortho-Phosphat-Phosphor	0,596	0,019	0,057	194,7	0,1	-80,7	-43,0
Chlorid	94	49	51,5	6,0	200	-75,7	-74,2
Sulfat	100	53	55,7	5,9	75	-29,9	-25,8
Eisen	0,8	5,8	5,5	-5,6	1,8	223,5	205,4

Tab. 16: Mischrechnung des Planungs-Zustands für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) bei mittlerem Niedrigwasserabfluss (MNQ) in der Lahe (Pessimalebetrachtung mit 90-Perzentil-Werten) (Einleitungsmenge = 1.400 m<sup>3</sup>/d, MNQ oberhalb Einleitung = 20.044,8 m<sup>3</sup>/d, rot hinterlegt = Orientierungswerte der OGewV nicht eingehalten, \*1 = 90-Perzentil-Werte der Untersuchungen April 2020 bis März 2021 (Wassertemperatur: Maximalwerte bzw. für das Gewässer pessimistischste Wertekombination), \*2 = Orientierungswert Epipotamal)

Parameter	Ablauf Kläranlage [°C / mg/l]*1	Einleitgewässer oberhalb [°C / mg/l]*1	Einleitgewässer unterhalb [°C / mg/l]	Erhöhung [%]	Orientierungswerte Typ 12 basenarm [mg/l]	Überschreitung Orientierungswerte oberh. [%]	Überschreitung Orientierungswerte unterh. [%]
Max. Temperatur, Sommer	22,6	20,2	<b>20,4</b>	0,8	25,0*2	-19,2	-18,6
Max. Temperatur, Winter	10,6	6,5	<b>6,8</b>	4,1	10,0*2	-35,0	-32,3
TOC	18,9	14,9	<b>15,2</b>	1,8	10,0	49,0	51,6
BSB <sub>5</sub>	9,7	3,2	<b>3,6</b>	13,6	4,0	-21,0	-10,3
Gesamt-Stickstoff	14,6	6,6	<b>7,1</b>	7,9	n.b.	-	-
Nitrit-Stickstoff	0,671	0,050	<b>0,090</b>	81,3	0,03	66,3	201,5
Nitrat-Stickstoff	5,56	4,93	<b>4,97</b>	0,8	n.b.	-	-
Ammonium-Stickstoff	5,000	0,549	<b>0,840</b>	52,9	0,1	449,0	739,6
Ammoniak-Stickstoff	0,0226	0,0005	<b>0,0019</b>	288,4	0,001	-50,0	94,2
Gesamt-Phosphor	1,690	0,194	<b>0,292</b>	50,3	0,15	29,3	94,4
Ortho-Phosphat-Phosphor	1,180	0,025	<b>0,1002</b>	304,1	0,1	-75,2	0,2
Chlorid	100	59	<b>61,2</b>	4,6	200	-70,8	-69,4
Sulfat	110	60	<b>63,0</b>	5,5	75	-20,4	-16,0
Eisen	1,1	11	<b>10,2</b>	-5,9	1,8	499,1	463,9

### Gesamtbeurteilung

Auch anhand der Mischrechnungen im Planungs-Zustand sind für einige Parameter teilweise deutliche durch die Abwassereinleitung verursachte Konzentrationserhöhungen in der Lahe festzustellen. Dies betrifft die Parameter TOC, Nitrit-, Ammonium- und Ammoniak-Stickstoff sowie Gesamt-Phosphor.

Die insgesamt stärksten Konzentrationssteigerungen und Orientierungswert-Überschreitungen zeigen sich für die Parameter Nitrit-Stickstoff und Ammonium-Stickstoff. Diesbezüglich sind schon im Rahmen der Mischrechnung bei Annahme von MQ auf Basis der Mittelwerte einleitungsbedingte Werterhöhungen bis 17,9 % bzw. 14,5 % sowie Überschreitungen der Orientierungswerte bis 53,9 % bzw. 356,9 % festzustellen. Bei Annahme von MNQ auf der Grundlage der 90-Perzentil-Werte steigen die Werterhöhungen für Nitrit- und Ammonium-Stickstoff auf 81,3 % bzw. 52,9 % und die Überschreitungen der Orientierungswerte auf 201,5 % bzw. 739,6 %. Insgesamt sind diese anhand der Mischrechnungen für die Lahe ermittelten Werte auch im Planungs-Zustand als sehr hoch zu bezeichnen und bewegen sich in einem für Gewässerorganismen allgemein kritischen Bereich.

Für TOC und Gesamt-Phosphor fallen die Konzentrationserhöhungen im Planungs-Zustand geringer aus, jedoch etwas höher als im Ist-Zustand. Die Orientierungswerte der OGewV werden auch hinsichtlich dieser Parameter – je nach Belastungssituation - teilweise überschritten. Zudem führt der Parameter Ammoniak-Stickstoff aufgrund der basenarmen Ausprägung des Einleitgewässers zumindest bei MQ noch zu keinen Orientierungswert-Überschreitungen. Weitere Parameter zeigen zwar einleitungsbedingte Konzentrationserhöhungen in der Lahe, jedoch werden die Orientierungswerte der OGewV diesbezüglich eingehalten.

### 5.1.2 Flussgebietsspezifische Schadstoffe

Die Ergebnisse der Abwasseranalysen der flussgebietsspezifischen Schadstoffe nach Anlage 6 der Oberflächengewässerverordnung haben gezeigt, dass die meisten Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenzen liegen und die für das Einleitgewässer geltenden Umweltqualitätsnormen (UQN) schon im Abwasser einhalten. Lediglich für die Parameter Imidacloprid und Anilin wurden etwas höhere Werte festgestellt, die weiter zu betrachten waren. Aus diesen Gründen wurde im Rahmen der Beschreibung des Ist-Zustands eine Mischungsrechnung durchgeführt. Dabei wurde festgestellt, dass beide Parameter die JD-UQN der OGewV in der Lahe einhalten.

Ogleich unsicher ist, ob mit einer Erhöhung der Abwassermengen auch ein Anstieg der Frachten der flussgebietsspezifischen Schadstoffe Imidacloprid und Anilin verbunden ist, wird vorsorglich auch für den Planungs-Zustand eine Mischungsrechnung für den MQ-Fall durchgeführt. Die nachstehend in Tab. 21 dargestellte Mischrechnung wurde unter Einbeziehung der bereits für die Ermittlung des Ist-Zustands verwendeten Konzentrations-Mittelwerte analog zu den Mischrechnungen für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter vorgenommen.

Das Ergebnis der Mischungsrechnung zeigt - ähnlich wie im Ist-Zustand - eine geringfügige Erhöhung beim Parameter Anilin und eine deutliche Erhöhung beim Imidacloprid infolge der Einleitung im Einleitgewässer. Jedoch werden auch im Planungs-Zustand für beide Parameter die UQN der OGewV klar eingehalten.

Tab. 17: Mischungsrechnung des Planungs-Zustands für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe Anilin und Imidacloprid bei mittlerem Abfluss (MQ) in der Lahe unter durchschnittlichen Bedingungen (Mittelwertbetrachtung) (Einleitungsmenge = 1.400 m<sup>3</sup>/d, MQ oberhalb Einleitung = 90.720 m<sup>3</sup>/d, MW = Mittelwerte der Untersuchungen Juli 2020 bis März 2021)

Parameter	Ablauf KA [µg/l als MW]	Einleitgewässer oberhalb [µg/l als MW]	Einleitgewässer unterhalb [µg/l als MW]	Erhöhung [%]	JD-UQN [µg/l]	Überschreitung UQN oberhalb [%]	Überschreitung UQN unterhalb [%]
Anilin	0,2667	0,05	<b>0,0533</b>	6,6	0,8	-93,8	-93,3
Imidacloprid	0,0310	0,00035	<b>0,0008</b>	133,1	0,002	-82,5	-59,2

### 5.1.3 Prioritäre Stoffe und weitere Schadstoffe

Die Ergebnisse der Abwasseranalysen der prioritären Stoffe und weiteren Schadstoffe nach Anlage 8 OGewV haben gezeigt, dass die Mehrzahl der Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenzen liegen und die für das Einleitgewässer geltenden UQN schon im Abwasser einhalten. Lediglich für die Parameter Benzo(a)pyren und Fluoranthen wurden etwas höhere Werte festgestellt, die weiter zu betrachten waren. Aus diesem Grund wurden im Rahmen der Beschreibung des Ist-Zustands Mischungsrechnungen durchgeführt. Dabei wurden keine einleitungsbedingten Orientierungswert-Überschreitungen der beiden prioritären Stoffe festgestellt.

Obgleich unsicher ist, ob mit einer Erhöhung der Abwassermengen auch ein Anstieg der Frachten der prioritären Stoffe Fluoranthen und Benzo(a)pyren einhergeht, wird auch für den Planungs-Zustand eine Mischungsrechnung für den MQ-Fall durchgeführt. Die nachstehend in Tab. 22 dargestellte Mischrechnung wurde unter Einbeziehung der bereits für die Ermittlung des Ist-Zustands verwendeten Konzentrations-Mittelwerte analog zu den Mischrechnungen für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter vorgenommen. Auch hier ist zu beachten, dass die im Abwasser gemessenen erhöhten Werte der beiden Parameter Fluoranthen und Benzo(a)pyren vom 19.01.2021 als Ausreißer betrachtet wurden und nicht in die Bewertung eingegangen sind.

Erwartungsgemäß zeigt das Ergebnis der Mischungsrechnung auch im Planungs-Zustand nur sehr geringfügige einleitungsbedingte Konzentrationssteigerungen im Einleitgewässer, die sich auch hier noch innerhalb der natürlichen Schwankungsbreiten (Messunsicherheit) befinden. Die Überschreitung der Jahresdurchschnitts-UQN des Parameters Benzo(a)pyren resultiert auch hier aus der Vorbelastung der Lahe.

Tab. 18: Mischungsrechnung des Planungs-Zustands für die prioritären Stoffe Fluoranthen und Benzo(a)pyren bei mittlerem Abfluss (MQ) in der Lahe unter durchschnittlichen Bedingungen (Mittelwertbetrachtung) (Einleitungsmenge = 1.400 m<sup>3</sup>/d, MQ oberhalb Einleitung = 90.720 m<sup>3</sup>/d, MW = Mittelwerte der Untersuchungen Juli 2020 bis März 2021, rot hinterlegt = JD-UQN der OGewV nicht eingehalten)

Parameter	Ablauf KA [µg/l als MW]	Einleitgewässer oberhalb [µg/l als MW]	Einleitgewässer unterhalb [µg/l als MW]	Erhöhung [%]	JD-UQN [µg/l]	Überschreitung UQN oberhalb [%]	Überschreitung UQN unterhalb [%]
Fluoranthen	0,0065	0,0045	<b>0,0045</b>	0,7	0,0063	-28,6	-28,1
Benzo(a)pyren	0,00025	0,00023	<b>0,00023</b>	0,2	0,00017	32,4	32,6

## 5.2 Prognose der vorhabenbedingten Auswirkungen

Um die rein vorhabenbedingten Auswirkungen (Erhöhung der Einleitmengen infolge des Ausbaus der Kläranlage) auf das Einleitgewässer prognostizieren zu können, sind nun die Ergebnisse des Ist- und Planungs-Zustands gegenüberzustellen.

Dabei erfolgt hinsichtlich der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter eine vergleichende Betrachtung der Ergebnisse der Mischrechnungen für den Ist- und den Planungs-Zustand (siehe Tab. 23). Der unkritische Parameter Wassertemperatur ist hier nicht mit aufgeführt. Festzustellen ist, dass die geplante Erhöhung der Abwassermengen im Planungs-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand bei der Mehrzahl der Parameter zu nur geringen Konzentrationserhöhungen unterhalb der Einleitungsstelle führen würde. In Bezug auf die kritischen Parameter Nitrit- und Ammonium-Stickstoff sowie Ammoniak-Stickstoff hingegen zeigen sich insbesondere bei Annahme eines Niedrigwasser-Abflusses (MNQ) in der Lahe etwas deutlichere Konzentrationssteigerungen von bis zu 11,2 % (Nitrit-N), 9,4 % (Ammonium-N) und 19,9 % (Ammoniak-N).

Zu beachten ist, dass vor allem bei einer schon hohen Vorbelastung mit deutlicher Überschreitung der Orientierungswerte auch geringere Konzentrationssteigerungen vom Ist- zum Planungs-Zustand kritisch zu prüfen und im Zusammenhang mit der Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten zu beurteilen sind. Dies bezieht sich im vorliegenden Fall insbesondere auf die Parameter Nitrit- und Ammonium-Stickstoff, die sich bereits in einem für Gewässerorganismen allgemein kritischen Bereich bewegen.

***Insgesamt betrachtet kann aus den genannten Gründen ein negativer Einfluss auf den Oberflächenwasserkörper 04023 in Bezug auf die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter nach Anlage 7 OGeWV nicht ausgeschlossen werden. Ein möglicher Einfluss auf die biologischen Qualitätskomponenten ist kritisch zu prüfen.***

Hinsichtlich der flussgebietspezifischen Schadstoffe sowie der prioritären Stoffe und weiteren Schadstoffe hingegen konnten Konzentrationserhöhungen, die zu einer vorhabenbedingten Zustandsverschlechterung des Einleitgewässers führen, weitgehend ausgeschlossen werden.

***Somit ist ein negativer Einfluss der Einleitung auf den Oberflächenwasserkörper 04023 in Bezug auf die flussgebietspezifischen Schadstoffe nach Anlage 6 OGeWV anhand der Datenlage nicht gegeben. Auch hinsichtlich der prioritären Stoffe und weiteren Schadstoffe nach Anlage 8 OGeWV kann eine vorhabenbedingte Verschlechterung des chemischen Zustands nach § 27 WHG auf Grundlage der vorhandenen Datenbasis weitgehend ausgeschlossen werden.***



## **5.3 Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen**

### **5.3.1 Verschlechterungsverbot**

Die Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf die physikalisch-chemische Wassergüte erfolgte inhaltlich bereits im Rahmen der im letzten Kapitel durchgeführten Prognose. Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse der Prüfung noch einmal kurz dargestellt:

Trotz der insgesamt nur relativ geringen bis maximal mäßigen Zusatzbelastung im Planungs-Zustand ist eine vorhabenbedingte Verschlechterung des ökologischen Potenzials des Wasserkörpers durch die Einleitung in Bezug auf die unterstützende Qualitätskomponente „Allgemeine physikalisch-chemische Parameter“ nicht auszuschließen. Zwar liegen die vorhabenbedingten Konzentrationserhöhungen bei mittleren Abflussbedingungen (MQ) noch in einem relativ geringen Bereich, bei MNQ jedoch weisen die bereits im Ist-Zustand stark erhöhten und potenziell toxisch wirkenden Parameter Nitrit-, Ammonium- und Ammoniak-Stickstoff etwas deutlichere vorhabenbedingte Konzentrationssteigerungen von 9,4 % (Ammonium-N) bis 19,9 % (Ammoniak-N) auf.

Hinsichtlich der flussgebietsspezifischen Schadstoffe und der prioritären Stoffe und weiteren Schadstoffe konnten Konzentrationserhöhungen, die zu einer Zustandsverschlechterung des Einleitgewässers führen, weitgehend ausgeschlossen werden.

Eine abschließende Beurteilung einer möglichen Verschlechterung gemäß § 27 WHG erfolgt von anderer Seite und ist nicht Bestandteil dieses Berichtes. Zu berücksichtigen ist dabei, dass durch das Vorhaben ausgehende nachteilige Auswirkungen ggfls. durch geeignete, funktional wirksame Minderungs- bzw. Ausgleichsmaßnahmen gemindert oder ausgeglichen werden können.

### **5.3.2 Verbesserungsgebot**

Das grundsätzliche Bewirtschaftungsziel für den vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper ist die Erreichung eines guten ökologischen Potenzials und guten chemischen Zustands. Gemäß dem Internationalen Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit Ems (FGG Ems 2022) sowie dem niedersächsischen Beitrag zum Bewirtschaftungsplan (NMUEK 2021) ist die Zielerreichung für das Jahr 2045 oder früher vorgesehen. Weiterhin sind Verschlechterungen zu vermeiden, Verschmutzungen durch prioritäre Stoffe nachhaltig zu reduzieren und Einleitungen und Emissionen mit prioritär gefährlichen Stoffen schrittweise einzustellen. Zur Erreichung des guten ökologischen Potenzials und des guten chemischen Zustands sieht der aktuelle Bewirtschaftungsplan eine Reihe von Maßnahmen insbesondere zur Reduzierung von Nährstoffbelastungen und der Verbesserung der Gewässerstruktur und ökologischen Durchgängigkeit vor. Die einzelnen für den WK 04023 geltenden Maßnahmentypen sind in Kap. 2.3 aufgeführt.

Die vorhabenbedingten Auswirkungen dürfen den Bewirtschaftungszielen und Maßnahmen nicht derart entgegenstehen, so dass das grundsätzliche Bewirtschaftungsziel zum maßgeblichen Zeitpunkt nicht erreicht werden kann. Das Erreichen eines guten ökologischen

Zustands bzw. Potenzials und guten chemischen Zustands darf durch das Vorhaben nicht be- oder verhindert werden.

Aufgrund der prognostizierten Zusatzbelastung (siehe Tab. 23) werden insbesondere bei Annahme von MNQ Konzentrationen einzelner bereits im Ist-Zustand überschrittener Parameter wie Nitrit-, Ammonium- und Ammoniak-Stickstoff vorhabensbedingt erhöht. Insgesamt kann dies ggf. zu einer erschwerten Zielerreichung des ökologischen Potenzials führen. Da die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) nach Anlage 7 OGewV jedoch nur unterstützend zur Bewertung herangezogen werden, erfolgt eine abschließende Beurteilung bei den biologischen Qualitätskomponenten.

Die abschließende Beurteilung erfolgt von anderer Seite und ist nicht Bestandteil dieses Berichtes. Zu berücksichtigen ist dabei, dass durch das Vorhaben ausgehende nachteilige Auswirkungen ggfls. durch geeignete, funktional wirksame Minderungs- bzw. Ausgleichsmaßnahmen gemindert oder ausgeglichen werden können.

### **5.3.3 Phasing-Out-Verpflichtung**

Neben dem Verschlechterungsverbot und dem Verbesserungsgebot ist gemäß den Anforderungen der WRRL bzw. des WHG die sog. Phasing-Out-Verpflichtung zu beachten. Diese besagt, dass Maßnahmen zu treffen sind, um die Verschmutzung durch prioritäre Stoffe schrittweise zu reduzieren. Zudem sind Einleitungen, Emissionen und Verluste prioritärer gefährlicher Stoffe zu beenden oder schrittweise einzustellen.

Die Analyse der prioritären Stoffe und weiteren bestimmten Schadstoffe nach Anlage 8 der Oberflächengewässerverordnung im Ablauf der Kläranlage zeigt, dass nahezu alle Parameter die eigentlich für das Einleitgewässer geltenden Umweltqualitätsnormen (UQN) schon im gereinigten Abwasser einhalten. Hinsichtlich der beiden Parameter Fluoranthen und Benzo(a)pyren, welche einer weitergehenden Untersuchung unterzogen wurden, konnten Konzentrationserhöhungen, die zu einer Zustandsverschlechterung des Einleitgewässers führen, weitgehend ausgeschlossen werden.

Wie bereits im Kapitel zuvor erwähnt wurde, ist auch zukünftig zu erwarten, dass durch neue technische Lösungen in der industriellen und kommunalen Abwasserreinigung der Reinigungserfolg von Kläranlagen weiter verbessert wird und insbesondere technische Möglichkeiten zur Schadstoffreduktion geschaffen werden.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass die Erreichung der Phasing-Out-Verpflichtung nicht gefährdet ist.

## 6. Zusammenfassung

Der Oldenburgisch-Ostfriesische Wasserverband (OOWV) betreibt in Bösel eine kommunale Kläranlage mit einer Einleitung in die Lahe. Die Anlage wurde 1978 erbaut und in späteren Jahren geringfügig erweitert. Die Kläranlage Bösel hat mit einer Ausbaugröße von etwa 6.000 EW und einer aktuellen Belastung von ca. 10.000 EW ihre Belastungsgrenze bereits überschritten. (AGT INGENIEURE 2021).

Da die Kapazität der Kläranlage nicht mehr für die aktuellen und zukünftig zu erwartenden Abwassermengen ausreicht und zudem die technischen Einrichtungen veraltet sind, ist eine Ertüchtigung der Kläranlage vorgesehen. Dabei ist zukünftig eine Ausbaugröße von 14.000 Einwohnerwerten anstatt der aktuellen 6.000 EW vorgesehen. Beabsichtigt ist der Neubau mit einer Rechenanlage, einem belüfteten Sand- und Fettfang, der biologischen Komponenten einer Kläranlage mit zwei Belebungs- und Nachklärbecken, der elektrotechnischen Ausstattung sowie sonstigen Behandlungsstufen. (AGT INGENIEURE 2021)

Hinsichtlich der Abwassermengen, die in die Lahe eingeleitet werden, ergibt sich bei einer Erweiterung der Kläranlage auf 14.000 EW eine nicht unwesentliche Erhöhung. Durch die Erweiterung steigt die durchschnittliche Abwassermenge von derzeit etwa 1.070 m<sup>3</sup>/d (Daten aus 2019-2020) auf voraussichtlich 1.400 m<sup>3</sup>/d (OOWV 2022).

Im Rahmen der Genehmigungsplanung ist die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EUROPÄISCHE UNION 2000) zu prüfen. Nach den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) dürfen zukünftige Planungen und Vorhaben nicht dazu führen, dass sich EU-berichtspflichtige Gewässer in ihrem Zustand/Potenzial verschlechtern (Verschlechterungsverbot). Vielmehr muss sich der Zustand der Gewässer verbessern, um die Ziele der WRRL zu erfüllen (Verbesserungsgebot).

Für die Genehmigungsplanung sind die nach der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) (BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ 2016) vorgesehenen biologischen, physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten zur Einstufung des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustands zu berücksichtigen. Zu betrachten ist der von der Einleitung betroffene Wasserkörper 04023 (Lahe).

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens waren die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) nach Anlage 7 OGewV, die flussgebietsspezifischen Stoffe nach Anlage 6 OGewV sowie die prioritären Stoffe und weitere bestimmte Schadstoffe gemäß Anlage 8 OGewV zu betrachten. Für einzelne Stoffe wurden zur Beurteilung des Planungszustandes u. a. Mischungsrechnungen durchgeführt. Die Einordnung der Ergebnisse in Bezug auf die Vorgaben der Oberflächengewässerverordnung wurde auch unter Berücksichtigung des Verschlechterungsverbots und Verbesserungsgebots der EU-WRRL vorgenommen.

Trotz der insgesamt nur relativ geringen bis maximal mäßigen Zusatzbelastung im Planungs-Zustand ist eine vorhabenbedingte Verschlechterung des ökologischen Potenzials des Wasserkörpers durch die Einleitung in Bezug auf die unterstützende Qualitätskomponente „Allgemeine physikalisch-chemische Parameter“ nicht auszuschließen. Grund sind die

Parameter Nitrit-, Ammonium- und Ammoniak-Stickstoff, welche bereits im Ist-Zustand hohe Konzentrationen im Einleitgewässer unterhalb der Einleitstelle aufweisen.

Weiterhin ist das Verbesserungsgebot der WRRL (Zielerreichung: gutes ökologisches Potenzial) zu beachten. Aufgrund der prognostizierten Zusatzbelastung (siehe Tab. 23) werden insbesondere bei Annahme von MNQ Konzentrationen einzelner bereits im Ist-Zustand überschrittener Parameter wie Nitrit-, Ammonium- und Ammoniak-Stickstoff vorhabensbedingt erhöht. Insgesamt kann dies ggf. zu einer erschwerten Zielerreichung des ökologischen Potenzials führen.

Hinsichtlich der flussgebietsspezifischen Schadstoffe sowie der prioritären Stoffe und weiteren Schadstoffe hingegen konnten Konzentrationserhöhungen, die zu einer Zustandsverschlechterung des Einleitgewässers führen, weitgehend ausgeschlossen werden.

Eine endgültige Zusammenfassung und Bewertung aller Ergebnisse in Form eines WRRL-Fachbeitrags, insbesondere unter Einbezug der Ergebnisse der biologischen Qualitätskomponenten, erfolgt von anderer Seite und ist nicht Bestandteil des vorliegenden Berichtes.

## 7. Quellenverzeichnis

AGT INGENIEURE (2021): Erweiterung Kläranlage Bösel – Unterlage zur Festlegung und zur Unterrichtung über den Untersuchungsrahmen (§ 15 UVPG), Stand: 07. Juli 2021, 24 S., unveröffentlicht

BORCHARDT, D., RICHTER, S., VÖLKER, J., ANSCHÜTZ, M., HENTSCHEL, A., ROßNAGEL, A. (2014): Arbeitshilfe zur Prüfung von Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen der EG-Wasserrahmenrichtlinie bei physischen Veränderungen von Wasserkörpern nach § 31 Absatz 2 WHG aus wasserfachlicher und rechtlicher Sicht. - Texte Umweltbundesamt 25/2014 Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 111 S.

BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ (2016): Bundesgesetzblatt Jahrgang 2016 Teil I Nr. 28, ausgegeben zu Bonn am 23. Juni 2016. Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) vom 20. Juni 2016

BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ (2018): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585); zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 04. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2254)

EUROPÄISCHE UNION (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. - Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L327 vom 22. Dezember 2000, Luxemburg

EUROPÄISCHE UNION (2008): Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG. - Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L348 vom 24. Dezember 2008, Luxemburg

EUROPÄISCHE UNION (2013): Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik. - Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L226 vom 24. August 2013, Luxemburg

EUROPÄISCHE UNION (2018): Durchführungsverordnung 2018/783/EU der Europäischen Kommission vom 29. Mai 2018 zur Änderung der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 540/2011 hinsichtlich der Bedingungen für die Genehmigung des Wirkstoffs Imidachlopid. - Amtsblatt der Europäischen Union L132/31 vom 29. Mai 2018, Brüssel

FGG EMS (2022): Internationaler Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 Wasserrahmenrichtlinie für die Flussgebietseinheit Ems, Bewirtschaftungszeitraum 2021 – 2027, Flussgebietsgemeinschaft Ems, März 2022

MATHEJACONSULT (2021): Abflussberechnungen für die Lahe. Schriftliche Mitteilung vom 09.12.2021

LAWA (Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (2017): Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot. – Beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung am 16/17. März 2017 in Karlsruhe (unter nachträglicher Berücksichtigung der Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts vom 9. Februar 2017, Az. 7 A2.15 „Elbvertiefung“), Stand 15.09.2017

LAWA (Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (2021): Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots. – Beschlossen auf der 160. LAWA-Vollversammlung am 17/18. September 2020 in Würzburg, Version 1.0

NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (NLWKN) (2016): Wasserkörperdatenblatt für den Oberflächenwasserkörper 04023 „Lahe“

NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE UND KLIMASCHUTZ (NMUEK) (2021): Niedersächsischer Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach § 118 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 13 der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Dezember 2021

OLDENBURGISCH-OSTFRIESISCHER WASSERVERBAND (OOWV) (2022): Schriftliche Mitteilung vom 21.02.2022 zu den Einleitmengen

PLANUNGSBÜRO RÖTKER (2020): Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie - Durchführungsplan zum Messprogramm bzgl. der Direkteinleitung von geklärtem Abwasser der KA BOESEL, gemäß Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) - Einleitung in den Vorfluter Lahe, 8 S., unveröffentlicht

POTTGIESSER, T., SOMMERHÄUSER, M. (2008): Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätselemente (Teil B). - Stand April 2000

## **Anhang**

Auf den folgenden Seiten werden die Ergebnisse der Analysen der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (OGewV Anlage 7) sowie der prioritären und flussgebietspezifischen Stoffe (OGewV Anlage 6 & Anlage 8) dargestellt.

## A.1 Ergebnisse Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Tab. A-1.1: Untersuchungsergebnisse der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter für den Kläranlagenablauf der KA Bösel

Parameter	Einheit	Proben-Nr						
		20-09436	20-10088	20-12999	20-16283	20-18741	20-23237	
Probenahme		16.04.2020	14.05.2020	05.06.2020	21.07.2020	11.08.2020	08.09.2020	
Meßstelle		Ablauf KA Bösel in die Lahe						
pH-Wert		7,11	7,11	7,26	7,13	7,21	7,14	
Sauerstoff, gelöst	mg/l	5,6	6,29	6,42	5,21	5,25	4,85	
Sauerstoffsättigung	%	52,9	62,2	69,0	57,6	59,2	50,4	
Wassertemperatur	°C	12,7	14,3	17,0	20,2	22,6	18,5	
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	796	845	724	790	807	786	
TOC	mg/l	20	14	16	12	17	18	
BSB <sub>5</sub>	mg/l	9,8	8,5	8,5	8,4	8	8,3	
Gesamt-Stickstoff	mg/l					5,9	4,2	
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,56	0,45	0,26	0,68	0,067	0,42	
Nitrat-Stickstoff	mg/l	5,2	2,7	0,61	2,6	0,08	0,38	
Ammonium-Stickstoff	mg/l	1,8	5,1	1,9	1,7	2,5	1,5	
Ammoniak-Stickstoff	mg/l	0,0042	0,0129	0,0189	0,0067	0,013	0,0058	
Gesamt-Phosphor	mg/l	1,6	0,8	0,41	0,41	1,1	1,1	
Ortho-Phosphat-Phosphor	mg/l	1,2	0,33	0,043	0,029	0,82	0,66	
Chlorid	mg/l	86	91	75	96	98	94	
Sulfat	mg/l	88	99	86	110	110	100	
Eisen	mg/l	0,47	0,99	0,87	0,8	0,67	0,69	

Parameter	Einheit	Proben-Nr					
		20-26437	20-29816	20-32991	21-01464	21-04267	21-06447
Probenahme		06.10.2020	14.11.2020	10.12.2020	19.01.2021	23.02.2021	18.03.2021
Meßstelle		Ablauf KA Bösel in die Lahe					
pH-Wert		7,27	7,38	7,14	7,11	7,07	7,12
Sauerstoff, gelöst	mg/l	4,87	7,58	n.b.	6,17	6,65	5,89
Sauerstoffsättigung	%	49,8	73,6	n.b.	53,8	57,9	50
Wassertemperatur	°C	16,3	14,4	10,6	9,3	10,2	8,1
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	792	794	793	830	828	810
TOC	mg/l	16	15	19	18	17	15
BSB <sub>5</sub>	mg/l	7,5	6,6	8,8	8,6	9,2	10
Gesamt-Stickstoff	mg/l	4,8	7,4	7,5	16	14	10
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,49	0,43	0,68	0,57	0,59	0,45
Nitrat-Stickstoff	mg/l	0,88	2,2	4	5,6	10	3,7
Ammonium-Stickstoff	mg/l	1,4	2,7	1,6	6,6	3,6	4,1
Ammoniak-Stickstoff	mg/l	0,0044	0,023	0,04	0,012	0,0071	0,0069
Gesamt-Phosphor	mg/l	1,7	1,7	1,1	1,2	1	0,43
Ortho-Phosphat-Phosphor	mg/l	1,2	1,0	0,46	0,66	0,65	0,098
Chlorid	mg/l	87	87	78	100	100	130
Sulfat	mg/l	91	93	84	96	110	130
Eisen	mg/l	0,7	0,74	1,09	1,32	0,79	0,92

Tab. A-1.2: Untersuchungsergebnisse der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter für die Referenz-Messstelle der Lahe

Parameter	Einheit	Proben-Nr					
		20-09437	20-10089	20-13000	20-16284	20-18742	20-23238
Probenahme Messstelle		16.04.2020	14.05.2020	05.06.2020	21.07.2020	11.08.2020	08.09.2020
		Lahe oberhalb Einleitung KA Bösel					
pH-Wert		6,21	6,41	6,60	6,53	7,04	6,55
Sauerstoff, gelöst	mg/l	11,2	11,8	9,65	8,98	7,68	7,16
Sauerstoffsättigung	%	99,1	107	96,9	82,3	81,3	68,8
Wassertemperatur	°C	9,7	11,3	14,4	15,7	20,2	14,4
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	356	397	314	378	432	385
TOC	mg/l	15	9,4	13	13	11	11
BSB <sub>5</sub>	mg/l	3,2	2,2	4,8	1,8	1,6	1,7
Gesamt-Stickstoff	mg/l					2,3	3,4
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,035	0,025	0,05	0,047	0,063	0,049
Nitrat-Stickstoff	mg/l	3,8	3,1	2	2,2	2	2,3
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,39	0,38	0,55	0,33	0,23	0,27
Ammoniak-Stickstoff	mg/l	0,0001	0,0002	0,0004	0,0003	0,001	<0,001
Gesamt-Phosphor	mg/l	0,087	0,084	0,12	0,11	0,076	0,11
Ortho-Phosphat-Phosphor	mg/l	0,016	0,022	0,019	0,023	0,025	0,02
Chlorid	mg/l	43	49	34	54	66	49
Sulfat	mg/l	51	50	34	53	57	55
Eisen	mg/l	5,3	3,9	3,6	3,9	3,10	2,67

Parameter	Einheit	Proben-Nr					
		20-26438	20-29815	20-32990	21-01463	21-04268	21-06448
Probenahme		06.10.2020	14.11.2020	10.12.2020	19.01.2021	23.02.2021	18.03.2021
Meßstelle		Lahe oberhalb Einleitung KA Bösel					
pH-Wert		6,52	6,66	6,70	6,40	6,39	6,41
Sauerstoff, gelöst	mg/l	7,39	8,76	n.b.	9,55	10,28	10,45
Sauerstoffsättigung	%	69,6	80,2	n.b.	79,1	86,5	86,29
Wassertemperatur	°C	11,9	11,2	6,5	7,0	8,6	7,0
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	401	396	576	346	367	493
TOC	mg/l	9,9	9,9	12	19	13	14
BSB <sub>5</sub>	mg/l	1,1	<0,5	2,8	2,3	1,2	1,2
Gesamt-Stickstoff	mg/l	3	3,6	3,4	6,5	6,6	6,6
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,035	0,048	0,031	0,04	0,023	0,024
Nitrat-Stickstoff	mg/l	2	2,3	2,6	4,3	5,8	5
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,29	0,39	0,42	0,57	0,54	0,43
Ammoniak-Stickstoff	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Gesamt-Phosphor	mg/l	0,14	0,14	0,22	0,12	0,2	0,11
Ortho-Phosphat-Phosphor	mg/l	0,018	0,018	0,02	<0,01	0,034	0,012
Chlorid	mg/l	50	51	59	40	44	44
Sulfat	mg/l	51	52	48	55	60	65
Eisen	mg/l	4,62	5,63	11,6	9,74	10,9	4,91

Tab. A-1.3: Untersuchungsergebnisse der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter für die Beweissicherungs-Messstelle der Lahe

Parameter	Einheit	Proben-Nr					
		20-09438	20-10090	20-13001	20-16285	20-18743	20-23239
Probenahme Messstelle		16.04.2020	14.05.2020	05.06.2020	21.07.2020	11.08.2020	08.09.2020
		Lahe unterhalb Einleitung KA Bösel					
pH-Wert		6,23	6,49	6,59	6,42	7,27	6,37
Sauerstoff, gelöst	mg/l	10,51	12,2	9,69	7,91	7,05	7,15
Sauerstoffsättigung	%	92,5	111,5	96,1	82,5	84,6	69,2
Wassertemperatur	°C	9,9	11,8	14,0	17,3	20,9	14,6
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	355	398	305	370	427	367
TOC	mg/l	17	11	15	14	12	11
BSB <sub>5</sub>	mg/l	3,2	2,3	5,8	2,3	1,9	2,1
Gesamt-Stickstoff	mg/l					2,3	3,5
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,03	0,029	0,031	0,069	0,079	0,059
Nitrat-Stickstoff	mg/l	3,7	2,9	0,37	2,1	1,8	2,2
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,48	0,5	1,1	0,39	0,3	0,3
Ammoniak-Stickstoff	mg/l	0,0001	0,0003	0,0009	0,00004	0,0042	<0,001
Gesamt-Phosphor	mg/l	0,11	0,11	0,25	0,15	0,082	0,1
Ortho-Phosphat-Phosphor	mg/l	0,022	0,029	0,064	0,023	0,02	0,023
Chlorid	mg/l	43	48	26	52	66	49
Sulfat	mg/l	51	50	24	53	56	54
Eisen	mg/l	4,7	4,1	2,8	4,7	2,68	2,32

Parameter	Einheit	Proben-Nr					
		20-26439	20-29814	20-32989	21-01462	21-04269	21-06449
Probenahme		06.10.2020	14.11.2020	09.12.2020	19.01.2021	23.02.2021	18.03.2021
Meßstelle		Lahe unterhalb Einleitung KA Bösel					
pH-Wert		6,70	6,92	6,69	6,35	6,34	6,35
Sauerstoff, gelöst	mg/l	7,07	8,39	10,07	9,37	10,46	10,16
Sauerstoffsättigung	%	66,3	77,0	82,5	78	87,7	83,48
Wassertemperatur	°C	11,9	11,3	6,7	7,1	8,3	6,8
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	392	393	384	356	350	350
TOC	mg/l	10	10	16	16	13	15
BSB <sub>5</sub>	mg/l	1,3	<0,5	3,1	2,1	<1	1,1
Gesamt-Stickstoff	mg/l	3,2	3,5	3,8	6,4	6,7	6,5
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,045	0,056	0,035	0,042	0,025	0,031
Nitrat-Stickstoff	mg/l	2	2,3	2,5	4,3	5,5	5
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,33	0,47	0,45	0,64	0,64	0,6
Ammoniak-Stickstoff	mg/l	<0,001	0,0010	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Gesamt-Phosphor	mg/l	0,1	0,16	0,26	0,19	0,12	0,19
Ortho-Phosphat-Phosphor	mg/l	0,02	0,024	0,016	0,014	0,039	0,036
Chlorid	mg/l	49	50	44	43	39	43
Sulfat	mg/l	50	52	47	54	59	62
Eisen	mg/l	2,71	5,04	10,7	9,11	5,86	5,06

## A.2 Ergebnisse Prioritäre und Flussgebietspezifische Stoffe

Tab. A-2.1: Untersuchungsergebnisse der prioritären und flussgebietspezifischen Stoffe (Vollanalyse) für den Kläranlagenablauf der KA Bösel

	Proben-Nr.	<b>20-17538</b>
	Probenahme	21.07.2020
	Probenahmeort	Ablauf KA Bösel
	Messstelle	Einleitungsmessstelle Ablauf KA Bösel
<b>Parameter</b>	<b>Einheit</b>	
Summe 1-Chlor-2- & 1-Chlor-4-nitrobenzol	µg/l	<0,1
2,4-D	µg/l	<0,025
Ametryn	µg/l	<0,025
Anilin	µg/l	0,5
Azinphos-ethyl	µg/l	<0,001
Azinphos-methyl	µg/l	<0,001
Bentazon	µg/l	<0,025
Bromacil	µg/l	<0,025
Bromoxynil	µg/l	<0,025
Carbendazim	µg/l	0,030
Chlorbenzol	µg/l	<0,5
Chloressigsäure	µg/l	<0,2
Chlortoluron	µg/l	<0,025
Cyanid (Gesamt-CN)	mg/l	<0,005
Diazinon	µg/l	<0,003
Dichlorprop (Racemat) (2,4-DP)	µg/l	<0,025
Diflufenican	µg/l	<0,003
Dimethoat	µg/l	<0,020
Dimoxystrobin	µg/l	<0,009
Epoxiconazol	µg/l	<0,025
Etrimfos	µg/l	<0,001
Fenitrothion	µg/l	<0,001
Fenpropimorph	µg/l	<0,005
Fenthion	µg/l	<0,001
Flufenacet	µg/l	<0,010
Flurtamone	µg/l	<0,025
Hexazinon	µg/l	<0,0250
Imidacloprid	µg/l	0,061
Linuron	µg/l	<0,10
Malathion	µg/l	<0,001
MCPA	µg/l	0,15
Mecoprop (Racemat)	µg/l	<0,025
Metazachlor	µg/l	<0,025
Methabenzthiazuron	µg/l	<0,025

Metolachlor (Racemat CGA 77101/CGA 77102)	µg/l	<0,025
Metribuzin	µg/l	<0,025
Monolinuron	µg/l	<0,025
Nicosulfuron	µg/l	<0,003
Nitrobenzol	µg/l	<0,025
Omethoat	µg/l	<0,001
Parathion-ethyl	µg/l	<0,001
Parathion-methyl	µg/l	<0,001
Phenanthren	µg/l	<0,1
Phoxim	µg/l	<0,002
Picolinafen	µg/l	<0,002
Pirimicarb	µg/l	<0,025
Prometryn	µg/l	<0,025
Propiconazol	µg/l	<0,025
Chloridazon (Pyrazon)	µg/l	<0,025
Selen (aus dem 0,45-µm-Filtrat)	mg/l	<0,001
Silber (aus dem 0,45-µm-Filtrat)	mg/l	<0,00001
Sulcotrione	µg/l	<0,025
Terbuthylazin	µg/l	0,033
Thallium (aus dem 0,45-µm-Filtrat)	mg/l	<0,0001
Triclosan	µg/l	<0,017
<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>		
PCB Nr. 28	µg/l	<0,00015
PCB Nr. 52	µg/l	<0,00015
PCB Nr. 101	µg/l	<0,00015
PCB Nr. 138	µg/l	<0,00015
PCB Nr. 153	µg/l	<0,00015
PCB Nr. 180	µg/l	<0,00015
Triphenylzinn-Kation	µg/l	<0,0001
Arsen (aus dem 0,45-µm-Filtrat)	mg/l	<0,001
Chrom (aus dem 0,45-µm-Filtrat)	mg/l	<0,001
Kupfer (aus dem 0,45-µm-Filtrat)	mg/l	0,001
Zink (aus dem 0,45-µm-Filtrat)	mg/l	0,02
Alachlor	µg/l	<0,050
Atrazin	µg/l	<0,025
Benzol	µg/l	<0,5
Cadmium (aus dem 0,45-µm-Filtrat)	mg/l	<0,00002
Tetrachlormethan (Tetrachlorkohlenstoff)	µg/l	<0,5
Chloralkane (C10-C13) (Summe)	µg/l	<0,1
Chlorfenvinphos	µg/l	<0,025
Chlorpyrifos (Chlorpyrifosethyl)	µg/l	<0,01
<b>Drine</b>		
Aldrin	µg/l	<0,0008
Dieldrin	µg/l	<0,0008
Endrin	µg/l	<0,0008

Isodrin	µg/l	<0,0008
<b>DDT insgesamt laut WRRL</b>		
p,p-DDT	µg/l	<0,001
o,p-DDT	µg/l	<0,001
p,p-DDE	µg/l	<0,001
p,p-DDD	µg/l	<0,001
1,2-Dichlorethan	µg/l	<0,5
Dichlormethan	µg/l	<0,5
Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)	µg/l	0,17
Diuron	µg/l	<0,025
<b>Endosulfane</b>		
alpha-Endosulfan	µg/l	<0,0008
beta-Endosulfan	µg/l	<0,0008
<b>Hexachlorcyclohexane</b>		
alpha-HCH	µg/l	<0,001
beta-HCH	µg/l	<0,001
gamma-HCH	µg/l	0,001
delta-HCH	µg/l	<0,001
Summe der HCH	µg/l	0,001
Isoproturon	µg/l	<0,025
Blei (aus dem 0,45-µm-Filtrat)	mg/l	<0,0003
Nickel (aus dem 0,45-µm-Filtrat)	mg/l	0,004
<b>Alkylphenole</b>		
technisches Nonylphenol	µg/l	<0,1
4-tert-Octylphenol	µg/l	<0,03
Pentachlorbenzol	µg/l	<0,001
Pentachlorphenol	µg/l	<0,1
<b>PAK-Auswahl</b>		
Naphthalin	µg/l	<0,1
Anthracen	µg/l	<0,01
Fluoranthen	µg/l	0,005
Benz(a)pyren	µg/l	0,0001
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	<0,002
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	<0,002
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,002
Benzo(ghi)perylen	µg/l	<0,002
Simazin	µg/l	<0,025
Tetrachlorethen (Tetrachlorethylen)	µg/l	<0,5
Trichlorethen (Trichlorethylen)	µg/l	<0,5
Tributylzinn-Kation	µg/l	<0,0001
<b>Trichlorbenzole</b>		
1,2,3-Trichlorbenzol	µg/l	<0,001
1,2,4-Trichlorbenzol	µg/l	<0,001
1,3,5-Trichlorbenzol	µg/l	<0,001
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	<0,5

Trifluralin	µg/l	<0,001
Dicofol	µg/l	<0,0004
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,0003
Quinoxifen	µg/l	<0,001
Aclonifen	µg/l	<0,001
Bifenox	µg/l	<0,0004
Irgarol (Cybutryn)	µg/l	<0,0008
Cypermethrin (Isomerenmischung)	µg/l	<0,00003
Dichlorvos	µg/l	<0,0002
<b>Hexabromcyclododecan (HBCDD)</b>		
alpha-Hexabromcyclododecan (HBCDD)	µg/l	<0,0002
beta-Hexabromcyclododecan (HBCDD)	µg/l	<0,0002
gamma-Hexabromcyclododecan (HBCDD)	µg/l	<0,0002
<b>Heptachlor und Heptachlorepoxyd</b>		
Heptachlor	µg/l	<0,00003
Heptachlorepoxyd-cis	µg/l	<0,00003
Heptachlorepoxyd-trans	µg/l	<0,00003
Terbutryn	µg/l	<0,020
Nitrat	mg/l	11
Calcium	mg/l	43
Magnesium	mg/l	5,2
Härte (ICP)	mmol/l	1,29
DOC	mg/l	14
pH-Wert (Labor)		7,04
<b>Polybromierte Diphenylether</b>		
BDE 28 (2,4,4'-Tribromdiphenylether)	µg/l	<0,005
BDE 47 (2,2',4,4'-Tetrabromdiphenylether)	µg/l	<0,005
BDE 99 (2,2',4,4',5-Pentabromdiphenylether)	µg/l	<0,005
BDE 100 (2,2',4,4',6-Pentabromdiphenylether)	µg/l	<0,005
BDE 153 (2,2',4,4',5,5'-Hexabromdiphenylether)	µg/l	<0,005
BDE 154 (2,2',4,4',5,6'-Hexabromdiphenylether)	µg/l	<0,005
Hexachlorbenzol	µg/l	<0,01
Hexachlorbutadien	µg/l	<0,1
Quecksilber (aus dem 0,45-µm-Filtrat)	mg/l	<0,00001

Tab. A-2.2: Untersuchungsergebnisse der relevanten prioritären und flussgebietsspezifischen Stoffe (Nachuntersuchungen)

Parameter	Methode	Einheit	Proben-Nr		
			Probenahme Meistelle	21-01464 19.01.2021 Ablauf KA Bösel in die Lahe	21-06447 18.03.2021 Ablauf KA Bösel in die Lahe
Anilin	DIN 38407-F36:2014-09	µg/l		0,2	0,1
Imidacloprid	DIN 38407-F36:2014-09	µg/l		0,019	0,013
Fluoranthen	DIN 38407-F39: 2011-09	µg/l		1,9	0,008
Benzo-(a)-pyren	DIN 38407-F39:2011-09	µg/l		0,11	0,0004

Parameter	Methode	Einheit	Proben-Nr		
			Probenahme Probenahmeort	21-01463 19.01.2021 Lahe oberhalb Ein- leitung KA Bösel	21-06448 18.03.2021 Lahe oberhalb Ein- leitung KA Bösel
Anilin	DIN 38407-F36:2014-09	µg/l		<0,1	<0,1
Imidacloprid	DIN 38407-F36:2014-09	µg/l		<0,0007	<0,0007
Fluoranthen	DIN 38407-F39: 2011-09	µg/l		0,007	<0,004
Benzo-(a)-pyren	DIN 38407-F39:2011-09	µg/l		0,0004	<0,0001

Parameter	Methode	Einheit	Proben-Nr		
			Probenahme Probenahmeort	21-01462 19.01.2021 Lahe unterhalb Ein- leitung KA Bösel	21-06449 18.03.2021 Lahe unterhalb Ein- leitung KA Bösel
Anilin	DIN 38407-F36:2014-09	µg/l		<0,1	<0,1
Imidacloprid	DIN 38407-F36:2014-09	µg/l		<0,0007	<0,0007
Fluoranthen	DIN 38407-F39: 2011-09	µg/l		<0,004	<0,004
Benzo-(a)-pyren	DIN 38407-F39:2011-09	µg/l		0,0002	<0,0001

# **WRRL-Fachbeitrag**

im Zuge der Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Bösel  
durch den Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband (OOWV)

## **Anlage 2 - Fische**

# WRRL-Fachbeitrag Oberflächengewässer

-

## Qualitätskomponente Fische

im Zuge der Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Bösel

durch den Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband (OOWV)

### Erfassung und Bewertung der Qualitätskomponente Fische in der Lahe Wasserkörper 04023



Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband (OOWV)

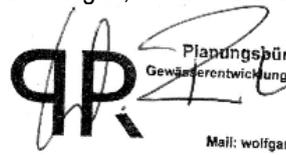
Georgstraße 4

26919 Brake



**Gewässerentwicklung & Landschaftsplanung  
Edelkrebs Besatzkrebszucht Artenschutzkonzepte  
Planungsbüro Rötter Dipl.-Ing.  
Schulstrasse 65  
49635 Badbergen**

Badbergen, den 21.04.2022

  
Planungsbüro Rötter Dipl.-Ing.  
Gewässerentwicklung & Landschaftsplanung  
Schulstrasse 65  
49635 Badbergen  
Tel.: 05433 1369  
Mail: wolfgang.roetker@osnnet.de

Wolfgang Rötter Dipl.-Ing.

