# Bestandsaufnahme der Kläranlage Klein Wesenberg
# Zusatz Juli 2020

**Auftraggeber:**

**Gemeinde Klein Wesenberg**
**über Amt Nordstormarn**

Auftragnehmer:

OtterWasser GmbH
Travemünder Allee 79
D-23568 Lübeck
(+49)0451-70200-51
(+49)0451-70200-52
info@otterwasser.de
www.otterwasser.de

**Juli 2020**

Sachbearbeitung:
Dipl. Ing. Andrea Albold
(Geschäftsführerin)

## Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkung ..... 2
2. Kontrolle Hydraulische Belastung ..... 2
3. Kontrolle Frachtbelastung ..... 3
4. Kontrolle Schlammanfall ..... 3
5. Reinigungsleistung ..... 4
   5.1. Reinigungsleistung Teiche ..... 4
   5.2. Reinigungsleistung Tauchkörperanlage: ..... 4
6. Fazit ..... 5

# 1. Vorbemerkung

Im Jahr 2019 wurde eine erste Begehung der Kläranlage in Klein Wesenberg durchgeführt. Hierbei stand im Vordergrund, den Sanierungsbedarf zu ermitteln und festzustellen, ob das Abwasser der derzeit angeschlossenen Einwohnerwerte ausreichend gereinigt werden kann.

Bei der Bewertung wurden Annahmen getroffen, die durch die folgende Wartung des Rotationstauchkörpers bestätigt werden sollten.

Die Wartung der Tauchkörperanlage wurde im Mai 2020 durchgeführt. Weiterhin ist eine Schlammspiegelmessung erfolgt.

Da nun weitere Baugebiete ausgewiesen werden sollen, wird eine Betrachtung der möglichen Anschlusswerte benötigt in welche die inzwischen gewonnenen Erkenntnisse mit einfließen.

Hierzu wird der in der wasserrechtlichen Bewilligung genannte Anschlusswert von 1.400 EW zugrunde gelegt.

# 2. Kontrolle Hydraulische Belastung

Bei 1.400 EW Anschlusswert berechnet sich der Abwasseranfall wie folgt:

$$Q_d = 1.400 \text{ EW} * 0{,}11 \text{ m}^3/\text{d} = 154 \text{ m}^3/\text{d}$$

Der stündliche Spitzenabfluss wird auf 10 h/d berechnet:

$$Q_{h,max} = 154 \text{ m}^3/\text{d} / 10 \text{ h/d} = 15{,}4 \text{ m}^3/\text{h} =$$

Der Fremdwasserzufluss beträgt 30% des Schmutzwasserzuflusses

$$Q_F = 154 \text{ m}^3/\text{d} \times 0{,}3 = 46 \text{ m}^3/\text{d}$$

Der maximale stündliche Fremdwasserzufluss wird auf 24 h/d bezogen:

$$Q_{Fh,max} = 44 \text{ m}^3/\text{d} / 24 \text{ h/d} = 1{,}9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Somit berechnet sich der Gesamtspitzenabfluss zu

$$Q_{d,max} = 200 \text{ m}^3/\text{d bzw. } 17{,}3 \text{ m}^3/\text{h} = 4{,}8 \text{ l/s}$$

Der tägliche Schmutzwasseranfall beträgt theoretisch 200 m³.

# 3. Kontrolle Frachtbelastung

Die Frachtbelastung für 1.400 EW beträgt

$$B_{d,BSB} = 1.400 \text{ EW} * 60 \text{ g/(EW*d)} = 84 \text{ kg/d}.$$

$B_{d,BSB}$ tägliche Frachtbelastung, bezogen auf den biologischen Sauerstoffbedarfes (BSB) [kg/d]

Unter Berücksichtigung einer Vorklärung mit einer Siebanlage berechnet sich die Frachtbelastung zur biologischen Stufe zu

$$B_{d,BSB,ZB} = 1.400 \text{ EW} * (60*0,9) \text{ g/(EW*d)} = 75,6 \text{ kg/d}.$$

Im Ablauf ist als Mindestanforderung gemäß Abwasserverordnung eine Ablaufkonzentration von 25 mg/l einzuhalten. Dies entspricht einer Fracht von 5,0 kg/d.

