

# Klärschlammhandhabung mit Kolbenpumpen

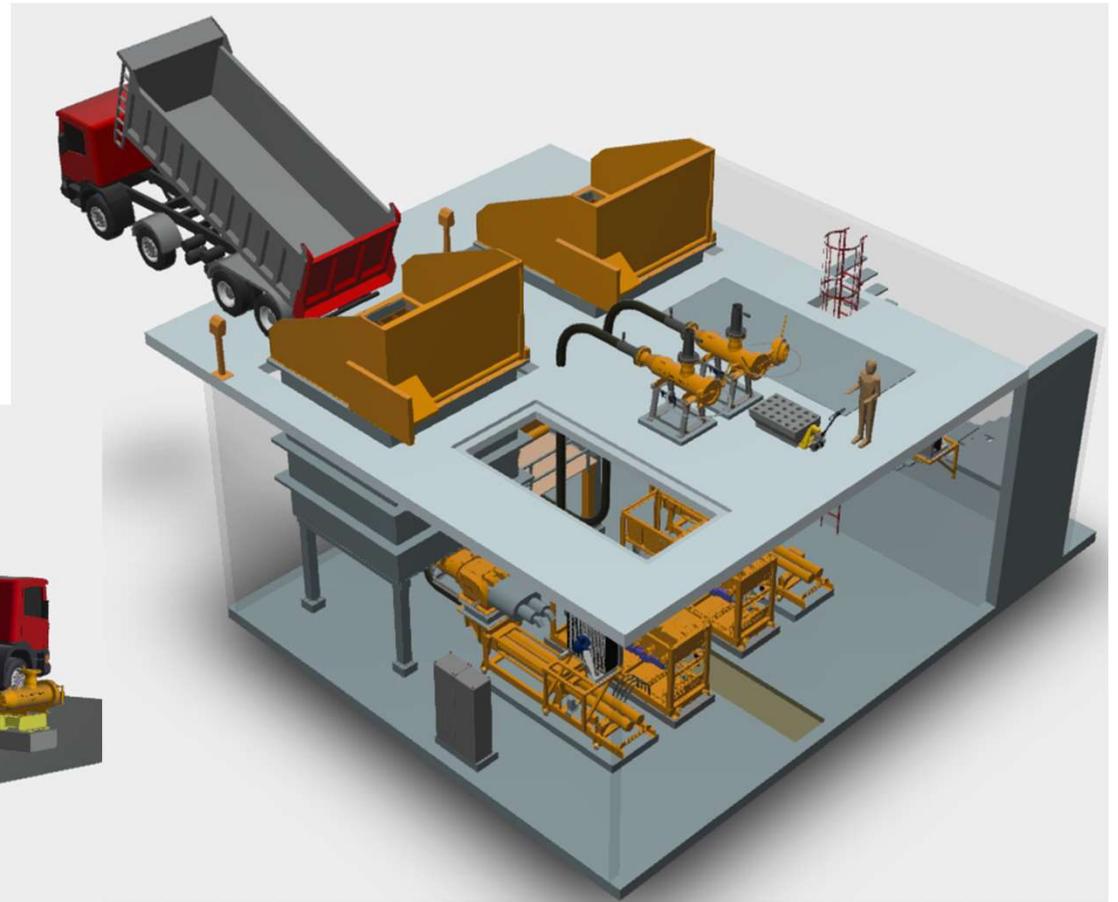
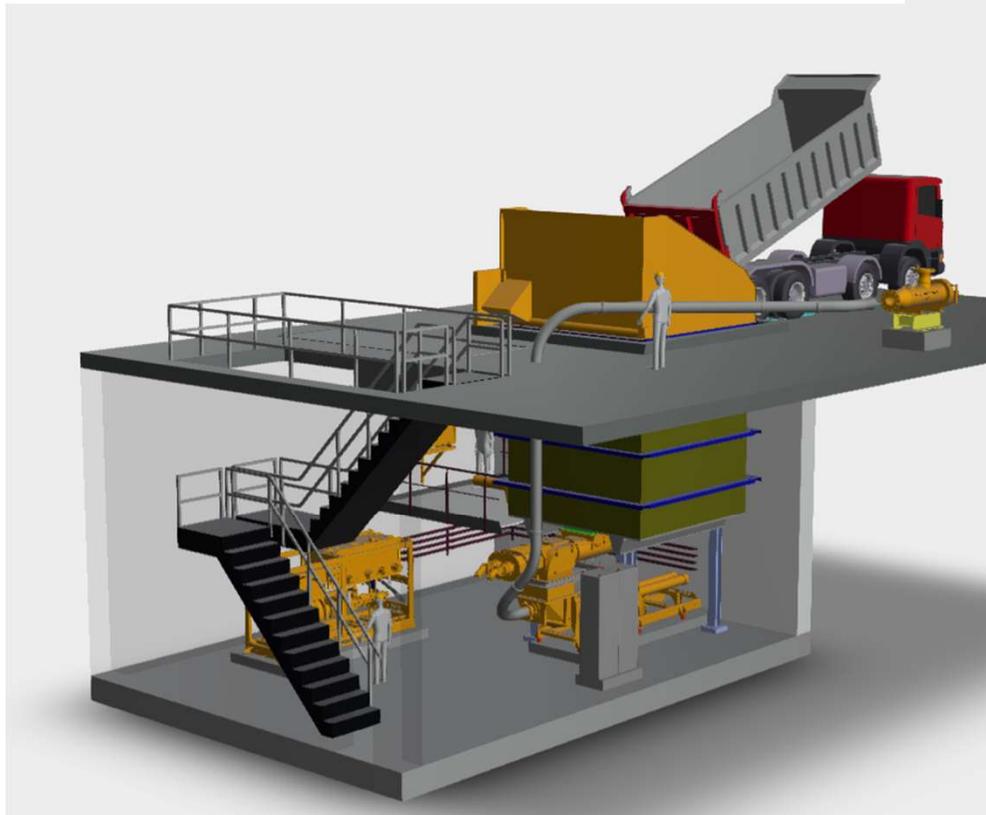
12. Österreichisches IEA-Wirbelschichttreffen 2022