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Anlass der Planung</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Rechtliche Grundlagen</b> .....	<b>1</b>
<b>3. Prognose zu den Auswirkungen der geplanten Einleitung</b> .....	<b>2</b>
3.1 Chemisch-physikalische Grundlagen .....	2
3.2 Potenzielle Auswirkungen des Vorhabens .....	3
<b>4. Derzeitiger Zustand des Gewässers</b> .....	<b>5</b>
4.1 Neue Bewertung der Lahe zum 3. Bewirtschaftungsplan .....	6
<b>5. Methodik und Morphologie des Untersuchungsgewässers</b> .....	<b>6</b>
5.1 Methodik und Morphologie Lahe Referenzmessstelle .....	7
5.2 Methodik und Morphologie Lahe Monitoringmessstelle .....	9
5.3 Zusammenfassung .....	9
<b>6. Detailauswertung erhobener Daten</b> .....	<b>10</b>
6.1 Methode .....	10
6.2 Ergebnisdarstellung und Interpretation .....	12
6.2.1 Lahe Referenzmessstelle.....	12
6.2.2 Lahe Monitoringmessstelle.....	13
<b>7. Verschlechterungsverbot</b> .....	<b>14</b>
7.1 Prüfung des Verschlechterungsverbotes.....	14
<b>8. Verbesserungsgebot</b> .....	<b>18</b>
<b>9. Literatur</b> .....	<b>20</b>

## **Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1: Lage der Einleitstelle der Kläranlage Bösel und der Messstellen im Oberflächenwasserkörper WK 04023 „Lahe“ .....	7
Abb. 2: Lahe Referenzmessstelle .....	8
Abb. 3: Lahe Monitoringmessstelle.....	9
Abb. 4: Referenz-Fischzönose Lahe.....	11

## **Tabellenverzeichnis**

Tab. 1: Referenzfischarten und ihre Lebensweise .....	14
---	----

## **Anlagen**

Anlage 1: Streckenprotokolle der durchgeführten Elektrofischungen 2020

## **1. Anlass der Planung**

Der Oldenburgisch-Ostfriesische Wasserverband (OOWV) betreibt in Bösel eine kommunale Kläranlage mit einer Einleitung in den Wasserkörper 04023 Lahe. Die Kläranlage Bösel hat mit einer Ausbaugröße von etwa 6.000EW und einer aktuellen Belastung von ca. 10.000 EW ihre Belastungsgrenze bereits überschritten. Um der aktuellen Situationen und zukünftigen Entwicklungen Folge zu leisten, soll die Kläranlage ertüchtigt und auf 14.000EW ausgebaut werden. Durch die Erweiterung der Kläranlage besteht zukünftig die Möglichkeit, höhere Abwassermengen zu reinigen und in die Lahe einzuleiten.

Im Rahmen der Genehmigungsplanung ist die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie zu prüfen. Nach den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) dürfen zukünftige Planungen und Vorhaben nicht dazu führen, dass sich EU-berichtspflichtige Gewässer in ihrem Zustand/Potenzial verschlechtern (Verschlechterungsverbot). Vielmehr muss sich der Zustand der Gewässer bis zum Jahr 2027 verbessern, um die Ziele der WRRL zu erfüllen (Verbesserungsgebot). Das grundlegende Bewirtschaftungskonzept der WRRL für Oberflächengewässer findet sich in den Paragraphen 27 bis 31 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) wieder und wird über die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) bundeseinheitlich geregelt.

Für die Genehmigungsplanung sind die nach der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) vorgesehenen biologischen, physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten zur Einstufung des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustands zu berücksichtigen. Zu betrachten ist der von der Einleitung betroffene Wasserkörper 04023 Lahe.

In diesem Beitrag erfolgt die vorhabenbezogene Erfassung und Bewertung der Qualitätskomponente Fische oberhalb und unterhalb der Einleitungsstelle der kommunalen Kläranlage mit einer Einleitung in den Wasserkörper 04023 Lahe.

## **2. Rechtliche Grundlagen**

Gemäß § 27 Bewirtschaftungsziele für oberirdische Gewässer, Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz, WHG) sind oberirdische Gewässer, soweit sie nicht nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird und ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

Oberirdische Gewässer, die nach § 28 WHG als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, sind so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

Dieses trifft im Zuge dieses Vorhabens auf den Wasserkörper 04023 Lahe, der gemäß Wasserkörperdatenblatt Stand Dezember 2016 und im Entwurf des niedersächsischen Beitrags zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein, als HMWB – als erheblich verändert, ausgewiesen ist zu.

Der Begriff der Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers ist ein Begriff von allgemeiner Tragweite. Voraussetzung ist zunächst, dass der ökologische Zustand des betreffenden Wasserkörpers festgestellt ist, die Beurteilung des Zustands der Oberflächengewässer auf der

Untersuchung des ökologischen Zustands beruht, der die in Anhang V WRRL beschriebenen fünf Klassen umfasst.

Veränderungen bei einzelnen Ökologischen Qualitätskomponenten bedeuten nicht, dass schon gegen das Verschlechterungsverbot verstoßen wurde. Dies muss keine Rechtsfolgen im Sinne des Verschlechterungsverbots nach sich ziehen.

Eine Verschlechterung dagegen ist klar im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) definiert: Sie liegt vor, sobald sich der Zustand mindestens einer biologischen Qualitätskomponente um eine Klasse nachteilig verändert. Dies gilt auch, wenn dies nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des Zustands des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt. Befindet sich die betreffende Qualitätskomponente bereits in der niedrigsten Zustandsklasse, stellt allerdings jede weitere nachteilige Veränderung eine Verschlechterung dar.

### **3. Prognose zu den Auswirkungen der geplanten Einleitung**

Im Rahmen des Gutachtens werden nachfolgend aufgelistete Wasserkörper betrachtet.

Wasserkörper                    04023

Wasserkörpername        Lahe

Der Untersuchungsrahmen wurde mit dem Landkreis Cloppenburg, und dem Gewässerkundlichen Landesdienst (NLWKN Cloppenburg) abgestimmt und im „Durchführungsplan zum Messprogramm bzgl. der Direkteinleitung von geklärtem Abwasser der KA Bösel“ (PLANUNGSBÜRO RÖTKER 2020) festgehalten.

#### **3.1 Chemisch-physikalische Grundlagen**

Im Rahmen der Genehmigungsplanung ist die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielvorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie bzw. des Wasserhaushaltsgesetzes zu prüfen und nachvollziehbar zu dokumentieren. Insbesondere wird beurteilt, ob das Vorhaben mit den rechtlichen Anforderungen der WRRL und des WHG vereinbar ist. Nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie dürfen zukünftige Planungen und Vorhaben nicht dazu führen, dass sich EU-berichtspflichtige Gewässer in ihrem Zustand/Potenzial verschlechtern (Verschlechterungsverbot). Vielmehr muss sich der Zustand der Gewässer verbessern, um die Ziele der WRRL zu erfüllen (Verbesserungsgebot). Für die Genehmigungsplanung sind die nach der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) vorgesehenen biologischen, physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten zur Einstufung des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustands zu berücksichtigen. Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens waren die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) nach Anlage 7 OGewV, die flussgebietspezifischen Stoffe nach Anlage 6 OGewV sowie die prioritären Stoffe und weitere bestimmte Schadstoffe gemäß Anlage 8 OGewV zu betrachten. Für einzelne Stoffe wurden zur Beurteilung des Ist- und Planungszustandes u. a. Mischungsrechnungen durchgeführt. Die Einordnung der Ergebnisse in Bezug auf die Vorgaben der Oberflächengewässerverordnung wurde auch unter Berücksichtigung des Verschlechterungsverbots und Verbesserungsgebots der EU-Wasserrahmenrichtlinie vorgenommen. Die potenziellen Auswirkungen werden wasserkörperbezogen geprüft.

Eine endgültige Zusammenfassung und Bewertung aller Ergebnisse in Form eines WRRL-Fachbeitrags, insbesondere unter Einbezug aller Ergebnisse der biologischen Qualitätskomponenten, erfolgt von anderer Seite und ist nicht Bestandteil des vorliegenden Berichtes. In diesem Gutachtenteil wird ausschließlich die Qualitätskomponente Fische geprüft.

### **3.2 Potenzielle Auswirkungen des Vorhabens**

Nachfolgend werden die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter einzeln betrachtet:

Nachfolgend werden die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter einzeln betrachtet:

- Was den Parameter Wassertemperatur betrifft, so ist keine relevante Beeinflussung des Einleitgewässers zu erkennen. Die Einleitung führt nur bei Annahme von MNQ in der Lahe zu einer sehr geringfügigen Temperaturerhöhung von max. 0,2 °C in der Lahe.
- Beim Summenparameter TOC ist ebenfalls nur ein geringfügiger durch die bestehende Einleitung bedingter Konzentrationsanstieg bis max. 1,6 % festzustellen. Die insbesondere im Falle pessimaler Bedingungen recht deutlichen Überschreitungen des Orientierungswerts der OGewV dieses Parameters von bis zu 51 % werden in erster Linie durch die Vorbelastung des Gewässers verursacht. Die Mischrechnungen mit dem etwas geringeren Betriebsmittelwert ergeben minimal geringere Konzentrationssteigerungen. Bei Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses tritt im Prognosezustand lediglich eine Erhöhung von 0,4% auf und ist demnach bezüglich des Verschlechterungsverbotes als nicht relevant einzustufen.
- Beim Biochemischen Sauerstoffbedarf (BSB5) zeigen die Mischrechnungen eine geringe bis mäßige durch die bestehende Einleitung bedingte Erhöhung im Gewässer. Jedoch wird der Orientierungswert der OGewV für alle betrachteten Belastungsszenarien eingehalten. Mit dem etwas höheren Betriebsmittelwert ergeben sich etwas deutlichere Konzentrationssteigerungen, jedoch auch hier ohne eine Überschreitung des Orientierungswerts der OGewV.
- Für die Parameter Gesamt-Stickstoff und Nitrat-Stickstoff sind auch anhand der Ergebnisse der Mischrechnungen aufgrund der vergleichsweise geringen Stickstoffkonzentrationen im gereinigten Abwasser und infolge der Vorbelastung keine oder nur geringfügige Konzentrationssteigerungen festzustellen. Nur geringe Konzentrationserhöhungen zeigen auch die in ähnlichen Wertebereichen liegenden Betriebsmittelwerte. Bei Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses tritt im Zustand Prognosezustand keine Erhöhung des Nitrat-Stickstoff auf und ist demnach bezüglich des Verschlechterungsverbotes als nicht relevant einzustufen.
- Für Ammonium-Stickstoff liegen auch die berechneten Werte unterhalb der Einleitstelle mit 0,428 mg/l bis 0,775 mg/l in einem sehr hohen Bereich. Bei einem Orientierungswert der OGewV von 0,1 mg/l sind diese Konzentrationen mit Orientierungswert-Überschreitungen von bis zu 674,6 % (Pessimalfall bei MNQ) als sehr stark erhöht zu bezeichnen. Als Hauptgrund ist die starke Vorbelastung des Gewässers zu sehen. Jedoch führt auch die Einleitung aufgrund der hohen Einleitkonzentrationen zu weiteren, deutlichen Konzentrationssteigerungen. Für

den MNQ-Fall wurden Konzentrationserhöhungen von 31,4 % und 41,1 % berechnet. Die im Rahmen der Mittelwertbetrachtungen durchgeführten Mischrechnungen mit dem deutlich höheren Betriebsmittelwert führen insgesamt zu noch höheren Konzentrationen im Gewässer. Insgesamt befinden sich die Ammoniumkonzentrationen unterhalb der Einleitstelle für alle berechneten Belastungssituationen in einem stark erhöhten Bereich.

- Beim vom Ammoniumgehalt abhängigen Parameter Ammoniak-Stickstoff liegen die berechneten Konzentrationen bei Annahme von mittleren Abflüssen in der Lahe im unauffälligen Bereich. Im Falle von Niedrigwasser (MNQ) kommt es jedoch sowohl bei der Durchschnitts- als auch bei der Pessimalebetrachtung mit Werten von 0,0011 mg/l bzw. 0,0016 mg/l unterhalb der Einleitstelle zu deutlichen Konzentrationserhöhungen von bis zu 223,9 %. Der Orientierungswert wird dabei um bis zu 61,9 % überschritten.
- Auch hinsichtlich Nitrit-Stickstoff ist eine hohe Belastung des Einleitgewässers festzustellen. Für die MQ-Szenarien wurden unterhalb der Einleitstelle Konzentrationen von 0,044 mg/l bzw. 0,057 mg/l berechnet, für die NMQ-Szenarien Werte von 0,061 mg/l und 0,081 mg/l. Bei einem Orientierungswert von 0,03 mg/l bedeutet das Überschreitungen von 47,3 % bis 171,2 %. Ähnlich wie beim Ammonium, ist auch hier ein Grund die Vorbelastung der Lahe. Jedoch trägt insbesondere bei MNQ auch die Einleitung mit Konzentrationserhöhungen von 55,8 % bzw. 63,1 % sehr deutlich zur beschriebenen Belastungssituation bei. Die für die Mittelwertbetrachtungen durchgeführten Mischrechnungen mit dem etwas höheren Betriebsmittelwert führen zu noch etwas höheren Konzentrationen. Insgesamt liegen die Nitritwerte, ähnlich wie die Ammoniumkonzentrationen, in einem stark erhöhten Bereich. Bei Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses tritt im Prognosezustand eine Erhöhung von 10,3 % auf und ist demnach bezüglich des Verschlechterungsverbotes als relevant einzustufen.
- Unterhalb der Einleitstelle sind durch die bestehende Einleitung auch beim Gesamt-Phosphor und Ortho-Phosphat-Phosphor höhere Konzentrationen als oberhalb der Einleitstelle festzustellen. Bei der Durchschnittsbetrachtung für den mittleren Abfluss werden die Orientierungswerte der OGewV von 0,15 mg/l (Gesamt-P) und 0,1 mg/l (Ortho-Phosphat-P) noch von beiden Parametern eingehalten. Hier steigt die Gesamt-Phosphor-Konzentration durch die Einleitung von 0,126 mg/l auf 0,137 mg/l, Ortho-Phosphat-Phosphor von 0,019 mg/l auf 0,026 mg/l. Bei den pessimaleren Betrachtungen mit 90-Perzentil-Werten bzw. bei der Annahme von MNQ in der Lahe sind in erster Linie einleitungsbedingte Überschreitungen des Orientierungswerts für Gesamt-Phosphor von bis zu 79,9 % festzustellen. Beim Parameter Ortho-Phosphat-Phosphor sind die Konzentrationssteigerungen insgesamt etwas größer, jedoch wird der Orientierungswert an beiden Probestellen eingehalten. Die Mischrechnungen mit dem Betriebsmittelwert für Gesamt-Phosphor führen, was die Mittelwertbetrachtungen betrifft, zu ähnlichen Ergebnissen.
- In Bezug auf die Salzbelastung (Chlorid und Sulfat) sind durch die bestehende Einleitung nur geringe Konzentrationserhöhungen der im Gewässer auf einem relativ niedrigen Niveau befindlichen Werte festzustellen. Die Chloridkonzentration steigt im Pessimalfall bei MNQ um 3,6 %, die Sulfatkonzentration um 4,3 %. Die Orientierungswerte der OGewV werden an beiden Messstellen klar eingehalten.

- Für den Parameter Eisen zeigt sich aufgrund der hohen Vorbelastung des Gewässers mit 5,8 mg/l (Mittelwert) und 11 mg/l (90-Perzentil-Wert) eine deutliche Überschreitung des Orientierungswerts der OGeWV von 1,8 mg/l in der Lahe. Da die Einleitkonzentration jedoch im Mittel bei nur 0,8 mg/l und pessimal bei 1,1 mg/l liegt, trägt die bestehende Einleitung nicht zur Belastung des Gewässers bei.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Lahe bereits im Ist Zustand eine hohe Vorbelastung insbesondere hinsichtlich der Nährstoffe Ammonium und Nitrit-Stickstoff sowie Eisen, in etwas geringerem Maße hinsichtlich der organischen Belastungssituation (TOC) sowie Gesamt-Phosphor aufweist.

Die diesbezüglich festgestellten Überschreitungen der Orientierungswerte sind vor allem mit diffusen Belastungen und/oder punktuellen Einleitungen oberhalb des Einflussbereiches der Kläranlage zu begründen.

Ungeachtet dessen sind für einige Parameter teilweise deutliche durch die Abwassereinleitung bedingte Konzentrationserhöhungen im Einleitgewässer festzustellen. Anhand der Auswertungen der Messergebnisse und der Ergebnisse der Mischungsrechnungen zeigen sich einleitungsbedingte Konzentrationserhöhungen bei den Parametern TOC, Nitrit-, Ammonium- und Ammoniak-Stickstoff sowie Gesamt-Phosphor.

Besonders auffällig sind hier insbesondere die Parameter Nitrit-Stickstoff und Ammonium-Stickstoff.

Bei den Parametern TOC und Gesamt-Phosphor fallen die Konzentrationserhöhungen etwas geringer aus. Zudem führt der Parameter Ammoniak-Stickstoff aufgrund der basenarmen Ausprägung des Einleitgewässers zumindest bei Mittelwasser noch zu keinen Orientierungswert Überschreitungen. Weitere Parameter zeigen zwar einleitungsbedingte Konzentrationserhöhungen in der Lahe, jedoch werden die Orientierungswerte der OGeWV diesbezüglich eingehalten.

Bei Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses tritt im Prognosezustand eine relevante Erhöhung bei den Parametern **Ammonium-Stickstoff, Ammoniak-Stickstoff und Nitrit-Stickstoff** auf und sind demnach bezüglich des Verschlechterungsverbot für die Qualitätskomponente Fische als relevant einzustufen.

#### 4. Derzeitiger Zustand des Gewässers

Wasserkörperdatenblätter mit Handlungsempfehlungen werden in Niedersachsen für alle Wasserkörper mit der Priorität 1 bis 6 in der Regel alle sechs Jahre herausgegeben bzw. aktualisiert. Die Planung von Maßnahmen im Sinne der WRRL muss sich an den festgestellten biologischen, chemischen und hydromorphologischen Defiziten der Gewässer ausrichten. Um diesem Leitsatz zu entsprechen, erarbeitet der NLWKN für die verschiedenen Gewässer Wasserkörperdatenblätter mit Handlungsempfehlungen für Maßnahmen. Die Basis für die Handlungsempfehlungen bilden die Ergebnisse des laufenden biologischen, chemischen und hydromorphologischen Monitorings. Demzufolge sind auch die Handlungsempfehlungen fortgeschrieben worden.

In den aktualisierten Wasserkörperdatenblättern werden

der Ist-Zustand des Wasserkörpers  
die auf den Wasserkörper einwirkenden Belastungen und Zustandsbewertungen  
für Schwerpunktgewässer zusätzlich die Auswertung der Detailstrukturkartierung sowie  
die sich daraus ergebenden Defizite bei den Qualitätskomponenten dokumentiert.

#### **4.1 Neue Bewertung der Lahe zum 3. Bewirtschaftungsplan**

Die Lahe gehört zur Flussgebietseinheit Ems (3000) und hier zum Bearbeitungsgebiet 04 Leda-Jümme. Die Gewässerlänge beträgt 15,46 km. Das Gewässer wird dem Gewässertyp 12 Organisch geprägte Flüsse und der Gewässerpriorität 4 zugeordnet. Es ist Laich- und Aufwuchshabitatgewässer, sowie Schwerpunktgewässer. Das ökologische Potenzial wird insgesamt mit mäßig (3) bewertet. In der neuen Bewertung zum niedersächsischen Entwurf 3. Bewirtschaftungsplan fällt die WK Bewertung maßgeblich durch die gleichbleibenden Bewertungen auf:

**Fische:** mäßig  
Makrozoobenthos: mäßig  
Makrophyten: mäßig  
(Monitoringzeitraum: 2013-2019).

#### **5. Methodik und Morphologie des Untersuchungsgewässers**

Die Grundlagenermittlung der Fischfauna wurde mittels Elektrofischerei gemäß WRRL-Standard über jeweils eine rd. 400 m lange Messstelle in der Lahe oberhalb und unterhalb der geplanten Einleitung, im Herbst 2020 durchgeführt.

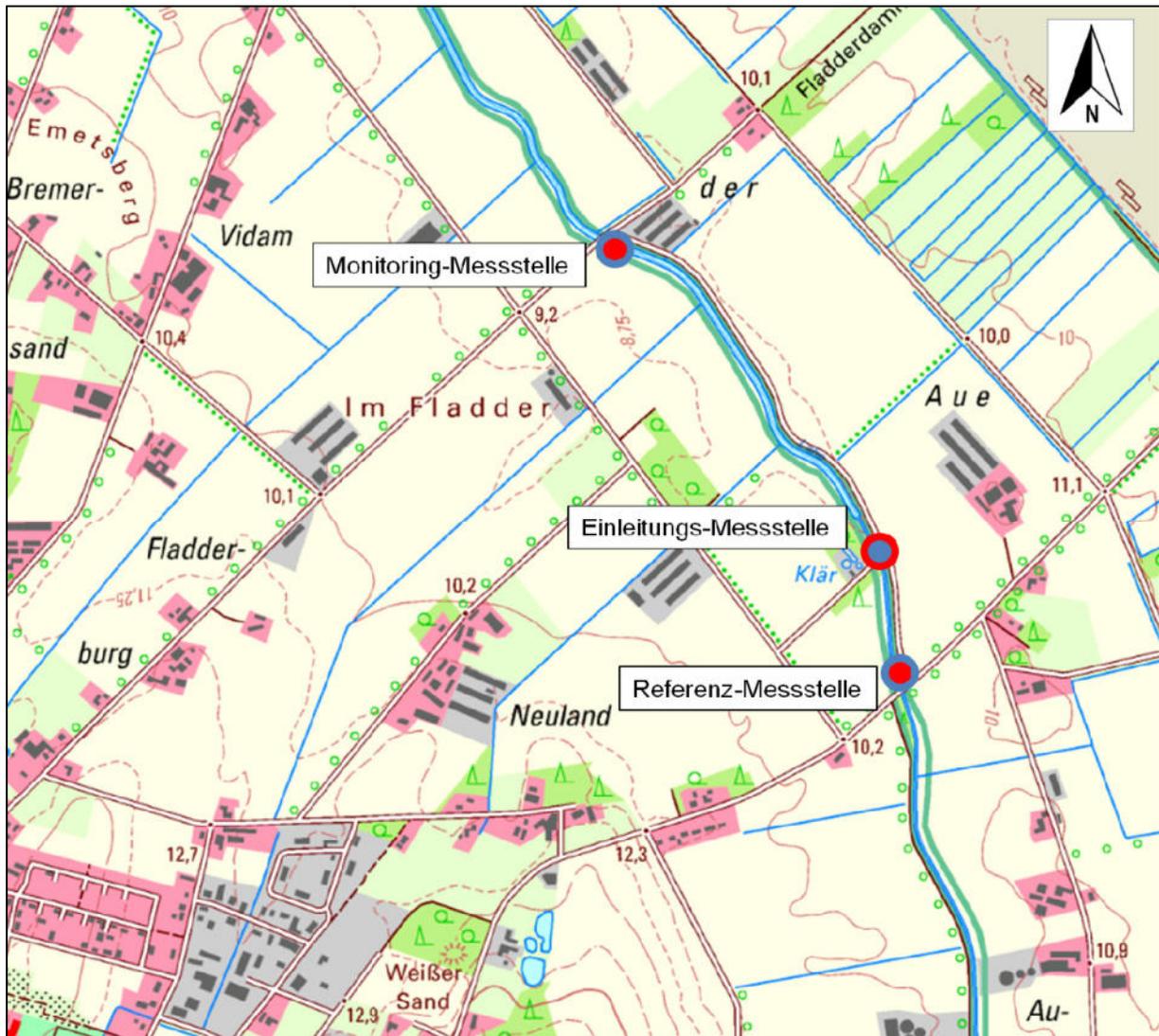


Abb. 1: Lage der Einleitstelle der Kläranlage Bösel und der Messstellen im Oberflächenwasserkörper WK 04023 „Lahe“

Bei Watbefischungen sollen verschiedene Habitate abdeckt werden. Die Watbefischungen in Fließgewässern sind grundsätzlich stromaufwärts durchzuführen.

Bei Bootsbefischungen beträgt die Streckenlänge einer Messstelle mindestens 400 m, die in angemessenem Abstand zueinander liegen und ggf. verschiedene Habitate abdecken.

Bevorzugt sind Watbefischungen durchzuführen. Ab einer mittleren Wassertiefe von 90 cm bzw. bei stark schlammigem Grund sollte vom Boot aus gefischt werden, ggf. sind kombinierte Befischungen durchzuführen. Ab einer Gewässerbreite von 4 m sind 2 Kescheranoden einzusetzen, sowohl bei Boots- als auch bei Watbefischungen.

### 5.1 Methodik und Morphologie Lahe Referenzmessstelle

Die befischte Strecke umfasste 400 m Länge bei einer Breite von durchschnittlich 7,0 m und Fließtiefen von 0,5 bis 1,0 m. Die Sichttiefe betrug rd. 0,3 m. Gefischt wurde watend stromauf mit 2 Geräten, d.h. 2 Anodenkeschern und Zusatzkeschern. Der geschätzte Fangerfolg lag bei rd. 20 %.

Das Gewässer weist eine gestreckte bis gradlinige Fließstrecke im Regelprofil auf. Die Unterwasserböschungen sind wechselnd zwischen 15% bis 60%. Die Ufer sind nur punktuell mit Steinschüttungen befestigt. Die Ufer sind im unbefestigten Zustand als Sandufer einzustufen. Die Gewässersohle umfasst zu 90 % Sand, der nicht lagestabil eingestuft werden kann. Abschnittsweise kommt es zur Verschlammung aus mineralischem und organischem Schlamm mit Schlammdecken von rd. 10 cm. Weiterhin tritt untergeordnet Lehm auf.

Das Gewässer ist überwiegend unbeschattet, d.h. Ufergehölze fehlen. Rechts erstreckt sich ein Gehölzsaum am Uferweg. Demzufolge tritt wenig Totholz auf. Die Wasserpflanzendecke setzt sich zu 30 % aus emersen und submersen Makrophyten zusammen. Das Gewässer strömt schwach. Natürliche Strukturen fehlen und das Gewässer ist als naturfern einzustufen. Die Unterhaltung umfasst die Böschungsmahd und Krautung des Gewässers. Die landwirtschaftliche Vorlandnutzung ist intensiv.



Abb. 2: Lahe Referenzmessstelle

## 5.2 Methodik und Morphologie Lahe Monitoringmessstelle

Die befischte Strecke umfasste 400 m Länge bei einer Breite von durchschnittlich 8,5 m und Fließtiefen von 0,5 bis 1,0 m. Die Sichttiefe betrug rd. 0,3m. Gefischt wurde wadend stromauf mit 2 Geräten, d.h. 2 Anodenkeschern und Zusatzkeschern. Der geschätzte Fangerfolg lag bei rd. 20 %.

Das Gewässer weist eine gestreckte bis gradlinige Fließstrecke im Regelprofil auf. Die Unterwasserböschungen sind wechselnd zwischen 30% bis 60%, punktuell treten Abbrüche auf. Die Ufer sind nur punktuell mit Steinschüttungen befestigt. Die Ufer sind im unbefestigten Zustand als Sandufer einzustufen. Die Gewässersohle umfasst zu 90 % Sand, der nicht lagestabil eingestuft werden kann. Abschnittsweise kommt es zur Verschlammung aus mineralischem und organischem Schlamm mit Schlammthicken von rd. 10 cm. Weiterhin tritt untergeordnet Lehm auf.

Das Gewässer ist weitgehend unbeschattet, d.h. Ufergehölze fehlen bis auf wenige Gebüsche links vollständig. Rechts erstreckt sich tlw. eine Baumreihe am Uferweg. Demzufolge fehlt Totholz nahezu vollständig. Die Wasserpflanzendecke setzt sich zu 55 % aus emersen und submersen Makrophyten, wie Schwimmblattpflanzen und Wasserlinsen zusammen. Das Gewässer strömt schwach. Natürliche Strukturen fehlen und das Gewässer ist als naturfern einzustufen. Die Unterhaltung umfasst die Böschungsmahd und Krautung des Gewässers. Die landwirtschaftliche Vorlandnutzung ist intensiv.



Abb. 3: Lahe Monitoringmessstelle

## 5.3 Zusammenfassung

Grundsätzlich unterscheidet sich die Gewässermorphologie in den Fließbreiten und Fließtiefen nur gering, was keine Auswirkungen auf die Sohlsubstrate zur Folge hat und somit auch den Fischbestand nicht beeinflusst.

Die Lahe in der Monitoringmessstelle ist teilweise übermäßig breit und weist eine sehr schwache Strömung auf. Die Sohle wird hier überwiegend von Sand tlw. mit Sandrippeln geprägt. Das Gewässer

ist weniger verschlammt. Die Lahe in der Referenzmessstelle ist abschnittsweise deutlich weiter eingeschnürt. Daraus resultieren höhere Fließgeschwindigkeiten. Die Sohle ist eher fest und wird durch Sand und Lehm geprägt.

Beide Strecken sind als ausbebaute Strecken im wenig verfallenen Regelprofil einzustufen. Die Gewässer sind makrophytenreich und die Vorlandnutzung ist intensiv.

Das Gewässer ist als ausgebauter Fluss einzustufen.

## 6. Detailauswertung erhobener Daten

### 6.1 Methode

Aufbauend auf die Fließgewässertypen wurden, teilweise länderspezifisch, speziell an die Typologie gebundene **Referenzen für die Fischfauna** erarbeitet (LAVES 2008, MUNLV 2007). Die Fließgewässertypen und die dazugehörigen Fischreferenzen sind vergleichsweise großräumig abgegrenzt. Kleinräumige Unterschiede können bei einer landesweiten Betrachtung nicht immer berücksichtigt werden. Um einen Überblick über die Ähnlichkeit und räumliche Verteilung der Fischlebensgemeinschaften in Niedersachsen zu erhalten, wurden diese zu Fischregionen zusammengefasst. Dabei lässt sich die klassische fischereiliche Zonierung in Forellen-, Äschen-, Barben-, Brassens- und Kaulbarsch-Flunder-Region nicht auf alle Fließgewässer anwenden. Für die Fließgewässer des Tieflandes konnte diese Zonierung nicht angewandt werden. Für die Fließgewässer und der zugehörigen Naturräume mussten gesonderte Fischregionstypen erstellt und beschrieben werden.

Für die Ermittlung struktureller Defizite und für die Fehlartenanalyse zu einer auf den biologischen Qualitätskomponenten aufbauenden, konzeptionellen Maßnahmenplanung ist die Beschreibung des Fischregionstypus von besonderer Wichtigkeit, zumal hier die strukturellen Ansprüche der Leitarten und der typspezifischen Arten nochmals deutlich herausgestellt werden.

Gemäß LAVES (2017) wurde die Lahe der „Gründlings-Rotaugen-Region“ zugeordnet.

Projektbezogen wurden in den Gewässern eigene Erhebungen durchgeführt. Die amtliche Bewertung der niedersächsischen Gewässer erfolgt durch das LAVES – Fischereikundlicher Dienst.

Neben der Bewertung des aktuellen Zustandes/Potenzials, wird dem Fehlen oder einer geringen Abundanz von Leitarten, typspezifischer Arten sowie Begleitarten, bzw. der strukturellen Defizite, die als Ursache für das Ausbleiben von Arten identifiziert werden können, besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Die Fließgewässerbewertung beruht auf zwei Voraussetzungen:

- Einer bereits a priori durchgeführten Rekonstruktion einer vergleichsweise individuellen und detaillierten Referenz-Fischzönose für den betrachteten Fließgewässerabschnitt;
- einer quantitativen Erhebung repräsentativer Fischbestandsdaten in den hierzu ausgewählten Probestrecken.

In der Referenz-Fischzönose wird festgelegt, mit welchen relativen Häufigkeiten (%-Anteilen) einzelne Fischarten unter weitgehend unbeeinträchtigten Rahmenbedingungen zu erwarten sind. Die Referenz-Fischzönose hat somit Leitbildcharakter und beschreibt einen idealisierten Sollzustand des betreffenden Fließgewässerabschnitts. Zur Bewertung werden verschiedene fischökologisch relevante Bewertungsparameter – so genannte Metrics – des Ergebnisses der Probenahme mit den betreffenden, durch die Referenz-Fischzönose vorgegebenen Werten verglichen.



<b>Gewässer:</b>	Lahe	<b>Stand:</b>	01.08.2011
<b>WK-Nr:</b>	04023	<b>EU_SEG_CD:</b>	DE_RS_38818_2050_17512
<b>Fischregion:</b>	Gründlings-Rotaugen-Region		
<b>Gew.-Abschn.:</b>	LuH; Übergang in Niederung bei Aumühlen bis Mündung in Soeste bei Kampe (Küstenkanal)		

DVNR NAME	Abundanz-Klasse
9020 Aal	LA
9035 Aland, Nerfling, Orfe	TA
9047 Bachneunauge	TA
9037 Bitterling	BA
9025 Brassen, Blei	TA
9142 Döbel	BA
9239 Dreistachliger Stichling, Binnenform	TA
9940 Flunder	BA
9019 Flussbarsch	LA
9979 Flussneunauge	TA
9006 Gründling	LA
9029 Güster	LA
9009 Hasel	LA
9018 Hecht	TA
9014 Karausche	BA
9943 Kaulbarsch	TA
9965 Meerforelle	BA
9034 Moderlieschen	BA
9949 Neunstachliger Stichling	TA
9016 Quappe	BA
9023 Rotaugen, Plötze	LA
9043 Rotfeder	TA
9036 Schlammpeitzger	BA
9003 Schleie	BA
9103 Schmerle	TA
9032 Steinbeißer	LA
9027 Ukelei	BA

Anzahl Taxa: 27

**Abundanzklassen:** LA: Leitart (>= 5%)  
 TA: typspezifische Art (>= 1 - < 5%)  
 BA: Begleitart (0,1 - < 1%)

Abb. 4: Referenz-Fischzönose Lahe

Der Wasserkörper ist als HMWB (heavily modified waterbody) ausgewiesen, so dass nicht der gute ökologische Zustand, sondern das gute ökologische Potenzial zu erreichen ist. HMWB-Ausweisungsgrund ist die sog. Fallgruppe „Landentwässerung und Hochwasserschutz (LuH)“. Dies zieht eine entsprechende Anpassung der Referenzzönose nach sich, die weniger anspruchsvolle Ziele festlegt. Diese Anpassung ist bei den anliegenden Referenzzönose, siehe Abb. 4, erfolgt und in der Zeile „Gew.-Abschnitt“ durch den Eintrag „LuH“ gekennzeichnet. Die HMWB-Referenzen sind bei Ausbauprojekten, Einleitungen oder sonstigen Maßnahmen genauso zu berücksichtigen, wie eine NWB (natural waterbody)-Referenz.

Die Bewertung der Fischfauna erfolgt anhand der oben dargestellten Referenzen. Eine Bewertung gemäß fischbasiertem Bewertungssystem (fiBS) erfolgt nicht, da hier die Zonierung eines Gewässers berücksichtigt wird und somit mehrere Ergebnisse gepoolt werden.

## 6.2 Ergebnisdarstellung und Interpretation

Im Folgenden werden die Ergebnisse der durchgeführten Elektrofischerei im Herbst 2020 zusammenfassend wiedergegeben. Die Daten werden in Anlage 1 einschließlich aller Feldprotokolle veröffentlicht.

### 6.2.1 Lahe Referenzmessstelle

Taxonname	Längen [cm]		Individuenzahlen (N)			Summe
	LM0Gr	SFR	AG0	sub.	adult	
<b>Aal (<i>Anguilla anguilla</i>)</b>	8,0	50,0	0	5	2	7
<b>Aland, Nerfling, Orfe (<i>Leuciscus idus</i>)</b>	8,0	25,0	0	0	2	2
<b>Bachforelle (<i>Salmo trutta f. fario</i>)</b>	12,0	25,0	0	0	2	2
<b>Flussbarsch (<i>Perca fluviatilis</i>)</b>	7,0	12,0	7	9	4	20
<b>Flussneunauge (<i>Lampetra fluviatilis</i>)</b>	3,0	30,0	0	2	0	2
<b>Gründling (<i>Gobio gobio</i>)</b>	4,0	7,0	7	0	37	44
<b>Hasel (<i>Leuciscus leuciscus</i>)</b>	6,0	12,0	11	33	46	90
<b>Hecht (<i>Esox lucius</i>)</b>	16,0	40,0	15	4	0	19
<b>Quappe (<i>Lota lota</i>)</b>	16,0	35,0	0	1	1	2
<b>Rotaue, Plötze (<i>Rutilus rutilus</i>)</b>	6,0	12,0	1	1	2	4
<b>Schmerle (<i>Barbatula barbatula</i>)</b>	5,0	7,0	1	0	1	2
			<b>42</b>	<b>55</b>	<b>97</b>	<b>194</b>

Die Untersuchungsergebnisse zeigen für diese Messstelle, dass zwar bis auf die Güster und den Steinbeißer alle Leitarten nachgewiesen werden konnten, allerdings müsste die Individuenzahl insbesondere beim Rotaue deutlich höher liegen. Demnach weichen die Ergebnisse vom referenzähnlichen Zustand deutlich ab. Als typspezifische Arten treten Aland, Hecht und Schmerle in geringer Abundanz auf. Bei den Forellen wurde Bachforelle angegeben obwohl eine Forelle silberblank war. Dieses kann auf eine Abwanderung ins Meer hindeuten (Meerforelle) die Exemplare waren mit einer Länge von deutlich weniger als 40 cm Körperlänge schwer einzuordnen. Forellenbesatz erfolgte nach Auskunft von Herrn Knut Tholen Hauptgewässerwart des Fischereiverein für den Bezirk der Friesoyther Wasseracht e.V. (FVF) nicht. Quappen wurden hingegen besetzt. Bemerkenswert ist der Nachweis von Flussneunaugen (Transformer vor Abwanderung ins Meer).

## 6.2.2 Lahe Monitoringmessstelle

Taxonname	Längen [cm]		Individuenzahlen (N)			
	LM0Gr	SFR	AG0	sub.	adult	Summe
<i>Aal (Anguilla anguilla)</i>	8,0	50,0	0	17	5	22
<i>Aland, Nerfling, Orfe (Leuciscus idus)</i>	8,0	25,0	0	1	8	9
<i>Bachforelle (Salmo trutta f. fario)</i>	12,0	25,0	0	0	2	2
<i>Flussbarsch (Perca fluviatilis)</i>	7,0	12,0	1	6	3	10
<i>Gründling (Gobio gobio)</i>	4,0	7,0	13	1	51	65
<i>Hasel (Leuciscus leuciscus)</i>	6,0	12,0	8	50	52	110
<i>Hecht (Esox lucius)</i>	16,0	40,0	6	10	3	19
<i>Quappe (Lota lota)</i>	16,0	35,0	0	0	1	1
<i>Rotauge, Plötze (Rutilus rutilus)</i>	6,0	12,0	0	1	14	15
<i>Schmerle (Barbatula barbatula)</i>	5,0	7,0	1	1	0	2
<i>Spiegel-/Zeilenkarpfen, Zuchtform (Cyprinus)</i>	11,0	25,0	0	0	1	1
<i>Steinbeißer (Cobitis taenia)</i>	4,0	7,0	0	0	1	1
<i>Ukelei (Alburnus alburnus)</i>	5,0	8,0	0	2	1	3
			<b>29</b>	<b>89</b>	<b>142</b>	<b>260</b>

Die Untersuchungsergebnisse zeigen für diese Messstelle, dass zwar bis auf die Güster alle Leitarten nachgewiesen werden konnten, allerdings müsste die Individuenzahl insbesondere beim Rotauge, Steinbeißer deutlich höher liegen. Demnach weichen die Ergebnisse vom referenzähnlichen Zustand deutlich ab. Als typspezifische Arten treten Aland, Hecht und Schmerle in geringer Abundanz auf. Bei den Forellen wurde Bachforelle angegeben obwohl auch hier eine Forelle silberblank war. Dieses kann auf eine Abwanderung ins Meer hindeuten (Meerforelle). Die Exemplare waren mit einer Länge von deutlich weniger als 40 cm Körperlänge schwer einzuordnen. Forellenbesatz erfolge nach Auskunft von Herrn Knut Tholen Hauptgewässerwart des Fischereiverein für den Bezirk der Friesoyther Wasseracht e.V. (FVF) nicht. Quappen wurden hingegen besetzt. Bemerkenswert ist der Nachweis von Steinbeißer und Ukelei allerdings nur als Einzelnachweise.

