

# ERLÄUTERUNG

---

**Unternehmen:** Stadt Herrieden  
Kläranlage Herrieden  
Neubau einer Schlammmentwässerung  
  
- Entwurfsplanung -

**Unternehmensträger:** Stadt Herrieden.

**Landkreis:** Ansbach

**Datum:** 25.10.2019

# Erläuterungsbericht der Schlammmentwässerung Herrieden

## INHALT

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 1   | Allgemeines .....                       | 3 |
| 1.1 | Veranlassung.....                       | 3 |
| 1.2 | Vorhabensträger .....                   | 3 |
| 2   | Zweck des Vorhabens .....               | 3 |
| 2.1 | Belastung der Kläranlage .....          | 3 |
| 3   | Art und Umfang des Vorhabens .....      | 5 |
| 3.1 | Darstellung der Wahllösung .....        | 5 |
| 3.2 | Bemessungsgrundlage.....                | 5 |
| 3.3 | Bemessung der Schlammvorlage .....      | 6 |
| 3.4 | Bemessung der Schlammmentwässerung..... | 6 |
| 3.5 | Flockungshilfsmittelverbrauch .....     | 7 |

# Erläuterungsbericht der Schlammmentwässerung Herrieden

## 1 ALLGEMEINES

### 1.1 Veranlassung

Die Stadt Herrieden betreibt eine Kläranlage mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung. Die Kläranlage ist mit ca. 10.000 EW belastet. Das Belüftungssystem ist auf 13.000 EW ausgelegt. Das vorhandene Belebungs- und Nachklärbecken kann ohne gemeinsame Schlammstabilisierung mit bis zu 16.000 EW belastet werden.

Das zufließende Abwasser durchfließt eine Rechen- und Sandfanganlage, bevor es in das 6.469 m<sup>3</sup> runde Belebungsbecken gelangt. Die Belüftung des Belebungsbeckens wurde im Jahr 2018 umgebaut. In diesem Zuge wurde die Belüfterbrücke stillgelegt. Als Ersatz wurde ein neues Belüftungssystem und zwei Rührwerke eingebaut. Nach der Belebung fließt das Belebtschlammgemisch in das 375 m<sup>2</sup> große Nachklärbecken. Der Rücklaufschlamm wird mit Pumpen zurück in die Belebung gefördert. Zur Phosphorelimination ist eine Fällmittelstation vorhanden. Der Überschussschlamm wird in ein Schlammbeet gepumpt, eingedickt und über eine mobile Anlage entwässert.

### 1.2 Vorhabensträger

Auftraggeber ist die Stadt Herrieden, Herrenhof 10, 91567 Herrieden.

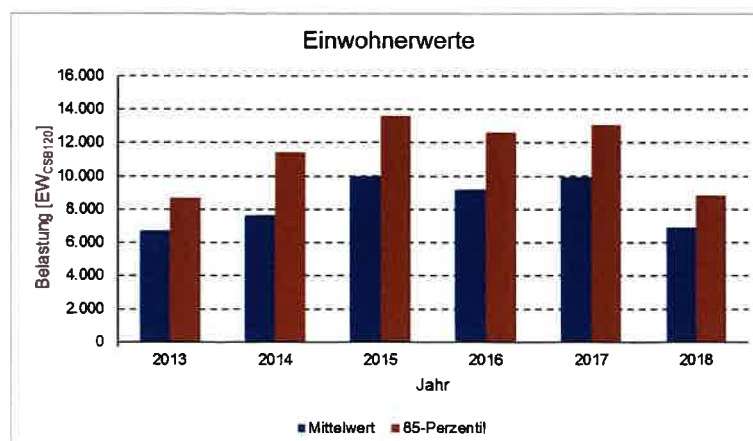
Ansprechpartner ist Herr Marco Jechnerer (Bauamtsleiter).

## 2 ZWECK DES VORHABENS

Die Stadt Herrieden möchte eine eigene stationäre Schlammmentwässerung mit Vorlagebehälter errichten. Nach der Realisierung der Maßnahme soll zusätzlich der Schlamm aus der Kläranlage Elbersroth (1.000 EW) angenommen und entwässert werden.

