



Vossko GmbH & Co. KG

Ostbevern

Betriebskläranlage

**Erlaubnis Antrag für die Abwassereinleitung
aus der Betriebskläranlage über
den Todtenbach in die Bever**

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Begleitbogen	
II. Erlaubnis Antrag	
1 Allgemeine Vorbemerkungen	9
2 Abwassermengen	9
3 Reinigungsanforderungen und Überwachungswerte	10
4 Qualität des Vorfluters	11
4.1 Beschreibung des ökologischen und chemischen Zustandes des Vorfluters	11
4.2 Fachbeitrag nach WRRL	14
4.3 Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung	14
III. Anhänge	
Anhang 1 Kurzbeschreibung sowie Kurzbemessung der Betriebskläranlage für den wasserrechtlichen Erlaubnis Antrag	
Anhang 2 Fachbeitrag nach WRRL	
Anhang 3 Gewässeruntersuchungen	
IV. Planverzeichnis	
<u>Blatt-Nr.:</u>	<u>Maßstab:</u>
1 Übersichtsplan	1 : 25.000
2.1 Übersichtslageplan 1	1 : 500
2.2 Übersichtslageplan 2	1 : 500
3 Bestandslageplan	1 : 200
4 Lageplan der Betriebskläranlage	1 : 200
5 Auslaufbauwerk (Fotos)	

I. Begleitbogen

1. Angaben zum Betreiber

- 1.1** Name: *Vossko GmbH & Co. KG*
Straße: *Vossko-Allee 1*
Ort: *48346 Ostbevern*
- 1.2** zuständige/-s Amt/Stelle:
- 1.3** Ansprechpartner*: *Herr Alfons Wittkamp*
Telefon: *02532 9602-300*
E-Mail: *alfons.wittkamp@vossko.de*
Vertreter: *Herr Frank Bußmann*
Telefon: *02532 9602-440*
E-Mail: *frank.bussmann@vossko.de*

* Verantwortlicher für Abwasserbehandlungsanlage und Abwassereinleitung

Der/Die Antragssteller/-in hat durch organisatorische Maßnahmen sicherzustellen, dass der für die Abwasserbehandlungsanlage und die Abwassereinleitung verantwortliche Ansprechpartner/-in bzw. sein/-e Stellvertreter/-in auch außerhalb der Dienstzeit erreichbar ist.

- 1.4** Gewässerschutzbeauftragter: *Herr Ansgar Vosskötter*
Telefon: *02532 9602-0*
E-Mail: *ansgar.vosskoetter@vossko.de*
Vertreter: *Herr Wittkamp*
Telefon: *02532 9002-300*
E-Mail: *alfons.wittkamp@vossko.de*
- 1.5** Bezeichnung der Kläranlage:
Name: *Betriebskläranlage Vossko*
Straße: *Vossko-Allee 1*
Ort: *48346 Ostbevern*
Telefon: *02532 9602-0*
E- Mail: *service@vossko.de*

2. Beschreibung der Kläranlage

- 2.1** Bemessungsbelastung *45.000 EW*
davon Industrieanteil *44.700 EW*
Einzeleinleiter:
a)
b)

c)

lt. Bemessung in Anhang 1

zurzeit angeschlossene Einwohnerwerte

rd. 31.700 EW

Stand: 2019

Größenklasse gem. Anhang 1 der AbwV 4

2.2. Lage der Kläranlage (Nachklärbecken)

Nr. der Topografische Karte (1:25.000) 3913

Rechtswert: 34 25 150

Hochwert: 57 58 560

Messstellennummer des LANUV: 47415000102

Kläranlagennummer des LANUV:

3. Beschreibung der Einleitung**3.1 Lage der Einleitung****3.1.1** Einleitungsnummer LANUV: 474150/001**3.1.2** Gewässerkennziffer (GEWKZ)*: 318 392**3.1.3** Gewässername: N.N.**3.1.4** Gebietskennziffer (GEBKZ)*: 31839**3.1.5** Stationierung**:

stationierte Gewässer: ./ km

nicht stationierte Gewässer: 2,087 km

** Soweit die Gewässerfolge bis zum nächsten Gewässer (Hauptvorfluter) mehr als zwei Gewässer umfasst, ist die Kilometrierung für alle benutzten Gewässer anzugeben.

3.1.6 Wasserkörperbezeichnung gemäß WRRL:**3.1.7** Lage der Einleitungsstelle:

Nr. der Topographischen Karte (1:25.000) 3913

Rechtswert: 34 25 135 Hochwert: 57 68 130

Ostwert: 42 50 92 Nordwert: 57 66 263

3.1.8 Die Einleitung erfolgt vom linken Ufer vom rechten Ufer vor Kopf mit natürlichem Gefälle mittels Pumpwerk**3.1.9** Mündungsprofil des Auslaufbauwerkes offenes Gerinne geschlossenes Profil

Querschnitt/Abmessung: Freigefällekanal PVC DN 150

3.2 Finden weitere Einleitungen (z.B. aus Regenüberlaufbecken) über das oben genannte Einleitungsbauwerk statt?

Wenn ja, welche?

Bezeichnung: I/s

Bezeichnung: I/s

3.3 Bestehen gesonderte Erlaubnisse für diese Einleitungen?

Wenn ja, welche?

Erlaubnisbehörde Datum: Az:

Erlaubnisbehörde Datum: Az:

4. Zweck der Einleitung

4.1 Entsorgung der Gebiete

Gemeinde *Vossko GmbH & Co. KG*

Ortsteil /e:

Gebiet:

Größe des Einzugsgebietes (A_E) ~ 3 ha

- davon Entwässerung im Trennsystem ~ 3 ha

- davon Entwässerung im Mischsystem ./ ha

Zusätzlich Entsorgung von industriellen Abwässern Nr. des Anhanges
(gemäß den maßgeblichen Anhängen der AbwV):

- nach Anhang 10 36,1 I/s

- nach Anhang I/s

- nach Anhang I/s

4.2 Abwassermenge im Zulaufbauwerk der Kläranlage (analog A 126 /A 131) gemäß beigefügten Rechnungen

Trockenwetterabfluss (Q_t) 36,1 I/s

darin enthaltener Fremdwasseranteil (Q_f) ./ I/s

Mischwasserabfluss (Q_m) ./ I/s

bzw. max. Abfluss bei reiner Trennkanalisation 36,1 I/s

5. Mengenbestimmung

5.1 Beschreibung der Messeinrichtung

Venturi - Gerinne MID - Messung

Sonstige:

Hersteller: *Endress u. Hauser*

Lage(Bezeichnung im Lageplageplan): *MID-Messanlage*

- Messbereichsendwert: l/s
- Datum der letzten Kalibrierung 08/2008
- Art und Standort des / der Regenschreiber: *man. Niederschlagsmesser an der Flotationshalle*
- 5.1.1** Werden der Einleitungsstelle außer dem Kläranlagenablauf weitere Teilströme zugeführt? (vgl. Ziffer 3.2) *Nein*
- Beschreibung:
- Höchstabwasservolumenstrom: l/s
- 5.1.2** Abwasservolumenstrom im Kläranlagenablauf:
im Kläranlagenablauf (vgl. Ziffer 4.2) 21,5 m³/0,5 h

6. Angaben zum Gewässer

- 6.1** Gewässerzustand (Biologie, Hydromorphologie, Gewässerstrukturgüte, Chemie):
Siehe Anlage 2
- 6.2** Wird die Einleitung in einem festgesetzten oder geplanten Wasserschutz / Heilquellenschutzgebiet/Natura 2000-Gebiet vorgenommen (Angabe des betroffenen Schutzgebietes und der betroffenen Schutzzone):
Nein
- 6.3** Durchfließt der Wasserstrom im weiteren Verlauf unterhalb der Einleitungsstelle (i. d. R. 3 km) ein Wasserschutz-/Heilquellenschutzgebiet / Natura 2000- Gebiet (Angabe der Schutzzone sowie Entfernung zur Einleitungsstelle)?
Nein
- 6.4** Das Gewässer fällt unter den Anwendungsbereich der Fischgewässerverordnung- (FischgewV) vom 27.081997 (GV.NW S.286/ SGV.NW.S.77), in der jeweils gültigen Fassung
ja nein
- 6.5** Liegt ein Konzept zur naturnahen Entwicklung der Fließgewässer vor?
ja nein
- 6.6** Liegen die beantragten Einleitungsstellen/-bauwerke in einem gesetzlich festgestellten Überschwemmungsgebiet (ÜSG)?
ja nein
wenn ja, liegt eine Genehmigung vor?
§ 113 LWG / § 32 WHG
§ 99 LWG

Anmerkung:

Diese Aufzählung ist nicht abschließend. Das Gefährdungspotential ist für jede Einleitungsstelle individuell und umfassend zu ermitteln (ggf. gesonderter Bericht). Maßnahmen zur Vermeidung oder Beseitigung möglicher Gefährdungen durch die Einleitung im Bereich des Einleitungsbauwerkes und im weiteren Gewässerverlauf (z.B. Einzäunung des Gefahrenbereiches, Warnschilder, Sicherungsmaßnahmen gegen unbefugtes Betreten des Einleitungsbereiches), ggf. gesonderter Bericht.

7. Qualitätsanforderungen / Abgaberechtliche Festsetzungen**7.1 Qualitätsanforderungen**

Beantragte Überwachungswerte für die Einleitung:

im Ablauf der Nachklärung: im Ablauf des Schönungsteiches:

- | | | |
|----|-------------------|-------------|
| a) | CSB | 56 mg / l |
| b) | BSB ₅ | 10 mg / l |
| c) | NH ₄ N | 4 mg / l |
| d) | P _{ges.} | 1,5 mg / l |
| e) | N _{ges.} | 18,0 mg / l |
| f) | | mg / l |
| g) | | mg / l |

7.2 Jahresschmutzwassermenge:

Jahresschmutzwassermenge (JSM) der letzten 5 Jahre – der Kläranlage.

	Jahr	
Jahresschmutzwassermenge	2015	121.459 m ³ /a
Jahresschmutzwassermenge	2016	126.841 m ³ /a
Jahresschmutzwassermenge	2017	153.198 m ³ /a
Jahresschmutzwassermenge	2018	148.523 m ³ /a
Jahresschmutzwassermenge	2019	165.615 m ³ /a

Ort der Messung:

- im Zulauf hinter Vorklärung
 hinter Nachklärung hinter Schönungsteich

Festlegung der JSM beantragt auf: 220.000 m³/a

8. Rechtliche Ausgangslage

Ist eine wasserrechtliche Regelung vorhanden?

Ja, welche:

Erlaubnis

Ordnungsverfügung

Regelung getroffen gem.

Bescheid

am *18.07.2017*

AZ: 66.41.03-08-1007

zuletzt geändert am:

durch (Behörde)

Kreis Warendorf

Geltungsdauer bis

31.12.2021

Wasserbuchaktenzeichen:

*WB 3 Abteilung I, Unterabteilung B,
lfd Nr. 577*

Nein, ggf. weitere Erläuterungen

Hiermit wird eine neue wasserrechtliche Erlaubnis für den Zeitraum vom 01.03.2020 bis zum 28.02.2030 beantragt.

Ort, Datum

Unterschrift

II. Erläuterungsbericht

1 Allgemeine Vorbemerkungen

Die Firma Vosso GmbH & Co. KG betreibt zur Reinigung des betriebseigenen Produktions- und Sozialabwassers sowie des Abwassers der Firma Reckermann eine mechanisch-biologische Betriebskläranlage.

Die Firma Vosso plant die Erweiterung der Produktionskapazität von 6,5 Produktionslinien auf 9. Dadurch wird sich die Abwassermenge im Zulauf der Betriebskläranlage voraussichtlich auf 220.000 m³/a erhöhen.

Zur Aufrechterhaltung eines sachgerechten Kläranlagenbetriebs wird es erforderlich, die Nachklärung um ein zweites baugleiches Sedimentationsbecken zu erweitern. Um Baufeld zu gewinnen werden der Schönungsteich und der Pflanzenklärteich außer Betrieb genommen und aufgegeben, da diese keinen wasserwirtschaftlichen Nutzen besitzen. Ein Vergleich der Zu- und Ablaufqualitäten im Teich und dem Pflanzenfilter zeigt keine Verbesserung der Abwasserqualität. Zudem muss ein bereits vorhandenes derzeit ungenutztes Belebungsbecken in Betrieb genommen werden. Weitere erforderliche Erweiterungen von Anlagenteilen aufgrund der Produktionserhöhung werden in der Neubemessung der Betriebskläranlage im Anhang 1 ermittelt.

2 Abwassermengen

Die Auswertung der Betriebsdaten ergab folgende Abwassermengen für den Zeitraum 2017 bis 2018.

Maximale Tagesabwassermenge im Zulauf zur Anlage:

$$Q_{d,max.} = 742 \text{ m}^3/\text{d}$$

Maximale Tagesstundenspitze (vorhandenes Pumpwerk):

$$Q_{h,max.} = 2 \cdot 60 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (inkl. Reserve)} = 16,7 \text{ l/s}$$

Jahresabwassermenge:

$$\text{JAM 2017} = 153.198 \text{ m}^3/\text{a}$$

$$\text{JAM 2018} = 148.523 \text{ m}^3/\text{a}$$

$$\text{JAM 2019} = 165.615 \text{ m}^3/\text{a}$$

Nach der Produktionserhöhung der Firma Vosso werden folgende Abwassermengen erwartet.

Tagesabwassermenge (85 %-Wert Ist-Belastung):

$$Q_d = 623 \text{ m}^3/\text{d}$$

Zukünftige Tagesabwassermenge (85 %-Wert Prognose):

$$Q_d = 623 \text{ m}^3/\text{d} \cdot 1,42 = 885 \text{ m}^3/\text{d}$$

Zukünftige maximale Tagesabwassermenge (Prognose):

$$Q_{d,max.} = 742 \text{ m}^3/d \cdot 1,42 = 1.054 \text{ m}^3/d$$

Zukünftige, vergleichmäßigte Tagesabwassermenge im Ablauf der Betriebskläranlage:

$$Q_{d,max.} = \frac{1.054 \text{ m}^3/d \cdot 6 \text{ d}}{7 \text{ d}} = 903 \text{ m}^3/d$$

Die zukünftige Tagesstundenspitze ergibt sich aus der Leistungsfähigkeit der vorhandenen und geplanten Hauptpumpwerke zu:

Tagesstundenspitze im Zulauf zur Anlage (Prognose):

$$Q_{h,max.} = 2 \cdot 60 \text{ m}^3/h + 2 \cdot 70 \text{ m}^3/h \text{ (inkl. Reserve)} = 130 \text{ m}^3/h = 36,1 \text{ l/s}$$

Vergleichmäßigte Stundenablaufmenge:

$$Q_{h,vergl.} = 43 \text{ m}^3/h \Rightarrow 11,9 \text{ l/s}$$

Jahresabwassermenge:

$$JAM = 220.000 \text{ m}^3/a$$

3 Reinigungsanforderungen und Überwachungswerte

Die Betriebskläranlage wird in wasserrechtlicher Hinsicht vom Kreis Warendorf betreut. In der bestehenden Erlaubnis vom 18.07.2017 sind folgende Abwassermengen und Überwachungswerte festgelegt:

Höchstabwassermengen:

10,8 l/s
19,5 m³/0,5h
350 m³/d
95.000 m³/a

Überwachungswerte:

CSB: 56 mg/l
BSB₅: 10 mg/l
NH₄-N¹: 4 mg/l
P_{ges.}: 1,5 mg/l
N_{ges.}¹: 18 mg/l

¹⁾ Gilt bei einer Abwassertemperatur von 12 °C und größer im Ablauf des biologischen Reaktors

Der Nachweis gemäß DWA A131, dass die Betriebskläranlage die Reinigungsanforderungen auch für die Prognosebelastung erfüllt, kann in Anhang 1 eingesehen werden. Für die wasserrechtliche Erlaubnis werden die vorgenannten Überwachungswerte beantragt.

Folgende Höchstabwassermengen werden für die Prognosebelastung beantragt:

11,9 l/s
 21,5 m³/0,5h
 903 m³/d
 220.000 m³/a

4 Qualität des Vorfluters

4.1 Beschreibung des ökologischen und chemischen Zustandes des Vorfluters

Das Abwasser aus der Betriebskläranlage wird in den Todtenbach eingeleitet und fließt nach ca. 2,1 km anschließend in die Bever (Abbildung 4.1).

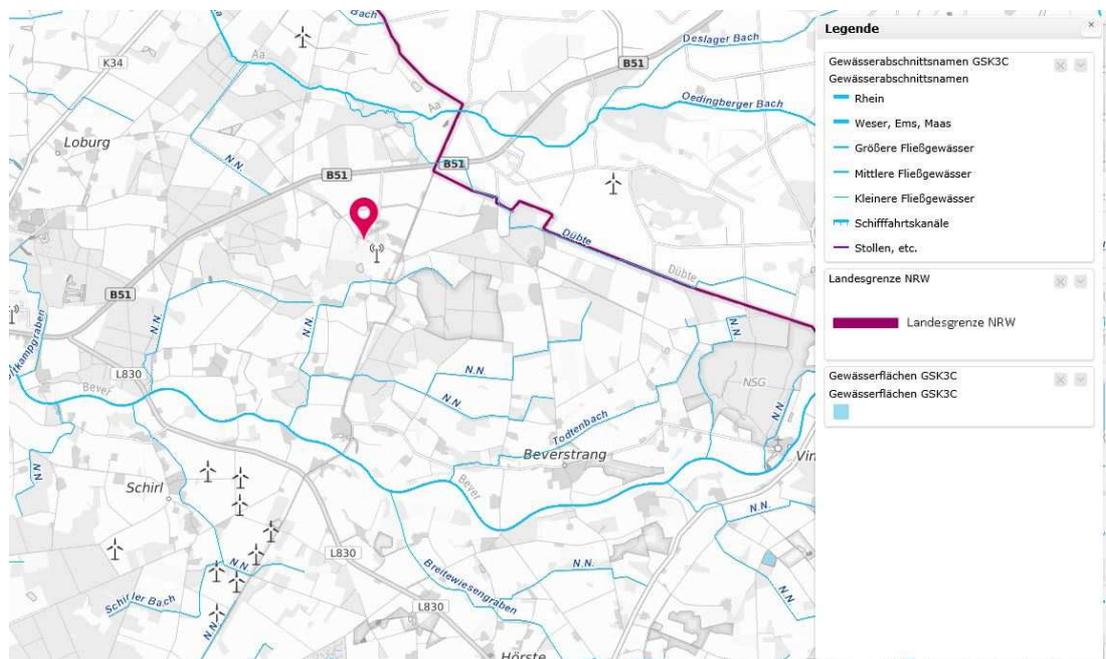


Abbildung 4.1: Einleitsituation Betriebskläranlage

Im Folgenden wird die Wasserqualität der Bever bei der Einleitstelle der Kläranlage betrachtet, da für den Todtenbach keine Bewertungen vorliegen.

Einige Stoffe, die sogenannten ubiquitären Stoffe, sind in geringen Konzentrationen europaweit in der Umwelt vorhanden. Im Hinblick auf diese Stoffe (zum Beispiel Nitrat und Quecksilber) bestehen derzeit keine realistischen Möglichkeiten auf ein Erreichen der für den guten Gewässerzustand festgelegten Umweltziele.

Betrachtet man den chemischen Zustand der Bever ohne Berücksichtigung der ubiquitären Stoffe, ergibt sich ein „guter“ chemischer Zustand (Abbildung 4.2).

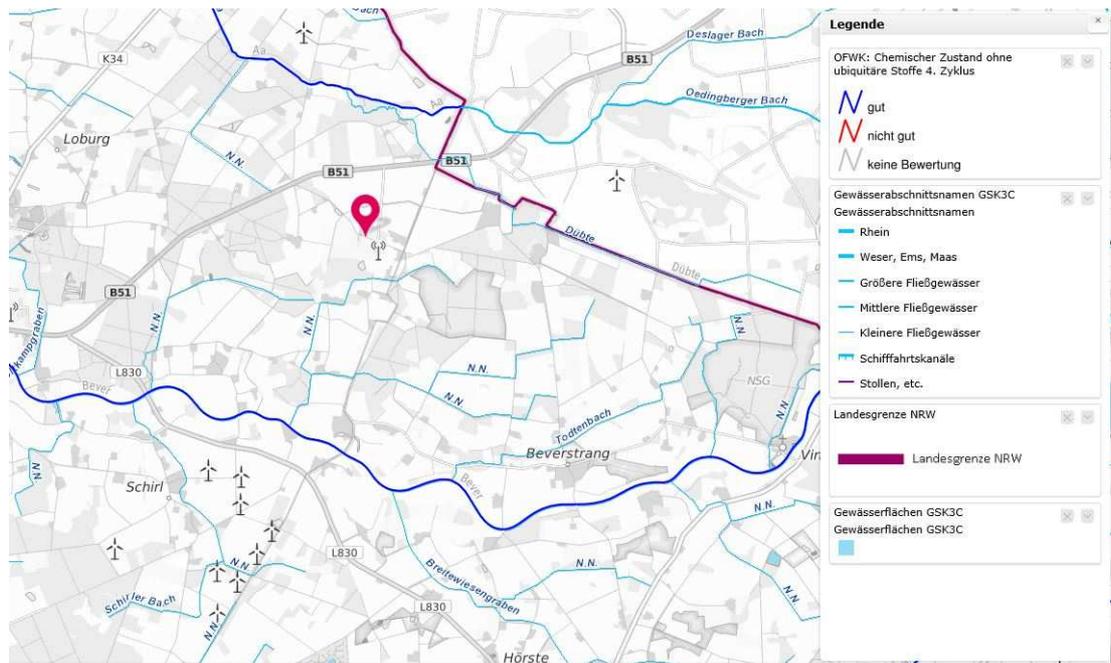


Abbildung 4.2: Chemischer Zustand ohne Berücksichtigung der ubiquitären Stoffe

Berücksichtigt man auch die ubiquitären Stoffe, so ist der chemische Zustand des Gewässers „nicht gut“ (Abbildung 4.3). Dies gilt sowohl ober- als auch unterhalb der Einleitungsstelle der Kläranlage bzw. des Todtenbaches in die Bever.

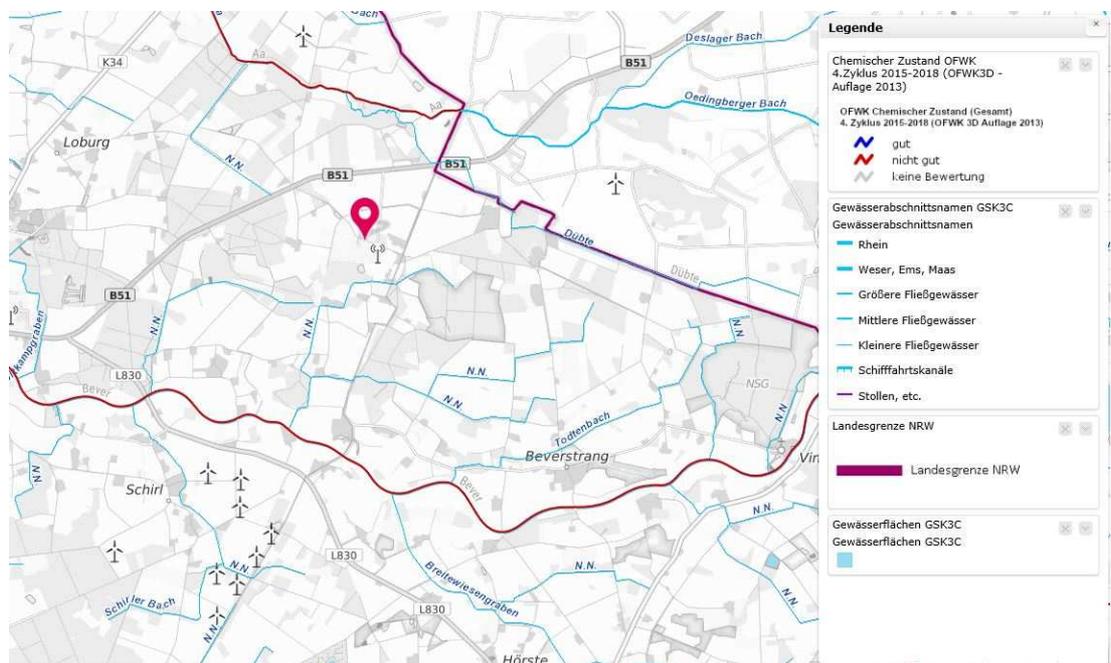


Abbildung 4.3: Chemischer Zustand mit Berücksichtigung der ubiquitären Stoffe

Der ökologische Zustand der Bever ist „gut“ bezogen auf die flussgebietspezifischen Stoffe und „unbefriedigend“ bezogen auf die Biologie. Dies gilt sowohl ober- als auch unterhalb der Einleitungsstelle (Abbildung 4.4 und Abbildung 4.5). Das Gewässer wird als erheblich verändert bzw. künstlich eingestuft.

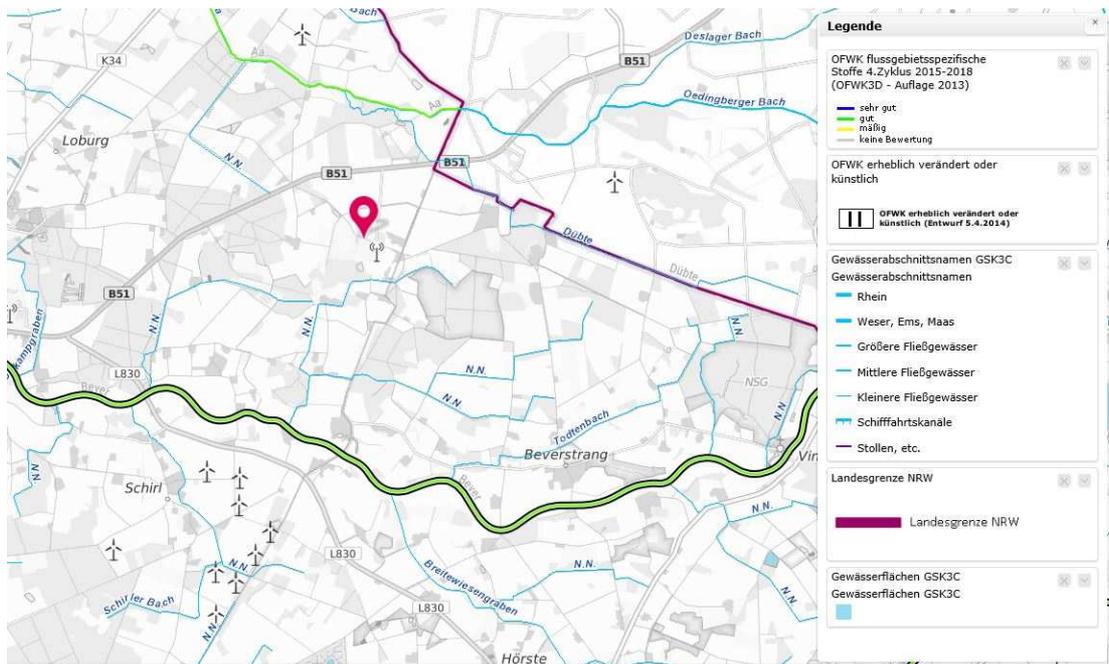


Abbildung 4.4: Ökologischer Zustand der Bever bezogen auf die flussgebietspezifischen Stoffe

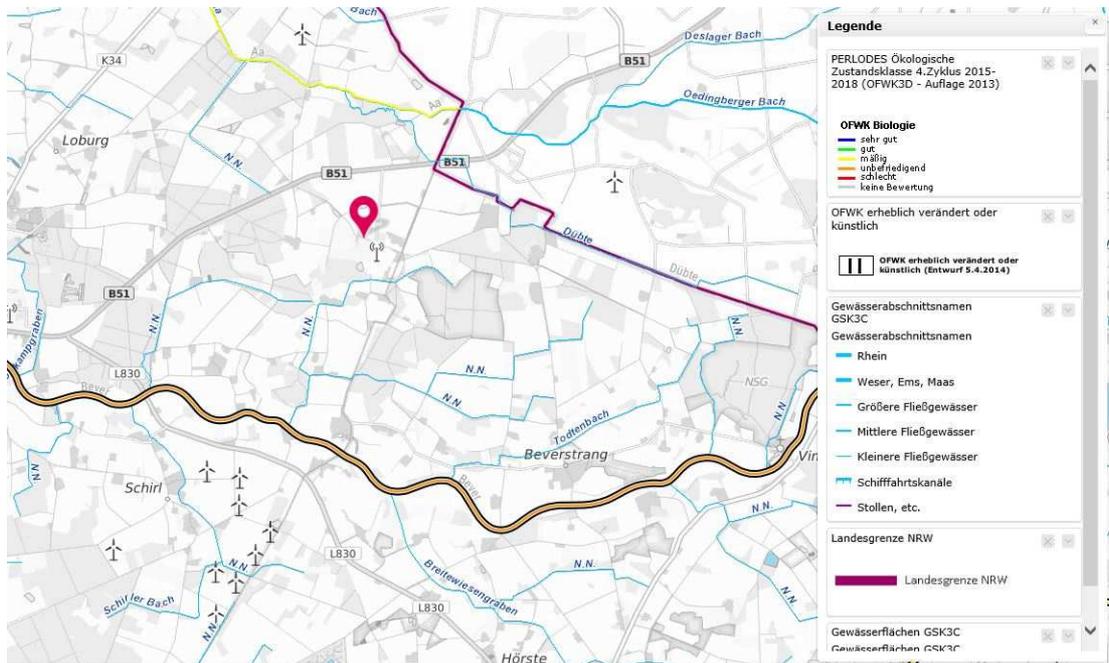


Abbildung 4.5: Ökologischer Zustand der Bever bezogen auf die Biologie

Die Einleitungsstelle der Kläranlage liegt nicht in einem FFH-, Natur- oder Vogelschutzgebiet.

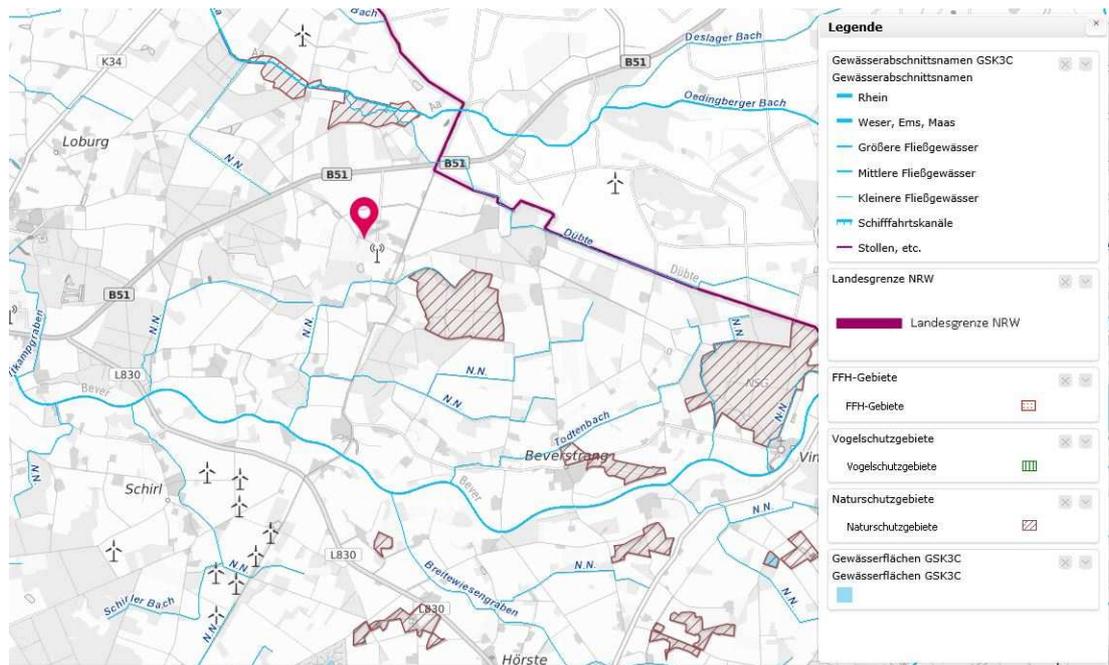


Abbildung 4.6: FFH-, Natur- und Vogelschutzgebiet

4.2 Fachbeitrag nach WRRL

Für eine Betrachtung im Hinblick auf die Direkteinleitung über den Todtenbach in die Bever ist eine Beurteilung im Sinne der Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie erforderlich. Dieser Fachbeitrag wurde vom Büro Wessling ausgearbeitet und ist in Anhang 2 zu finden. Im Fachbeitrag wird festgestellt, dass durch die zu erwartende Erhöhung der Einleitmenge und Belastungen keine Verschlechterung im Sinne des WHG und der WRRL zu erwarten ist. Die beantragten Einleitungen stehen den Bewirtschaftungszielen der Bever nicht entgegen. Sofern Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerqualität durchgeführt werden sollen, ist dieses weiterhin uneingeschränkt möglich.

4.3 Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung

Im Vorfluter der Betriebskläranlage, dem Todtenbach, wurde eine biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung mithilfe des sogenannten PERLODES-Verfahrens vorgenommen. Dabei wird der Gewässerzustand anhand der Wirbello-senfauna bewertet. Die Ergebnisse der Untersuchung vom 14.12.2017 und vom 30.04.2020 werden im Bericht der AgL, Büro für Umweltgutachten, beschrieben und bewertet, siehe Anhang 3.

Aufgestellt:
Vechta, 09.06.2020

INGENIEURBÜRO
FRILLING+ROLFS GMBH

Jürgen Varnhorn

R. Kossen
Ruth Kossen

III. Anhänge

Anhang 1

**Kurzbeschreibung sowie Kurzbemessung der Betriebskläranlage
für den wasserrechtlichen Erlaubnis Antrag**



Vossko GmbH & Co. KG

Ostbevern

Betriebskläranlage

**Kurzbeschreibung sowie Kurzbemessung der Betriebskläranlage
für den wasserrechtlichen Erlaubnis Antrag**

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1	Veranlassung	3
2	Unterlagen und Literatur	3
3	Belastungssituation und Prognose-Belastung	4
3.1	Aktuelle Belastungen der Jahre 2017 bis 2018	4
3.1.1	Abwassermengen im Zulauf zur Kläranlage	4
3.1.2	Schmutzfrachten und -konzentrationen im Zulauf der Flotation	5
3.1.3	Schmutzfrachten und -konzentrationen im Ablauf der Flotation	5
3.1.4	Messprogramm	7
3.1.5	Abwassercharakteristik des Abwassers im Zulauf der Belebung	8
3.2	Prognose-Belastung zur Belebungsanlage	9
3.3	Betriebsparameter der Belebungsanlage	9
3.3.1	Temperaturen im Belebungsbecken	9
3.3.2	Trockensubstanzgehalte im Belebungsbecken	10
3.3.3	Schlammvolumen und Schlammindex	10
3.4	Ablaufbeschaffenheit	11
3.4.1	Ablaufkonzentrationen	11
3.4.2	Zusammenstellung der Ablaufwerte	14
4	Nachweis der Betriebskläranlage für die Prognosebelastungen	15
4.1	Mechanische Vorreinigung	15
4.1.1	Hauptpumpwerke	15
4.1.2	Feinsiebanlage	15
4.1.3	Pufferbecken	16
4.1.4	Flotationsanlage	16
4.1.5	Wochenausgleichsbehälter	17
4.2	Nachweis der biologischen Reinigungsstufe	18
4.2.1	Verfahrenstechnik	18
4.2.2	Abwasserbelastung im Zulauf der Belebung	19
4.2.3	Nachweis der Nachklärung	19
4.2.3.1	Bemessungsgrundlagen	19
4.2.3.2	Nachweis für einen Schlammindex von 240 ml/g	20
4.2.3.3	Zusammenfassung der Ergebnisse	22
4.2.4	Belebungsbecken	23
4.2.4.1	Bemessungsgrundlagen und Lastfälle	23
4.2.4.2	Fraktionierung des chemischen Sauerstoffbedarfs	24
4.2.4.3	Nachweis des vorhandenen Beckenvolumens	24
4.2.4.4	Ergebnisse der Bemessung gemäß DWA A 131 (2016)	32
5	Zusammenfassung	33

1 **Veranlassung**

Die Firma Vossko GmbH & Co.KG betreibt nördlich der Produktionshallen eine Betriebskläranlage zur Reinigung der anfallenden Produktions- und Sozialabwässer der Firma Vossko und der Abwässer der Firma Reckermann.