Zu berücksichtigen ist, dass durch die Befischung mit einem geschätzten Fangerfolg von lediglich max. 20 % ggf. nicht alle Arten erfasst werden konnten. Fische im Freiwasser demnach rheophile, wie Hasel, Döbel, Brassen, Güster und Rotauge sind aufgrund der Scheuchwirkung des Stromfeldes in großen Gewässern wie in diesem Fall, deutlich schwerer nachzuweisen als stagnophile Arten des Gewässergrundes.

Nachteilige Auswirkungen der bestehenden Einleitung auf die Qualitätskomponente Fische können nicht abgeleitet werden.

Nachfolgende Tabelle (s. Tab. 1) charakterisiert die betrachteten Referenzarten

Tab. 1: Referenzfischarten und ihre Lebensweise

Art:		Gilde (nur limnische Lebensstadien)				
		Habitat	Reproduktion	Trophie	Migration Distanzen	Migration Typ
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	indifferent	marin	inverti-piscivor	lang	katadrom
Aland, Nerfling	<i>Leuciscus idus</i>	rheophil	phyto-lithophil	omnivor	kurz	
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>	rheophil	lithophil	Filtrierer	kurz - mittel	
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	indifferent	phyto-lithophil	inverti-piscivor	kurz	
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>	indifferent	ostracophil	omnivor	kurz	
Brachse, Blei	<i>Abramis brama</i>	indifferent	phyto-lithophil	omnivor	kurz	
Döbel, Aitel	<i>Leuciscus cephalus</i>	rheophil	lithophil	omnivor	kurz	
Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	indifferent	phytophil	omnivor	kurz	
Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i>	rheophil	lithophil	Filtrierer	lang	anadrom
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	rheophil	psammophil	invertivor	kurz	
Güster	<i>Abramis bjoerkna</i>	indifferent	phytophil	omnivor	kurz	
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	rheophil	lithophil	omnivor	kurz	
Hecht	<i>Esox lucius</i>	indifferent	phytophil	piscivor	kurz	
Karausche	<i>Carassius carassius</i>	stagnophil	phytophil	omnivor	kurz	
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	indifferent	phyto-lithophil	invertivor	kurz	
Meerforelle	<i>Salmo trutta</i>	rheophil	lithophil	invertivor	lang	anadrom
Moderlieschen	<i>Leucaspius delineatus</i>	stagnophil	phytophil	omnivor	kurz	
Quappe	<i>Lota lota</i>	rheophil	litho-pelagophil	inverti-piscivor	mittel	potamodrom
Rotauge,	<i>Rutilus rutilus</i>	indifferent	phyto-lithophil	omnivor	kurz	
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	stagnophil	phytophil	omnivor	kurz	
Schlammpeitzger	<i>Misgurnus fossilis</i>	stagnophil	phytophil	invertivor	kurz	
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	stagnophil	phytophil	omnivor	kurz	
Schmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	rheophil	psammophil	invertivor	kurz	
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>	rheophil	phytophil	invertivor	kurz	
Ukelei, Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	indifferent	phyto-lithophil	omnivor	kurz	
Zwergstichling	<i>Pungitius pungitius</i>	indifferent	phytophil	omnivor	kurz	

## 7. Verschlechterungsverbot

### 7.1 Prüfung des Verschlechterungsverbot

Im Zuge des Gutachtens wird das Verschlechterungsverbot hinsichtlich der Belastung des Gewässers, über die zu erwartenden Veränderungen der für die Fischfauna relevanten allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter beurteilt.

Eine Auswertung der in Tab. 4 Institut Dr. Nowak – Analytik, Beratung, Gutachten 2022 dargestellten Untersuchungsergebnisse zeigt, dass mehrere Parameter aufgrund der Vorbelastung der Lahe schon

im Ist-Zustand die Orientierungswerte der OGewV für den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial verfehlen.

In der nachfolgenden Übersicht werden die vergleichenden Ergebnisse einer Mischrechnung im Ist- und Planzustand unterhalb der Einleitung beim maßgeblichen mittleren Niedrigwasserabfluss dargestellt.

**Vergleich der Mischrechnungen, Annahme mittlerer Niedrigwasserabfluss (MNQ) im Gewässer, Durchschnittsbetrachtung mit Mittelwerten  
Kläranlage/Abwasserreinigungsanlage Kläranlage Bösel  
Einleitgewässer Lahe**

Parameter	Ist-Zustand unterhalb Konzentration mg/l	Planungs-Zustand unterhalb Konzentration mg/l	Erhöhung %
Max. Temperatur, Sommer*	20,3	20,4	0,2
Max. Temperatur, Winter*	6,7	6,8	0,9
TOC	12,7	12,8	0,4
BSB5	2,3	2,4	4,1
Gesamt-Stickstoff	4,6	4,7	1,4
<b>Nitrit-Stickstoff</b>	<b>0,061</b>	<b>0,067</b>	<b>10,3</b>
Nitrat-Stickstoff	3,12	3,12	0,0
<b>Ammonium-Stickstoff</b>	<b>0,525</b>	<b>0,561</b>	<b>6,9</b>
<b>Ammoniak-Stickstoff</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,0013</b>	<b>16,7</b>
Gesamt-Phosphor	0,173	0,186	7,8
Ortho-Phosphat-Phosphor	0,049	0,057	17,3
Chlorid	51	52	1,3
Sulfat	55	56	1,3
Eisen	5,6	5,5	-1,3

Bei Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses tritt im Plan-Zustand eine relevante Erhöhung bei den Parametern **Ammonium-Stickstoff**, **Ammoniak-Stickstoff** und **Nitrit-Stickstoff** auf und sind demnach bezüglich des Verschlechterungsverbotes für die Qualitätskomponente Fische als relevant einzustufen.

Hinsichtlich Nitrit-Stickstoff ist bereits im Ist-Zustand eine hohe Belastung des Einleitgewässers festzustellen. Für das Mittelwasser-Szenario wurden unterhalb der Einleitstelle Konzentrationen von 0,044 mg/l bzw. 0,057 mg/l berechnet, für den Niedrigwasserfall Werte von 0,061 mg/l und 0,081 mg/l. Bei einem Orientierungswert von 0,03 mg/l bedeutet das, Überschreitungen von 47,3 % bis 171,2 %. Ähnlich wie beim Ammonium, ist auch hier ein Grund die Vorbelastung der Lahe. Jedoch trägt insbesondere bei Niedrigwasser auch die Einleitung mit Konzentrationserhöhungen von 55,8 % bzw. 63,1 % sehr deutlich zur beschriebenen Belastungssituation bei. Die für die Mittelwertbetrachtungen durchgeführten Mischrechnungen mit dem etwas höheren Betriebsmittelwert führen zu noch etwas höheren Konzentrationen im Gewässer. Im Verhältnis Ist-Zustand unterhalb zum Planungs-Zustand unterhalb kommt es zu Konzentrationserhöhungen von 10,3 % bei Nitrit-Stickstoff und 6,9 % bei Ammonium-Stickstoff.

Beim vom Ammoniumgehalt abhängigen Parameter Ammoniak-Stickstoff liegen die berechneten Konzentrationen bei Annahme von Mittelwasser in der Lahe im unauffälligen Bereich. Im

Niedrigwasserfall kommt es jedoch sowohl bei der Durchschnitts- als auch bei der Pessimalebetrachtung mit Werten von 0,0011 mg/l bzw. 0,0016 mg/l unterhalb der Einleitstelle zu deutlichen Konzentrationserhöhungen. Der Orientierungswert der OGewV wird dabei bereits im Ist-Zustand um bis zu 61,9 % überschritten. Im Verhältnis Ist-Zustand unterhalb zum Planungs-Zustand unterhalb kommt es zu einer Konzentrationserhöhung von 16,7 %.

Nitrite sind toxisch. Sie mindern die Sauerstoffaufnahme im Blut. Für Fische und andere Wassertiere ist Nitrit bei Konzentrationen über 0,1 mg/l giftig, wobei eine starke Abhängigkeit vom pH-Wert des Wassers besteht, da Nitrit nur über  $\text{HNO}_2$  durch die Kiemen in den Körper gelangen kann. Die akute Giftigkeit für Salpetrige Säure  $\text{HNO}_2$  liegt für alle Süßwasser-Fischarten übereinstimmend um 0,01 mg/l. Einen weiteren Weg in den Fisch finden Nitrit-Ionen durch einen aktiven Transportmechanismus, der eigentlich der Aufnahme von Chloridionen dient, wenn deren Konzentration im Wasser deutlich unter ca. 15 mg/l liegt.

Nitrit-Stickstoff ist in wässriger Lösung nicht besonders stabil und tritt als Zwischenprodukt bei der mikrobiellen Umwandlung von Ammonium (Nitrifikation) und Nitrat (Denitrifikation) auf. Belastungsquellen können sowohl häusliche als auch industrielle Einleitungen sein. Eine bedeutsame Eintragsquelle stellt aber auch die Auswaschung von Düngemitteln aus landwirtschaftlichen Flächen dar. Nitrit weist ebenso wie Ammoniak eine hohe Ökotoxizität insbesondere gegenüber Fischen auf. Der Parameter Nitrit-Stickstoff ist schon oberhalb der Einleitungsstelle durch die Vorbelastung des Einleitgewässers als erhöht zu bezeichnen. Aufgrund der Nitritkonzentration im Ablauf der Abwasserbehandlungsanlage ist eine weitere Konzentrationserhöhung durch die Einleitung nach den Mischrechnungen im Regelbetrieb der Anlage erwarten. Nitrit ist bei Konzentrationen über 0,1 mg/l giftig. Für den Niedrigwasserfall wurden Werte von 0,067 mg/l ermittelt. Trotz der hohen Konzentrationen im Niedrigwasserfall können toxische Wirkungen auf die Fischfauna ausgeschlossen werden. Die Aufnahme von Nitrit wird aufgrund der Chloridkonzentrationen zwischen 50 und 60 mg/l und pH-Werten im neutralen Bereich gehemmt.

Ammonium-Stickstoff ist ebenso wie Nitrit und Nitrat eine anorganische Stickstoffverbindung. Ammonium ist als Bestandteil von Eiweißverbindungen in pflanzlichen und tierischen Organismen enthalten. Es wird vor allem bei der Zersetzung (Mineralisation) organischer Stoffe wie Pflanzenreste, tierischer und menschlicher Ausscheidungen und Abfällen freigesetzt. In der Regel wird Ammonium im Gewässerverlauf über Nitrit zu Nitrat oxidiert. Aus diesem Grund ist die Ammoniumkonzentration sehr stark von der Lage der jeweiligen Untersuchungsstelle im Gewässer abhängig. Der Orientierungswert für Ammonium-Stickstoff, welcher möglichst nicht überschritten werden sollte, liegt bei 0,2 mg/l. Höhere Werte können negative Auswirkungen auf Gewässerorganismen zur Folge haben. Hinsichtlich Ammonium-Stickstoff sind im Rahmen der Mischungsberechnungen Konzentrationserhöhungen der schon erhöhten Ausgangswerte in den Gewässern errechnet worden. Zu beachten ist, dass Ammonium in Abhängigkeit vom pH-Wert und der Wassertemperatur zu Ammoniak umgewandelt werden kann, welches eine hohe Fischtoxizität aufweist. Ammonium wandelt sich in Abhängigkeit vom pH-Wert zum giftigen Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) um. Der Anteil des Ammoniaks steigt mit zunehmenden pH-Wert. Bei einem pH von 9,4 liegt das Verhältnis von  $\text{NH}_4$  zu  $\text{NH}_3$  bei 1:1, bei einem neutralen pH-Wert von 7,0 liegt der Gehalt von Ammoniak bei ca. 1%.

**Ab einem Wert von Ammoniak > 0,2 mg/l sind Fische bereits einer Ammoniakvergiftung ausgesetzt. Über die Kiemen und den Körper wird das Gift aufgenommen. Im Prognosefall wird für den Parameter Ammoniak ein Wert von 0,0013 mg/l bei mittlerem Niedrigwasser, d.h. eine Überschreitung des Orientierungswertes von 27,1 % ermittelt. Da die pH-Werten im Jahresgang im neutralen Bereich bewegen, sind keine extremen Schwankungen des Ammoniakgehaltes zu erwarten. Zusätzliche Auswirkungen sind nicht zu erwarten.**

Was den Parameter Wassertemperatur betrifft, so ist hier keine relevante Beeinflussung des Einleitgewässers zu erkennen. Die Einleitung im Planzustand führt hier jedoch nur für den Niedrigwasserfall zu einer geringfügig stärkeren Temperaturerhöhung als im Ist-Zustand. Die maximal zulässigen Temperaturen und Temperaturerhöhungen werden klar eingehalten.

Beim Summenparameter TOC und bei Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses tritt im Plan-Zustand lediglich eine Erhöhung von 0,4 % auf und ist demnach bezüglich des Verschlechterungsverbotes als nicht relevant einzustufen.

Hinsichtlich des BSB5 zeigt sich im Rahmen der Mischungsberechnung für den Planzustand bei Annahme von Mittelwasser eine nur leichte Konzentrationserhöhung von maximal 4,9 % durch die Einleitung. Bei Niedrigwasser fallen die Konzentrationssteigerungen mit bis zu 21,1 % etwas höher aus. Jedoch wird in allen betrachteten Fällen der Orientierungswert der OGewV von 4 mg/l klar eingehalten.

Der Parameter Gesamt-Stickstoff gibt die Summe der organischen und anorganischen Stickstoffverbindungen an. Unter aeroben Bedingungen liegt dieser oft zum großen Teil als Nitrat-Stickstoff vor. Bei Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses tritt im Plan-Zustand keine Erhöhung des Nitrat-Stickstoff auf und ist demnach bezüglich des Verschlechterungsverbotes als nicht relevant einzustufen.

Bei Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses tritt im Plan-Zustand eine Erhöhung von 7,8 % beim Gesamt-Phosphor und 17,3 % beim Ortho-Phosphat-Phosphor auf. Der Orientierungswert für Gesamt-Phosphor wird nur insignifikant überschritten und ist demnach, bezüglich des Verschlechterungsverbotes für die Qualitätskomponente Fische, als nicht relevant einzustufen. Der Orientierungswert Ortho-Phosphat wird auch zukünftig eingehalten.

In Bezug auf die Salzbelastung (Chlorid und Sulfat) sind nur geringe Konzentrationserhöhungen der im Gewässer auf einem relativ niedrigen Niveau befindlichen Werte festzustellen. Die Chloridkonzentration steigt im Pessimalfall bei Niedrigwasser um 3,6 %, die Sulfatkonzentration um 4,3 %. Die Orientierungswerte der OGewV werden auch im Planzustand klar eingehalten.

Für den Parameter Eisen zeigt sich aufgrund der hohen Vorbelastung des Gewässers mit 5,8 mg/l (Mittelwert) und 11 mg/l (90-Perzentil-Wert) eine deutliche Überschreitung des Orientierungswertes der OGewV von 1,8 mg/l in der Lahe. Da die Einleitkonzentration jedoch im Mittel bei nur 0,8 mg/l und pessimal bei 1,1 mg/l liegt, trägt die Einleitung nicht zur Belastung des Gewässers bei. Bei Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses tritt im Prognosezustand eine Verringerung von - 1,3 % auf.

## **Durchgängigkeit**

Die stofflichen Belastungen im direkten linksseitigen Uferumfeld können direkt unterhalb der Einleitung zur Minderung der biologischen Durchgängigkeit führen. Aufgrund der Abflussmengen und Größe der Gewässer ist diese Wirkung jedoch zu vernachlässigen.

## **Physiologischer Stress**

Aufgrund der hohen Belastung, d.h. grundsätzlich vorzufindenden Überschreitungen bei Nitrit-Stickstoff und Ammonium-Stickstoff sowie den starken Temperatur- und Sauerstoffschwankungen im Jahresgang kann bei vielen Fischen physiologischer Stress ausgelöst werden, der Infektionskrankheiten begünstigt. Bei der Befischung konnten keine klinischen Befunde festgestellt werden.

## **Flussgebietsspezifischen Schadstoffe**

Insgesamt ist ein negativer Einfluss der Einleitung auf den Oberflächenwasserkörper 04023 in Bezug auf die flussgebietsspezifischen Schadstoffe nach Anlage 6 OGWV im derzeitigen Zustand anhand der Datenlage auszuschließen.

## **Prioritären Stoffe**

Es ist festzustellen, dass vorhabensbedingt keine UQN-Überschreitungen prioritärer Stoffe und dementsprechend keine Verschlechterung des chemischen Zustands auftritt.

**Im Fazit kann das Verschlechterungsverbot für den Wasserkörper Lahe eingehalten werden.**

## **8. Verbesserungsgebot**

Im Gegensatz zum Verschlechterungsverbot ist im Zuge der Prüfung der Einhaltung des Verbesserungsgebots die prognostizierte Gesamtbelastung des Oberflächenwasserkörpers (OWK) durch das Vorhaben maßgeblich. Zur Abschätzung des Ausmaßes dieser Gesamtbelastung ist ein Vergleich mit dem vom Vorhaben unbeeinflussten Zustand des OWK notwendig. Es ist zu prüfen, ob das Vorhaben die Zielerreichung für den Wasserkörper zu dem nach der WRRL maßgeblichen Zeitpunkt gefährdet. Ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot liegt vor, wenn das Vorhaben die Wirksamkeit der in der Bewirtschaftungsplanung vorgesehenen Maßnahmen be- oder verhindert und das Bewirtschaftungsziel aufgrund dessen nicht erreicht werden kann.

Trotz deutlicher morphologischer Beeinträchtigungen befindet sich die Qualitätskomponente Fische im Wasserkörper Lahe aktuell im mäßigen Potenzial.

Durch die Umsetzung empfohlener Maßnahmen wie:

1. Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge
2. Bauliche Maßnahmen zur Bettgestaltung und Laufverlängerung
3. Maßnahmen zur Förderung der eigendynamischen Gewässerentwicklung
4. Maßnahmen zur Gehölzentwicklung
5. Maßnahmen zur Verringerung der Feststoffeinträge und -frachten (Sand und Feinsedimente / Verockerung)
6. Maßnahmen zur Wiederherstellung eines gewässertypischen Abflussverhaltens (Profilanpassung)

7. bei Abflussreduktionen)
8. Maßnahmen zur Auenentwicklung
9. und insbesondere Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit,  
(siehe Wasserkörperdatenblatt Stand Dezember 2016 WK 04023 Lahe)

Ob durch die o. g. Maßnahmen ein Klassensprung von mäßig auf gut erzielt werden kann, ist aufgrund der gegebenen Vorbelastungen mit Berücksichtigung der vorhabensbedingten Konzentrationserhöhungen bei den Parametern Ammonium-Stickstoff, Ammoniak-Stickstoff und Nitrit-Stickstoff nicht sicher zu prognostizieren. Die hohen Vorbelastungen resultieren aus dem Einzugsgebiet bzw. punktuellen Einleitungen oberhalb des Einflussbereiches der Kläranlage. Hier sind die Einflüsse auf den Wasserkörper 04021 Große Aue + Bergaue zu nennen, der sich im unbefriedigenden ökologischen Potenzial befindet. Der Wasserkörper 04023 Lahe beginnt rd. 970 m oh. der in diesem Gutachten betrachteten Referenzmessstelle.

In welcher Form Maßnahmen wie die Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge auf die allgemeinen chemischen Parameter (ACP) wirken ist nicht einzuschätzen, da diese bezüglich des gesamten Wasserkörperverlaufs auf 15,46 km zu betrachten wären. Die zu erwartenden hohen Nitrit-Stickstoff- und Ammoniak-Stickstoff-Konzentrationen, sowie die Eutrophierung durch Phosphate könnten die Reproduktion und Juvenilstadien von eher empfindlichen rheophilen Arten wie Bach-/Meerforelle, Hasel, Döbel und Bach-/Flussneunauge negativ beeinflussen. Die Lahe ist Laich- und Aufwuchshabitatgewässer. Hervorzuheben sind hier die Referenzarten Bach-/Meerforelle, sowie Flussneunauge. Die Laich- und Aufwuchshabitate wurden bislang nicht ausreichend ermittelt. Laichhabitate liegen in den hier untersuchten Strecken nicht vor und werden auf Grundlage der Gutachtereinschätzung auf wenige anthropogene Sekundärhabitate beschränkt sein oder liegen ggf. auch im Einzugsgebiet der Lahe oberhalb der Wasserkörperabgrenzung.

In welcher Form Maßnahmen, wie die Anlage von Gewässerschutzstreifen, zur Reduzierung der Nährstoffeinträge auf die allgemeinen chemischen Parameter (ACP) wirken ist nicht einzuschätzen, da diese bezüglich des gesamten Wasserkörperverlaufs auf 15,46 km zu betrachten wären. Die vorhabensbedingt erhöhten Nitrit-Stickstoff- und Ammoniak-Stickstoff-Konzentrationen, sowie die vorhabensbedingte erhöhte Eutrophierung durch Phosphate könnten die Etablierung bzw. Entwicklung einer Referenz-Fischzönose aufgrund einer negativen Beeinflussung der Reproduktion und Juvenilstadien von eher empfindlichen rheophilen Arten wie Bach-/Meerforelle, Hasel, Döbel und Bach-/Flussneunauge entgegenstehen.

Die Lahe ist gemäß internationalem Bewirtschaftungsplan als Laich- und Aufwuchshabitatgewässer definiert und dementsprechend zu entwickeln. Hervorzuheben sind hier die Referenzarten Bach-/Meerforelle, sowie Flussneunauge. Die spezifischen Laich- und Aufwuchshabitate konnten jedoch im Rahmen der durchgeführten Erfassung wurden bislang nicht ausreichend ermittelt werden. Kenntnisse über Laichhabitate liegen in den hier untersuchten Strecken nicht vor und werden auf Grundlage der Gutachtereinschätzung auf wenige anthropogene Sekundärhabitate beschränkt sein oder liegen ggf. auch im Einzugsgebiet der Lahe oberhalb der Wasserkörperabgrenzung.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Zielerreichung „gutes ökologisches Potenzial“ bezogen auf die Qualitätskomponente Fische vorhabensbedingt voraussichtlich erschwert wird.



**Gewässerentwicklung & Landschaftsplanung  
Planungsbüro Rötter Dipl.-Ing.  
Schulstrasse 65  
49635 Badbergen  
Tel.: 05433 1369**

Wolfgang Rötter Dipl.-Ing.

## 9. Literatur

- FÜßER & KOLLEGEN (2016) Rechtsgutachten zu den Implikationen des Urteils des Europäischen Gerichtshofs vom 1. Juli 2015 (C-461/13) für die Straßenentwässerung im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr
- Halle/Müller (2014) LAWA, Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern, Endbericht
- NOWAK (2022) Auswirkungsprognose zu physikalisch-chemischen Veränderungen der Wasserqualität KA Bösel
- LAWA, Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2017), Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot
- LAVES (2008): Fischfaunistische Referenzerstellung und Bewertung der niedersächsischen Fließgewässer vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Zwischenbericht Stand: Januar 2008). Bearbeitung: Eva Christine Mosch. Hrsg: Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), Dezernat Binnenfischerei - Fischereikundlicher Dienst. 47 S.
- LAVES Dez. Binnenfischerei (2017) Potenziell natürliche Fischfauna WK 04023 „Lahe“
- LUMITOS AG, Ernst-Augustin-Str. 2, 12489 Berlin  
<https://www.chemie.de/lexikon/Fluoranthen.html> zugriff 14.03.2022
- MUNLV (2007): Erarbeitung von Instrumenten zur gewässerökologischen Beurteilung der Fischfauna, Kap. 9.6 (Steckbriefe Referenzen); Projektbericht. Bearb.: NZO & Institut für angewandte Ökologie. 61 S.
- UMWELTKARTEN NIEDERSACHSEN, Herausgeber: Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz Wasserkörperdatenblatt NLWKN Stand Dezember 2016, WK 04023 „Lahe“
- BMLFUW, UMWETBUNDESAMT und Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2014-19):  
[www.gewaesser-bewertung.de](http://www.gewaesser-bewertung.de)
- Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V. (2019)  
Hilfestellungen und Hinweise zur sachgerechten Anwendung des fischbasierten Bewertungsverfahrens fiBS

# **Anlagen**

Anlage 1: Streckenprotokolle der durchgeführten Elektrofischungen 2020

<b>MESSTNR:</b> 38812278	<b>PRID:</b> 2293	<b>Befisch-Nr:</b> 02	<b>Datum:</b> 26.10.2020
<b>Gewässer:</b> Lahe (NE' Bösel)			<b>Beginn:</b> 12:10
<b>Gew-Nr:</b> 3.34.06.01.02	<b>WKID:</b> 04023	<b>Str.-Länge:</b> 400m	<b>Ende:</b> 14:15
<b>Teilstrecke:</b> Start 200m uh. Brücke Korsorsstraße			<b>Bef. Fl.:</b> 2800m <sup>2</sup>
<b>FFH-Gebiet:</b> 220 - Lahe - 2912-331			<b>WKID:</b>

## Strecken-Koordinaten

Streckenanstang	Rechtswert	Hochwert	Streckenende	Rechtswert	Hochwert	German Grid / Potsdam Datum
	3432322	5876381		3432375	5876026	
	Ost	Nord		Ost	Nord	UTM (ETRS89)

## Fang

<b>Fangmethode</b> E-Befischung. watend stromauf	<b>Sonstige Systeme</b> Ringanode <input type="checkbox"/>	<b>E-Gerät (Typ, Herst.)</b> EFGI 650	<b>Stromart</b> I
<b>Fangmethode - Sonstiges</b>	Streifenanode <input type="checkbox"/>	<b>Erfassungsbreite [m]</b> 7	<b>Stromstärke [A]</b> 6
<b>Anzahl Anodenkescher</b> 2	Anzahl Hilfskescher 2 /	<b>Gesch. Fangerfolg [%]</b> 20	<b>Spannung [V]</b> 160
<b>MW [mm]</b> 6 / 6 /	<b>Stellnetz L/H/MW [mm]</b> / /	<b>Sauerstoff [mg/l]</b> 8,2	<b>Leitfähigkeit [µS]</b> 355
<b>Elektrode(n) - Sonstiges</b>	<b>Sonst. zu Maschenw.</b>	<b>Sauerstoff [%]</b> 75,8	<b>Wassertemperatur [°C]</b> 11,3

## Fischgewässer

<b>Befischter Gewässertyp</b> Niederungsbach	<b>Regen</b> vor der Untersuchung	<b>Breitenvarianz</b> keine
<b>Gewässertyp - Sonstiges</b>	<b>Strömung/Turbulenzen</b> schwache Strömung	<b>Wasserführung</b> Niedrigwasser
<b>Mittl. Tiefe [m]</b> 0,5-1,0	<b>Tiefenvarianz</b> mäßig	<b>Gewässerbreite [m]</b> 5-10
		<b>Mittlere Breite [m]</b> 7
		<b>Sichttiefe [cm]</b> 30

## Habitate

Befischte Habitattypen	%	Habitattyp(en) - Sonstiges
(RP) Riffle-Pool-Struktur		
(EB) einförmiger/gestreckter Verlauf (einheitl. Breite/Tiefe)	100	
(GB) geschwungener bis mäandrierender Bachverlauf		
(WO) Wehroberwasser (Staubereich)		
(WU) Wehrunterwasser (strömender Bereich)		
(MB) Mündungsbereich		
(SO) Sonstiges		



# Teilstreckenprotokoll

25.02.2022

LAVES - Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit

Seite 2

Dezernat Binnenfischerei - Fischereikundlicher Dienst

Eintrachtweg 19, 30173 Hannover - Dezernat34@laves.niedersachsen.de

<b>MESSTNR:</b> 38812278	<b>PRID:</b> 2293	<b>Befisch-Nr:</b> 02	<b>Datum:</b> 26.10.2020
<b>Gewässer:</b> Lahe (NE' Bösel)			<b>Beginn:</b> 12:10
<b>Gew-Nr:</b> 3.34.06.01.02	<b>WKID:</b> 04023	<b>Str.-Länge:</b> 400m	<b>Ende:</b> 14:15
<b>Teilstrecke:</b> Start 200m uh. Brücke Korsorsstraße			<b>Bef. Fl.:</b> 2800m <sup>2</sup>
<b>FFH-Gebiet:</b> 220 - Lahe - 2912-331			<b>WKID:</b>

## Ufer

Uferbeschaffenheit / Uferstruktur	L %	R %		L %	R %
Sandufer	100	100	Wald angrenzend	50	
Kiesufer			Böschungsrasen		
Röhricht			Lebendverbau, Faschinen, Flechtmatten		
Kraut-/Hochstaudenflur ohne Gehölze		20	Steinschüttung		
Kraut-/Hochstaudenflur mit Gehölzen		80	Pflaster, Platten, geschl. Deckwerk		
Galeriegehölz im Wasser wurzelnd			Beton-, Stein- oder Spundwand		
Galeriegehölz nicht im Wasser wurzelnd			Abbruchufer	20	20
Ackernutzung direkt angrenzend	50		Sonstiges		50

### Sonstiges (Ufer links)

### Sonstiges (Ufer rechts)

### Unterwasserböschung

	L %	R %	Belastungen	
Abbruchkante			Müllablagerungen	<input type="checkbox"/>
Steilufer			Einleitungen/Drain. (Nährstoffe, Kühlwa,....)	<input checked="" type="checkbox"/>
bis 60 Grad	20	50	Verockerungen	<input checked="" type="checkbox"/>
bis 45 Grad	10	20	Ablagerungen, Faulschlamm, O2-Zehrung	<input checked="" type="checkbox"/>
bis 30 Grad	30	10	Wasserentnahmen	<input type="checkbox"/>
bis 15 Grad	40	20	Viehtritt/Viehtränke	<input type="checkbox"/>
			Versandung/Sandrippel	<input checked="" type="checkbox"/>

### Laufkrümmung

geradlinig

### Gewässerunterhaltung

### Anthropogene Strukturen

Brücken/Durchlässe, natürl. Sohlsubstrat	n	keine Unterhaltung erkennbar
Durchlässe/Verrohr./Düker ohne nat. Sohlsu.	1	
Absturz < 20 cm		Unterhaltungsart
Absturz 20 - 100 cm		Entkrautung
Absturz > 100 cm		Sohlräumung
Fischaufstiegsanlage (nur Anteil ABfluss)		Böschungsmahd
Sohlrampe/-gleite (hier kompl. Abfluss)		Gehölzschnitt
Mühle/Wasserkraftanlage		Ufersicherungen (Steinschüttungen, etc.)
Rückstaubereich		Unterhaltungsart - Sonstiges
Buhnen		Profiltyp
Faschinen/Deckwerk/Spundwände		Regelprofil, Kasten- V- oder trapezförmig

### Unterhaltungsart

### Unterhaltungsart - Sonstiges

### Profiltyp

Regelprofil, Kasten- V- oder trapezförmig

<b>MESSTNR:</b> 38812278	<b>PRID:</b> 2293	<b>Befisch-Nr:</b> 02	<b>Datum:</b> 26.10.2020
<b>Gewässer:</b> Lahe (NE' Bösel)			<b>Beginn:</b> 12:10
<b>Gew-Nr:</b> 3.34.06.01.02	<b>WKID:</b> 04023	<b>Str.-Länge:</b> 400m	<b>Ende:</b> 14:15
<b>Teilstrecke:</b> Start 200m uh. Brücke Korsorsstraße			<b>Bef. Fl.:</b> 2800m <sup>2</sup>
<b>FFH-Gebiet:</b> 220 - Lahe - 2912-331			<b>WKID:</b>

### Vorherrschende Bodenvegetation der Gewässersohle

Sohlsubstrat/Korngröße	%	Beschattung	Natürlich Strukturen	n
Schlamm Dicke [cm]	10	unbeschattet	Riffle	
Schlamm, Schlick (organ.)			Kolk	
Ton, Schluff, Lehm		<b>Wasserpflanzen</b>	%	Stillwasserpool
Sand (0,063-2 mm)	90	emerse Makrophyten/Röhricht	10	Prallhang
Feinkies (2-6 mm)		submerse Makrophyten	20	Gleithang
Mittelkies (0,6-2 cm)		Schwimblattpflanzen		natürl. Absturz (Holz, Blöcke)
Grobkies (2-6 cm)		Wasserschweber/Linsen		Längsbank
Steine, Schotter (6-20 cm)		Moose		Insel
Blöcke > 20 cm		Fadenalgen		Altarm

### Totholz

kein Totholz	<input type="checkbox"/>
feine Holzreste, Detritus, Laub	<input checked="" type="checkbox"/>
kleine Äste, Zweige	<input checked="" type="checkbox"/>
einzelne große Äste	<input type="checkbox"/>
Sturzbäume	<input type="checkbox"/>
Treibholzansamml./-verklaus.	<input type="checkbox"/>

### Natürlichkeitsgrad des Gewässers

naturnah

### Trübung

trüb/stark trüb

### Bemerkungen

Umfeld Straße re 50%  
 Befischungsgrund: Direkteinleitung von geklärtem Abwasser der Kläranlage Bösel  
 Befischungstrecke oh. Kläranlageneinleitung

### Keine Fischdaten Erläuterungen (zu keine Fischdaten)

### Nachweis von Großmuscheln


### Bemerkungen (zu Nachweis von Großmuscheln)

<b>MESSTNR:</b> 38812278	<b>PRID:</b> 2293	<b>Befisch-Nr:</b> 02	<b>Datum:</b> 26.10.2020	
<b>Gewässer:</b> Lahe (NE' Bösel)				
<b>Gew-Nr:</b> 3.34.06.01.02	<b>WKID:</b> 04023	<b>Str.-Länge:</b> 400m		<b>Bef. Fl.:</b> 2800m <sup>2</sup>
<b>Teilstrecke:</b> Start 200m uh. Brücke Korsorsstraße				
<b>Anfang RW:</b> 3432322	<b>Anfang HW:</b> 5876381	<b>Ende RW:</b> 3432375	<b>Ende HW:</b> 5876026	
<b>Anfang Ost:</b>	<b>Anfang Nord:</b>	<b>Ende Ost:</b>	<b>Ende Nord:</b>	
<b>FFH-Gebiet:</b> 220 - Lahe - 2912-331				

DV-Nr.	Taxonname	Längen [cm]		Individuenzahlen (N)			Summe	Bm. [kg] Gesamt
		LM0Gr	SFR	AG0	sub.	adult		
9020	<i>Aal (Anguilla anguilla)</i>	8,0	50,0	0	5	2	7	0,00
9035	<i>Aland, Nerfling, Orfe (Leuciscus idus)</i>	8,0	25,0	0	0	2	2	0,00
9013	<i>Bachforelle (Salmo trutta f. fario)</i>	12,0	25,0	0	0	2	2	0,00
9019	<i>Flussbarsch (Perca fluviatilis)</i>	7,0	12,0	7	9	4	20	0,00
9979	<i>Flussneunauge (Lampetra fluviatilis)</i>	3,0	30,0	0	2	0	2	0,00
9006	<i>Gründling (Gobio gobio)</i>	4,0	7,0	7	0	37	44	0,00
9009	<i>Hasel (Leuciscus leuciscus)</i>	6,0	12,0	11	33	46	90	0,00
9018	<i>Hecht (Esox lucius)</i>	16,0	40,0	15	4	0	19	0,00
9016	<i>Quappe (Lota lota)</i>	16,0	35,0	0	1	1	2	0,00
9023	<i>Rotauge, Plötze (Rutilus rutilus)</i>	6,0	12,0	1	1	2	4	0,00
9103	<i>Schmerle (Barbatula barbatula)</i>	5,0	7,0	1	0	1	2	0,00
				<b>42</b>	<b>55</b>	<b>97</b>	<b>194</b>	<b>0,00</b>

Bei Verwendung der Daten sind diese hinsichtlich ihrer Herkunft kenntlich zu machen

DV-Nr. - Datenverarbeitungsnummer    Bm. - Biomasse mit AG0

<b>MESSTNR:</b> 38812278	<b>PRID:</b> 2293	<b>Befisch-Nr:</b> 01	<b>Datum:</b> 26.10.2020
<b>Gewässer:</b> Lahe (NE' Bösel)			<b>Beginn:</b> 09:10
<b>Gew-Nr:</b> 3.34.06.01.02	<b>WKID:</b> 04023	<b>Str.-Länge:</b> 400m	<b>Ende:</b> 11:40
<b>Teilstrecke:</b> Start 200m uh. Brücke Fladderburger Str.			<b>Bef. Fl.:</b> 3400m <sup>2</sup>
<b>FFH-Gebiet:</b> 220 - Lahe - 2912-331			<b>WKID:</b>

## Strecken-Koordinaten

Streckenanstang	Rechtswert	Hochwert	Streckenende	Rechtswert	Hochwert	German Grid / Potsdam Datum
	3431529	5877391		3431838	5877154	
	Ost	Nord		Ost	Nord	UTM (ETRS89)

## Fang

<b>Fangmethode</b> E-Befischung. watend stromauf	<b>Sonstige Systeme</b> Ringanode <input type="checkbox"/>	<b>E-Gerät (Typ, Herst.)</b> EFGI 650	<b>Stromart</b> I
<b>Fangmethode - Sonstiges</b>	Streifenanode <input type="checkbox"/>	<b>Erfassungsbreite [m]</b> 8,5	<b>Stromstärke [A]</b> 6
<b>Anzahl Anodenkescher</b> 2	Anzahl Hilfskescher 2	<b>Gesch. Fangerfolg [%]</b> 20	<b>Spannung [V]</b> 160
<b>MW [mm]</b> 6 / 6 /	MW [mm] 2 /	<b>Stellnetz L/H/MW [mm]</b> / /	<b>Sauerstoff [mg/l]</b> 7,4
<b>Elektrode(n) - Sonstiges</b>	<b>Sonst. zu Maschenw.</b>	<b>Sauerstoff [%]</b> 68,1	<b>Leitfähigkeit [µS]</b> 405
			<b>Wassertemperatur [°C]</b> 11,2

## Fischgewässer

<b>Befischter Gewässertyp</b> Niederungsbach	<b>Regen</b> vor der Untersuchung	<b>Breitenvarianz</b> keine
<b>Gewässertyp - Sonstiges</b>	<b>Strömung/Turbulenzen</b> schwache Strömung	<b>Wasserführung</b> Niedrigwasser
<b>Mittl. Tiefe [m]</b> 0,5-1,0	<b>Tiefenvarianz</b> mäßig	<b>Gewässerbreite [m]</b> 5-10
		<b>Mittlere Breite [m]</b> 8,5
		<b>Sichttiefe [cm]</b> 40

## Habitats

Befischte Habitattypen	%	Habitattyp(en) - Sonstiges
(RP) Riffle-Pool-Struktur		
(EB) einförmiger/gestreckter Verlauf (einheitl. Breite/Tiefe)	100	
(GB) geschwungener bis mäandrierender Bachverlauf		
(WO) Wehroberwasser (Staubereich)		
(WU) Wehrunterwasser (strömender Bereich)		
(MB) Mündungsbereich		
(SO) Sonstiges		

<b>MESSTNR:</b> 38812278	<b>PRID:</b> 2293	<b>Befisch-Nr:</b> 01	<b>Datum:</b> 26.10.2020
<b>Gewässer:</b> Lahe (NE' Bösel)			<b>Beginn:</b> 09:10
<b>Gew-Nr:</b> 3.34.06.01.02	<b>WKID:</b> 04023	<b>Str.-Länge:</b> 400m	<b>Ende:</b> 11:40
<b>Teilstrecke:</b> Start 200m uh. Brücke Fladderburger Str.			<b>Bef. Fl.:</b> 3400m <sup>2</sup>
<b>FFH-Gebiet:</b> 220 - Lahe - 2912-331			<b>WKID:</b>

## Ufer

<b>Uferbeschaffenheit / Uferstruktur</b>	<b>L %</b>	<b>R %</b>		<b>L %</b>	<b>R %</b>
Sandufer	100	100	Wald angrenzend		
Kiesufer			Böschungsrasen		
Röhricht			Lebendverbau, Faschinen, Flechtmatten		
Kraut-/Hochstaudenflur ohne Gehölze		50	Steinschüttung		
Kraut-/Hochstaudenflur mit Gehölzen	20	5	Pflaster, Platten, geschl. Deckwerk		
Galeriegehölz im Wasser wurzelnd			Beton-, Stein- oder Spundwand		
Galeriegehölz nicht im Wasser wurzelnd			Abbruchufer	10	10
Ackernutzung direkt angrenzend	80	45	Sonstiges		50

### Sonstiges (Ufer links)

### Sonstiges (Ufer rechts)

### Unterwasserböschung

	<b>L %</b>	<b>R %</b>	<b>Belastungen</b>	
Abbruchkante	10	10	Müllablagerungen	<input type="checkbox"/>
Steilufer			Einleitungen/Drain. (Nährstoffe, Kühlwa,....)	<input checked="" type="checkbox"/>
bis 60 Grad	70	70	Verockerungen	<input checked="" type="checkbox"/>
bis 45 Grad	10	10	Ablagerungen, Faulschlamm, O2-Zehrung	<input checked="" type="checkbox"/>
bis 30 Grad	10	10	Wasserentnahmen	<input type="checkbox"/>
bis 15 Grad			Viehtritt/Viehtränke	<input type="checkbox"/>
			Versandung/Sandrippel	<input checked="" type="checkbox"/>

### Laufkrümmung

geradlinig

### Anthropogene Strukturen

	<b>n</b>
Brücken/Durchlässe, natürl. Sohlsubstrat	1
Durchlässe/Verrohr./Düker ohne nat. Sohlsu.	
Absturz < 20 cm	
Absturz 20 - 100 cm	
Absturz > 100 cm	
Fischaufstiegsanlage (nur Anteil. Abfluss)	
Sohlrampe/-gleite (hier kompl. Abfluss)	
Mühle/Wasserkraftanlage	
Rückstaubereich	
Buhnen	
Faschinen/Deckwerk/Spundwände	

### Gewässerunterhaltung

keine Unterhaltung erkennbar

### Unterhaltungsart

Entkrautung	<input type="checkbox"/>
Sohlräumung	<input type="checkbox"/>
Böschungsmahd	<input type="checkbox"/>
Gehölzschnitt	<input type="checkbox"/>
Ufersicherungen (Steinschüttungen, etc.)	<input type="checkbox"/>

### Unterhaltungsart - Sonstiges

### Profiltyp

Regelprofil, Kasten- V- oder trapezförmig

<b>MESSTNR:</b> 38812278	<b>PRID:</b> 2293	<b>Befisch-Nr:</b> 01	<b>Datum:</b> 26.10.2020
<b>Gewässer:</b> Lahe (NE' Bösel)			<b>Beginn:</b> 09:10
<b>Gew-Nr:</b> 3.34.06.01.02	<b>WKID:</b> 04023	<b>Str.-Länge:</b> 400m	<b>Ende:</b> 11:40
<b>Teilstrecke:</b> Start 200m uh. Brücke Fladderburger Str.			<b>Bef. Fl.:</b> 3400m <sup>2</sup>
<b>FFH-Gebiet:</b> 220 - Lahe - 2912-331			<b>WKID:</b>

### Vorherrschende Bodenvegetation der Gewässersohle

Sohlsubstrat/Korngröße	%	Beschattung	Natürlich Strukturen	n
Schlamm Dicke [cm]	10	unbeschattet	Riffle	
Schlamm, Schlick (organ.)			Kolk	
Ton, Schluff, Lehm		<b>Wasserpflanzen</b>	%	Stillwasserpool
Sand (0,063-2 mm)	90	emerse Makrophyten/Röhricht	10	Prallhang
Feinkies (2-6 mm)		submerse Makrophyten	40	Gleithang
Mittelkies (0,6-2 cm)		Schwimblattpflanzen	5	natürl. Absturz (Holz, Blöcke)
Grobkies (2-6 cm)		Wasserschweber/Linsen		Längsbank
Steine, Schotter (6-20 cm)		Moose		Insel
Blöcke > 20 cm		Fadenalgen		Altarm