### 2.1 Belastung der Kläranlage

Für die Bemessung der Schlammmentwässerung wurden die Betriebsdaten von 2013 bis 2018 ausgewertet. Abbildung 1 zeigt den Verlauf der Belastung. Dabei ist auffällig, dass sowohl die mittlere Belastung wie auch 85 Prozent der Messwerte ab 2013 anstiegen und schließlich 2018 wieder auf das Niveau von 2013 zurückgingen. Der Schwankung von 4.000 EW ist zu hinterfragen.



# Erläuterungsbericht der Schlammmentwässerung Herrieden

Abbildung 1: Belastung der Kläranlage Herrieden in EW

Der Überschussschlammanfall kann in Herrieden über zwei Wege bilanziert werden. Die tägliche abgezogene Überschussschlammmenge wird erfasst. An Tagen, wo auch der Trockensubstanzgehalt im Rücklaufschlamm analysiert wird, kann der tägliche Überschussschlammanfall ermittelt werden. Eine weitere Bilanzierung kann über die Klärschlammmentsorgung erfolgen. Nach Betreiberangaben werden die Schlammfelder zweimal jährlich über eine mobile Entwässerung entleert und der Klärschlamm entsorgt. Die entsorgten Mengen wurden in Abbildung 2 auf den täglichen Überschussschlammanfall umgerechnet und mit den Betriebsdaten verglichen.

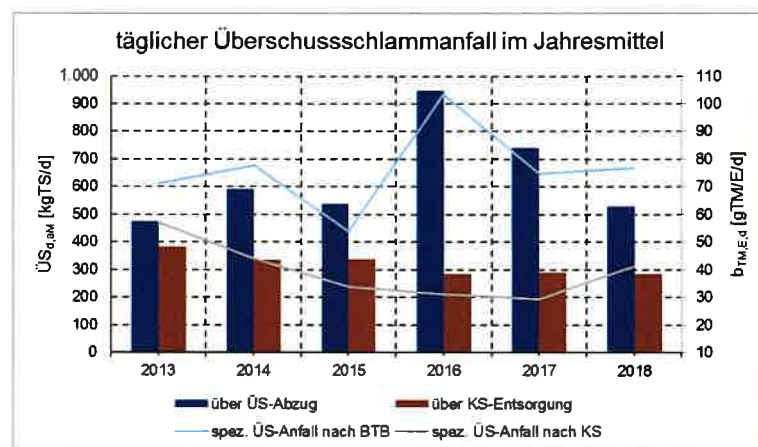


Abbildung 2: täglicher Überschussschlammanfall KA Herrieden

Hieraus ergibt sich ein großer Unterschied zwischen den beiden Bilanzierungsverfahren. Im Betrachtungszeitraum wurde die Belebung mit einem Gesamtschlammalter von über 25 Tagen betrieben. Nach DWA-M 368 Biologische Stabilisierung von Klärschlamm würden 47,2 bis 50,0 g TM/E/d im Mittel anfallen. Der spez. Schlammanfall in Abbildung 2 unterschreitet bzw. übertrifft diesen Kennzahlenbereich signifikant. Da der Schlammanfall auf die mittlere gemessene Zulaufbelastung bezogen wird, ist die Probenahme zu hinterfragen.

# Erläuterungsbericht der Schlammmentwässerung Herrieden

## 3 ART UND UMFANG DES VORHABENS

### 3.1 Darstellung der Wahlösung

Die Schlammmentwässerung besteht aus zwei Schlammspeichern mit je 556 m<sup>3</sup> Nutzvolumen. In den einen Speicher wird der Überschussschlamm gepumpt und statisch eingedickt. Das Überstandswasser wird wieder zurück in den Kläranlagenzulauf geführt. In dieser Zeit wird der zweite Speicher mit einem Rührwerk homogenisiert und entwässert. Die Schlammspeicher und die Entwässerung werden im Bereich des Schönungsteiches 1 errichtet. Als Schlammmentwässerungsaggregat wird eine Schneckenpresse vorgesehen. Die Schneckenpresse zeichnet sich durch den einfachen Aufbau und den niedrigen Stromverbrauch aus.