### Inhalt:

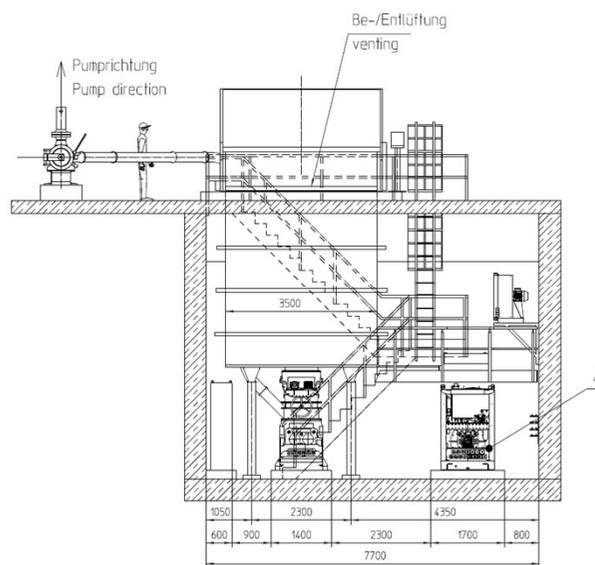
1. Annahmehunker
2. Speichersilos
3. Anlagenlayouts
4. Details aus div. Anlagen
  - Annahmehunkerdeckel
  - Gleitrahmen (mit und ohne Tunnel)
  - Doppelwellige Schnecken
  - Fremdkörperabscheider
  - S-Rohr Pumpe KOS
  - Speichersilo
  - Hydraulikaggregat
  - Klärschlamm dosierung
  - Gleitmittelinjektion
  - Be- / Entlüftung Annahmehunker / Speichersilos