### Totholz

kein Totholz	<input type="checkbox"/>
feine Holzreste, Detritus, Laub	<input checked="" type="checkbox"/>
kleine Äste, Zweige	<input checked="" type="checkbox"/>
einzelne große Äste	<input type="checkbox"/>
Sturzbäume	<input type="checkbox"/>
Treibholzansamml./-verklaus.	<input type="checkbox"/>

### Natürlichkeitsgrad des Gewässers

naturnah

### Trübung

trüb/stark trüb

### Bemerkungen

Umfeld Straße re 50%  
 Befischungsgrund: Direkteinleitung von geklärtem Abwasser der Kläranlage Bösel  
 Befischungstrecke uh. Kläranlageneinleitung

### Keine Fischdaten Erläuterungen (zu keine Fischdaten)

### Nachweis von Großmuscheln


### Bemerkungen (zu Nachweis von Großmuscheln)

**MESSTNR:** 38812278    **PRID:** 2293    **Befisch-Nr:** 01    **Datum:** 26.10.2020  
**Gewässer:** Lahe (NE' Bösel)  
**Gew-Nr:** 3.34.06.01.02    **WKID:** 04023    **Str.-Länge:** 400m    **Bef. Fl.:** 3400m<sup>2</sup>  
**Teilstrecke:** Start 200m uh. Brücke Fladderburger Str.  
**Anfang RW:** 3431529    **Anfang HW:** 5877391    **Ende RW:** 3431838    **Ende HW:** 5877154  
**Anfang Ost:**    **Anfang Nord:**    **Ende Ost:**    **Ende Nord:**  
**FFH-Gebiet:** 220 - Lahe - 2912-331

DV-Nr.	Taxonname	Längen [cm]		Individuenzahlen (N)			Summe	Bm. [kg] Gesamt
		LM0Gr	SFR	AG0	sub.	adult		
9020	<i>Aal (Anguilla anguilla)</i>	8,0	50,0	0	17	5	22	0,00
9035	<i>Aland, Nerfling, Orfe (Leuciscus idus)</i>	8,0	25,0	0	1	8	9	0,00
9013	<i>Bachforelle (Salmo trutta f. fario)</i>	12,0	25,0	0	0	2	2	0,00
9019	<i>Flussbarsch (Perca fluviatilis)</i>	7,0	12,0	1	6	3	10	0,00
9006	<i>Gründling (Gobio gobio)</i>	4,0	7,0	13	1	51	65	0,00
9009	<i>Hasel (Leuciscus leuciscus)</i>	6,0	12,0	8	50	52	110	0,00
9018	<i>Hecht (Esox lucius)</i>	16,0	40,0	6	10	3	19	0,00
9016	<i>Quappe (Lota lota)</i>	16,0	35,0	0	0	1	1	0,00
9023	<i>Rotaugen, Plötze (Rutilus rutilus)</i>	6,0	12,0	0	1	14	15	0,00
9103	<i>Schmerle (Barbatula barbatula)</i>	5,0	7,0	1	1	0	2	0,00
9100	<i>Spiegel-/Zeilenkarpfen, Zuchtform (Cyprinus)</i>	11,0	25,0	0	0	1	1	0,00
9032	<i>Steinbeißer (Cobitis taenia)</i>	4,0	7,0	0	0	1	1	0,00
9027	<i>Ukelei (Alburnus alburnus)</i>	5,0	8,0	0	2	1	3	0,00
				<b>29</b>	<b>89</b>	<b>142</b>	<b>260</b>	<b>0,00</b>

### Krebse (Artencode 90-99)

1973	<i>Kammerkrebs / Amerikanischer Flusskrebs</i>	2,0	8,0	0	0	1	1	0,00
				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0,00</b>

# **WRRL-Fachbeitrag**

im Zuge der Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Bösel  
durch den Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband (OOWV)

## **Anlage 3 - Makrozoobenthos (MZB)**

# WRRL Fachbeitrag Oberflächengewässer

-

## Qualitätskomponente Makrozoobenthos

im Zuge der Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Bösel  
durch den Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband (OOWV)

Auftraggeber: Planungsbüro Rötker  
Gewässerentwicklung und Landschaftsplanung  
Edelkrebs Besatzkrebszucht Artenschutzkonzepte  
Dipl.-Ing. Wolfgang Rötker  
Schulstraße 65  
49635 Badbergen  
Tel.: 05433 1396  
Mail: wolfgang.roetker@osnanet.de

Auftragnehmer: **Afluvia**  
Artenschutzkonzepte – Gewässerentwicklung – Umweltgutachten  
Dr. Kai Lehmann, Dipl. Umweltwissenschaftler  
Dorfstraße 22  
24259 Westensee  
Tel.: 04305 9913899  
Mail: info@afluvia.de

Bearbeitet: Westensee, 19.04.2022



---

Dr. Kai Lehmann

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung und Aufgabenstellung</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Vorgehensweise und Methoden</b> .....	<b>1</b>
2.1 Frühjahrsbeprobung.....	2
2.2 Herbstbeprobung.....	2
2.3 Verschlechterungsverbot.....	3
2.4 Verbesserungsgebot / Zielerreichungsgebot.....	4
<b>3. Bewertung des Ist-Zustands des Makrozoobenthos in der Lahe, Wasserkörper 04023</b> .....	<b>5</b>
3.1 Saprobie.....	8
3.2 Ökologische Potenzialklasse.....	9
3.2.1 LA-1.....	10
3.2.2 LA-2.....	11
<b>4. Prognose zum Verschlechterungsverbot</b> .....	<b>13</b>
4.1 Modul „allgemeine Degradation“ .....	14
4.1.1 Fauna-Index.....	14
4.1.2 Anzahl Trichoptera-Arten.....	15
4.1.3 Eintags-, Stein- und Köcherfliegen (% Abundanzklassen) .....	16
4.2 Modul „Saprobie“.....	16
<b>5. Prognose zum Verbesserungsgebot / Zielerreichungsgebot</b> .....	<b>17</b>
<b>6. Zusammenfassung</b> .....	<b>20</b>
<b>7. Literatur</b> .....	<b>21</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der Messstellen und Probenahmen in der Lahe. FG-Typ = Fließgewässertyp, HMWB = heavily modified waterbody (erheblich veränderter Wasserkörper), LuH = Landentwässerung und Hochwasserschutz, MZB = Makrozoobenthos.....	2
Tabelle 2: Gesamtartenliste der in der Lahe unterhalb (Lahe 1) und oberhalb der Einleitung (Lahe 2) im Frühjahr und Herbst nachgewiesene Makrozoobenthostaxa. Angegeben sind die errechneten Individuenzahlen (IZ) je 1,25 und 1 m <sup>2</sup> .....	6
Tabelle 3: Ergebnisse des Saprobienindex in der Lahe unterhalb (LA-1) und oberhalb (LA-2) der Einleitung der Kläranlage Bösel bei der Frühjahrsbeprobung am 06.04.2020 (a) und der Herbstbeprobung am 26.10.2020 (b).....	8
Tabelle 4: Ökologische Potenzialklasse und zugrundeliegende Teilmodule in der Lahe bei der Frühjahrsbeprobung am 06.04.2020 unterhalb (LA-1) und oberhalb (LA-2) der Einleitung. Gewässertyp 12 (organisch geprägte Flüsse), erheblich veränderter Wasserkörper HMWB, Nutzung: Landentwässerung und Hochwasserschutz, Taxaliste allgemeine Degradation: Original.....	9

## 1. Einleitung und Aufgabenstellung

Der Oldenburgisch-Ostfriesische Wasserverband (OOWV) betreibt bei Bösel eine Kläranlage zur Reinigung der anfallenden kommunalen Abwässer. Die Kläranlage Bösel hat mit einer Ausbaugröße von etwa 6.000 EW und einer aktuellen Belastung von ca. 10.000 EW ihre Belastungsgrenze bereits überschritten. Um der aktuellen Situationen und zukünftigen Entwicklungen Folge zu leisten, soll die Kläranlage ertüchtigt und auf 14.000 EW ausgebaut werden. Hierzu sind u.a. Änderungen an der Vorreinigung, der biologischen Reinigung, der Phosphorelimination, dem Rücklaufschlammumpwerk, der Elektrotechnik und der Schlammbehandlung geplant. Durch die Erweiterung der Kläranlage besteht zukünftig die Möglichkeit, höhere Abwassermengen zu reinigen und in die Lahe (EU-Wasserkörper-Nr. DERW\_DENI\_04023, NI-Wasserkörper-Nr. 04023) einzuleiten.

Im vorliegenden Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie wird überprüft, inwieweit durch die Einleitung Auswirkungen auf die Qualitätskomponente Makrozoobenthos im betroffenen Wasserkörper zu erwarten sind. Die Bewertung der Oberflächengewässer hinsichtlich des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials erfolgt basierend auf verschiedenen biologischen Qualitätskomponenten, wobei strukturelle und physikalisch-chemische Parameter unterstützend herangezogen werden. Eine zentrale biologische Qualitätskomponente bei der Bewertung von Fließgewässern im Zuge der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) (Europäische Union 2000) ist die Besiedlung mit benthischen Wirbellosen (Makrozoobenthos, MZB). Hierzu stehen standardisierte Verfahren zur Probenahme des MZB und standardisierte, gewässertypspezifische Auswertungsmethoden zur Verfügung (vgl. DIN 38410-1, Meier et al. 2006, Pottgiesser & Sommerhäuser 2008, Pottgiesser 2018).

Ausgehend von den Ergebnissen des Instituts Dr. Nowak (Brückmann 2022) sind Auswirkungen auf die allgemeinen chemischen-physikalischen Parameter in der Lahe zu erwarten. Diese überschreiten sowohl im Ist-Zustand als auch im Prognosezustand in verschiedenen Fällen die Orientierungswerte der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz 2016). Das vorliegende Gutachten stellt den Ist-Zustand der Qualitätskomponente MZB des vom Vorhaben betroffenen Wasserkörpers 04023 Lahe dar und bewertet dessen potentielle Auswirkungen bezogen auf das Verschlechterungsverbot sowie das Verbesserungs-/Zielerreichungsgebot der WRRL.

## 2. Vorgehensweise und Methoden

Zur Beurteilung der potentiellen Auswirkungen des Vorhabens auf die Qualitätskomponente Makrozoobenthos (MZB) wurde entsprechend dem abgestimmten Durchführungsplan (Planungsbüro Rötter 2020) die Lahe an zwei Stellen (LA-1: unterhalb Einleitung, LA-2: oberhalb Einleitung) einmal im Frühjahr (06.04.2020) und einmal im Herbst (26.10.2020) nach dem Perloides-Verfahren (Meier et al. 2006) beprobt. Belegexemplare nicht im Gelände bestimmbarer Taxa wurden in 70 % Ethanol konserviert und im Labor unter Verwendung der aktuellsten Bestimmungsliteratur soweit möglich bis zur Art, mindestens jedoch bis zum Niveau der operationellen Taxaliste bestimmt. Bereits beim NLWKN vorhandene Daten des MZB wurden ergänzend zur Bewertung des Wasserkörpers herangezogen.

Die Lahe wird im untersuchten Abschnitt dem Fließgewässertyp 12 (organisch geprägte Flüsse, Pottgiesser & Sommerhäuser 2008) zugeordnet und als erheblich verändert (heavily modified water body = HWMB) eingestuft und ist entsprechend zu bewerten. Bei der Einstufung zugrundeliegenden Nutzung handelt es sich um Landwirtschaft – Landentwässerung.

Tabelle 1: Übersicht der Messstellen und Probenahmen in der Lahe. FG-Typ = Fließgewässertyp, HMWB = heavily modified waterbody (erheblich veränderter Wasserkörper), LuH = Landentwässerung und Hochwasserschutz, MZB = Makrozoobenthos.

Gewässer	Probestelle	Wasserkörper-Nr.		FG-Typ	Status	Nutzung	MZB Probenahme	
		NI	EU				Frühjahr	Herbst
Lahe unterhalb Einleitung	LA-1	04023	DERW_DENI_04044	12	HWMB	LuH	06.04.2020	26.10.2020
Lahe oberhalb Einleitung	LA-2	04023	DERW_DENI_04044	12	HMWB	LuH	06.04.2020	26.10.2020

Für jede Probestelle erfolgt im Zuge der Bewertung des Ist-Zustands zunächst eine Beschreibung der Makrozoobenthosbiozönose (Abschnitt 3). Im Anschluss wird die Empfindlichkeit der Biozönose gegenüber den vorhabenbedingten Wirkungen verbal-argumentativ dargelegt. Dabei werden das Verschlechterungsverbot (Abschnitt 4) und das Zielerreichungs-/Verbesserungsgebot (Abschnitt 5) gemäß § 27 WHG berücksichtigt.

## 2.1 Frühjahrsbeprobung

Die Frühjahrsbeprobung am 06.04.2020 wurde nach dem Perloides-Verfahren (Multi-Habitat-Sampling mit anschließender Lebensortierung) beprobt und bewertet. Grundlage für die Bearbeitung war das Methodische Handbuch Fließgewässerbewertung (Meier et al. 2006) und die Arbeitsempfehlung der LAWA (LAWA 2016a). Die Probenahme erfolgte durch das Planungsbüro Rötter, die Bestimmung des Makrozoobenthos sowie die Auswertung mit der Software ASTERICS Version 4.0.4 (basierend auf der originalen Taxaliste) und die Erstellung des Gutachtens durch das Büro Afluvia. Die Frühjahrsbeprobung und deren Auswertung nach dem Perloides-Verfahren stellt in Verbindung mit dem Entwurf des niedersächsischen Beitrags zu den Bewirtschaftungszielen 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Ems (NLWKN 2020) den maßgeblichen Ausgangszustand zur Abschätzung der Auswirkungen des Vorhabens auf den betroffenen Wasserkörper 04023 Lahe dar (Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 2017).

## 2.2 Herbstbeprobung

Bei den Makrozoobenthos-Probenahmen am 26. Oktober wurde eine halbquantitative Beprobung mit Angabe einer Schätzung von 1 (sehr wenig) bis 7 (sehr viel) durchgeführt (Schätzskala nach DIN-Norm 38410-1). Hier galt das Interesse einer möglichst vollständigen Aufsammlung der Makrozoobenthos-Taxa zur Ermittlung des Besiedlungspotenzials. Dabei wurden Habitate besonders berücksichtigt, die aufgrund der Erfahrung des Bearbeiters als besonders besiedelungsträchtig angesehen wurden. Kriterium für eine hinreichend vollständige Beprobung war, dass bei weiterer Beprobung nach makroskopischem Befund keine weiteren Arten mehr gefunden werden konnten. Es war somit eine

ausgiebige Suche erforderlich, die alle Habitate einer Messstelle umfasste, mit besonderem Augenmerk auf besonders besiedlungsträchtige Substrate. Die Auswertung der Befunde erfolgte nach DIN 38410-1 durch die Berechnung des Saprobienindex. Zur Berechnung wurde die Software ASTERICS Version 4.0.4 verwendet. Zusätzlich wurden die Befunde der Herbstbeprobung zur weiterführenden Interpretation und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Qualitätskomponente Makrozoobenthos herangezogen. Dabei wurden wertgebende, typspezifische Arten ebenso wie Verschmutzungs- bzw. Störanzeiger besonders berücksichtigt, sofern diese nachgewiesen wurden.

### **2.3 Verschlechterungsverbot**

Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands / des ökologischen Potenzials liegt vor, wenn sich der Zustand einer Qualitätskomponente (Hier: QK Makrozoobenthos) um eine Klasse verschlechtert (z.B. von 3 = „mäßig“ auf 4 = „unbefriedigend“). Befindet sich eine biologische Qualitätskomponente bereits in einem schlechten ökologischen Zustand / Potenzial, stellt jede nachteilige Veränderung eine Verschlechterung im Sinne der WRRL dar (LAWA 2017).

Für die Beurteilung einer möglichen Verschlechterung des ökologischen Zustands / Potenzials des vom Vorhaben potentiell beeinflussten Wasserkörpers hinsichtlich der Qualitätskomponente Makrozoobenthos wurde als maßgeblicher Ausgangszustand die Einstufung der ökologischen Zustands- bzw. Potenzialklasse im Entwurf des niedersächsischen Beitrags zu den Bewirtschaftungszielen 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Ems für den betroffenen Wasserkörper 04023 Lahe in Verbindung mit den aktuellen Erhebungsdaten zugrunde gelegt (LAWA 2017, NLWKN 2020). Zur Prognose der Sensitivität der Makrozoobenthosbiozönose in den Wasserkörpern wurden die am 06.04.2020 erhobenen Datensätze berücksichtigt (Tabelle 1). Zunächst wurde für jede Probestelle das typspezifische ökologische Potenzial, die relevanten Teilmodule „Saprobie“ und „allgemeine Degradation“ und die dem Teilmodul „allgemeine Degradation“ zugrundeliegenden, typspezifischen Core Metrics (Pottgiesser & Sommerhäuser 2008) nach „Perlodes“ mit der Desktop-Version der Software ASTERICS Version 4.0.4 berechnet (Meier et al. 2006).

Im Anschluss wurde die Sensitivität der Teilmodule „Saprobie“ und „allgemeine Degradation“ im betroffenen Wasserkörper und insbesondere an der vom Vorhaben potentiell beeinflussten Probestelle LA-1 gegenüber einer Veränderung der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (ACP) gemäß dem Bericht des Instituts Dr. Nowak (Brückmann 2022) geprüft. Ein besonderes Augenmerk lag dabei auf den Fällen, in denen die Zustandsbewertung für eines der Teilmodule „Saprobie“ bzw. „allgemeine Degradation“ der QK Makrozoobenthos nahe an einer Klassengrenze (vgl. Pottgiesser & Sommerhäuser 2008) liegt, da in diesem Fall bei einer sich verschlechternden Bewertung einzelner Core Metrics ein Klassenwechsel und damit eine Verschlechterung im Sinne der WRRL wahrscheinlich wäre (Meier et al. 2006, LAWA 2017). Das Teilmodul „allgemeine Degradation“ ist so konzipiert, dass es sensitiv auf Veränderungen in der Artenzusammensetzung empfindlicher und typspezifischer indikativer Taxa reagiert. Die Bewertung des Teilmoduls „Allgemeine Degradation“ reagiert zudem schneller auf eine Belastung mit ACP als das Modul Saprobie (Umweltbüro Essen & Chromgrün 2014). Somit wurden die dem Modul zugrundeliegenden Core Metrics und die für deren Berechnung relevanten Taxa eingehend betrachtet (Meier et al. 2006).

Die vorliegenden Taxalisten wurden auf das Vorkommen von für den jeweiligen Gewässertyp charakteristischen Arten geprüft und es wurde untersucht, inwieweit für diese Arten eine besondere Sensitivität für die bekannte und prognostizierte Belastung mit ACP bekannt ist. Dabei wurde ein besonderes Augenmerk auf die möglicherweise vom Vorhaben beeinflusste Probestelle LA-1 gelegt, das Arbeitspapier der LAWA (2015) zu Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern berücksichtigt und einschlägige faunistisch-ökologische Fachliteratur herangezogen.

Hinsichtlich der Abflussbedingungen im Einleitgewässer wurden sowohl die sich bei mittlerem Abfluss (MQ) als auch bei mittlerem Niedrigwasserabfluss (MNQ) im Gewässer einstellenden Konzentrationen der ACP berücksichtigt. Zusätzlich zur Durchschnittsbetrachtung über Mittelwerte wurden die zu erwartenden Konzentrationen unter pessimalen Bedingungen im Einleitgewässer und im Ablauf der Kläranlage bewertet. Dabei beziehen sie sich bei Nutzung des 90. Perzentils auf den Wert, unter dem 90 % der im Untersuchungszeitraum gemessenen Werte liegen.

## **2.4 Verbesserungsgebot / Zielerreichungsgebot**

Um zu beurteilen, ob das Verbesserungsgebot / Zielerreichungsgebot durch das Vorhaben gefährdet sein könnte, wurde zunächst geprüft, welche für den Gewässertyp charakteristischen und besonders bewertungsrelevanten Arten einer gewässertypspezifischen Makrozoobenthosbiozönose im aktuellen Arteninventar des Wasserkörpers fehlen (vgl. u.a. Pottgiesser & Sommerhäuser 2008, Pottgiesser 2018). Weiterhin wurde der Frage nachgegangen, ob diese Arten bei Verbesserung der strukturellen Defizite vorkommen könnten, wenn sich die ACP wie in den Modellszenarien errechnet, entwickeln würden.

In der Lahe kommt es bereits im Ist-Zustand oberhalb der Einleitung zur Überschreitung verschiedener Orientierungswerte und Umweltqualitätsnormen. Um zu prüfen, ob und ggf. inwieweit die mit der Einleitung verbundene Veränderung der ACP im Einleitgewässer der Zielerreichung entgegensteht, wurden daher der Planungszustand basierend auf durchschnittlichen (Jahresmittelwerte) und pessimalen (90. Perzentile) Bedingungen unter Annahme von mittleren (MQ) und Niedrigwasserbedingungen (MNQ) in der Lahe zugrunde gelegt (Brückmann 2022). Weiterhin wurden die Angaben im Entwurf des niedersächsischen Beitrags zu den Bewirtschaftungszielen 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Ems (NLWKN 2020) für den betroffenen Wasserkörper berücksichtigt sowie die im Rahmen des WRRL Fachbeitrags durchgeführten Erhebungen zurückgegriffen.

Bezüglich der charakteristischen und typspezifischen Strukturen für die Wasserkörper wurde ergänzend die Arbeit von Dahm et al. (2014) herangezogen. In diesem Schritt wurde insbesondere überprüft, ob und ggf. inwieweit die potentiellen Wirkungen der ACP eine Verbesserung der ökologischen Potenzialklasse und das Erreichen des guten ökologischen Potenzials im gesamten Wasserkörper verhindern könnten. Dabei wurden exemplarisch die Lebensraumsprüche ausgewählter Vertreter der gewässertypspezifischen Artengemeinschaft betrachtet (typspezifische Arten u.a. nach Reusch & Brinkmann 1998, Brinkmann & Reusch 1998, Speth et al. 2006, Pottgiesser & Sommerhäuser 2008, Pottgiesser 2018) und vor dem Hintergrund der aktuellen Belastungssituation sowie deren prognostizierter Veränderung interpretiert. Hierbei wurden die aktuellen MZB Befunde

an beiden Probestellen sowie eine potentielle Beeinflussung des MZB hinsichtlich einer messbaren Auswirkung im gesamten Wasserkörper 04023 bewertet und dabei das Arbeitspapier der LAWA (2015) zu Hintergrund- und Orientierungswerten für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern berücksichtigt.

### **3. Bewertung des Ist-Zustands des Makrozoobenthos in der Lahe, Wasserkörper 04023**

Im Rahmen der beiden Makrozoobenthosuntersuchungen an zwei Messstellen in der Lahe wurden insgesamt 48 Makrozoobenthostaxa nachgewiesen und davon 27 auf Artniveau bestimmt (Tabelle 2). Auffällig ist die artenreichere Käferfauna an der unteren Probestrecke, insgesamt ist die Fauna an beiden Untersuchungsstrecken auch hinsichtlich der Ernährungstypen und der Verteilung der Mikrohabitatpräferenzen ähnlich strukturiert und die faunistischen Unterschiede zwischen Frühjahrs- und Herbstaspekt sind größer als die Unterschiede zwischen den Probestrecken.

Typspezifische, anspruchsvolle Arten fehlen weitgehend. Die besonders bewertungsrelevanten Gruppen der Eintags-, Stein- und Köcherfliegen sind nicht vorhanden bzw. stark unterrepräsentiert. Stattdessen dominieren unempfindliche Vertreter der Diptera und Crustacea, unter den Crustacea treten mit *Proasellus coxalis* und *Crangonyx pseudigracilis* zwei gebietsfremde Arten auf. Vor allem unterhalb der Einleitung wurden mehrere, zum Teil fließgewässertypische Käferarten nachgewiesen.

Tabelle 2: Gesamtartenliste der in der Lahe unterhalb (Lahe 1) und oberhalb der Einleitung (Lahe 2) im Frühjahr und Herbst nachgewiesene Makrozoobenthostaxa. Angegeben sind die errechneten Individuenzahlen (IZ) je 1,25 und 1 m<sup>2</sup>.

DV Nr.	Lahe 1 uh Einleitung, Fladderburger Weg				Lahe 2 oh Einleitung, Korsorstraße			
	06.04.2020		26.10.2020		06.04.2020		26.10.2020	
	IZ 1,25 m <sup>2</sup>	IZ 1,0 m <sup>2</sup>	IZ 1,25 m <sup>2</sup>	IZ 1,0 m <sup>2</sup>	IZ 1,25 m <sup>2</sup>	IZ 1,0 m <sup>2</sup>	IZ 1,25 m <sup>2</sup>	IZ 1,0 m <sup>2</sup>
<b>Acari</b>								
Hydrachnidia	65	52	2	1,6	650	520	1	0,8
<b>Bivalvia</b>								
Pisidium	20	16	55,7	44,6			65	52
Pisidium amnicum			9,3	7,4				
<b>Coleoptera</b>								
Dryops	1	0,8						
Haliphus (Haliphus)	20	16						
Hygrotus			3	2,4				
Ilybius			2	1,6				
Laccophilus hyalinus (Adult)	20	16	1	0,8				
Nebriporus depressus / elegans	20	16	2	1,6				
Orectochilus villosus	1	0,8	1	0,8	3	2,4		
<b>Crustacea-Amphipoda</b>								
Crangonyx pseudogracilis	2	1,6	200	160	65	52	65	52
<b>Crustacea-Isopoda</b>								
Asellus aquaticus	45	36,0	100	80	55,7	44,6	23,2	18,6
Proasellus coxalis	20	16,0	100	80	9,3	7,4	41,8	33,4
<b>Diptera</b>								
Ceratopogoninae / Palpomyiinae	2	1,6			20	16		
Chironomini	19	15,2	1	0,8	43,8	35		
Chironomidae	8	6,4						
Dicranota					2	1,6		
Prodiamesa olivacea	14	11,2	1	0,8	100	80		
Simulium	1	0,8						
Tanypodinae	8	6,4	200	160	50	40	200	160
Tanytarsini	16	12,8			6,3	5		
<b>Ephemeroptera</b>								

Baetidae	668		1	0,8				
Caenis horaria	156	1	0,8					
Caenis	32				20	16		
Cloeon dipterum	394		7	5,6				
<b>Gastropoda</b>								
Anisus vortex	1040	4	3,2	52			1	0,8
Gyraulus albus	1024						1	0,8
Radix balthica	1409		2	1,6				
<b>Heteroptera</b>								
Callicorixa praeusta	64						5	4
Corixinae	658						10	8
Corixa punctata	67						5	4
Notonecta glauca	230		1	0,8			1	0,8
Notonecta obliqua	10158		1	0,8				
Sigara striata	154		65	52				
<b>Hirudinea</b>								
Erpobdella octoculata	1000	65	52	16	17,1	13,7	2	1,6
Erpobdella	1169				2,9	2,3		
Glossiphonia complanata	1017		1	0,8				
Helobdella stagnalis	1008	1	1	0,8	2,9	2,3	2	1,6
<b>Lepidoptera</b>								
Lepidoptera	10159				1	0,8		
<b>Megaloptera</b>								
Sialis lutaria	248		20	16	2	1,6	65	52
<b>Oligochaeta</b>								
Lumbriculus variegatus	1094	4	3,2		2	1,6		
Tubificidae	1013	3	2,4		3	2,4	1	0,8
Oligochaeta	1938				1	0,8		
<b>Trichoptera</b>								
Brachycentrus subnubilus	63	2	1,6		2	1,6		
Mystacides nigra	818				1	0,8		
Mystacides azurea	451				1	0,8		
Limnephilus lunatus	220				1	0,8		
Polycentropus flavomaculatus	12	1	1					

### 3.1 Saprobie

Die Saprobie wird mit Ausnahme der Herbstbeprobung an der Messstelle LA-2 oberhalb der Einleitung aufgrund der Anzahl und Abundanz der Indikatortaxa (Abundanzsumme  $\geq 20$ ) als gesichert bewertet. Insgesamt wird die Saprobie an beiden Probestellen und beiden Untersuchungszeitpunkten mit „mäßig“ bewertet und indiziert einen beta- bis alphamesosaprobien Zustand (Meier et al. 2006, DIN 38410-1). Unterhalb der bestehenden Einleitung fällt die Bewertung geringfügig besser aus als oberhalb der Einleitung (Tabelle 3).

Tabelle 3: Ergebnisse des Saprobienindex in der Lahe unterhalb (LA-1) und oberhalb (LA-2) der Einleitung der Kläranlage Bösel bei der Frühjahrsbeprobung am 06.04.2020 (a) und der Herbstbeprobung am 26.10.2020 (b).

		Qualitätsklasse Saprobie	Saprobien Index	Anzahl Indikatortaxa	Dispersion	Abundanz- summe	Gesamttaxa zahl
LA-1	a	mäßig	2,569	12	0,127	24	25
	b	mäßig	2,447	12	0,101	27	25
LA-2	a	mäßig	2,587	12	0,125	20	23
	b	mäßig	2,633	8	0,140	16	16

Die Bewertungen des Saprobienindex an den beiden Probestellen fallen ähnlich aus wie die Bewertung des NLWKN basierend auf den Untersuchungen an der Messstelle Edewechter Damm in den Jahren 2015, 2017 und 2018. Zwar fallen hier einzelne Bewertungen „gut“ aus, die Gesamtbewertung wird jedoch mit „mäßig“ entsprechend der Bewertung auf der vorliegenden Erhebung vorgenommen. Insgesamt spiegeln die Ergebnisse des Saprobienindex die organische Belastung des Gewässers gut wider. Insbesondere der Parameter TOC (Total Organic Carbon, gesamter organischer Kohlenstoff) überschreitet im Ist-Zustand ober- wie unterhalb der Einleitung unter pessimalen und durchschnittlichen Bedingungen den Orientierungswert von 7,0 mg/l. Der Einfluss durch die bestehende Einleitung ist dabei sehr gering ( $< 2\%$ ) (Brückmann 2022).

### 3.2 Ökologische Potenzialklasse

In Tabelle 4 sind die Ergebnisse der Bewertung nach dem Perloides-Verfahren für die Frühjahrsbeprobung vom 06.04.2020 zusammengefasst. Die Ergebnisse der ökologischen Potenzialklasse und der zugrundeliegenden Teilmodule Saprobie und allgemeine Degradation sind für beide Probestellen gesichert. Mit dem Score von 0,39 liegt die Bewertung des Teilmoduls „allgemeine Degradation“ unterhalb der Einleitung nah an der Klassengrenze zu einem „mäßigen“ (0,4) Zustand.

Tabelle 4: Ökologische Potenzialklasse und zugrundeliegende Teilmodule in der Lahe bei der Frühjahrsbeprobung am 06.04.2020 unterhalb (LA-1) und oberhalb (LA-2) der Einleitung. Gewässertyp 12 (organisch geprägte Flüsse), erheblich veränderter Wasserkörper HMWB, Nutzung: Landentwässerung und Hochwasserschutz, Taxaliste allgemeine Degradation: Original.

	<b>Ökologische Potenzialklasse</b>	<b>Qualitätsklasse Modul "Saprobie"</b>	<b>Qualitätsklasse Modul "Allg. Degradation"</b>
<b>LA-1</b>	<b>unbefriedigend</b> (gesichert)	<b>mäßig</b> 2,569 (gesichert)	<b>unbefriedigend</b> 0,39 (gesichert)
<b>LA-2</b>	<b>mäßig</b> (gesichert)	<b>mäßig</b> 2,587 (gesichert)	<b>mäßig</b> 0,49 (gesichert)

Die Ergebnisse der hier vorliegenden Bewertung stimmen mit den vorliegenden Frühjahrs-Erhebungen aus den Jahren 2015 und 2017 an der ca. 8 km unterhalb der Einleitung gelegenen operativen Messstelle Edewechter Damm (MST-Nr. 38812091) weitgehend überein. Hier wurde das ökologische Potenzial im Wasserkörper mit „mäßig“ bewertet. Dabei war das für die Gesamtbewertung maßgebliche Teilmodul in beiden Fällen das Modul „Allgemeine Degradation“, während das Modul „Saprobie“ in 2015 mit „gut“ und in 2017 mit „mäßig“ bewertet wurde. 2018 lag der Probenahmezeitpunkt Anfang Juni. Hier wurde das Modul Saprobie mit „gut“ und das Modul „allgemeine Degradation“ mit „unbefriedigend“ bewertet, was zu einer insgesamt „unbefriedigenden“ Bewertung des ökologischen Potenzials der Qualitätskomponente führte.

Insgesamt handelt es sich bei der Lahe um einen Wasserkörper mit einer mäßigen Ausstattung der Makrozoobenthosfauna, was der Bewertung im Entwurf des niedersächsischen Beitrags zu den Bewirtschaftungszielen 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Ems für den Wasserkörper 04023 entspricht (NLWKN 2020).

Im Folgenden wird die faunistische Ausstattung und die daraus resultierende Bewertung an den beiden Messstellen LA-1 und LA-2 näher dargestellt.

### 3.2.1 LA-1

EU-Wasserkörper-Nr.: DERW\_DENI\_04023, NI-Wasserkörper-Nr. 04023

Gewässertyp: 12 organisch geprägte Flüsse

Gewässerstatus: erheblich verändert (HMWB)

Bewertung Makrozoobenthos (NLWKN 2020): mäßig

Die Messstelle liegt unterhalb der geplanten Einleitung im Bereich der Straßenbrücke Fladdernburger Weg. Basierend auf der Frühjahrsbeprobung wird die ökologische Potenzialklasse des Gewässers an der Messstelle mit „unbefriedigend“ bewertet und die Teilmodule „Saprobie“ („mäßig“) und „allgemeine Degradation“ („unbefriedigend“) liefern beide ein gesichertes Ergebnis. Die unbefriedigende Gesamtbewertung ist folglich auf eine Bewertung des Moduls „allgemeine Degradation“ zurückzuführen.

Im Frühjahr wurden insgesamt 25 Taxa nachgewiesen, die Makrozoobenthosfauna ist damit für einen organisch geprägten Fluss eher artenarm. Unter den 13 auf Artniveau bestimmten Taxa fehlen typspezifische und sensible Arten weitgehend. Egel (*Erpobdella octoculata*), Diptera (darunter Chironomini, Tanypodinae, Tanytarsini, *Prodiamesa olivacea*) und Acari sind in mittlerer Häufigkeit nachgewiesen worden. Gammariden und Steinfliegen fehlen vollständig, unter den Eintagsfliegen wurde lediglich ein Exemplar der grabenden Art *Caenis horaria* nachgewiesen. Köcherfliegen traten mit lediglich 2 Arten (*Brachycentrus subnubilus*, *Polycentropus flavomaculatus*) und in sehr geringen Individuenzahlen auf. Die Käferfauna ist vergleichsweise arten- und individuenreich, darunter finden sich durchaus fließgewässertypische Taxa (*Dryops* sp., *Orectochilus villosus*).

Bei der Untersuchung im Oktober wurden ebenfalls 25 Taxa nachgewiesen. Die Saprobie wird auf Basis der Herbstbeprobung mit „mäßig“ (2,447) bewertet und entspricht damit der Bewertung aus dem Frühjahr („mäßig“; 2,569). Mit *Cloeon dipterum* wurde eine Eintagsfliegenart nachgewiesen, die im Frühjahr fehlte. Zudem treten Heteroptera (*Notonecta* spp., *Sigara striata*), Gastropoda (*Radix balthica*) und Megaloptera (*Sialis lutaria*) auf, die im Frühjahr nicht gefunden wurden. Auch unter den Käfern wurden mit *Hygrotus* und *Ilybius* zwei im Frühjahr fehlende Gattungen nachgewiesen. Innerhalb der Diptera verschieben sich die Verhältnisse der Häufigkeiten deutlich und der Herbstaspekt wird von Tanypodinae dominiert, wogegen Chironomini und *Prodiamesa olivacea* nur als Einzelfunde nachgewiesen wurden. Köcherfliegen fehlen im Herbst hingegen vollständig. Trotz der abweichenden faunistischen Ausstattung und mehrerer, im Frühjahr nicht nachgewiesener Taxa wurden im Rahmen der Herbstbeprobung nur einzelne zusätzliche, bewertungsrelevante, wertgebende und sensitive Taxa nachgewiesen, die im Frühjahr nicht gefunden wurden, nachgewiesen (*Ilybius* sp.).

Eine genauere Betrachtung der dem Modul „Allgemeine Degradation“ zugrundeliegenden Core-Metriks zeigt, dass lediglich der Fauna-Index eine „gute“ Bewertung erreicht (Score = 0,653), die aufgrund der Anzahl an Indikatorarten (11) und der Abundanzsumme (24) als gesichert betrachtet wird. Die anderen Core-Metriks werden „schlecht“ oder „unbefriedigend“ bewertet, da Eintags-, Stein- und Köcherfliegen entweder vollständig fehlen bzw. deutlich unterrepräsentiert sind. Bei den positiv in den Fauna-Index einfließenden Taxa handelt es sich um die Zweiflüglerlarven von *Prodiamesa olivacea*, Erbsenmuscheln der Gattung *Pisidium*, die Wasserassel *Asellus aquaticus*, die Käfer

*Orectochilus villosus* und *Dryops* sowie die Köcherfliege *Brachycentrus subnubilus*. Negativ fließen die Egel *Erpobdella octoculata* und *Helobdella stagnalis*, die Eintagsfliege *Caenis horaria*, die Tellerschnecke *Anisus vortex* sowie die gebietsfremde Wasserassel *Proasellus coxalis* ein.

Die zumindest bedingt defizitäre faunistische Ausstattung des Gewässerabschnitts zeigt sich bei dieser Betrachtung nochmal deutlich, es fehlen anspruchsvolle und typspezifische Arten aus den besonders bewertungsrelevanten Gruppen der Eintags-, Stein- und Köcherfliegen (z.B. Steinfliegen der Gattung *Nemoura*, Eintagsfliegen der Gattungen *Baetis* und *Paraleptophlebia*, Köcherfliegen aus den Gattungen *Phryganea*, *Ceraclea* und *Limnephilus*; Reusch & Brinkmann 1998, Pottgiesser & Sommerhäuser 2018). Allerdings sind auch kaum starke Zeiger für organische Belastung unterhalb der Einleitung vorhanden (z.B. Arten der *Chironomus plumosus*- und der *C. riparius*-Gruppe oder der Tubificidae; DIN 38410-1; Eiseler 2010).

### 3.2.2 LA-2

EU-Wasserkörper-Nr.: DERW\_DENI\_04023, NI-Wasserkörper-Nr. 04023

Gewässertyp: 12 organisch geprägte Flüsse

Gewässerstatus: erheblich verändert (HMWB)

Bewertung Makrozoobenthos (NLWKN 2020): mäßig

Die Messstelle liegt oberhalb der Einleitung im Bereich der Straßenbrücke Korsorsstraße. Basierend auf der Frühjahrsbeprobung wird die ökologische Potenzialklasse des Gewässers an der Messstelle mit „mäßig“ bewertet. Beide Teilmodule Saprobie („mäßig“) und allgemeine Degradation („mäßig“) liefern ein gesichertes Ergebnis.

Im Frühjahr wurden insgesamt 23 Taxa nachgewiesen, die Makrozoobenthosfauna ist wie an der unterhalb gelegenen Messstelle für einen organisch geprägten Fluss eher artenarm. Unter den 12 auf Artniveau bestimmten Taxa fehlen typspezifische und sensible Arten weitgehend. Zahlenmäßig wird die Fauna von Acari und Diptera (Chironomidae) dominiert. Aktiv filtrierende Erbsenmuscheln (*Pisidium*, *Sphaerium corneum*) sowie zerkleinernde Crustacea (Isopoda: *Asellus aquaticus*, *Proasellus coxalis*, Amphipoda: *Crangonyx pseudogracilis*) wurden in mittlerer Häufigkeit nachgewiesen. Gammariden und Steinfliegen fehlen vollständig, unter den Eintagsfliegen wurden lediglich wenige Exemplare der grabenden Gattung *Caenis* nachgewiesen. Köcherfliegen traten mit 3 Arten (*Mystacides azurea*, *M. nigra*, *Limnephilus lunatus*) und als Einzelfunde auf. Die Käferfauna ist im Gegensatz zur unterhalb gelegenen Messstelle mit nur einer Art (*Orectochilus villosus*) arten- und individuenarm.

Bei der Untersuchung im Oktober wurden 16 Taxa nachgewiesen. Die Saprobie wird auf Basis dieser Herbstbeprobung mit „mäßig“ (2,587) bewertet und entspricht damit der Bewertung aus dem Frühjahr („mäßig“; 2,633). Die faunistischen Befunde im Herbst unterscheiden sich bei mehreren Gruppen von denen im Frühjahr. So tritt unter den Chironomidae lediglich die Familie Tanypodinae auf, die im Frühjahr nicht nachgewiesenen Erbsenmuscheln finden sich im Herbst in mittlerer Häufigkeit. Köcherfliegen fehlen ebenso wie Eintagsfliegen im Herbst vollständig. Allerdings treten mehrere Heteroptera (*Notonecta glauca*, Corixidae) und Gastropoda (*Anisus vortex*, *Gyraulus albus*) auf, die im Frühjahr nicht gefunden wurden.

Trotz der von den Ergebnissen der Frühjahrsbeprobung durchaus abweichenden faunistischen Ausstattung wurden im Rahmen der Herbstbeprobung nur vereinzelt bewertungsrelevante, sensitive Taxa nachgewiesen, die im Frühjahr nicht gefunden wurden (z.B. *Pisidium* sp.). Es zeigen sich allerdings wie an der unterhalb gelegenen Probestrecke kaum Zeigerarten für eine hohe Hintergrundbelastung mit organischer Substanz.

Eine genauere Betrachtung der dem Modul „allgemeine Degradation“ zugrundeliegenden Core-Metriks zeigt, dass lediglich der Fauna-Index eine „gute“ Bewertung erreicht (Score = 0,69). Diese wird aufgrund der Anzahl an Indikatorarten (9) und der Abundanzsumme (18) als gesichert betrachtet. Bei den positiv in den Fauna-Index einfließenden Taxa handelt es sich um die Zweiflüglerlarven von *Dicranota* und *Prodiamesa olivacea*, Wasserasseln *Asellus aquaticus* sowie den Taumelkäfer *Orectochilus villosus*. Negativ fließen die Egel *Erpobdella octoculata* und *Helobdella stagnalis*, die Köcherfliege *Mystacides azurea* sowie die gebietsfremde Wasserassel *Proasellus coxalis* ein.

Die anderen Core-Metriks werden „schlecht“ oder „unbefriedigend“ bewertet, da Eintags-, Stein- und Köcherfliegen entweder vollständig fehlen bzw. deutlich unterrepräsentiert sind. Insgesamt fehlen wie an LA-1 anspruchsvolle und typspezifische Arten aus diesen besonders bewertungsrelevanten Gruppen (z.B. Steinfliegen der Gattung *Nemoura*, Eintagsfliegen der Gattungen *Baetis* und *Paraleptophlebia*, Köcherfliegen aus den Gattungen *Phryganea*, *Ceraclea* und *Limnephilus*; Brinkmann & Reusch 1998, Reusch & Brinkmann 1998, Pottgiesser & Sommerhäuser 2018).

Die Bewertung der „allgemeinen Degradation“ und damit des ökologischen Potenzials fällt oberhalb der Einleitung mit „mäßig“ eine Stufe besser aus als unterhalb. Dies ist maßgeblich auf eine höhere Artenzahl bei den Köcherfliegen (3 Arten) sowie die anteilig höhere Abundanz der Eintagsfliegen zurückzuführen. Die genauere Betrachtung zeigt, dass die drei Köcherfliegenarten (*Mystacides nigra*, *M. azurea*, *Limnephilus lunatus*) lediglich als Einzelfunde auftraten. Bei den Eintagsfliegen tritt an LA-2 lediglich eine Gattung (*Caenis* sp.) in geringer bis mittlerer Häufigkeit auf, wogegen unterhalb ebenfalls eine Art (*Caenis horaria*), allerdings als Einzelfund und damit in geringer Häufigkeit nachgewiesen wurde. Unter Berücksichtigung der Herbstbeprobung kommt an LA-1 mit *Cloeon dipterum* eine weitere Eintagsfliegenart hinzu.