### 3.2 Bemessungsgrundlage

Bei der Bemessung der Belüftung wurde ein täglicher Schlammanfall von 837,3 kg TS bei 13.000 EW berechnet. Dies entspricht einem spezifischen Schlammanfall von 64,4 g<sub>TM</sub>/E/d und ist vergleichbar mit dem 85-Perzentilwert des DWA-M 368. Für die Bemessung der Schlammmentwässerung werden drei Auslastungspunkte mit einem mittleren Schlammanfall von 50 g<sub>TM</sub>/E/d betrachtet: 10.000 EW, 13.000 EW und 16.000 EW. Zu jeder Variante werden 1.000 EW von der Kläranlage Elbesroth hinzugerechnet.

Tabelle 1: Schlammanfall

|                                      |                      |                   | 11.000 EW | 14.000 EW | 17.000 EW |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|
| Belastung KA Herrieden               | EW <sub>CSB120</sub> | EW                | 10.000    | 13.000    | 16.000    |
| Belastung KA Elbesroth               | EW <sub>CSB120</sub> | EW                | 1.000     | 1.000     | 1.000     |
| spez. Schlammanfall                  | b <sub>TM,E,d</sub>  | g/E/d             | 50        | 50        | 50        |
| tägliche Überschussschlammanfall     | B <sub>TM,E,d</sub>  | kg/d              | 550       | 700       | 850       |
| Trockensubstanz im ÜS                | X <sub>TS,ÜS</sub>   | g/l               | 5,0       | 5,0       | 5,0       |
| tägliche Überschussschlammmenge      | Q <sub>ÜS</sub>      | m <sup>3</sup> /d | 110       | 140       | 170       |
| Voreingedickter Überschussschlamm    | TR <sub>ÜS,ED</sub>  | %                 | 2,5       | 2,5       | 2,5       |
| eingedickter Überschussschlammanfall | Q <sub>ÜS,ED</sub>   | m <sup>3</sup> /d | 22        | 28        | 34        |

# Erläuterungsbericht der Schlammmentwässerung Herrieden

## 3.3 Bemessung der Schlammvorlage

Die beiden Schlammspeicher dienen zum vergleichmäßigen und eindicken des Überschussschlammes und zur Überbrückung von entwässerungsfreien Zeiten. Dies kann am Wochenende, Feiertagen, bei Urlaub oder bei instandhaltungsbedingten Stillständen der Fall sein. In Tabelle 2 sind die Pufferzeiten in Abhängigkeit des Überschussschlammes aus dem Rücklaufschlamm und dem eingedickten Überschussschlamm aufgetragen. Bei einer Schlammvorlage von 556 m<sup>3</sup> kann der eingedickte Überschussschlamm zwei bis drei Wochen gespeichert werden. Bei Nutzung beider Speicher erhöht sich die Pufferzeit entsprechend.

Tabelle 2: Bemessung Schlammvorlage

|                                    |                    |                | 11.000 EW | 14.000 EW | 17.000 EW |
|------------------------------------|--------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|
| ein Schlammspeicher                | V                  | m <sup>3</sup> | 556       | 556       | 556       |
| Pufferzeit mit ÜS nicht eingedickt | t <sub>ÜS</sub>    | d              | 5,1       | 4,0       | 3,3       |
| Pufferzeit mit ÜS eingedickt       | t <sub>ÜS,ED</sub> | d              | 25,3      | 19,9      | 16,4      |

## 3.4 Bemessung der Schlammmentwässerung

Die Entwässerungszeiten wurden je nach Auslastung der Kläranlage festgelegt. Die Auslegung der Entwässerung basiert auf einen Testbetrieb mit einer Q-Press 440.2 der Firma Huber im Zeitraum vom 25.03. bis 28.03.2019.