## Annahmehunker Varianten

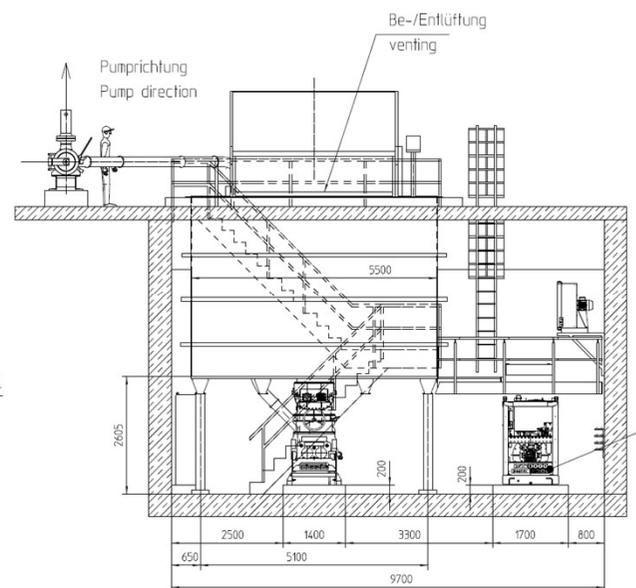


## Annahmehunker Varianten

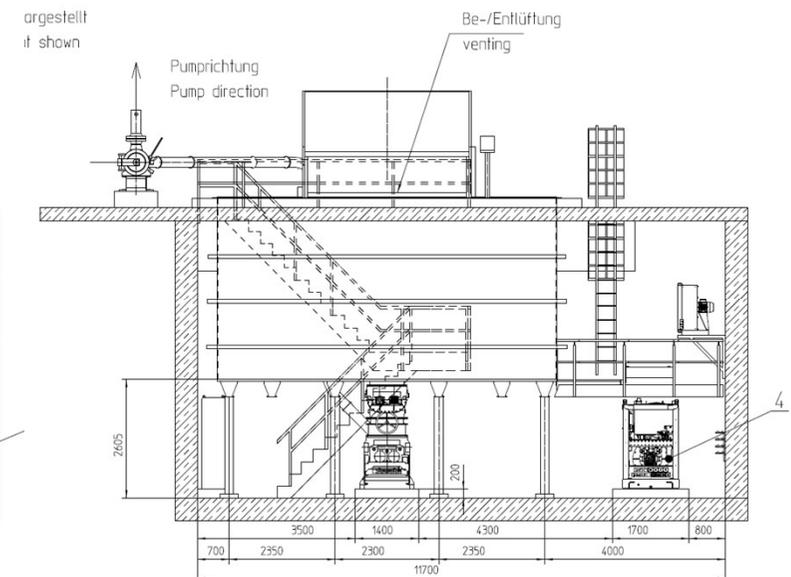
1. **Volumen 49 m<sup>3</sup>, L x B x H (3,5 x 3,5 x 4 m)**
2. **Volumen 77 m<sup>3</sup>, L x B x H (5,5 x 3,5 x 4 m)**
3. **Volumen 105 m<sup>3</sup>, L x B x H (7,5 x 3,5 x 4 m)**