Aufgrund geplanter Produktionssteigerungen der Firma Vossko ist mit einer deutlichen Erhöhung der Abwassermenge und der Belastungen im Zulauf der Kläranlage und somit auch der Einleitungsmenge in den Vorfluter zu rechnen.

Die Produktionssteigerung wird durch die Erhöhung der Produktionslinienanzahl von 6,5 Linien auf 9 Linien erreicht. Es ist davon auszugehen, dass die Abwassermengen sowie die Kläranlagenbelastung linear zur Erhöhung der Anzahl der Produktionslinien steigen wird. Im Endausbau ergibt sich somit eine Steigerung der Abwassermengen und Schmutzfrachten um 42 % gegenüber dem Stand 2017.

In Verbindung mit dem Antrag auf Erteilung einer neuen wasserrechtlichen Erlaubnis werden folgende Berechnungen und Nachweise geführt:

- Ermittlung der aktuellen Belastungsdaten 2017 bis 2018
- Auswertung und Bewertung der Reinigungsleistung
- Nachrechnung der Kläranlagenkapazität für die Ist- und Prognosebelastung

Die in der Kurzbemessung und im Nachweis der Betriebskläranlage beschriebenen erforderlichen Erweiterungen werden durchgeführt, sobald die steigenden Abwassermenge dieses erforderliche machen. Die Genehmigungen werden rechtzeitig nach Bundesimmissionsgesetz beantragt.

2 **Unterlagen und Literatur**

Zur Ausarbeitung dieses Konzeptes wurden im Wesentlichen folgende Unterlagen und Hilfsmittel berücksichtigt:

- Betriebstagebücher der Kläranlage Vossko der Jahre 2017 bis 2018
- Bauwerkszeichnungen und Lagepläne der Kläranlage
- Erläuterungen der Betriebsleitung und des Betriebspersonals
- Genehmigungsentwurf zur Erweiterung der Betriebskläranlage Vossko von September 2015, aufgestellt durch das Ingenieurbüro Frilling GmbH, Vechta

Folgende Literaturquellen wurden bei den Bemessungen zugrunde gelegt:

- ATV-DVWK-Arbeitsblatt A198: Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen, April 2003
- ATV-DVWK-Arbeitsblatt A131: Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen, Juni 2016

3 Belastungssituation und Prognose-Belastung

3.1 Aktuelle Belastungen der Jahre 2017 bis 2018

Im folgenden Kapitel werden die Betriebsdaten ausgewertet und die aktuelle Nennbelastung festgestellt. Als wesentliche Kenngrößen dienen die sogenannten 50 %- und 85 %-Werte. Diese stellen den Zentralwert sowie denjenigen Wert dar, der nur an 15 von 100 Tagen überschritten wird. Die wesentlichen Ergebnisse dieser Belastungsauswertung sind nachfolgend dargestellt.

3.1.1 Abwassermengen im Zulauf zur Kläranlage

Die Betriebskläranlage wird für die Reinigung des Produktions- und Sozialabwassers der Firma Vosso GmbH & Co. KG sowie der Firma Reckermann eingesetzt. Für die Auswertung der Abwassermengen werden die Zulaufmengen der Kläranlage ausgewertet. Im Betrachtungszeitraum von 2017 bis 2018 haben sich die Abwassermengen für die Kläranlage nicht nennenswert verändert. Dies ist in Tabelle 3.1 und Abbildung 3.1 dargestellt. An Trockenwettertagen schwankten die Zuflussmengen im Allgemeinen zwischen 0 m³/d und 740 m³/d. Die Trockenwetterzuflüsse weichen nicht von den Gesamtzuflüssen ab, da in der Betriebskläranlage lediglich Produktionsabwasser und die Abwässer aus den Sozialbereichen des Betriebs behandelt werden. Es fällt auf, dass die Abflüsse am Wochenende deutlich geringer sind. Dieses ist durch die Produktionsunterbrechungen in diesen Zeiträumen zu erklären.

Tabelle 3.1: Tagesabwasserzuflüsse zur Betriebskläranlage Vosso

Tagesabwassermenge	Einheit	Mittelwert	Median	85 %-Wert	99 %-Wert	Maximum
Gesamtzufluss	m ³ /d	413	522	623	703	742
Trockenwetterzufluss	m ³ /d	417	521	624	702	742

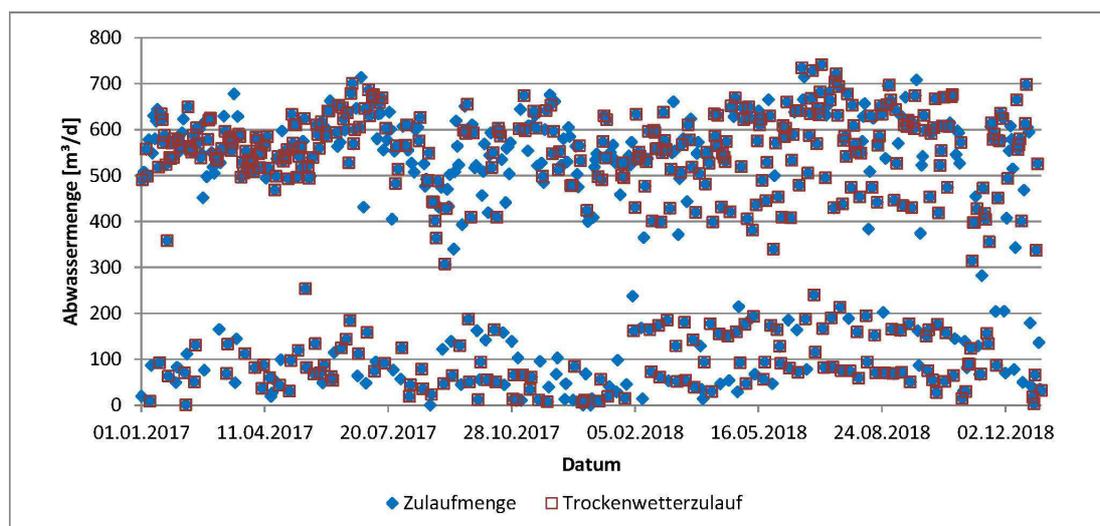


Abbildung 3.1: Gesamt- und Trockenwetterzufluss

Zur Vergleichmäßigung der betriebsbedingten Schwankungen in der Zulaufmenge wird auf der Betriebskläranlage ein Wochenausgleichsbehälter betrieben. Für den Bemessungszulauf der biologischen Reinigungsstufe und die Bemessungsfracht

wird berücksichtigt, dass lediglich an 6 von 7 Tagen Produktionsabwässer bzw. Reinigungsabwässer anfallen.

Der vergleichmäßigte Stundenzufluss zur biologischen Reinigungsstufe über den Betrieb eines Wochenausgleichsbehälters ergibt sich zu:

- Stundenzufluss Ist-Belastung

$$Q_h = \frac{703 \text{ m}^3/\text{d} \cdot (6 \text{ d}/7 \text{ d})}{20 \text{ h}/\text{d}} = 30 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Stundenzufluss Prognose-Belastung

$$Q_h = 30 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1,42 = 42,6 \text{ m}^3/\text{h} \approx 43 \text{ m}^3/\text{h}$$

3.1.2 Schmutzfrachten und -konzentrationen im Zulauf der Flotation

Zur Bestimmung der Zulaufbelastung der Betriebskläranlage wurde im Dezember 2018 eine Messkampagne im Zulauf der Flotation durchgeführt. Mit den Ergebnissen wird die aktuelle Nennbelastung der gesamten Kläranlage bestimmt.

Die Auswertung der CSB-Konzentrationen ergab:

$$C_{\text{CSB,i.M.}} = 6.109 \text{ mg/l}$$

Mit einer Zulaufmenge von $Q = 413 \text{ m}^3/\text{d}$ im Mittel und $Q = 623 \text{ m}^3/\text{d}$ als 85 %-Wert ergeben sich die folgenden Belastungen.

Tabelle 3.2: Zulaufbelastung der Flotation

	Einheit	Mittel	85 %-Wert
Zulaufmenge	m ³ /d	413	623
CSB-Fracht	kg/d	2.525	3.805
Einwohnerwerte Ist	EW ₁₂₀	21.000	31.700

Als Prognosebelastung ergeben sich mit einem 42 %igen Anstieg der Abwassermengen und Belastungen:

Einwohnerwerte Prognose	EW ₁₂₀	29.900	45.000
-------------------------	-------------------	--------	--------

Die zu erwartende Jahresabwassermenge berechnet sich unter Ansatz der Mengen 2017 von $Q_a = 154.610 \text{ m}^3/\text{a}$ und der Erhöhung von 6,5 auf 9 Produktionslinien auf $Q_a = 214.000 \text{ m}^3/\text{a}$ und wird gewählt zu $Q_a = 220.000 \text{ m}^3/\text{a}$.

3.1.3 Schmutzfrachten und -konzentrationen im Ablauf der Flotation

Organische Belastung

Im Zulauf zur Belebungsanlage wird einmal in der Woche die organische Schmutzfracht anhand der CSB-Konzentration bestimmt. Die CSB-Konzentrationen lagen in der Regel zwischen 500 und 3.000 mg/l und betragen im Mittel 1.297 mg/l, Abbildung 3.2. Es fällt auf, dass im Jahr 2018 größere Schwankungen auftreten als im

Jahr 2017. Dieses hängt unmittelbar mit der Produktionspalette und der Produktionsanlagenauslastung zusammen.

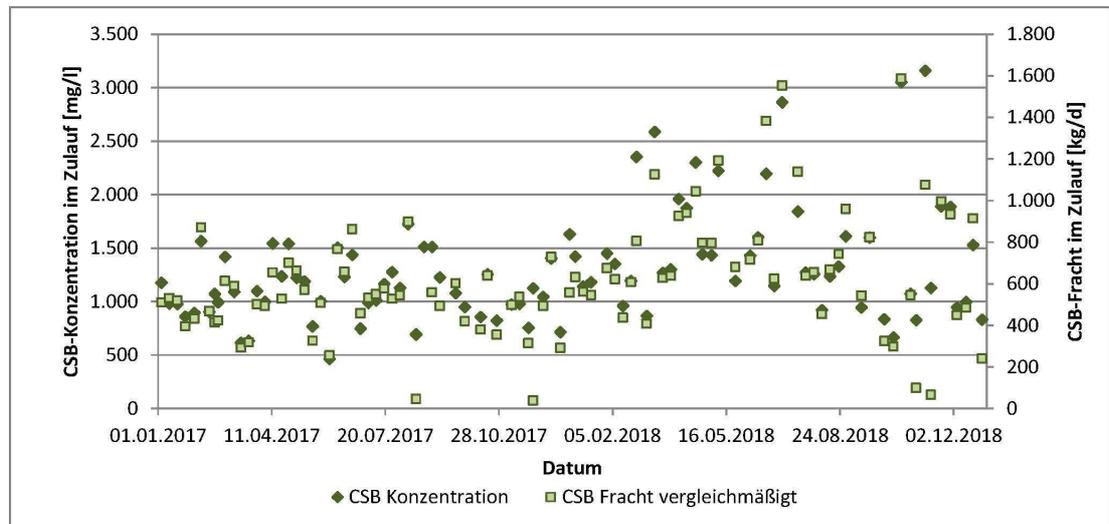


Abbildung 3.2: CSB-Konzentration und -Fracht im Zulauf der Belebung

Für die Ermittlung der Frachten wird wie zuvor bei der Ermittlung des Bemessungszuflusses berücksichtigt, dass lediglich an 6 von 7 Tagen Abwässer anfallen. Die vergleichmäßigten Frachten lagen zwischen 50 und 1.500 kg/d. Die mittlere CSB-Fracht beträgt 618 kg/d. Die 85 %-Werte als Nennbelastung betragen 1.624 mg/l bzw. 895 kg/d. Aus den Auswertungen lassen sich eine derzeitige mittlere CSB-Belastung im Zulauf zur biologischen Reinigungsstufe von 5.200 EW_{120} und eine Nennbelastung als 85 %-Wert von 7.500 EW_{120} ableiten.

Phosphat

Seit 2018 wird im Zulauf der Biologie der Kläranlage ebenfalls der Phosphatgehalt gemessen. Die Phosphatkonzentrationen im Rohabwasser schwankten in der Zeit zwischen 1,4 und 9,5 mg/l (Abbildung 3.3). Die zugehörigen Frachten lagen zwischen 0,3 und 4,7 kg/d. Die mittlere PO_4 -Konzentration lag bei 5,5 mg/l und die mittlere P-Fracht bei 2,6 kg/d, der 85 %-Wert beträgt 7,0 mg/l bzw. 3,6 kg/d.

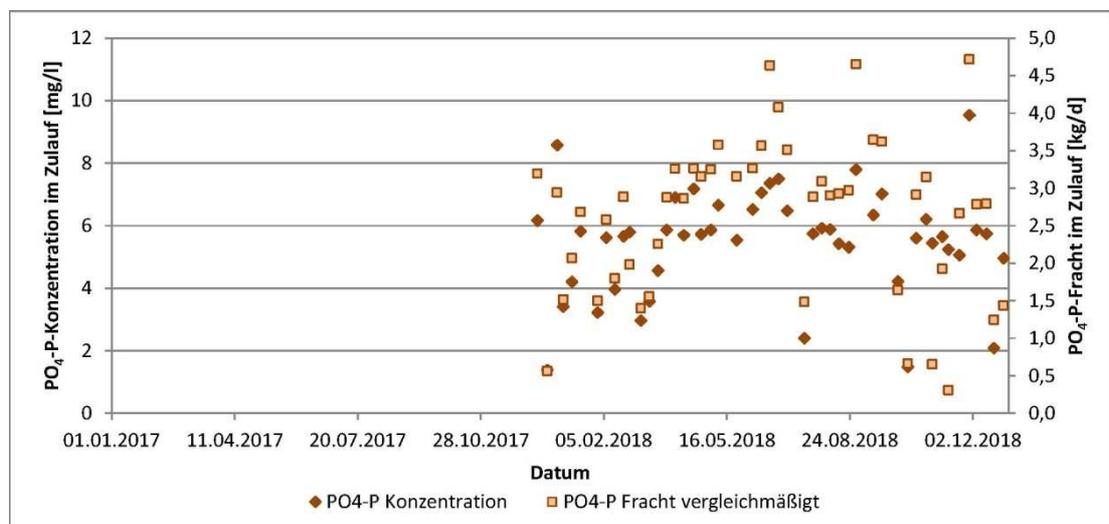


Abbildung 3.3: PO_4 -P-Konzentration und -Fracht im Zulauf der Belebung

Aus den Frachten ergibt sich eine mittlere Einwohnerbelastung von 1.400 EW_{1,8} und eine Nennbelastung von rund 2.000 EW_{1,8}. Die niedrigen P-Belastungen ergeben sich durch die Fällung der Phosphor-Konzentrationen im Zusammenhang mit dem Betrieb der Flotation.

Zusammenstellung der Zulaufbelastungen zur Belebung

In der Tabelle 3.3 sind die Daten der Eigenüberwachung für den Zeitraum Januar 2017 bis Dezember 2018 dargestellt.

Tabelle 3.3: Belastungssituation im Zulauf der biologischen Reinigungsstufe der Kläranlage

Auswertungszeitraum 01.01.2017 - 31.12.2018								
Parameter	Einheit	Anzahl	Min.	Max.	Mittel	Median	85 %-Wert	99 %-Wert
Abwassermenge								
Q _d	m ³ /d	726	0	742	413	522	623	703
Q _{d,Konz.}	m ³ /d				476			
Konzentrationen								
CSB	mg/l	96	464	3.158	1.297	1.190	1.624	3.055
PO ₄ -P	mg/l	49	1,4	9,5	5,5	5,7	7,0	9,1
Frachten								
CSB ¹⁾	kg/d	95	3,8	1.586	618	561	895	1.555
PO ₄ -P	kg/d	49	0,3	4,7	2,6	2,9	3,6	4,7
Einwohnerwerte								
EW ₁₂₀	EW					4.673	7.458	
EW _{1,8}	EW					1.611	1.976	

¹⁾ Vergleichsmäßig mit Faktor 6/7

3.1.4 Messprogramm

Im Zulauf der Belebungsanlage der Betriebskläranlage wird lediglich die CSB-Konzentration und seit 2018 die PO₄-P-Konzentration gemessen. Daher wurde für die Ermittlung der maßgebenden Stickstoff- und Phosphorbelastung im Zulauf der Biologie ein zusätzliches Messprogramm durchgeführt. Nach dem Regelwerk DWA-A198 werden Verhältnismesswerte von Stickstoff und Phosphor zur CSB-Konzentration gebildet. Das mittlere Verhältnis wird zur Bestimmung der maßgeblichen Belastung verwendet, indem die Nennbelastung des CSB (85 %-Wert) mit dem jeweiligen mittleren Verhältnis multipliziert wird. Die Ergebnisse des Messprogramms sowie die ermittelten maßgebenden Belastungen sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 3.4: Maßgebende Belastung nach dem Messprogramm vom 04.12.2018 - 11.01.2019 (18 Messungen)

Auswertungszeitraum 04.12. - 11.01.2019					
Parameter	Einheit	Mittel	Median	85 %-Wert	Max.
Konzentrationen Messprogramm					
CSB	mg/l	1.142	1.033	1.476	1.898
TNb	mg/l	63,7	63,4	80,8	87,4
NH ₄ -N	mg/l	15,9	19,5	22,7	29,1
N _{org.}	mg/l	47,1	46,2	59,7	65,7
PO ₄ -P	mg/l	7,1	5,8	10,4	14,2
Verhältniszahlen					
TNb	-	0,0594			
NH ₄ -N	-	0,0150			
N _{org.}	-	0,0435			
PO ₄ -P	-	0,0063			
Belastung über Verhältniszahlen					
CSB	kg/d	618*	-	895*	
TNb	kg/d	36,7	-	53,2	
NH ₄ -N	kg/d	9,2	-	13,4	
N _{org.}	kg/d	27,0	-	39,2	
PO ₄ -P	kg/d	3,9	-	5,7	
Belastung in Einwohnerwerten					
EW ₁₂₀	EW	5.100	-	7.500	
EW ₁₁	EW	4.700	-	6.900	
EW _{1,8}	EW	3.100	-	4.500	

* Betriebsdaten 2017 - 2018

3.1.5 Abwassercharakteristik des Abwassers im Zulauf der Belebung

Im Ablauf der Flotation bzw. im Zulauf der Belebungsanlage lassen sich mit den Ergebnissen aus dem zusätzlichen Messprogramm folgende charakteristische Kennzahlen zur Abwasserbeschaffenheit ableiten, Tabelle 3.5.

Tabelle 3.5: Abwassercharakteristik im Ablauf der Flotation

Parameter	gemäß DWA	Betriebskläranlage aus Medianwerten (04.12.2018 - 11.01.2019)
CSB/N _{ges.}	10,9	16,3
CSB/P _{ges.}	66,7	178,1
N _{ges.} /P _{ges.}	6,1	10,9

Der Vergleich mit den Kennzahlen verdeutlicht, dass im Vergleich zu kommunalem Abwasser eine deutlich erhöhte CSB-Konzentration vorliegt. Der Gehalt an Phosphor ist dagegen verhältnismäßig klein. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen,

dass im Abwasser $\text{PO}_4\text{-P}$ und nicht $\text{P}_{\text{ges.}}$ gemessen wird und in der vorgeschalteten Flotation schon eine erhebliche Reduktion sichergestellt wird.

3.2 Prognose-Belastung zur Belebungsanlage

Die Firma Vosso beabsichtigt eine Erweiterung des Betriebes von derzeit 6,5 auf 9 Produktionslinien. Dadurch wird eine lineare Erhöhung der Abwassermenge sowie der Schmutzfrachten erwartet. Im Jahr 2017 betrug die Jahresabwassermenge $Q_a = 154.010 \text{ m}^3/\text{a}$. Mit dem linearen Anstieg der Abwassermengen auf bis zu 42 % bezogen auf 2017 berechnet sich die zu erwartende Jahresabwassermenge bzw. Jahresschmutzwassermenge auf $Q_a = 220.000 \text{ m}^3/\text{a}$.

Tabelle 3.6: Prognose-Belastung für die biologische Reinigungsstufe der Betriebskläranlage

Parameter	Einheit	Ist-Belastung		Prognose-Belastung	
		Mittel	85 %-Wert	Mittel	85 %-Wert
$Q_{d,\text{konz.}}$	m^3/d	476	476	676	676
Frachten					
CSB	kg/d	618	895	877	1.271
$N_{\text{ges.}}$	kg/d	36,7	53,2	52,1	75,7
$\text{NH}_4\text{-N}$	kg/d	9,2	13,4	13,0	19,1
$\text{P}_{\text{ges.}}$	kg/d	3,9	5,7	5,5	8,1
Konzentrationen					
CSB	mg/l	1.298	1.880	1.298	1.880
$N_{\text{ges.}}$	mg/l	77,1	112	77,1	112
$\text{NH}_4\text{-N}$	mg/l	19,3	28,2	19,3	28,2
$\text{PO}_4\text{-P}$	mg/l	8,2	12,0	8,2	12,0
Einwohnerwerte					
EW_{120}	EW	5.100	7.500	7.300	10.600
EW_{11}	EW	4.700	6.900	7.000	6.900
$\text{EW}_{1,8}$	EW	8.100	4.500	4.600	4.500

3.3 Betriebsparameter der Belebungsanlage

3.3.1 Temperaturen im Belebungsbecken

Die Abbildung 3.4 stellt den Verlauf der Temperatur im Belebungsbecken dar. Die Funktion zeigt einen gleichförmigen Verlauf mit minimalen Temperaturen von $14 \text{ }^\circ\text{C}$ im Winter und maximal bis zu $31 \text{ }^\circ\text{C}$ im Sommer.

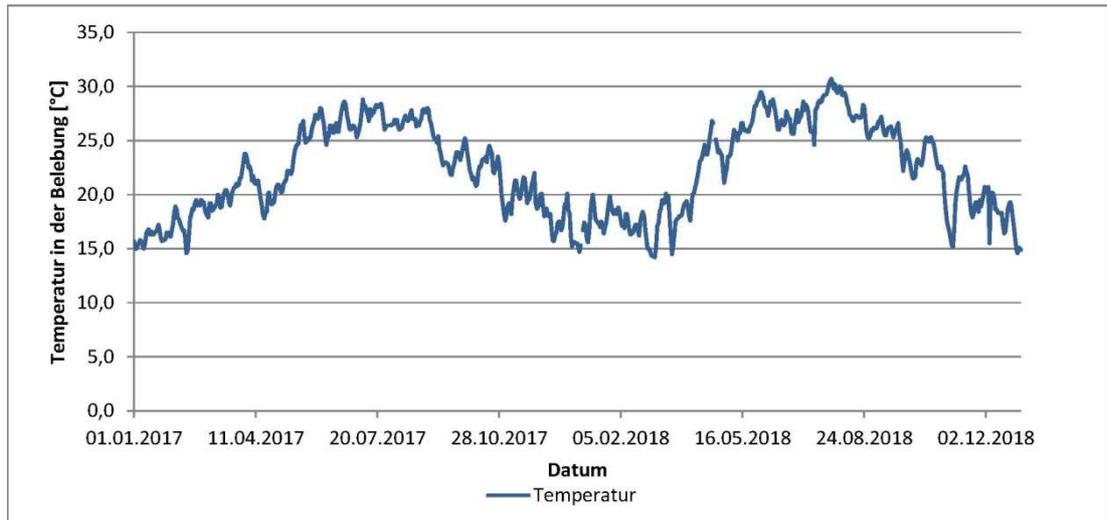


Abbildung 3.4: Verlauf der Temperaturen in der Belebung

3.3.2 Trockensubstanzgehalte im Belebungsbecken

In der nachfolgenden Abbildung ist der TS-Gehalt in der Belebung dargestellt. Es ist keine saisonale Abhängigkeit zu erkennen. Die Feststoffkonzentration wird meist zwischen 2 und 4 g/l gehalten und beträgt im Mittel 2,8 g/l.

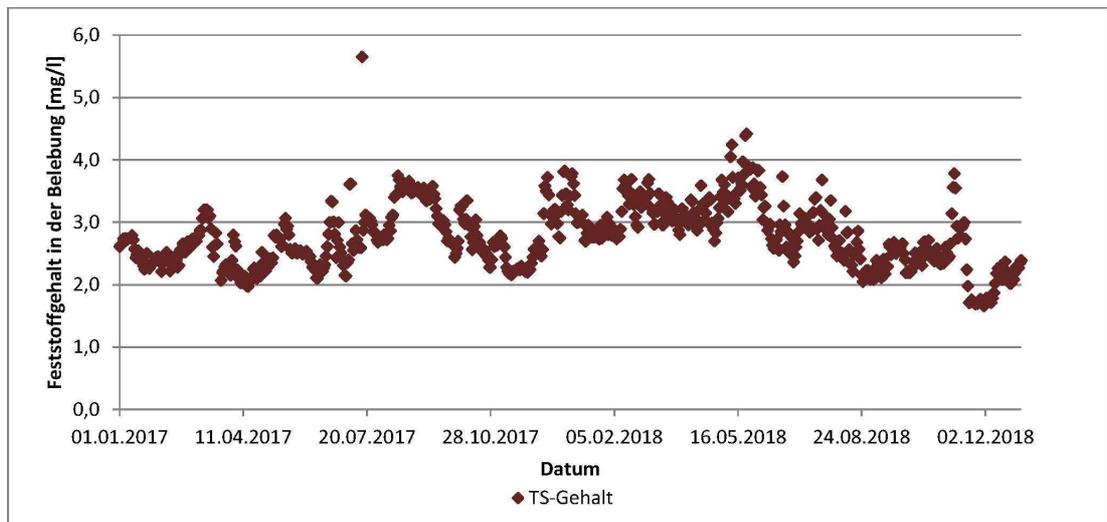


Abbildung 3.5: Trockensubstanzgehalte in der Belebung

3.3.3 Schlammvolumen und Schlammindex

Der Schlammindex lag im Betrachtungszeitraum zwischen 100 bis 340 ml/g. Im Mittel betrug der Schlammindex 237 ml/g und darf somit gegenüber den Indizes auf kommunalen Kläranlagen als erhöht eingestuft werden. Das Schlammvolumen lag im Mittel bei 646 ml/l. Diese Messergebnisse sind beim Nachweis der Belebungsanlage zu berücksichtigen.

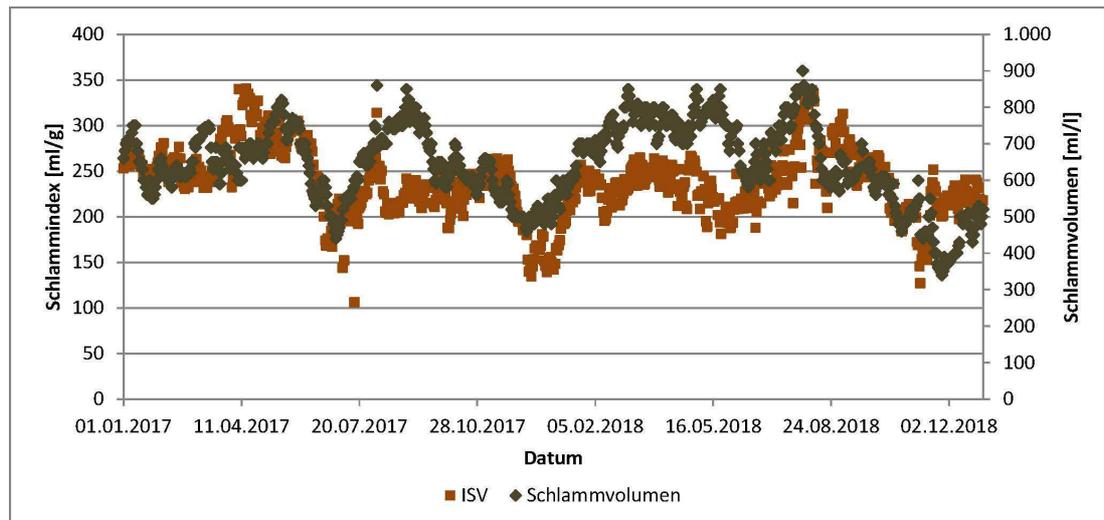


Abbildung 3.6: Entwicklung des Schlammindizes und des Schlammvolumens

3.4 Ablaufbeschaffenheit

Im Ablauf der Nachklärung und im Ablauf des Pflanzenfilters wird einmal in der Woche die Ablaufbeschaffenheit bestimmt.

3.4.1 Ablaufkonzentrationen

CSB-Konzentration

Die CSB-Konzentrationen im Ablauf der Kläranlage lagen zwischen 2017 und 2018 im Bereich von 25 bis 70 mg/l (Abbildung 3.7) und im Mittel bei 39 mg/l. Im Ablauf der Nachklärung lag der Mittelwert bei 44 mg/l.

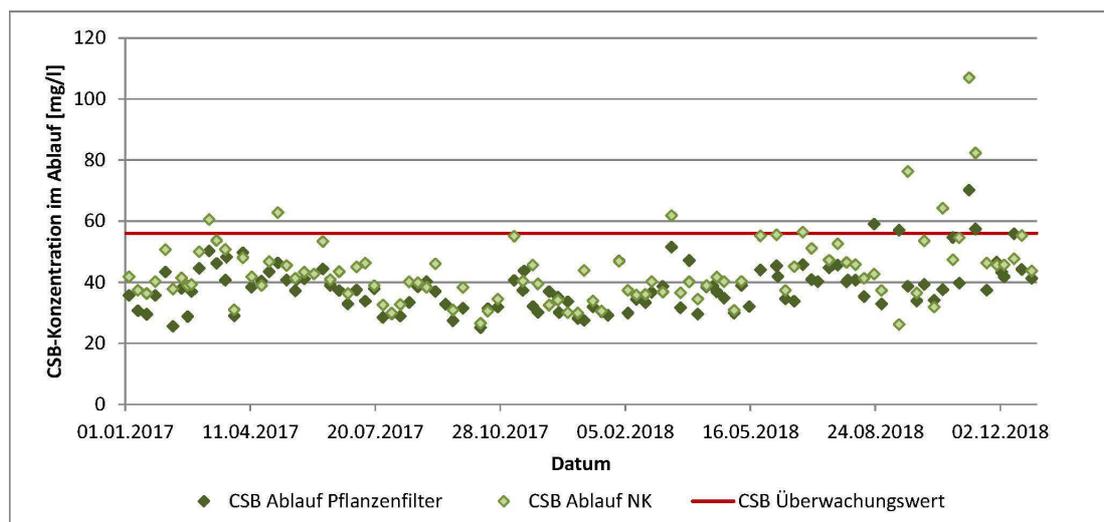


Abbildung 3.7: CSB-Konzentration im Ablauf der Kläranlage

Eine zu- oder abnehmende Tendenz der CSB-Ablaufkonzentrationen ist nicht zu erkennen, doch im Jahr 2018 wurde der Überwachungswert im Ablauf der Nachklärung häufiger überschritten als in den Jahren zuvor. Das begründet sich durch zeitweise erhöhte hydraulische Belastungen der Nachklärung über die hydraulische

Leistungsfähigkeit dieser hinaus. Mit der Erweiterung der Nachklärung um ein weiteres Becken wird zukünftig Schlammabtrieb verhindert.

Im Ablauf der Pflanzenkläranlage sind weniger Überschreitungen des Überwachungswertes von 56 mg/l gemessen worden. Im Ablauf der Nachklärung liegen mehrere Konzentrationen über dem Grenzwert. Eine Überlastung der Nachklärung ist hier Ursache.

Ammonium, Nitrat und Gesamtstickstoff

Die Ammoniumkonzentrationen im Ablauf der Nachklärung und der gesamten Kläranlage lagen bis auf wenige Ausnahmen unter dem derzeitigen Überwachungswert von 4 mg/l.

Der Mittelwert der Ammoniumkonzentration lag bei 1,2 mg/l.

Die vereinzelt erhöhten Werte stehen unmittelbar in Verbindung mit Wartungs- und Reparaturarbeiten an den Belüftungseinrichtungen.

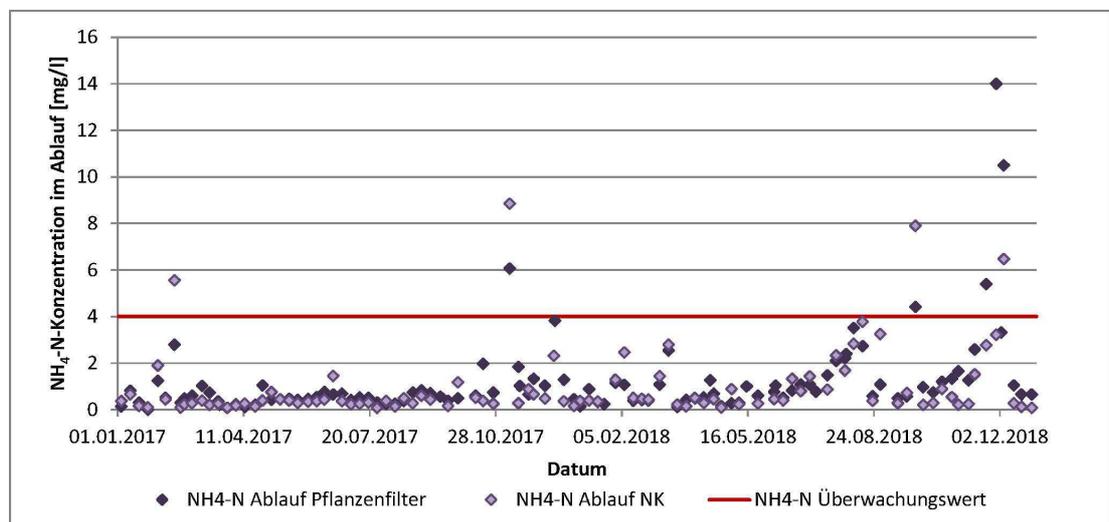


Abbildung 3.8: Ammoniumkonzentration im Ablauf der Kläranlage

Die Nitrat-Ablaufwerte lagen im Allgemeinen zwischen 0 und 0,5 mg/l und damit auf einem geringen Niveau (Abbildung 3.9). Im Mittel lag die Nitrat-Ablaufkonzentration bei 0,3 mg/l.

