



Klärschlamm-trocknung auf der Kläranlage

Melle Mitte

Überlegungen zur Machbarkeit

Erläuterungsbericht

Osnabrück, im Juni 2021



**Auftraggeber:**

Stadt Melle Tiefbauamt

Schürenkamp 12

49324 Melle

---

Auftraggeber-Name

**Aufgestellt durch:**

HI-Nord Planungsgesellschaft mbH

Beratende Ingenieure

Rheiner Landstraße 9

49078 Osnabrück

Osnabrück, Juni 2021

20210607 ERL\_Bandrockner.docx

---

Projektleiter: Dipl.-Ing. Michael Kipsieker

## **INHALTSVERZEICHNIS**

1.1	Veranlassung	2
1.2	Projektkurzbeschreibung und Aufgabenstellung	2
2	PLANUNGS- UND BEMESSUNGSGRUNDLAGEN	3
2.1	Planungsgrundlagen	3
2.2	Bemessungsgrundlagen	4
3	PLATZBEDARF	4
4	KOSTENANNAHME	5
5	ZUSAMMENFASSUNG	7

## **ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

Abbildung 1:	Lageskizze KA Melle Mitte	5
--------------	---------------------------	---

## **TABELLENVERZEICHNIS**

Tabelle 1:	Klärschlammanfall Stadt Melle (Angabe Stadt Melle)	3
Tabelle 2:	erforderliche Verdampferleistung	4
Tabelle 3:	Herstell- und Betriebskosten	6

# **EINLEITUNG**

## **1.1 Veranlassung**

Die Stadt Melle überlegt im Zusammenhang mit der Optimierung der Abwasserreinigung im Stadtgebiet die Installation einer Klärschlamm-trocknungsanlage auf der Kläranlage Melle Mitte.

Vor dem Hintergrund stark gestiegener Klärschlamm-entsorgungskosten und damit einhergehenden hohen Transportkosten für den zurzeit maximal auf 20% TS-Gehalt entwässerten Klärschlamm wird überlegt das Volumen des anfallenden Klärschlamm durch eine Trocknung wesentlich zu reduzieren und damit die Entsorgungskosten zu senken.

Das in Melle ansässige Stahlfedernwerk Schomäker verfügt über einen deutlichen Überschuss an Prozesswärme. Die Unternehmensgruppe Huning ist an die Stadt herangetreten und bietet Fernwärme, die u.a. aus dieser Prozesswärme gespeist wird, zur weiteren Verwendung zum Beispiel für eine Klärschlamm-trocknung an.

Die Stadt Melle hat die HI-Nord Planungsgesellschaft mbH beauftragt eine erste Machbarkeitsanalyse zu dem Vorhaben zu erarbeiten.

## **1.2 Projektkurzbeschreibung und Aufgabenstellung**

Die Firma Schomäker Federnwerk aus Melle verfügt aktuell über eine Prozesswärmemenge von ca. 16.000 MWh. Die Wärme wird über Kühltürme an die Umwelt abgegeben und könnte über die Unternehmensgruppe Huning der Stadt Melle zur Nutzung zur Verfügung gestellt werden.

Ein erheblicher Wärmebedarf besteht bei dem Prozess der Klärschlamm-trocknung. Im Rahmen einer ersten Machbarkeitsüberlegung sollen die erforderlichen Prozessrandbedingungen zur Installation einer Klärschlamm-trocknung auf der Kläranlage Melle Mitte zusammengetragen und bewertet werden.

Das Projekt wird in zwei Arbeitsbereiche aufgeteilt. Die HI-Nord Planungsgesellschaft stellt die verfahrenstechnischen Erfordernisse zur Errichtung einer Klärschlamm-trocknungsanlage als Niedertemperaturbandtrockner auf der Kläranlage Melle Mitte zusammen und berechnet die erforderlichen Betriebs- und Investitionskosten.

Die Durchführbarkeit der Einspeisung in das Fernwärmesystem der Fa. Huning ist zwischen den beiden Firmen zu erarbeiten.