**Volumen 49 m<sup>3</sup>,  
L x B x H (3,5 x 3,5 x 4 m)**

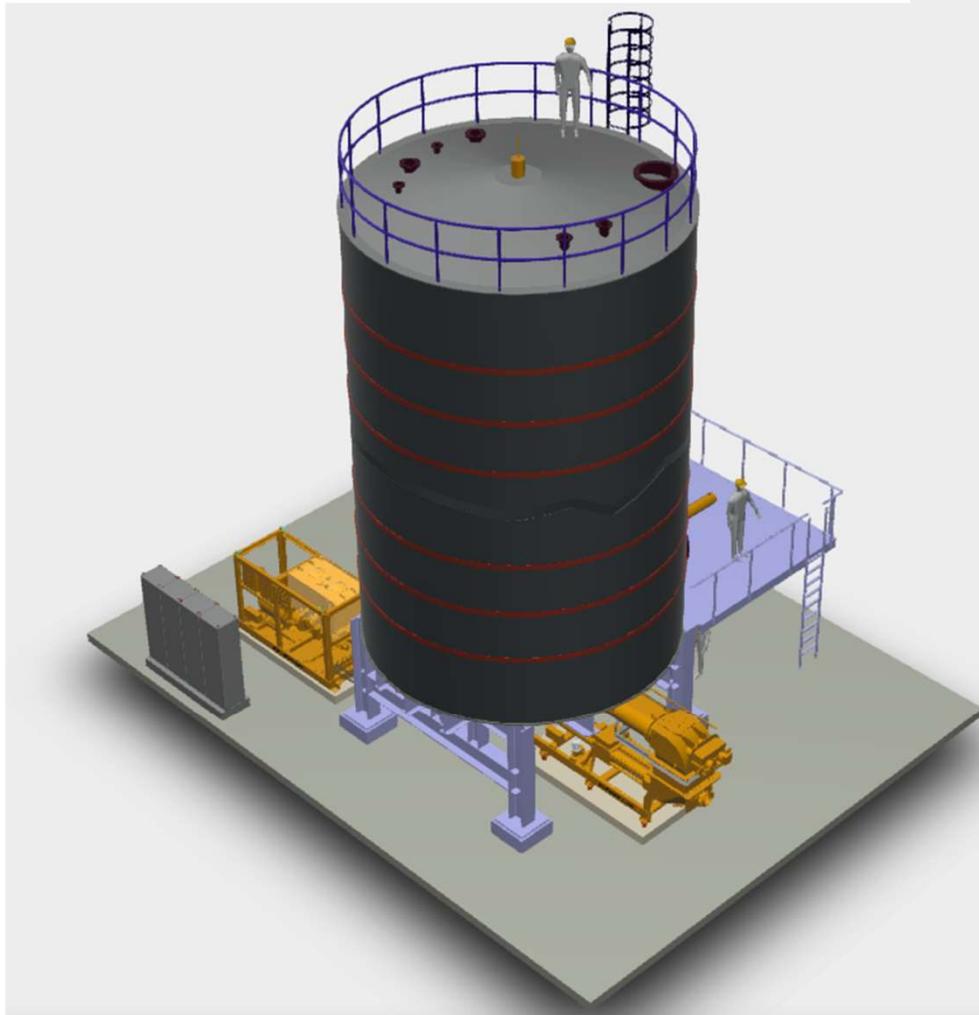


**Volumen 77 m<sup>3</sup>,  
L x B x H (5,5 x 3,5 x 4 m)**



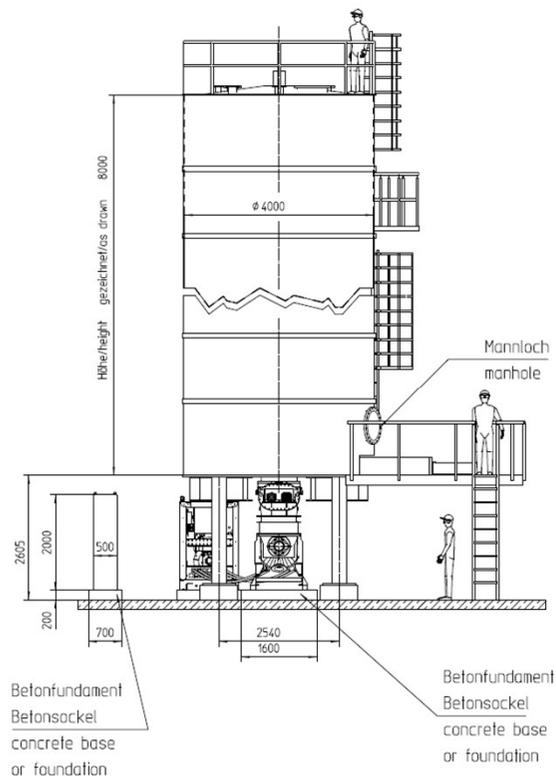
**Volumen 105 m<sup>3</sup>,  
L x B x H (7,5 x 3,5 x 4 m)**