<u>Resultierende abzubauende Kohlenstoff-Fracht in der Kläranlage: 70,6 kg/d $BSB_5$</u>

Frachtbelastung Stickstoff für1.400 EW:

$$B_{d,TKN} = 1.400 \text{ EGW} * 10 \text{ g/(EW*d)} = 14,1 \text{ kg/d}.$$

$B_{d,TKN}$ tägliche Frachtbelastung, bezogen auf den Stickstoff [kg/d]

Im Ablauf ist als Mindestanforderung gemäß Abwasserverordnung eine Ablaufkonzentration von 45 mg/l $N_{ges}$ einzuhalten. Dies entspricht einer Fracht von 9,01 kg/d.

<u>Resultierende abzubauende Stickstofffracht: 5 kg/d TKN.</u>

# 4. Kontrolle Schlammanfall

Annahme Schlammanfall in den Teichen (spezifischer Schlammanfall ca. 100 l/(EW*d))

Somit berechnet sich das Schlammstapelvolumen in einer Zeitspanne von 9 Jahren zu

$$1.400 \text{ EW} * 0,1 \text{ m}^3\text{/EW} *a * 9 \text{ a} = 1.260 \text{ m}^3 \text{ abgerundet } 1.200 \text{ m}^3$$

d.h. 600 m³ pro Teich.

# 5. Reinigungsleistung

## 5.1. Reinigungsleistung Teiche

Kohlenstoff-Abbau in Teich 1 bzw. Teich 2 bei maximalem Schlammspiegel:

Volumen zum biologischen Abbau in den einzelnen Teichen T1/T2

$V_{bio,T1/T2}$ = 1.280 m³ - 600 m³ = 680 m³ pro Teich

Abbauleistung in den einzelnen Teichen: 680 m³ x 0,025 kg/(m³ x d) = 17 kg/d

Gesamtleistung in beiden Teichen 34 kg/d $BSB_5$

## 5.2. Reinigungsleistung Tauchkörperanlage:

Restbelastung Kohlenstoff im Tauchkörper, die abgebaut werden muss:
70,6 kg/d – 34 kg/d = 36,6 kg/d $BSB_5$

Belastung Stickstoff, die abgebaut werden muss:
Vereinfacht wird angenommen, dass kein Stickstoffabbau in den Teichen stattfindet, somit muss im Tauchkörper eine Fracht von 5 kg/d TKN abgebaut werden.

Mit einer Flächenbelastung von $B_{A,BSB}$ < 7 g/m²*d

$B_{A,TKN}$ < 1,4 g/m²*d

Die benötigte Fläche für den Kohlenstoffabbau berechnet sich zu

$$\frac{36{,}6\ kg/d}{7^{g}/_{m^2*d}} = 5.225\ m^2$$

Für einen zusätzlichen Stickstoffabbau berechnet sich die Fläche zu:

$$\frac{5\ kg/d}{1{,}4^{g}/_{m^2*d}} = 3.575\ m^2$$

Mit einem zugehörenden benötigten Volumen von 8.800 m² / 150 m²/m³ = 54 m³

Vorhandenes Volumen 58 m³.

**Somit kann die Belastung von 1.400 EW aus häuslichem Abwasser in der Kläranlage gereinigt werden.**

## 6. Fazit

In der ersten überschlägigen Betrachtung aus Juli 2019 wurden die Frachten der einzuhaltenden Ablaufkonzentrationen nicht berücksichtigt. In der etwas genaueren Berechnung sind diese Frachten nun mit einbezogen worden. Weiterhin wird nach der Wartung in 2020 davon ausgegangen, dass das verwendete Material eine spezifische Oberfläche von 150 m²/m³ hat, sodass dies in die Berechnung ebenfalls mit eingeflossen ist. Hieraus sind die unterschiedlichen Bewertungen begründet.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Abbauraten bei einem maximalen Schlammspiegel von je 600 m³ berechnet wurden, d.h. nach Entschlammung der Teiche steht mehr Volumen zum biologischen Abbau zur Verfügung.

In Teich 3 steht weiterer Schlammstapelraum von ca. 80 m³ für den Überschussschlamm aus dem Rotationstauchkörper zur Verfügung.