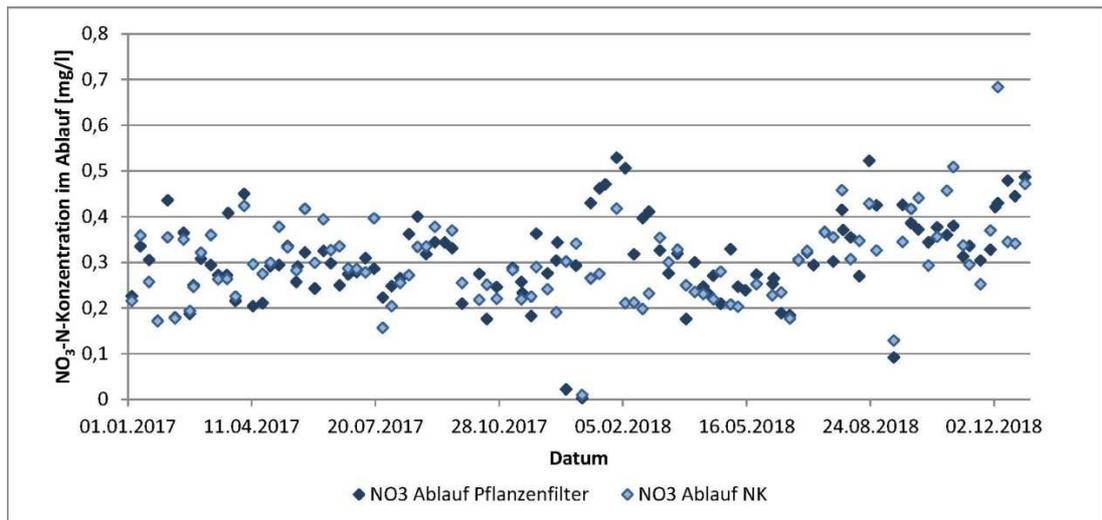


Abbildung 3.9: Nitratkonzentration im Ablauf der Kläranlage

Die $N_{\text{anorg.}}$ -Konzentration im Ablauf der Kläranlage schwankte im Betrachtungszeitraum meist zwischen 0,2 und 14,4 mg/l und lag im Mittel bei ca. 1,6 mg/l. Der Überwachungswert von 18 mg/l wurde sicher eingehalten.

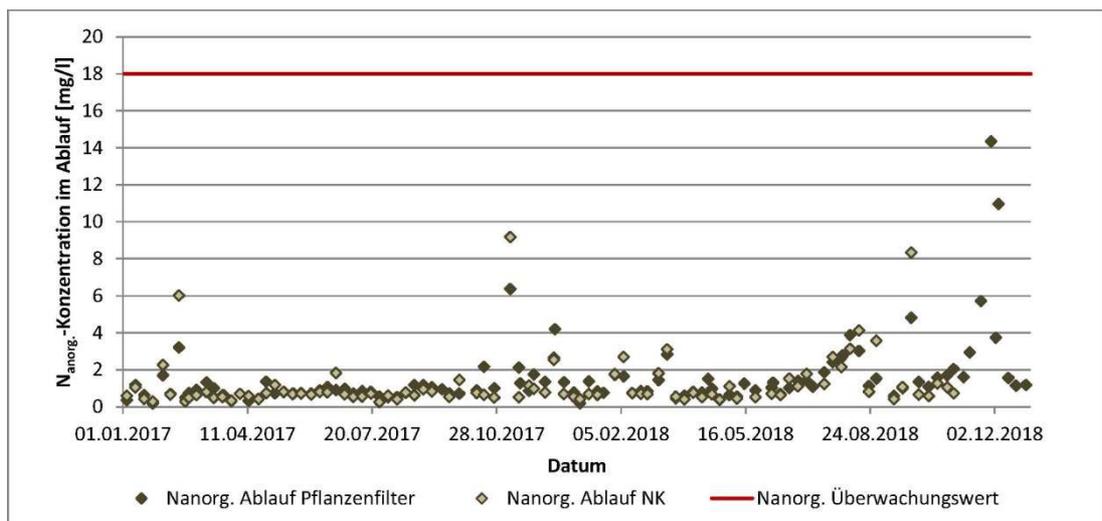


Abbildung 3.10: $N_{\text{anorg.}}$ -Konzentration im Ablauf der Kläranlage

Phosphor

Die Ablaufwerte der Kläranlage für $\text{PO}_4\text{-P}$ lagen im Betrachtungszeitraum zwischen 0,2 mg/l als Minimum und 3,4 mg/l als Maximalwert (Abbildung 3.11). Der Mittelwert betrug im Betrachtungszeitraum 0,9 mg/l.

Der $P_{\text{ges.}}$ -Überwachungswert von 1,5 mg/l wurde im Betrachtungszeitraum mehrfach überschritten. Nach eingehender Prüfung der Betriebstagebücher ist festzuhalten, dass in diesen Zeiten mit der flotativen Vorbehandlung keine ausreichende Reduzierung der Phosphatgehalte erreicht werden konnte. Die Eisensalzdosierung in der Belebungsanlage konnte diese Fehlfunktion nicht kompensieren. Die Funktionalität der Flotation muss durch Automatisierung verbessert werden.

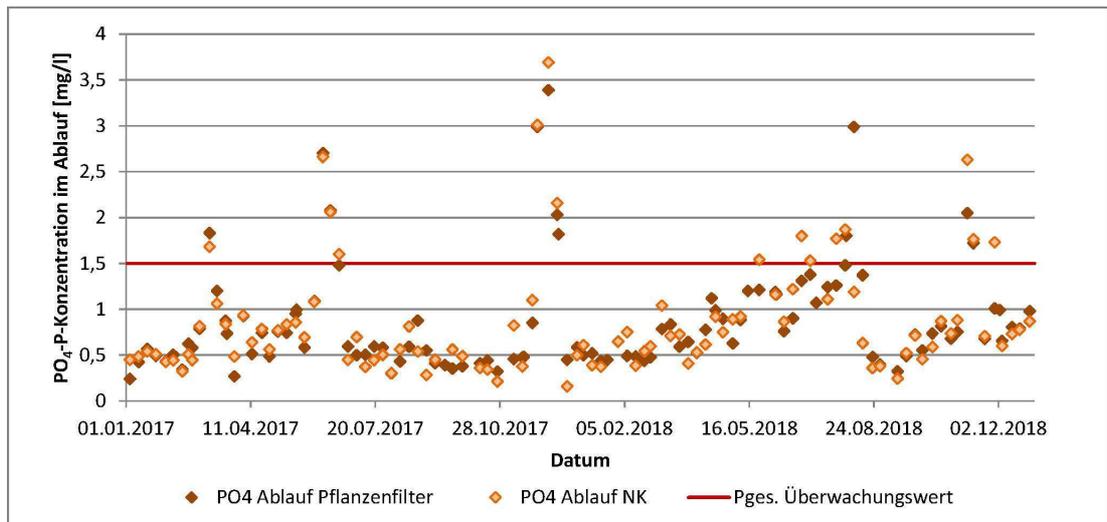


Abbildung 3.11: Phosphorkonzentration im Ablauf der Kläranlage

3.4.2 Zusammenstellung der Ablaufwerte

Die Ablaufwerte der Kläranlage haben sich im Betrachtungszeitraum nicht wesentlich verändert. Allerdings sind im Jahr 2018 größere Schwankungen aufgetreten. Die Untersuchungsergebnisse belegen, dass die im Wasserrechtsbescheid festgelegten Überwachungswerte in wenigen Ausnahmen überschritten, in der Regel aber eingehalten werden.

Die Daten der Eigenüberwachung für den Zeitraum Januar 2017 bis Dezember 2018 sind in Tabelle 3.7 zusammengefasst.

Tabelle 3.7: Ablaufbeschaffenheit im Ablauf des Pflanzenfilters

Auswertungszeitraum: 01.01.2017 bis 31.12.2018								
Konzentrationen	Kurzzeichen	Einheit	Anzahl	Min.	Max.	Mittel	Median	85 %-Wert
CSB	C _{CSB,AN}	mg/l	109	25	70	39	38	46
N _{anorg.}	C _{N,AN}	mg/l	109	0,2	14,4	1,6	1,0	2,2
NH ₄ -N	S _{NH4,AN}	mg/l	109	0,0	14,0	1,2	0,7	1,9
NO ₃ -N	C _{NO3,AN}	mg/l	109	0,0	0,5	0,3	0,3	0,4
PO ₄ -P	C _{PO4,AN}	mg/l	109	0,2	3,4	0,9	0,7	1,3

4 Nachweis der Betriebskläranlage für die Prognosebelastungen

4.1 Mechanische Vorreinigung

Die mechanische Vorbehandlung auf der Betriebskläranlage besteht aus den Hauptpumpwerken, der Feinsiebanlage, dem Pufferbehälter und der Flotationsanlage.

4.1.1 Hauptpumpwerke

Auf dem Betriebsgelände ist derzeit ein Hauptpumpwerk mit folgender Leistungsfähigkeit installiert:

$$Q_{\max.} = 2 \times 60 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (inkl. Reserve)}$$

Für die Erweiterungsfläche ist ein zweites Hauptpumpwerk vorgesehen mit einer maximalen Leistung von:

$$Q_{\max.} = 2 \times 70 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (inkl. Reserve)}$$

Für die Ableitung des Sanitärabwassers vom geplanten Betriebsteil wird ein separates Pumpwerk errichtet.

gewählt: Tauchmotorpumpwerk
 $Q = 2 \times 20 \text{ m}^3/\text{h}$ inkl. Reserve

Es wird eine separate Druckrohrleitung zur Betriebskläranlage verlegt.

Somit ergibt sich ein maximaler Zulauf zur Kläranlage von $150 \text{ m}^3/\text{h}$.

4.1.2 Feinsiebanlage

Auf der Kläranlage wird eine Feinsiebanlage betrieben.

<u>vorhanden:</u>	Feinsiebanlage		
	Firma Meva, Typ Rotoscreen, RSM 15, b = 700 mm		
	Abwassermenge	Q	= 85 m ³ /h = 23,6 l/s
	Rechenkammerbreite	Rb	= 800 mm
	Siebgeribbreite	Sb	= 700 mm
	Spaltweite	a	= 1 mm
	Lamellenstärke	t	= 3 mm
	Wassertiefe vor dem Rechen	hw	= 400 mm
	Belebungsgrad	n	= 0,5
	Sicherheitsfaktor	SF	= 1,3

Für die zukünftige Zulaufspitzenmenge von $Q = 150 \text{ m}^3/\text{h}$ ist die Feinsiebanlage nicht ausreichend bemessen. Es wird eine zweite Anlage für den Parallelbetrieb errichtet.

4.1.3 Pufferbecken

Es kann davon ausgegangen werden, dass hinsichtlich der Gleichzeitigkeit der Zuflüsse zum Pufferbecken diese mit einem Faktor von 0,85 bezogen auf die Pumpwerksleistungen auftreten.

$$Q_{max.} = 150 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 0,85 = 127,5 \text{ m}^3/\text{h} = \text{rd. } 130 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zur Abpufferung von Mengen- und Konzentrationsschwankungen ist der vorhandenen Flotation ein Pufferbecken vorgeschaltet.

vorhanden: Pufferbehälter $V = 180 \text{ m}^3$

Der Behälter wurde so gestaltet, dass dieser jederzeit, sofern dieses erforderlich wird, abgedeckt und an ein Ablufferfassungs- und -behandlungssystem angeschlossen werden kann.

Zur Homogenisierung ist im Becken ein Rührwerk, das höhenstandsabhängig geschaltet wird, installiert.

vorhanden: Rührwerk
z. B. Fa. Flygt
Typ 4610, 0,9 kW

Das anfallende Produktionsabwasser fällt in Menge und Qualität stark schwankend an. Vornehmlich die Qualität, pH-Wert, Kohlenstoffbelastung, Belastung an abfiltrierbaren Stoffen, Temperatur, erfordern zur optimalen Behandlung in der Flotation Misch- und Aufenthaltszeiten vor diesem Behandlungsschritt im Pufferbehälter von 2 Stunden und einer pH-Wert-Stabilisierung durch die Dosierung von Kalkmilch. Die Erfahrungen auf der Betriebskläranlage zeigen auf, dass nach einer Befüllung des Pufferbehälters und den Zwischenspeicherzeiten, in der das Beckenvolumen durch Rühren homogenisiert wird, die Flokkenstruktur nach chemischer Fällung in der Flotationsanlage wesentlich stabiler ist und die Abscheideleistung verbessert wird.

Um eine Misch- und Aufenthaltszeit von 2 Stunden zu ermöglichen, ist für die Prognosebelastung nach Produktionserweiterung ein Puffervolumen erforderlich von:

$$V_{\text{Puffer}} = 130 \text{ m}^3/\text{h} \times 2 \text{ h} = 260 \text{ m}^3$$

An der Position des vorhandenen Pufferbeckens soll zukünftig die zweite Flotationsanlage in einer zweiten Flotationshalle errichtet werden. Daher werden zwei neue baugleiche Pufferbecken mit je 180 m^3 errichtet. Diese sind im beigefügten Lageplan eingezeichnet. Wie auch beim vorhandenen Pufferbehälter wird neben dem Puffervolumen von je $V = 180 \text{ m}^3$ zusätzlich ein Havarievolumen von je $V = 50 \text{ m}^3$ berücksichtigt.

4.1.4 Flotationsanlage

Zur Reduzierung der Rohabwasserbelastungen ist der biologischen Reinigungsstufe eine chemisch-physikalische Druckentspannungsflotation vorgeschaltet. Damit werden abfiltrierbare Stoffe sowie Öle und Fette effizient zurückgehalten.

vorhanden: Flotationsanlage Fa. FAN Separator
 L = ca. 8,70 m
 B = ca. 3,00 m
 Q_h = 45 m³/h

Da im Vorlauf der Flotation zukünftig zwei Pufferbehälter betrieben werden, kann als Zulaufmenge zur Flotation ein Zwölftel (12 h/d) der maximalen Tagesmenge für die Prognosebelastung angesetzt werden.

$$Q_{h,Flotation} = \frac{742 \text{ m}^3/d \cdot 1,42}{12 \text{ h/d}} = 88 \text{ m}^3/h$$

Für die Prognosebelastung wird eine zweite Flotationsanlage notwendig, die baugleich zur vorhandenen Anlage ausgeführt wird. Damit ergibt sich die zukünftige Leistung zu Q = 90 m³/h und ist somit für die Prognose ausreichend.

Zu den Rohabwasserqualitäten im Zulauf zur Flotation liegen nur wenige Messergebnisse vor, die eine sachgerechte Bestimmung der Eingangsbelastungen nicht möglich macht. Für die weiteren Bemessungen der Belebungsanlage wird davon ausgegangen, dass sich mit der Erweiterung der Produktionskapazitäten die Abwasserqualitäten nicht verändern und die Reduktionsraten gleich bleiben. Die Schmutzfrachten im Ablauf der Flotationsanlage steigen damit linear zu den Abwassermengen.

4.1.5 Wochenausgleichsbehälter

Der vorhandene Wochenausgleichsbehälter wurde 2009 errichtet. Durch die Vorschaltung eines Wochenausgleichsbehälters wird die vergleichsmäßige Beschickung der Belebungsanlage mit Abwasser sichergestellt. Der Behälter ist in unmittelbarer Nähe der vorhandenen Flotationshalle gebaut worden, so dass das erforderliche Gebläse zur Abwasserfrischhaltung in dieser untergebracht und der Fließweg von der Flotation zum Wochenausgleichsbehälter kurz gehalten werden konnte.

Ermittlung des notwendigen Ausgleichsvolumens für die Prognose:

Die Berechnung bzw. der Nachweis für den Wochenausgleich erfolgt unter Heranziehung der maximalen Zuflüsse der Ist-Belastung als Dauerzufluss Q_{max.} = 742 m³/d.

$$Q_{max.} = 742 \text{ m}^3/d \cdot 1,42 = 1.054 \text{ m}^3/d$$

Die wöchentliche Abwassermenge ermittelt sich zu:

$$Q_{Wo} = 1.054 \text{ m}^3/d \cdot 6 \text{ d} = 6.324 \text{ m}^3/Wo$$

Diese Mengen fallen überwiegend in der Zeit zwischen Montag 8:00 Uhr und Samstag 24:00 Uhr an.

Damit wird für einen gleichmäßigen Wochenendbetrieb, wie auch für die anderen Produktionstage, eine Speicherkapazität erforderlich von:

$$\text{Montag 8 h} + \text{Sonntag 24 h} = \underline{\underline{32 \text{ h}}}$$

Die stündliche Entnahmemenge beträgt:

$$Q_{Entn.} = \frac{6.324 \text{ m}^3/\text{Woche}}{7 \text{ d} \cdot 24 \text{ h}} = 38 \text{ m}^3/\text{h}$$

Als max. zulässige Entnahmemenge wird $Q_{h,max.} = 43 \text{ m}^3/\text{h}$ angesetzt. Dies entspricht der prognostizierten Zulaufmenge zur Belebungsanlage.

Die ausgeglichene Tagesabwassermenge ergibt sich zu:

$$Q_d = 43 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 24 \text{ h} = 1.032 \text{ m}^3/\text{d}$$

Die erforderliche Speicherkapazität ermittelt sich zu:

$$V_{erf.} = 6.324 \text{ m}^3/\text{Wo} - [(7 \text{ d} \cdot 24 \text{ h} - 32 \text{ h}) \cdot 43 \text{ m}^3/\text{h}] = 476 \text{ m}^3$$

<u>vorhanden:</u>	Rundbehälter in Stahlbetonbauweise
	V = 395 m ³
	tw _{max.} = 3,50 m
	d = 12,00 m

Damit ist der Speicher zum gezielten Ausgleich mit der Prognosebelastung nicht mehr ausreichend. Es wird die Errichtung eines zweiten Tagesausgleichsbehälters erforderlich. Dieser wird baugleich zum vorhandenen Behälter ausgeführt.

Zur Homogenisierung und Umwälzung des Beckeninhaltes wird wie im vorhandenen Behälter ein Rührwerk auf der Behältersohle montiert. Zudem wird ebenfalls eine Frischhaltebelüftung wie im vorhandenen Becken installiert.

4.2 Nachweis der biologischen Reinigungsstufe

4.2.1 Verfahrenstechnik

Den verfahrenstechnisch wichtigsten Abschnitt einer Kläranlage bildet die Belegung, in Verbindung mit der Nachklärung und der Rücklaufschlammförderung. In diesem Anlagenteil werden der im Abwasser vorhandene Kohlenstoff und Stickstoff durch Mikroorganismen aufoxidiert und durch Zellenaufbau in den Belebtschlamm eingebunden. Der Stickstoffabbau erfolgt durch die Vorgänge der Nitrifikation und der Denitrifikation.

Die biologische Reinigungsstufe der Kläranlage der Firma Vosso besteht aus folgenden Anlagenteilen:

- Selektor bzw. Bio-P-Becken (V = 71,5 m³)
- Belebungsbecken (V = 1.586 m³)
- Nachklärbecken mit Schildräumer (D = 10,00 m; h_{2/3} = 2,98 m; A = 78 m²)
- Rücklaufschlamm pumpen (Q_{RS} = 2 x 40 m³/h)
- Ablaufmengenmessung (MID)

4.2.2 Abwasserbelastung im Zulauf der Belebung

Die Belebungsanlage ist für die mittlere Belastung, die Nennbelastung sowie die Prognose-Belastung nachzuweisen. Gemäß der Tabelle 4.1 sind folgende Abwasserbelastungen für die Nachrechnung anzusetzen. Diese entsprechen den gleichmäßigsten Abwasserbelastungen nach vorgeschalteter Flotation.

Tabelle 4.1: Bemessungslast der Belebungsanlage

Parameter	Einheit	Ist-Belastung		Prognose-Belastung	
		Mittel	85 %-Wert	Mittel	85 %-Wert
$Q_{d,Konz.}$	m ³ /d	476	476	676	676
Q_M	m ³ /h	30	30	43	43
Frachten					
CSB	kg/d	618	895	877	1.271
TS ⁽¹⁾	kg/d	133	192	189	273
N _{ges.}	kg/d	36,7	53,2	52,1	75,7
NH ₄ -N	kg/d	9,2	13,4	13,0	19,1
PO ₄ -P	kg/d	3,9	5,7	5,5	8,1
Konzentrationen					
CSB	mg/l	1.298	1.880	1.298	1.880
TS ⁽¹⁾	mg/l	279	404	279	404
N _{ges.}	mg/l	77,1	112	77,1	112
NH ₄ -N	mg/l	19,3	28,2	19,3	28,2
P _{ges.}	mg/l	8,2	12,0	8,2	12,0

⁽¹⁾ Aus Fraktionierung: TS ≈ 22 % von CSB

4.2.3 Nachweis der Nachklärung

Die Bemessungen/Nachrechnungen der Nachklärung erfolgen anhand der Neufassung des DWA-Arbeitsblattes A 131 vom Juni 2016.

4.2.3.1 Bemessungsgrundlagen

Das horizontal durchströmte Nachklärbecken mit Schildräumung besitzt einen Durchmesser von $D_{NB} = 10$ m und eine maßgebende Tiefe von $h_{ges.} = 2,98$ m, siehe Tabelle 4.2.

Der Schlammindex der Nachklärung auf der Kläranlage lag in den letzten Jahren in der Regel zwischen 100 und 340 ml/g und im Mittel bei 237 ml/g. Die Nachklärung wird für einen Schlammindex von 240 ml/g nachgewiesen. Obwohl die Bemessungsregeln des Arbeitsblattes DWA A 131 nur für einen Nachweis der Nachklärung bei einem Schlammindex zwischen 50 ml/g und 200 ml/g gelten, wird aufgrund der aktuellen Betriebserfahrungen trotzdem das Regelwerk angewandt. Für den Nachweis werden ausreichend Sicherheitsreserven berücksichtigt.

Tabelle 4.2: Abmessungen und Annahmen für den Nachweis der Nachklärung

Parameter	Bezeichnung	Einheit	Ist/Prognose
Maximaler Abwasserzufluss	Q_M	m ³ /h	30 / 43
Durchmesser Nachklärbecken	D_{NB}	m	10
Schlammindex	ISV	ml/g	240
Beckentiefe (auf 2/3 des Radius)	$h_{ges.}$	m	2,98
Eindickzeit	t_E	m	2,0
Rücklaufverhältnis	RV	m	1,5
TS_{RS}/TS_{BS}	TS_{RS}/TS_{BS}	m	0,7

Der Nachweis erfolgt beispielhaft für die Ist-Belastung mit einem Zulauf von $Q_M = 30$ m³/h.

4.2.3.2 Nachweis für einen Schlammindex von 240 ml/g

Trockensubstanzgehalt des Rücklaufschlamm

Für den Trockensubstanzgehalt des Rücklaufschlamm TS_{RS} bei Schildräumern gilt:

$$TS_{RS} = 0,7 \cdot TS_{BS} = 0,7 \cdot 5,25 \text{ g/l} = 3,67 \text{ g/l}$$

Mit:

erreichbarer Trockensubstanzgehalt im Bodenschlamm TS_{BS} :

$$TS_{BS} = \frac{1.000}{ISV} \cdot \sqrt[3]{t_E} = \frac{1.000}{240 \text{ ml/g}} \cdot \sqrt[3]{2 \text{ h}} = 5,25 \text{ g/l}$$

Schlamm-trockensubstanzgehalt im Zulauf der Nachklärung

Bei dem vorhandenen Nachklärbecken handelt es sich um ein horizontal durchströmtes Nachklärbecken. Für das Rücklaufverhältnis wird daher ein Wert von 1,5 angesetzt.

$$RV = 1,5$$

Damit ergibt sich der zulässige Feststoffgehalt im Zulauf zur Nachklärung bzw. in der Belegung zu:

$$TS_{BB} = \frac{RV \cdot TS_{RS}}{1 + RV} = \frac{1,5 \cdot 3,67 \text{ g/l}}{1 + 1,5} = 2,2 \text{ g/l}$$

Der Feststoffgehalt TS_{BB} wird zu 2,2 g/l gewählt.

Maximal zulässige Oberflächen- und Schlammvolumenbeschickung

Max. zulässige Schlammvolumenbeschickung für horizontal durchströmte Becken:

$$q_{sv} = 500 \text{ l/m}^2 \times \text{h}$$

Max. zulässige Oberflächenbeschickung für horizontal durchströmte Becken:

$$q_A = 1,6 \text{ m/h}$$

Erforderliche Beckenoberfläche bzw. Beckendurchmesser

$$A_{NB} = \frac{Q_M}{q_A} = \frac{Q_M}{\frac{q_{SV}}{TS_{AB} \cdot ISV}} = \frac{30 \text{ m}^3/\text{h}}{\frac{500 \text{ l}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})}{2,2 \text{ g/l} \cdot 240 \text{ ml/g}}} = 32 \text{ m}^2$$

$$D_{NB} = \sqrt{\frac{4 \cdot A_{NB}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 32 \text{ m}^2}{\pi}} = 6,4 < D_{NB, \text{vorhanden}} = 10,00 \text{ m}$$

Anhand des Durchmessers des vorhandenen Nachklärbeckens von 10,00 m berechnet sich die vorhandene Oberflächen- und Schlammvolumenbeschickung zu:

$$q_A = \frac{Q_M}{A_{NB, \text{netto}}} = \frac{30 \text{ m}^3/\text{h}}{75 \text{ m}^2} = 0,4 \text{ m/h} < q_{A, \text{zulässig}} = 1,6 \text{ m/h}$$

$$\begin{aligned} q_{SV} &= q_A \cdot TS_{BB} \cdot ISV \\ &= 0,4 \cdot 2,2 \text{ g/l} \cdot 240 \text{ ml/g} \\ &= 211 \text{ l}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) < q_{SV, \text{zulässig}} = 500 \text{ l}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) \end{aligned}$$

Erforderliche Beckentiefe auf 2/3 des Radius

$$h_{\text{ges.}} = h_1 + h_{23} + h_4 \geq 3,00 \text{ m}$$

vorhanden: Beckentiefe
 $h_{\text{ges.}} = 2,98 \text{ m}$

Bemessung der Beckentiefe mit:

Übergangs- und Pufferzone h_{23} :

$$\begin{aligned} h_{23} &= q_A \cdot (1 + RV) \cdot \left[\frac{500}{1.000 - VSV} + \frac{VSV}{1.100} \right] \\ &= 0,4 \text{ m/h} \cdot (1 + 1,5) \cdot \left[\frac{500}{1.000 - 528 \text{ ml/l}} + \frac{528 \text{ ml/l}}{1.100} \right] = 1,53 \text{ m} \end{aligned}$$

Eindick- und Räumzone h_4 :

$$\begin{aligned} h_4 &= \frac{TS_{AB} \cdot q_A \cdot (1 + RV) \cdot t_E}{TS_{BS}} \\ &= \frac{2,2 \text{ g/l} \cdot 0,4 \text{ m/h} \cdot (1 + 1,5) \cdot 2 \text{ h}}{5,25 \text{ g/l}} = 0,83 \text{ m} \end{aligned}$$

Klarwasserszone h_1 :

$$h_1 = h_{ges.} - h_{23} - h_4$$

$$= 2,98 \text{ m} - 1,53 \text{ m} - 0,83 \text{ m} = 0,62 \text{ m} > h_{1,min.} = 0,50 \text{ m}$$

Rücklaufschlammvolumenstrom

$$Q_{RS} = RV \cdot Q_M = 1,5 \cdot 30 \text{ m}^3/\text{h} = 45 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.2.3.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Das bestehende Nachklärbecken ist für einen Zufluss von $Q_M = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ bei einem Schlammindex von 240 ml/g und einem TS_{BB} von 2,2 g/l ausreichend dimensioniert. Bei einem höheren Schlammindex über 240 ml/g ist der Trockensubstanzgehalt in der Belebung zu reduzieren. Da bereits im Ist-Zustand ein RV von 1,5 erforderlich wird, sind die Rohrleitungen im Zulauf der Nachklärung für die Prognosebelastung nicht ausreichend dimensioniert. Zudem zeigen sich bereits im Ist-Zustand einige erhöhte Ablaufwerte. Darum wird für die Prognose die Errichtung eines baugleichen Nachklärbeckens erforderlich. Die Ergebnisse der Nachrechnung der Nachklärung nach dem DWA-Arbeitsblatt A 131 sind in Tabelle 4.3 zusammengefasst.

Das Einlaufbauwerk und die Schlammräumung der Nachklärung weisen bisher eine ausreichende Leistungsfähigkeit und einen stabilen Betrieb auf. Daher wird auf eine Nachweisführung dieser Anlagenteile verzichtet.

Tabelle 4.3: Ergebnisse der Nachrechnung der Nachklärung

Parameter	Bezeichnung	Einheit	Ist-Belastung	Prognosebelastung
Räumerart		-	Schildräumer	Schildräumer
Schlammindex, Eindickzeit, Rücklaufverhältnis				
Abwasserzufluss	Q_M	m^3/h	30	43/2
Schlammindex	ISV	ml/g	240	240
Eindickzeit	t_E	h	2,0	2,0
TS Bodenschlamm	TS_{BS}	kg/m^3	5,25	5,25
Verhältnis TS_{RS}/TS_{BS}	-	-	0,7	0,7
TS Rücklaufschlamm	TS_{RS}	kg/m^3	3,67	3,67
Rücklaufverhältnis	RV	-	1,5	1,5
Zulässiger TS im Ablauf Belebungsbecken	TS_{AB}	kg/m^3	2,2	2,2
Gewählter TS im Ablauf Belebungsbecken	TS_{AB}	kg/m^3	2,2	2,2
Beckenoberfläche und Abmessungen				
Zulässige Schlammvolumenbeschickung	q_{SV}	$l/(\text{m}^2 \times \text{h})$	500	500
Zulässige Oberflächenbeschickung	q_A	m/h	1,6	1,6
Erforderliche Beckenoberfläche	A_{NB}	m^2	31,7	22,7

Erforderlicher Beckendurchmesser	d_{NB}	m	6,4	5,4
Vorhandener Durchmesser	d_{NB}	m	10,0	10,0
Vorhandene Beckenoberfläche netto	A_{NB}	m	75	75
Vorhandene Oberflächenbeschickung	q_A	m/h	0,4	0,3
Vorhandene Schlammvolumenbeschickung	q_{SV}	l/(m ² x h)	210	151
Beckentiefe				
Beckentiefe auf 2/3 des Radius	$h_{ges.}$	m	2,98	2,98
Klarwasser- und Rückströmzone	h_1	m	0,62	1,29
Übergangs- und Pufferzone	h_{23}	m	1,53	1,10
Eindick- und Räumzone	h_4	m	0,83	0,60

4.2.4 Belebungsbecken

4.2.4.1 Bemessungsgrundlagen und Lastfälle

Die biologische Abwasserreinigung mit Nitrifikation, Denitrifikation und chemische Phosphorelimination durch Simultanfällung erfolgt für folgende Überwachungswerte:

- CSB \leq 56 mg/l
- BSB₅ \leq 10 mg/l
- NH₄-N \leq 4,0 mg/l
- N_{anorg.} \leq 18 mg/l
- P_{ges.} \leq 1,5 mg/l

Für die Bemessung der Stickstoffelimination erfolgt rechnerisch ein fast vollständiger Abbau des Ammoniumstickstoffs (NH₄-N_{AN} = 0,8 mg/l), der Anteil des Nitritstickstoffs kann vernachlässigt werden (NO₂-N_{AN} = 0 mg/l). Der Betriebsmittelwert für N_{anorg.} wird in der Regel mit 0,6 - 0,8 x N_{ges.,ÜW} angesetzt, wobei der kleinere Wert für Anlagen mit hohen Schwankungen in den Zulauffrachten anzusetzen ist.

Stickstoff-Betriebsmittelwerte:

$$N_{anorg.,ÜW} \text{ im Ablauf} = 18,0 \text{ mg/l}$$

$$N_{anorg.,ÜW} \text{ als 24 - Mittel} = 18,0 \text{ mg/l} \cdot 0,65 = 11,7 \text{ mg/l}$$

$$NH_4 - N_{AN,Sp.} = 4,0 \text{ mg/l}$$

$$NH_4 - N_{AN} = \frac{4,0 \text{ mg/l}}{5} = 0,8 \text{ mg/l}$$

$$NO_3 - N_{AN} = 11,7 \text{ mg/l} - 0,8 \text{ mg/l} = 10,9 \text{ mg/l}$$

gewählt:

$$\begin{aligned}
 NH_4 - N_{AN} &= 0,8 \text{ mg/l} \\
 NO_3 - N_{AN} &= 10,9 \text{ mg/l} \\
 P_{ges.} &= 0,9 \text{ mg/l}
 \end{aligned}$$

4.2.4.2 Fraktionierung des chemischen Sauerstoffbedarfs

Die maßgebliche Größe für die Bemessung der Belebtschlammanlage ist nach dem Regelwerk DWA-A 131 seit dem Jahr 2016 der chemische Sauerstoffbedarf. Dabei wird der CSB in gelöste und ungelöste sowie abbaubare und inerte Fraktionen aufgeteilt.

Da sich das Abwasser im Zulauf der Betriebskläranlage deutlich von kommunalem Abwasser unterscheidet, wurden im Rahmen des in Kapitel 3.1.3 beschriebenen Messprogramms zwei Fraktionierungen des Zulaufs vorgenommen. Da sich die Ergebnisse der beiden Analysen insbesondere im Hinblick auf den partikulären Anteil des CSB unterscheiden, wurden Mittelwerte gebildet und unter Berücksichtigung der Empfehlungen der DWA-A 131 und der Betriebstagebücher folgende Faktoren gebildet.

Inerter, gelöster Anteil am gesamten CSB:

$$f_S = 0,05$$

Inerter und partikulärer Anteil am partikulären CSB:

$$f_A = 0,1$$

Leicht abbaubarer Anteil:

$$f_{CSB} = 0,25$$

Anorganischer Anteil am partikulären CSB:

$$f_B = 0,2$$

4.2.4.3 Nachweis des vorhandenen Beckenvolumens

Das vorhandene Belebungsbecken der Kläranlage besitzt insgesamt ein Volumen von $V = 1.586 \text{ m}^3$. Die Belüftung erfolgt mit an der Beckensohle installierten Membranbelüftern.