Insgesamt sind die Unterschiede in der Bewertung der allgemeinen Degradation und damit des ökologischen Potenzials zwischen LA-1 und LA-2 gering und angesichts der zugrundeliegenden faunistischen Befunde und den geringfügigen Unterschieden bei den Eintags- und Köcherfliegen nachweisen eher zufälliger Natur.

## 4. Prognose zum Verschlechterungsverbot

Die für die Beurteilung des Verschlechterungsverbots gemäß WRRL maßgebliche Bewertung der betroffenen Wasserkörper Lahe (04023) ist dem Entwurf des niedersächsischen Beitrags zu den Bewirtschaftungszielen 2021 bis 2027 der Flussgebietseinheit Ems zu entnehmen. Hier wird die Qualitätskomponente Makrozoobenthos mit „mäßig“ bewertet. Die Ergebnisse der im Zuge dieses Gutachtens durchgeführten Erhebungen (Tabelle 4) entsprechen weitgehend dieser Bewertung. Zwar fällt die Bewertung des ökologischen Potenzials an LA-1 mit „unbefriedigend“ eine Klasse schlechter aus, allerdings ist dies vor allem auf wenige (fehlende) Einzelfunde von Eintags- und Köcherfliegenarten zurückzuführen, was zu einer für die Gesamtwertung maßgeblichen, „unbefriedigenden“ Bewertung des Teilmoduls „allgemeine Degradation“ führt, die zudem mit 0,39 nah an der Grenze zu einem „mäßigen“ (Klassengrenze 0,4) Zustand liegt. Als Ausgangszustand für die Beurteilung, ob durch die Einleitung eine messbare Verschlechterung des ökologischen Potenzials im gesamten Wasserkörper zu erwarten ist, wird daher für den Wasserkörper Lahe (04023) eine „mäßige“ Bewertung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos betrachtet. Somit stellt eine negative Veränderung hin zu einem „unbefriedigenden“ Potenzial die im gesamten Wasserkörper (d.h. vor allem an der für den Wasserkörper repräsentativen Messstelle) mit hinreichender Wahrscheinlichkeit messbar sein wird, eine Verschlechterung im Sinne der WRRL dar (LAWA 2017).

Die Lahe weist eine Vorbelastung insbesondere hinsichtlich der organischen Belastungssituation (Gesamter organischer Kohlenstoff, TOC), der Nährstoffgehalte (Ammonium-Stickstoff, Nitrit-Stickstoff, Gesamt-Phosphor) sowie Eisen auf, sodass die Orientierungswerte der OGewV bereits oberhalb der Einleitung zum Teil erheblich überschritten werden (Brückmann 2022).

Für Ammonium-N und Nitrit-N sind die Konzentrationen unterhalb der Einleitung im Ist-Zustand trotz der zum Teil erheblichen Vorbelastung sowohl unter mittleren Abflussbedingungen als auch bei mittlerem Niedrigwasserabfluss höher als oberhalb (Brückmann 2022). Dies tritt unter pessimalen Bedingungen (Betrachtung der 90. Perzentile im Einleitgewässer und dem Ablauf der Kläranlage) deutlicher hervor als unter durchschnittlichen Bedingungen (Betrachtung der Jahresmittelwerte). Für Gesamtphosphor ist im Ist-Zustand ebenfalls eine höhere Konzentration unterhalb der Einleitung zu beobachten. Jedoch wird der Orientierungswert von 0,15 mg/L nur unter pessimalen Bedingungen überschritten. Die Ortho-Phosphat-P Konzentration wird durch die Einleitung zum Teil erheblich (236 %) erhöht, allerdings wird der Orientierungswert von 0,1 mg/l konstant eingehalten. Der Orientierungswert von 0,001 mg/l für Ammoniak-N wird durch die Einleitung ebenfalls überschritten, allerdings tritt dies nicht unter pessimalen Bedingungen, sondern nur bei mittlerem Niedrigwasserabfluss auf. Bei den weiteren betrachteten Parametern (u.a. BSB<sub>5</sub>) kommt es im Ist-Zustand unterhalb der Einleitung nur zu geringfügig höheren Messwerten als oberhalb und nicht zu Überschreitungen der Orientierungswerte. Zum Teil führt die Einleitung zu geringfügigen Konzentrationsreduktionen im Einleitgewässer (z.B. Chlorid, Eisen, Sulfat, teilweise Orth-Phosphat-P).

Im Prognosezustand kommt es durch die Einleitung bei allen Szenarien zu einer Erhöhung der Konzentrationen bei Ammonium-N, Ammoniak-N und Nitrit-N. Dabei werden mit Ausnahme von Ammoniak-N bei mittleren Abflüssen die Orientierungswerte überschritten. Insbesondere für Ammonium-N sind die absoluten Konzentrationen im Gewässer sehr hoch und überschreiten im

Prognosezustand den Orientierungswert von 0,1 mg/l um bis zu 700 %. Im Vergleich Ist- zu Prognosezustand kommt es zu relativen Konzentrationserhöhungen zwischen 2 und ca. 10 %. Bei Ammoniak-N sind die relativen Konzentrationserhöhungen im Vergleich Ist- zu Prognosezustand höher (7,3 – 19,9 %). Allerdings liegen die absoluten Konzentrationen auf niedrigerem Niveau sodass der Orientierungswert von 0,001 mg/l im Prognosezustand nur bei mittlerem Niedrigwasserabfluss überschritten wird. Bei Nitrit-N kommt es im Planungszustand unter pessimalen und durchschnittlichen Bedingungen zu einer ebenfalls moderaten Erhöhung zwischen 3,5 und 11,2 % im Vergleich zum Ist-Zustand. Bei Nitrit-N ist zusätzlich die schnelle Oxidation zu Nitrat zu berücksichtigen, sodass die Konzentration mit zunehmender Fließstrecke unter aeroben Bedingungen zügig abnimmt.

Bei den Parametern Gesamt-Phosphor und Ortho-Phosphat-P kommt es durch die Einleitung ebenfalls zu teilweise erheblichen Konzentrationserhöhungen in der Lahe. Diese sind für Ortho-Phosphat-P im Prognosezustand besonders ausgeprägt (45,3 – ca. 304 %), allerdings wird der Orientierungswert von 0,1 mg/l nur bei der pessimalen Betrachtung und mittlerem Niedrigwasserabfluss minimal überschritten. Bei Gesamt-P sind die verursachten Konzentrationserhöhungen im Prognosezustand geringer (11,7 und 50,3 %), allerdings kommt es aufgrund der Vorbelastung mit Ausnahme der Mittelwertbetrachtung und MQ zu einer Überschreitung der Orientierungswerte.

Die Bewertung, inwieweit durch die im Prognose-Zustand abgebildete Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials in der Lahe zu erwarten ist, berücksichtigt daher insbesondere die Parameter TOC, Nitrit-Stickstoff, Ammonium-Stickstoff, Ammoniak-N, Gesamt-Phosphor, Ortho-Phosphat-P und den flussgebietsspezifischen Schadstoff Imidaclopid. Dabei werden die Teilmodule „Saprobie“ und „allgemeine Degradation“ separat betrachtet. Für die Bewertung wird vor allem der Vergleich zwischen Ist- und Planungs-Zustand herangezogen (vgl. Tabelle 23 in Brückmann 2022).

#### **4.1 Modul „allgemeine Degradation“**

Die Bewertung dieses Moduls setzt sich für organisch geprägte Flüsse mit Status HWMB aus den Core-Metriks Fauna Index, der Anzahl der nachgewiesenen Köcherfliegenarten, sowie dem prozentualen Anteil der Eintags-, Stein- und Köcherfliegenarten am gesamten Makrozoobenthos bezogen auf Häufigkeitsklassen zusammen.

##### **4.1.1 Fauna-Index**

Der Fauna-Index erreicht an der Probestelle LA-1 den Score von „0,653“ („gut“, gesichertes Ergebnis) und indiziert damit ein weitgehendes Fehlen struktureller Beeinträchtigungen im Gewässer (Meier et al. 2006). Positiv in die Bewertung einfließende Taxa sind die Zweiflüglerlarven von *Prodiamesa olivacea*, Erbsenmuscheln der Gattung *Pisidium*, die Wasserassel *Asellus aquaticus*, die Käfer *Orectochilus villosus* und *Dryops* sowie die Köcherfliege *Brachycentrus subnubilus*. Negativ fließen die Egel *Erpobdella octoculata* und *Helobdella stagnalis*, die Eintagsfliege *Caenis horaria*, die Tellerschnecke *Anisus vortex* sowie die gebietsfremde Wasserassel *Proasellus coxalis* ein.

Durch die Einleitung kommt es in den verschiedenen Szenarien des Planungszustands zu einer mäßigen Erhöhung der Parameter Gesamt-P (2,3–12,4 % Erhöhung im Vergleich zum Ist-Zustand) und Ortho-

Phosphat-P (7,8–20,2% Erhöhung im Vergleich zum Ist-Zustand). Direkte Auswirkungen sind hiervon weder auf die positiv noch auf die negativ in den Fauna-Index einfließenden Arten zu erwarten. Zum einen weisen diese ACP keine direkte toxische Wirkung auf. Zum anderen ist eine potentiell indirekte Wirkung über Eutrophierungsprozesse und darauffolgende Verschiebungen in der Artenzusammensetzung hin zu Weidegängern und deren Prädatoren unwahrscheinlich, da sich die Biozönose bereits im Ist-Zustand überwiegend aus Arten zusammensetzt, die diese Bedingungen anzeigen bzw. an diese adaptiert sind und die Erhöhung nur im ungünstigsten Szenario (Ausschöpfung des Überwachungswerts) eine Größenordnung von ca. 10 % erreicht.

Der Einfluss der prozentual geringen Konzentrationserhöhungen der potenziell toxisch wirkenden Stickstoff-Parameter Ammonium-N, Ammoniak-N und Nitrit-N ist angesichts des hohen Niveaus, auf dem sich diese befinden, schwer abzuschätzen. Hinzu kommt, dass beim Fauna-Index verschiedene taxonomische und funktionelle Gruppen des MZB einfließen und sowohl der Ausfall als auch das neue Auftreten von Taxa sowie Abundanzverschiebungen einen großen Einfluss auf die Bewertung haben können. Die Auswirkprognose der prognostizierten Konzentrationserhöhungen verschiedener ACP auf einzelne Taxa und vor allem auf die Bewertung des Fauna-Index ist somit mit einigen Unsicherheiten behaftet. Allerdings bildet der Fauna-Index vor allem die Auswirkungen morphologischer Degradation im Gewässer ab (Meier et al. 2006). Daher wird trotz der zum Teil sehr hohen absoluten Konzentrationen angesichts der relativ unempfindlichen Biozönose und der unter den meisten Szenarien geringen relativen Konzentrationserhöhungen (Brückmann 2022) prognostiziert, dass es eher nicht zu einer nachteiligen Veränderung der Bewertung des Core-Metrik „Fauna-Index“, die im gesamten Wasserkörper voraussichtlich messbar sein ist, kommen wird.

#### **4.1.2 Anzahl Trichoptera-Arten**

Die Anzahl der Trichoptera-Arten wird mit „2“ in organisch geprägten Flüssen als „unbefriedigend“ bewertet (Score = 0,238). Für diesen Core-Metrik kommt eine Verschlechterung dann in Frage, wenn eine oder alle der vorhandenen Arten bzw. Taxa ausfallen. Die geringen Abundanzen der nachgewiesenen Arten deuten auf insgesamt schlechte Lebensraumbedingungen hin. Im Rahmen dieses Gutachtens wurden im Frühjahr an LA-1 *Brachycentrus subnubilus* und *Polycentropus flavomaculatus* nachgewiesen. Weiterhin wurden im Herbst bzw. an LA-2 *Limnephilus lunatus*, *Mystacides azurea* und *M. nigra* gefunden. Ein Ausfall einzelner Köcherfliegenarten würde durchaus zu einer schlechteren Bewertung des Core-Metriks und damit auch potenziell zu einer schlechteren Gesamtbewertung führen. Es liegen insgesamt wenig Daten zur Toxikologie von Ammonium/Ammoniak und/oder Nitrit auf Arten dieser Gruppen vor. Allerdings gibt es Hinweise, dass Köcherfliegen deutlich höhere Ammonium und Nitrit-Konzentrationen tolerieren als z.B. Bachflohkrebse (Berenzen et al. 2001). Hier wurden Effekte auf den Schlupferfolg von *Limnephilus lunatus* (nachgewiesen an LA-2, Tabelle 2) erst ab Ammoniumkonzentrationen von deutlich mehr als 10 mg/l klar erkennbar und im Prognosezustand werden in der Pessimalebetrachtung bei MNQ maximal 0,840 mg/l unterhalb der Einleitung prognostiziert (Brückmann 2022).

### 4.1.3 Eintags-, Stein- und Köcherfliegen (% Abundanzklassen)

Der relative Anteil der Eintags-, Stein- und Köcherfliegenarten am gesamtem Makrozoobenthos (EPT %; HK) erreicht 5,6 % und wird damit als „schlecht“ bewertet (Score = 0,016). Steinfliegenarten wurden nicht nachgewiesen, eine Verschlechterung durch Verschwinden von Steinfliegenarten ist somit auszuschließen. Zu den Auswirkungen auf die Köcherfliegenarten vgl. 4.1.2. Unter den Eintagsfliegen erwiesen sich Baetidae (nachgewiesen an LA-1 im Oktober, Tabelle 2) weniger sensitiv als Heptageniidae (Beketov 2004). Im Frühjahr wurden an LA-1 lediglich zwei Köcherfliegenarten und eine Eintagsfliegenart nachgewiesen, alle Arten als Einzelfunde. Zwar bewegen sich die absoluten Konzentrationen der ACP bereits im Ist-Zustand in einem für Eintagsfliegen kritischen Bereich, sodass nicht auszuschließen ist, dass eine weitere Erhöhung sich negativ auf die an LA-1 in geringer Abundanz nachgewiesenen Vertreter der Gruppe auswirken könnte. Eine weitere Verschlechterung der Bewertung durch einen Ausfall dieser Nachweise würde angesichts des bereits mit „schlecht“ bewerteten Scores nicht zu schlechteren Bewertung des Teilmoduls führen. Im Gegenteil würde der Ausfall der Ephemeroptera-Art *Caenis horaria* (einzige an LA-1 im Frühjahr nachgewiesene Art) zwar zu einer schlechteren Bewertung des Core-Metriks EPT % führen, durch den Wegfall der negativ in den Fauna-Index einfließenden Art zu einer besseren Bewertung des Teilmoduls „allgemeine Degradation“ führen.

Insgesamt lässt sich für das Modul „allgemeine Degradation“ festhalten, dass es eher unwahrscheinlich ist, dass es durch die vorhabenbedingte Einleitung zu einer Verschlechterung der Bewertung von „mäßig“ zu „unbefriedigend“ kommt, die im gesamten Wasserkörper (d.h. vor allem an der für den Wasserkörper repräsentativen Messstelle) voraussichtlich messbar sein wird.

### 4.2 Modul „Saprobie“

Die mit dem Ausbau der Kläranlage verbundenen Konzentrationsänderungen der ACP können sich potentiell negativ auf die Bewertung des Teilmoduls „Saprobie“ auswirken. Eine Erhöhung des TOC sowie des BSB<sub>5</sub> könnte direkt zu einer erhöhten Intensität des oxidativen Abbaus organischer Substanz verbunden mit einer Veränderung der Artenzusammensetzung und in der Folge zu einer Verschlechterung der Bewertung der Saprobie führen. Im vorliegenden Fall ist die durch die Einleitung verursachte, zusätzliche Erhöhung des Parameters TOC zu vernachlässigen (TOC: Durchschnittsbetrachtung MQ/MNQ = 0,1/0,4% Erhöhung, pessimale Bedingungen MQ/MNQ = 0,1/0,4 % Erhöhung). Der BSB<sub>5</sub> steigt im moderat an (Durchschnittsbetrachtung MQ/MNQ 1,1/4,1% Erhöhung, pessimale Bedingungen MQ/MNQ 0,7/2,8 % Erhöhung) (Brückmann 2022). Der Orientierungswert von 4 mg/l wird in allen Szenarien eingehalten.

Angesichts der generell unempfindlichen Biozönose, der überwiegend sehr geringen zusätzlichen Belastung und der aktuell mit 2,57 (Tabelle 3) näher an der Klassengrenze zu einer „guten“ (2,40) als zu einem „unbefriedigenden“ (2,95) Bewertung des Teilmoduls ist durch die Einleitung keine negative Veränderung in der Bewertung der „Saprobie“ an der Messstelle LA-1 zu erwarten.

Unter Berücksichtigung der geringen zusätzlichen Belastung und der Selbstreinigungskraft des Gewässers gilt dies analog für die Messbarkeit einer Veränderung an der ca. 8 km entfernten, für den Wasserkörper repräsentativen Messstelle „Edewechter Damm“.

## 5. Prognose zum Verbesserungsgebot / Zielerreichungsgebot

Das Bewirtschaftungsziel für organisch geprägte Flüsse ist im erheblich veränderten oder künstlichen Zustand das gute ökologische Potenzial. Hierzu müssen alle biologischen Qualitätskomponenten mindestens eine „gute“ Bewertung erreichen. Hierzu sind entsprechende Lebensraumbedingungen notwendig. Diese orientieren auch bei HMWB an denen natürlicher Gewässer des entsprechenden Gewässertyps.

In der natürlichen und naturnahen Ausprägung bzw. im guten ökologischen Zustand, an dem sich das gute ökologische Potenzial orientiert, verlaufen organisch geprägte Flüsse als schwach geschwungene bis geschlängelte Einbettgerinne oder bei stärkerem Gefälle in einem anastomisierenden Gerinne mit Nebengerinnen. Ufer und Sohle werden von organischen Substraten (Torfe, Falllaub, Makrophyten u.a.) dominiert, in der lagestabilen Sohle kommen auch mineralische Substrate (Sande, Kiese) vor. Der Totholzanteil im Gewässer beträgt 5 bis 10 %. In baumfreien Bereichen finden sich große Makrophytenbestände, die Ufer können von Röhrichten und gesäumt sein. Trotz meist geringer bis mäßiger Fließgeschwindigkeiten ist die Breiten- und Tiefenvarianz mäßig bis groß (Dahm et al. 2014, Pottgiesser & Sommerhäuser 2018).

Die Makrozoobenthosfauna organisch geprägter Flüsse ist arten- und individuenreich, wobei Arten langsam fließender Gewässerabschnitte und Stillwasserarten aufgrund der Gewässerstruktur und des Fließverhaltens dominieren. Die Lebensgemeinschaft des Makrozoobenthos ist entsprechend der vorherrschenden Substrate und der Strömungsverhältnisse divers zusammengesetzt. Charakteristisch sind Eintagsfliegen der Gattungen *Baetis* und *Paraleptophlebia*, in sandig-schlammigen Ablagerungen leben z.B. *Caenis rivolorum* und *Ephemera danica* (Pottgiesser & Sommerhäuser 2008, Pottgiesser 2018).

In der Lahe liegen im Ist-Zustand verschiedene Belastungsfaktoren vor, die eine Ausprägung dieser gewässertypischen Biozönose verhindern. Die Nährstoffbelastung aus landwirtschaftlichen/diffusen Quellen sowie physische Veränderungen der Sohl- und Uferstrukturen sind besonders hervorzuheben (NLWKN 2020). Insgesamt ist das Gewässer strukturell verarmt und weist eine fehlende Breiten- und Tiefenvarianz auf, was in Zusammenhang mit unnatürlichen Strömungsbedingungen zu defizitärer Ausprägung geeigneter Mikrohabitate für die charakteristischen, wertgebenden Arten führt. Die hohe Nährstoff- und Eisenbelastung erschwert zudem die Etablierung einer typspezifischen Biozönose, was sich in der aktuellen Bewertung des ökologischen Potenzials widerspiegelt.

Aus der Vielzahl potentiell zielführender Maßnahmen zur Verbesserung dieser Defizite kann das Initiieren bzw. Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung, die Verbesserung der Habitatbedingungen im vorhandenen Profil oder durch Veränderung der Linienführung, der Ufer- oder Sohlgestaltung wie auch die Verbesserung der Habitatstrukturen im Uferbereich (NLWKN 2020) zur Verbesserung der Lebensraumbedingungen und damit der Bewertung der Qualitätskomponenten Makrozoobenthos führen. Hinsichtlich der stofflichen Belastung können die Lebensraumbedingungen vor allem durch die Reduzierung von Nährstoff- und Feinmaterialeinträgen durch Erosion und Abschwemmung sowie durch Beratungsmaßnahmen verbessert werden. Punktuelle Einträge aus Kläranlagen wurden im Bewirtschaftungsplan als nicht relevant für die Verbesserung der

Nährstoffbelastung im Wasserkörper identifiziert (NLWKN 2020). Die für dieses Gutachten durchgeführten Untersuchungen an der Referenzprobestelle LA-2 zeigen nochmal deutlich, dass bereits ohne die bestehende Einleitung eine hohe anthropogene Hintergrundbelastung mit ACP besteht.

Die Gesamt-P- und die Ortho-Phosphat-P-Konzentrationen überschreiten im Planungs-Zustand unter pessimistischen Bedingungen und MQ bzw. MNQ die Orientierungswerte (Brückmann 2022) und sind daher kritisch zu betrachten. Die durch die Einleitung verursachten Konzentrationserhöhungen sind für Ortho-Phosphat-P besonders hoch (zwischen 45,3 und ca. 304 %), überschreiten allerdings nur bei pessimistischer Betrachtung und MNQ den Orientierungswert. Für Gesamt-P sind die relativen Erhöhungen geringer (11,1 – 50,3 %), aufgrund der höheren Vorbelastung wird der Orientierungswert jedoch mit Ausnahme der durchschnittlichen Betrachtung und MQ zum Teil verursacht durch die Einleitung überschritten. Zwar wirken Gesamt-P und Ortho-Phosphat-P in umweltrelevanten Konzentrationen nicht direkt toxisch auf aquatische Wirbellose, allerdings gibt es einen klaren ursächlichen Zusammenhang zwischen erhöhter Phosphatbelastung und dem Rückgang der Artenvielfalt (u.a. Struijs et al. 2010).

Unter den flussgebietspezifischen Schadstoffen kommt es durch die Einleitung zu einer Erhöhung der Konzentration vom Imidacloprid im Wasserkörper. Imidacloprid ist das am häufigsten in Oberflächengewässern nachgewiesene Neonicotinoid (LAWA 2016b). Die Konzentration im Ablauf der Kläranlage liegt im Prognosezustand bei 0,0310 µg/l (Mittelwertbetrachtung). Hieraus resultiert in der Lahe bei MQ eine Konzentration von 0,0007 µg/l. Dies entspricht zwar einer Erhöhung von ca. 100 %, allerdings wird die UQN (0,002 µg/l) eingehalten. Durch Imidacloprid kann zwar potentiell eine direkte negative Beeinflussung des MZB auftreten (Nyman et al. 2013., Thunnissen et al. 2020), auch da Wirbellose bzw. die Vertreter des Makrozoobenthos eine höhere Sensitivität gegenüber Imidacloprid aufweisen als z.B. Fische oder Amphibien (Thunnissen et al. 2020). Jedoch liegen die prognostizierten Konzentrationen in der Lahe unterhalb derer, bei denen messbare negative Effekte auf aquatische Wirbellose zu erwarten sind.

Unter den sehr zahlreichen Arten des Makrozoobenthos gibt es viele, auch funktional wichtige Vertreter, die zumindest kurzfristig höhere Ammonium-N, Nitrit-N oder Ammoniak-N Konzentrationen vertragen als z.B. Fische (Thurston et al. 1984; Williams et al. 1986; Alonso & Camargo 2006; Henry et al. 2017). Zur Erreichung eines guten ökologischen Potenzials fehlen im aktuellen Arteninventar allerdings vor allem wertgebende und charakteristische Vertreter der Eintags-, Stein und Köcherfliegen, deren Auftreten zu einer besseren Bewertung aller dem Teilmodul „allgemeine Degradation“ zugrundeliegenden Core-Metriks führen würde. In diesen Gruppen finden sich besonders bei den wertgebenden Arten durchaus sensitive Taxa. Charakteristische Köcherfliegenarten, die positiv in den Fauna-Index organisch geprägter Bäche und Flüsse einfließen sind z.B. Arten der Gattungen *Lype*, *Halesus*, *Lepidostoma* und *Ceraclea*. Die meisten Arten der genannten Gattungen treten im Tiefland regelmäßig sowohl in Bächen als auch in Flüssen auf (Reusch & Brinkmann 1998, Speth et al. 2006). Besondere Sensitivität gegenüber Nitrit-N, Ammonium-N und Ammoniak-N zeigen die Larven der Eintags- und Steinfliegen. Darunter fehlen im aktuellen Arteninventar positiv in den Fauna-Index einfließende Arten vollständig. Charakteristisch und im guten ökologischen Potenzial zumindest zum Teil vorhanden sind Eintagsfliegen der Gattungen *Heptagenia*,

*Leptophlebia*, *Paraleptophlebia* und *Ephemera* (Brinkmann & Reusch 1998, Pottgiesser & Sommerhäuser 2008, Pottgiesser 2018). Hier ist zeigen sich insbesondere Vertreter der Heptageniide besonders empfindlich gegenüber einer multiplen Belastung mit anorganischen Stickstoffverbindungen (Beketov 2004). Unter den Steinfliegen können in organisch geprägten Flüssen z.B. Arten der Gattungen *Amphinemura* und *Nemoura* als besonders wertgebend angesehen werden und zeigen eine hohe Sensitivität z.B. gegenüber Nitrit. Bei Arten der Gattung *Amphinemura* kommt es bereits bei 0,8 – 1,2 mg/l Nitrit-N zu hoher akuter Sterblichkeit (LC 50 aus Soucek & Dickinson 2012).

Unterhalb der Einleitung kommt es im Planungs-Zustand bei den Parametern Nitrit- und Ammoniumstickstoff unter durchschnittlichen Bedingungen bei MQ zu einer Überschreitung der Orientierungswerte, die durch die Einleitung verstärkt wird (Brückmann 2022). Die prognostizierten Überschreitungen der Orientierungswerte fallen bei der pessimalen Betrachtung und MNQ für Nitrit- und Ammoniumstickstoff deutlich höher aus, es werden Nitrit-N Konzentration von 0,09 mg/l und Ammonium-N Konzentrationen von 0,840 mg/l prognostiziert. Hier liegen die Überschreitungen der Orientierungswerte zwar ebenfalls bereits oberhalb der Einleitung vor, allerdings sind die durch die Einleitung verursachten Erhöhungen erheblich (Brückmann 2022). Für Ammoniak-N kommt es unter diesen Bedingungen zu einer durch die Einleitung verursachten Überschreitung von 94,2 %. Die Konzentrationserhöhungen für diese Parameter sind angesichts der Empfindlichkeit von Teilen der Makrozoobenthosbiozönose und hier vor allem aus den Gruppen der Eintags-, Stein- und Köcherfliegenarten kritisch zu bewerten, vor allem, da sie in Kombination auftreten.

**Insgesamt würde die durch die Einleitung verursachte stoffliche Belastung auch bei einer Verbesserung der strukturellen Lebensraumbedingungen und auch bei der Verringerung der stofflichen Belastung im Einzugsgebiet bzw. aus diffusen Quellen die Ausprägung einer dem guten ökologischen Potenzial entsprechenden Makrozoobenthosbiozönose und damit die Zielerreichung voraussichtlich erschweren.**

## 6. Zusammenfassung

Das vorliegende Gutachten betrachtet die potentiellen Auswirkungen der Einleitung gereinigten Abwassers aus der Kläranlage Bösel auf die Qualitätskomponente Makrozoobenthos nach der Ertüchtigung und Erweiterung auf 14.000 EW.

Grundlage für die Bewertung ist die aktuelle Zustandsbewertung gemäß dem Entwurf der Bewirtschaftungsziele für den 3. Bewirtschaftungszeitraum sowie eigene Erhebungen des Makrozoobenthos an zwei Probestellen in der Lahe die jeweils einmal im Frühjahr (06.04.2020) und einmal im Herbst (26.10.2020) untersucht wurden. Ergänzend zur Beschreibung des Ist-Zustands erfolgt die Prognose zur Einhaltung des Verschlechterungsverbots sowie zur Einhaltung des Verbesserungs- / Zielerreichungsgebots basierend auf den vorliegenden Erhebungen in Verbindung mit Mischrechnungen für die allgemeinen chemischen-physikalischen Parameter.

In der Lahe (Wasserkörpernummer 04023) wird die Qualitätskomponente Makrozoobenthos aktuell mit „mäßig“ bewertet. Die Artenzusammensetzung ist an beiden im Zuge dieses Gutachtens untersuchten Probestellen ähnlich, ein Einfluss der Einleitung im Ist-Zustand anhand des Makrozoobenthos nicht erkennbar. Insgesamt sind typspezifische, sensitive Arten unterrepräsentiert, Steinfliegen fehlen vollständig und Eintags- und Köcherfliegen treten nur mit wenigen Arten und in geringer Häufigkeit auf. Die faunistischen Befunde deuten insgesamt auf eine gestörte Habitatstruktur sowie eine anthropogene Hintergrundbelastung mit Nährstoffen hin.

Eine durch die Erweiterung der Kläranlage Bösel verursachte Verschlechterung der Bewertung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos im Sinne der WRRL wird auf Basis der vorgefundenen Biozönose in Verbindung mit den prognostizierten Auswirkungen der Einleitung auf die ACP als eher unwahrscheinlich angesehen. Die Biozönose ist bereits im Ist-Zustand an nährstoffreiche Bedingungen adaptiert und weist keine typspezifischen, sensitiven Arten auf. Die besonders bewertungsrelevanten und potentiell sensitiven Arten der Eintags-, Stein- und Köcherfliegen fehlen im Ist-Zustand vollständig (Steinfliegen) oder sind deutlich unterrepräsentiert (Eintags- und Köcherfliegen). Zudem fallen die durch die Einleitung verursachten Konzentrationserhöhungen im Vergleich Ist- zu Prognosezustand gering bis mäßig aus.

Insgesamt würde die durch die Einleitung verursachte stoffliche Belastung auch bei einer Verbesserung der strukturellen Lebensraumbedingungen und auch bei der Verringerung der stofflichen Belastung im Einzugsgebiet bzw. aus diffusen Quellen die Ausprägung einer dem guten ökologischen Potenzial entsprechenden Makrozoobenthosbiozönose und damit die Zielerreichung voraussichtlich erschweren.

## 7. Literatur

Alonso A. & Camargo J. 2006. Toxicity of nitrite to three species of freshwater invertebrates. *Environmental Toxicology* 21: 90–94.

Beketov, M.A. 2004. Different sensitivity of mayflies (Insecta, Ephemeroptera) to ammonia, nitrite and nitrate: linkage between experimental and observational data. *Hydrobiologia* 528 209–216.

Berenzen, N., Schultz, R. & Liess, M. 2001. Effects of chronic ammonium and nitrite contamination on the macroinvertebrate community in running water microcosms. *Water Research* 35: 3478–3482.

Brinkmann, R. & Reusch, H. 1998. Zur Verbreitung der aus dem norddeutschen Tiefland bekannten Ephemeroptera- und Plecoptera-Arten in verschiedenen Biotoptypen. *Braunschweiger naturkundliche Schriften* 5: 531–540.

Brückmann, J. 2022. Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Bösel – Auswirkungsprognose zu physikalisch-chemischen Veränderungen der Wasserqualität in der Lahe. Gutachten des Instituts Dr. Nowak im Auftrag des Planungsbüro Rötger, vorläufige Version, Stand 08.03.2022, Ottersberg, 74 S.

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz 2016. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2016 Teil I Nr. 28, ausgegeben zu Bonn am 23. Juni 2016. Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) vom 20. Juni 2016.

Dahm, V., Döbbelt-Grüne, S., Haase, P., Hartmann, C., Kappes, H., Koenzen, U., Kupilas, B., Leps, M., Reuvers, C., Rolaufts, P., Sundermann, A., Wagner, F., Zellmer, U., Zins, C. & Hering, D. 2014. Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen - Anhang 1 von „Strategien zur Optimierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle“. In: UBA Texte: 43/ 2014. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/strategien-zur-optimierung-von-fließgewässern> (letzter Zugriff am 21.05.2021).

DIN 38410-1. Deutsches Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung – Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M) – Teil 1: Bestimmung des Saprobienindex in Fließgewässern (M1).

Eiseler, B. 2010. Taxonomie für die Praxis: Bestimmungshilfen – Makrozoobenthos (1). LANUV-Arbeitsblatt 14. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Herausgeber), Recklinghausen, 184 S.

Europäische Union 2000. Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. - Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L327 vom 22. Dezember 2000, Luxemburg.

Henry Y., Piscart C., Charles S. & Colinet H. 2017. Combined effects of temperature and ammonia on molecular response and survival of the freshwater crustacean *Gammarus pulex*. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 137: 42–48.

LAWA 2015. Rahmenkonzeption Monitoring Teil B – Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibung. Arbeitspapier II: Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL. Stand 09.01.2015.

LAWA 2016a. Rahmenkonzeption Monitoring Teil B. Arbeitspapier III: Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten. Stand 16.03.2016.

LAWA 2016b. Mikroschadstoffe in Gewässern. Stand Januar 2016

LAWA 2017. Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot. Stand März 2017.

Meier, C., Haase, P., Rolauffs, P., Schindehütte, K., Schöll, F., Sundermann, A. & Hering, D. 2006. Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung – Handbuch zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Stand Mai 2006.

NLWKN 2020. Entwurf des niedersächsischen Beitrags zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein. Übersichten Bewirtschaftungsziele FGE Ems. Stand 20.12.2020.

Nyman, A-M, Hintermeister, A., Schirmer, K. & Ashauer, R. 2013. The insecticide imidacloprid causes mortality of the freshwater amphipod *Gammarus pulex* by interfering with feeding behavior. PLOS One 8(5): e62472.

Planungsbüro Rötger 2020. Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie. Durchführungsplan zum Messprogramm bzgl. der Direkteinleitung von geklärtem Abwasser der KA Bösel gemäß Wasserrahmenrichtlinie. Im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband, Badbergen, 9 S.

Pottgiesser, T. & Sommerhäuser, M. 2008. Beschreibung und Bewertung der deutschen Fließgewässertypen - Steckbriefe und Anhang. Abschlussbericht Teil A+B: Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzen und Bewertungsverfahren aller Qualitätskomponenten (Teil B). Begleittext 29 S. und Anhang 139 S.

Pottgiesser, T. 2018. Die deutsche Fließgewässertypologie - Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der Fließgewässertypen. - FE-Vorhaben des Umweltbundesamtes „Gewässertypenatlas mit Steckbriefen“ (FKZ 3714 24 221 0) (Stand Dezember 2018). 225 S.

Reusch, H. & Brinkmann, R. 1998. Zur Kenntnis der Präsenz der Trichoptera-Arten in limnischen Biotoptypen des norddeutschen Tieflandes. Lauterbornia 34: 91–103.

Soucek D. J. & Dickinson A. 2012. Acute Toxicity of Nitrate and Nitrite to sensitive freshwater Insects, mollusks, and a crustacean. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 62: 233–242.

Speth, S., R. Brinkmann, C.-J. Otto & Lietz J. 2006. Atlas der Eintags-, Stein- und Köcherfliegen Schleswig-Holsteins. In: Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) LANU-SH - Natur VA 6: 251 S.

Struijs, J., de Zwart, D., Posthuma, L., Leuven, R.S.E.W. & Huijbregts, M.A.J. 2010. Field sensitivity distribution of macroinvertebrates for phosphorous in inland waters. *Integrated Environmental Assessment and Management* 7(2): 280–286.

Thunnissen, N.W., Lautz, L.S., van Schaik, T.W.G. & Hendriks, A.J. 2020. Ecological risks of imidacloprid to aquatic species in the Netherlands: Measured and estimated concentrations compared to species distributions. *Chemosphere* 254: 126604.

Thurston R.V., Leudtke R.J. & Russo R.C. (1984): Toxicity of ammonia to freshwater insects of three families. Fisheries Bioassay Laboratory. Montana State University. 84-2.

Umweltbüro Essen & Chromgrün 2014. Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern. Endbericht im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser. Essen/Velbert, 190 S.

# **WRRL-Fachbeitrag**

im Zuge der Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Bösel  
durch den Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband (OOWV)

## **Anlage 4 - Makrophyten**

# WRRL Fachbeitrag Oberflächengewässer

-

## Qualitätskomponente Makrophyten

im Zuge der Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Bösel  
durch den Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband (OOWV)

Auftraggeber: Planungsbüro Rötker  
Gewässerentwicklung und Landschaftsplanung  
Edelkrebs Besatzkrebiszucht Artenschutzkonzepte  
Dipl.-Ing. Wolfgang Rötker  
Schulstraße 65  
49635 Badbergen  
Tel.: 05433 1396  
Mail: wolfgang.roetker@osnanet.de

Auftragnehmer: **Planungsbüro Wennemann**  
Mathias Wennemann – Diplom-Biologe  
Am Fichtenbrink 13 a  
33659 Bielefeld-Senne

Bearbeitet: Bielefeld, 21.04.2022



M. Wennemann

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Einleitung und Fragestellung .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Ergebnisse .....</b>	<b>3</b>
2.1 Ergebnisse der Beurteilung der Vitalität.....	6
2.2 Ergebnisse der PHYLIB-Auswertung .....	7
2.3 Ergebnisse der Vergleich der Stickstoffzahlen.....	8
2.4 Ergebnisse der pflanzensoziologischen Auswertung.....	8
<b>3. Zusammenfassung .....</b>	<b>10</b>
<b>4. Literatur .....</b>	<b>11</b>

## **Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1: Lahe, Probestelle oberhalb Kläranlage (Referenzmessstelle), flussauf; Färbung durch Huminstoffe, im Abschnitt auch Beeinträchtigung durch Eisenokerausfällungen – 10.08.2020 .....	4
Abb. 2: Lahe, Probestelle unterhalb Kläranlage (Monitoringmessstelle); beiden Stellen mit hohen Deckungsgraden; typisch für die Lahe ist der gleichförmige Ausbau ohne Ufergehölze – 24.06.2020..	5

## **Tabellenverzeichnis**

Tab. 1: Schätzskala nach Kohler .....	1
Tab. 2: Artenliste mit Deckungsgraden, PHYLIB-Artgruppe und Stickstoffzahl .....	5
Tab. 3: Ergebnisse der PHYLIB-Bewertung.....	7
Tab. 4: Stickstoffzahlen nach ELLENBERG ET AL. (1991) .....	8
Tab. 5: Prognosebelastung und gesellschaftsbezogene Messwerte.....	9

## **Anhang**

Anlage 1: Feldprotokolle Makrophyten & Phytobenthos Fließgewässer

## 1. Einleitung und Fragestellung

Der Oldenburgisch-Ostfriesische Wasserverband (OOWV) betreibt bei Bösel eine Kläranlage zur Reinigung der anfallenden kommunalen Abwässer. Die Kläranlage Bösel hat mit einer Ausbaugröße von etwa 6.000EW und einer aktuellen Belastung von ca. 10.000EW ihre Belastungsgrenze bereits überschritten. Um der aktuellen Situationen und zukünftigen Entwicklungen Folge zu leisten, soll die Kläranlage ertüchtigt und auf 14.000EW ausgebaut werden. Durch die Erweiterung der Kläranlage besteht zukünftig die Möglichkeit, höhere Abwassermengen zu reinigen und in die Lahe einzuleiten. Anlass der Untersuchung der Makrophytenbestände in der Lahe ist die geplante Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Bösel und eine veränderte Einleitung von geklärtem Abwasser. Geprüft wird, ob Auswirkungen auf die Wasserpflanzen unterhalb der Einleitung erkennbar sind oder bei den zukünftig prognostizierten Werten anzunehmen wären. Hierbei ist auch besonders das Verschlechterungsverbot der EU-Wasserrahmenrichtlinie zu berücksichtigen.

Die Makrophytenbestände werden nach dem vereinheitlichten Verfahren PHYLIB kartiert. Erfasst werden in dieser Untersuchung nur die mit bloßem Auge sichtbaren Pflanzen, für die sich der Begriff „Makrophyten“ zur Unterscheidung von den mikroskopisch erkennbaren Algen etabliert hat. Zu den Makrophyten zählen Gefäßpflanzen („höhere Wasserpflanzen“) und auch große Kryptogamen wie alle Moose und die sogenannten Armelechteralgen.

Die Daten werden mittels der Software PHYLIB 5.3 ausgewertet. Bei der PHYLIB-Kartierung werden ganze Fließgewässerabschnitte nach der Methode KOHLER untersucht. Die Abschnittslänge der Probestellen beträgt 100 m. Aufgenommen werden alle Unterwasserpflanzen (Echte Wasserpflanzen) und Sumpfpflanzen mit der Wuchsform-Bezeichnung (submers/emers), wenn sie unterhalb der Wasserlinie wurzeln. Hereinhängende Uferpflanzen werden nicht kartiert.

Tab. 1: Schätzskala nach Kohler

Tab. 1	Deckungsgrade: Schätzskala nach KOHLER	
	1	sehr selten
	2	selten
	3	verbreitet
	4	häufig
	5	sehr häufig bis massenhaft

Der Zeitraum der Aufnahme soll laut Kartieranweisung zwischen Anfang Juni und Ende August liegen. Die Untersuchung 2020 erfolgte am 24.06. unterhalb (Stelle 1, Monitoringmessstelle) und am 10.08. oberhalb der Einleitstelle (Stelle 2, Referenzmessstelle). Die beiden Probestellen liegen ca. 1300 Meter

auseinander. Die Daten sind in Feldprotokollen aufgezeichnet (s. Anhang). Der Untersuchungsrahmen wurde mit dem Landkreis Cloppenburg, und dem Gewässerkundlichen Landesdienst (NLWKN Cloppenburg) abgestimmt und im „Durchführungsplan zum Messprogramm bzgl. der Direkteinleitung von geklärtem Abwasser der KA Bösel“ (PLANUNGSBÜRO RÖTKER 2020) festgehalten.

Im Rahmen der Genehmigungsplanung ist die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EUROPÄISCHE UNION 2000) zu prüfen. Nach den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) dürfen zukünftige Planungen und Vorhaben nicht dazu führen, dass sich EU-berichtspflichtige Gewässer in ihrem Zustand/Potenzial verschlechtern (Verschlechterungsverbot). Vielmehr muss sich der Zustand der Gewässer bis zum Jahr 2027 verbessern, um die Ziele der WRRL zu erfüllen (Verbesserungsgebot). Das grundlegende Bewirtschaftungskonzept der WRRL für Oberflächengewässer findet sich in den Paragraphen 27 bis 31 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) wieder und wird über die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) (BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ 2016) bundeseinheitlich geregelt.

Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen der Einleitung auf die Makrophytenbestände werden die beiden Probestellen nach verschiedenen Aspekten verglichen.

1. Zunächst erfolgt die Beurteilung des Gesundheitszustandes der Wasserpflanzen nach Inaugenscheinnahme vor Ort. Diese wird als Vitalität für jede einzelne vorgefundene Art in den Feldprotokollen festgehalten.
2. Die Pflanzenbestände werden nach dem Bewertungsverfahren PHYLIB ausgewertet und dabei die Qualitätsstufe für die biologische Qualitätskomponente Makrophyten ermittelt. Der Vergleich der ermittelten Zahlenwerte kann ein Hinweis auf mögliche Einflüsse aus der Einleitungen ergeben. Von Bedeutung ist der Erhalt oder die Verbesserung der Qualitätsstufe unterhalb von Einleitungen.
3. Darstellung der Stickstoffzahl nach ELLENBERG ET AL. und Vergleich der Probestellen hinsichtlich ihrer durchschnittlichen Stickstoffzahlen. Dabei ist der Vergleich der gewichteten Stickstoffzahlen unter Berücksichtigung der Deckungsgrade (bedeckte Fläche) der einzelnen Arten am aussagekräftigsten.
4. Einen direkten Einfluss verschiedener chemischer Parameter wird durch die Ermittlung der Toleranzbereiche von Pflanzen-Gesellschaften (pflanzensoziologisch) hinsichtlich der Wasserchemie nach REMY 1993 ermöglicht. Auf diese Weise können die dort ermittelten Größenordnungen ausgewählter chemischer Parameter mit gemessenen oder prognostizierten Werten in einem Gewässer abgeglichen werden. Dieses Verfahren hat die größte Aussagekraft zu möglichen Einflüssen auf die Makrophytenbestände. Allerdings muss dazu aus den vorgefundenen Pflanzenbeständen eine Wasserpflanzen-Gesellschaft dargestellt werden.