## 2 PLANUNGS- UND BEMESSUNGSGRUNDLAGEN

### 2.1 Planungsgrundlagen

Die HI-Nord Planungsgesellschaft bearbeitet aktuell eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zum Betrieb der Kläranlagen der Stadt Melle. Im Ergebnis favorisiert die Studie eine Lösung der Abwasserreinigung, bei der zukünftig noch 3 Kläranlagen im Stadtgebiet betrieben werden.

Für die Klärschlamm-trocknung wird im ersten Schritt von den tatsächlich anfallenden Klärschlamm-mengen ausgegangen, welche auch Grundlage von Überlegungen einer Kooperation zur Klärschlamm-trocknung mit den Stadtwerken Georgsmarienhütte sind. Die für die Kooperation prognostizierten Jahresmengen können aus der nachfolgenden Tabelle entnommen werden:

Tabelle 1: Klärschlamm-anfall Stadt Melle (Angabe Stadt Melle)

Kläranlage	Jährlicher Schlamm-anfall (20% TS)
KA Melle-Mitte	3.000 m <sup>3</sup> /a
EZG Westkläranlage	900 m <sup>3</sup> /a
KA Neuenkirchen	600 m <sup>3</sup> /a
Gesamt	4.500 m <sup>3</sup> /a

#### Trocknungsverfahren

Für die Machbarkeitsüberlegungen wird zunächst der Einsatz eines Band-trockners vorgesehen. Die Trocknung von Klärschlamm mit einem Band-trockner wird üblicherweise in einer Luftatmosphäre durchgeführt. Dabei erwärmt die Luft die mittels Lochmatrize erzeugten Klärschlamm-schnüre auf dem Band. Die austretende Luft wird in einem Biofilter gereinigt. Die Feuchte muss unter Umständen auskondensiert werden. Die Energie für die Lufterwärmung wird üblicherweise als Abwärme aus einem Industrieprozess bereitgestellt. Der Energiebedarf eines Niedertemperaturband-trockners wird in diesem Fall mit 0,85 kWh/kg Wasser Verdampferleistung angenommen.

## 2.2 Bemessungsgrundlagen

Insgesamt fallen gemäß Angaben der Stadt Melle etwa 4.500 kg Klärschlamm mit einem Trockensubstanzgehalt von 20% an. Es wird eine erforderliche Trocknung des Klärschlammes auf einen Trockensubstanzgehalt von 90% angenommen:

Tabelle 2: erforderliche Verdampferleistung

Schlammanfall	oTS	20%	90%	Verdampferleistung
Melle Mitte	600,00 t/a	3000,00 t/a	666,67 t/a	2333,33 t/a
EZG Westkläranlage	180,00 t/a	900,00 t/a	200,00 t/a	700,00 t/a
Neuenkirchen	120,00 t/a	600,00 t/a	133,33 t/a	466,67 t/a
Schlammanfall gesamt	900,00 t/a	4500,00 t/a	1000,00 t/a	3500,00 t/a

Unter Berücksichtigung einer Verdampferleistung von 0,85 kWh/kg Wasser ergibt sich folgender Energiebedarf:

$$3.500 \text{ t Wasser/a} \times 0,85 \text{ kWh/kg Wasser} = \mathbf{2.975 \text{ MWh/a}}$$

## 3 PLATZBEDARF

Für die Installation einer vollständigen Klärschlamm-trocknungsanlage inklusive der Nebenaggregate ergibt sich ein Platzbedarf für die erforderlichen Gebäude und Anlagen von ca. 1500 m<sup>2</sup> ohne Infrastruktur und Verkehrswege.

Dieses umfasst die Klärschlammannahme, die Klärschlamm-lagerung für Nassschlamm so wie die Halle für den erforderlichen Band-trockner und die zugehörige Trockengutlagereinrichtung.

Für die erforderliche Verkehrsinfrastruktur ist zusätzlich mit einem Flächenbedarf von ca. 500 m<sup>2</sup> zu rechnen.