Tabelle 4.4: Parameter zur Berechnung der Belebung

Parameter	Bezeichnung	Einheit	Ist/Prognose
Temperatur	$T_{\min.}$	°C	14
	$T_{\text{Bem.}}$		14
	T_{Mittel}		22
	$T_{\max.}$		30
TS Belebung	TS_{BB}	g/l	2,2 / 2,2
N _{org.} im Ablauf	$S_{\text{orgN,AN}}$	mg/l	2,0
NH ₄ im Ablauf	$S_{\text{NH}_4,AN}$	mg/l	0,8
NO ₃ im Ablauf	$S_{\text{NO}_3,AN}$	mg/l	10,9
PO ₄ -P im Ablauf	$C_{\text{P,AN}}$	mg/l	0,9
Anteil inerter gelöster CSB	f_S	-	0,05
Inerter Anteil am part. CSB	f_A	-	0,1

Anteil anorganischer Feststoffe	f_B	-	0,2
Anteil leicht abbaubarer CSB	f_{CSB}	-	0,25
Anteil gelöster CSB	$f_{CSB,gelöst}$	-	0,60
Partikulärer CSB aus der org. Trockensubstanz	-	g CSB/g oTS	2,3
Faktor für P-Anteil in BM	$f_{P,BM}$	-	0,005
Faktor für Bio-P	f_{BioP}	-	0,002
Fällmittel	-	-	Eisen
N-Anteil in BM	$f_{orgN,BM}$	-	0,07
N in inerten part. Fraktionen	$f_{orgN,inert}$	-	0,03
Ertragskoeffizient	Y	g/g	0,67
Zerfallskoeffizient	b	1/d	0,17
Stoßfaktor N-Fracht	f_N	-	2,17
Stoßfaktor C-Fracht	f_C	-	1,17
erforderl. Prozessfaktor Nennbelastung	PF	-	2,46

Bemessung des Belebungsvolumens für mittlere Ist-Belastung

Fraktionierung des chemischen Sauerstoffbedarfs

Gemäß DWA-Arbeitsblatts A 131 erfolgt eine Fraktionierung des CSB im Zulauf in eine gelöste und eine partikuläre Fraktion, wobei sich diese wiederum aus je einem abbaubaren und einem inerten Anteil zusammensetzen:

$$\begin{aligned} C_{CSB,ZB} &= S_{CSB,ZB} + X_{CSB,ZB} \\ &= S_{CSB,abb,ZB} + S_{CSB,inert,ZB} + X_{CSB,abb,ZB} + X_{CSB,inert,ZB} \end{aligned}$$

Der abbaubare CSB im Zulauf ergibt sich aus dem gesamten CSB im Zulauf sowie den beiden inerten Fraktionen, aufgeteilt in gelösten und partikulären CSB. Der Anteil an gelöstem CSB sowie weitere Parameter sind in Tabelle 4.4 hinterlegt.

$$\begin{aligned} \text{Gelöster CSB:} \quad S_{CSB,ZB} &= f_{CSB,gelöst} \cdot C_{CSB,ZB} \\ &= 0,6 \cdot 1.298 \text{ mg/l} = 779 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

$$\text{Gelöst inerter CSB:} \quad S_{CSB,inert,ZB} = S_{CSB,AN} = 30 \text{ mg/l}$$

$$\begin{aligned} \text{Partikulärer CSB:} \quad X_{CSB,ZB} &= C_{CSB,ZB} - S_{CSB,ZB} \\ &= 1.298 \text{ mg/l} - 779 \text{ mg/l} = 519 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Partikulär inerter CSB:} \quad X_{CSB,inert,ZB} &= f_A \cdot X_{CSB,ZB} \\ &= 0,1 \cdot 519 \text{ mg/l} = 52 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Abbaubarer CSB:} \quad C_{CSB,abb,ZB} &= C_{CSB,ZB} - S_{CSB,inert,ZB} - X_{CSB,inert,ZB} \\ &= 1.298 \text{ mg/l} - 30 \text{ mg/l} - 52 \text{ mg/l} \\ &= 1.216 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Die für die Denitrifikation und biologische Phosphorelimination relevante leicht abbaubare CSB-Fraktion ergibt sich zu:

$$C_{CSB,la,ZB} = f_{CSB} \cdot C_{CSB,abb,ZB} = 0,25 \cdot 1.216 \text{ mg/l} = 304 \text{ mg/l}$$

Erforderliches Schlammalter

Für die aerobe Schlammstabilisierung muss das Gesamtschlammalter bei mindestens 25 Tagen liegen.

$$t_{TS,Bem.} = 25 \text{ d}$$

Das Denitrifikationsvolumen als Anteil am Gesamtvolumen wird iterativ ermittelt zu 19,8 % für die mittlere Belastung.

Das aerobe Schlammalter liegt somit bei:

$$t_{TS,aerob,Bem.} = t_{TS,Bem.} \cdot \left(1 - \frac{V_D}{V_{BB}}\right) = 25 \text{ d} \cdot (1 - 0,198) = 20,05 \text{ d}$$

Der erforderliche Prozessfaktor beträgt:

$$PF = \frac{t_{TS,aerob,Bem.}}{3,4 \cdot 1,103^{(15-T)}} = \frac{20,05}{3,4 \cdot 1,103^{(15-22)}} = 11,7$$

Schlammproduktion aus dem CSB-Abbau

Der als CSB gemessene, produzierte Schlamm setzt sich aus dem inerten partikulären Zulauf-CSB, der gebildeten Biomasse und den vom endogenen Zerfall der Biomasse verbliebenen inerten Feststoffen zusammen:

$$X_{CSB,\ddot{U}S} = X_{CSB,inert,ZB} + X_{CSB,BM} + X_{CSB,inert,BM}$$

Aus der Bildung und dem endogenen Zerfall des Schlamm ergibt sich der CSB der Biomasse zu:

$$\begin{aligned} X_{CSB,BM} &= (C_{CSB,abb,ZB} \cdot Y) \cdot \frac{1}{1 + b \cdot t_{TS} \cdot 1,072^{(T-15)}} \\ &= (1.216 \text{ mg/l} \cdot 0,67) \cdot \frac{1}{1 + 0,17 \cdot 25 \text{ d} \cdot 1,072^{(22-15)}} = 103 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Nach dem endogenen Zerfall verbleibenden 20 % der zerfallenen Biomasse als inerte Anteil des CSB in der Biomasse.

$$\begin{aligned} X_{CSB,inert,BM} &= 0,2 \cdot X_{CSB,BM} \cdot t_{TS} \cdot b \cdot 1,072^{(T-15)} \\ &= 0,2 \cdot 103 \text{ mg/l} \cdot 25 \text{ d} \cdot 0,17 \cdot 1,072^{(22-15)} = 142 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

CSB-Konzentration des Überschussschlamm:

$$\begin{aligned} X_{CSB,\ddot{U}S} &= X_{CSB,inert,ZB} + X_{CSB,BM} + X_{CSB,inert,BM} \\ &= 52 \text{ mg/l} + 103 \text{ mg/l} + 142 \text{ mg/l} = 297 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Tägliche Schlammproduktion aus CSB-Abbau:

$$\ddot{U}S_{d,c} = Q_{d,Konz.} \cdot \frac{\frac{X_{CSB,inert,ZB}}{1,33} + \frac{X_{CSB,BM} + X_{CSB,inert,BM}}{0,92 \cdot 1,42} + X_{anorgTS,ZB}}{1.000}$$

$$\begin{aligned}
&= Q_{d,Konz.} \cdot \frac{\frac{X_{CSB,inert,ZB}}{1,33} + \frac{X_{CSB,BM} + X_{CSB,inert,BM}}{0,92 \cdot 1,42} + f_B \cdot X_{TS,ZB}}{1.000} \\
&= 476 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \frac{\frac{52 \text{ mg/l}}{1,33} + \frac{103 \text{ mg/l} + 142 \text{ mg/l}}{0,92 \cdot 1,42} + 0,2 \cdot 279 \text{ mg/l}}{1.000} \\
&= 134 \text{ kg/d}
\end{aligned}$$

Schlammproduktion aus Phosphorelimination

Die Schlammproduktion aus der Phosphorelimination setzt sich aus den Feststoffen der biologischen Phosphorelimination und der Simultanfällung zusammen.

Für die biologische Phosphorelimination wird mit 3 g TS pro g biologisch eliminiertem Phosphor gerechnet.

Mit einem Fällmittelbedarf von 1,5 mol/mol $X_{P,Fäll}$ und einer Schlammproduktion von 2,5 kg TS/kg Fe ergibt sich ein Feststoffanfall aus der Simultanfällung mit Eisen(III)-chloridsulfat von 6,8 g TS pro g gefälltem Phosphor.

$$\begin{aligned}
\ddot{U}_{d,P} &= Q_{d,Konz.} \cdot \frac{(3 \cdot X_{P,BioP} + 6,8 \cdot X_{P,Fäll,Fe})}{1.000} \\
&= 476 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \frac{(3 \cdot 2,6 \text{ mg/l} + 6,8 \cdot 0 \text{ mg/l})}{1.000} = 4 \text{ kg/d}
\end{aligned}$$

Mit:

Anteil des bei der biologischen Phosphorelimination gebundenen Phosphors:

$$X_{P,BioP} = f_{BioP} \cdot C_{CSB,ZB} = 0,002 \cdot 1.298 \text{ mg/l} = 2,6 \text{ mg/l}$$

In Biomasse inkorporierter Phosphor:

$$X_{P,BM} = f_{P,BM} \cdot C_{CSB,ZB} = 0,005 \cdot 1.298 \text{ mg/l} = 6,5 \text{ mg/l}$$

Durch Fällung eliminierter Phosphor:

$$\begin{aligned}
X_{P,Fäll} &= C_{P,ZB} - C_{P,AN} - X_{P,BM} - X_{P,BioP} \\
&= 8,2 \text{ mg/l} - 0,9 \text{ mg/l} - 6,5 \text{ mg/l} - 2,6 \text{ mg/l} = -1,8 \text{ mg/l}
\end{aligned}$$

Bei einem negativen Ergebnis wird $X_{P,Fäll}$ zu 0 gesetzt.

Fällmittelbedarf

Die täglich erforderliche Fällmitteldosierung beträgt bei einem β -Wert von 1,5:

$$\begin{aligned}
\text{Fällmittel} &= \frac{X_{P,Fäll} \cdot Q_{d,Konz.}}{1.000} \cdot 2,7 \text{ kg Fe/kg P} \\
&= \frac{0 \text{ mg/l} \cdot 476 \text{ m}^3/\text{d}}{1.000} \cdot 2,7 \text{ kg Fe/kg P} = 0 \text{ kg/d}
\end{aligned}$$

Tägliche Überschussschlammproduktion

Die tägliche Überschussschlammmenge ergibt sich aus der Schlammproduktion aus dem CSB-Abbau und der Schlammproduktion aus der P-Elimination zu:

$$\dot{U}S_d = \dot{U}S_{d,C} + \dot{U}S_{d,P} = 134 \text{ kg/d} + 4 \text{ kg/d} = 138 \text{ kg/d}$$

Erforderliches Belebungsbeckenvolumen

$$V_{BB,erf.} = \frac{t_{TS} \cdot \dot{U}S_d}{TS_{BB}} = \frac{25 \text{ d} \cdot 138 \text{ kg/d}}{2,2 \text{ g/l}} = 1.568 \text{ m}^3 < 1.586 \text{ m}^3$$

Für die weiteren Berechnungen wird mit dem vorhandenen Belebungs volumen von 1.586 m³ gerechnet.

Nachweis für ein Belebungs volumen von 1.586 m³

Mit dem vorhandenen Beckenvolumen von 1.586 m³, einer mittleren Temperatur von 22°C und einem TS-Gehalt in der Belebung von 2,2 g/l ergeben sich mit den zuvor angegebenen Formeln die in Tabelle 4.5 aufgeführten Ergebnisse.

Tabelle 4.5: Ergebnisse für Beckenvolumen von $V_{BB} = 1.586 \text{ m}^3$ und $V_D/V_{BB} = 19,8 \%$

Parameter	Bezeichnung	Einheit	Ergebnisse mit vorhandenem V_{BB}
Volumen Belebungsbecken	V_{BB}	m ³	1.586
Schlammalter	t_{TS}	d	25,3
Aerobes Schlammalter	$t_{TS,aerob}$	d	20,3
CSB in Biomasse	$X_{CSB,BM}$	mg/l	101,9
Inerter Anteil des CSB in Biomasse	$X_{CSB,inert,BM}$	mg/l	142,6
CSB-Konzentration des Überschussschlammes	$X_{CSB,\dot{U}S}$	mg/l	296
Schlammproduktion aus CSB-Abbau	$\dot{U}S_{d,C}$	kg/d	134
In Biomasse inkorporierter Phosphor	$X_{P,BM}$	mg/l	6,5
Bei der BioP biologisch gebundener Phosphor	$X_{P,BioP}$	mg/l	2,6
Zu fällendes Phosphat	$X_{P,Fäll}$	mg/l	0
Schlammproduktion aus P-Elimination	$\dot{U}S_{d,P}$	kg/d	3,7
Fällmittelbedarf	-	kg Fe/d	0
Überschussschlammfall	$\dot{U}S_d$	kg/d	138

Nachweis der Denitrifikation

Berechnung der zu denitrifizierenden Nitratkonzentration

Die zu denitrifizierende Nitratkonzentration ergibt sich aus der Stickstoffbilanz zu:

$$\begin{aligned} S_{NO3,D} &= C_{N,ZB} - S_{orgN,AN} - S_{NH4,AN} - S_{NO3,AN} - X_{orgN,BM} - X_{orgN,inert} \\ &= 77,1 \text{ mg/l} - 2,0 \text{ mg/l} - 0,8 \text{ mg/l} - 10,9 \text{ mg/l} - 7,1 \text{ mg/l} - 5,8 \text{ mg/l} \\ &= 50,4 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Mit:

in Biomasse inkorporierter Stickstoff:

$$X_{orgN,BM} = f_{orgN,BM} \cdot X_{CSB,BM} = 0,07 \cdot 101,9 \text{ mg/l} = 7,1 \text{ mg/l}$$

an inerte partikuläre Stoffe gebundener organischer Stickstoff:

$$\begin{aligned} X_{orgN,inert} &= f_{orgN,inert} \cdot (X_{CSB,inert,BM} + X_{CSB,inert,ZB}) \\ &= 0,03 \cdot (142,6 \text{ mg/l} + 52 \text{ mg/l}) = 5,8 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Sauerstoffbedarf für den Kohlenstoffabbau

Gesamter Sauerstoffverbrauch:

$$\begin{aligned} OV_C &= C_{CSB,abb,ZB} - X_{CSB,BM} - X_{CSB,inert,BM} \\ &= 1.216 \text{ mg/l} - 101,9 \text{ mg/l} - 142,6 \text{ mg/l} = 972 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Sauerstoffbedarf aus leicht abbaubarem CSB bei intermittierender Denitrifikation:

$$OV_{C,la,int.} = C_{CSB,dos} \cdot (1 - Y_{CSB,dos}) = 0 \text{ mg/l} \cdot (1 - 0,42) = 0 \text{ mg/l}$$

Sauerstoffbedarfsäquivalent in der Denitrifikation:

$$\begin{aligned} OV_{C,D} &= 0,75 \cdot \left[OV_{C,la,int.} + (OV_C - OV_{C,la,int.}) \cdot \left(\frac{V_D}{V_{BB}} \right) \right] \\ &= 0,75 \cdot [0 \text{ mg/l} + (972 \text{ mg/l} - 0 \text{ mg/l}) \cdot 0,198] = 144,3 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Vergleich von Sauerstoff-Verbrauch und Sauerstoff-Dargebot

Der Nachweis einer ausreichenden Reduzierung der Nitratkonzentration wird über den Vergleich von Sauerstoffzehrung zu Sauerstoffangebot aus Nitrat geführt. Dieser Wert soll für die Bemessung bei 1 liegen, sonst ist der Denitrifikationsanteil entsprechend zu verändern.

$$x = \frac{OV_{C,D}}{2,86 \cdot S_{NO_3,D}} = \frac{144,3 \text{ mg/l}}{2,86 \cdot 50,4 \text{ mg/l}} = 1,001 \approx 1,0$$

Mit einem Wert von 1,0 bei einem Denitrifikationsanteil von 19,8 % ist für die Belüftung mit einem Beckenvolumen von 1.586 m³ eine ausreichende Denitrifikation gewährleistet.

vorhanden: $V_D/V_{BB} = 19,8 \%$ und $V_{BB} = 1.586 \text{ m}^3$

Aerobes Schlammalter:

$$t_{TS,aerob} = t_{TS} \cdot \left(1 - \frac{V_D}{V_{BB}} \right) = 25,3 \text{ d} \cdot (1 - 0,198) = 20,3 \text{ d}$$

Vorhandener Prozessfaktor:

$$PF = \frac{t_{TS,aerob}}{3,4 \cdot 1,103^{(15-T_{Bem})}} = \frac{20,3 \text{ d}}{3,4 \cdot 1,103^{(15-22)}} = 11,85$$

Nachweis der Säurekapazität im Ablauf

$$\begin{aligned}
 S_{KS,AB} &= S_{KS,ZB} - \left[0,07 \cdot (S_{NH_4,ZB} - S_{NH_4,AN} + S_{NO_3,AN} - S_{NO_3,ZB}) \right. \\
 &\quad \left. + 0,06 \cdot S_{Fe_3} - 0,03 \cdot X_{P,Fäll} \right] \\
 &= 10,0 - [0,07 \cdot (19,3 - 0,8 + 10,9 - 0) + 0,06 \cdot 0 - 0,03 \cdot 0] \\
 &= 7,9 \text{ mmol/l}
 \end{aligned}$$

Ermittlung des erforderlichen Sauerstoffbedarfs

Der Sauerstoffbedarf setzt sich aus dem Sauerstoffverbrauch für die Kohlenstoffelimination abzüglich des Anteils, der durch die Denitrifikation gedeckt wird und dem Sauerstoffverbrauch für die Nitrifikation zusammen:

$$OV_d = (OV_{d,C} - OV_{d,D}) + OV_{d,N}$$

Mit:

Täglicher Sauerstoffverbrauch für die Kohlenstoff-Elimination:

$$OV_{d,C} = Q_{d,Konz.} \cdot \frac{OV_C}{1.000} = 476 \text{ m}^3/d \cdot \frac{972 \text{ mg/l}}{1.000} = 463 \text{ kg/d}$$

Sauerstoffverbrauch für die Kohlenstoff-Elimination, der durch die Denitrifikation gedeckt wird:

$$OV_{d,D} = Q_{d,Konz.} \cdot 2,86 \cdot \frac{S_{NO_3,D}}{1.000} = 476 \text{ m}^3/d \cdot 2,86 \cdot \frac{50,4 \text{ mg/l}}{1.000} = 69 \text{ kg/d}$$

Täglicher Sauerstoffverbrauch für die Nitrifikation:

$$\begin{aligned}
 OV_{d,N} &= Q_{d,Konz.} \cdot 4,3 \cdot \frac{S_{NO_3,D} - S_{NO_3,ZB} + S_{NO_3,AN}}{1.000} \\
 &= 476 \text{ m}^3/d \cdot 4,3 \cdot \frac{50,4 \text{ mg/l} - 0 \text{ mg/l} + 10,9 \text{ mg/l}}{1.000} = 126 \text{ kg/d}
 \end{aligned}$$

Mittlerer stündlicher Sauerstoffverbrauch

$$\begin{aligned}
 OV_{h,aM} &= \frac{(OV_{d,C,aM} - OV_{d,D,aM}) + OV_{d,N,aM}}{24 \text{ h/d}} \\
 &= \frac{(463 \text{ kg/d} - 69 \text{ kg/d}) + 126 \text{ kg/d}}{24 \text{ h/d}} = 21,6 \text{ kg/h}
 \end{aligned}$$

Minimaler stündlicher Sauerstoffverbrauch

$$\begin{aligned}
 OV_{h,min.} &= \frac{OV_{d,C}}{\left(\frac{3,92}{t_{TS} \cdot 1,072^{(T-15)}} + 1,66 \right) \cdot 24 \text{ h/d}} \\
 &= \frac{463 \text{ kg/d}}{\left(\frac{3,92}{25,3 \cdot 1,072^{(22-15)}} + 1,66 \right) \cdot 24 \text{ h/d}} = 11,0 \text{ kg/h}
 \end{aligned}$$

Maximaler stündlicher Sauerstoffverbrauch

Die Ermittlung des maximal stündlichen Sauerstoffbedarfs erfolgt für die Nennbelastung (85 %-Wert) für eine maximale Temperatur von 30°C. Die für diese Berechnung erforderlichen Werte wurden gemäß den zuvor angegebenen Formeln berechnet und sind im Folgenden kurz aufgelistet.

$$V_D/V_{BB} = 21,5 \%$$

$$OV_{d,C,max.} = 685 \text{ kg/d}$$

$$OV_{d,D,max.} = 110 \text{ kg/d}$$

$$OV_{d,N,max.} = 188 \text{ kg/d}$$

$$OV_{h,max.} = \frac{f_C \cdot (OV_{d,C,max.} - OV_{d,D,max.}) + f_N \cdot OV_{d,N,max.}}{24 \text{ h/d}} \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{V_D}{V_{BB}}} \right)$$

Mit getrennten Stoßfaktoren:

Lastfall 1: $f_C = 1,17$ und $f_N = 1,0$

$$\begin{aligned} OV_{h,max.} &= \frac{1,17 \cdot (685 \text{ kg/d} - 110 \text{ kg/d}) + 1,0 \cdot 188 \text{ kg/d}}{24 \text{ h/d}} \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,215} \right) \\ &= 45,7 \text{ kg/h} \end{aligned}$$

Lastfall 2: $f_C = 1,0$ und $f_N = 2,17$

$$\begin{aligned} OV_{h,max.} &= \frac{1,0 \cdot (685 \text{ kg/d} - 110 \text{ kg/d}) + 2,17 \cdot 188 \text{ kg/d}}{24 \text{ h/d}} \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,215} \right) \\ &= 52,2 \text{ kg/h} \end{aligned}$$

Maßgebend ist hier der Stoßfaktor für N. Der maximale Sauerstoffverbrauch ergibt sich somit zu $OV_{h,max.} = 52,2 \text{ kg/h}$.

Erforderlicher Sauerstoffeintrag

$$\alpha SOTR_{max.} = OV_{h,max.} \cdot \frac{C_{S,O_2}}{C_{S,O_2} - C_{O_2,BB}}$$

Mit:

$$C_{S,O_2} (30^\circ\text{C}) = 7,55 \text{ mg/l}$$

$$C_{S,O_2} (22^\circ\text{C}) = 8,75 \text{ mg/l}$$

$$C_{S,O_2} (14^\circ\text{C}) = 10,31 \text{ mg/l}$$

$$\text{Sauerstoff-Zielkonzentration} = 2,0 \text{ mg/l}$$

Maximaler Sauerstoffbedarf bei $T_{BB} = 30^{\circ}\text{C}$

$$\alpha SOTR_{max.} = 52,2 \text{ kg/h} \cdot \frac{7,55 \text{ mg/l}}{7,55 \text{ mg/l} - 2,0 \text{ mg/l}} = 71,0 \text{ kg/h}$$

Mittlerer Sauerstoffbedarf bei $T_{BB} = 22^{\circ}\text{C}$

$$\alpha SOTR_{mittel} = 21,6 \text{ kg/h} \cdot \frac{8,75 \text{ mg/l}}{8,75 \text{ mg/l} - 2,0 \text{ mg/l}} = 28,0 \text{ kg/h}$$

Minimaler Sauerstoffbedarf bei $T_{BB} = 22^{\circ}\text{C}$

$$\alpha SOTR_{min.} = 11,0 \text{ kg/h} \cdot \frac{8,75 \text{ mg/l}}{8,75 \text{ mg/l} - 2,0 \text{ mg/l}} = 14,3 \text{ kg/h}$$

4.2.4.4 Ergebnisse der Bemessung gemäß DWA A 131 (2016)

Für die Nachweise zur mittleren Belastung sowie die weiteren Lastfälle einschließlich der Nachweise für die Prognosebelastungen wurde analog vorgegangen. Die relevanten Ergebnisse sind in Tabelle 4.6 zusammengefasst.

Bei den Berechnungen zur Prognosebelastung wurde das Belebungsvolumen des im Betrieb befindlichen und des zweiten derzeit nicht genutzten Belebungsbeckens angesetzt.

Tabelle 4.6: Ergebnisse der Berechnungen gemäß DWA Arbeitsblatt A 131 (2016)

Parameter	Bezeichnung	Einheit	Ist-Belastung		Prognose-Belastung	
			85 % - Belastung	Mittlere Belastung	85 % - Belastung	Mittlere Belastung
			7.500 EW	5.100 EW	10.600 EW	7.300 EW
Bemessungszufluss	$Q_{d,Konz.}$	m^3/d	476	476	676	676
TS Belebung	TS_{BB}	g/l	2,2	2,2	2,2	2,2
Volumen Belebung	V_{BB}	m^3	1.586	1.586	2.746	2.746
Denitrifikationsanteil	V_D/V_{BB}	%	19,9	19,8	20,2	20,0
Temperatur	T_{BB}	$^{\circ}\text{C}$	14	22	14	22
Schlammalter	t_{TS}	d	12,9	25,3	16,8	32,2
Aerobes Schlammalter	$t_{TS,aerob}$	d	10,3	20,3	13,4	25,7
$N_{org.}$ im Ablauf	$S_{orgN,AN}$	mg/l	2,0	2,0	2,0	2,0
$\text{NH}_4\text{-N}$ im Ablauf	$S_{\text{NH}_4\text{-N,AN}}$	mg/l	0,8	0,8	0,8	0,8
$\text{NO}_3\text{-N}$ im Ablauf	$S_{\text{NO}_3\text{-N,AN}}$	mg/l	10,9	10,9	10,9	10,9
$P_{ges.}$ im Ablauf	$C_{P_{ges,AN}}$	mg/l	0,9	0,9	0,9	0,9
Säurekapazität im Ablauf	$S_{KS,AN}$	mmol/l	7,3	7,9	7,3	7,9
FM-Bedarf		kg Fe/d	0,0	0,0	0,0	0,0
Stoßfelder N-Fracht	f_N	-	2,17	-	1,91	-
Stoßfelder C-Fracht	f_C	-	1,17	-	1,14	-
Prozessfaktor vorh.	$PF_{vorh.}$	-	2,75	11,85	3,58	15,04
Prozessfaktor erf.	$PF_{erf.}$	-	2,46	11,7	2,06	11,7
Überschussschlamm	$\ddot{U}S_d$	kg/d	271	138	359	188

mittl. Sauerstoffverbrauch (12/16°C)	OV _{h,aM}	kg/h	27,0	21,6	40,2	31,2
max. Sauerstoffverbrauch (25°C)	OV _{h,max.}	kg/h	52,2	-	71,6	-
min. Sauerstoffverbrauch (16°C)	OV _{h,min.}	kg/h	-	11,0	-	16,0
mittlerer Sauerstoffbedarf	αSOTR _{mittel}	kg/h	33,5	28,0	49,9	40,4
max. Sauerstoffbedarf	αSOTR _{max.}	kg/h	71,0	-	97,4	-
min. Sauerstoffbedarf	αSOTR _{min.}	kg/h	-	14,3	-	20,7

Mit der derzeitigen mittleren Belastung und einem TS-Gehalt von 2,2 g/l ergibt sich das mittlere Schlammalter zu 25,3 Tagen. Bei der Prognoselast liegt das Schlammalter entsprechend bei 32,2 Tagen. Das Schlammalter ist somit auch zukünftig ausreichend für die aerobe Schlammstabilisierung.

5 Zusammenfassung

Die Firma Vosso GmbH & Co.KG betreibt zur Reinigung der anfallenden Produktions- und Sanitärabwässer eine mechanisch-biologische Kläranlage. Die Abwasserreinigungsanlage ist für die Reinigungsziele der Nitrifikation/Denitrifikation inkl. P-Elimination und einem Nennanschlusswert im Zulauf der Belebung von 10.600 EW₁₂₀ bemessen.

Die Firma plant eine umfassende Erweiterung der Produktion von 6,5 Produktionslinien auf 9 Produktionslinien. Dabei wird mit einer Erhöhung der Einleitmenge auf ca. $Q_a = 220.000 \text{ m}^3/\text{a}$ gerechnet. Es wird aus diesem Grund eine neue Einleitgenehmigung erforderlich.

In Verbindung mit dem Antrag auf Erteilung einer neuen wasserrechtlichen Erlaubnis wurde die bestehende Anlage nachgewiesen. Für die Ist-Belastung sind die Kapazitäten der vorhandenen Anlage hinsichtlich Belebungsvolumen, Ablaufqualität, Schlammalter und Schlammabtrennung ausreichend. Das für die aerobe Stabilisierung erforderliche Schlammalter von 25 Tagen wird stets eingehalten. Für die Prognosebelastung wird die Errichtung eines zweiten Nachklärbeckens erforderlich sowie die Nutzung eines vorhandenen Beckens als zweites Belebungsbecken. Außerdem muss zur mechanischen Vorbehandlung des Abwassers die Feinrechenanlage erweitert werden. Zur Reduktion der Rohabwasserbelastungen ist eine weitere Flotation mit neuen Pufferbecken erforderlich. Auch der Wochenausgleichsbehälter ist um einen weiteren zu ergänzen.

Ausbauzustand der Kläranlage

Auf der Kläranlage findet eine mechanische Vorreinigung mit einer Feinrechenanlage statt.

Aufgrund des hohen CSB-Gehalts im Rohabwasser wird auf der Kläranlage eine Flotationsanlage mit Pufferbecken betrieben. Da es produktionsbedingt zu starken Schwankungen der Zulaufmenge und -qualität kommt, wird das auf der Anlage abfließende vorbehandelte Abwasser aus der Flotation in einen Wochenausgleichsbehälter geleitet.

Die Kohlen- und Stickstoffelimination erfolgt mit einer Belebtschlammbiologie. Die biologische Reinigungsstufe besteht derzeit aus einem Stahlbetonrundbecken, das zur Nitrifikation/Denitrifikation intermittierend belüftet wird. Der Sauerstoffeintrag er-

folgt über eine feinblasige Druckbelüftung. Die anschließende Abtrennung des Belebtschlammes erfolgt durch Sedimentation in einem Nachklärbecken mit Schildraumtechnik.

Überwachungswerte

Um im Vorfluter einen guten chemischen Zustand zu erreichen, sind in der bis zum 31.12.2021 befristeten wasserrechtlichen Erlaubnis folgende verschärfte Überwachungswerte festgesetzt:

CSB	≤	56 mg/l
BSB ₅	≤	10 mg/l
NH ₄ -N	≤	4,0 mg/l*
N _{anorg.}	≤	18 mg/l*
P _{ges.}	≤	1,5 mg/l

* Anforderungen gelten bei einer Abwassertemperatur von ≥ 12°C im Ablauf des Bioreaktors der Kläranlage

Diese Überwachungswerte sollen beibehalten werden.

Ausbaugröße

Aus der Auswertung der Betriebsdaten ergeben sich folgende nicht ausgeglichene Abwasserzuflüsse als Ist-Belastung:

Q _{T,d,85%}	=	624 m ³ /d
Q _{R,d,99%}	=	703 m ³ /d
Q _h	=	30 m ³ /h

Die aktuelle Nennbelastung beträgt im Zulauf der Belebung rund 7.500 EW₁₂₀.

Für die Prognose-Belastung wird eine Erhöhung der Ist-Belastung um rd. 42 % berücksichtigt. Die maßgeblichen Belastungen sind in Tabelle 5.1 zusammengestellt.

Tabelle 5.1: Ist-/Prognose-Belastung der Betriebskläranlage

Parameter	Einheit	Ist-Belastung		Prognose-Belastung	
		Mittel	85 %	Mittel	85 %
Abwasserfracht					
CSB	kg/d	618	895	877	1.271
TNb	kg/d	36,7	53,2	52,1	75,7
P _{ges.}	kg/d	3,9	5,7	5,5	8,1
Einwohnerwerte					
EW ₁₂₀	EW	5.100	7.500	7.300	10.600
EW ₁₁	EW	3.300	4.800	4.700	6.900
EW _{1,6}	EW	2.200	3.100	3.100	4.500

Nachweis der Kläranlagenkapazität

Aus der Nachrechnung der Verfahrensstufen ergeben sich folgende Hinweise zur Anlagenkapazität:

Mechanische Vorreinigung

- Der vorhandene Filterrechen ist durch einen zweiten zu ergänzen. Die um eine zweite Anlage erweiterte Flotation ist für eine Zulaufmenge von $Q = 90 \text{ m}^3/\text{h}$ ausgelegt und somit nach dem Ausbau für die Prognose ausreichend groß dimensioniert.

Biologische Reinigungsstufe

- Das Nachklärbecken ist für den prognostizierten maximalen Zufluss von $Q = 43 \text{ m}^3/\text{h}$ bei einem Schlammindex von 240 ml/g und einem TS_{BB} von $2,2 \text{ g/l}$ nicht ausreichend dimensioniert. Die Errichtung eines baugleichen Nachklärbeckens wird erforderlich.
- Für die Bemessung der Belebungsanlage wurden folgende Annahmen zugrunde gelegt:
 - Das bei der Schlammbehandlung entstehende Prozesswasser wird in den Wochenausgleich zudosiert und ist somit in den Messwerten der Selbstüberwachung bereits enthalten.

Aus den Berechnungsergebnissen ergeben sich folgende Feststellungen:

- Die Überwachungswerte für $\text{NH}_4\text{-N}$ und $N_{\text{ges.,anorg.}}$ werden für die Ist-Belastung und für die Prognoselast mit dem vorhandenen bzw. erweiterten Belebungsvolumen betriebsstabil eingehalten.
- Für die Ist-Belastung mit dem vorhandenen Belebungsvolumen ($V_{\text{BB}} = 1.586 \text{ m}^3$) ergibt sich ein mittleres Schlammalter von 25,3 Tagen und für die Nennbelastung von 12,9 Tagen. Bei der Prognose-Belastung mit einem Gesamtvolumen von $V_{\text{BB}} = 2.746 \text{ m}^3$ erhöht sich das Schlammalter auf 32,2 bzw. 16,8 Tage. Somit ist das Schlammalter auch für die Prognose-Belastung ausreichend für die simultanaerobe Schlammstabilisierung.

Aufgestellt:

Vechta, 09.06.2020

INGENIEURBÜRO
FRILLING+ROLFS GMBH

Anhang 2

Fachbeitrag nach WRRL vom Büro Wessling

Bericht

Qualitative und quantitative Betrachtung der Direkteinleitung

Fachbeitrag nach WRRL

Projekt-Nr:	CAL-18-0981
Auftrags-Nr:	CAL-22325-18
Auftraggeber:	Vossko GmbH & Co. KG Vossko Allee 1 48346 Ostbevern
Auftragsdatum:	19.11.2018
Projektleiter:	Timo Wobbe, M. Eng.