Tabelle 3: Schlammmentwässerung

|   |                       |                   | 11.000 EW | 14.000 EW | 17.000 EW |
|---|-----------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|
| Entwässerungstage pro Woche                   |                       | d/w               | 4         | 4,5       | 5         |
| Laufzeit bei Entwässerung                     |                       | h/d               | 7,0       | 8,0       | 8,5       |
| stündliche Schlammfracht zur Entwässerung     | B <sub>TM,entw</sub>  | kg/h              | 137,5     | 136,1     | 140,0     |
| Durchsatzleitung bei TS = TS <sub>ÜS</sub>    | Q <sub>h,Entw</sub>   | m <sup>3</sup> /h | 27,5      | 27,2      | 28,0      |
| Durchsatzleitung bei TS = TS <sub>ÜS,ED</sub> | Q <sub>h,Entw</sub>   | m <sup>3</sup> /h | 5,5       | 5,4       | 5,6       |
| Feststoffgehalt im entw. Schlamm              | TR <sub>ÜS,entw</sub> | %                 | 26,0      | 26,0      | 26,0      |
| tägliche entw. Schlammmenge                   | B <sub>ÜS,entw</sub>  | kg/d              | 3.702     | 4.188     | 4.577     |
| jährliche entw. Schlammmenge                  |                       | to/a              | 772       | 983       | 1.193     |

Als Entwässerungsaggregat wird eine Schneckenpresse, bspw. eine Huber Q-Press 620.2, vorgeschlagen. In einer Schneckenpresse dreht sich eine Schneckenwendel in einem zylindrischen Siebkorb. Der Siebkorb kann je nach Hersteller aus einem Lochblech, einem Spaltsieb oder beweglichen Stahlringen bestehen. Die Schneckenpresse unterteilt sich in eine Eindick-, eine Filtrations- und eine Presszone. In der Eindickzone wird freies Wasser dräniert. In der Filtrationszone bildet sich an der Innenfläche des Korbs ein Filterkuchen, den die Schneckenwendel in die

# Erläuterungsbericht der Schlammmentwässerung Herrieden

Presszone schiebt, die sich im letzten Drittel der Schneckenpresse befindet. In der Presszone erzeugt die Schneckenwendel Druck, indem sie den Schlamm gegen einen pneumatisch angepressten Konus in der Schlammaustragsöffnung schiebt. Durch den Siebkorb abfließendes Filtrat wird im Gehäuse aufgefangen und in den Kläranlagenzulauf abgeführt. Vor der Schneckenpresse ist entweder ein Flockungsreaktor mit oder ohne Rührwerk angeordnet oder die Flockung erfolgt in einem Rohrreaktor.

## 3.5 Flockungshilfsmittelverbrauch

Zur Verbesserung der Eindick- und Entwässerbarkeit, muss der zu entwässernde Schlamm konditioniert werden. Die Zugabe von organischen polymeren Flockungshilfsmitteln (FHM) unterstützen die Fest – Flüssig – Trennung. Sie bewirken eine beschleunigte Koagulation und Agglomeration. Durch die Konditionierung wird die Abtrennung von Wasser ermöglicht bzw. deren Geschwindigkeit erhöht.

Für den spezifischen FHM – Verbrauch (pFM) wurden die Erkenntnisse der Versuchsanlage bei bestem Trockenrückstand angesetzt.

Tabelle 4: Flockungshilfsmittelverbrauch

|                                 |                    |            | 11.000 EW | 14.000 EW | 17.000 EW |
|---------------------------------|--------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| spezifischer pFM-Verbrauch      | pFM                | kgWS/Mg TM | 17,1      | 17,1      | 17,1      |
| Wirksubstanz im FHM Handelsware | C <sub>FM,WS</sub> | %          | 50        | 50        | 50        |
| täglicher FHM-Verbrauch         | Q <sub>d,FHM</sub> | l/d        | 32,9      | 37,2      | 40,7      |
| jährlicher FHM-Verbrauch        | Q <sub>a,FHM</sub> | l/a        | 6.847     | 8.714     | 10.581    |