## Speichersilo Varianten

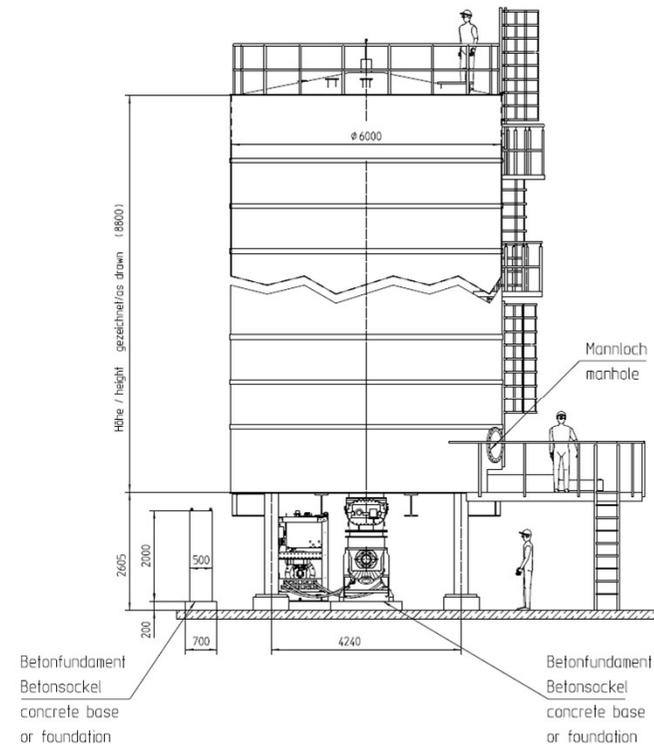


## Speichersilo Varianten

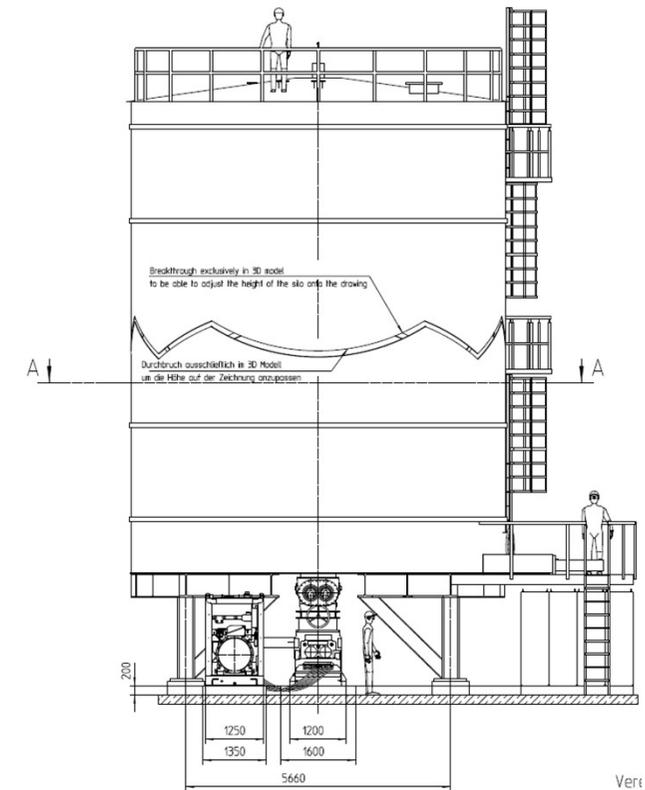
1. Volumen 50 - 150 m<sup>3</sup>, Ø 4 m
2. Volumen 150 - 500 m<sup>3</sup>, Ø 6 m
3. Volumen 500 - 1.200 m<sup>3</sup>, Ø 8 m