Altenberge, 28.05.2020

\\AI-fs01\projekt2\2018\CAL-18-0981\Abwasser\Anhang 10\CAL-22325-18 Bericht WRRL\Berichte\200528.doc

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
2	Mitgeltende Unterlagen.....	4
3	Umfang der Betrachtung.....	5
4	Vorgehen.....	6
5	Identifizierung der betroffenen Wasserkörper	7
6	Beschreibung der betroffenen Wasserkörper.....	8
6.1	Hintergrund chemischer/ ökologischer Zustand	8
6.2	Beschreibung der identifizierten Gewässer.....	11
6.2.1	Kleinstgewässer N.N. (Todtenbach)	11
6.2.2	Bever.....	12
6.3	Bewirtschaftungsziele	13
6.4	Merkmale und Wirkungen des Vorhabens	14
7	Prognose und Bewertung - Bever.....	15
7.1	Bewirtschaftungsziele	15
7.2	Verschlechterungsverbot.....	16
7.2.1	Ökologisches Potential	16
7.2.2	Chemischer Zustand	17
7.3	Verbesserungsgebot	18
8	Prognose und Bewertung - Todtenbach (N.N.).....	19

8.1	Verschlechterungsverbot	19
8.1.1	Ökologisches Potential	19
8.1.2	Chemischer Zustand	21
8.2	Verbesserungsgebot	21
9	Hydraulische Belastung Todtenbach (N.N.)	22
10	Zusammenfassung	23

Anlagen

Anlage 1: Übersicht Analytik Todtenbach

Anlage 2: Übersicht Direkteinleitung Todtenbach

1 Einleitung

Die Vosso GmbH & Co. KG ist ein Fleisch und Soja verarbeitendes Unternehmen mit Sitz in Ostbevern. Vor Ort werden Tiefkühlprodukte aus Hähnchen-, Puten-, Schweine- und Rindfleisch sowie fleischfrei Produkte hergestellt und für den Endverbraucher vorbereitet. Zur Reinigung des im Betrieb anfallenden Produktions-, Reinigungs- und Sozialabwassers wird eine mechanisch-biologische Kläranlage betrieben. Das Abwasser aus der Kläranlage wird in ein naheliegendes Gewässer (Todtenbach) direkt eingeleitet, von wo es der Bever zufließt.

Vosso plant eine Erweiterung des bestehenden Produktionsstandorts in Ostbevern von bisher 6 auf 9 Produktionslinien. Mit einer steigenden Produktionskapazität wird auch eine zunehmende Abwassermenge für die Behandlung in der betriebseigenen Kläranlage erwartet. Die Zunahme übersteigt die Kapazitäten der vorhandenen Infrastruktur, so dass die Kläranlage ebenfalls erweitert werden muss.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zur Erlangung einer wasserrechtlichen Erlaubnis ist auch eine Betrachtung im Sinne der Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) im Hinblick auf die Direkteinleitung (u.a. Verschlechterungsverbot) notwendig. Aus diesem Grund wurde die WESSLING GmbH beauftragt, eine qualitative und quantitative Bewertung der zu beantragenden Kläranlagenerweiterung in Verbindung mit den weiteren Einleitungen in den Todtenbach durchzuführen.

2 Mitgeltende Unterlagen

[1] Vorliegende Antragsunterlagen zur Änderung der wasserrechtlichen Erlaubnis AZ 66.41.03-08-1007 für die Einleitung von Abwasser aus der Betriebskläranlage in ein Gewässer, vorbereitet durch INGENIEURBÜRO FRILLING+ROLFS GmbH.

[2] Wasserrechtliche Erlaubnis AZ 66.41.03-08-1149 vom 27.04.2009 zur Einleitung von Abwasser aus der Abflutung des Kühlsystems über die betriebliche Regenwasserkanalisation und den Feuerlöschteich in das Gewässer.

CAL-22325-18 / Vosso GmbH & Co. KG / Ergänzung Antragsunterlagen – Bewertung Gewässerbenutzung
28.05.2020 / wot / **Seite 5 von 25**

[3] Antragsunterlagen zur Verlängerung und Anpassung der wasserrechtlichen Erlaubnis AZ 66.41.03-08-1149 ([1]) für die Direkteinleitung von Abwasser aus der Abflutung von Kühlkreisläufen vom 15.03.2019, vorbereitet durch die WESSLING GmbH.

[4] Entwässerungsantrag auf Änderung der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer vom 07.01.2019, inkl. der Nachtragsunterlagen vom 25.03.2019, vorbereitet durch das Architektur- und Sachverständigenbüro Schapmann.

3 Umfang der Betrachtung

Auf dem Betriebsgelände der Vosso GmbH fallen insgesamt drei Arten von Wässern zur Ableitung in den Todtenbach an:

1. Abwasser aus der betriebseigenen Kläranlage
2. Niederschlagswasser von befestigten Flächen
3. Abwasser aus der Abschlammung der Kühlkreisläufe

Zu 1.: Die Details zum anfallenden Abwasser aus der Kläranlage sind dem vorliegenden Antrag auf Erlangung einer wasserrechtlichen Erlaubnis [1] zu entnehmen.

Zu 2.: Durch die Erweiterung der Produktionsstätte erfolgt eine weitere Versiegelung des Bodens. Das auf dem Betriebsgelände anfallende Niederschlagswasser wird über ein separates Rohleitungssystem und dem sogenannten Vorbecken dem Löschteich bzw. Regenrückhaltebecken zugeführt. Die Entwässerung des Regenrückhaltebeckens erfolgt im Überlauf in ein kleines Bachsystem, was dem Gewässer zufließt. Detaillierte Informationen sind dem Entwässerungsantrag des Architekturbüros Schapmann vom 07.01.2019 und den ergänzenden Unterlagen [4] zu entnehmen.

CAL-22325-18 / Vosso GmbH & Co. KG / Ergänzung Antragsunterlagen – Bewertung Gewässerbenutzung
28.05.2020 / wot / **Seite 6 von 25**

Zu 3.: Das durch Abschlammung an den Kühlkreisläufen anfallende Abwasser wird über das Regenwasserkanalsystem abgeführt und fließt ebenfalls über den Löschteich/ Regenrückhaltebecken dem Fließgewässer zu. Detaillierte Informationen sind den Antragsunterlagen zur Änderung und Verlängerung der wasserrechtlichen Erlaubnis [3] und der zum Zeitpunkt der Berichterstellung bestehenden Erlaubnis [2] zu entnehmen.

Die vorgenannten Einleitungen in das Gewässer sind sowohl auf die qualitativen Auswirkungen auf die Gewässerbeschaffenheit als auch die hydraulischen Auswirkungen auf den Todtenbach und der berichtspflichtigen Bever zu betrachten. Der Umfang der qualitativen Betrachtung ergibt sich im Wesentlichen aus der Oberflächengewässerverordnung (OGewV). Diese umfasst eine Vielzahl biologischer und chemischer Parameter für die Überwachung und Einstufung eines Gewässers.

Nach Rücksprache mit dem Kreis Warendorf, Hr. Knap, am 20.01.2020 soll sich der Bewertungsumfang auf die gewässertypischen Parameter, wie z.B. Phosphor, Stickstoff und organische Belastungsparameter (z.B. TOC, CSB), beschränken. Die Informationen zur Beschaffenheit der betrachteten Wässer werden dabei aus den vorhandenen Analysen sowie den öffentlich zugänglichen Gewässerdaten ELWAS-WEB des LANUV entnommen.

4 Vorgehen

Die Bewertung von (Ab-)Wassereinleitungen in ein berichtspflichtiges Gewässer erfordert eine detaillierte Prüfung entsprechend den Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zum Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot. Die rechtliche Grundlage in Deutschland bildet dafür das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Verbindung mit der Oberflächengewässerverordnung und der Grundwasserverordnung (GrwV).

Das allgemeine Vorgehen für Prüfungen nach WRRL, sog. Fachbeiträge nach WRRL, ergeben sich nach den Handlungsempfehlungen z.B. der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) oder einzelner Landkreise. Für die vorliegende Bewertung der Einleitungen des auf dem Betriebsgelände anfallenden Niederschlagswassers, Abwassers aus der Kläranlage sowie Abschlammwassers aus den Kühltürmen wurden folgende Punkte betrachtet:

1. Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper
2. Beschreibung der betroffenen Wasserkörper: Qualitätskomponenten und Bewirtschaftungsziele
3. Beschreibung der Merkmale und Wirkungen des Vorhabens
4. Prognose und Bewertung der vorhabenbedingten Wirkungen
 - a. Betrachtungen zum Verschlechterungsverbot
 - b. Betrachtungen zum Verbesserungsgebot

In Bezug auf die hydraulische Betrachtung liegt der Fokus nach Auskunft des Kreises Warendorf vor allem auf dem Todtenbach. Eine Betrachtung der hydraulischen Belastung des Gewässers durch die Einleitungen der Vosso GmbH erfolgt in Kapitel 9.

5 Identifizierung der betroffenen Wasserkörper

Im Rahmen einer Bewertung nach WRRL sind die für die Betrachtung relevanten Gewässer zu identifizieren. Bei künstlichen Gewässern (z.B. Baggerseen) als auch kleineren Gewässern (sog. Kleinstgewässer) mit einem Einzugsgebiet von weniger als 10 km² ist die Betrachtung auf den zugehörigen berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörper (OWK) zu erweitern. Die folgenden Gewässer sind relevant:

- Gewässerbezeichnung (ELWAS): *N.N.*
 - o Gewässerkennzahl: 318392
 - o Einstufung: *Kleinstgewässer*
- Gewässerbezeichnung: *Bever*
 - o Gewässerkennzahl: 318
 - o Einstufung: *definierter Oberflächenwasserkörper (OWK)*

CAL-22325-18 / Vosso GmbH & Co. KG / Ergänzung Antragsunterlagen – Bewertung Gewässerbenutzung
28.05.2020 / wot / **Seite 8 von 25**

Abbildung 1 zeigt die Lage der für die Betrachtung relevanten Gewässer. Die Markierung zeigt den Standort der Vosso GmbH, die Einleitstellen befinden sich davon südlich am markierten Gewässer (N.N.). Weitere Angaben zu den Einleitstellen sind den Unterlagen [1] und [4] zu entnehmen. Die Fließrichtung des Kleinstgewässers ist südlich in Richtung Bever, die der Bever ist östlich. Die Bever mündet bei Westbevern in die Ems.



Abbildung 1: Lageplan relevante Gewässer (Quelle: ELWAS-WEB)

6 Beschreibung der betroffenen Wasserkörper

6.1 Hintergrund chemischer/ ökologischer Zustand

Der chemische Zustand eines Gewässers wird über die Einhaltung der in der Oberflächengewässerverordnung festgelegten Umweltqualitätsnormen für die sog. prioritären Stoffe (Anlage 8 OGWV) beschrieben. Dabei wird zwischen *gut* und *nicht gut* unterschieden. Bei Überschreitung auch nur einer Norm, wird der chemische Zustand als *nicht gut* eingestuft.

Die ubiquitären Stoffe beschreiben insbesondere persistente Elemente und Verbindungen, die durch anthropogene Nutzung in allen Umweltmedien verteilt sind. Darunter finden sich z.B. Schwermetalle, Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und verschiedene Arzneimittelwirkstoffe.

Der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potential ist ein fünfstufiges Bewertungssystem, in dem mehrere Qualitätskomponenten (biologisch, chemisch-physikalisch, chemisch, hydromorphologisch) berücksichtigt werden (siehe Abbildung 2). Dabei erfolgt die Einstufung des ökologischen Zustands anhand des schlechtesten Ergebnisses, mit der eine der für die jeweilige Gewässerkategorie relevante Qualitätskomponente bewertet wurde.

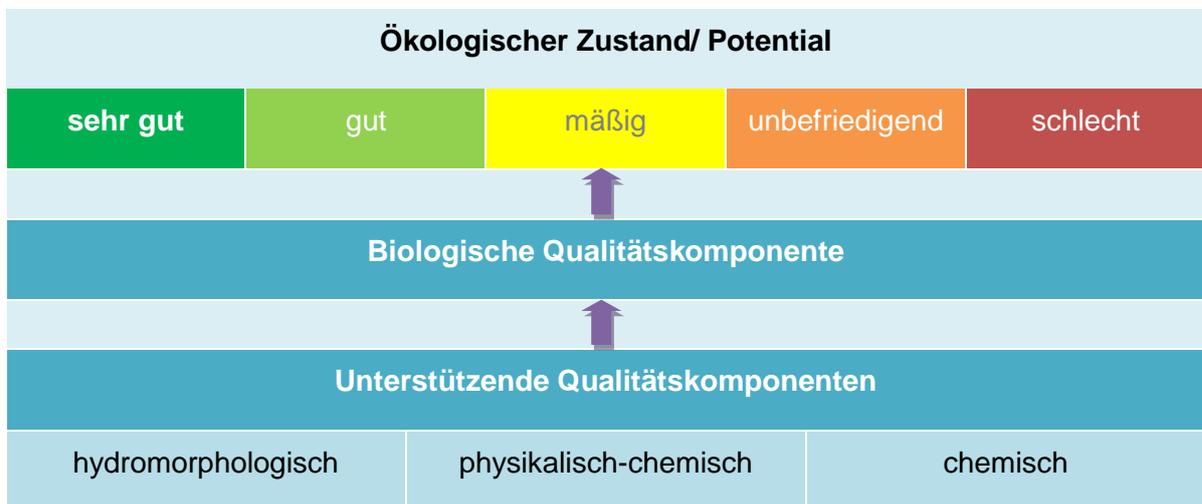


Abbildung 2: ökologischer Zustand/ Potential

Maßgeblich für die Bewertung des ökologischen Zustands oder des ökologischen Potentials sind die verschiedenen biologischen Qualitätskomponenten. Die hydromorphologischen und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten können jedoch zur Plausibilisierung der Bewertung anhand der biologischen Qualitätskomponenten herangezogen werden. Lediglich für die chemischen Qualitätskomponenten ist festgeschrieben, dass bei Nichteinhaltung der Umweltqualitätsnormen für einen oder mehrere Stoffe der ökologische Zustand oder das ökologische Potential höchstens als mäßig einzustufen ist.

Vom ökologischen Potential wird bei künstlichen oder erheblich veränderten Oberflächenwasserkörpern gesprochen, vom ökologischen Zustand bei solchen, die nicht künstlich oder erheblich verändert sind.

CAL-22325-18 / Vosso GmbH & Co. KG / Ergänzung Antragsunterlagen – Bewertung Gewässerbenutzung
28.05.2020 / wot / **Seite 10 von 25**

Die Einstufungen erfolgen gemäß den Vorgaben der OGewV und werden an den berichtspflichtigen Gewässern regelmäßig durch die zuständigen Wasserbehörden durchgeführt. Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands/ Potentials liegt vor, sobald sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente (QK) des Anhangs V WRRL um eine Klasse verschlechtert, auch wenn die Verschlechterung nicht zu einer Verringerung der Einstufung des Oberflächenwasserkörpers (OWK) insgesamt führt. Das Verschlechterungsverbot ist in gleicher Weise für alle Gewässer geltend, ob nun berichtspflichtig oder nicht.

Im vorliegenden Fall liegen zur Beurteilung der Verschlechterung des Todtenbachs (N.N.) keine Informationen von behördlicher Seite vor. Im Auftrag der Vosso GmbH wurde in den Jahren 2017 und 2020 Untersuchungen der biologischen Qualitätskomponenten vor und nach der Einleitung der Kläranlage Vosso durchgeführt. Das Ergebnis wird in Kapitel 6.2 dargestellt.

Die Beurteilung zur Verschlechterung bei der Einleitung in ein Gewässer hängt somit mit den Auswirkungen auf die einzelnen Qualitätskomponenten zusammen. Die wesentlichen Informationen zu den Ergebnissen innerhalb der einzelnen QK sind dem ELWAS-WEB, soweit vorhanden, zu entnehmen. Eine eigene Untersuchung in diesem Zusammenhang fand nicht statt.

6.2 Beschreibung der identifizierten Gewässer

6.2.1 Kleinstgewässer N.N. (Todtenbach)

Das Gewässer mit der Bezeichnung *N.N.* entspricht der Gewässer-Nr. 9.0 des Wasser- und Bodenverbandes Ostbevern und wird in den Antragsunterlagen z.T. auch als *Todtenbach* bezeichnet. Eine entsprechende Benennung ist auch im ELWAS-WEB zu finden, wird jedoch nicht als offizielle Bezeichnung übernommen. Das Gewässer ist mit einem Einzugsbereich von weniger als 10 km² als sogenanntes Kleinstgewässer kein definierter Oberflächenwasserkörper gemäß OGeWV und ist auch nicht berichtspflichtig (Anlage 1 Punkt 2.1 OGeWV). Im Rahmen wasserwirtschaftlicher Bewertungen nach OGeWV ist es somit nur zu berücksichtigen, wenn das Fließgewässer in ein definierten Oberflächenwasserkörper (OWK) fließt.¹

Aufgrund der fehlenden Berichtspflicht des Fließgewässers *N.N.* sind auf den Seiten des LANUV (ELWAS-WEB) keine Informationen zur Gewässerbeschaffenheit vorhanden. Nach eigenen Informationen besitzt das Gewässer über kaum natürliche Zuflüsse und wird fast vollständig durch die Vosso GmbH gespeist. Nach den Angaben des Gewässertypenatlas NRW entspricht der Bach dem Typ 19 – *kleines Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern*. Im Bereich der Einleitung wird es als *erheblich verändert* eingeschätzt.

Im Rahmen eines Gutachtens durch *AgL - Büro für Umweltgutachten* von 2017 wird beschrieben, dass das ökologische Potential des Todtenbachs vor und nach der Einleitung des Abwassers aus der Kläranlage als *schlecht* einzustufen ist. Die Auswirkungen der Einleitung aus dem Löschteich/ Regenrückhaltebecken etwas flussabwärts wird in diesem Gutachten nicht berücksichtigt. Weitere Informationen zu den unterstützenden Qualitätskomponenten sowie dem chemischen Zustand liegen nicht vor.

¹ Quelle: OVG Lüneburg – 7 KS 27/15 – Urteil vom 22.04.2016

6.2.2 Bever

Die Bever ist ein Nebenfluss der Ems und entsteht durch den Zusammenfluss zweier Bäche bei Füchtorf, Kreis Warendorf. Nach etwa 32,5 km mündet die Bever im Gemeindegebiet Westbevern in die Ems. Bei der Bever handelt es sich nach LAWA-Einstufung um ein Fließgewässertyp 15 - *sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse*. Das Gewässer ist mit einem Einzugsbereich von >10 km² berichtspflichtig und als *erheblich verändert* eingestuft.

Tabelle 1 zeigt die Detailinformationen zum chemischen und ökologischen Zustand der Bever der letzten beiden abgeschlossenen Monitoring-Zyklen zur WRRL. Die Angaben in der Tabelle zeigen, dass der Zustand des Gewässers, sowohl ökologisch als auch chemisch, im Rahmen der Bewertungsparameter zuletzt nicht verbessert werden konnte.

Tabelle 1: Chemischer und ökologischer Zustand Bever

	4. Monitoringzyklus 2015-2018	3. Monitoringzyklus 2012-2014
Chemischer Zustand	Nicht gut	Nicht gut
Chemischer Zustand ohne ubiquitäre Stoffe	Gut	Gut
Ökologisches Potential	Unbefriedigend	Unbefriedigend

Die Angaben in der Tabelle zeigen, dass der chemische Zustand des Gewässers durch anthropogenen Einfluss verschlechtert ist. Anhand der vorliegenden Informationen kann jedoch nicht nachvollzogen werden, worauf die Einstufung zurückzuführen ist.

Das ökologische Potential des Gewässers wurde mit *unbefriedigend* ermittelt und dokumentiert. Die Bever zeigt somit die vierschlechteste Bewertung in Bezug auf den ökologischen Zustand auf. Vollständige spezifische Informationen über die einzelnen Qualitätskomponenten und die damit einhergehende Einstufung in die Klasse *unbefriedigend* lagen zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor. Es wird jedoch deutlich, dass bereits oberhalb der Einleitung des Todtenbachs in die Bever, im Gewässer als unbefriedigend ermittelte biologische Merkmale vorhanden sind.

6.3 Bewirtschaftungsziele

Die für das berichtspflichtige Gewässer (Bever) identifizierten Bewirtschaftungsziele werden nachfolgend aufgeführt. Die Informationen stammen aus dem Maßnahmenprogramm für Nordrhein-Westfalen für die Jahre 2016-2021.

Punktquellen

- Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung sonstiger Stoffeinträge
 - Technischer Ausbau (Aufrüstung) zur Reduktion sonstiger Stofffrachten, z.B. Mikroschadstoffentfernung mittels geeigneter Verfahren
- Neubau und Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser
 - Neubau und Erweiterung bestehender Anlagen zur Ableitung, Behandlung (z.B. bei hohen Kupfer- und Zinkfrachten u/o hohen Feinst-Sedimentgehalten im Niederschlagswasser) und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser
- Optimierung der Betriebsweise von Anlagen zur Ableitung, Behandlung und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser
 - Geänderte Steuerung oder Rekonstruktion (Umbau) bestehender Anlagen für die Mischwasserbehandlung und Niederschlagswasserableitung zur Erreichung des Niveaus der allgemein anerkannten Regeln der Technik

Diffuse Quellen

- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen (Landwirtschaft)
- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft

Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen

- Maßnahmen zur Herstellung/ Verbesserung der linearen Durchgängigkeit an Staustufen/ Flusssperren, Abstürzen, Durchlässen und sonstigen wasserbaulichen Anlagen gemäß DIN 4048 bzw. 19700 Teil 13
- 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
- Technische und betriebliche Maßnahmen vorrangig zum Fischschutz an wasserbaulichen Anlagen

Konzeptionelle Maßnahmen

- Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten für die Umsetzung WRRL
- Beratungsmaßnahmen
- Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen

6.4 Merkmale und Wirkungen des Vorhabens

Gegenstand der vorliegenden Betrachtung ist die Einleitung von gereinigtem Abwasser aus der betriebseigenen Kläranlage als auch Niederschlagswasser aus dem Löschteich/ Regenrückhaltebecken in den Todtenbach (N.N.). Hintergrund ist die Erweiterung der Kläranlage und die damit einhergehende Zunahme der Abwassermenge. Die wesentlichen Auswirkungen auf die beteiligten Gewässer bestehen in qualitativer und hydraulischer Hinsicht und sollen im Rahmen dieses Berichts bewertet werden.

Durch die Einleitung erfolgt keine zusätzliche Flächeninanspruchnahme oder bauliche Veränderung in oder am Gewässer. Vor dem Hintergrund, dass die Einleitung bereits seit vielen Jahren besteht und mit dem beschriebenen Vorhaben lediglich eine Erhöhung der Abwassermenge zu erwarten ist, sind die Wirkzusammenhänge mit den beteiligten Gewässern vergleichsweise gering einzuschätzen. Die hydraulische Belastung sowie die chemisch-physikalische Beeinflussung werden im vorliegenden Bericht bewertet.

7 Prognose und Bewertung - Bever

7.1 Bewirtschaftungsziele

Die unter Punkt 6.3 beschriebenen, für die berichtspflichtige Bever dokumentierten Bewirtschaftungsziele stehen nicht im Widerspruch zu dem beschriebenen und beantragten Vorhaben. Die Maßnahmen zu Punktquellen beschreiben technische Maßnahmen zur Ableitung und Behandlung von Ab- und Niederschlagswasser. Die Ziele werden durch das beschriebene Vorhaben nicht tangiert und können unabhängig der Einleitung weiterverfolgt werden.

Die Maßnahmen zu diffusen Quellen beziehen sich in erster Linie auf landwirtschaftliche Aktivitäten und stehen somit nicht mit dem Vorhaben in Verbindung. Durch die gezielte Stickstoff- und Phosphorelimination in der Kläranlage erfolgt zudem eine verringerte Nährstoffzufuhr in das Gewässer.

Auch die weiteren Bewirtschaftungsziele des Maßnahmenprogramms werden durch die geplante Erhöhung der Einleitmenge nicht beeinflusst. Die vorliegende Bewertung entspricht zudem der identifizierten Maßnahme, entsprechende Gutachten zur Umsetzung der Anforderungen nach WRRL zu erstellen.

7.2 Verschlechterungsverbot

7.2.1 Ökologisches Potential

Eine Verschlechterung im Sinne des WHG liegt vor, sobald sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente um eine Klasse verschlechtert. Im Vordergrund der Prüfung stehen die biologischen Qualitätskomponenten. Die Auswirkungen auf diese Komponenten sind jedoch selten eindeutig zu beurteilen. Anhand der Daten im ELWAS-WEB lässt sich aufgrund der Tatsache, dass die Einleitung bereits seit vielen Jahren besteht, jedoch ableiten, dass die Einleitung des Todtenbachs in die Bever zu keiner messbaren Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponenten führt. Hierzu wurden die öffentlich zugänglichen Daten zur Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten an den Messstellen *EB4 oh Breitewiesengraben* (oberhalb Einleitung Todtenbach) und *EB2 uh KA Ostbevern* (unterhalb) verwendet.

Zur weiteren Prüfung der Vorhabenwirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten werden daher auch die unterstützenden QK überprüft:

Hydromorphologisch

Hydromorphologische Beeinträchtigungen sind durch die Erhöhung der Einleitmenge im Bereich des Todtenbachs nach unseren Erkenntnissen nicht zu erwarten.

Physikalisch-Chemisch

Dieser Bereich zeichnet sich durch physikalisch-chemische Parameter aus, wie z.B. Nährstoffverhältnisse, Salzgehalte, Sauerstoffkonzentrationen und Temperaturverhältnisse. Die Einstufung erfolgt mit Hilfe der Anhänge 4 und 7 der OGewV in die Stufen *sehr gut*, *gut* und *mäßig*. Eine weitere Einstufung ist für diese Fälle nicht möglich.

Für die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten liegen keine eigenen Ergebnisse zur Einstufung der Bever vor. Anhand der abrufbaren Analyseergebnisse an den Messstellen entlang der Bever und den in Anhang 7 OGewV dargestellten Werten zur Einstufung lässt sich für die Bever eine Einstufung in die Stufe *mäßig* vornehmen. Die Einstufung ist u.a. auf erhöhte Nährstoffkonzentrationen, vor allem jedoch auf eine erhöhte Salzfracht (Chlorid) zurückzuführen.

CAL-22325-18 / Vossko GmbH & Co. KG / Ergänzung Antragsunterlagen – Bewertung Gewässerbenutzung
28.05.2020 / wot / **Seite 17 von 25**

Eine Verschlechterung im Sinne des WHG bzw. WRRL ist aufgrund der Vorbelastung des Gewässers durch die beantragte Änderung der Einleitung nicht zu erwarten.

Chemisch

In Bezug auf die chemischen Qualitätskomponenten liegt der Fokus auf den flussgebietspezifischen Stoffen nach Anlage 6 der Oberflächengewässerverordnung. Über die Beschaffenheit der einzuleitenden Wässer in den Todtenbach liegen im Hinblick auf diese Schadstoffe keine Informationen vor. Nach Angaben des LANUV weist die Bever über den gesamten Flussverlauf innerhalb Nordrhein-Westfalens eine *gute* Beschaffenheit der flussgebietspezifischen Stoffe auf. Eine Verschlechterung durch die bereits seit Jahren gehandhabte Einleitung aus dem Todtenbach ist nicht verzeichnet.

Aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse und Informationen ist auch bei einer Erhöhung der einzuleitenden Wassermenge aus dem Todtenbach nicht mit einer Verschlechterung der chemischen Qualitätskomponente und damit einer Beeinflussung des ökologischen Potentials der Bever zu rechnen.

7.2.2 Chemischer Zustand

Der chemische Gewässerzustand wird durch die sog. prioritären Stoffe nach Anlage 8 der OGewV dargestellt. Bei Überschreitung einer der aktuell 46 festgelegten Umweltqualitätsnormen erfolgt die Einstufung in die Zustandsklasse *nicht gut*. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands liegt bei Oberflächenwasserkörpern vor, wenn infolge eines Vorhabens eine Umweltqualitätsnorm (UQN) für einen Stoff bzw. Stoffgruppe nach Anlage 8 OGewV überschritten wird.

Über die Beschaffenheit des durch die Vossko GmbH in den Todtenbach eingeleiteten Ab- und Niederschlagswassers im Hinblick auf die für den chemischen Zustand relevanten Umweltqualitätsnormen liegen keine Informationen aus z.B. Analyseergebnissen vor. In Rücksprache mit der zuständigen Behörde (Kreis Warendorf, Hr. Knab) wurde der Analyseumfang in dieser Hinsicht auch nicht ergänzt (siehe Kapitel 3).

Eine Bewertung zum Verschlechterungsverbot im Sinne des WHG ist daher nicht möglich. Aufgrund der ausbleibenden anthropogenen Belastung des Wassers aus dem Löschteich/ Regenrückhaltebecken und der zu erwartenden Reinigungsleistung der Kläranlage ist angesichts der Vorbelastung der Bever keine Verschlechterung des chemischen Zustands durch die Einleitung zu erwarten.

7.3 Verbesserungsgebot

Für die Bewertung des Vorhabens im Hinblick auf das Verbesserungsgebot sind die für den aktuellen Bewirtschaftungszeitraum geplanten Maßnahmen (siehe Kapitel 6.3) zu betrachten. Diese sind darauf ausgerichtet, das grundsätzliche Ziel der WRRL und des WHG, einen guten ökologischen und chemischen Zustand/ Potential für alle Gewässer zu erreichen. Unter Berücksichtigung der Vorhabenswirkungen kann so bewertet werden, ob die Anforderungen an das Verbesserungsgebot eingehalten werden.

Wie bereits in Kapitel 7.1 beschrieben, steht das beantragte Vorhaben nicht den für die Bever formulierten Bewirtschaftungszielen entgegen. Eine Realisierung der Maßnahmen ist trotz des geplanten Vorhabens weiterhin möglich. Die Vorhabenswirkungen auf die Maßnahmen zur Abflussregulierung und morphologischen Veränderungen lassen sich jedoch mit den zur Verfügung stehenden Hintergrundinformationen nicht ausreichend bewerten.

Für das beschriebene Vorhaben zur Erhöhung der Einleitmenge aus der betriebseigenen Kläranlage in den Todtenbach leiten wir aufgrund der vorbeschriebenen Gegebenheiten ab, dass die Anforderungen an das Verbesserungsgebot vor dem Hintergrund der für das berichtspflichtige Gewässer formulierten Bewirtschaftungsziele eingehalten werden.

8 Prognose und Bewertung - Todtenbach (N.N.)

8.1 Verschlechterungsverbot

8.1.1 Ökologisches Potential

Biologisch:

Für eine Bewertung zum Verschlechterungsverbot für das Gewässer N.N. (Todtenbach) durch das beschriebene Vorhaben liegen keine weitergehenden Informationen zur Beschaffenheit des Gewässers von offizieller Seite vor. Aus den Untersuchungsberichten der *AgL - Büro für Umweltgutachten* von 2017 und 2020 geht hervor, dass das Gewässer bereits im Bereich oberhalb der Einleitung durch die Vosso GmbH aufgrund der ermittelten biologischen Qualitätskomponenten als *schlecht* einzustufen ist. Eine Verschlechterung der betrachteten Qualitätskomponenten infolge der Einleitung ist in dem Bericht nicht dokumentiert.

Physikalisch-chemisch:

Im Rahmen der Eigenüberwachung für den Betrieb der Kläranlage erfolgt eine halbjährliche Beprobung des Todtenbachs vor und nach der Einleitung durch Vosso. Eine Übersicht der Ergebnisse findet sich in der Anlage 1. In Verbindung mit den in der Anlage 7 der OGewV festgelegten Anforderungen zur Ermittlung des ökologischen Zustands/ Potentials für die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten ergibt sich kumuliert, sowohl für den Bereich oberhalb als auch unterhalb der Einleitung, ein *mäßiges* ökologisches Potential. Damit liegt bereits die geringstmögliche Einstufung dieser unterstützenden Qualitätskomponente vor.

Für die Einstufung werden verschiedene chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten verwendet. Die geringe Einstufung ist auf einen erhöhten Gehalt organischer Bestandteile (TOC), erhöhte Nährstoffverhältnisse (Gesamt-P, Ammonium) und z.T. geringer Sauerstoffverhältnisse (O₂) im Gewässer zurückzuführen. Eine weitere Bewertungskomponente stellen der Salzgehalt sowie die Temperaturverhältnisse des Gewässers dar. Auf die Temperaturverhältnisse wird an dieser Stelle kein Bezug genommen.

CAL-22325-18 / Vosso GmbH & Co. KG / Ergänzung Antragsunterlagen – Bewertung Gewässerbenutzung
28.05.2020 / wot / **Seite 20 von 25**

In Bezug auf die Nährstoffe lässt sich festhalten, dass bereits anhand der P-Konzentrationen im Gewässer eine Einstufung der Qualitätskomponente *Nährstoffverhältnisse* in die Stufe *mäßig* vorzunehmen ist. Unter Berücksichtigung der Mittelwertbildung zur Bewertung gemäß Anhang 7 OGeW² wird die Anforderung für einen *guten Zustand* sowohl vor als auch nach der Einleitung durch Vosso überschritten.

Die Einstufung anhand der Ammonium-Konzentration im Gewässer zeigt eine Verschlechterung von *gut* zu *mäßig* beim Vergleich der Werte oberhalb und unterhalb der Einleitung. Im Mittel liegt der absolute Unterschied mit 50 Mikrogramm in einem sehr geringfügigen Bereich, führt jedoch knapp zu einer Überschreitung der Anforderungen für einen guten Zustand. Die Verschlechterung durch den Parameter Ammonium führt jedoch zu keiner Verschlechterung im Sinne des WHG und der WRRL, da die Einstufung der Qualitätskomponente *Nährstoffverhältnisse* bereits durch die gemessenen Phosphorkonzentrationen in die Stufe *mäßig* einzuordnen ist. Gleichwohl ist ein Einfluss der Nährstoffverhältnisse durch die Einleitung aus der Kläranlage erkennbar.

Als weitere physikalisch-chemische Qualitätskomponente ist die Salzkonzentration der Wässer zu bewerten. Die sowohl oberhalb als auch unterhalb der Einleitung vorliegende Sulfat-Konzentration ordnet das Gewässer in die Stufe *gut* ein. Bei Betrachtung des Parameters Chlorid fällt eine Beeinflussung der Konzentration im Gewässer nach der Einleitung auf, was zum Zeitpunkt der Messung regelmäßig zu einer Verschlechterung in der Einstufung, bezogen auf den Einzelparameter, in die Stufe *gut* führt. Eine Verschlechterung im Sinne des WHG/ WRRL liegt jedoch nicht vor, da die Einstufung der Komponente *Salzgehalt* in die Stufe *gut* einerseits bereits durch die Sulfat-Konzentrationen, andererseits durch die Bewertung der Mittelwerte (siehe Fußnote 2) des Chlorids vorzunehmen ist (siehe Anlage 1).

² Mittelwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresmittelwerten von maximal drei aufeinander folgenden Kalenderjahren (Tabellen 1.1.2 und 2.1.1, Anlage 7 OGeW)

Hydromorphologisch:

Zur Bewertung hydromorphologischer Qualitätskomponenten liegen keine Informationen und Erkenntnisse vor. Der Todtenbach fällt oberhalb der Einleitung durch die Kläranlage häufig vollständig trocken, so dass grundsätzlich eine Verbesserung des Wasserhaushalts abgeleitet werden könnte. Eine Bewertung zur hydraulischen Belastung des Todtenbachs findet sich in Kapitel 9.

Chemisch:

Zur Bewertung der chemischen Qualitätskomponenten liegen keine ausreichenden Informationen zur Beschaffenheit des Gewässers oder des Ablaufs der Kläranlage vor.