## 2. Ergebnisse

Die Lahe im Untersuchungsbereich ist gekennzeichnet durch einen völlig begradigten Verlauf in einem Doppeltrapez-Regelprofil, bei dem die Uferseiten steil zum Gewässer hin abfallen und dem Fluss ein trogförmiges Gepräge verleihen. Flachufer oder Kiesbänke sind nicht anzutreffen. Es gibt keinerlei Breitenvarianz und nur eine geringe Tiefenvarianz sowie eine geringe Sortierung der Sedimente. An dem kanalförmigen Verlauf fehlen Ufergehölze vollständig und in der Aue, die größtenteils ackerbaulich genutzt wird, gibt es nur kleinräumige, zumeist streifenförmige Gehölzbestände.

Wie sich leicht aus Luftbildern entnehmen lässt, ist der größte Teil der Lahe somit voller Besonnung ausgesetzt, was in Zusammenhang mit einer guten Nährstoffversorgung im Wasser zu einem flächenhaften Wasserpflanzenbewuchs führt. Allerdings ist die Referenzmessstelle von Südwesten etwas der Beschattung eines schmalen Waldstreifens ausgesetzt, daher wurde hier der Bereich als halbschattig angegeben (Stufe 4 nach WÖRLEIN 1992, siehe Feldprotokoll), während die Monitoringmessstelle als vollsonnig (1) eingestuft wurde. Zudem wurde bei letzterer die Fließgeschwindigkeit als langsam bis schnell fließend (Stufe III-IV nach BLfW 1995, siehe Feldprotokoll) eingestuft gegenüber einer langsamen Fließgeschwindigkeit an der Referenzmessstelle. Fließgeschwindigkeit und Beschattung sind die beiden auffälligsten Strukturunterschiede der beiden Probestellen. Dieses wurde bei der PHYLIB-Auswertung berücksichtigt, siehe dazu Tabelle 3.

Unter den echten Wasserpflanzen ist das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) am häufigsten anzutreffen, die zweithäufigste Art ist das Schwimmende Laichkraut (*Potamogeton natans*). An Stelle 1 gesellen sich noch der Nussfrüchtige Wasserstern (*Callitriche obtusangula*), der Gemeine Wasserhahnenfuß (*Ranunculus aquatilis*) und der Einfache Igelkolben (*Sparganium emersum*) hinzu. Letzterer fehlt an Probestelle 2, dafür finden sich dort verschiedene Wassersternarten. Die übrigen Arten sind Sumpfpflanzen, die von den Ufern hervordringen. Alle submersen (untergetauchten) Pflanzenteile sind von Fadenalgen durchzogen und werden von Eisenoxydausfällungen auf ihren photosynthetisch aktiven Flächen (stärker ausgeprägt an Stelle 2) beeinträchtigt.



Abb. 1: Lahe, Probestelle oberhalb Kläranlage (Referenzmessstelle), flussauf; Färbung durch Huminstoffe, im Abschnitt auch Beeinträchtigung durch Eisenokerausfällungen – 10.08.2020



Abb. 2: Lahe, Probestelle unterhalb Kläranlage (Monitoringmessstelle); beiden Stellen mit hohen Deckungsgraden; typisch für die Lahe ist der gleichförmige Ausbau ohne Ufergehölze – 24.06.2020

Tab. 2: Artenliste mit Deckungsgraden, PHYLIB-Artgruppe und Stickstoffzahl

Tab. 2		Artenliste mit Deckungsgraden, PHYLIB-Artgruppe und Stickstoffzahl							
Taxon	Taxonname	Deutscher Name	Form	Stelle 1 KÖHLER	Stelle 2 KÖHLER	cf	Artgruppe	N-Zahl	
2891	<i>Agrostis stolonifera</i> ssp. <i>stoloni.</i>	Weißes Straußgras	S		1		B	5	
2853	<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras	S	2		cf.		5	
2853	<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras	Em	2				5	
2171	<b>Callitriche cophocarpa</b>	Stumpfkantiger Wasserstern	S		1	cf.	B	5	
2171	<b>Callitriche cophocarpa</b>	Stumpfkantiger Wasserstern	Em		1	cf.	B	5	
2964	<b>Callitriche obtusangula</b>	Nussfrüchtiger Wasserstern	S	4	1	cf.	C	7	
2964	<b>Callitriche obtusangula</b>	Nussfrüchtiger Wasserstern	Em	2		cf.	C	7	
2262	<b>Callitriche palustris</b>	Sumpf-Wasserstern	S		2	cf.		4	
2262	<b>Callitriche palustris</b>	Sumpf-Wasserstern	Em		1	cf.		4	
2173	<b>Callitriche platycarpa</b>	Flachfrüchtiger Wasserstern	S		2	cf.	B	7	
2173	<b>Callitriche platycarpa</b>	Flachfrüchtiger Wasserstern	Em		1	cf.	B	7	
2098	<i>Cardamine</i> sp.	Schaumkraut-Art	S	1					
2098	<i>Cardamine</i> sp.	Schaumkraut-Art	Em	1					
2114	<i>Epilobium adenocaulon</i>	Drüsiges Weidenröschen	S	1				8	
2114	<i>Epilobium adenocaulon</i>	Drüsiges Weidenröschen	Em	1				8	

2018	<b>Lemna minor</b>	Kleine Wasserlinse	F-SB	2	3		C	6
2720	Lotus uliginosus	Sumpf-Hornklee	S	1				4
2720	Lotus uliginosus	Sumpf-Hornklee	Em	1				4
12357	Myosotis scorpioides ssp. scorp.	Sumpf-Vergissmeinnicht	S	2	1		B	5
12357	Myosotis scorpioides ssp. scorp.	Sumpf-Vergissmeinnicht	Em	2	1		B	5
2074	Phalaris arundinacea	Rohrglanzgras	S	3	3		B	7
2074	Phalaris arundinacea	Rohrglanzgras	Em	3	3		B	7
2679	Poa palustris	Sumpf-Rispengras	S	3				7
2679	Poa palustris	Sumpf-Rispengras	Em	3				7
2678	Poa trivialis	Gemeines Rispengras,	S	2				7
2678	Poa trivialis	Gemeines Rispengras,	Em	2				7
2996	Polygonum hydropiper	Wasser-Sumpfkresse	S	1			B	8
2996	Polygonum hydropiper	Wasser-Sumpfkresse	Em	1			B	8
2010	<b>Potamogeton natans</b>	Schwimmendes Laichkraut	S	4	4		B	5
2010	<b>Potamogeton natans</b>	Schwimmendes Laichkraut	Em	3	4		B	5
2001	<b>Potamogeton pectinatus</b>	Kamm-Laichkraut	S	5	5		C	7
2052	<b>Ranunculus aquatilis</b>	Gemeiner Wasserhahnenfuß	S	3	1		B	6
2052	<b>Ranunculus aquatilis</b>	Gemeiner Wasserhahnenfuß	Em	2	1		B	6
2978	Ranunculus repens	Kriechender Hahnenfuß	S	1				7
2978	Ranunculus repens	Kriechender Hahnenfuß	Em	1				7
2980	Rorippa amphibia	Wasser-Sumpfkresse	S	1	1			8
2980	Rorippa amphibia	Wasser-Sumpfkresse	Em	1	1			8
2992	<b>Sparganium emersum</b>	Einfacher Igelkolben	S	3			B	7
2992	<b>Sparganium emersum</b>	Einfacher Igelkolben	Em	1			B	7
2574	Urtica dioica	Große Brennnessel	S	3				9
2574	Urtica dioica	Große Brennnessel	Em	3				9

**Legende:** Form S: submers (Pflanzenteile unter Wasser), Em: emers (Pflanzenteile über Wasser), F-SB: flottierend-Schwimtblatt – **Artgruppe** A-B-C-ohne Einstufung, nach PHYLIB

In der vorangegangenen Tabelle sind echte Wasserpflanzen in Fettdruck dargestellt, die übrigen Arten sind Sumpfpflanzen. Grau markiert sind Arten, die an beiden Stellen nachgewiesen wurden. Am Standort wurden keine gesetzlich geschützten Arten oder Fauna-Flora-Habitat relevante Arten angetroffen. Der Sumpf-Wasserstern *Callitriche palustris* gilt als gefährdet (Rote Liste 3), der Stumpfkantige Wasserstern *Callitriche cophocarpa* wird der Gefährdungskategorie „G“, Gefährdung anzunehmen, zugeordnet (GARVE 2004). Außer dem Drüsigen Weidenröschen (Sumpfpflanze; sehr selten in Stelle 1) kommen an beiden Probestellen keine Neophyten (eingebürgerte Pflanzenarten) vor.

## 2.1 Ergebnisse der Beurteilung der Vitalität

Bei der Vitalität lassen sich keine Unterschiede erkennen, insbesondere bei den Arten, die an beiden Probestellen angetroffen wurden, was auf eine Schädigung durch die Einleitung hinweisen würde. Tatsächlich sind die häufigsten Wasserpflanzen in der Monitoringmessstelle in besserem Zustand als an der Referenzmessstelle. Beeinträchtigungen sind an beiden Stellen aufgrund der starken

Eisenerkerausfällungen zu verzeichnen. Trotzdem befinden sich die meisten Wasserpflanzen in einem sehr guten Entwicklungszustand („1“, nach BRAUN-BLANQUET 1964, siehe Feldprotokoll).

## 2.2 Ergebnisse der PHYLIB-Auswertung

Nach dem Bestimmungsschlüssel zur Typfindung (siehe SCHAUMBURG ET AL. 2012, S. 50) wurde für beiden Probestellen der Makrophytenfließgewässertyp TNm (Mittelgroße Niederungsfließgewässer des Norddeutschen Tieflands) und zusätzlich für die etwas schneller fließende Monitoringmessstelle alternativ der Typus TRm (Rhithral geprägte Fließgewässer mittlerer Größe des Norddeutschen Tieflandes) ermittelt. Die Ergebnisse unterscheiden sich bei den angewendeten Typen nur geringfügig (Bewertung dezimal 3,35 bzw. 3,34). Die Referenzmessstelle zeigt eine geringfügige höhere Einstufung (3,44), der Unterschied beträgt weniger als 1%. Alle 3 Bewertungen liegen im gehobenen mäßigen Bereich, der Verlust der Qualitätsstufe „mäßig“ ist auch bei einer stärkeren Verschlechterung nicht zu befürchten. Die Qualitätsstufe „unbefriedigend“ liegt bei 0,20, der gute Zustand wäre ab 0,40 erreicht (siehe SCHAUMBURG ET AL. 2012, Tab. 106, S. 128).

Auffällig ist das völlige Fehlen von A-Arten, die für die den Makrophytenfließgewässertyp TN charakteristisch sind. Diese wären neben zahlreichen Moosen und Armelechteralgen großblättrige Laichkrautarten (Magnopotamiden) sowie *Callitriche hamulata*, *Hottonia palustris* oder *Myriophyllum alterniflorum* um nur einige Beispiele zu nennen. Beim Typus TR sollten beispielsweise *Ranunculus fluitans*, *Berula erecta* oder *Fontinalis antipyretica* vertreten sein.

Tab. 3: Ergebnisse der PHYLIB-Bewertung

Tab. 3 Ergebnisse der PHYLIB-Bewertung				
Lage & Typ	Lage der Probestelle	oh KA 2020	uh KA 2020	uh KA 2020
	Fläche Nr.	2	1	1
	Makrophytentyp	TNm	TNm	TRm
	Fließgewässertyp WRRL	12	12	12
Bewertung	Qualitätsklasse	3	3	3
	Ergebnis gesichert (ohne Diatomeen und übriges Phytobenthos)	ja	ja	ja
	Eingestufte Arten [%]	96,6	82,39	82,39
	Bewertung dezimal	3,44	3,35	3,34
	Index Makrophyten	0,201	0,219	0,181
	Referenzindex	-59,77	-56,13	-63,82
	Helophytendominanz	nein	nein	nein
Menge	Gesamtquantität submers	265	426	426
	Anzahl submerser Arten	10	9	9
	Gesamtdeckung [%]	85	95	95

## 2.3 Ergebnisse der Vergleich der Stickstoffzahlen

Wasserpflanzen können ihren Stickstoffbedarf aus unterschiedlichen anorganischen Quellen beziehen: es gibt Pflanzenarten, die bevorzugt Ammonium aufnehmen, andere präferieren Nitrat, wieder andere beide Stickstoffformen zu etwa gleichen Teilen. Auch die Aufnahme von Harnstoff ist möglich. Da Pflanzen unterschiedliche Mengen von Stickstoff benötigen, können sie nach einem Zahlensystem kategorisiert werden, der Skala nach ELLENBERG ET AL. 1991 von 1-9, stickstoffreichster Wert: 9. Aus der Stickstoffzahl (N-Zahl, siehe Tab. 2) ergibt sich eine durchschnittliche Stickstoffzahl bei ungewichteter Betrachtung von 6,7 an der Probestelle unterhalb der Kläranlage gegenüber 6,0 oberhalb der Kläranlage sowie bei der gewichteten (unter Einbeziehung der Deckungsgrade nach KOHLER) Betrachtung von 6,6 oberhalb gegenüber 6,1 unterhalb der Einleitung. Die vorgefundenen Pflanzenbestände in der Lahe zeigen demnach eine Tendenz zu stickstoffreichen Standorten (Stickstoffzahl 7) an. Die Stelle unterhalb der Kläranlage weist dabei eine 5,5% höhere Stickstoffzahl als die Stelle oberhalb auf.

Tab. 4: Stickstoffzahlen nach ELLENBERG ET AL. (1991)

Tab. 4		Stickstoffzahlen nach ELLENBERG ET AL. (1991)	
Messtelle	Datum	Ungewichtete durchschnittliche Stickstoffzahl	Gewichtete durchschnittliche Stickstoffzahl
Monitoringmesstelle (Stelle 1)	24.06.20	6,7	6,6
Referenzmesstelle (Stelle 2)	10.08.20	6,0	6,1

## 2.4 Ergebnisse der pflanzensoziologischen Auswertung

Unter Berücksichtigung der Makrophytenfließgewässertypen können aufgrund des vorhandenen Artenspektrums die beiden Probestellen drei möglichen Pflanzengesellschaften zugeordnet werden. Die beiden Gesellschaften *Ranunculetum fluitantis* und *Potametum lucentis* repräsentieren die natürlich zu erwartenden Gesellschaften für die Fließgewässertypen TRm und TNm, wobei die erstgenannte für den rhithral geprägten Fluss steht. (Wie oben erwähnt lässt sich die Monitoringmesstelle aufgrund der Fließgeschwindigkeit nicht eindeutig dem Typus TRm oder TNm zuordnen.) Die dritte Gesellschaft, das *Sparganio emersi-Potametum pectinati*, steht für eine Ersatzgesellschaft, die sich an Fließgewässern mit höherer organischer Belastung bzw. höheren Stickstoff- und Phosphatfrachten einstellt, wie sie in der Lahe und auch in vielen anderen Niederungfließgewässern anzutreffen sind. Diese Gesellschaft findet sich aktuell gut ausgeprägt an der Probestelle unterhalb der Kläranlage, etwas weniger gut ausgeprägt an der Probestelle oberhalb der Kläranlage.

REMY (1993) hat an zahlreichen niedersächsischen Gewässern die hydrochemischen Standortbedingungen für verschiedene Pflanzengesellschaften gemessen. Für die angesprochenen möglichen Pflanzengesellschaften sind die Bedingungen des *Ranunculetum fluitantis* (**Gesellschaft A**, 24 Messungen bei REMY), des *Potametum lucentis* (**Gesellschaft B**, 84 Messungen) und des *Sparganio emersi-Potametum pectinati* (**Gesellschaft C**, 96 Messungen) der Arbeit von REMY entnommen, soweit sie dort dargestellt sind (beispielsweise fehlen CSB und TOC). Tabelle 5 stellt die von REMY 1993 ermittelten Werte den Mischrechnungen des Planungs-Zustands unterhalb der Kläranlage gegenüber.

Tab. 5: Prognosebelastung auf Grundlage der Mischrechnungen, Annahme mittlerer Niedrigwasserabfluss (MNQ) im Gewässer, Durchschnittsbetrachtung mit Mittelwerten Kläranlage/Abwasserreinigungsanlage Kläranlage Bösel Einleitgewässer Lahe und gesellschaftsbezogene Messwerte

Tab. 5	Prognosebelastung und gesellschaftsbezogene Messwerte			
Parameter	Planungs-zustand unterhalb KA	Maximalwerte Gesellschaft A	Maximalwerte Gesellschaft B	Maximalwerte Gesellschaft C
T <sub>max</sub> [°C]	20,4	20,6	24,3	25,6
BSB <sub>5</sub> [mg/l]	2,4	5,9	5,9	7,3
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N [mg/l]	0,561	1,53	1,79	8,75
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N [mg/l]	0,046	0,18	0,59	0,59
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N [mg/l]	3,12	5,7	9,39	9,39
Gesamt-N	4,7	6,96	10,3	10,3
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> [mg/l] (ortho)	0,186	0,99	2,06	7,96
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> [mg/l]	52	183	204	231
Cl <sup>-</sup> [mg/l]	49	79	935	1738
Fe <sup>2+</sup> [mg/l]	5,5	0,05	5,56	2,95

Aus dieser Betrachtung wird deutlich, dass sowohl das verschmutzungstolerante *Sparganio-Potametum* (Gesellschaft C), als auch die Gesellschaften von Gewässern mit naturnaher Nährstofffracht unter den prognostizierten Bedingungen gedeihen können. Ausgenommen ist die hohe Fracht an Fe<sup>2+</sup>, dass nach den Messungen von REMY von allen drei Pflanzengesellschaften nicht

toleriert werden dürfte. Der tatsächliche Bestand des *Sparganio-Potametum* (Gesellschaft C) unter den aktuellen Bedingungen offenbart hinsichtlich dieses Parameters eine höhere Toleranz gegenüber Eisen-II. Unter den Eisenoxydausfällungen ist allerdings eine Reduzierung der Photosyntheserate und damit der Wuchseistung anzunehmen. Der Planungszustand sieht für diesen Parameter sogar eine geringe Reduzierung vor, so dass die Lebensbedingungen für die Pflanzengesellschaft etwas verbessert werden dürfte.

Pflanzensoziologisch jedoch zählen die Bestände an beiden Probestellen zu verschmutzungstoleranten Pflanzengesellschaften, die nur wenige Gemeinsamkeiten mit den charakteristischen Gesellschaften der Fließgewässertypen TRm oder TNm aufweisen.

### **3. Zusammenfassung**

Durch die prognostizierte Einleitung der Kläranlage Bösel ist keine gravierende Einschränkung der Vitalität der Pflanzen anzunehmen. Die durch PHYLIB ermittelte Qualitätsstufe „mäßig“ befindet sich im gehobenen Bereich, der Unterschied zwischen beiden Stellen beträgt weniger als 1%, der Verlust der Qualitätsstufe ist auch bei einer leichten Verschlechterung der Lebensbedingungen nicht zu befürchten, eine Verbesserung in Richtung guter Zustand/Potenzial ist möglich – gerade auch vor dem Hintergrund der strukturellen Schwäche der untersuchten Abschnitte. Der Vergleich der Stickstoffzahlen nach ELLENBERG ET AL. zeigt einen um 5,5% höheren Durchschnittswert an der Stelle unterhalb der Einleitung. Dieser Wert liegt aber wohl noch innerhalb der natürlichen Schwankungen bei der Zusammensetzung der Pflanzenbestände. Eine einmalige Untersuchung reicht für ein sichergestelltes Ergebnis nicht aus. Die möglichen natürlichen Pflanzengesellschaften und auch die vor Ort angetroffene Ersatzgesellschaft tolerieren die zu erwartenden Nährstoff- bzw. Schadstofffrachten im hohen Maße problematisch bleibt allerdings der bestehende hohe Anteil an  $Fe^{2+}$  im Gewässer, der jedoch vorhabenbedingt in der Konzentration abnimmt. Von den kartierten Pflanzenbeständen wird die aktuelle Menge allerdings toleriert, ohne dass sichtbare Beeinträchtigungen offenbart werden.

## 4. Literatur

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (2005): Bewertungsverfahren

Makrophyten & Phytobenthos. Fließgewässer- und Seen-Bewertung in Deutschland nach EG-WRRL. Informationsberichte Heft 1/05 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft. Projektleitung: Dr. Jochen Schaumburg, Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft. 245 S., 46 Abb., 54 Tab. München. ISBN 3-937911-02-2

CASPER, S.J. & KRAUSCH, H.-D. (1980): Süßwasserflora von Mitteleuropa. Pteridophyta und

Anthophyta. 2. Teil: Saururaceae bis Asteraceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 24. Spektrum Akademischer Verlag

GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Heft 1/04, 76 S. 5. Fassung, Stand 1. 3. 2004. Bezug: <http://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/38804.html>

ELLENBERG, H., WEBER, E.W., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. PAULIßEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica, Vol. 18. Verlag Erich Goltze, Göttingen. ISBN 3-88452-518-2

FRAHM, J.-P. & FREY, W. (2004): Moosflora. 4., überarb. u. erw. Aufl. 108 Abb., 538 S. Ulmer Eugen Verlag. ISBN-13: 9783800127726

KRAUSCH, H.-D. (1996): Farbatlas Wasser- und Uferpflanzen. 10 Zeichn. u. 250 Farbfotos. 315 S. Eugen Ulmer Verlag. ISBN 9783800133529

LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ – LUGV (2011):

Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten (Gefäßpflanzen, Armleuchteralgen und Moose) in Deutschland. Band 1: Bestimmungsschlüssel. Von: K. van de Weyer, C. Schmidt, B. Kreimeier, D. Wassong. Fachbeiträge des LUGV, Heft 119. 166 S., Potsdam. [infoline@lugv.brandenburg.de](mailto:infoline@lugv.brandenburg.de)

LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN

(LANUV, Hrsg.) (2011): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung, 2 Bände – LANUV-Fachbericht 36. 535 u. 679S. Recklinghausen. ISSN 1864-3930 LANUV-Fachberichte.

LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ – LUGV (2011):

Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten (Gefäßpflanzen, Armleuchteralgen und Moose) in Deutschland. Band 2: Abbildungen. Von: K. van de Weyer, C. Schmidt, B. Kreimeier, D. Wassong. Fachbeiträge des LUGV, Heft 120. 374 S., Potsdam. [infoline@lugv.brandenburg.de](mailto:infoline@lugv.brandenburg.de)

LAWA (2003): Karte der biozönotisch bedeutsamen Fließgewässer Deutschlands. Bearb. d. Umweltbüro Essen, Rellinghauser Str. 334f

- PASCHER, A., CASPER, S. J., KRAUSCH, H.-D. (1980): Süßwasserflora von Mitteleuropa. Pteridophyta und Anthophyta. Teil 1: Lycopodiaceae bis Orchidaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd.23. Spektrum Akademischer Verlag
- POTTGIESSER, T. & SOMMERHÄUSER, M. (2008): Erste Überarbeitung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- REMY, D. (1993): Pflanzensoziologische und standortkundliche Untersuchungen an Fließgewässern Nordwestdeutschlands. Abh. aus dem Westf. Mus. f. Naturkunde. 55. Jg, Heft 3. Westf. Mus. f. Naturkunde – Landschaftsverband Westf-Lippe. S.1-118, zzgl. Anh. Münster.
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D., HOFMANN, G., GUTOWSKI, A., FOERSTER, J. (2005): Bundesweiter Test: Bewertungsverfahren „Makrophyten & Phytobenthos“ in Fließgewässern zur Umsetzung der WRRL. Endbericht November 2005. Länderarbeitsgemeinschaft Wasser LAWA, Projekt Nr. O 2.04. Im Auftrag des Bayer. Landesamtes f. Umwelt. 244 S.
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D., HOFMANN, G., GUTOWSKI, A., FOERSTER, J. (2006): Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos. Stand 2006. Länderarbeitsgemeinschaft Wasser LAWA, Projekt Nr. O 2.04. Im Auftrag des Bayer. Landesamtes f. Umwelt. 120 S.
- 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. Phylib Stand Januar 2012

# Anhang

# Feldprotokoll Makrophyten & Phytobenthos Fließgewässer

(Makrophyten- & Phytobenthos-Bewertung gemäß EG-WRRL; grau unterlegte Felder optional)

Gewässername <b>Lahe</b>		Abschnittslänge <b>50 m</b>	mittlere Breite <b>8,5 m</b>
Probestelle <b>unterhalb Kläranlage Bösel</b>		mittlere Tiefe <input type="checkbox"/> I 0-30 cm <input checked="" type="checkbox"/> II 30-100 cm <input type="checkbox"/> III >100 cm	Wasserstand <input type="checkbox"/> trocken <input checked="" type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch
Lage der Probestelle <b>unteres Ende: Brücke Fladderburger Straße, entlang Straße "Über der Lahe"</b>		Probenahme über die gesamte Breite des Gewässers möglich? ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	
Nächste Ortschaft <b>Bösel</b>	Bearbeiter <b>Wennemann</b>	Trübung <input checked="" type="checkbox"/> ungetrübt, klar <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> stark getrübt	Gewässergrund sichtbar? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Probstellen-Nr. <b>1, Monitoringmessstelle</b>	Befund-Nr.	Foto-Nr.	
Rechtswert (UTM) <b>oben: 3431655</b>	Hochwert <b>oben: 5877230</b>		
TK-Blatt <b>33</b>	Datum <b>24.06.2020</b>		

Fließgeschwindigkeit nach BLFW (1995)	Diatomeenprobe Ja/nein <b>n</b>
<input type="checkbox"/> I nicht erkennbar fließend fast stehend o. Kehrströmungen <input type="checkbox"/> II träge fließend Strömung sehr schwach, aber erkennbar fließend <input checked="" type="checkbox"/> III langsam fließend <b>von</b> erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt <input checked="" type="checkbox"/> IV schnell fließend <b>bis</b> Strömung mit mäßiger Turbulenz <input type="checkbox"/> V reißend turbulente Wasserbewegung <input type="checkbox"/> VI stürzend äußerst turbulent, laut rauschend	Substrat

Beschattung nach Wörlein (1992)	Makrophytenbestand
<input checked="" type="checkbox"/> 1 vollsonnig Sonne von deren Auf- bis Untergang <input type="checkbox"/> 2 sonnig in der überwiegenden Zeit zw. Sonnenauf- u. Sonnenuntergang, immer jedoch in den wärmsten Stunden des Tages in voller Sonne <input type="checkbox"/> 3 absonnig überwiegend i. d. Sonne, i. d. heißesten Std jedoch im Schatten <input type="checkbox"/> 4 halbschattig mehr als Tageshälfte u. immer während der Mittagszeit beschattet <input type="checkbox"/> 5 schattig voller Schatten unter Bäumen	flächig <input checked="" type="checkbox"/> mosaik <input type="checkbox"/> Wasser Färbung <b>bräunlich</b> Geruch <b>unauffällig</b>

Makrophytenverödung ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>	<b>n</b> Helophyten dominanz
Begründung	Arten

Algen-Aspekt <b>vereinzelt: Watten und lange Fäden</b>	
Dominante Uferpflanzen <input checked="" type="checkbox"/> Wiesen & Grünland <input type="checkbox"/> Röhricht & Seggenrieder <input checked="" type="checkbox"/> Krautflur & Hochstauden <input type="checkbox"/> Auengehölze <input type="checkbox"/> Waldbodenpflanzen <input type="checkbox"/> Wald-/Forstgehölze <input type="checkbox"/> Kulturarten & Neophyten	Bemerkungen <b>durchgehend gehölzfreie Böschungen;          Faulgasentwicklung beim Betreten der Sohle;          Umfeld links: Acker,          Umfeld rechts: Straße, Gehölzstreifen, Stallung, Acker;          Potamogeton pectinatus mit Früh- und Spätblättern,          Ranunculus aquatilis blühend</b>

Substrat	Substrat-Auflage	Verbauung/Fremdsubstrate	naturnah
Anteil <input checked="" type="checkbox"/> 20% Schlamm <input type="checkbox"/> % Ton/Lehm (<0,063 mm) <input checked="" type="checkbox"/> 80% Sand (0,063-2,0 mm) <input checked="" type="checkbox"/> 30% Fein-/Mittelkies (2,0-6,3/6,3-20mm) <input checked="" type="checkbox"/> 5% Grobkies (20-63 mm) <input type="checkbox"/> % Steine (63-200 mm) <input type="checkbox"/> % Blöcke (> 200 mm) <input checked="" type="checkbox"/> <5% organisch/Torf <b>Faulschlamm</b>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Strecke <input type="checkbox"/> m Sohlverbau <input type="checkbox"/> m Querbauwerke <input type="checkbox"/> m Uferverbau <input type="checkbox"/> m Durchlass <input type="checkbox"/> m Verrohrung <input type="checkbox"/> m Müll/(Bau)Schutt <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> m	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

## Makrophyten

Artname	Pflanzen- menge*	Pfl.-menge gesamt*	sub-/ emers	Vitali- tät**	Sozia- bili-	Sediment/ Substrat-	Heft
<i>Calamagrostis canescens</i>	2/2		s/e	1/1			
<i>Callitriche obtusangula</i>	4/2		s/e	1/2			
<i>Cardamine sp.</i>	1/1		s/e	3/2			
<i>Epilobium adenocaulon</i>	1/1		s/e	2/1			
<i>Lemna minor</i>	2		F-Sb	1			
<i>Lotus uliginosus</i>	1/1		s/e	1/1			
<i>Myosotis scorpioides ssp. scorpioides</i>	2/2		s/e	1/1			
<i>Phalaris arundinacea</i>	3/3		s/e	1/1			
<i>Poa palustris</i>	3/3		s/e	1/1			
<i>Poa trivialis</i>	2/2		s/e	2/1			
<i>Polygonum hydropiper</i>	1/1		s/e	1/1			
<i>Potamogeton natans</i>	4/3		s/e	1/1			
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5		s	1			
<i>Ranunculus aquatilis</i>	3/2		s/e	1/1			
<i>Ranunculus repens</i>	1/1		s/e	1/1			
<i>Rorippa amphibia</i>	1/1		s/e	2/2			
<i>Sparganium emersum</i>	3/1		s/e	1/1			
<i>Urtica dioica</i>	3/3		s/e	2/1			

Gesamtdeckung Makrophyten 95 %

\* Pflanzenmenge  
nach KOHLER (1978)  
1 = sehr selten  
2 = selten  
3 = verbreitet  
4 = häufig  
5 = massenhaft

\*\* Vitalität, verändert nach  
BRAUN-BLANQUET (1964)  
● = sehr gut entwickelt  
β = gut entwickelt  
○ = mäßig entwickelt  
oo = schlecht entwickelt

\*\*\* Soziabilität, verändert nach  
BRAUN-BLANQUET (1964)  
I = verstreut  
II = horstweise  
III = kleine Flecken  
IV = ausgedehnte Flecken  
V = große Herden bildend

## Entnommene Phytobenthosproben

Nr.	Beschreibung der Probe	Substrat-Art	Deckungsgrad bzw. geschätzte Häufigkeit
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			

# Feldprotokoll Makrophyten & Phytobenthos Fließgewässer

(Makrophyten- & Phytobenthos-Bewertung gemäß EG-WRRL; grau unterlegte Felder optional)

Gewässername <b>Lahe</b>		Abschnittslänge <b>100m</b>	mittlere Breite <b>5 m</b>
Probestelle <b>oberhalb Kläranlage Bösel</b>		mittlere Tiefe <input type="checkbox"/> I 0-30 cm <input checked="" type="checkbox"/> II 30-100 cm <input type="checkbox"/> III >100 cm	Wasserstand <input type="checkbox"/> trocken <input type="checkbox"/> niedrig <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch
Lage der Probestelle <b>unteres Ende: Brücke Korsorsstraße</b>		Probenahme über die gesamte Breite des Gewässers möglich? ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	
Nächste Ortschaft <b>Bösel</b>	Bearbeiter <b>Wennemann</b>	Trübung <input checked="" type="checkbox"/> ungetrübt, klar <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> stark getrübt	Gewässergrund sichtbar? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Probstellen-Nr. <b>2, Referenzmessstelle</b>	Befund-Nr.	Foto-Nr.	
Rechtswert (UTM) <b>oben: 343</b>	Hochwert <b>oben: 587</b>		
TK-Blatt <b>33</b>	Datum <b>10.08.2020</b>		

Fließgeschwindigkeit nach BLfW (1995)	Diatomeenprobe Ja/nein <b>n</b>
<input type="checkbox"/> I nicht erkennbar fließend fast stehend o. Kehrströmungen <input type="checkbox"/> II träge fließend Strömung sehr schwach, aber erkennbar fließend <input checked="" type="checkbox"/> III langsam fließend erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt <input type="checkbox"/> IV schnell fließend Strömung mit mäßiger Turbulenz <input type="checkbox"/> V reißend turbulente Wasserbewegung <input type="checkbox"/> VI stürzend äußerst turbulent, laut rauschend	Substrat

Beschattung nach Würlein (1992)	Makrophytenbestand
<input type="checkbox"/> 1 vollsonnig Sonne von deren Auf- bis Untergang <input type="checkbox"/> 2 sonnig in der überwiegenden Zeit zw. Sonnenauf- u. Sonnenuntergang, immer jedoch in den wärmsten Stunden des Tages in voller Sonne <input type="checkbox"/> 3 absonnig überwiegend i. d. Sonne, i. d. heißesten Std jedoch im Schatten <input checked="" type="checkbox"/> 4 halbschattig mehr als Tageshälfte u. immer während der Mittagszeit beschattet <input type="checkbox"/> 5 schattig voller Schatten unter Bäumen	flächig <input checked="" type="checkbox"/> mosaik <input type="checkbox"/>
	Wasserfärbung <b>gräulich</b> Geruch <b>unauffällig</b>

Makrophytenverödung ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>	<b>n</b> Helophyten dominanz
Begründung	Arten

Algen-Aspekt <b>Menge KOHLER 4, grüne Fadenalgen, Algen-Eisenocker-Gemisch</b>	
Dominante Uferpflanzen	Bemerkungen
<input type="checkbox"/> Wiesen & Grünland <input type="checkbox"/> Röhricht & Seggenrieder <b>Gräser, Brennessel</b> <input checked="" type="checkbox"/> Krautflur & Hochstauden <input checked="" type="checkbox"/> Auengehölze <input type="checkbox"/> Waldbodenpflanzen <input type="checkbox"/> Wald-/Forstgehölze <input type="checkbox"/> Kulturarten & Neophyten	<b>starke Verockerung; Böschung links: Gräser, Brennessel, Böschung rechts: Grä., Brenn., vereinzelt junge Erlen; Umfeld links: Wald, dann Maisacker, Umfeld rechts: Acker</b>

Substrat	Substrat-Auflage	Verbauung/Fremdsubstrate	naturnah
Anteil <input type="checkbox"/> % Schlamm <input type="checkbox"/> % Ton/Lehm (<0,063 mm) <input checked="" type="checkbox"/> 100% Sand (0,063-2,0 mm) <input type="checkbox"/> % Fein-/Mittelkies (2,0-6,3/6,3-20mm) <input type="checkbox"/> % Grobkies (20-63 mm) <input type="checkbox"/> % Steine (63-200 mm) <input type="checkbox"/> % Blöcke (> 200 mm) <input type="checkbox"/> % organisch/Torf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Strecke <input type="checkbox"/> m Sohlverbau <input type="checkbox"/> m Querbauwerke <input type="checkbox"/> m Uferverbau <input type="checkbox"/> m Durchlass <input type="checkbox"/> m Verrohrung <input type="checkbox"/> m Müll/(Bau)Schutt <input type="checkbox"/> m	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

## Makrophyten

Artname	Pflanzen- menge*	Pfl.-menge gesamt*	sub-/ emers	Vitali- tät**	Sozia- bili-	Sediment/ Substrat-	Heft
<i>Agrostis stolonifera</i> ssp. <i>stolonifera</i>	1		s	2			
<i>Callitriche cophocarpa</i> (cf.)	1/1		s/e	2/1			
<i>Callitriche obtusangula</i> (cf.)	1		s	2		verockert	
<i>Callitriche palustris</i> (cf.)	2/1		s/e	1/2			
<i>Callitriche platycarpa</i> (cf.)	2/1		s/e	1/2			
<i>Lemna minor</i>	3		F-Sb	1			
<i>Myosotis scorpioides</i> ssp. <i>scorpioides</i> *	1/1		s/e	1/1			
<i>Phalaris arundinacea</i> **	3/3		s/e	1/1			
<i>Potamogeton natans</i>	4/4		s/e	2/2		verockert	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5		s	2		verockert	
<i>Ranunculus aquatilis</i> *	1/1		s/e	2/1			
<i>Rorippa amphibia</i>	1/1		s/e	2/2			

Gesamtdeckung Makrophyten 85 % \*auch Landform \*\*nur uferseits

\* Pflanzenmenge  
nach KOHLER (1978)  
1 = sehr selten  
2 = selten  
3 = verbreitet  
4 = häufig  
5 = massenhaft

\*\* Vitalität, verändert nach  
BRAUN-BLANQUET (1964)  
● = sehr gut entwickelt  
β = gut entwickelt  
○ = mäßig entwickelt  
oo = schlecht entwickelt

\*\*\* Soziabilität, verändert nach  
BRAUN-BLANQUET (1964)  
I = verstreut  
II = horstweise  
III = kleine Flecken  
IV = ausgedehnte Flecken  
V = große Herden bildend

## Entnommene Phytobenthosproben

Nr.	Beschreibung der Probe	Substrat-Art	Deckungsgrad bzw. geschätzte Häufigkeit
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			

### Ergebnis

Zustands-/Potentialklasse	3	Bewertung (dezimal)	3,35	vorläufige Bewertung	3	MPI <sub>FG</sub>	0,219
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	12
Diatomeentyp	keine Angabe [0]	Makrophytentyp	TNm [24]
Phytobenthostyp	keine Angabe [0]	Gesamtdeckungsgrad [%]	95
Makrophytenverödung	nein	Begründung Verödung	
Helophytendominanz	nein	vorgegebene HPD	nein
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)	3,35
Index Makrophyten	0,219	Makrophyten gesichert	ja
Referenzindex	-56,125	Gesamtquantität submers	426
eingestufte Arten [%]	82,39	Anzahl submerser und eingestufte Taxa	9
Myriophyllum spicatum [%]	0	Ranunculus [%]	6,57
Diversität	2,19	Evenness	0,76
Helophytendominanz	nein		

### 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
Potamogeton natans	S	4,0	HK1-5	B
Phalaris arundinacea	S	3,0	HK1-5	B
Phalaris arundinacea	Em	3,0	HK1-5	B
Potamogeton natans	Em	3,0	HK1-5	B
Ranunculus aquatilis	S	3,0	HK1-5	B
Sparganium emersum	S	3,0	HK1-5	B
Myosotis scorpioides ssp. scorpioides	S	2,0	HK1-5	B
Myosotis scorpioides ssp. scorpioides	Em	2,0	HK1-5	B
Ranunculus aquatilis	Em	2,0	HK1-5	B
Polygonum hydropiper	S	1,0	HK1-5	B
Polygonum hydropiper	Em	1,0	HK1-5	B
Sparganium emersum	Em	1,0	HK1-5	B
Potamogeton pectinatus	S	5,0	HK1-5	C
Callitriche obtusangula	S	4,0	HK1-5	C
Callitriche obtusangula	Em	2,0	HK1-5	C
Lemna minor	F-SB	2,0	HK1-5	C
Poa palustris	S	3,0	HK1-5	
Poa palustris	Em	3,0	HK1-5	
Urtica dioica	S	3,0	HK1-5	
Urtica dioica	Em	3,0	HK1-5	
Calamagrostis canescens	S	2,0	HK1-5	
Calamagrostis canescens	Em	2,0	HK1-5	
Poa trivialis	S	2,0	HK1-5	
Poa trivialis	Em	2,0	HK1-5	
Cardamine	S	1,0	HK1-5	
Cardamine	Em	1,0	HK1-5	
Epilobium	S	1,0	HK1-5	
Epilobium	Em	1,0	HK1-5	
Lotus uliginosus	S	1,0	HK1-5	
Lotus uliginosus	Em	1,0	HK1-5	
Ranunculus repens	S	1,0	HK1-5	
Ranunculus repens	Em	1,0	HK1-5	
Rorippa amphibia	S	1,0	HK1-5	
Lemna minor	F-SB	2,0	HK1-5	C

### Ergebnis

Zustands-/Potentialklasse	3	Bewertung (dezimal)	3,34	vorläufige Bewertung	3	MPI <sub>FG</sub>	0,181
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	12
Diatomeentyp	keine Angabe [0]	Makrophytentyp	TRm [37]
Phytobenthostyp	keine Angabe [0]	Gesamtdeckungsgrad [%]	95
Makrophytenverödung	nein	Begründung Verödung	
Helophytendominanz	nein	vorgegebene HPD	nein
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)	3,34
Index Makrophyten	0,181	Makrophyten gesichert	ja
Referenzindex	-63,818	Gesamtquantität submers	426
eingestufte Arten [%]	82,39	Anzahl submerser und eingestufte Taxa	9
Myriophyllum spicatum [%]		Ranunculus [%]	
Diversität		Evenness	
Helophytendominanz	nein		

### 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
Potamogeton natans	S	4,0	HK1-5	B
Phalaris arundinacea	S	3,0	HK1-5	B
Phalaris arundinacea	Em	3,0	HK1-5	B
Potamogeton natans	Em	3,0	HK1-5	B
Ranunculus aquatilis	S	3,0	HK1-5	B
Myosotis scorpioides ssp. scorpioides	S	2,0	HK1-5	B
Myosotis scorpioides ssp. scorpioides	Em	2,0	HK1-5	B
Ranunculus aquatilis	Em	2,0	HK1-5	B
Polygonum hydropiper	S	1,0	HK1-5	B
Polygonum hydropiper	Em	1,0	HK1-5	B
Potamogeton pectinatus	S	5,0	HK1-5	C
Callitriche obtusangula	S	4,0	HK1-5	C
Sparganium emersum	S	3,0	HK1-5	C
Callitriche obtusangula	Em	2,0	HK1-5	C
Lemna minor	F-SB	2,0	HK1-5	C
Sparganium emersum	Em	1,0	HK1-5	C
Poa palustris	S	3,0	HK1-5	
Poa palustris	Em	3,0	HK1-5	
Urtica dioica	S	3,0	HK1-5	
Urtica dioica	Em	3,0	HK1-5	
Calamagrostis canescens	S	2,0	HK1-5	
Calamagrostis canescens	Em	2,0	HK1-5	
Poa trivialis	S	2,0	HK1-5	
Poa trivialis	Em	2,0	HK1-5	
Cardamine	S	1,0	HK1-5	
Cardamine	Em	1,0	HK1-5	
Epilobium	S	1,0	HK1-5	
Epilobium	Em	1,0	HK1-5	
Lotus uliginosus	S	1,0	HK1-5	
Lotus uliginosus	Em	1,0	HK1-5	
Ranunculus repens	S	1,0	HK1-5	
Ranunculus repens	Em	1,0	HK1-5	
Rorippa amphibia	S	1,0	HK1-5	
Sparganium emersum	Em	1,0	HK1-5	C

### Ergebnis

Zustands-/Potentialklasse	3	Bewertung (dezimal)	3,44	vorläufige Bewertung	3	MPI <sub>FG</sub>	0,201
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	12
Diatomeentyp	keine Angabe [0]	Makrophytentyp	TNm [24]
Phytobenthostyp	keine Angabe [0]	Gesamtdeckungsgrad [%]	85
Makrophytenverödung	nein	Begründung Verödung	
Helophytendominanz	nein	vorgegebene HPD	nein
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)	3,44
Index Makrophyten	0,201	Makrophyten gesichert	ja
Referenzindex	-59,766	Gesamtquantität submers	265
eingestufte Arten [%]	96,6	Anzahl submerser und eingestufte Taxa	10
Myriophyllum spicatum [%]	0	Ranunculus [%]	0,38
Diversität	1,5	Evenness	0,6
Helophytendominanz	nein		

### 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
Potamogeton natans	S	4,0	HK1-5	B
Potamogeton natans	Em	4,0	HK1-5	B
Phalaris arundinacea	S	3,0	HK1-5	B
Phalaris arundinacea	Em	3,0	HK1-5	B
Callitriche platycarpa	S	2,0	HK1-5	B
Agrostis stolonifera ssp. stolonifera	S	1,0	HK1-5	B
Callitriche cophocarpa	S	1,0	HK1-5	B
Callitriche cophocarpa	Em	1,0	HK1-5	B
Callitriche platycarpa	Em	1,0	HK1-5	B
Myosotis scorpioides ssp. scorpioides	S	1,0	HK1-5	B
Myosotis scorpioides ssp. scorpioides	Em	1,0	HK1-5	B
Ranunculus aquatilis	S	1,0	HK1-5	B
Ranunculus aquatilis	Em	1,0	HK1-5	B
Potamogeton pectinatus	S	5,0	HK1-5	C
Lemna minor	F-SB	3,0	HK1-5	C
Callitriche obtusangula	S	1,0	HK1-5	C
Callitriche palustris	S	2,0	HK1-5	
Callitriche palustris	Em	1,0	HK1-5	
Rorippa amphibia	S	1,0	HK1-5	
Callitriche obtusangula	S	1,0	HK1-5	C

# **WRRL-Fachbeitrag**

im Zuge der Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Bösel  
durch den Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband (OOWV)

## **Anlage 5 - Diatomeen**

# **WRRL-Fachbeitrag Oberflächengewässer**

-

## **Qualitätskomponente, bzw. Teilkomponente Diatomeen**

im Zuge der Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Bösel durch den  
Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband (OOWV)

### **Analyse und Auswertung von Diatomeenproben aus der Lahe bei Bösel (Landkreis Cloppenburg)**

Auftraggeber: Gewässerentwicklung & Landschaftsplanung  
Edelkrebs Besatzkrebszucht Artenschutzkonzepte  
Planungsbüro Rötker  
Dipl.-Ing. Wolfgang Rötker  
Schulstrasse 65  
49635 Badbergen

Bearbeitung: Dr. Ricarda Voigt  
Birkenstraße 48  
14943 Luckenwalde  
Tel.: (03371) 405035  
E-mail: [voigt.buss@snafu.de](mailto:voigt.buss@snafu.de)

Datum: 21.04.2022

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Einleitung und Fragestellung .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Methodik .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Ergebnisse .....</b>	<b>2</b>
3.1 Messstelle Lahe-2 (Referenzmessstelle, Korsorstraße) .....	3
3.2 Messstelle Lahe-1 (Beweissicherungsmessstelle, Fladderburger Straße) .....	4
<b>4. Zusammenfassung der Ergebnisse der Diatomeenanalysen.....</b>	<b>5</b>
<b>5. Vergleich mit Gesamtposphorkonzentrationen und BSB<sub>5</sub>-Werten .....</b>	<b>6</b>
<b>6. Auswirkungsprognose.....</b>	<b>8</b>
<b>7. Literatur .....</b>	<b>9</b>

## **Tabellenverzeichnis**

Tab. 1: Bewertungsergebnisse der zwei Messstellen aus der Lahe (Lahe-2: Korsorstraße, Lahe-1: Fladderburger Straße), a = Sommerprobe, b = Herbstprobe .....	2
Tab. 2: Taxa mit Anteilen $\geq 5\%$ (schwarze Schrift) in mindestens einer der Proben aus der Lahe (Lahe-2: Korsorstraße, Lahe-1: Fladderburger Straße), a = Sommerprobe, b = Herbstprobe .....	2

## **Anhang**

Anlage 1: Messstellenprotokolle

## 1. Einleitung und Fragestellung

Der Oldenburgisch-Ostfriesische Wasserverband (OOWV) betreibt bei Bösel eine Kläranlage zur Reinigung der anfallenden kommunalen Abwässer. Die Kläranlage Bösel hat mit einer Ausbaugröße von etwa 6.000 EW und einer aktuellen Belastung von ca. 10.000 EW ihre Belastungsgrenze bereits überschritten. Um der aktuellen Situationen und zukünftigen Entwicklungen Folge zu leisten, soll die Kläranlage ertüchtigt und auf 14.000 EW ausgebaut werden. Durch die Erweiterung der Kläranlage besteht zukünftig die Möglichkeit, höhere Abwassermengen zu reinigen und in die Lahe einzuleiten. Aus der EU-Wasserrahmenrichtlinie (Europäische Union 2000) ergibt sich ein Verschlechterungsverbot und ein Verbesserungsgebot für den Zustand der Oberflächengewässer. Für die wasserrechtliche Genehmigung der Abwassereinleitung ist daher auf Grundlage des derzeitigen ökologischen Zustands (bzw. ökologischen Potenzials) der Lahe eine Prognose der Auswirkungen erhöhter Abwassereinleitungsmengen notwendig.

