

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 m³ 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 m² 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.

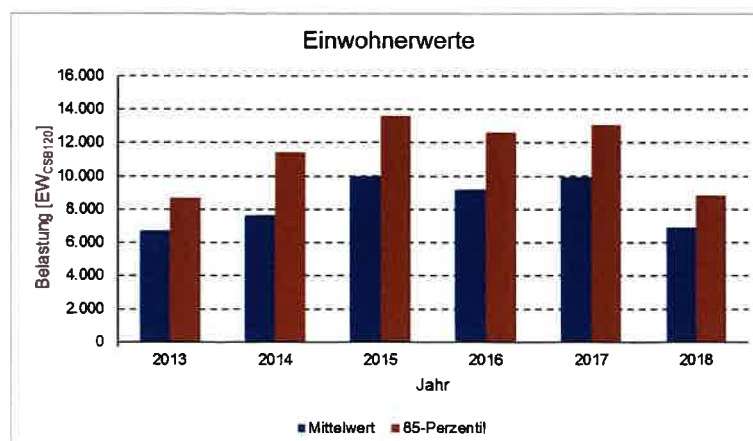
Ansprechpartner ist Herr Marco Jechnerer (Bauamtsleiter).

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.

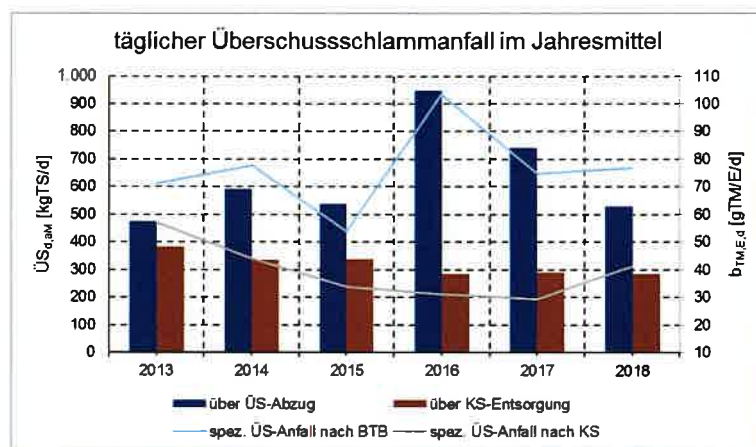


Abbildung 2: täglicher Überschussschlammanfall KA Herrieden

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 m³ 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_{TM}/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_{TM}/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 _{CSB120}	EW	10.000	13.000	16.000
Belastung KA Elbesroth	EW _{CSB120}	EW	1.000	1.000	1.000
spez. Schlammanfall	b _{TM,E,d}	g/E/d	50	50	50
tägliche Überschussschlammanfall	B _{TM,E,d}	kg/d	550	700	850
Trockensubstanz im ÜS	X _{TS,ÜS}	g/l	5,0	5,0	5,0
tägliche Überschussschlammmenge	Q _{ÜS}	m ³ /d	110	140	170
Voreingedickter Überschussschlamm	TR _{ÜS,ED}	%	2,5	2,5	2,5
eingedickter Überschussschlammanfall	Q _{ÜS,ED}	m ³ /d	22	28	34

Erläuterungsbericht der Schlammmentwässerung Herrieden

3.3 Bemessung der Schlammvorlage

Die beiden Schlamm Speicher 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 m³ 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 Schlamm Speicher	V	m ³	556	556	556
Pufferzeit mit ÜS nicht eingedickt	t _{ÜS}	d	5,1	4,0	3,3
Pufferzeit mit ÜS eingedickt	t _{ÜS,ED}	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 _{TM,entw}	kg/h	137,5	136,1	140,0
Durchsatzleitung bei TS = TS _{ÜS}	Q _{h,Entw}	m ³ /h	27,5	27,2	28,0
Durchsatzleitung bei TS = TS _{ÜS,ED}	Q _{h,Entw}	m ³ /h	5,5	5,4	5,6
Feststoffgehalt im entw. Schlamm	TR _{ÜS,entw}	%	26,0	26,0	26,0
tägliche entw. Schlammmenge	B _{ÜS,entw}	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 _{FM,WS}	%	50	50	50
täglicher FHM-Verbrauch	Q _{d,FHM}	l/d	32,9	37,2	40,7
jährlicher FHM-Verbrauch	Q _{a,FHM}	l/a	6.847	8.714	10.581