Zusammenfassung:

Anhand der biologischen Qualitätskomponenten, ermittelt durch AgL und dargestellt in den Berichten von 2017 und 2020, ist das Gewässer sowohl oberhalb als auch unterhalb der Einleitstelle durch die Kläranlage als *schlecht* einzustufen. Eine Verschlechterung durch die Einleitung aus der Kläranlage ist in beiden Bewertungen nicht dokumentiert.

Anhand der unterstützenden Qualitätskomponenten aus dem Bereich der chemischen und physikalisch-chemischen Parameter lässt sich auf ein *mäßiges ökologisches Potential* des Todtenbachs schließen. Es kann von einer Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit durch die Einleitung aus der Kläranlage, nicht jedoch von einer Verschlechterung im Sinne des WHG/WRRL gesprochen werden.

8.1.2 Chemischer Zustand

Informationen zum chemischen Zustand des Todtenbachs und dem Einfluss durch die Einleitung aus der Kläranlage liegen nicht vor. Auf eine gezielte Untersuchung wurde in Absprache mit der unteren Wasserbehörde (siehe Kapitel 7.2.2) verzichtet.

8.2 Verbesserungsgebot

Eine Bewertung zum Verbesserungsgebot anhand vorliegender Bewirtschaftungsziele ist für den nicht berichtspflichtigen Todtenbach aufgrund fehlender Zielformulierungen nicht möglich. Grundsätzlich zielt das Verbesserungsgebot auf einen guten ökologischen Zustand/ Potential eines jeden Gewässers.

CAL-22325-18 / Vosso GmbH & Co. KG / Ergänzung Antragsunterlagen – Bewertung Gewässerbenutzung
28.05.2020 / wot / **Seite 22 von 25**

Wie in Kapitel 7.1 beschrieben, weist das Gewässer bereits oberhalb der Einleitung ein schlechtes ökologisches Potential auf. Dies ist vor allem auf das in den Untersuchungen identifizierte Artenspektrum des Makrozoobenthos im Vergleich mit dem natürlichen Referenzwert zurückzuführen (Bericht AgL). Anhand der Ergebnisse lässt sich ableiten, dass die Einstufung *schlecht* nicht auf die Einleitung durch die Vosso GmbH zurückzuführen ist. Eine Verbesserung der biologischen Qualitätskomponenten ist an der Probenahmestelle wenige Meter unterhalb der Einleitung nicht zu verzeichnen.

Mit der Einstufung der chemischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (mäßig) erfolgt faktisch eine Verbesserung des ökologischen Potentials im Vergleich zu den ermittelten biologischen Faktoren. Innerhalb der einzelnen Qualitätskomponenten sind jedoch auch negative Einflüsse durch die Einleitung der Kläranlage vorhanden.

Die Einleitung der Nährstoffe Phosphor und Stickstoff, hier v.a. in Form von Ammonium, ist direkt auf die Wirkweise der dreistufigen Kläranlage der Vosso GmbH zurückzuführen. Im Rahmen der beantragten Änderung zur Erhöhung der Einleitmenge erfolgt eine umfangreiche Erweiterung der Betriebskläranlage. Dabei sollen auch Maßnahmen getroffen werden, mit denen die Elimination von Phosphor- und relevanten Stickstoffverbindungen verbessert werden soll.

9 Hydraulische Belastung Todtenbach (N.N.)

Die maximal zulässige hydraulische Belastung des Todtenbachs von den Einleitstellen der Vosso GmbH bis zur Bever wurde durch den Kreis Warendorf ermittelt. Nach Auskunft der unteren Wasserbehörde (Hr. Kortenbreer, Telefonat vom 24.01.2020) dürfen durch die beiden Einleitstellen der Vosso GmbH insgesamt bis zu 30 l/s in den Todtenbach eingeleitet werden.

Wie in Kapitel 3 beschrieben, erfolgt die Einleitung in den Todtenbach an zwei Stellen. An der oberen Einleitstelle entwässert die betriebseigene Kläranlage. Die maximale Menge wird durch die Kapazität der Kläranlage beschränkt und durch die beantragte wasserrechtliche Erlaubnis festgelegt. Mit der geplanten Erweiterung der Kläranlage soll die Einleitmenge auf maximal 11,9 l/s angehoben werden. Die Angabe stammt aus der in den vorliegenden Antragsunterlagen dargestellten Bemessungsrechnung von F+R [1].

Über die untere Einleitstelle gelangt das Wasser aus dem Regenrückhaltebecken/ Löschteich in den Todtenbach. Dabei handelt es sich sowohl um das auf dem Betriebsgelände anfallende Niederschlagswasser als auch das aus der Abschlammung der Kühlkreisläufe abgeleitete Abwasser. Die Ableitung aus dem Regenrückhaltebecken/ Löschteich wird durch eine mechanische Drosselanlage auf maximal 18 l/s begrenzt. Eine gegebenenfalls notwendige Anpassung des Rückhaltevolumens des Löschteichs wird durch das Architektur- und Sachverständigenbüro Schapmann geprüft. Ein Lageplan inklusive der maximalen Einleitmengen findet sich in der Anlage 2 zu diesem Bericht.

Die Einhaltung der oben beschriebenen, maximalen Abflussmengen wird sowohl durch die beantragte maximale Kapazität der Kläranlage als auch die mechanische Drosselung des Ablaufs am Regenrückhaltebecken gewährleistet. Die Anforderungen an die maximal zulässige Abflussmenge für den Todtenbach werden somit erfüllt.

10 Zusammenfassung

Die Vosso GmbH & Co. KG plant die Erweiterung der Produktion am Standort in Ostbevern. Damit einhergehend muss die Kapazität der betriebseigenen Kläranlage erweitert werden, was zu einer Erhöhung der direkt eingeleiteten Wassermenge in das naheliegende Fließgewässer führt. Im Rahmen des Verfahrens zur Beantragung einer neuen wasserrechtlichen Erlaubnis müssen die Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zum Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot für die von der Einleitung betroffenen Gewässer überprüft werden. Die Einleitung erfolgt in den Todtenbach, der nach kurzer Fließzeit südlich in die Bever mündet.

CAL-22325-18 / Vosso GmbH & Co. KG / Ergänzung Antragsunterlagen – Bewertung Gewässerbenutzung
28.05.2020 / wot / **Seite 24 von 25**

Die Anforderungen zum Verschlechterungsverbot wurden anhand biologischer und weiterer (unterstützender) Qualitätskomponenten überprüft. Dabei wurde u.a. auf öffentliche Daten zur Beschaffenheit des berichtspflichtigen Gewässers (Bever) zurückgegriffen. Bezugnehmend auf die vorliegenden Ergebnisse biologischer (Summen-) Parameter ließ sich daher ableiten, dass durch die seit vielen Jahren gehandhabte Einleitung aus dem Todtenbach in die Bever keine Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponenten im Sinne der WRRL bzw. des Wasserhaushaltsgesetz (WHG) erfolgte. Es wurde daraufhin angenommen, dass auch durch die geringfügige Erhöhung der Einleitmenge keine Verschlechterung der relevanten Komponenten zu erwarten ist.

Auch bei Betrachtung weiterer Qualitätskomponenten konnten keine Hinweise auf eine durch das Vorhaben implizierte Verschlechterung der Bever festgestellt werden. In Bezug auf den nicht berichtspflichtigen Todtenbach konnten Einflüsse durch die Einleitung in der Wasserbeschaffenheit, nicht jedoch eine Verschlechterung im Sinne des WHG bzw. der WRRL identifiziert werden.

Zur Bewertung des Verbesserungsgebots sind die für das berichtspflichtige Gewässer definierten Bewirtschaftungsziele mit dem geplanten Vorhaben in Relation zu setzen. Dabei wurde nach unserer Erkenntnis deutlich, dass die Bewirtschaftungsziele der Bever dem geplanten Vorhaben zur Erhöhung der Einleitmenge aus der Kläranlage der Vosso GmbH nicht entgegenstehen. Die Anforderungen an das Verbesserungsgebot werden somit erfüllt.

CAL-22325-18 / Vossko GmbH & Co. KG / Ergänzung Antragsunterlagen – Bewertung Gewässerbenutzung
28.05.2020 / wot / **Seite 25 von 25**

Neben den qualitativen Anforderungen erfolgte weiterhin eine quantitative Betrachtung der Einleitungen. Grundlage dafür bildet ein externes Gutachten, dass eine gewässerverträgliche, maximale Zuflussmenge für den Todtenbach ermittelt hat. Anhand der Bemessungsunterlagen für die geplante Änderung der Kläranlage sowie durch die gezielte Drosselung des Ablaufs aus dem Regenrückhaltebecken/ Löschteich können die Anforderungen an eine hydraulisch-gewässerverträgliche Einleitung durch die Vossko GmbH eingehalten werden.

Daniel Berning

Diplom-Ingenieur
Abteilungsleiter

Timo Wobbe

M. Eng.
Projektleiter

Anlage 1 - Zusammenstellung/ Bewertung Analytik Todtenbach

Probennummer	ökologischer Zustand	17-189987-01	17-189987-02	18-004667-01	18-004667-02	18-057886-01	18-057886-02		
Probenahme (Datum)	sehr gut gut	06.12.2017	06.12.2017	12.01.2018	12.01.2018	12.04.2018	12.04.2018		
Probenbezeichnung	Einheit	oberhalb Kläranlage	unterhalb Kläranlage	oberhalb Kläranlage	unterhalb Kläranlage	oberhalb KA	unterhalb KA		
Probenahmeprotokoll		s. Anlage	s. Anlage	s. Anlage	s. Anlage	s. Anlage	s. Anlage		
Entnahmeort, Entnahmeraum		Bach	Bach	Bach	Bach				
Entnahmezeit		10:05	10:25	11:18	11:00				
Art der Probenahme		Stichprobe	Stichprobe	Stichprobe	Stichprobe	Stichprobe	Stichprobe		
Entnahmegesetz		Schöpfer	Schöpfer	Schöpfer	Schöpfer				
Entnahmetiefe	cm		10	10	ca. 10		10		
Wassertemperatur	°C		7,3	8,7	6,1	7,4	12,9	14,8	
pH-Wert		7,0 - 8,5	7,3	7,3	7,2	7,4	7,2	7,5	
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm		960	990	600	820	680	970	
Sauerstoff (elektrom.)	mg/l	8	7	8,8	9,2	8	7,7	8,7	8,4
Strömungsgeschwindigkeit	m/s		schwach	schwach	leicht	schwach		0,1	0,3
Farbe			gelb / braun	gelb / braun	braun	braun	gelb	gelb	
Farbstärke			schwach	schwach	mittel	schwach	schwach	schwach	
Trübung			schwach	schwach	mittel	keine	schwach	schwach	
Bodensatz			nein	nein	ja	nein	nein	nein	
Schaumbildung			nein	nein	nein	nein	nein	nein	
Schwimmstoffe			ja	ja	ja	ja	nein	nein	
Lufttemperatur	°C		7	7	4	4	20	20	
Besonderheiten			keine	keine	s. Kommentar	s. Kommentar	keine	keine	
Nitrat (NO3)	mg/l	-	46,8	33,7	31	24	12	8,4	
Nitrat-Stickstoff (NO3-N)	mg/l	-	10,6	7,6	7	5,42	2,71	1,9	
Nitrit (NO2)	mg/l		0,16	0,16	0,1	0,12	0,07	0,07	
Nitrit-N (NO2-N)	mg/l	0,01	0,05	0,049	0,049	0,03	0,037	0,021	0,021
Ammonium (NH4)	mg/l		0,2	0,41	0,36	0,6	0,09	0,22	
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,04	0,2	0,16	0,32	0,28	0,47	0,07	0,17
Gesamtphosphor (P)	mg/l	0,05	0,1	0,02	2,35	0,1	0,16	0,04	0,27
TOC	mg/l	7	7	14	13	17	15	12	12
BSB5	mg/l	4	4	0,7	1,5	0,5	0,7	0,8	1,1
Chlorid (Cl)	mg/l	50	200	39	91	31	69	32	92
Sulfat (SO4)	mg/l	25	200	75	96	66	81	67	87

Anlage 1 - Zusammenstellung/ Bewertung Analytik Todtenbach

Probennummer	18-163398-01	18-163398-02	19-078671-01	19-078671-02	20-018480-01	20-018480-02	Mittelwerte der Jahresmittelwerte der vergangenen drei Jahre*	
	10.10.2018	10.10.2018	14.05.2019	14.05.2019	05.02.2020	05.02.2020	Oberhalb	Unterhalb
Probenahme (Datum)								
Probenbezeichnung	Einheit oberhalb KA	unterhalb KA	oberhalb Einleitung	unterhalb Einleitung	Oberhalb Einleitung	Unterhalb Einleitung		
Probenahmeprotokoll	s.Anlage	s. Anlage	s. Anlage	s. Anlage	siehe Anlage	siehe Anlage		
Entnahmeort, Entnahmeraum			Bach	Bach	Bach	Bach		
Entnahmezeit								
Art der Probenahme	Stichprobe	Stichprobe	Stichprobe	Stichprobe	Stichprobe	Stichprobe		
Entnahmegesetz			Schöpfer	Schöpfer	Becher, Glas	Becher, Glas		
Entnahmetiefe	cm			0,2	0,2	0,5		0,5
Wassertemperatur	°C	18,8	18,9	14,8	8,6	6,5		7,7
pH-Wert		7,6	7,6	7,5	7,5	7,2		7,3
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	1700	1700	1400	690	680		900
Sauerstoff (elektrom.)	mg/l	-	6,2	3,9	3,8	1,8		1,8
Strömungsgeschwindigkeit	m/s					0,5		0,75
Farbe		gelb	gelb	gelb	gelb	gelb -braun		gelb -braun
Farbstärke		schwach	schwach	mittel	schwach	mittel		mittel
Trübung		schwach	schwach	keine	keine	keine		keine
Bodensatz		nein	nein	nein	ja	nein		nein
Schaumbildung		nein	nein	ja	ja	nein		nein
Schwimmstoffe		ja	ja	nein	nein	ja		ja
Lufttemperatur	°C	24	24	8	8	4		4
Besonderheiten		keine	keine	keine	keine	siehe PN-Protokoll		siehe PN-Protokoll
Nitrat (NO3)	mg/l	1,1	1,4	2,3	5,2	39		33
Nitrat-Stickstoff (NO3-N)	mg/l	0,248	0,316	0,52	1,17	8,81		7,45
Nitrit (NO2)	mg/l	0,08	0,1	0,098	0,14	0,092		0,08
Nitrit-N (NO2-N)	mg/l	0,024	0,03	0,03	0,042	0,028		0,025
Ammonium (NH4)	mg/l	0,44	0,43	0,21	0,24	0,12		0,16
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	0,34	0,33	0,16	0,19	0,093		0,13
Gesamtphosphor (P)	mg/l	0,68	0,67	0,348	0,077	0,25		0,13
TOC	mg/l	11	9,8	7,2	8,3	20		13
BSB5	mg/l	1,3	2	1,6	2,5	0,5		0,5
Chlorid (Cl)	mg/l	220	230	200	35	44		92
Sulfat (SO4)	mg/l	150	150	130	83	85		99

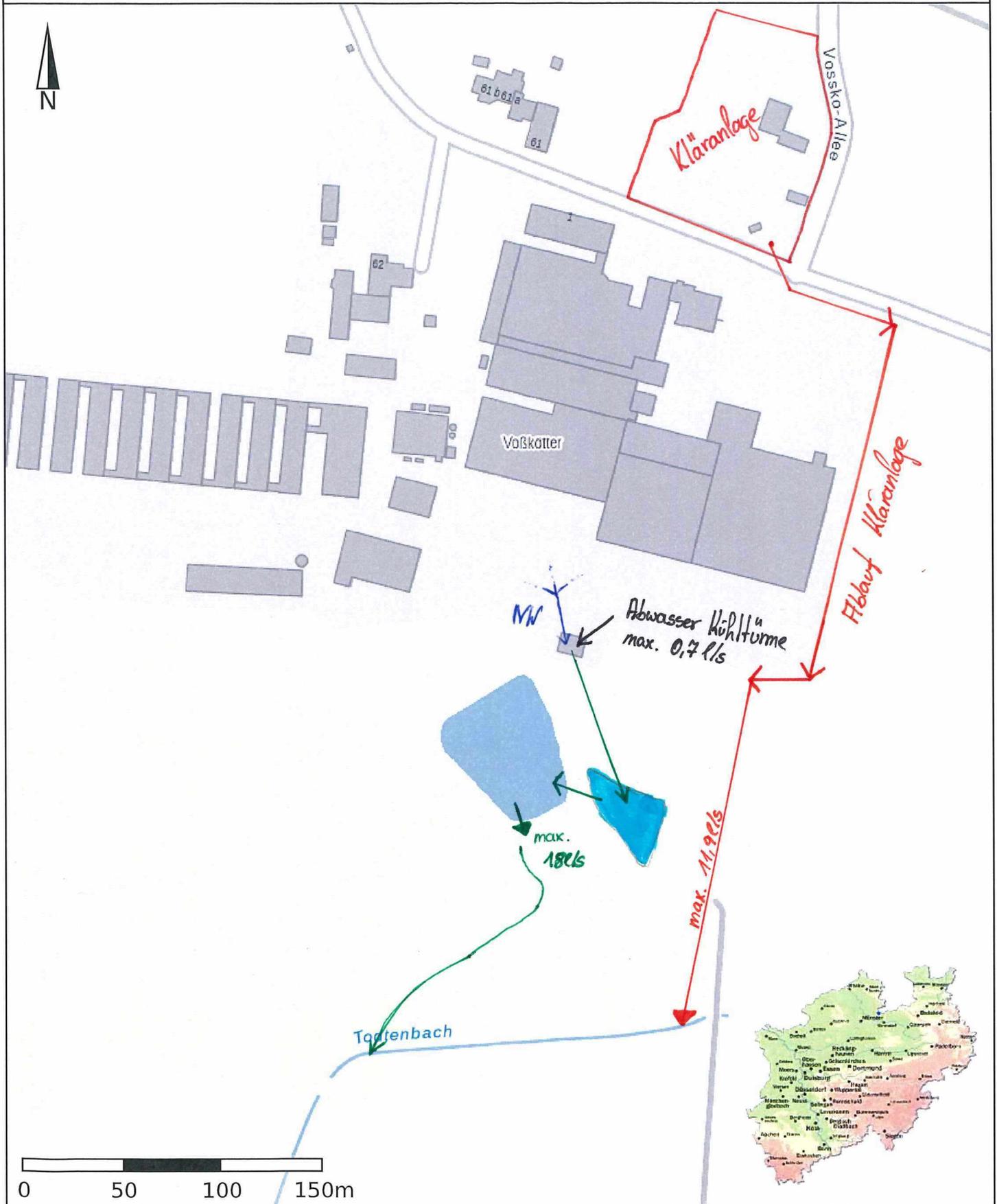
* Mittelwerte zur Bewertung gem.
Anlage 7 OGewV
Mittelwerte der Jahresmittelwerte
von 2018, 2019,2020



Dieser Ausdruck wurde mit TIM-online (www.tim-online.nrw.de) am 14.05.2020 um 09:24 Uhr erstellt.



Land NRW (2020) - Lizenz dl-de/zero-2-0 (www.govdata.de/dl-de/zero-2-0) - Keine amtliche Standardausgabe. Für Geodaten anderer Quellen gelten die Nutzungs- und Lizenzbedingungen der jeweils zugrundeliegenden Dienste.

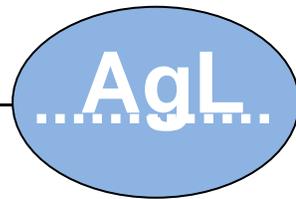


Anhang 3

Gewässeruntersuchungen

**Untersuchung des Makrozoobenthos und Bewertung
nach PERLODES im Todtenbach im Bereich der
Einleitung der Firma Vossko in Ostbevern
am 14.12.17**

erstellt von



Büro für Umweltgutachten

Fuhrmannsweg 39 48369 Saerbeck
Tel.: 02574 – 88 79 59
Mail: Boenert. AgL @ t-online.de

für das
Labor Wessling GmbH

Oststraße 7, 48341 Altenberge

Bearbeiter:
Saerbeck, den 15.12.2017

Dipl.-Biologe A. Boenert

Übersichtskarte mit Einleitungsstelle und Probestellen

B = unterhalb

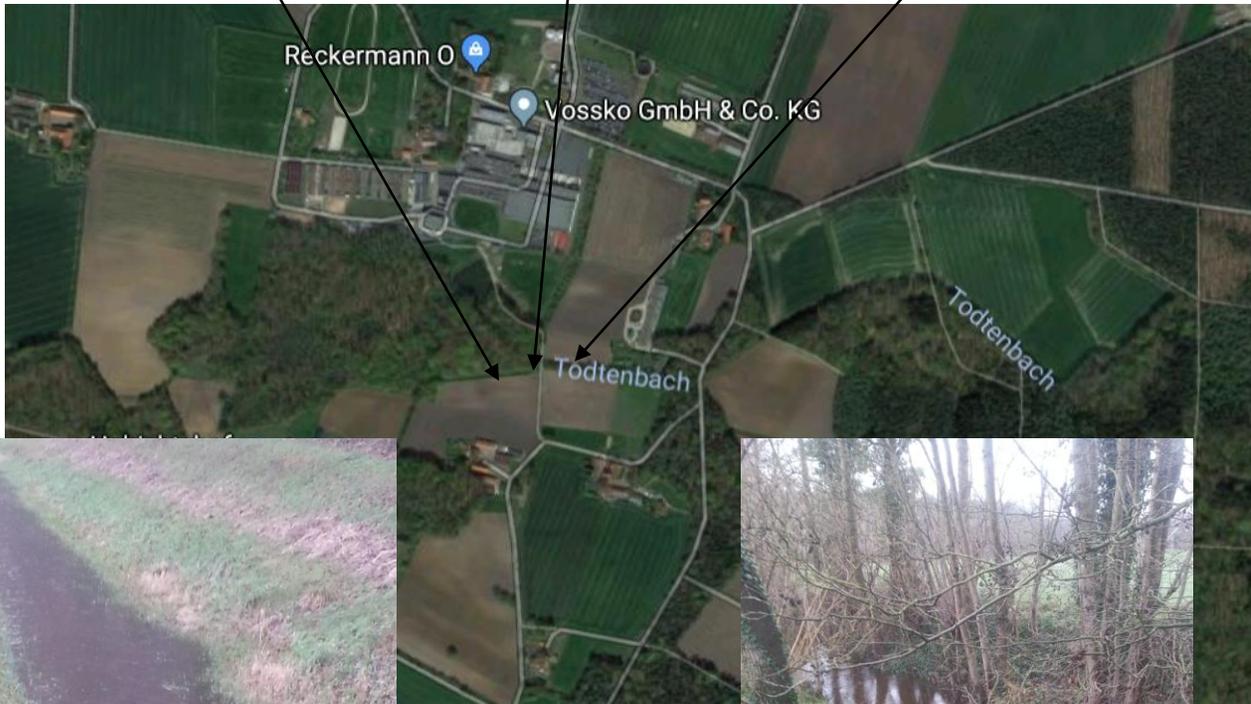
E = Einleitungsstelle

A = oberhalb

B

E

A



An zwei Probestellen des Todtenbaches wurde am 14.12.2017 auftragsgemäß eine Untersuchung des Makrozoobenthos nach PERLODES durchgeführt.

Wir weisen darauf hin, dass eine Beprobung zu diesem Zeitpunkt nicht repräsentativ für die Gesamtbesiedlung ist.

Nach den Angaben des Gewässertypenatlas NRW entspricht der Bach dem Typ 19 (**kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern**) er wird in diesem Bereich als „erheblich verändert“ (HMWB) eingeschätzt.

In dem typenspezifischen Berechnungsverfahren PERLODES für erheblich veränderte Gewässer (HMWB) ist als Gesamtbewertung die ökologische Potenzialklasse ausschlaggebend.

Die typenspezifische Berechnung nach PERLODES ergab auf der 5-stufigen Skala eine Bewertung des **ökologischen Potenzials** mit „**schlecht**“ (5. Von 5) für beide Probestellen. In der Gesamtbewertung ist also keine Verschlechterung durch die Einleitung festzustellen.

Die Gesamtbewertung wird auf der Grundlage der beiden Teilmodule „Saprobie“ und „allgemeine Degradation“ erstellt, indem i.G. das schlechter bewertete Teilmodul übernommen wird.

Das Modul **Saprobie** ergab oberhalb und unterhalb der Einleitung eine „**mäßige**“ Bewertung (3. von 5) der Saprobienindex an der unterhalb gelegenen Probestelle war mit 2,52 etwas besser, als der Saprobienindex an der Stelle oberhalb der Einleitung (2,67).

Dieses Modul beschreibt die Belastung eines Gewässers mittels des deutschen Saprobienindex, der gegenüber dem DIN-Verfahren durch eine etwas geänderte Liste der zugrundegelegten Arten und eine nach Gewässertypen differenzierte Bewertung modifiziert wurde.

Das Modul **allgemeinen Degradation** beschreibt in einer Zusammenfassung vieler biologischer Index-Werte, inwieweit das angetroffene Artenspektrum des Makrozoobenthos von dem des natürlichen Referenztyps abweicht. Hier waren beide Werte identisch (0,17), dies reichte nur für eine „**schlechte**“ Bewertung (5. von 5).

Nach dem „worst-case-Prinzip“ wird somit das Ökologische Potenzial in der Gesamtbewertung für beide Probestellen auch als „schlecht“ eingestuft.

Das dritte Modul „Versauerung“ ist nicht relevant.

Tab.1: Substratverteilung an den Probestellen

	Fließgewässertyp	Gw -Nr.	Mineralische Substrate /Deckungsgrad (%)									Organische Substrate /Deckungsgrad (%)					
			Megalithal (Steine >40cm)	Makrolithal (Steine >20-40cm)	Mesolithal (Steine >6-20cm)	Mikrolithal (Kies >2-6cm)	Akal (Kies >0,2-2cm)	Psammal (Sand >6µm-2mm)	Agryllal (Lehm/Ton)	Technolithal 1 (Steinschüttung)	Technolithal 2 (geschlossener Verbau)	Algen	Makrophyten, Wurzeln	Xylal (Holz)	CPOM (Faillaub, grobpart.organ.Mat.)	Schlamm	
Todtenbach																	
oh Ka	14	A						10						5		80	5
uh Ka	14	B						10						5		80	5

Tab.2: Untersuchungsergebnisse Makrozoobenthos und Bewertung

Typ 19: kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern HMWB		14.12.2017	14.12.2017
Landentwässerung und Hochwasserschutz (LuH)		A = oh. Einleitung	B = uh. Einleitung
Probestellen		Todtenbach	Todtenbach
ökologische Potenzialklasse (HMWB) [PERLODES]		schlecht	schlecht
Saprobie (HMWB) [PERLODES]		schlecht	schlecht
Saprobienindex (S _i) (HMWB) [PERLODES]		2,67	2,52
Abundanzsumme (SA _i) (HMWB) [PERLODES]		17	22
Score allg. Degradation (HMWB) [PERLODES]		0,14	0,12
allgemeine Degradation (HMWB) [PERLODES]		schlecht	schlecht
Taxon	DV-Nr	Ind/1,25m ²	Ind/1,25m ²
Mollusca - Gastropoda			
Hydrobiidae			
Potamopyrgus antipodarum	1036	3	3
Bithyniidae			
Bithynia tentaculata	1009	7	80
Lymnaeidae			
Radix balthica/labiata	1412	-	1
Physidae			
Physella spec.	1554	2	8
Planorbidae			
Gyraulus crista	1218	1	-
Planorbarius corneus	1082	2	1
Mollusca - Bivalvia			
Sphaeriidae			
Sphaerium corneum	1012	6	35
Pisidium spec.	1037	26	35
Crustacea - Isopoda			
Asellidae			
Proasellus coxalis	1107	1	3
Crustacea - Amphipoda			
Gammaridae			
Gammarus pulex	1002	10	15
Ephemeroptera			
Ephemeridae			
Ephemera vulgata	186	-	1
Trichoptera			
Limnephilidae			
Limnephilini Gen.Sp.	625	4	2
Diptera			
Chironomidae			
Chironomus plumosus-Gruppe	389	600	34
Limoniidae			
Eleophila sp.	496	1	1

Anhang

Bewertungssystem PERLODES

Allgemeine Methodik

Zentrales Ziel der am 22.12.2000 in Kraft getretenen EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) ist der „gute Zustand“ für alle Gewässer bis 2015. Definiert wird dieser über den „guten ökologischen Zustand“ und den „guten chemischen Zustand“.

Die Bewertung des ökologischen Zustands erfolgt anhand biologischer Qualitätskomponenten (Phytoplankton, Makrophyten, Phytobenthos, Makrozoobenthos, Fische); hydromorphologische und physikalisch-chemische Parameter werden unterstützend herangezogen.

Mit dem Bewertungsverfahren **PERLODES** kann der ökologische Zustand der Fließgewässertypen in Deutschland anhand des Makrozoobenthos nach den Vorgaben der EG WRRL ermittelt werden.

Die Probenahme erfolgt hierbei nach dem Prinzip des „Multi-Habitat-Sampling“, bei dem in einem ca. 20-50m langen Abschnitt 20 Einzelproben (auf jeweils ca.25cm x 25cm Fläche) entsprechend der Verteilung der angetroffenen Substrate entnommen werden. Die gewonnenen Artenlisten und Individuenzahlen werden mittels einer hierfür entwickelten Software ausgewertet.

Gewässertypen

Das Programm ASTERICS (AQEM/STAR Ecological River Classification System) ist in der Lage, für die deutschen Gewässertypen aus einer Taxaliste des Makrozoobenthos die Ökologische Qualitätsklasse, aus einer Reihe gewässertypspezifischer „Metrics“, deren Ergebnisse eng mit der Degradation eines Gewässers korreliert sind, zu berechnen. (Die Metrics beziehen sich jeweils auf einen Degradationsfaktor („Stressor“), z. B. organische Belastung oder Degradation der Gewässermorphologie).

Als Grundlage für die typenspezifische Bewertung in 5 Güteklassen (Tab.4) dient die Gewässertypentabelle nach Pottgiesser & Sommerhäuser (2004, verändert 2006) (Tab.5).

Tab.3: Ökologische Zustandsklassen (nach PERLODES 2010)

Ökologische Zustandsklassen	
Sehr gut	
gut	
mäßig	
unbefriedigend	
schlecht	

Bei der Zuordnung von Fließgewässerabschnitten zu den in Tab.5 genannten Gewässertypen sollten folgende Karten/Dokumente unterstützend herangezogen werden:

- Karte der biozönotisch bedeutsamen Fließgewässertypen Deutschlands (Stand Dezember 2003) (Pottgiesser, Kail, Seuter & Halle 2003)
- Fließgewässertypologie Deutschlands: Die Gewässertypen und ihre Steckbriefe als Beitrag zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (Pottgiesser & Sommerhäuser 2004)

Das Bewertungssystem PERLODES integriert durch seinen modularen Aufbau den Einfluss verschiedener Stressoren in die Bewertung der ökologischen Qualität eines Fließgewässers. Aus der Artenliste eines zu bewertenden Gewässers können Informationen in drei Modulen extrahiert und leitbildbezogen bewertet werden:

Tab.4: Gewässertypen in Deutschland (nach Pottgiesser und Sommerhäuser, verändert 2006)
 Ökoregion 4: Alpen, Höhe > 800 m; Ökoregion 9 (und 8): Mittelgebirge und Alpenvorland, Höhe ca. 200 – 800 m und höher; u: Ökoregion unabhängige Typen; Ökoregion 14: Norddeutsches Tiefland, Höhe < 200 m; K = Keuper; N = Nord, S = Süd

Typ / Kurzname	Ökoregion	Längszonierung			
		Bach	Kl. Fluss	Gr. Fluss	Strom
Typ 1: Fließgewässer der Alpen	4				
Typ 2: Fließgewässer des Alpenvorlandes	9(8)				
Typ 3: Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes	9(8)				
Typ 4: Große Flüsse des Alpenvorlandes	9(8)				
Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	9(8)				
Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	9(8)				
Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	9(8)				
Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	9(8)				
Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	9(8)				
Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	9(8)				
Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges	9(8)				
Typ 10: Kiesgeprägte Ströme	9(8)				
Typ 11: Organisch geprägte Bäche	u				
Typ 12: Organisch geprägte Flüsse	u				
Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche	14				
Typ 15: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse	14				
Typ 15_groß: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse, >1.000 km² EZG	14				
Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche	14				
Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse	14				
Typ 18: Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche	14				
Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern	u				
Typ 20: Sandgeprägte Ströme	14				
Typ 21: Seeausflussgeprägte Fließgewässer	u				
Typ 22: Marschengewässer	14				
Typ 23: Rückstau- bzw. brackwasserbeeinflusste Ostseezuflüsse	14				

Modul „Saprobie“

- a) Der Saprobienindex S_i wird nach Gleichung (1) berechnet.
 b) Die Summe der Abundanzziffern nach Gleichung (2) soll mindestens 20 erreichen.
Ist b) nicht gewährleistet, wird die Belastung mit biologisch abbaubarer Substanz nicht eindeutig widerspiegelt. Für die Beurteilung der Probestelle sollten weitergehende Untersuchungen herangezogen werden.

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n s_i \cdot A_i \cdot G_i}{\sum_{i=1}^n A_i \cdot G_i} \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^n A_i \quad (2)$$

S = Saprobienindex für die Biozönose
 A_i = geschätzte Abundanz eines Taxon

G_i = Indikationsgewicht eines Taxon

s_i = Saprobiewert für ein Taxon

n = Anzahl der Taxa

i = laufende Nummer des Taxon

Die Bewertung der Auswirkungen organischer Verschmutzung auf das Makrozoobenthos erfolgt mit Hilfe des gewässertypspezifischen und leitbildbezogenen Saprobienindex nach DIN 38 410 (Friedrich & Herbst 2004). Die Ergebnisse des Saprobienindex werden unter Berücksichtigung typspezifischer Klassengrenzen in eine Qualitätsklasse überführt.