**Volumen 50 - 150 m<sup>3</sup>,  
Ø 4 m**

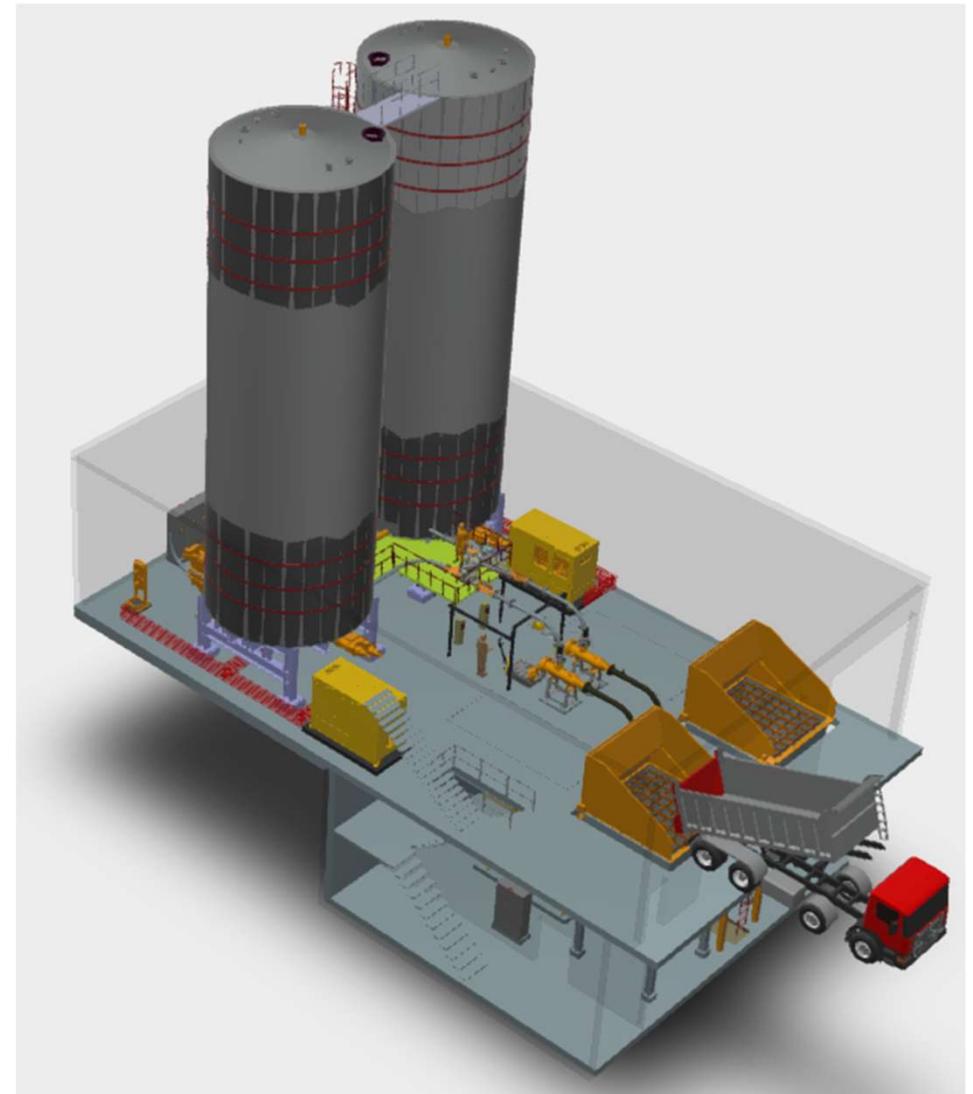
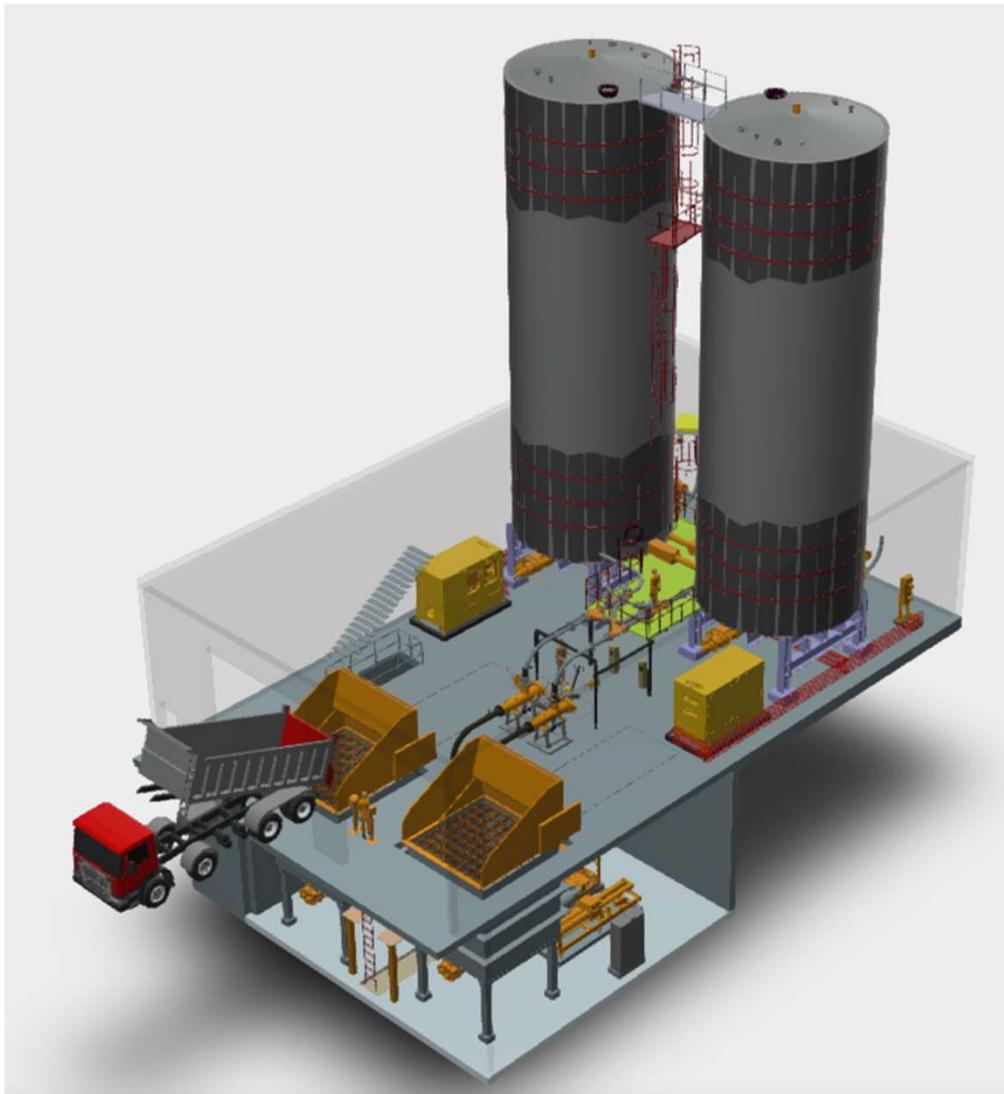