Bei der hier vorliegenden Untersuchung werden ausschließlich die Auswirkungen der Einleitung auf die benthischen Diatomeen betrachtet. Dazu wird zunächst der Zustand im Jahr 2020 beschrieben. Für die Prognose werden die chemischen Parameter aus dem Gutachten des Instituts Dr. Nowak (Brückmann (2022): Auswirkungsprognose zu physikalisch-chemischen Veränderungen der Wasserqualität KA Bösel) herangezogen.

Das Untersuchungsgebiet gehört zur Ökoregion Norddeutsches Tiefland und dem Ökoregion-unabhängigen LAWA-Typ 12. Es handelt sich dabei um organisch geprägte Flüsse, deren Sohle und Uferbereiche von organischen Substraten geprägt sind und die im naturnahen Zustand von einer über 300 m breiten Aue begleitet werden. Die Lahe gehört zur basenarmen Variante mit einem Einzugsgebiet < 1000 km<sup>2</sup>. Daraus ergeben sich der Makrophyten-Typ TN<sub>m</sub>, der Diatomeen-Typ 11.2 und der Phytobenthos-Typ 9. Charakteristisch für diesen Gewässertyp sind u.a. *Achnantheidium minutissimum*, Vertreter des *Fragilaria capucina*-Sippenkomplexes, kleinschalige *Fragilaria* spp, *Achnanthes oblongella* und *Eunotia* spp, unter denen *Achnantheidium minutissimum* und *Fragilaria* spp. oft vorherrschend sind (Pottgießer 2018).

## 2. Methodik

Der Untersuchungsrahmen wurde mit dem Landkreis Cloppenburg, und dem Gewässerkundlichen Landesdienst (NLWKN Cloppenburg) abgestimmt und im „Durchführungsplan zum Messprogramm bzgl. der Direkteinleitung von geklärtem Abwasser der KA Bösel“ (PLANUNGSBÜRO RÖTKER 2020) festgehalten. Entsprechend dem abgestimmten Durchführungsplan wurden an zwei Messstellen an der Lahe, oberhalb (Korsorstraße) und unterhalb der Kläranlage (Fladderburger Straße), am 24.06.2020

(Sommerproben) und am 13.10.2020 (Herbstprobe Korsorstraße) bzw. 26.10.2020 (Herbstprobe Fladderburger Straße) benthische Diatomeenproben genommen. Die Messstelle Korsorstraße (Lahe-2) liegt etwa 270 m oberhalb, die Messstelle Fladderburger Straße (Lahe-1) etwa 900 m unterhalb der Einleitungsstelle.

Die Proben wurden der Auftragnehmerin in gereinigter Form überstellt. Die Herstellung der Streupräparate erfolgte durch die Auftragnehmerin. Von jeder Probe wurden drei Streupräparate in unterschiedlichen Konzentrationen angefertigt, um zu gewährleisten, dass wenigstens ein Präparat in auszählbarer Konzentration vorliegt. Die Auswertung der Proben erfolgte entsprechend der Phylib-Verfahrensanleitung. Zusätzlich wurde der Saprobienindex nach Rott et al. (1997) in der aktualisierten Fassung nach Pfister et al. (2016) berechnet. Die Bestimmungsliteratur ist am Ende des Berichtes aufgeführt.

### 3. Ergebnisse

Die Ergebnisse der Diatomeenanalysen und der Trophie- und Saprobie-Indikation sind in den Tabellen 1 und 2 zusammengefasst.

Tab. 1: Bewertungsergebnisse der zwei Messstellen aus der Lahe (Lahe-2: Korsorstraße, Lahe-1: Fladderburger Straße), a = Sommerprobe, b = Herbstprobe

TI = Trophie-Index, DI = Diatomeen-Index, SI = Saprobien-Index, ÖZK = ökologische Zustandsklasse

Mess-stelle	TI	Trophieklasse (Rott et al. 1999)	DI	SI	Saprobieklasse	Referenzarten-summe	ÖZK
Lahe-2a	2,79	eu- bis polytroph	0,38	1,71	oligo- bis $\beta$ - mesosaprob	44,6 %	3
Lahe-2b	1,53	oligo- bis mesotroph	0,58	1,51	oligo- bis $\beta$ -mesosaprob	49,2 %	2
Lahe-1a	2,63	eutroph	0,31	2,07	$\beta$ -mesosaprob	27,4 %	3
Lahe-1b	2,47	eutroph	0,40	1,53	oligo- bis $\beta$ -mesosaprob	40,9 %	3

Tab. 2: Taxa mit Anteilen  $\geq 5$  % (schwarze Schrift) in mindestens einer der Proben aus der Lahe (Lahe-2: Korsorstraße, Lahe-1: Fladderburger Straße), a = Sommerprobe, b = Herbstprobe

Probe Taxonname	Lahe-2a	Lahe-2b	Lahe-1a	Lahe-1b
<i>Fragilaria famelica</i>	<b>12,1 %</b>	4,8 %	4,2 %	4,9 %
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>palea</i>	<b>10,5 %</b>	2,5 %	3,1 %	3,3 %
<i>Tabellaria flocculosa</i>	<b>5,6 %</b>	0,4 %	1,3 %	0,6 %
<i>Fragilaria rumpens</i>	<b>8,5 %</b>	1,5 %	<b>8,1 %</b>	3,5 %
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i>	<b>5,6 %</b>	1,7 %	<b>5,4 %</b>	4,5 %
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i> f. <i>parvulum</i>	<b>16,8 %</b>	2,9 %	<b>5,4 %</b>	<b>12,0 %</b>
<i>Eunotia implicata</i>	<b>5,8 %</b>	<b>13,4 %</b>	0,2 %	<b>13,0 %</b>
<i>Achnantheidium minutissimum</i>	2,0 %	<b>28,9 %</b>	<b>35,6 %</b>	<b>23,0 %</b>

<i>Gomphonema angustatum</i>	2,9 %	<b>7,3 %</b>	2,1 %	<b>10,6 %</b>
<i>Achnanthes oblongella</i>	0 %	<b>25,2 %</b>	0,2 %	1,4 %

### 3.1 Messstelle Lahe-2 (Referenzmessstelle, Korsorstraße)

In beiden Proben von dieser Messstelle konnte das Bewertungsmodul der benthischen Diatomeen gesichert bewertet werden.

Die Sommerprobe Lahe-2a ist mit 41 Taxa nur mäßig artenreich. Die häufigste Art ist *Gomphonema parvulum* var. *parvulum* f. *parvulum* mit Anteilen von knapp 17 %. Weitere sechs Arten (*Fragilaria famelica*, *Nitzschia palea*, *Fragilaria rumpens*, *Eunotia implicata*, *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae*, *Tabellaria flocculosa*) sind mit Anteilen > 5 % vertreten. 59 % der Taxa kommen mit Anteilen < 1 % nur vereinzelt vor. Die Gattung *Eunotia* ist insgesamt mit 6 Taxa und einem Anteil von 10,3 % vertreten.

Die Herbstprobe Lahe-2b ist mit nur 30 Taxa deutlich artenärmer. Sie wird von *Achnantheidium minutissimum* und *Achnanthes oblongella* dominiert. Nur zwei weitere Arten (*Eunotia implicata* und *Gomphonema angustatum*) erreichen Anteile > 5 %. Mit Anteilen von < 1 % kommen 60 % der Taxa vor. Die Gattung *Eunotia* kommt mit 3 Arten und einem Gesamtanteil von 14,5 % vor.

*Gomphonema parvulum* var. *parvulum* f. *parvulum* ist eine häufige, weit verbreitete und gegenüber Nährstoffbelastung sehr tolerante Art. Sie fehlt allerdings unter oligotrophen, dystrophen und sauren Bedingungen. Eine ähnliche Verbreitung hat *Nitzschia palea*. Weit verbreitet ist auch *Fragilaria rumpens*, häufig aber nur in kleinen, basenarmen Fließgewässern. Die Art fehlt sowohl bei hohen Nährstoffkonzentrationen als auch unter sauren bzw. dystrophen Bedingungen. *Tabellaria flocculosa* (kurzschalige, benthisch lebende Sippen) bevorzugt ebenfalls elektrolytarme kleinere Fließgewässer; sie ist gegenüber der Trophie relativ tolerant. Dagegen ist *Eunotia implicata* typisch für anthropogen relativ ungestörte, basenarme und oligo- bis dystropher Bäche. Dies gilt auch für die anderen fünf an dieser Messstelle vorkommenden *Eunotia*-Arten. Insbesondere im Norddeutschen Tiefland ist auch *Fragilaria famelica* weit verbreitet und häufig. Sie ist jedoch ein Anzeiger für hohe Elektrolytgehalte und kommt auch noch unter Brackwasserbedingungen vor. Für *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae* fehlen genauere Angaben zu Verbreitung und Ökologie aufgrund der schwierigen taxonomischen Abgrenzung (Hofmann et al. 2011).

*Achnantheidium minutissimum* ist eine der häufigsten Diatomeenarten überhaupt mit einer großen Toleranz gegenüber unterschiedlichsten ökologischen Bedingungen. Sie meidet allerdings stärkere organische Belastung. *Achnanthes oblongella* ist eine weitverbreitete und häufig dominante Art in oligotrophen, silikatischen Bächen und kleinen Flüssen Norddeutschlands und der Mittelgebirge (Hofmann et al. 2011). Die Bedingungen, unter denen *Gomphonema angustatum* vorkommt, sind nur unzureichend bekannt (Hofmann et al. 2011).

Von den für diesen Gewässertyp charakteristischen Arten (Pottgießer 2018) sind in beiden Proben zahlreiche Arten, zum Teil auch mit hohen Abundanzen vertreten. In der Sommerprobe sind dies *Achnantheidium minutissimum*, *Cymbopleura naviculiformis*, *Eunotia botuliformis*, *Eunotia exigua*, *Eunotia implicata*, *Fragilaria acidoclinata* und *Fragilaria rumpens*. In der Herbstprobe gesellt sich noch *Achnanthes oblongella* dazu, während *Eunotia botuliformis* und *Fragilaria acidoclinata* fehlen. Entsprechend hoch sind die Referenzartensummen in beiden Proben. Nur die kleinschaligen *Fragilaria* spp. konnten an der Messstelle nicht nachgewiesen werden.

Untypisch für den Gewässertyp sind die hohen Abundanzen von *Fragilaria famelica*. Allerdings treten typische Arten elektrolytreicher Gewässer auch in sauren Gewässern auf und umgekehrt. So ist *Achnanthes oblongella* auch in manchen Marschgewässern Niedersachsens dominant (z. B. Harle bei Nenndorf, NLWKN 2006). Ganz offensichtlich fehlt noch Wissen über die ökologischen Ansprüche dieser Arten. *Fragilaria famelica* könnte ein Anzeiger für vorübergehenden Salzeintrag und damit Störungen sein.

In den Proben sind planktische Arten mit Anteilen von weniger als 1 % vertreten. Dies entspricht dem Gewässertyp, der laut Pottgießer (2018) nicht planktonführend ist.

Die Nährstoffbedingungen sollten nach Pottgießer (2018) in diesem Gewässertyp zwischen oligo- und eutroph liegen. Die Bewertung ergibt für die Sommerprobe eu- bis polytrophe Verhältnisse. Die Lahe ist damit im Sommer an dieser Messstelle nach Pottgießer (2018) zu nährstoffreich. Im Herbst werden dagegen deutlich geringere Nährstoffkonzentrationen angezeigt (oligo- bis mesotroph an der Grenze zu mesotroph) und damit gewässertypische Verhältnisse.

Die organische Belastung lag im Sommer und Herbst im oligo- bis  $\beta$ -mesosaprobien Bereich (Gewässergüteklasse I-II).

Die Indikation ergibt für die Sommerprobe einen mäßigen ökologischen Zustand und im Herbst einen guten ökologischen Zustand.

### **3.2 Messstelle Lahe-1 (Beweissicherungsmessstelle, Fladderburger Straße)**

In beiden Proben von dieser Messstelle konnte das Bewertungsmodul der benthischen Diatomeen gesichert bewertet werden.

Die Sommerprobe Lahe-1a ist mit 46 Taxa nur wenig artenreicher als die Sommerprobe Lahe-2a. *Achnanthes minutissima* ist mit Anteilen von 33 % dominant. Daneben kommen, ähnlich wie in der Sommerprobe Lahe-2a, *Fragilaria rumpens*, *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae* und *Gomphonema parvulum* var. *parvulum* f. *parvulum* mit Anteilen > 5 % vor. Die Gattung *Eunotia* ist nur mit 2 Arten und sehr geringen Anteilen von 0,6 % vertreten. Insgesamt sind 59 % der Taxa mit Anteilen von weniger

als 1 % selten. Ausschließlich in dieser Probe kommen *Mayamaea atomus* var. *atomus* (4,0 %) und *Mayamaea atomus* var. *permitis* (2,1 %) vor. Deutlich häufiger als in den drei anderen Proben ist auch *Sellaphora seminulum* (3,6 %).

Die Herbstprobe Lahe-1b ist etwas artenärmer (41 Taxa). Auch sie wird von *Achnantheidium minutissimum* dominiert. Wie in der Sommerprobe (Lahe-1a) ist *Gomphonema parvulum* var. *parvulum* f. *parvulum* häufig. Anders als im Sommer, aber ähnlich wie in der flussaufwärts gelegenen Herbstprobe Lahe-2b, sind jedoch auch wieder *Eunotia implicata* und *Gomphonema angustatum* mit Anteilen von 13 % bzw. 11 % vertreten. Wie in der Sommerprobe ist nur ein weiterer Vertreter der Gattung *Eunotia* (*E. bilunaris*) anwesend. 61 % der Taxa kommen nur mit geringen Anteilen von < 1 % vor.

*Mayamaea atomus* var. *atomus* und *Mayamaea atomus* var. *permitis* sind saprobie-tolerante Taxa. Insbesondere *M. atomus* var. *atomus* entwickelt Massenvorkommen in Kläranlagenabwässern. Auch *Sellaphora seminulum* ist gegenüber Trophie und Saprobie äußerst tolerant (Hofmann et al. 2011).

Von den für diesen Gewässertyp charakteristischen Arten (Pottgießer 2018) sind im Sommer und Herbst *Achnantheidium minutissimum*, *Achnanthes oblongella*, *Eunotia implicata* und *Fragilaria rumpens* vorhanden. Die kleinschaligen *Fragilaria* spp. fehlen auch in diesen beiden Proben. Während in der Herbstprobe Lahe-1b eine ähnlich hohe Referenzartensumme wie an Probenstelle Lahe-2 erreicht wird (41 %), liegt die Referenzartensumme im Sommer (Lahe-1a) nur bei 27 %.

Planktische Arten sind auch an dieser Messstelle selten (Lahe-1a) bzw. fehlen ganz (Lahe-1b).

Aus den Artenspektren ergeben sich für beide Proben eutrophe Bedingungen. Allerdings liegt der Trophieindex für die Sommerprobe Lahe-1a schon im Grenzbereich zum eu- bis polytrophen Zustand. Damit werden die Vorgaben für diesen Gewässertyp (Pottgießer 2018) gerade noch erreicht. Der Saprobienindex zeigt auch an dieser Messstelle nur eine relativ geringe organische Belastung an, die allerdings im Sommer etwas höher ( $\beta$ -mesosaprob, Gewässergüteklasse II) als im Herbst (oligo- bis  $\beta$ -mesosaprob, Gewässergüteklasse I-II) war.

Die Indikation ergibt für Sommer- und Herbstprobe einen mäßigen ökologischen Zustand.

#### **4. Zusammenfassung der Ergebnisse der Diatomeenanalysen**

An beiden Messstellen sind relativ viele Arten vertreten, die für diesen basenarmen Gewässertyp charakteristisch sind (z. B. *Eunotia* spp., *Achnanthes oblongella*). Gleichzeitig sind jedoch auch typische Vertreter eutrophierter und degradierter Fließgewässer häufig (z. B. *Gomphonema parvulum* var. *parvulum* f. *parvulum*, *Nitzschia palea*). Eutrophierungseinflüsse sind also an beiden Messstellen deutlich erkennbar, insbesondere im Sommer. In der Herbstprobe Lahe-2b (oberhalb der Einleitung)

ist dieser Einfluss noch relativ gering ausgeprägt, wodurch sich ein guter ökologischer Gewässerzustand ergibt. Aus den anderen drei Proben ergibt sich dagegen jeweils nur ein mäßiger ökologischer Zustand. Am meisten unterscheidet sich die Sommerprobe Lahe-1a (unterhalb der Einleitung) von den drei anderen Proben. Während die typischen Vertreter saurer Gewässer weitgehend fehlen, sind hier Anzeiger organischer Belastung anwesend, was sich in der schlechteren Gewässergüteklasse widerspiegelt. Der Gewässerzustand, bezogen auf die Teilkomponente Diatomeen ist unterhalb der Einleitung demnach auch im Sommer etwas schlechter als oberhalb der Einleitung, auch wenn dies nicht von der ökologischen Zustandsklasse angezeigt wird. Allerdings scheint es oberhalb der Einleitung (Messstelle Lahe-2) im Sommer zeitweilig zu Salzeinträgen gekommen zu sein.

## 5. Vergleich mit Gesamtposphorkonzentrationen und BSB<sub>5</sub>-Werten

Die Trophieberechnung mittels Diatomeen beruht auf den Gesamtposphorkonzentrationen (Pfister et al. 2016), da Phosphor der wesentliche wachstumslimitierende Faktor ist. Stickstoff ist überall im Überfluss vorhanden. Je höher die Phosphorkonzentrationen, desto häufiger werden trophie-tolerante und umso seltener werden sensible Arten. In den Diatomeenindex geht zusätzlich noch die Summe der den Gewässertyp kennzeichnenden Referenzarten mit ein. Je stärker ein Gewässer gegenüber dem Referenzzustand verändert ist, desto geringer wird diese Summe. Einen guten Gewässerzustand kennzeichnen in der Regel Referenzarten-Anteile zwischen 51 und 75 % (Phylib-Verfahrensanleitung) und – bei diesem Gewässertyp - maximal eutrophe Bedingungen (Pottgießer 2018). Der Gesamtposphor-Orientierungswert (physikalisch-chemische Qualitätskomponente) bei einem guten ökologischen Zustand liegt bei  $< 150 \mu\text{g/l}^1$  für diesen Gewässertyp und damit nach Pfister et al. (2016) bereits im eu- bis polytrophen Bereich (100-250  $\mu\text{g/l}$ ).

Diatomeen reagieren zwar als Einzeller relativ schnell auf sich verändernde Gewässerzustände, zeigen jedoch im Gegensatz zu physikalisch-chemischen Messergebnissen keine Momentaufnahme an. Vielmehr wird ein Zustand erfasst, der sich über einen längeren Zeitraum (einige Wochen) einstellt. Daher kann der Diatomeenindex nicht genau mit Messergebnissen chemischer Parameter korrelieren.

Die nachfolgend genannten chemischen Daten sind der Mischrechnung im Istzustand (Durchschnittsbetrachtung mit Mittelwerten) unter der Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses (MNQ) im Gewässer entnommen (Brückmann 2022). Die mittleren Gesamtposphorkonzentrationen in der Lahe liegen danach zurzeit oberhalb der Einleitung bei 126  $\mu\text{g/l}$  (Jahresmittelwert der Messwerte) und unterhalb bei 173  $\mu\text{g/l}$  (aus Einleitungskonzentration und ankommender Fracht berechneter Durchschnittswert).

---

<sup>1</sup> [https://gewaesser-bewertung.de/index.php?article\\_id=145&clang=0](https://gewaesser-bewertung.de/index.php?article_id=145&clang=0)

Die Saprobieindikation mittels Diatomeen beruht auf den BSB<sub>5</sub>-Werten. (Pfister et al. 2016). Der mittlere BSB<sub>5</sub>-Wert liegt zurzeit oberhalb der Einleitung bei 2,0 mg/l (Jahresmittelwert der Messwerte) und unterhalb bei 2,4 mg/l (aus Einleitungskonzentration und ankommender Fracht berechneter Durchschnittswert). Der Orientierungswert von 4,0 mg/l für einen noch guten ökologischen Zustand<sup>2</sup>, was nach Pfister et al. (2016) bereits der  $\beta$ - bis  $\alpha$ -mesosaprobien Klasse (Wassergüteklasse II-III) entspricht, wird demnach nicht erreicht.

Der Ist-Wert der mittleren Gesamt-P-Konzentrationen oberhalb der Einleitung wird vom Trophieindex der Sommerprobe Lahe-2a vom Juni 2020 (eu- bis polytroph) bestätigt. Im Herbst 2020 zeigen die Diatomeen allerdings einen oligo-bis mesotrophen Zustand und damit weit geringere P-Konzentrationen von ca. 20  $\mu\text{g/l}$  an. Dies zeigt, dass die Phosphorkonzentrationen im Jahresverlauf erheblich schwanken und die Spitzenwerte deutlich über dem Jahresmittelwert von 126  $\mu\text{g/l}$  liegen dürften.

Der anhand der Diatomeen errechnete Saprobienindex an der Messstelle Lahe-2 ergibt einen oligo- bis  $\beta$ -mesosaprobien Zustand, entsprechend einem BSB<sub>5</sub>- Jahresmittelwert von 0,75 - 1,5 mg/l (Pfister et al. 2016). Aus der Diatomeenindikation ergibt sich also eine geringere organische Belastung als nach den gemittelten BSB<sub>5</sub>-Messwerten (2,0 mg/l  $\hat{=}$   $\beta$ -mesosaprob) zu erwarten wäre.

Unterhalb der Einleitung lassen sich anhand der Diatomeen im Sommer und Herbst ein eutropher Zustand und damit Gesamt-P-Konzentrationen zwischen 50 und 100  $\mu\text{g/l}$  ableiten. Die berechnete mittlere Gesamt-P-Konzentration von 173  $\mu\text{g/l}$  unterhalb der Einleitung wird von den Diatomeen also nicht wiedergegeben. Dies bedeutet jedoch nicht, dass die Einleitung ohne Einfluss auf die Diatomeengesellschaft ist. In der Sommerprobe lässt sich zwar der Anstieg der mittleren Gesamt-P-Konzentrationen unterhalb der Einleitung gegenüber der Referenzmessstelle Lahe-2 nicht nachweisen, aber es kam zu einer Erhöhung der organischen Belastung ( $\beta$ -mesosaprob). Die Diatomeen-indizierte organische Belastung entspricht hier also dem Wert (2,4 mg/l) aus der Mischrechnung. Auch wenn dadurch der BSB<sub>5</sub>-Orientierungswert von 4,0 mg/l ( $\beta$ - bis  $\alpha$ -mesosaprob), der noch für einen guten ökologischen Zustand ausreichend ist, bei weitem nicht überschritten wurde, führte dies jedoch dazu, dass die gegenüber organischer Belastung sensiblen Arten selten wurden. In den Herbstproben spiegelt der Trophieindex die höhere Gesamt-P-Belastung unterhalb der Einleitung (eutroph) gegenüber der Referenzmessstelle Lahe-2 (oligo- bis mesotroph) deutlich wider. Die von den Diatomeen angezeigte Trophierung ist jedoch nicht so stark, wie es nach den berechneten Gesamt-P-Konzentrationen zu erwarten wäre. Eine verstärkte organische Belastung kann im Herbst nicht mehr nachgewiesen werden.

## 6. Auswirkungsprognose

Die Auswirkungsprognose basiert auf der Mischrechnung Prognosezustand (Durchschnittsbetrachtung mit Mittelwerten) unter der Annahme eines mittleren Niedrigwasserabflusses (MNQ) im Gewässer (Brückmann 2022). Mit der Erweiterung der Kläranlage wird ein Anstieg der mittleren Gesamtphosphorkonzentrationen von 173 µg/l auf 183 µg/l prognostiziert. Die mit dem Ausbau der Kläranlage verbundenen höheren Nährstoffbelastungen werden sich sicherlich auf die Diatomeengesellschaften auswirken, da Diatomeen auf sich verändernde Umweltbedingungen immer sensibel reagieren. Die Auswirkung wird jedoch voraussichtlich nicht so stark sein, dass es zu einer Abwertung des ökologischen Zustands und damit zu einer deutlichen Verschlechterung kommt. Selbst bei Probe Lahe-1a liegt der Diatomeenindex noch so weit entfernt von der unteren Klassengrenze, dass für eine Abstufung entweder der Trophieindex sehr stark ansteigen (+ 0,4) oder die Referenzartensumme sich nahezu halbieren müsste. Dies ist aber aufgrund des prognostizierten Anstiegs der mittleren Gesamt-P-Werte um nur 10 µg/l eher unwahrscheinlich.

Für die mittleren BSB<sub>5</sub>-Werte ist ein Anstieg von jetzt 2,4 auf 2,6 mg/l prognostiziert. Durch die prognostizierte etwas höhere organische Belastung kann es zu einer Verschlechterung der Güteklasse kommen, da der für die Sommerprobe an Messstelle Lahe-1 berechnete Saprobienindex bereits im Grenzbereich zum β- bis α-mesosaprobien Zustand (Güteklasse II-III) liegt. Bereits bei einem Anstieg der Anteile von *Mayamaea atomus* var. *permitis* um 1 % würde sich ein β- bis α-mesosaprobier Zustand ergeben. Die Anforderungen an den guten ökologischen Zustand bezüglich der Saprobie werden jedoch voraussichtlich noch nicht unterschritten.

Dem Verbesserungsgebot stehen die geplanten höheren Einleitmengen entgegen, obwohl die Gesamtphosphorkonzentrationen lediglich um 7,8 % ansteigen werden. Bereits jetzt ergibt sich für die unterhalb der Einleitung gelegene Messstelle Lahe-1 nur ein mäßiger Zustand. Soll ein guter Zustand erreicht werden, müssen die Gesamtphosphorkonzentrationen verringert werden. Bei gleicher Referenzartensumme (ca. 40 %) sind Gesamt-P-Konzentrationen < 50 µg/l (meso- bis eutroph) dafür erforderlich. Da zu erwarten ist, dass bei einer Verringerung der Gesamt-P-Konzentrationen auch der Anteil der Referenzarten steigt, sind wahrscheinlich auch noch Gesamt-P-Konzentration zwischen 50 und 100 µg/l verträglich. Dies entspricht den Vorgaben von Pottgießer (2018) für einen guten Zustand (maximal eutrophe Bedingungen, d.h. maximal 100 µg/l Gesamtphosphor). Wichtig ist außerdem, die organische Belastung möglichst gering zu halten. Gerade in den basenarmen Fließgewässern gibt es viele gegenüber saprobieller Belastung sehr sensible Arten, die gleichzeitig zu den Referenzarten dieser Gewässer gehören. Wie Probe Lahe-1a sehr deutlich zeigt, verschwinden diese Arten bereits bei BSB<sub>5</sub>-Werten, die bei weitem noch nicht als kritisch erachtet werden. Anzustreben ist darüber hinaus auch eine deutliche Verringerung der Nährstofffracht bereits oberhalb der Kläranlage, um auch dort

ganzjährig ein gutes ökologisches Potenzial zu erreichen. Auf die Höhe dieser Nährstofffrachten hat weder die bestehende noch die ertüchtigte bzw. erweiterte Kläranlage Bösel einen Einfluss.

## 7. Literatur

NOWAK (2022) Auswirkungsprognose zu physikalisch-chemischen Veränderungen der Wasserqualität

KA Bösel

Hofmann, G., Werum, M., Lange-Bertalot, H. (2011): Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa.- 908 S. Gantner Verlag, Rugell.

Krammer, K., Lange-Bertalot, H. (1986–1991, 2004): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae. 2/1: Naviculaceae, 876 S.; 2/2: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae, 596 S.; 2/3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae, 576 S.; 2/4: Achnanthaceae, 437 S.; Stuttgart, Fischer

Lange-Bertalot, H. (2001): *Navicula* sensu stricto. 10 Genera Separated from *Navicula* sensu lato. *Frustulia*.- Diatoms of Europe 2, 526 S. Gantner Verlag, Rugell.

NLWKN (2006): Pilotprojekt Marschgewässer Niedersachsen: Teilprojekt Phytoplankton / Phytobenthos.- <http://www.marschgewaesser.de/mediapool/80/801270/data/Phyto.pdf> (Zugriff am 12.10.2021)

Pfister, P., Hofmann, G., Ehrensperger, G. (2016): Fließgewässer – Phytobenthos. Überarbeitung des Trophie- und Saprobiebewertungssystems nach Rott et al. 1999, 1997.- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft, Wien. 132 S.

Pottgießer, T., (2018): Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der Fließgewässertypen.- [https://www.gewaesser-bewertung.de/files/steckbriefe\\_fliessgewaessertypen\\_dez2018.pdf](https://www.gewaesser-bewertung.de/files/steckbriefe_fliessgewaessertypen_dez2018.pdf)

Reichardt, E., Lange-Bertalot, H. (1991): Taxonomische Revisiopl des Artenkomplexes um *Gomphonema angustum* – *G. dichotomum* – *G. intricatum* – *G. vibrio* und ähnliche Taxa (Bacillariophyceae.- *Nova Hedwigia* 53 (3-4): 519-544

Rott, E., Hofmann, G., Pall, K., Pfister, P., Pipp, E. (1997): Indikationslisten für Aufwuchsalgen. Teil 1: Saprobielle Indikation. – Publ. Wasserwirtschaftskataster, BMfLF, 1-73.

ROTT, E., PFISTER, P., VAN DAM, H., PALL, K., PIPP, E., BINDER, N. & ORTLER, K. (1999): Indikationslisten für Aufwuchsalgen. Teil 2: Trophieindikation, geochemische Reaktion, toxikologische und taxonomische Anmerkungen. – Publ. Wasserwirtschaftskataster, BMfLF, 1-248.



# Anhang

### Ergebnis

Zustands-/Potentialklasse	3	Bewertung (dezimal)	3,19	vorläufige Bewertung	3	MPI <sub>FG</sub>	0,313
Sicherheit	keine (bewertbaren) Messwerte für Makrophyten ---> Modul Makrophyten nicht bewertet						
	keine (bewertbaren) Messwerte für Phytobenthos ---> Modul Phytobenthos nicht bewertet						

### Messtelle

Ökoregion	Norddeutsches Tiefland	WRRL-Typ	12
Diatomeentyp	D 11.2 [31]	Makrophytentyp	TNm [24]
Phytobenthostyp	PB 9 [45]	Gesamtdeckungsgrad [%]	
Makrophytenverödung	nein	Begründung Verödung	
Helophytendominanz		vorgegebene HPD	
berechnete HPD			

### Diatomeen

Bewertung Diatomeen	3	Bew. Diatomeen (dezimal)	3,19
Index Diatomeen	0,313	Diatomeen gesichert	ja
Referenzartensumme (umger.)	0,274	Referenzartensumme-Klasse	3
Referenzartensumme	27,35	Referenzartensumme (korr.)	27,35
Trophieindex (umger.)	0,352	TI-Klasse	3
Trophieindex	2,634	TI-Anzahl	29
Saprobienindex (umger.)		SI-Klasse	
Gesamthäufigkeit [%]	100,01	übergeordnete Taxa [%]	3,55
aerophile Arten [%]	0,21	planktische Arten [%]	0
Halobienindex	-8,76	Massenvorkommen	
Rote Liste Index	0,02	Versauerungszeiger [%]	0

### Makrophyten

Bewertung Makrophyten		Bew. Makrophyten (dezimal)	
Index Makrophyten		Makrophyten gesichert	nein
Referenzindex		Gesamtquantität submers	
eingestufte Arten [%]		Anzahl submerser und eingestufte Taxa	
Myriophyllum spicatum [%]		Ranunculus [%]	
Diversität		Evenness	
Helophytendominanz			

### 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
Achnanthydium minutissimum	o.A.	32,568	%	
Fragilaria rumpens	o.A.	8,142	%	
Fragilaria capucina var. vaucheriae	o.A.	5,428	%	
Gomphonema parvulum var. parvulum f. parvulum	o.A.	5,428	%	
Fragilaria pararumpens	o.A.	4,593	%	
Fragilaria famelica	o.A.	4,175	%	
Mayamaea atomus var. atomus	o.A.	3,967	%	
Fragilaria capucina var. capucina	o.A.	3,758	%	
Sellaphora seminulum	o.A.	3,549	%	
Pennales	o.A.	3,34	%	
Nitzschia palea var. palea	o.A.	3,132	%	
Gomphonema angustatum	o.A.	2,088	%	
Mayamaea atomus var. permitis	o.A.	2,088	%	
Navicula cryptocephala var. cryptocephala	o.A.	1,879	%	
Fragilaria ulna	o.A.	1,461	%	
Achnanthydium saprophilum	o.A.	1,253	%	
Achnanthydium straubianum	o.A.	1,253	%	
Tabellaria flocculosa	o.A.	1,253	%	
Eolimna minima	o.A.	1,044	%	
Frustulia vulgaris	o.A.	0,835	%	
Fragilaria leptostauron var. dubia	o.A.	0,626	%	
Gomphonema exilissimum	o.A.	0,626	%	
Nitzschia acidoclinata	o.A.	0,626	%	
Nitzschia communis	o.A.	0,626	%	
Planothidium frequentissimum var. frequentissimum	o.A.	0,626	%	
Psammothidium bioretii	o.A.	0,626	%	
Chamaepinnularia evanida	o.A.	0,418	%	
Eunotia bilunaris var. bilunaris	o.A.	0,418	%	
Navicula gregaria	o.A.	0,418	%	
Pinnularia marchica	o.A.	0,418	%	
Achnanthes oblongella	o.A.	0,209	%	
Amphora copulata	o.A.	0,209	%	
Craticula molestiformis	o.A.	0,209	%	
Eunotia implicata	o.A.	0,209	%	
Fragilaria bicapitata	o.A.	0,209	%	
Geissleria decussis	o.A.	0,209	%	
Gomphonema	o.A.	0,209	%	
Hantzschia amphioxys sensu stricto	o.A.	0,209	%	
Navicula difficillima	o.A.	0,209	%	

Messtelle = Lahe 1a, Probe = FbW-1a

---

Navicula rhynchocephala	o.A.	0,209	%	
Neidium productum	o.A.	0,209	%	
Nitzschia paleacea	o.A.	0,209	%	
Nitzschia pusilla	o.A.	0,209	%	
Nitzschia supralitorea	o.A.	0,209	%	
Pinnularia subgibba	o.A.	0,209	%	
Pinnularia viridis	o.A.	0,209	%	

### Ergebnis

Zustands-/Potentialklasse	3	Bewertung (dezimal)	2,73	vorläufige Bewertung	3	MPI <sub>FG</sub>	0,403
Sicherheit	keine (bewertbaren) Messwerte für Makrophyten ---> Modul Makrophyten nicht bewertet						
	keine (bewertbaren) Messwerte für Phytobenthos ---> Modul Phytobenthos nicht bewertet						

### Messtelle

Ökoregion	Norddeutsches Tiefland	WRRL-Typ	12
Diatomeentyp	D 11.2 [31]	Makrophytentyp	TNm [24]
Phytobenthostyp	PB 9 [45]	Gesamtdeckungsgrad [%]	
Makrophytenverödung	nein	Begründung Verödung	
Helophytendominanz		vorgegebene HPD	
berechnete HPD			

### Diatomeen

Bewertung Diatomeen	3	Bew. Diatomeen (dezimal)	2,73
Index Diatomeen	0,403	Diatomeen gesichert	ja
Referenzartensumme (umger.)	0,409	Referenzartensumme-Klasse	3
Referenzartensumme	40,853	Referenzartensumme (korr.)	40,85
Trophieindex (umger.)	0,398	TI-Klasse	3
Trophieindex	2,469	TI-Anzahl	28
Saprobienindex (umger.)		SI-Klasse	
Gesamthäufigkeit [%]	100	übergeordnete Taxa [%]	1,83
aerophile Arten [%]	0,2	planktische Arten [%]	0
Halobienindex	-21,88	Massenvorkommen	
Rote Liste Index	0,33	Versauerungszeiger [%]	0,41

### Makrophyten

Bewertung Makrophyten		Bew. Makrophyten (dezimal)	
Index Makrophyten		Makrophyten gesichert	nein
Referenzindex		Gesamtquantität submers	
eingestufte Arten [%]		Anzahl submerser und eingestufte Taxa	
Myriophyllum spicatum [%]		Ranunculus [%]	
Diversität		Evenness	
Helophytendominanz			

### 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
<i>Achnanthydium minutissimum</i>	o.A.	22,967	%	
<i>Eunotia implicata</i>	o.A.	13,008	%	
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i> f. <i>parvulum</i>	o.A.	11,992	%	
<i>Gomphonema angustatum</i>	o.A.	10,569	%	
<i>Fragilaria famelica</i>	o.A.	4,878	%	
<i>Fragilaria ulna</i>	o.A.	4,878	%	
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i>	o.A.	4,472	%	
<i>Fragilaria rumpens</i>	o.A.	3,455	%	
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>palea</i>	o.A.	3,252	%	
<i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>bilunaris</i>	o.A.	2,642	%	
<i>Fragilaria pararumpens</i>	o.A.	2,642	%	
Pennales	o.A.	1,829	%	
<i>Navicula cryptocephala</i> var. <i>cryptocephala</i>	o.A.	1,626	%	
<i>Achnanthes oblongella</i>	o.A.	1,423	%	
<i>Fragilaria acidoclinata</i>	o.A.	1,016	%	
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>capucina</i>	o.A.	1,016	%	
<i>Luticola goeppertiana</i>	o.A.	0,813	%	
<i>Chamaepinnularia evanida</i>	o.A.	0,61	%	
<i>Fragilaria bicapitata</i>	o.A.	0,61	%	
<i>Tabellaria flocculosa</i>	o.A.	0,61	%	
<i>Eolimna minima</i>	o.A.	0,407	%	
<i>Geissleria decussis</i>	o.A.	0,407	%	
<i>Meridion circulare</i> var. <i>constrictum</i>	o.A.	0,407	%	
<i>Navicula rhynchocephala</i>	o.A.	0,407	%	
<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>subcapitata</i>	o.A.	0,407	%	
<i>Sellaphora pupula</i> var. <i>pupula</i>	o.A.	0,407	%	
<i>Sellaphora seminulum</i>	o.A.	0,407	%	
<i>Cymbopleura naviculiformis</i>	o.A.	0,203	%	
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i> f. <i>saprophilum</i>	o.A.	0,203	%	
<i>Hantzschia amphioxys</i> sensu stricto	o.A.	0,203	%	
<i>Hippodonta capitata</i>	o.A.	0,203	%	
<i>Lemnicola hungarica</i>	o.A.	0,203	%	
<i>Navicula tridentula</i>	o.A.	0,203	%	
<i>Nitzschia acidoclinata</i>	o.A.	0,203	%	
<i>Nitzschia adamata</i>	o.A.	0,203	%	
<i>Pinnularia schoenfelderi</i>	o.A.	0,203	%	
<i>Planothidium lanceolatum</i>	o.A.	0,203	%	
<i>Psammothidium acidoclinatum</i>	o.A.	0,203	%	
<i>Psammothidium bioretii</i>	o.A.	0,203	%	

Messtelle = Lahe 1b, Probe = FbW-1b

---

Stauroneis producta	o.A.	0,203	%	
Surirella amphioxys	o.A.	0,203	%	

### Ergebnis

Zustands-/Potentialklasse	3	Bewertung (dezimal)	2,86	vorläufige Bewertung	3	MPI <sub>FG</sub>	0,377
Sicherheit	keine (bewertbaren) Messwerte für Makrophyten ---> Modul Makrophyten nicht bewertet						
	keine (bewertbaren) Messwerte für Phytobenthos ---> Modul Phytobenthos nicht bewertet						

### Messtelle

Ökoregion	Norddeutsches Tiefland	WRRL-Typ	12
Diatomeentyp	D 11.2 [31]	Makrophytentyp	TNm [24]
Phytobenthostyp	PB 9 [45]	Gesamtdeckungsgrad [%]	
Makrophytenverödung	nein	Begründung Verödung	
Helophytendominanz		vorgegebene HPD	
berechnete HPD			

### Diatomeen

Bewertung Diatomeen	3	Bew. Diatomeen (dezimal)	2,86
Index Diatomeen	0,377	Diatomeen gesichert	ja
Referenzartensumme (umger.)	0,446	Referenzartensumme-Klasse	3
Referenzartensumme	44,618	Referenzartensumme (korr.)	44,62
Trophieindex (umger.)	0,309	TI-Klasse	3
Trophieindex	2,789	TI-Anzahl	24
Saprobienindex (umger.)		SI-Klasse	
Gesamthäufigkeit [%]	100	übergeordnete Taxa [%]	3,14
aerophile Arten [%]	0	planktische Arten [%]	0
Halobienindex	-13,74	Massenvorkommen	
Rote Liste Index	0,2	Versauerungszeiger [%]	0,22