Tab.5: Grundzustände und Klassengrenzen des typspezifischen Saprobienindex

Typ	Grundzustand	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
1.1	1,05	≤1,20	>1,20-1,80	>1,80-2,55	>2,55-3,25	>3,25
1.2	1,20	≤1,35	>1,35-1,90	>1,90-2,60	>2,60-3,30	>3,30
2.1	1,45	≤1,60	>1,60-2,10	>2,10-2,75	>2,75-3,35	>3,35
2.2	1,60	≤1,70	>1,70-2,20	>2,20-2,80	>2,80-3,40	>3,40
3.1	1,35	≤1,45	>1,45-2,00	>2,00-2,65	>2,65-3,35	>3,35
3.2	1,45	≤1,60	>1,60-2,10	>2,10-2,75	>2,75-3,35	>3,35
4	1,45	≤1,60	>1,60-2,10	>2,10-2,75	>2,75-3,35	>3,35
5	1,35	≤1,45	>1,45-2,00	>2,00-2,65	>2,65-3,35	>3,35
5.1	1,45	≤1,60	>1,60-2,10	>2,10-2,75	>2,75-3,35	>3,35
6	1,60	≤1,70	>1,70-2,20	>2,20-2,80	>2,80-3,40	>3,40
6_K	1,60	≤1,70	>1,70-2,20	>2,20-2,80	>2,80-3,40	>3,40
7	1,45	≤1,60	>1,60-2,10	>2,10-2,75	>2,75-3,35	>3,35
9	1,45	≤1,60	>1,60-2,10	>2,10-2,75	>2,75-3,35	>3,35
9.1	1,60	≤1,70	>1,70-2,20	>2,20-2,80	>2,80-3,40	>3,40
9.1_K	1,65	≤1,80	>1,80-2,25	>2,25-2,85	>2,85-3,40	>3,40
9.2	1,65	≤1,80	>1,80-2,25	>2,25-2,85	>2,85-3,40	>3,40
10	1,75	≤1,85	>1,85-2,30	>2,30-2,90	>2,90-3,45	>3,45
11	1,65	≤1,80	>1,80-2,25	>2,25-2,85	>2,85-3,40	>3,40
12	1,85	≤2,00	>2,00-2,40	>2,40-2,95	>2,95-3,45	>3,45
14	1,65	≤1,80	>1,80-2,25	>2,25-2,85	>2,85-3,40	>3,40
15	1,75	≤1,85	>1,85-2,30	>2,30-2,90	>2,90-3,45	>3,45
15_groß	1,75	≤1,85	>1,85-2,30	>2,30-2,90	>2,90-3,45	>3,45
16	1,55	≤1,65	>1,65-2,15	>2,15-2,75	>2,75-3,40	>3,40
17	1,75	≤1,85	>1,85-2,30	>2,30-2,90	>2,90-3,45	>3,45
18	1,65	≤1,80	>1,80-2,25	>2,25-2,85	>2,85-3,40	>3,40
19	1,80	≤1,90	>1,90-2,35	>2,35-2,90	>2,90-3,45	>3,45
20	1,80	≤1,90	>1,90-2,35	>2,35-2,90	>2,90-3,45	>3,45
21_Nord	1,95	≤2,05	>2,05-2,45	>2,45-2,95	>2,95-3,50	>3,50
21_Süd	1,60	≤1,70	>1,70-2,20	>2,20-2,80	>2,80-3,40	>3,40
22	1,80	≤1,90	>1,90-2,35	>2,35-2,90	>2,90-3,45	>3,45
23	2,00	≤2,10	>2,10-2,50	>2,50-3,00	>3,00-3,50	>3,50

Modul „Allgemeine Degradation“

Dieses Modul spiegelt die Auswirkungen verschiedener Stressoren (Degradation der Gewässermorphologie, Nutzung im Einzugsgebiet, Pestizide, hormonäquivalente Stoffe) wider, wobei in den meisten Fällen die Beeinträchtigung der Gewässermorphologie den wichtigsten Stressor darstellt. Das Modul ist als Multimetrischer Index aus Einzelindices, so genannten „Core Metrics“, aufgebaut. Die Ergebnisse der typ(gruppen)- spezifischen Einzelindices werden zu einem Multimetrischen Index verrechnet und dieser wird abschließend in eine Qualitätsklasse von „sehr gut“ bis „schlecht“ überführt.

Die Bewertung der „Allgemeinen Degradation“ ergibt sich wie folgt:

Nach der Berechnung der Core Metric-Ergebnisse werden die einzelnen Ergebnisse in einen Wert zwischen 0 und 1 umgewandelt, unter Zuhilfenahme folgender Formel:

$$\text{Wert} = \frac{\text{Metricergebnis} - \text{unterer Ankerpunkt}}{\text{oberer Ankerpunkt} - \text{unterer Ankerpunkt}}$$

Die oberen und unteren Ankerpunkte eines Metrics entsprechen den Werten 1 (Referenzzustand) und 0 (schlechtester theoretisch auftretender Zustand); Metric-Ergebnisse, die über dem oberen oder unter dem unteren Ankerpunkt liegen werden gleich 1 bzw. 0 gesetzt. Die Ankerpunkte wurden für jeden Metric und jeden Gewässertyp gesondert ermittelt und stehen neben der Auswahl der Core Metrics für die typspezifische Komponente des Verfahrens.

Tab.6: Core Metrics und Ankerpunkte der Typen 5-7 sowie des regionalen Untertyps 6_K (Mittelgebirgsbäche)

AP = Ankerpunkt, o = oben, u = unten; Ind. = mit Individuenzahlen berechnet; HK = mit Häufigkeitsklassen berechnet; # = Anzahl; Metric-Typen: Z/A = Zusammensetzung/Abundanz, T = Toleranz, V/D = Vielfalt/Diversität, F = Funktionale Metrics; * = eingestufte Taxa = 100 %

Metric-Typ	Metric-Name	AP	5	5.1	6	7	6_K
Z/A	EPT-Taxa [%] (HK)	o	≥ 70,0	≥ 70,0	≥ 65,0	≥ 65,0	≥ 60,0
		u	≤ 20,0	≤ 20,0	≤ 20,0	≤ 20,0	≤ 15,0
T	Fauna-Index	o	≥ 1,55	≥ 1,45	≥ 1,40	≥ 1,30	
		u	≤ -1,10	≤ -1,10	≤ -1,10	≤ -1,10	
V/D	# Trichoptera	o					≥ 10
		u					≤ 2
F	Epirhithral-Besiedler [%] (Ind.)*	o			≥ 25,0	≥ 25,0	
		u			≤ 5,0	≤ 5,0	
F	Hyporhithral-Besiedler [%] (Ind.)*	o	≤ 8,00				
		u	≥ 28,0				
F	Rheoindex (HK)	o	1,00	1,00	1,00	1,00	
		u	≤ 0,60	≤ 0,45	≤ 0,45	≤ 0,55	

Der Multimetrische Index wird durch gewichtete Mittelwertbildung aus den Werten der [0;1]-Intervalle der Einzelmetrics berechnet, das Ergebnis des Multimetrischen Index wird für jeden Gewässertyp auf dieselbe Art in die Qualitätsklasse überführt.

Modul „Versauerung“

Bei den Gewässertypen, die von Versauerung betroffen sind (Typen 5 und 5.1), wird mit Hilfe dieses Moduls die typspezifische Bewertung des Säurezustandes vorgenommen. Die Berechnung basiert auf den Säurezustandsklassen nach Braukmann & Biss (2004) und mündet in einer fünfstufigen Einteilung der Säureklassen. Sofern die Gewässer nicht natürlicherweise sauer sind, entspricht die Säureklasse 1 der Qualitätsklasse „sehr gut“, die Säureklasse 2 der Klasse „gut“, die Säureklasse 3 der Klasse „mäßig“, die Säureklasse 4 der Klasse „unbefriedigend“ und die Säureklasse 5 der Klasse „schlecht“.

Tab.7: Klasseneinteilung der Säureempfindlichkeit

Klasse	Grad der Säureempfindlichkeit	Vorkommen
1	Säureempfindliche Organismen	Nur in permanent nicht sauren Gewässern
2	Mäßig säureempfindliche Organismen	Auch in leicht sauren Gewässern
3	Säuretolerante Organismen	Vertragen stärkere periodische Säureschübe
4	Säureresistente Organismen	Auch in periodisch stark sauren Gewässern noch lebensfähig, oft wegen fehlender Konkurrenten häufiger als in weniger sauren Bächen
5	Sehr säureresistente Organismen	In permanent stark sauren Gewässern, aus Mangel an Konkurrenz und der extrem sauren Lebensbedingungen erreichen wenige Arten hohe Individuendichten

Verrechnung der Module

Mit Hilfe des Bewertungssystems PERLODES kann die Ökologische Zustandsklasse für 30 der 31 deutschen Fließgewässertypen (inkl. Untertypen) ermittelt werden. Die Bewertungsverfahren für die einzelnen Typen beruhen auf dem gleichen Prinzip, können sich jedoch durch die jeweils verwendeten Kenngrößen und die der Bewertung zu Grunde liegenden Referenzzustände unterscheiden.

PERLODES integriert durch seinen modularen Aufbau den Einfluss verschiedener Stressoren in die Bewertung der ökologischen Qualität eines Fließgewässerabschnitts. Die abschließende Ökologische Zustandsklasse ergibt sich aus den Qualitätsklassen der Einzelmodule:

im Fall einer „sehr guten“ oder „guten“ Qualitätsklasse des Moduls „Saprobie“ bestimmt das Modul mit der schlechtesten Einstufung das Bewertungsergebnis (Prinzip des „worst case“), da in diesen Fällen die Module „Saprobie“ und „Allgemeine Degradation“ unabhängige Bewertungsergebnisse liefern.

Im Fall einer „mäßigen“, „unbefriedigenden“ oder „schlechten“ saprobiellen Qualitätsklasse kann die Saprobie das Ergebnis des Moduls „Allgemeine Degradation“ stark beeinflussen und zu unplausiblen Ergebnissen führen; in begründeten Fällen ist daher eine Korrektur des Moduls „Allgemeine Degradation“ auf Grund von Zusatzkriterien möglich. Die Gesamtbewertung wird daran anschließend durch das Modul mit der schlechtesten Qualitätsklasse bestimmt.

Das Modul „Versauerung“ liefert von der Saprobie unabhängige Ergebnisse und geht daher immer nach dem Prinzip des „worst case“ in die Gesamtbewertung ein.

Bewertung von HMWB

Prinzipiell gelten alle im vorigen Kapitel aufgeführten Beschreibungen auch für den neuen Programmteil zur Bewertung erheblich veränderter Gewässer. Gegenüber der NWB-Bewertung gibt es jedoch einige Besonderheiten:

Der Programmteil Perlodes (HMWB) wurde konzipiert für die Bewertung von Wasserkörpern, die als erheblich verändert ausgewiesen wurden. Dies sind alle Wasserkörper, bei denen zu erwarten ist, dass die zum Erreichen des guten ökologischen Zustands erforderlichen Maßnahmen signifikante Beeinträchtigungen der bestehenden anthropogenen Nutzung nach sich ziehen.

Die HMWB-spezifische Bewertung betrifft ausschließlich das Modul „Allgemeine Degradation“. Für die Module „Saprobie“ sowie „Versauerung“ werden die Ergebnisse aus der NWB-Bewertung unverändert übernommen.

Für die Bewertung ist neben der Differenzierung in Gewässertypen (s.o.) auch die Angabe derjenigen Nutzung erforderlich, die für die Ausweisung des Wasserkörpers als HMWB maßgeblich war. Folgende Nutzungen bzw. Nutzungskombinationen werden hierbei unterschieden:

Kürzel Nutzung ausführlich

- BmV Urbanisierung und Hochwasserschutz (mit Vorland) [Bebauung mit Vorland]
- BoV Urbanisierung und Hochwasserschutz (ohne Vorland) [Bebauung ohne Vorland]
- Brg Bergbau
- Gwr Grundwasserregulierung (*NRW-spezifisch*)
- Hws Hochwasserschutz
- Kult Landentwässerung und -bewässerung (Kulturstaue)
- LuH Landentwässerung und Hochwasserschutz
- Sff Schifffahrt auf frei fließenden Gewässern
- Ssg Schifffahrt auf staugeregelten Gewässern
- Wkr Wasserkraft

Je nach Gewässertyp sind nur bestimmte Nutzungen relevant. Nachfolgend eine Liste der möglichen Kombinationen:

Tab.8: Liste der möglichen Nutzungs-Kombinationen für die Gewässertypen

Gewässertyp	BmV	BoV	Brg	Gwr	Hws	Kult	LuH	Sff	Ssg	Wkr
Typ 1.2					X					X
Typen 2.1, 2.2, 3.1, 3.2	X	X			X					X
Typ 4					X					X
Typen 5, 6, 7	X	X		X	X		X			X
Typen 5.1, 6_K	X	X					X			X
Typ 9	X	X		X	X		X	X	X	X
Typen 9.1, 9.1_K, 9.2	X	X			X		X	X	X	X
Typ 10								X	X	X
Typ 11	X	X	X		X	X	X			X
Typ 12					X	X	X			X
Typen 14, 16, 18, 19	X	X	X	X	X	X	X			X
Typen 15, 15_groß, 17	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Typ 20								X	X	X

Für die Typen 1.1, 21_N, 21_S, 22 und 23 existiert derzeit noch kein entsprechendes Verfahren

Gegenüber der NWB-Bewertung werden mitunter geringfügig veränderte Sets an Core Metrics verwendet. Nachfolgend die Abweichungen im Einzelnen:

Gewässertyp Veränderung

- Typ 5 Hyporhithral-Anteil (HR%) wird ersetzt durch Epirhithral-Anteil (ER%)
- Typ 5.1 zusätzlicher Metric: Epirhithral-Anteil (ER%)
- Typ 6_K zusätzlicher Metric: Epirhithral-Anteil (ER%)
- Taxazahl EPT wird ersatzlos gestrichen
- Rhithron-Typie-Index (RTI) wird ersetzt durch Rheoindex
- Typ 9.1 zusätzlicher Metric: Metarhithral-Anteil (MR%)
- Typ 9.1_K zusätzlicher Metric: Taxazahl EPTCBO
- Typ 14 zusätzlicher Metric: Littoral-Anteil (Lit%)
- Typ 16 Pelal-Anteil (Pel%) wurde ersatzlos gestrichen
-

Bei allen Gewässertypen, die in obiger Aufstellung fehlen, wurden die Sets aus dem NWB-Verfahren unverändert (excl. Ankerpunkte) übernommen.

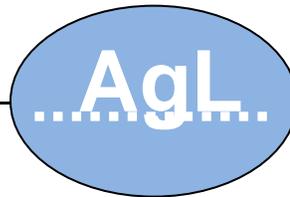
Für jeden Core Metric der ausgewiesenen HMWB-Fallgruppen wurden neue, spezifische Ankerpunkte festgelegt (*Zur Vereinfachung des Verfahrens wurden ähnliche Gewässertypen zu Gewässertypgruppen zusammengefasst (z.B. Alpenflüsse, Mittelgebirgsbäche, Tieflandflüsse). Aus der Kombination dieser Typgruppen mit den jeweils relevanten Nutzungen resultieren die HMWB-Fallgruppen*). Die Ankerpunkte liegen i.d.R. niedriger als die entsprechenden Werte aus dem NWB-Verfahren, sodass die Bewertung von HMWB weniger streng erfolgt. Zwei Sonderfälle gilt es hierbei zu beachten:

Deutscher Faunaindex: Für diesen Index wurden keine HMWB-spezifischen Ankerpunkte hergeleitet. Stattdessen wird auf die Scores aus dem NWB-Verfahren zurückgegriffen. Die Anpassung an die HMWB-Bewertung erfolgt mittels so genannter additiver Aufschläge, mittels derer die NWB-Scores aufgewertet werden. Die Höhe der Aufschläge beträgt, abhängig vom Entwicklungspotenzial der jeweiligen HMWB-Fallgruppe, zwischen 0,03 und 0,22 – dies entspricht einer viertel bis einer ganzen Potenzialklasse.

Potamon-Typie-Index: Anders als im NWB-Verfahren wird auch der PTI mithilfe von Ankerpunkten in normierte Scores überführt. Die aus dem NWB-Verfahren bekannten Klassengrenzen entfallen somit.

**Untersuchung des Makrozoobenthos und Bewertung
nach PERLODES im Todtenbach im Bereich der
Einleitung der Firma Vossko in Ostbevern
am 30.04.20**

erstellt von



Büro für Umweltgutachten

Fuhrmannsweg 39 48369 Saerbeck
Tel.: 02574 – 88 79 59
Mail: Boenert. AgL @ t-online.de

für das
Labor Wessling GmbH

Oststraße 7, 48341 Altenberge

Bearbeiter:
Saerbeck, den 07.05.2020

Dipl.-Biologe A. Boenert

Übersichtskarte mit Einleitungsstelle und Probestellen

B = unterhalb

E = Einleitungsstelle

A = oberhalb

B

E

A



An zwei Probestellen des Todtenbaches wurde am 30.04.2020 auftragsgemäß eine Untersuchung des Makrozoobenthos nach PERLODES durchgeführt.

Nach den Angaben des Gewässertypenatlas NRW entspricht der Bach dem Typ 19 (**kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern**) er wird in diesem Bereich als „erheblich verändert“ (HMWB) eingeschätzt.

In dem typenspezifischen Berechnungsverfahren PERLODES für erheblich veränderte Gewässer (HMWB) ist als Gesamtbewertung die ökologische Potenzialklasse ausschlaggebend.

Die typenspezifische Berechnung nach PERLODES ergab auf der 5-stufigen Skala eine Bewertung des **ökologischen Potenzials** mit „**schlecht**“ (5. Von 5) für beide Probestellen. In der Gesamtbewertung ist keine Verschlechterung durch die Einleitung festzustellen.

Die Gesamtbewertung wird auf der Grundlage der beiden Teilmodule „Saprobie“ und „allgemeine Degradation“ erstellt, indem i.G. das schlechter bewertete Teilmodul übernommen wird.

Das Modul **Saprobie** ergab oberhalb und unterhalb der Einleitung eine „**mäßige**“ Bewertung (3. von 5) der Saprobienindex an der unterhalb gelegenen Probestelle war mit 2,46 geringfügig schlechter, als der Saprobienindex an der Stelle oberhalb der Einleitung (2,42).

Dieses Modul beschreibt die Belastung eines Gewässers mittels des deutschen Saprobienindex, der gegenüber dem DIN-Verfahren durch eine etwas geänderte Liste der zugrundegelegten Arten und eine nach Gewässertypen differenzierte Bewertung modifiziert wurde.

Das Modul **allgemeinen Degradation** beschreibt in einer Zusammenfassung vieler biologischer Index-Werte, inwieweit das angetroffene Artenspektrum des Makrozoobenthos von dem natürlichen Referenztyps abweicht. Hier war der Wert unterhalb der Einleitung (0,15) minimal besser, als oberhalb der Einleitung (0,12); die Bewertung fiel damit für beide Probestellen „**schlecht**“ (5. von 5) aus.

Nach dem „worst-case-Prinzip“ wird somit das Ökologische Potenzial in der Gesamtbewertung für beide Probestellen auch als „schlecht“ eingestuft.

Das dritte Modul „Versauerung“ ist nicht relevant.

Tab.1: Substratverteilung an den Probestellen

	Fließgewässertyp	Gw-Nr.	Mineralische Substrate /Deckungsgrad (%)								Organische Substrate /Deckungsgrad (%)					
			Megalithal (Steine >40cm)	Makrolithal (Steine >20-40cm)	Mesolithal (Steine >6-20cm)	Mikrolithal (Kies >2-6cm)	Akal (Kies >0,2-2cm)	Psammal (Sand >6µm-2mm)	Agryllal (Lehm/Ton)	Technolithal 1 (Steinschüttung)	Technolithal 2 (geschlossener Verbau)	Algen	Makrophyten, Wurzeln	Xylal (Holz)	CPOM (Falllaub, grobpart.organ.Mat.)	Schlamm
Todtenbach																
oh Ka	19	A						10					5		80	5
uh Ka	19	B						10					5		80	5

Tab.2: Untersuchungsergebnisse Makrozoobenthos und Bewertung

Typ 19: kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern HMWB Landentwässerung und Hochwasserschutz (LuH)		30.04.2020 A = oh. Einleitung	30.04.2020 B = uh. Einleitung
Probestellen		Todtenbach	Todtenbach
ökologische Potenzialklasse (HMWB) [PERLODES]			
Saprobie (HMWB) [PERLODES]		mäßig	mäßig
Saprobienindex (S _i) (HMWB) [PERLODES]		2,42	2,46
Abundanzsumme (SA _i) (HMWB) [PERLODES]		16	32
Score allg. Degradation (HMWB) [PERLODES]		0,12	0,15
allgemeine Degradation (HMWB) [PERLODES]			
Taxon	DV-Nr	Ind/1,25m ²	Ind/1,25m ²
Turbellaria			
Dugesiiidae			
Dugesia tigrina	1104	-	8
Mollusca - Gastropoda			
Hydrobiidae			
Potamopyrgus antipodarum	1036	2	15
Bithyniidae			
Bithynia tentaculata	1009	7	80
Lymnaeidae			
Radix balthica/labiata	1412	1	1
Physidae			
Physella	1554	2	2
Planorbidae			
Gyraulus crista	1218	1	1
Gyraulus albus	1024	1	2
Planorbarius corneus	1082	1	1
Mollusca - Bivalvia			
Sphaeriidae			
Sphaerium corneum	1012	12	800
Pisidium spec.	1037	18	25
Oligochaeta			
Lumbriculidae			
Lumbriculus variegatus	1094	-	1
Tubificidae			
Tubificidae / Naididae	1578	100	150
Crustacea - Isopoda			
Asellidae			
Proasellus coxalis	1107	1	14
Crustacea - Amphipoda			
Gammaridae			
Gammarus pulex	1002	0	30
Trichoptera			
Limnephilidae			
Limnephilus lunatus	220	1	5
Diptera			
Chironomidae			
Chironomus riparius-Gruppe	20201	7	40
Limoniidae			
Eleophila sp.	496	1	1

Anhang

Bewertungssystem PERLODES

Allgemeine Methodik

Zentrales Ziel der am 22.12.2000 in Kraft getretenen EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) ist der „gute Zustand“ für alle Gewässer bis 2015. Definiert wird dieser über den „guten ökologischen Zustand“ und den „guten chemischen Zustand“.

Die Bewertung des ökologischen Zustands erfolgt anhand biologischer Qualitätskomponenten (Phytoplankton, Makrophyten, Phytobenthos, Makrozoobenthos, Fische); hydromorphologische und physikalisch-chemische Parameter werden unterstützend herangezogen.

Mit dem Bewertungsverfahren **PERLODES** kann der ökologische Zustand der Fließgewässertypen in Deutschland anhand des Makrozoobenthos nach den Vorgaben der EG WRRL ermittelt werden.

Die Probenahme erfolgt hierbei nach dem Prinzip des „Multi-Habitat-Sampling“, bei dem in einem ca. 20-50m langen Abschnitt 20 Einzelproben (auf jeweils ca.25cm x 25cm Fläche) entsprechend der Verteilung der angetroffenen Substrate entnommen werden. Die gewonnenen Artenlisten und Individuenzahlen werden mittels einer hierfür entwickelten Software ausgewertet.

Gewässertypen

Das Programm ASTERICS (AQEM/STAR Ecological River Classification System) ist in der Lage, für die deutschen Gewässertypen aus einer Taxaliste des Makrozoobenthos die Ökologische Qualitätsklasse, aus einer Reihe gewässertypspezifischer „Metrics“, deren Ergebnisse eng mit der Degradation eines Gewässers korreliert sind, zu berechnen. (Die Metrics beziehen sich jeweils auf einen Degradationsfaktor („Stressor“), z. B. organische Belastung oder Degradation der Gewässermorphologie).

Als Grundlage für die typenspezifische Bewertung in 5 Güteklassen (Tab.4) dient die Gewässertypentabelle nach Pottgiesser & Sommerhäuser (2004, verändert 2006) (Tab.5).

Tab.3: Ökologische Zustandsklassen (nach PERLODES 2010)

Ökologische Zustandsklassen	
Sehr gut	
gut	
mäßig	
unbefriedigend	
schlecht	

Bei der Zuordnung von Fließgewässerabschnitten zu den in Tab.5 genannten Gewässertypen sollten folgende Karten/Dokumente unterstützend herangezogen werden:

- Karte der biozönotisch bedeutsamen Fließgewässertypen Deutschlands (Stand Dezember 2003) (Pottgiesser, Kail, Seuter & Halle 2003)
- Fließgewässertypologie Deutschlands: Die Gewässertypen und ihre Steckbriefe als Beitrag zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (Pottgiesser & Sommerhäuser 2004)

Das Bewertungssystem PERLODES integriert durch seinen modularen Aufbau den Einfluss verschiedener Stressoren in die Bewertung der ökologischen Qualität eines Fließgewässers. Aus der Artenliste eines zu bewertenden Gewässers können Informationen in drei Modulen extrahiert und leitbildbezogen bewertet werden:

Tab.4: Gewässertypen in Deutschland (nach Pottgiesser und Sommerhäuser, verändert 2006)
 Ökoregion 4: Alpen, Höhe > 800 m; Ökoregion 9 (und 8): Mittelgebirge und Alpenvorland, Höhe ca. 200 – 800 m und höher; u: Ökoregion unabhängige Typen; Ökoregion 14: Norddeutsches Tiefland, Höhe < 200 m; K = Keuper; N = Nord, S = Süd

Typ / Kurzname	Ökoregion	Längszonierung			
		Bach	Kl. Fluss	Gr. Fluss	Strom
Typ 1: Fließgewässer der Alpen	4				
Typ 2: Fließgewässer des Alpenvorlandes	9(8)				
Typ 3: Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes	9(8)				
Typ 4: Große Flüsse des Alpenvorlandes	9(8)				
Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	9(8)				
Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	9(8)				
Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	9(8)				
Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	9(8)				
Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	9(8)				
Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	9(8)				
Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges	9(8)				
Typ 10: Kiesgeprägte Ströme	9(8)				
Typ 11: Organisch geprägte Bäche	u				
Typ 12: Organisch geprägte Flüsse	u				
Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche	14				
Typ 15: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse	14				
Typ 15_groß: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse, >1.000 km² EZG	14				
Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche	14				
Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse	14				
Typ 18: Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche	14				
Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern	u				
Typ 20: Sandgeprägte Ströme	14				
Typ 21: Seeausflussgeprägte Fließgewässer	u				
Typ 22: Marschengewässer	14				
Typ 23: Rückstau- bzw. brackwasserbeeinflusste Ostseezuflüsse	14				

Modul „Saprobie“

- a) Der Saprobienindex S_i wird nach Gleichung (1) berechnet.
 b) Die Summe der Abundanzziffern nach Gleichung (2) soll mindestens 20 erreichen.
Ist b) nicht gewährleistet, wird die Belastung mit biologisch abbaubarer Substanz nicht eindeutig widerspiegelt. Für die Beurteilung der Probestelle sollten weitergehende Untersuchungen herangezogen werden.

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n s_i \cdot A_i \cdot G_i}{\sum_{i=1}^n A_i \cdot G_i} \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^n A_i \quad (2)$$

S = Saprobienindex für die Biozönose
 A_i = geschätzte Abundanz eines Taxon

G_i = Indikationsgewicht eines Taxon
 s_i = Saprobiewert für ein Taxon
 n = Anzahl der Taxa
 i = laufende Nummer des Taxon

Die Bewertung der Auswirkungen organischer Verschmutzung auf das Makrozoobenthos erfolgt mit Hilfe des gewässertypspezifischen und leitbildbezogenen Saprobienindex nach DIN 38 410 (Friedrich & Herbst 2004). Die Ergebnisse des Saprobienindex werden unter Berücksichtigung typspezifischer Klassengrenzen in eine Qualitätsklasse überführt.

Tab.5: Grundzustände und Klassengrenzen des typspezifischen Saprobienindex

Typ	Grundzustand	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
1.1	1,05	≤1,20	>1,20-1,80	>1,80-2,55	>2,55-3,25	>3,25
1.2	1,20	≤1,35	>1,35-1,90	>1,90-2,60	>2,60-3,30	>3,30
2.1	1,45	≤1,60	>1,60-2,10	>2,10-2,75	>2,75-3,35	>3,35
2.2	1,60	≤1,70	>1,70-2,20	>2,20-2,80	>2,80-3,40	>3,40
3.1	1,35	≤1,45	>1,45-2,00	>2,00-2,65	>2,65-3,35	>3,35
3.2	1,45	≤1,60	>1,60-2,10	>2,10-2,75	>2,75-3,35	>3,35
4	1,45	≤1,60	>1,60-2,10	>2,10-2,75	>2,75-3,35	>3,35
5	1,35	≤1,45	>1,45-2,00	>2,00-2,65	>2,65-3,35	>3,35
5.1	1,45	≤1,60	>1,60-2,10	>2,10-2,75	>2,75-3,35	>3,35
6	1,60	≤1,70	>1,70-2,20	>2,20-2,80	>2,80-3,40	>3,40
6_K	1,60	≤1,70	>1,70-2,20	>2,20-2,80	>2,80-3,40	>3,40
7	1,45	≤1,60	>1,60-2,10	>2,10-2,75	>2,75-3,35	>3,35
9	1,45	≤1,60	>1,60-2,10	>2,10-2,75	>2,75-3,35	>3,35
9.1	1,60	≤1,70	>1,70-2,20	>2,20-2,80	>2,80-3,40	>3,40
9.1_K	1,65	≤1,80	>1,80-2,25	>2,25-2,85	>2,85-3,40	>3,40
9.2	1,65	≤1,80	>1,80-2,25	>2,25-2,85	>2,85-3,40	>3,40
10	1,75	≤1,85	>1,85-2,30	>2,30-2,90	>2,90-3,45	>3,45
11	1,65	≤1,80	>1,80-2,25	>2,25-2,85	>2,85-3,40	>3,40
12	1,85	≤2,00	>2,00-2,40	>2,40-2,95	>2,95-3,45	>3,45
14	1,65	≤1,80	>1,80-2,25	>2,25-2,85	>2,85-3,40	>3,40
15	1,75	≤1,85	>1,85-2,30	>2,30-2,90	>2,90-3,45	>3,45
15_groß	1,75	≤1,85	>1,85-2,30	>2,30-2,90	>2,90-3,45	>3,45
16	1,55	≤1,65	>1,65-2,15	>2,15-2,75	>2,75-3,40	>3,40
17	1,75	≤1,85	>1,85-2,30	>2,30-2,90	>2,90-3,45	>3,45
18	1,65	≤1,80	>1,80-2,25	>2,25-2,85	>2,85-3,40	>3,40
19	1,80	≤1,90	>1,90-2,35	>2,35-2,90	>2,90-3,45	>3,45
20	1,80	≤1,90	>1,90-2,35	>2,35-2,90	>2,90-3,45	>3,45
21_Nord	1,95	≤2,05	>2,05-2,45	>2,45-2,95	>2,95-3,50	>3,50
21_Süd	1,60	≤1,70	>1,70-2,20	>2,20-2,80	>2,80-3,40	>3,40
22	1,80	≤1,90	>1,90-2,35	>2,35-2,90	>2,90-3,45	>3,45
23	2,00	≤2,10	>2,10-2,50	>2,50-3,00	>3,00-3,50	>3,50

Modul „Allgemeine Degradation“

Dieses Modul spiegelt die Auswirkungen verschiedener Stressoren (Degradation der Gewässermorphologie, Nutzung im Einzugsgebiet, Pestizide, hormonäquivalente Stoffe) wider, wobei in den meisten Fällen die Beeinträchtigung der Gewässermorphologie den wichtigsten Stressor darstellt. Das Modul ist als Multimetrischer Index aus Einzelindices, so genannten „Core Metrics“, aufgebaut. Die Ergebnisse der typ(gruppen)- spezifischen Einzelindices werden zu einem Multimetrischen Index verrechnet und dieser wird abschließend in eine Qualitätsklasse von „sehr gut“ bis „schlecht“ überführt.

Die Bewertung der „Allgemeinen Degradation“ ergibt sich wie folgt:

Nach der Berechnung der Core Metric-Ergebnisse werden die einzelnen Ergebnisse in einen Wert zwischen 0 und 1 umgewandelt, unter Zuhilfenahme folgender Formel:

$$\text{Wert} = \frac{\text{Metricergebnis} - \text{unterer Ankerpunkt}}{\text{oberer Ankerpunkt} - \text{unterer Ankerpunkt}}$$

Die oberen und unteren Ankerpunkte eines Metrics entsprechen den Werten 1 (Referenzzustand) und 0 (schlechtester theoretisch auftretender Zustand); Metric-Ergebnisse, die über dem oberen oder unter dem unteren Ankerpunkt liegen werden gleich 1 bzw. 0 gesetzt. Die Ankerpunkte wurden für jeden Metric und jeden Gewässertyp gesondert ermittelt und stehen neben der Auswahl der Core Metrics für die typspezifische Komponente des Verfahrens.

Tab.6: Core Metrics und Ankerpunkte der Typen 5-7 sowie des regionalen Untertyps 6_K (Mittelgebirgsbäche)

AP = Ankerpunkt, o = oben, u = unten; Ind. = mit Individuenzahlen berechnet; HK = mit Häufigkeitsklassen berechnet; # = Anzahl; Metric-Typen: Z/A = Zusammensetzung/Abundanz, T = Toleranz, V/D = Vielfalt/Diversität, F = Funktionale Metrics; * = eingestufte Taxa = 100 %

Metric-Typ	Metric-Name	AP	5	5.1	6	7	6_K
Z/A	EPT-Taxa [%] (HK)	o	≥ 70,0	≥ 70,0	≥ 65,0	≥ 65,0	≥ 60,0
		u	≤ 20,0	≤ 20,0	≤ 20,0	≤ 20,0	≤ 15,0
T	Fauna-Index	o	≥ 1,55	≥ 1,45	≥ 1,40	≥ 1,30	
		u	≤ -1,10	≤ -1,10	≤ -1,10	≤ -1,10	
V/D	# Trichoptera	o					≥ 10
		u					≤ 2
F	Epirhithral-Besiedler [%] (Ind.)*	o			≥ 25,0	≥ 25,0	
		u			≤ 5,0	≤ 5,0	
F	Hyporhithral-Besiedler [%] (Ind.)*	o	≤ 8,00				
		u	≥ 28,0				
F	Rheoindex (HK)	o	1,00	1,00	1,00	1,00	
		u	≤ 0,60	≤ 0,45	≤ 0,45	≤ 0,55	

Der Multimetrische Index wird durch gewichtete Mittelwertbildung aus den Werten der [0;1]-Intervalle der Einzelmetrics berechnet, das Ergebnis des Multimetrischen Index wird für jeden Gewässertyp auf dieselbe Art in die Qualitätsklasse überführt.

Modul „Versauerung“

Bei den Gewässertypen, die von Versauerung betroffen sind (Typen 5 und 5.1), wird mit Hilfe dieses Moduls die typspezifische Bewertung des Säurezustandes vorgenommen. Die Berechnung basiert auf den Säurezustandsklassen nach Braukmann & Biss (2004) und mündet in einer fünfstufigen Einteilung der Säureklassen. Sofern die Gewässer nicht natürlicherweise sauer sind, entspricht die Säureklasse 1 der Qualitätsklasse „sehr gut“, die Säureklasse 2 der Klasse „gut“, die Säureklasse 3 der Klasse „mäßig“, die Säureklasse 4 der Klasse „unbefriedigend“ und die Säureklasse 5 der Klasse „schlecht“.

Tab.7: Klasseneinteilung der Säureempfindlichkeit

Klasse	Grad der Säureempfindlichkeit	Vorkommen
1	Säureempfindliche Organismen	Nur in permanent nicht sauren Gewässern
2	Mäßig säureempfindliche Organismen	Auch in leicht sauren Gewässern
3	Säuretolerante Organismen	Vertragen stärkere periodische Säureschübe
4	Säureresistente Organismen	Auch in periodisch stark sauren Gewässern noch lebensfähig, oft wegen fehlender Konkurrenten häufiger als in weniger sauren Bächen
5	Sehr säureresistente Organismen	In permanent stark sauren Gewässern, aus Mangel an Konkurrenz und der extrem sauren Lebensbedingungen erreichen wenige Arten hohe Individuendichten

Verrechnung der Module

Mit Hilfe des Bewertungssystems PERLODES kann die Ökologische Zustandsklasse für 30 der 31 deutschen Fließgewässertypen (inkl. Untertypen) ermittelt werden. Die Bewertungsverfahren für die einzelnen Typen beruhen auf dem gleichen Prinzip, können sich jedoch durch die jeweils verwendeten Kenngrößen und die der Bewertung zu Grunde liegenden Referenzzustände unterscheiden.