Unter der Voraussetzung der vorgenommenen Erweiterung der Kläranlage Melle Mitte entsprechend der Vorzugsvariante aus der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zur Abwasserreinigung ist auf dem vorhandenen Kläranlagengelände voraussichtlich nur wenig Platz die Klärschlamm-trocknungsanlage zusätzlich zu den erforderlichen Ausbaumaßnahmen zu errichten. Die Ausdehnung des zusammenhängenden Gebäudekomplexes der Klärschlamm-trocknung wurde auf dem Nebengelände der Kläranlage skizziert. Die Fläche der außer Betrieb befindlichen Absetzanlage zwischen Schlammbehandlung und Belebungsbecken würde sich für die Errichtung der Trocknungsanlage eignen. Dann müsste die geplante Erweiterung für eine Reinigungsleistung von 60.400 EW mit der zugehörigen

Klärschlammfäulung an einer alternativen Stelle installiert werden. Ggfs. könnte eine Errichtung der Anlage im Anschluss an die Schlammmentwässerung/Schlamm-lager erfolgen.

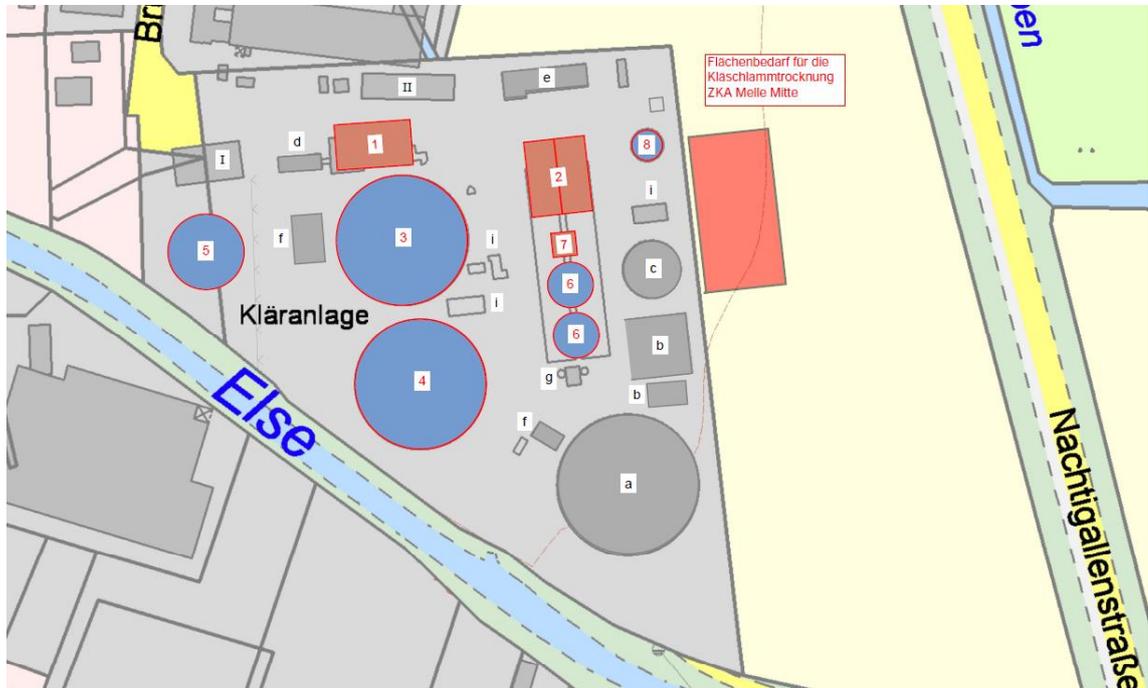


Abbildung 1: Lageskizze KA Melle Mitte

#### 4 KOSTENANNAHME

In Anlehnung an bereits ausgeführte Anlagen gleicher Ausprägung hat die HI-Nord Planungsgesellschaft die voraussichtlichen Herstell- und Betriebskosten für eine Klärschlamm-trocknungsanlage im Rahmen einer Kostenannahme zusammengestellt. Es handelt sich bei der angenommenen Anlagentechnik um einen Nieder-temperaturbandtrockner.