### Makrophyten

Bewertung Makrophyten		Bew. Makrophyten (dezimal)	
Index Makrophyten		Makrophyten gesichert	nein
Referenzindex		Gesamtquantität submers	
eingestufte Arten [%]		Anzahl submerser und eingestufte Taxa	
Myriophyllum spicatum [%]		Ranunculus [%]	
Diversität		Evenness	
Helophytendominanz			

### 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
Gomphonema parvulum var. parvulum f. parvulum	o.A.	16,816	%	
Fragilaria famelica	o.A.	12,108	%	
Nitzschia palea var. palea	o.A.	10,538	%	
Fragilaria rumpens	o.A.	8,52	%	
Eunotia implicata	o.A.	5,83	%	
Fragilaria capucina var. vaucheriae	o.A.	5,605	%	
Tabellaria flocculosa	o.A.	5,605	%	
Fragilaria pararumpens	o.A.	4,484	%	
Navicula cryptocephala var. cryptocephala	o.A.	3,363	%	
Eunotia bilunaris var. bilunaris	o.A.	3,139	%	
Fragilaria ulna	o.A.	3,139	%	
Gomphonema angustatum	o.A.	2,915	%	
Pennales	o.A.	2,915	%	
Achnanthidium minutissimum	o.A.	2,018	%	
Fragilaria pulchella	o.A.	2,018	%	
Fragilaria acidoclinata	o.A.	1,794	%	
Fragilaria capucina var. capucina	o.A.	1,121	%	
Fragilaria bicapitata	o.A.	0,897	%	
Gomphonema parvulum var. parvulum f. saprophilum	o.A.	0,897	%	
Eunotia pectinalis	o.A.	0,673	%	
Navicula rhynchocephala	o.A.	0,673	%	
Geissleria decussis	o.A.	0,448	%	
Nitzschia acidoclinata	o.A.	0,448	%	
Cymbopleura naviculiformis	o.A.	0,224	%	
Encyonema silesiacum	o.A.	0,224	%	
Eolimna minima	o.A.	0,224	%	
Eunotia	o.A.	0,224	%	
Eunotia botuliformis	o.A.	0,224	%	
Eunotia exigua	o.A.	0,224	%	
Fragilaria martyi	o.A.	0,224	%	
Frustulia vulgaris	o.A.	0,224	%	
Hippodonta capitata	o.A.	0,224	%	
Navicula veneta	o.A.	0,224	%	
Nitzschia dissipata ssp. dissipata	o.A.	0,224	%	
Nitzschia pusilla	o.A.	0,224	%	
Pinnularia subcapitata var. subcapitata	o.A.	0,224	%	
Pinnularia subgibba	o.A.	0,224	%	
Sellaphora pupula var. pupula	o.A.	0,224	%	
Sellaphora seminulum	o.A.	0,224	%	

Messtelle = Lahe 2a, Probe = KS-2a

---

Stauroneis producta	o.A.	0,224	%	
Stauroneis smithii	o.A.	0,224	%	

### Ergebnis

Zustands-/Potentialklasse	2	Bewertung (dezimal)	1,95	vorläufige Bewertung	2	MPI <sub>FG</sub>	0,575
Sicherheit	keine (bewertbaren) Messwerte für Makrophyten ---> Modul Makrophyten nicht bewertet						
	keine (bewertbaren) Messwerte für Phytobenthos ---> Modul Phytobenthos nicht bewertet						

### Messtelle

Ökoregion	Norddeutsches Tiefland	WRRL-Typ	12
Diatomeentyp	D 11.2 [31]	Makrophytentyp	TNm [24]
Phytobenthostyp	PB 9 [45]	Gesamtdeckungsgrad [%]	
Makrophytenverödung	nein	Begründung Verödung	
Helophytendominanz		vorgegebene HPD	
berechnete HPD			

### Diatomeen

Bewertung Diatomeen	2	Bew. Diatomeen (dezimal)	1,95
Index Diatomeen	0,575	Diatomeen gesichert	ja
Referenzartensumme (umger.)	0,492	Referenzartensumme-Klasse	3
Referenzartensumme	49,174	Referenzartensumme (korr.)	49,17
Trophieindex (umger.)	0,659	TI-Klasse	1
Trophieindex	1,527	TI-Anzahl	20
Saprobienindex (umger.)		SI-Klasse	
Gesamthäufigkeit [%]	100	übergeordnete Taxa [%]	0,41
aerophile Arten [%]	0	planktische Arten [%]	0
Halobienindex	-22,92	Massenvorkommen	
Rote Liste Index	0,32	Versauerungszeiger [%]	0,21

### Makrophyten

Bewertung Makrophyten		Bew. Makrophyten (dezimal)	
Index Makrophyten		Makrophyten gesichert	nein
Referenzindex		Gesamtquantität submers	
eingestufte Arten [%]		Anzahl submerser und eingestufte Taxa	
Myriophyllum spicatum [%]		Ranunculus [%]	
Diversität		Evenness	
Helophytendominanz			

### 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
<i>Achnanthydium minutissimum</i>	o.A.	28,926	%	
<i>Achnanthes oblongella</i>	o.A.	25,207	%	
<i>Eunotia implicata</i>	o.A.	13,43	%	
<i>Gomphonema angustatum</i>	o.A.	7,231	%	
<i>Fragilaria famelica</i>	o.A.	4,752	%	
<i>Fragilaria pararumpens</i>	o.A.	3,719	%	
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i> f. <i>parvulum</i>	o.A.	2,893	%	
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>palea</i>	o.A.	2,479	%	
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i>	o.A.	1,653	%	
<i>Fragilaria ulna</i>	o.A.	1,653	%	
<i>Fragilaria rumpens</i>	o.A.	1,446	%	
<i>Navicula cryptocephala</i> var. <i>cryptocephala</i>	o.A.	1,033	%	
<i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>bilunaris</i>	o.A.	0,826	%	
<i>Cymboplectra naviculiformis</i>	o.A.	0,413	%	
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>capucina</i>	o.A.	0,413	%	
<i>Nitzschia acidoclinata</i>	o.A.	0,413	%	
Pennales	o.A.	0,413	%	
<i>Pinnularia viridis</i>	o.A.	0,413	%	
<i>Tabellaria flocculosa</i>	o.A.	0,413	%	
<i>Achnanthydium straubianum</i>	o.A.	0,207	%	
<i>Craticula molestiformis</i>	o.A.	0,207	%	
<i>Eunotia exigua</i>	o.A.	0,207	%	
<i>Geissleria decussis</i>	o.A.	0,207	%	
<i>Navicula gregaria</i>	o.A.	0,207	%	
<i>Navicula rhynchocephala</i>	o.A.	0,207	%	
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i>	o.A.	0,207	%	
<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>subcapitata</i>	o.A.	0,207	%	
<i>Placoneis clementis</i>	o.A.	0,207	%	
<i>Sellaphora pupula</i> var. <i>pupula</i>	o.A.	0,207	%	
<i>Surirella amphioxys</i>	o.A.	0,207	%	

# **WRRL-Fachbeitrag**

im Zuge der Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Bösel  
durch den Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband (OOWV)

## **Anlage 6 - Hydrologie**



25.03.2022

MATHEJA CONSULT  
Königsberger Str. 5 • 30938 Burgwedel / OT Wettmar

**Planungsbüro Rötter**  
**z.H. Dipl.-Ing. Wolfgang Rötter**  
**Schulstraße 65**

**49635 Badbergen**

**Betreff: KA Bösel: Erlaubnis für die Einleitung von geklärtem Abwasser in die Lahe**

**Hier: Berechnung von Abflussspenden und Abflüssen am Einleitungspunkt für die spätere Mischungsrechnung**

Sehr geehrter Herr Rötter,

Zwischenzeitlich haben wir aus den Pegeldata des NLWKN für die Pegel Lahe die MQ und MNQ-Werte für die o.g. Einleitungsstelle berechnet. Hierfür wurden die Wasserstände am Pegel Bösel genutzt und in Zusammenarbeit mit dem NLWKN (Frau Sprengel) eine belastbare Schlüsselkurve aufgebaut.

Die sich dann anschließenden statistischen Berechnungen erfolgten mit Hilfe des Programmsystems WISKI.

Für den Pegel Bösel wurde das Q-Blatt 2019 benutzt (Zeitraum 2010-2019). Damit ergeben sich die hydrologischen Kennwerte für diesen Pegel wie folgt:

EZG: 49 km<sup>2</sup>, MQ: 1,05 m<sup>3</sup>/s, Mq: 21,4 l/(s\*km<sup>2</sup>), MNQ: 0,232 m<sup>3</sup>/s, MNq: 4,73 l/(s\*km<sup>2</sup>)

Da der Einleitungspunkt nur 300 Meter unterhalb des Pegelstandortes liegt ergeben sich an der Einleitungsstelle die gleichen Kennwerte.

Mit freundlichen Grüßen

A<sub>E0</sub> : km<sup>2</sup>



Pegel : Bösel

Nr. 3881106

PNP : NN + 0.00 m

Gewässer : Lahe

Lage: 0.0 km oberhalb der Mündung, ---

m<sup>3</sup>/s

Gebiet : ---

	Tag	2018		2019															
		Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez				
Tageswerte	1.	0.341	0.622	0.908	1.34	1.07	1.25	0.629	0.631	1.38	0.779	0.148	0.852	0.871	1.33				
	2.	0.355	0.631	0.913	1.29	1.07	1.21	0.824	0.621	1.39	0.757	0.155	0.794	1.04	1.30				
	3.	0.365	0.639	0.920	1.20	1.10	1.20	0.818	0.627	1.42	0.769	0.151	0.823	0.933	1.26				
	4.	0.375	0.648	0.928	1.17	1.13	1.32	0.813	0.626	1.44	0.522	0.150	0.794	0.939	1.22				
	5.	0.375	0.658	0.956	1.17	1.13	1.48	0.776	0.637	1.50	0.433	0.166	0.708	0.970	1.19				
	6.	0.375	0.668	1.02	1.20	1.12	1.37	0.771	0.665	1.57	0.390	0.167	0.733	0.956	1.23				
	7.	0.388	0.675	1.05	1.50	1.16	1.31	0.764	0.678	1.62	0.315	0.155	0.727	1.00	1.29				
	8.	0.405	0.684	1.21	1.47	1.23	1.24	0.755	0.695	1.54	0.350	0.189	0.803	1.02	1.33				
	9.	0.415	0.780	1.17	1.45	1.26	1.18	0.741	0.713	1.57	0.373	0.183	0.795	0.998	1.46				
	10.	0.420	0.702	1.14	1.62	1.38	1.14	0.755	0.755	1.54	0.413	0.164	0.850	0.965	1.38				
	11.	0.437	0.711	1.18	1.64	1.75	1.11	0.757	0.997	1.60	0.280	0.165	0.840	0.944	1.39				
	12.	0.443	0.720	1.21	1.47	1.79	1.07	0.746	1.02	1.82	0.251	0.211	0.876	0.950	1.38				
	13.	0.453	0.729	1.53	1.40	1.77	1.07	0.736	1.02	1.76	0.616	0.176	0.694	0.825	1.37				
	14.	0.466	0.738	1.55	1.36	2.09	1.06	0.722	0.930	1.76	0.287	0.182	0.932	0.901	1.31				
	15.	0.478	0.746	1.47	1.34	2.22	1.05	0.717	1.00	1.66	0.223	0.185	0.891	0.881	1.26				
	16.	0.485	0.755	1.48	1.33	2.09	1.02	0.723	1.05	1.67	0.201	0.182	1.17	0.951	1.20				
	17.	0.486	0.764	1.50	1.27	2.08	1.00	0.726	1.06	1.71	0.193	0.188	1.21	0.918	1.19				
	18.	0.494	0.773	1.40	1.25	2.10	1.00	0.715	1.08	1.60	0.417	0.196	1.41	1.16	1.19				
	19.	0.494	0.780	1.37	1.22	2.02	0.999	0.707	1.17	1.45	0.215	0.203	1.28	2.24	1.15				
	20.	0.500	0.787	1.31	1.18	1.89	0.993	0.696	1.84	1.38	0.169	0.206	1.25	1.76	1.16				
	21.	0.509	0.849	1.23	1.17	1.76	0.954	0.668	1.39	1.66	0.193	0.203	1.32	1.64	1.12				
	22.	0.517	0.817	1.21	1.15	1.69	0.946	0.697	1.35	1.30	0.142	0.210	1.23	1.58	1.09				
	23.	0.526	0.829	1.17	1.12	1.63	0.941	0.696	1.34	1.22	0.125	0.217	1.19	1.49	1.07				
	24.	0.535	0.878	1.12	1.13	1.58	0.935	0.683	1.30	1.14	0.119	0.230	1.13	1.41	1.10				
	25.	0.543	0.866	1.08	1.11	1.70	0.919	0.672	1.33	1.05	0.121	0.250	1.05	1.35	1.14				
	26.	0.552	0.873	1.46	1.12	1.63	0.889	0.661	1.34	0.941	0.108	0.269	0.999	1.32	1.06				
	27.	0.561	0.870	1.37	1.09	1.53	0.884	0.654	1.38	0.895	0.109	0.416	0.948	1.31	1.02				
	28.	0.584	0.877	1.37	1.06	1.46	0.879	0.664	1.47	0.879	0.102	0.300	0.896	1.46	0.979				
	29.	0.604	0.890	1.38	1.42	1.42	0.873	0.663	1.49	0.872	0.135	0.516	0.863	1.44	0.944				
	30.	0.613	0.901	1.37	1.40	1.40	0.846	0.652	1.41	0.824	0.119	0.822	0.837	1.36	0.938				
	31.		0.899	1.35	1.34	1.34		0.642		0.832	0.110		0.840		0.903				
Hauptwerte	Tag	1.	1.	1.	28.	1+	30.	31.	2.	30.	28.	1.	7.	1.	31.				
	NO	0.341	0.622	0.908	1.06	1.07	0.846	0.642	0.621	0.824	0.102	0.148	0.727	0.871	0.903				
	MO	0.470	0.766	1.24	1.28	1.57	1.07	0.725	1.05	1.39	0.301	0.231	0.968	1.19	1.19				
	HO	0.617	0.962	1.68	1.92	2.55	1.74	0.831	2.50	1.93	1.28	1.10	1.56	2.75	1.56				
	Tag	30.	21.	13.	10.	14.	5.	1.	20.	21.	13.	30.	18.	19.	9.				
	h <sub>N</sub> mm																		
	h <sub>A</sub> mm																		
	2009/2018		2010/2019 5 Jahre																
	Jahr	2018	2018	2016	2017	2011	2011	2011	2018	2018	2016	2019	2018	2018	2018	2018			
	NO	0.341	0.622	0.825	1.04	0.977	0.726	0.507	0.294	0.190	0.003	0.148	0.285	0.341	0.622	0.622			
	MNO	0.637	0.898	1.14	1.28	1.10	0.839	0.613	0.547	0.412	0.240	0.648	0.804	0.671	0.879	0.879			
	MO	1.01	1.26	1.58	1.67	1.37	1.01	0.729	0.922	0.816	0.443	0.936	1.03	0.883	1.34	1.34			
	MHO	2.06	2.58	3.21	3.23	2.04	1.39	1.04	2.34	1.40	1.02	1.33	1.37	1.68	2.55	2.55			
	HO	3.51	4.81	5.36	6.17	2.71	1.74	1.54	5.14	2.70	1.35	2.45	2.18	2.75	4.81	4.81			
	Jahr	2015	2017	2018	2016	2017	2019	2016	2016	2016	2017	2016	2016	2019	2019	2017			
2009/2018		2010/2019 5 Jahre																	
Mh <sub>N</sub> mm																			
Mh <sub>A</sub> mm																			
Dauertabelle	Abflussjahr (*)		2019				Kalenderjahr				Unterschnittene Abflüsse m <sup>3</sup> /s								
	Jahr		Datum		Winter		Sommer		Jahr		Datum		Abflussjahr (*)		Kalenderjahr		2010/2019 5 Kalenderjahre		
	2019		2019		2019		2019		2019		2019		2019		2019		2019		
	NO	m <sup>3</sup> /s	0.102	am 28.08.2019	0.341	0.102	0.102	am 28.08.2019	0.102	am 28.08.2019	(365)	2.22	2.24	4.33	3.85	2.24	2.24		
	MO	m <sup>3</sup> /s	0.921		1.06	0.779	1.02		1.02		364	2.10	2.22	4.00	3.30	2.22	2.22		
	HO	m <sup>3</sup> /s	2.55	am 14.03.2019 bei W= 283 cm	2.55	2.50	2.75	am 19.11.2019 bei W= 304 cm	2.75	am 19.11.2019 bei W= 304 cm	362	2.10	2.10	3.69	3.11	2.10	2.10		
	Nq	l/s km <sup>2</sup>									361	2.09	2.10	3.50	2.81	2.10	2.10		
	Mq	l/s km <sup>2</sup>									360	2.08	2.09	3.30	2.72	2.09	2.09		
	Hq	l/s km <sup>2</sup>									359	2.02	2.08	3.24	2.51	2.08	2.08		
	Nz	mm									358	1.89	2.02	3.12	2.46	2.02	2.02		
	Mz	mm									357	1.84	1.89	3.11	2.42	1.89	1.89		
	Hz	mm									356	1.82	1.84	2.79	2.38	1.84	1.84		
	2010/2019 (*) 6 Jahre		2010/2019				2010/2019		2010/2019		2010/2019		2010/2019		2010/2019		2010/2019		
	NO	m <sup>3</sup> /s	0.003	am 15.08.2016	0.341	0.003	0.003	am 15.08.2016	0.003	am 15.08.2016	320	1.48	1.49	2.05	1.79	1.49	1.49		
	MNO	m <sup>3</sup> /s	0.232		0.620	0.232	0.196		0.196		300	1.38	1.41	1.86	1.51	1.30	1.30		
MO	m <sup>3</sup> /s	1.05		1.30	0.812	1.06		1.06		270	1.24	1.34	1.81	1.32	1.11	1.11			
MHO	m <sup>3</sup> /s	4.32		4.00	2.95	4.63		4.63		240	1.14	1.22	1.37	1.18	0.909	0.909			
HO	m <sup>3</sup> /s	6.17	am 10.02.2016 bei W= 340 cm	6.17	5.71	6.17	am 10.02.2016 bei W= 340 cm	6.17	am 10.02.2016 bei W= 340 cm	210	1.02	1.15	1.20	1.05	0.808	0.808			
HQ <sub>1</sub>	m <sup>3</sup> /s	3.79		3.44	2.20	3.79		3.79		183	0.886	1.07	1.08	0.984	0.694	0.694			
HQ <sub>2</sub>	m <sup>3</sup> /s	6.30		6.30	5.14	6.30		6.30		159	0.794	0.946	0.981	0.899	0.509	0.509			
MNq	l/s km <sup>2</sup>									136	0.741	0.894	0.955	0.826	0.442	0.442			
Mq	l/s km <sup>2</sup>									120	0.717	0.872	0.920	0.801	0.414	0.414			
MHq	l/s km <sup>2</sup>									110	0.688	0.829	0.900	0.771	0.389	0.389			
2010/2019 (*) 6 Jahre		2010/2019				2010/2019		2010/2019		2010/2019		2010/2019		2010/2019		2010/2019			
Mh <sub>N</sub> mm										100	0.661	0.794	0.884	0.733	0.365	0.365			
Mh <sub>A</sub> mm										90	0.627	0.757	0.854	0.685	0.342	0.342			
Niedrigwasser		Hochwasser				Niedrigwasser		Hochwasser				Niedrigwasser		Hochwasser					
m <sup>3</sup> /s		l/s km <sup>2</sup>		Datum		m <sup>3</sup> /s		l/s km <sup>2</sup>		cm		Datum		m <sup>3</sup> /s		l/s km <sup>2</sup>		Datum	
1	0.003			15.08.2016	6.56			340	23.01.2012	30	0.148	0.148	0.544	0.156	0.025	0.025	0.148	0.148	0.148
2	0.085			13.08.2018	6.30			339	05.01.2012	9	0.142	0.142	0.640	0.149	0.013	0.013	0.142	0.142	0.142
3	0.102			28.08.2019	6.17			340	10.02.2016	8	0.135	0.135	0.533	0.135	0.010	0.010	0.135	0.135	0.135
4	0.182			22.08.2010	5.71			340	20.06.2013	7	0.125	0.125	0.530	0.122	0.010	0.010	0.125	0.125	0.125
5	0.290			02.08.2011	5.53			333	22.02.2016	5	0.121	0.121	0.514	0.109	0.006	0.006	0.121	0.121	0.121
6	0.297			24.07.2015	5.36			340	03.01.2018	4	0.119	0.119	0.513	0.094	0.006	0.006	0.119	0.119	0.119
7	0.331			05.08.2012	5.14			334	24.06.2016	3	0.110	0.110	0.508	0.072	0.005	0.005	0.110	0.110	0.110
8	0.413																		

A<sub>E0</sub> : 0.77 km<sup>2</sup>



Pegel : Bösel

Nr. 3881106

PNP : NN + 0.00 m

Gewässer : Lahe

Lage: 0.0 km oberhalb der Mündung, ---

Gebiet : ---

	Tag	2018		2019											
		Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Tageswerte	1.	255	254	255	264	255	259	253	256	291	290	260	275	266	273
	2.	255	254	255	262	255	258	253	256	292	290	260	273	270	272
	3.	255	254	255	260	255	258	253	257	293	291	260	273	267	271
	4.	255	254	255	259	256	261	253	257	294	285	259	272	267	269
	5.	254	254	256	260	259	265	252	259	295	293	260	271	266	268
	6.	253	254	257	260	255	263	252	259	297	282	259	268	269	269
	7.	253	254	258	268	266	262	252	260	298	280	258	268	268	271
	8.	253	254	262	267	258	260	252	261	297	281	258	270	269	271
	9.	253	257	261	267	258	259	252	262	298	282	259	269	268	274
	10.	253	254	260	270	260	258	253	264	298	283	257	270	267	272
	11.	254	254	260	271	268	258	253	272	300	277	256	269	266	273
	12.	254	254	261	267	269	257	253	273	304	276	259	270	266	272
	13.	254	254	268	266	268	257	253	274	303	267	256	271	265	272
	14.	254	254	269	265	274	257	253	272	304	276	256	272	264	271
	15.	254	254	266	264	277	257	253	274	302	273	256	270	263	270
	16.	254	254	267	264	274	256	253	276	303	272	255	278	265	268
	17.	254	254	267	262	273	256	254	277	304	271	255	279	264	268
	18.	253	254	265	262	274	256	254	278	302	279	255	283	270	268
	19.	253	254	264	261	272	256	254	281	300	271	255	280	265	267
	20.	253	254	263	260	269	256	254	296	299	268	255	279	265	266
	21.	293	256	261	260	267	265	254	287	305	269	254	281	282	267
	22.	293	254	260	259	266	255	255	286	308	266	254	278	260	266
	23.	293	255	259	259	265	255	255	287	307	264	254	277	258	266
	24.	293	256	258	258	264	255	255	286	295	263	254	275	276	267
	25.	293	255	257	257	267	255	255	287	294	263	254	273	274	268
	26.	293	255	266	257	266	254	255	288	292	261	255	271	273	268
	27.	293	255	264	256	264	254	255	289	291	261	261	269	273	265
	28.	254	255	264	255	263	254	256	292	291	260	255	267	277	264
	29.	254	255	265	262	262	254	256	293	291	261	265	266	276	263
	30.	254	255	264	262	262	253	256	291	291	260	275	265	274	263
	31.	253	255	264	260	260	256	256	291	291	258	265	265	265	262
Hauptwerte	Tag	6.-	1.+	1.+	28.	1.+	30.	5.+	1.+	1.+	31.	21.+	30.+	15.	31.
	NW	253	254	255	255	255	253	252	256	291	258	254	265	263	262
	MW	254	254	261	262	264	257	254	275	297	274	258	272	272	269
	HW	256	262	276	277	283	271	256	308	309	303	283	287	304	277
	Tag	2.	9.1	13.	10.1	14.1	5.1	28.1	20.	21.1	13.1	30.1	18.1	19.	9.
		2009/2018		2010/2019					5 Jahre						
	Jahr	2012 -	2012	2019	2011	2011	2011	2011	2011	2016	2016	2019	2018	2018	2018
	NW	253	251	255	253	249	244	240	239	242	220	254	255	253	254
	MNW	266	261	263	261	257	253	251	258	274	270	292	277	267	264
	MW	273	268	272	270	263	256	254	276	291	287	303	293	273	272
MHW	295	294	301	300	276	266	263	318	315	321	326	313	290	294	
HW	321	338	343	353	289	274	278	350	350	381	376	352	321	338	
Jahr	2017	2017	2018	2016	2017	2018	2018	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	
Extremwerte	Niedrigwasser		Hochwasser												
		cm	Datum			cm	Datum								
	1	220	15.08.2016			381	20.08.2017								
	2	239	02.06.2011			376	09.09.2017								
	3	243	30.08.2010			353	10.02.2016								
	4	248	11.06.2013			352	08.10.2017								
	5	249	27.05.2015			352	30.09.2017								
	6	251	08.12.2012			350	25.07.2017								
	7	252	05.05.2019			350	30.06.2017								
	8	252	25.04.2017			349	08.09.2011								
9	253	06.11.2018			348	22.01.2012									
10	258	28.03.2015			346	20.06.2013									

(\*) Abflussjahr: 1.11. des Vorjahres bis 31.10. Ausfalljahre: KJ 2009 2010, 2012 2015; AJ 2010, 2012; AJ 2014 2015;

# **WRRL-Fachbeitrag**

im Zuge der Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Bösel  
durch den Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband (OOWV)

## **Anlage 7 - Durchführungsplan**

Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

Durchführungsplan zum Messprogramm bzgl. der Direkteinleitung  
von geklärtem Abwasser der KA BOESEL, gemäß  
Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL)

Einleitung in den Vorfluter Lahe

Betreiber



Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband (OOWV)  
Georgstraße 4  
26919 Brake



**Gewässerentwicklung & Landschaftsplanung**  
**Edelkrebs Besatzkrebszucht Artenschutzkonzepte**  
**Planungsbüro Rötter Dipl.-Ing.**  
**Schulstrasse 65**  
**49635 Badbergen**

Badbergen, den 18.03.2020

  
**Planungsbüro Rötter Dipl.-Ing.**  
Gewässerentwicklung & Landschaftsplanung  
Schulstrasse 65  
49635 Badbergen  
Tel.: 05433 1369  
Mail: wolfgang.roetker@osnnet.de

Wolfgang Rötter Dipl.-Ing.

## **Inhalt**

<b>1. Anlass.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Methodisches Vorgehen Biologische Qualitätskomponenten .....</b>	<b>2</b>
2.1 Methodisches Vorgehen Fischfauna.....	4
2.2 Methodisches Vorgehen Makrozoobenthos .....	4
2.3 Methodisches Vorgehen Makrophyten .....	5
2.4 Methodisches Vorgehen Diatomeen .....	5
2.5 Methodisches Vorgehen Allgemeine chemische Parameter (ACP).....	5
2.6 Methodisches Vorgehen Flussgebietspezifische Schadstoffe und prioritäre Stoffe.....	6
2.7 Durchgängigkeit des Fließgewässers .....	6
<b>3. Hydrologische Auswertung, Mischungsberechnung für die Einleitung der Kläranlage Bösel in die Lahe .....</b>	<b>6</b>
 Abbildung 1 Karte Messstellennetz .....	 3

## **1. Anlass**

Der OOWV ist Betreiber der kommunalen Kläranlage Bösel. Er beabsichtigt, die Kläranlage technisch zu erweitern. Im Zusammenhang mit den technischen Planungen sollen bzgl. der Direkteinleitung von geklärtem Abwasser in den Vorfluter Lahe, gewässerkundliche Untersuchungen für die Erstellung eines Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) durchgeführt werden. Im vorliegenden Durchführungsplan werden die Methodiken der relevanten Untersuchungen zur Erfassung und Bewertung der verschiedenen Qualitätskomponenten im Hinblick auf den Einfluss der geplanten Erweiterung detailliert beschrieben.

## **2. Methodisches Vorgehen Biologische Qualitätskomponenten**

Im Rahmen der Bewertung der Biologische Qualitätskomponenten sind zunächst geeignete Messtellen, bzw. Probenahmestellen festzulegen. Vorläufig werden nachfolgende Messtellen, bzw. Probenahmestellen verortet. Referenzmessstelle im Wasserkörper oberhalb Einleitung, Chemiemessstelle Ablauf Kläranlage am Vorfluter Lahe, sowie Beweissicherungs-, bzw. Monitoringmessstelle zur Abschätzung der Auswirkungen nach vollständiger Durchmischung, vorläufig rd. 4,5 km unterhalb Einleitung.

Die Monitoringmessstelle soll mittels Leitfähigkeitsmessungen über die gesamte Profilbreite in mehreren Abschnitten der Lahe ermittelt werden. Demzufolge könnte sich diese Messstelle auch noch weiter stromauf verschieben.

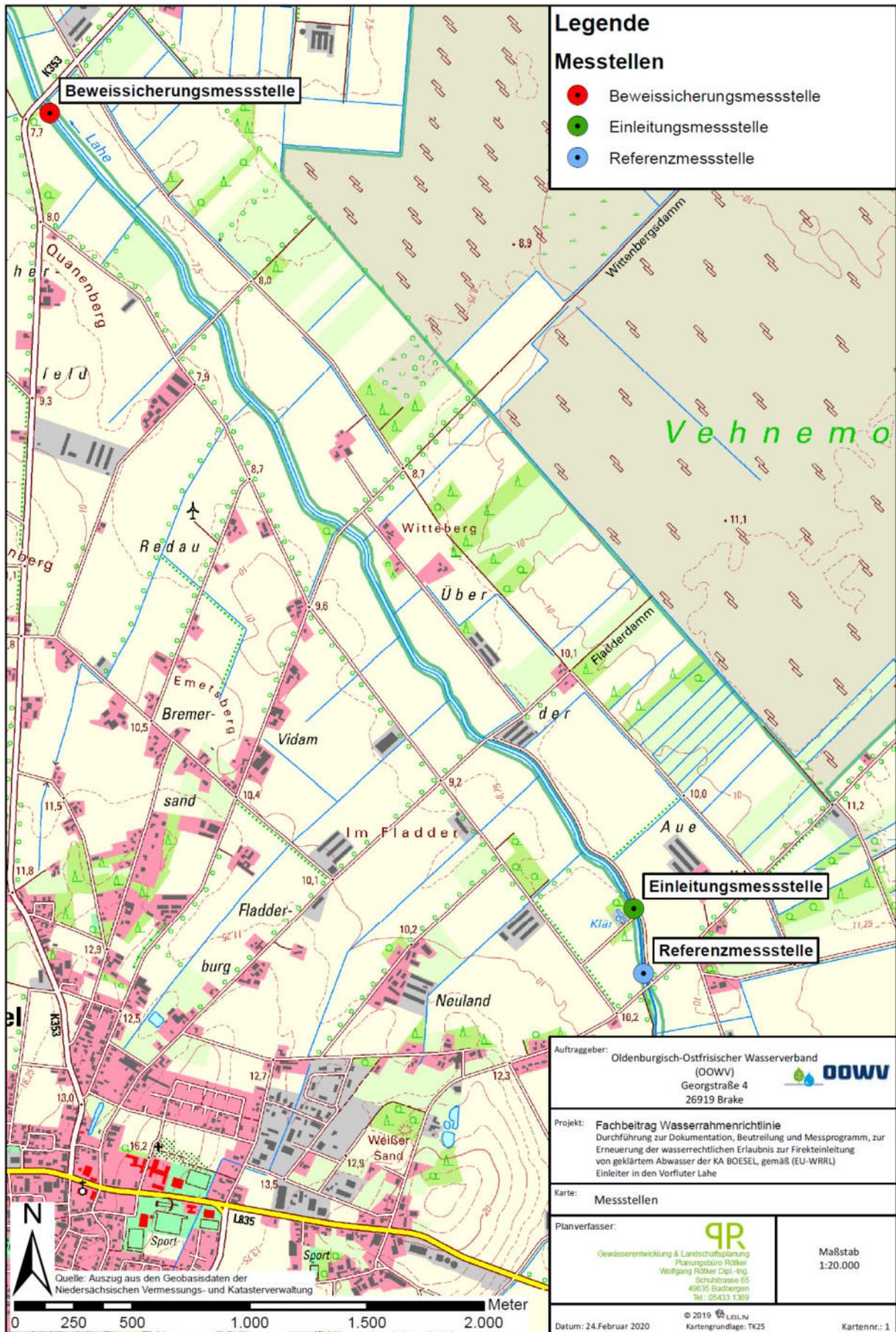


Abbildung 1 Karte Messstellennetz

## 2.1 Methodisches Vorgehen Fischfauna

Die Grundlagenermittlung der Fischfauna wird mittels Elektrofischerei gemäß WRRL-Standard über jeweils eine rd. 400 m lange Messstelle (u. Einleitung und oberhalb Einleitung), durchgeführt. Bei Watbefischungen sollen verschiedene Habitate abgedeckt werden. Die Watbefischungen in Fließgewässern sind grundsätzlich stromaufwärts durchzuführen. Bei Bootsbefischungen beträgt die Streckenlänge einer Messstelle mindestens 400 m die in angemessenem Abstand zueinander liegen und ggf. verschiedene Habitate abdecken. Bevorzugt sind Watbefischungen durchzuführen. Ab einer mittleren Wassertiefe von 90 cm bzw. bei stark schlammigem Grund sollte vom Boot aus gefischt werden, ggf. sind kombinierte Befischungen durchzuführen. Ab einer Gewässerbreite von 4 m sind 2 Kescheranoden einzusetzen, sowohl bei Boots- als auch bei Watbefischungen. Bezüglich der Fischfauna wird eine gutachterliche Stellungnahme erstellt.

## 2.2 Methodisches Vorgehen Makrozoobenthos

### **Makrozoobenthos-Probenahme im Frühjahr:**

Bei den Makrozoobenthos-Probenahmen im Frühjahr ist das MHS-Verfahren (Multi-Habitat-Sampling) anzuwenden und nach dem aktuellsten Asterics/Perlodes-Verfahren zu bewerten (siehe unter [www.fliessgewaesserbewertung.de](http://www.fliessgewaesserbewertung.de)) und eine ergänzende halbquantitative Beprobung der im Rahmen des MHS nicht hinreichend untersuchten Habitate entfällt, da in den betrachteten Gewässern sehr einheitliche Habitatverteilungen vorliegen. Alle Proben werden nach dem Perlodes-Verfahren (Multi-Habitat-Sampling MHS mit anschließender Lebensortierung) beprobt und bewertet. Grundlage ist das Methodische Handbuch Fließgewässerbewertung (aktueller Stand siehe [www.fliessgewaesserbewertung.de](http://www.fliessgewaesserbewertung.de)), in dem die Aufsammlungsmethode für Bäche und Flüsse, das Multi-Habitat-Sampling mit anschließender Lebensortierung, beschrieben wird.

### **Makrozoobenthos im Spätsommer/Herbst:**

Bei den Makrozoobenthos-Probenahmen im Spätsommer/Herbst ist eine halbquantitative Beprobung mit Angabe einer Schätzung von 1 (sehr wenig) bis 7 (sehr viel) durchzuführen (Schätzskala siehe DIN-Norm 38410 M1). Hier gilt das Interesse einer möglichst vollständigen Aufsammlung der Makrozoobenthos-Taxa zur Ermittlung des Besiedlungspotentials (BBM). Dabei sind Habitate besonders zu berücksichtigen, die aufgrund der Erfahrung des Bearbeiters als besonders besiedlungsträchtig anzusehen sind. Kriterium für eine hinreichend vollständige Beprobung ist, dass bei weiterer Beprobung nach makroskopischem Befund keine weiteren Arten mehr gefunden werden können. D.h. es ist eine ausgiebige Suche erforderlich, die alle Habitate einer Messstelle umfasst, mit besonderem Augenmerk auf besonders besiedlungsträchtige Substrate. Bezüglich des MZB wird eine gutachterliche Stellungnahme erstellt.

## 2.3 Methodisches Vorgehen Makrophyten

Die Wasserpflanzenbestände werden einmalig im Jahr unterhalb der Einleitung nach dem vereinheitlichten Verfahren PHYLIB erfasst. Die Daten werden mittels der Software PHYLIB 5.3 ausgewertet. Bei der PHYLIB-Kartierung werden ganze Fließgewässerabschnitte nach der Methode KOHLER untersucht. Die Länge der Probestellen beträgt 100 m. Bezüglich der Makrophyten wird eine gutachterliche Stellungnahme erstellt.

## 2.4 Methodisches Vorgehen Diatomeen

Kieselalgen oder Diatomeen eignen sich gut als Bioindikatoren für die Wasserqualität, da sie in allen Fließgewässern ganzjährig vorkommen und ihre Reaktion auf Umweltveränderungen gut bekannt ist. Die Zusammensetzung der Kieselalgenarten zeigt die organische Belastung. Die Untersuchungen erfolgen im Sommer (Mitte Juli bis August), sowie im Herbst (September bis Mitte Oktober) und werden gemäß Verfahrensanleitung EU-WRRL durchgeführt. Wenn immer möglich sollte über die ganze Untersuchung hinweg immer dasselbe Substrat beprobt werden. Hierzu wird ggf. Trägermaterial eingebracht. Bezüglich der Diatomeen wird eine gutachterliche Stellungnahme erstellt.

## 2.5 Methodisches Vorgehen Allgemeine chemische Parameter (ACP)

Die Untersuchung der ACP's erfolgt monatlich an den Monitorigmesstellen sowie im Ablauf der Kläranlage. Grundlage ist Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung - OGewV) Anlage 7 (zu § 5 Absatz 4 Satz 2), Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten.

Probenahme und Analyse physikalisch-chemischer Parameter gemäß Anlage 7 OGewV (Abwasserprobe und Gewässerproben)

### Parameter:

Temperaturverhältnisse  
Sauerstoffhaushalt Sauerstoff (O<sub>2</sub>)  
Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen (BSB<sub>5</sub>)  
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)  
Leitfähigkeit bei 25 °C  
Chlorid (Cl<sup>-</sup>)  
Sulfat (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)  
pH-Wert  
Eisen (Fe)  
Orthophosphat-Phosphor (o-PO<sub>4</sub>-P)  
Gesamt-Phosphor (Gesamt-P)  
Ammonium-Stickstoff (NH<sub>4</sub>-N)  
Ammoniak-Stickstoff (NH<sub>3</sub>-N)  
Nitrit-Stickstoff (NO<sub>2</sub>-)

## 2.6 Methodisches Vorgehen Flussgebietsspezifische Schadstoffe und prioritäre Stoffe

Einmalig sind zudem die flussgebietsspezifischen Schadstoffe gemäß Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung - OGewV) Anlage 6 (zu § 2 Nummer 6, § 5 Absatz 5 Satz 1 und 2, § 10 Absatz 2 Satz 1), sowie Prioritäre Stoffe nach Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung - OGewV) Anlage 8, im Ablauf der Kläranlage sowie in den Gewässern zu untersuchen. Bei negativem Befund sind zunächst keine weiteren Untersuchungen erforderlich.

## 2.7 Durchgängigkeit des Fließgewässers

Im Zusammenhang mit der Durchgängigkeit ist auch zu klären, ob sich durch die Einleitung chemische bzw. chemisch-physikalische Barrieren aufbauen, die eine Wanderung verhindern, bzw. behindern. Im Wesentlichen dürften hier Fragen im Zusammenhang mit dem Sauerstoffhaushalt und Temperaturhaushalt, oder toxikologischen Fragestellungen (Nitrit, Ammoniak etc.) die die Durchgängigkeit beeinträchtigen können, zu betrachten sein.

## 3. Hydrologische Auswertung, Mischungsberechnung für die Einleitung der Kläranlage Bösel in die Lahe

Für das zu betrachtende Gewässer ist eine klassische Berechnung der Konzentrationsverteilung im Nahfeld mit Hilfe numerischer Modelle nicht möglich, da die sehr starke Verkräutung dies quasi unmöglich macht.

Wir gehen daher davon aus, dass die vollständige Vermischung über den Gewässerquerschnitt erst nach weiteren Einmündungen fortschreiten wird bzw. erreicht wird.

Daher wird eine Beweissicherungsmessstelle an der Overlaher Straße (in einer Entfernung von ca. 4,5 km) unterstrom der Einleitungsstelle vorgeschlagen. Setzt man an dieser Stelle eine vollständige Durchmischung voraus, kann die Konzentration eines Stoffes hier wie folgt bestimmt werden:

$$c = a_1 \times c_1 + a_2 \times c_2 + a_3 \times c_3 + \dots$$

mit:

c Konzentration des Stoffes im Mischwasser

c<sub>1</sub>, c<sub>2</sub>, c<sub>3</sub> Konzentration des Stoffes im jeweiligen Ursprungswasser

a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub> Anteil des jeweiligen Ursprungswassers im Mischwassers

Dies setzt voraus, dass Abbau- und Reaktionsprozesse vernachlässigt werden können. Außerdem dürfen zwischen dem Pegel Bösel und der Beweissicherungsmessstelle keine weiteren Einleitungen aus z.B. Gewerbe und Industrie erfolgen.

Für die Berechnung der Stoffkonzentrationen an der Beweissicherungsmessstelle müssen somit die folgenden Kenngrößen bekannt sein:

- A) Konzentration des Stoffes und Abfluss oberhalb der Einleitungsstelle
- B) Konzentration des Stoffes und Einleitungsmenge
- C) Konzentrationen und Abflüsse an Einmündungen zwischen Einleitung und Beweissicherungsmessstelle
- D) Abfluss an der Beweissicherungsmessstelle

Im vorliegenden Fall sind hierbei die folgenden Umstände zu beachten:

Zwischen der Einleitungsstelle und der Beweissicherungsmessstelle münden die folgenden Vorfluter ein: Osterloher Schloot (links), Fladerberg Schloot (links), Dustmeer Schloot (rechts) und Bremersand Schloot (links) ein.

Die rechtsseitig einmündenden Gewässer sind u.U. zu vernachlässigen, wenn keine Entwässerung (u.U. Pumpbetrieb) der östlich liegenden Torfabbauf Flächen angeschlossen ist. Dies wäre zu prüfen.

Oberhalb der Einleitungsstelle betreibt der NLWKN den Pegel Bösel / Koslorstraße. Dort liegen seit 2010 Wasserstandsdaten und Abflussmessungen vor. Die Daten wurden jedoch noch nicht aufbereitet und plausibilisiert. Eine Schlüsselkurve wurde ebenfalls noch nicht erstellt. Es besteht jedoch seitens des NLWKN die Zusage die Daten zur Verfügung zu stellen (Bedingung: Es erfolgt eine abgestimmte Vorgehensweise für den Aufbau der Schlüsselkurve). Eine Bearbeitung durch den NLWKN ist für 2020 nicht möglich, da die hierfür notwendige Software nicht mehr zur Verfügung steht. Ein Ersatz soll voraussichtlich im Sommer 2020 installiert werden. Dann erfolgt die Datenmigration. Sie wird voraussichtlich im Frühjahr 2021 abgeschlossen sein. Nach Auskunft des NLWKN werden an diesem Pegel auch zukünftig Abflussmessungen durchgeführt werden.

Wir würden daher das folgende Vorgehen empfehlen:

Zu A): Übernahme der Daten am Pegel Bösel vom NLWKN, Aufbereitung, Plausibilisierung, Aufbau der Schlüsselkurven nach dem ETA-Verfahren, Abstimmung mit dem NLWKN in Cloppenburg,

Zu B): Alle Daten, die im Rahmen der vorgeschriebenen Überwachung erhoben werden, werden vom AG zur Verfügung gestellt,

Zu C): Die Teileinzugsgebiete der o.g. TEZG werden vernachlässigt.

An der Beweissicherungsmessstelle sind die Abflüsse zu bestimmen. Hierfür wird eine kontinuierliche Abflussmessstelle eingerichtet.

Im Ergebnis stellen wir ein Mengengerüst über den Längsschnitt der Lahe zwischen Pegel Bösel (NLWKN) und der o.g. Beweissicherungsmessstelle zur Verfügung.

## Untersuchungsstellen Neu und Zusatzparameter

Der im vorgelegte Durchführungsplan beschriebene Untersuchungsumfang wurde nach Abstimmung mit LK, NLWKN und LAVES angepasst. Die Monitoringmessstelle u.h. der Einleitung wurde näher an die Einleitung verlegt, zusätzlich wurden Makrophyten-Kartierung oberhalb der Kläranlage gefordert und der ACP-Parameterumfang um  $\text{NO}_3\text{-N}$  und Nges erweitert.