PERLODES integriert durch seinen modularen Aufbau den Einfluss verschiedener Stressoren in die Bewertung der ökologischen Qualität eines Fließgewässerabschnitts. Die abschließende Ökologische Zustandsklasse ergibt sich aus den Qualitätsklassen der Einzelmodule:

im Fall einer „sehr guten“ oder „guten“ Qualitätsklasse des Moduls „Saprobie“ bestimmt das Modul mit der schlechtesten Einstufung das Bewertungsergebnis (Prinzip des „worst case“), da in diesen Fällen die Module „Saprobie“ und „Allgemeine Degradation“ unabhängige Bewertungsergebnisse liefern.

Im Fall einer „mäßigen“, „unbefriedigenden“ oder „schlechten“ saprobiellen Qualitätsklasse kann die Saprobie das Ergebnis des Moduls „Allgemeine Degradation“ stark beeinflussen und zu unplausiblen Ergebnissen führen; in begründeten Fällen ist daher eine Korrektur des Moduls „Allgemeine Degradation“ auf Grund von Zusatzkriterien möglich. Die Gesamtbewertung wird daran anschließend durch das Modul mit der schlechtesten Qualitätsklasse bestimmt.

Das Modul „Versauerung“ liefert von der Saprobie unabhängige Ergebnisse und geht daher immer nach dem Prinzip des „worst case“ in die Gesamtbewertung ein.

Bewertung von HMWB

Prinzipiell gelten alle im vorigen Kapitel aufgeführten Beschreibungen auch für den neuen Programmteil zur Bewertung erheblich veränderter Gewässer. Gegenüber der NWB-Bewertung gibt es jedoch einige Besonderheiten:

Der Programmteil Perlodes (HMWB) wurde konzipiert für die Bewertung von Wasserkörpern, die als erheblich verändert ausgewiesen wurden. Dies sind alle Wasserkörper, bei denen zu erwarten ist, dass die zum Erreichen des guten ökologischen Zustands erforderlichen Maßnahmen signifikante Beeinträchtigungen der bestehenden anthropogenen Nutzung nach sich ziehen.

Die HMWB-spezifische Bewertung betrifft ausschließlich das Modul „Allgemeine Degradation“. Für die Module „Saprobie“ sowie „Versauerung“ werden die Ergebnisse aus der NWB-Bewertung unverändert übernommen.

Für die Bewertung ist neben der Differenzierung in Gewässertypen (s.o.) auch die Angabe derjenigen Nutzung erforderlich, die für die Ausweisung des Wasserkörpers als HMWB maßgeblich war. Folgende Nutzungen bzw. Nutzungskombinationen werden hierbei unterschieden:

Kürzel Nutzung ausführlich

- BmV Urbanisierung und Hochwasserschutz (mit Vorland) [Bebauung mit Vorland]
- BoV Urbanisierung und Hochwasserschutz (ohne Vorland) [Bebauung ohne Vorland]
- Brg Bergbau
- Gwr Grundwasserregulierung (*NRW-spezifisch*)
- Hws Hochwasserschutz
- Kult Landentwässerung und -bewässerung (Kulturstaue)
- LuH Landentwässerung und Hochwasserschutz
- Sff Schifffahrt auf frei fließenden Gewässern
- Ssg Schifffahrt auf staugeregelten Gewässern
- Wkr Wasserkraft

Je nach Gewässertyp sind nur bestimmte Nutzungen relevant. Nachfolgend eine Liste der möglichen Kombinationen:

Tab.8: Liste der möglichen Nutzungs-Kombinationen für die Gewässertypen

Gewässertyp	BmV	BoV	Brg	Gwr	Hws	Kult	LuH	Sff	Ssg	Wkr
Typ 1.2					X					X
Typen 2.1, 2.2, 3.1, 3.2	X	X			X					X
Typ 4					X					X
Typen 5, 6, 7	X	X		X	X		X			X
Typen 5.1, 6_K	X	X					X			X
Typ 9	X	X		X	X		X	X	X	X
Typen 9.1, 9.1_K, 9.2	X	X			X		X	X	X	X
Typ 10								X	X	X
Typ 11	X	X	X		X	X	X			X
Typ 12					X	X	X			X
Typen 14, 16, 18, 19	X	X	X	X	X	X	X			X
Typen 15, 15_groß, 17	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Typ 20								X	X	X

Für die Typen 1.1, 21_N, 21_S, 22 und 23 existiert derzeit noch kein entsprechendes Verfahren

Gegenüber der NWB-Bewertung werden mitunter geringfügig veränderte Sets an Core Metrics verwendet. Nachfolgend die Abweichungen im Einzelnen:

Gewässertyp Veränderung

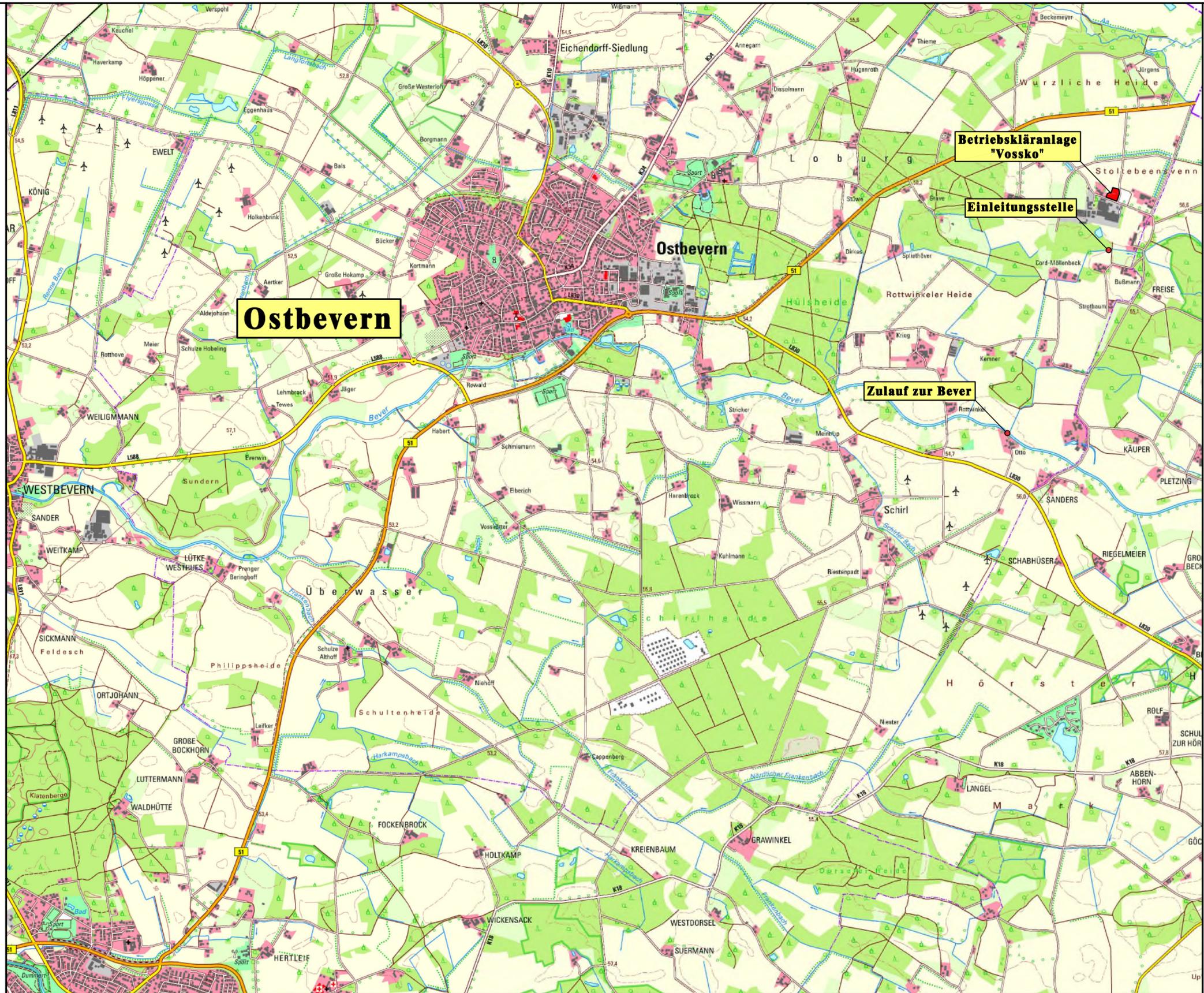
- Typ 5 Hyporhithral-Anteil (HR%) wird ersetzt durch Epirhithral-Anteil (ER%)
- Typ 5.1 zusätzlicher Metric: Epirhithral-Anteil (ER%)
- Typ 6_K zusätzlicher Metric: Epirhithral-Anteil (ER%)
- Taxazahl EPT wird ersatzlos gestrichen
- Rhithron-Typie-Index (RTI) wird ersetzt durch Rheoindex
- Typ 9.1 zusätzlicher Metric: Metarhithral-Anteil (MR%)
- Typ 9.1_K zusätzlicher Metric: Taxazahl EPTCBO
- Typ 14 zusätzlicher Metric: Littoral-Anteil (Lit%)
- Typ 16 Pelal-Anteil (Pel%) wurde ersatzlos gestrichen
-

Bei allen Gewässertypen, die in obiger Aufstellung fehlen, wurden die Sets aus dem NWB-Verfahren unverändert (excl. Ankerpunkte) übernommen.

Für jeden Core Metric der ausgewiesenen HMWB-Fallgruppen wurden neue, spezifische Ankerpunkte festgelegt (*Zur Vereinfachung des Verfahrens wurden ähnliche Gewässertypen zu Gewässertypgruppen zusammengefasst (z.B. Alpenflüsse, Mittelgebirgsbäche, Tieflandflüsse). Aus der Kombination dieser Typgruppen mit den jeweils relevanten Nutzungen resultieren die HMWB-Fallgruppen*). Die Ankerpunkte liegen i.d.R. niedriger als die entsprechenden Werte aus dem NWB-Verfahren, sodass die Bewertung von HMWB weniger streng erfolgt. Zwei Sonderfälle gilt es hierbei zu beachten:

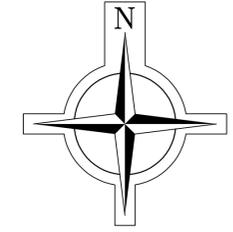
Deutscher Faunaindex: Für diesen Index wurden keine HMWB-spezifischen Ankerpunkte hergeleitet. Stattdessen wird auf die Scores aus dem NWB-Verfahren zurückgegriffen. Die Anpassung an die HMWB-Bewertung erfolgt mittels so genannter additiver Aufschläge, mittels derer die NWB-Scores aufgewertet werden. Die Höhe der Aufschläge beträgt, abhängig vom Entwicklungspotenzial der jeweiligen HMWB-Fallgruppe, zwischen 0,03 und 0,22 – dies entspricht einer viertel bis einer ganzen Potenzialklasse.

Potamon-Typie-Index: Anders als im NWB-Verfahren wird auch der PTI mithilfe von Ankerpunkten in normierte Scores überführt. Die aus dem NWB-Verfahren bekannten Klassengrenzen entfallen somit.



Der Antragsteller	Der Entwurfsverfasser
Ostbevern,	INGENIEURBÜRO FRILLING+ROLFS GMBH Rombergstraße 46 49377 Vechta Postfach 1564 49364 Vechta Tel.: 04441 8704-0 Fax: 04441 8704-80 info@fr-vechta.de www.fr-vechta.de Vechta, 09.06.2020

INGENIEURBÜRO FRILLING+ROLFS GMBH Beratende Ingenieure VBI Rombergstraße 46, 49377 Vechta Tel.: 04441 8704-0, Fax: 04441 8704-80 info@fr-vechta.de, www.fr-vechta.de		
Sachbearbeiter	Bauherr	
Varnhorn/Kossen	Vosso	
Zeichner	GmbH & Co. KG	
Schätz	Vosso-Allee 1	
Projekt-Nr.	48346 Ostbevern	
A-V14-KAV-02		
Blatt-Nr.	Projekt	
1	Erlaubnis Antrag für die	
Index	Abwassereinleitung aus der	
	Betriebskläranlage über den	
Stand	Todtenbach in die Bever	
09.06.2020		
Plangröße	Bauteil	
0,40x0,75=0,30 m²		
Datei	Übersichtsplan	
Maßstab	Phase	
1 : 25.000	Antrag	



Grundlage dieses Lageplanes sind die Bestands- und Planungsunterlagen vom

ARCHITEKTUR- UND SACHVERSTÄNDIGENBÜRO
 DIPL.-ING. HERMANN SCHAFFMANN

GREVENER DAMM 2
 48346 OSTBEVERN
 TEL.: 02532/ 204
 FAX: 02532/7755

Der Antragsteller

Ostbevern,

Der Entwurfsverfasser

Vechta, 09.06.2020

INGENIEURBÜRO
FRILLING+ROLFS
 Rombergstraße 46, 49377 Vechta
 Postfach 3584, 49364 Vechta
 Tel.: 04441 8704-0, Fax: 04441 8704-80
 info@fr-vechta.de, www.fr-vechta.de

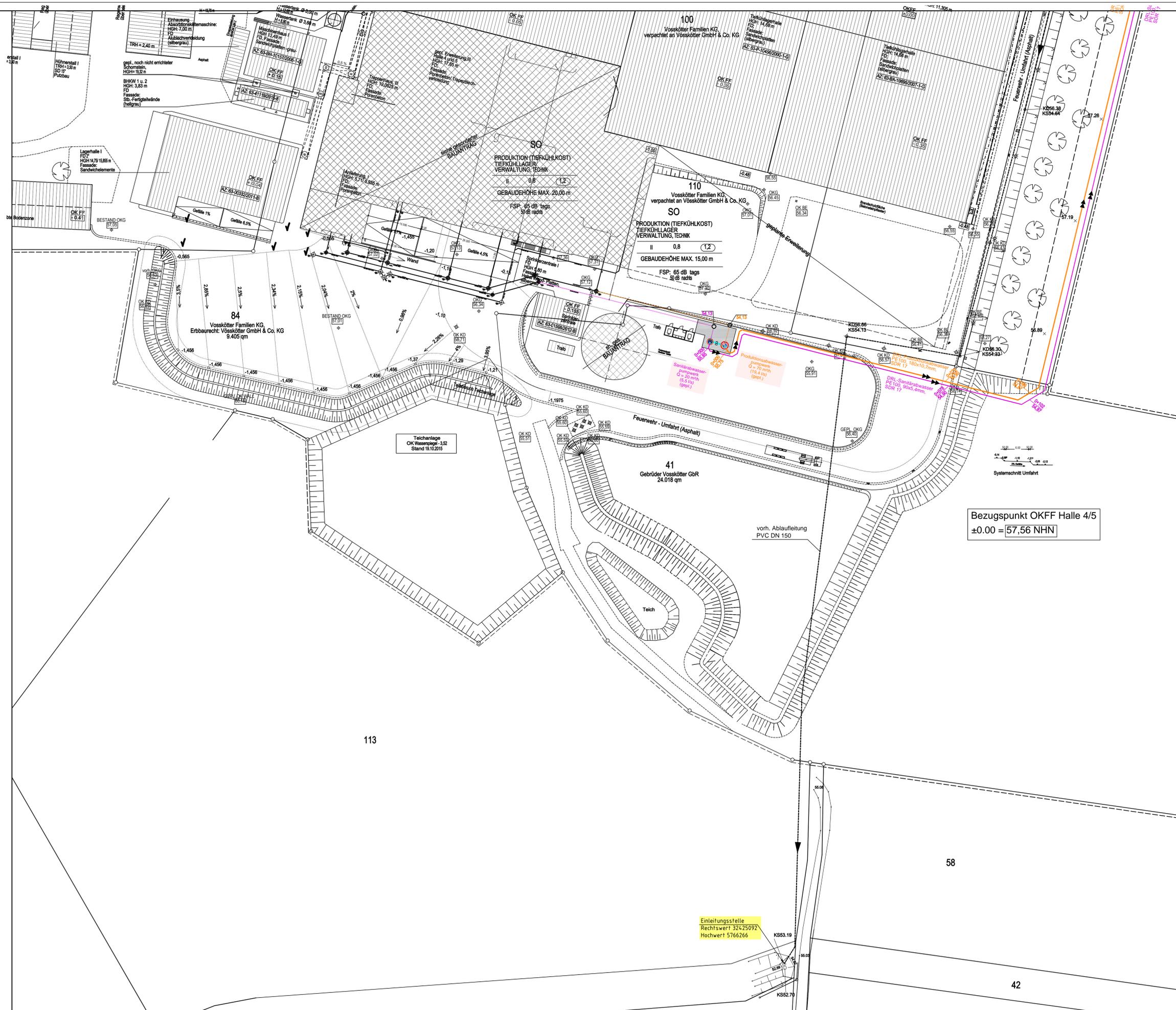
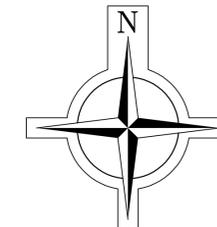
INGENIEURBÜRO FRILLING+ROLFS GMBH
 Beratende Ingenieure VBI
 Rombergstraße 46, 49377 Vechta
 Tel.: 04441 8704-0, Fax: 04441 8704-80
 info@fr-vechta.de, www.fr-vechta.de

FR
 INGENIEURBÜRO
 FRILLING+ROLFS

Sachbearbeiter	Bauherr	VOSSKO
Varnhorn/Kossen	Vossko GmbH & Co. KG	
Zeichner	Schätz	VOSSKO
Projekt-Nr.	A-V14-KAV-02	
Blatt-Nr.	2.1	Projekt
Index		
Stand	09.06.2020	Erlaubnis Antrag für die Abwassereinleitung aus der Betriebskläranlage über den Totenbach in die Bever
Plangröße	0,40x0,75=0,30 m ²	
Datum		Übersichtslageplan 1
Maßstab	1 : 500	Phase
		Antrag



Vossko
GmbH & Co. KG.
- Ostbevern-



Bezugspunkt OKFF Halle 4/5
±0.00 = 57,56 NHN

113

Einleitungsstelle
Rechtswert 324,25092
Hochwert 5766266

Grundlage dieses Lageplanes sind die Bestands- und Planungsunterlagen vom

ARCHITEKTUR- UND SACHVERSTÄNDIGENBÜRO
DIPL.-ING. HERMANN SCHAFFMANN

GREVENER DAMM 2
48346 OSTBEVERN
TEL.: 02532/ 204
FAX: 02532/7755

Der Antragsteller
Ostbevern,

Der Entwurfsverfasser
INGENIEURBÜRO
FRILLING+ROLFS
Rombergstraße 46 49377 Vechta
Postfach 1364 49364 Vechta
Tel.: 04441 8704-0 Fax: 04441 8704-80
info@fr-vechta.de www.fr-vechta.de
Vechta, 09.06.2020

INGENIEURBÜRO FRILLING+ROLFS GMBH
Beratende Ingenieure VBI
Rombergstraße 46, 49377 Vechta
Tel.: 04441 8704-0, Fax: 04441 8704-80
info@fr-vechta.de, www.fr-vechta.de

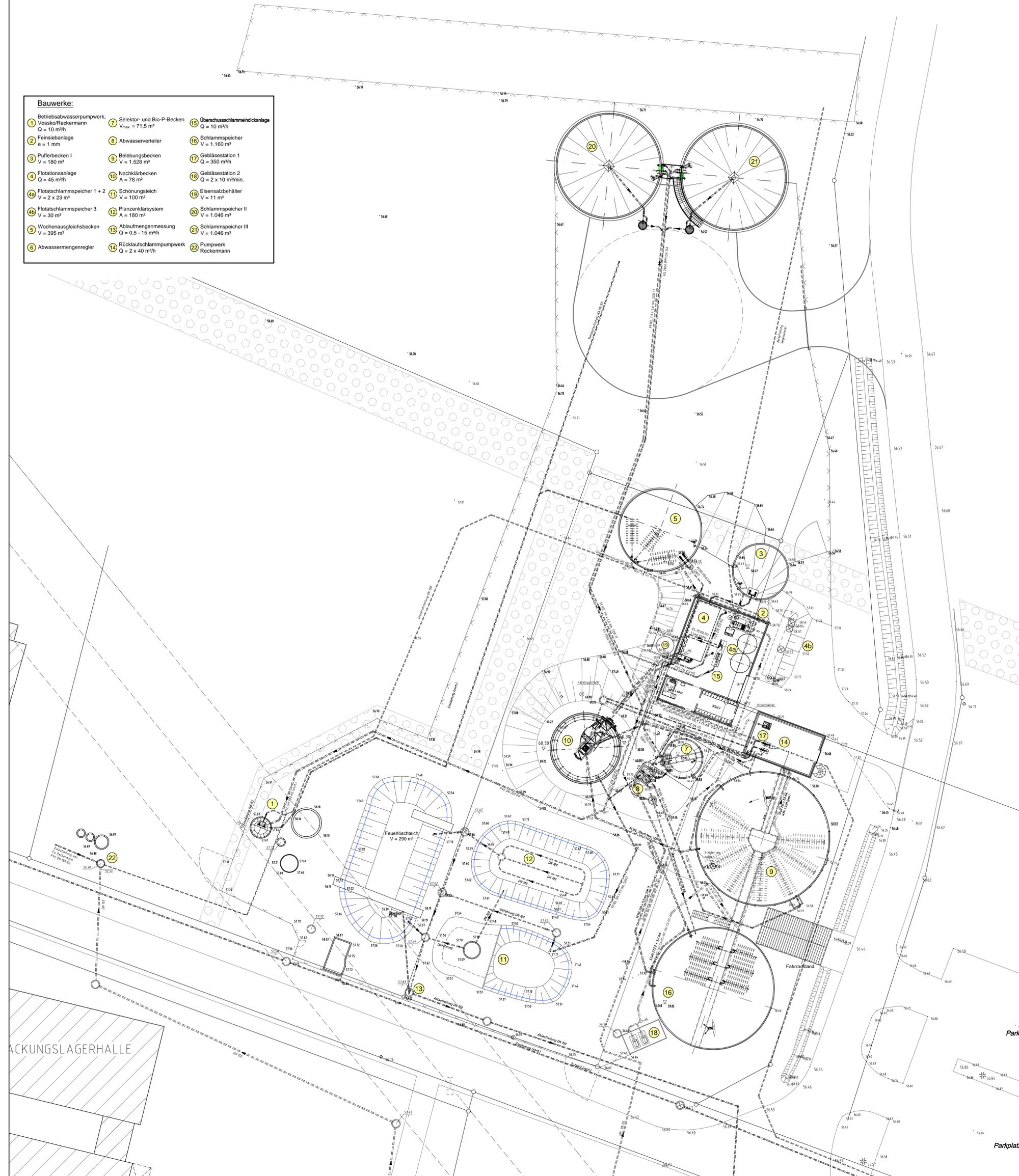
Sachbearbeiter Varnhorn/Kossen	Bauherr Vossko GmbH & Co. KG	
Zeichner Schätz	Vossko-Allee 1 48346 Ostbevern	
Projekt-Nr. A-V14-KAV-02	Projekt Erlaubnis Antrag für die Abwassereinleitung aus der Betriebskläranlage über den Totdenbach in die Bever	
Blatt-Nr. 2.2	Baustell Übersichtslageplan 2	
Stand 09.06.2020	Phase Antrag	
Plangröße 0,40x0,75=0,30 m ²		
Datum		
Maßstab 1 : 500		



Zeichenerklärung:

- vorh. Bauwerke
- vorh. Leitungen
- vorh. Geländehöhen
- vorh. Einzäunung

Bauwerke:		
1 Betriebsabwasserpumpwerk, Vossko/Reckermann Q = 10 m³/h	7 Selektor- und Bio-P-Becken V _{max} = 71,5 m³	15 Überschussschlammdeckanlage Q = 10 m³/h
2 Feinsiebanlage s = 1 mm	8 Abwasserverteiler	16 Schlammspeicher V = 1.160 m³
3 Pufferbecken I V = 180 m³	9 Belebungsbecken V = 1.528 m³	17 Gebläsestation 1 Q = 350 m³/h
4 Flotationsanlage Q = 45 m³/h	10 Nachklärbecken A = 78 m²	18 Gebläsestation 2 Q = 2 x 10 m³/min.
4a Flotatschlamm Speicher 1 + 2 V = 2 x 23 m³	11 Schönungsteich V = 100 m³	19 Eisensatzbehälter V = 11 m³
4b Flotatschlamm Speicher 3 V = 30 m³	12 Pflanzenklärsystem A = 180 m²	20 Schlamm Speicher II V = 1.046 m³
5 Wochenausgleichsbecken V = 395 m³	13 Ablaufmengenmessung Q = 0,5 - 15 m³/h	21 Schlamm Speicher III V = 1.046 m³
6 Abwassermengenregler	14 Rücklaufschlamm pumpwerk Q = 2 x 40 m³/h	22 Pumpwerk Reckermann



Grundlage dieses Lageplanes sind die Bestands- und Planungsunterlagen vom

ARCHITEKTUR- UND BÜROINGENIEURBÜRO
DIPLOM-ING. HERMANN SCHAFFMANN
GREVENER DAMM 2
48346 OSTBEVERN
TEL.: 02532/204
FAX: 02532/7755

Der Antragsteller: Ostbevern

Der Entwurfsverfasser:
INGENIEURBÜRO FRILLING+ROLFS
Homburgstraße 46, 49377 Vechta
Postfach 1584, 49364 Vechta
Tel.: 04441 8704-0, Fax: 04441 8704-80
info@fr-vechta.de, www.fr-vechta.de
Vechta, 09.06.2020

INGENIEURBÜRO FRILLING+ROLFS GMBH
Beratende Ingenieure VBI
Rombergstraße 46, 49377 Vechta
Tel.: 04441 8704-0, Fax: 04441 8704-80
info@fr-vechta.de, www.fr-vechta.de

FR
INGENIEURBÜRO
FRILLING+ROLFS

Sachbearbeiter Varnhorn/Kossen	Bauherr Vossko GmbH & Co. KG Schätz Vossko-Allee 1 48346 Ostbevern	
Blatt-Nr. 3	Projekt Erlaubnis Antrag für die Abwasserentleitung aus der Betriebskläranlage über den Tottenbach in die Bever	
Index		
Stand 09.06.2020	Baustell Bestandslageplan	
Plangröße 0,40x0,75=0,30 m²		
Datum		
Maßstab 1 : 500	Phase Antrag	

ACKUNGSLAGERHALLE

Parkp.

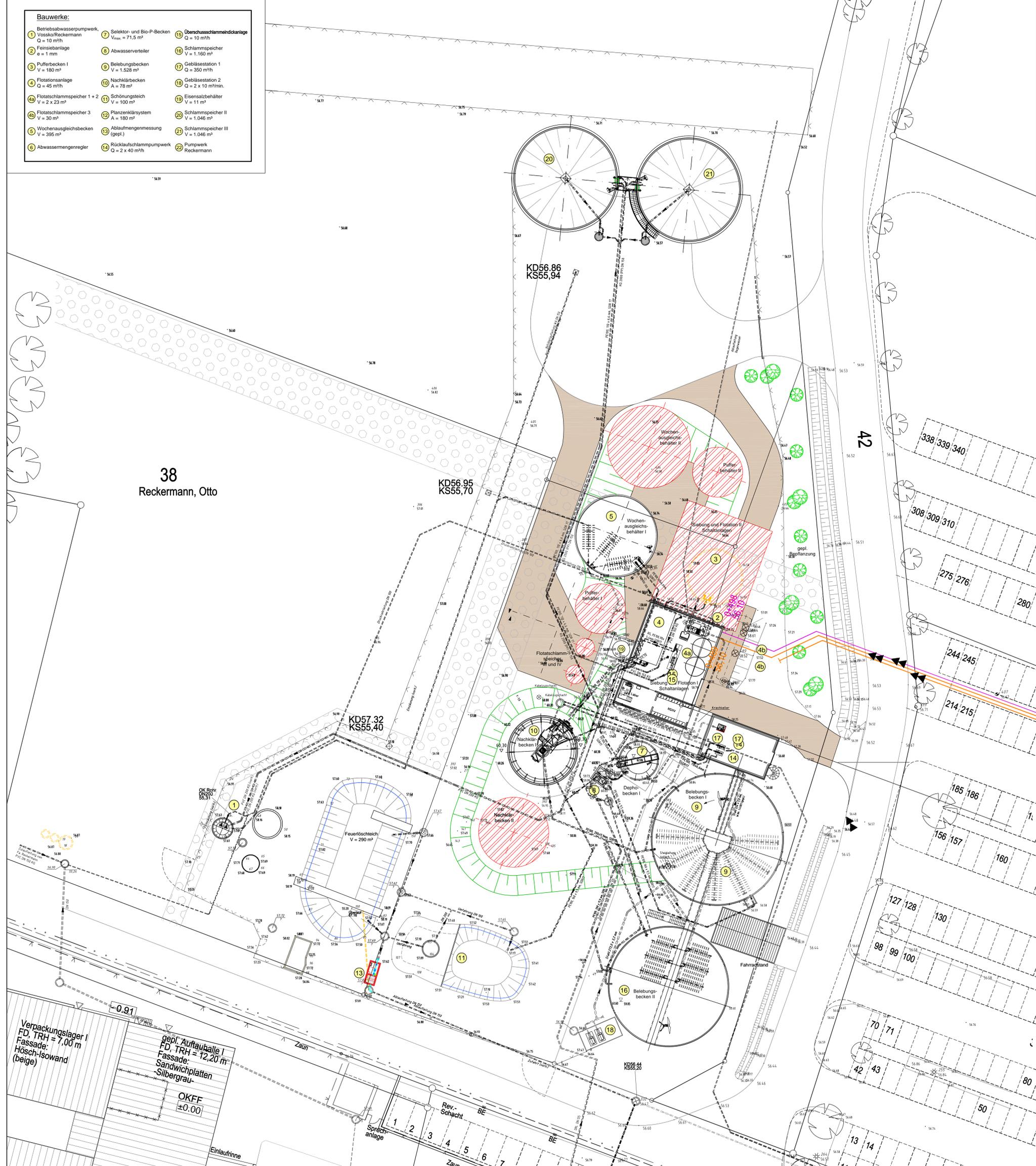
Parkplatz



Zeichenerklärung :

- vorh. Bauteile
- gepl. Bauteile
- Abbruch
- vorh. Leitungen
- gepl. Leitungen
- gepl. Pflasterfläche
- vorh. Höhen
- vorh. Einzäunung

- Bauwerke:**
- | | | |
|---|---|---|
| 1 Betriebsabwasserpumpwerk, Vossko/Reckermann Q = 10 m³/h | 7 Selektor- und Bio-P-Becken V _{max} = 71,5 m³ | 15 Überschussschlammdekanlage Q = 10 m³/h |
| 2 Feinsiebzanlage d = 1 mm | 8 Abwasserverteiler | 16 Schlamm-speicher V = 1.160 m³ |
| 3 Pufferbecken I V = 180 m³ | 9 Belebungsbecken V = 1.528 m³ | 17 Gebläsestation 1 Q = 350 m³/h |
| 4 Flotationsanlage Q = 45 m³/h | 10 Nachklärbecken A = 78 m² | 18 Gebläsestation 2 Q = 2 x 10 m³/min. |
| 4a Flotatschlamm-speicher 1 + 2 V = 2 x 23 m³ | 11 Schönungsteich V = 100 m³ | 19 Eisensalzbehälter V = 11 m³ |
| 4b Flotatschlamm-speicher 3 V = 30 m³ | 12 Planzenklärsystem A = 180 m² | 20 Schlamm-speicher II V = 1.046 m³ |
| 5 Wochen-ausgleichs-becken V = 395 m³ | 13 Ablaufmengenmessung (gepl.) | 21 Schlamm-speicher III V = 1.046 m³ |
| 6 Abwassermengen-regler | 14 Rücklaufschlamm-pumpwerk Q = 2 x 40 m³/h | 22 Pumpwerk Reckermann |



38
Reckermann, Otto

KD56.95
KS55.70

KD56.86
KS55.94

KD57.32
KS55.40

KD56.44
KS56.20

Verpackungslager I
FD, TRH = 7,00 m
Fassade:
Hösch-Isowand
(beige)

gepl. Aufbauballe I
FD, TRH = 12,20 m
Fassade:
Sandwichplatten
Silbergrau

OKFF
±0.00

Der Antragsteller	Der Entwurfsverfasser
Ostbevern	INGENIEURBÜRO FRILLING+ROLFS Barakende Ingenieure VBI Rombertstraße 46, 49377 Vechta Tel.: 04441 8704-0, Fax: 04441 8704-80 info@fr-vechta.de, www.fr-vechta.de
	Vechta, 09.06.2020

INGENIEURBÜRO FRILLING+ROLFS GMBH Barakende Ingenieure VBI Rombertstraße 46, 49377 Vechta Tel.: 04441 8704-0, Fax: 04441 8704-80 info@fr-vechta.de, www.fr-vechta.de		
Sachbearbeiter Varnhorn/Kossen	Bauherr Vossko GmbH & Co. KG Vossko-Allee 1 48346 Ostbevern	
Zeichner Schätz	Projekt Erlaubisantrag für die Abwassereinleitung aus der Betriebkläranlage über den Totenbach in die Bever	
Projekt-Nr. A-V14-KAV-02	Bauart Lageplan	
Blatt-Nr. 4	Phase Antrag	
Stand 09.06.2020		
Plangröße 0,70x0,89=0,62 m²		
Datum		
Maßstab 1 : 200		



<p>Projekt Erlaubnis Antrag für die Abwassereinleitung aus der Betriebskläranlage über den Totenbach in die Bever</p>	<p>INGENIEURBÜRO FRILLING+ROLFS GMBH Beratende Ingenieure VBI Rombergstraße 46, 49377 Vechta Tel.: 04441 8704-0, Fax: 04441 8704-80 info@fr-vechta.de, www.fr-vechta.de</p> 		
<p>Bauteil Auslaufbauwerk</p>	<p>Blatt-Nr. 5.1</p>	<p>Stand 09.06.2020</p>	<p>Projekt-Nr. A-V14-KAV-02</p>



<p>Projekt Erlaubnis Antrag für die Abwassereinleitung aus der Betriebskläranlage über den Totenbach in die Bever</p>	<p>INGENIEURBÜRO FRILLING+ROLFS GMBH Beratende Ingenieure VBI Rombergstraße 46, 49377 Vechta Tel.: 04441 8704-0, Fax: 04441 8704-80 info@fr-vechta.de, www.fr-vechta.de</p> 		
<p>Bauteil Auslaufbauwerk</p>	<p>Blatt-Nr. 5.2</p>	<p>Stand 09.06.2020</p>	<p>Projekt-Nr. A-V14-KAV-02</p>