Die angenommenen Betriebskosten basieren auf dem Handbuch NRW, Energie auf Kläranlagen, und stellen einen zu erwartenden Durchschnittsverbrauch für Anlagen gleicher Art da.

Für die erforderliche Wärme wurden zunächst Kosten in Höhe von 0,01 €/kWh ab Wärmeübergabe an der KA Melle Mitte angenommen.

Die Ergebnisse der Kostenannahme können der folgenden Tabelle entnommen werden:

Tabelle 3: Herstell- und Betriebskosten

<b>Herstellkosten</b>		Zins	Abschreibung	Annuität	Jahreskosten
Bau	450.000,00 €	1,50%	40 a	3,33	14.985,00 €
M. + E-MSR	1.320.000,00 €	1,50%	15 a	7,49	98.868,00 €
BNK	180.000,00 €	1,50%	15 a	7,49	13.482,00 €
					<b>127.335,00 €</b>
<b>Betriebskosten</b>					
Betriebskosten fest					25.000,00 €
Lohn					30.000,00 €
Strom	432 MWh /a			0,21 €/kWh	90.720,00 €
Wärme	2975 MWh /a			0,01 €/ kWh	29.750,00 €
Entsorgung	1000,00 t/a	t/a		80 €/t	80.000,00 €
Sonstiges					10.000,00 €
					<b>265.470,00 €</b>
Summe Jahreskosten netto					<b>392.805,00 €</b>
Entsorgungskosten pro t Schlamm (20% TS), netto					87,29 €/t
Entsorgungskosten pro t Schlamm (20% TS), brutto					<b>103,88 €/t</b>

## 5 ZUSAMMENFASSUNG

Unter der Voraussetzung das die Wärme vom Federnwerk Schomäker zu einem Preis von 1,0 ct€/kWh auf der Kläranlage zur Verfügung gestellt wird, würden entsprechend den vorliegenden Annahmen Entsorgungskosten in Höhe von 89,51 €/t netto ergeben.

Nicht berücksichtigt ist der gesamte Aufwand für die Wärmeentnahme und den Wärmetransport zur Kläranlage Melle Mitte. Dieses ist durch die Unternehmensgruppe Huning zu gewährleisten.

Darüber hinaus stellt die verfügbare Betriebsfläche auf dem Gelände der Kläranlage Melle Mitte ein Problem dar. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus der Studie zur Wirtschaftlichkeit der Kläranlagen (Variante 3) ist das noch verfügbare Betriebsgelände vorgesehen für die notwendigen Erweiterungen zur Errichtung einer anaeroben Schlammstabilisierung.

Insbesondere vor dem Gebot der CO<sub>2</sub> Reduzierung bietet sich die Klärschlamm-trocknung als sinnvolle Möglichkeit der Wärmenutzung an.

In der Machbarkeitsstudie wurde nur das Verfahren zur Trocknung mittels Niedertemperaturbandtrockner beleuchtet. Die Auswahl des „richtigen“ Trocknungsverfahrens hängt aber von vielen Einflüssen und Randbedingungen ab. Neben der Einbindung in das gesamte Verfahren sind die zu erwartenden Eigenschaften des Endproduktes, sowie wirtschaftliche und nicht zuletzt ökologische Gesichtspunkte bei der Auswahl zu beachten. In Deutschland waren 2011 insgesamt 114 Trocknungsanlagen in Betrieb, davon 10 Bandtrockner und 72 solare Trocknungsanlagen.

Folgende weitere Schritte sind für die Verifizierung der Untersuchung erforderlich:

- Berechnung der Wärmetransportkosten
- Klärung der Flächenverfügbarkeit
- Prüfung von möglichen Zuwendungen
- Studie zur Sanierung der KA Melle Mitte mit detaillierter Aufteilung des vorhandenen Betriebsgeländes unter Berücksichtigung der Variante 3 der Studie zur Wirtschaftlichkeit.