**Volumen 150 - 500 m<sup>3</sup>,  
Ø 6 m**



**Volumen 500 - 1200 m<sup>3</sup>,  
Ø 8 m**

## Anlagen Layouts



**Annahmehunker mit Putzmeister A - Faltdeckel (2,5 kN/m<sup>2</sup>)**



**Klärschlamm-  
Anlieferung**

## Annahmehunker mit Putzmeister A - Faltdeckel (2,5 kN/m<sup>2</sup>)



### A - Faltdeckel

Speziell Ausführung der Fa. Putzmeister. Gewährleistet das Schlamm der nach dem öffnen der LKW-Mulde auf den geschlossenen Deckel fällt beim öffnen des Deckels in den Bunker fällt und nicht nach hinten oder seitlich weggeschleudert wird

### 3 – seitiger Spritzschutz

Schutz vor Verunreinigungen beim Abkippen

### Quetschschutzleiste

Verhindert das beim Schließen des Deckels ein Störkörper (z.B. ein Bein) eingequetscht werden kann

### Gitterrost 400 x 400 mm

Verhindert das sehr große Störstoffe eingetragen werden

## Annahmehunker mit Putzmeister A - Faltdeckel (2,5 kN/m<sup>2</sup>)



### Vor Ort Bedienpult für Deckel

- Freigabe durch Warte
- Deckel öffnen/schließen durch LKW Fahrer



### Füllstandsmessung

- kontinuierlich und 4 Festsignale
- US-Sonden im Schutzrohr
- (*Alternative auch RADAR Sonde*)
- mit Wasserspülung



Probenentnahme



Klärschlamm klebrig  $\Rightarrow$  Holzspäne





Reinigungsecke

**Kranschiene 160/200 5.000 kg**



**Klärschlamm + ???**  
(Fremdkörper)



Klärschlamm  
stichfest



## **Gleitrahmen PDL 3535/1**

- Tunnel im Boden und Krafteinleitung mittig
- Zylinder 200 / 140 x 1.000 Hub

## **Austrag- und Vorpressschnecke SHS 3542 SH**

- Schnecken-Ø 2 x 400 mm
- Rohrwellen-Ø 193 mm
- Drehmoment-Ø 2 x 6.000 Nm



**Klärschlamm + ???**  
(Fremdkörper)



Klärschlamm  
stichfest



## **Gleitrahmen PDSL 3535/1**

- ohne Tunnel, Krafteinleitung über Rahmen
- Zylinder 200 / 90 x 800mm Hub

## **Austrag- und Vorpress- Schnecke SHS 3532 SH**

- Schnecken-Ø 2 x 315 mm
- Rohrwellen-Ø 193 mm
- Drehmoment-Ø 2 x 3.500 Nm



LKW-Anfahrerschutz



Wasseranschluss



seitliche **Bewässerungsdüsen**  
im Annahmehunker



Klärschlamm klebrig



**Förderleitung zum  
Fremdkörperabscheider  
auf  $\pm 0,00$  m**



**Gleiträhmenantrieb  
mit Endlagenüberwachung**

**Annahmehunker 50 m<sup>3</sup>, Q = 30-40 m<sup>3</sup>/h**  
Austrag-/Vorpressschnecke,  
Abgang 720 x 720 mm  
Absperrschieber 720 x 720 mm mit Passstück  
Dickstoffpumpe KOS 1480,  
Pumpenkopf 720 x 720 mm  
Hydraulikaggregat HA E 200



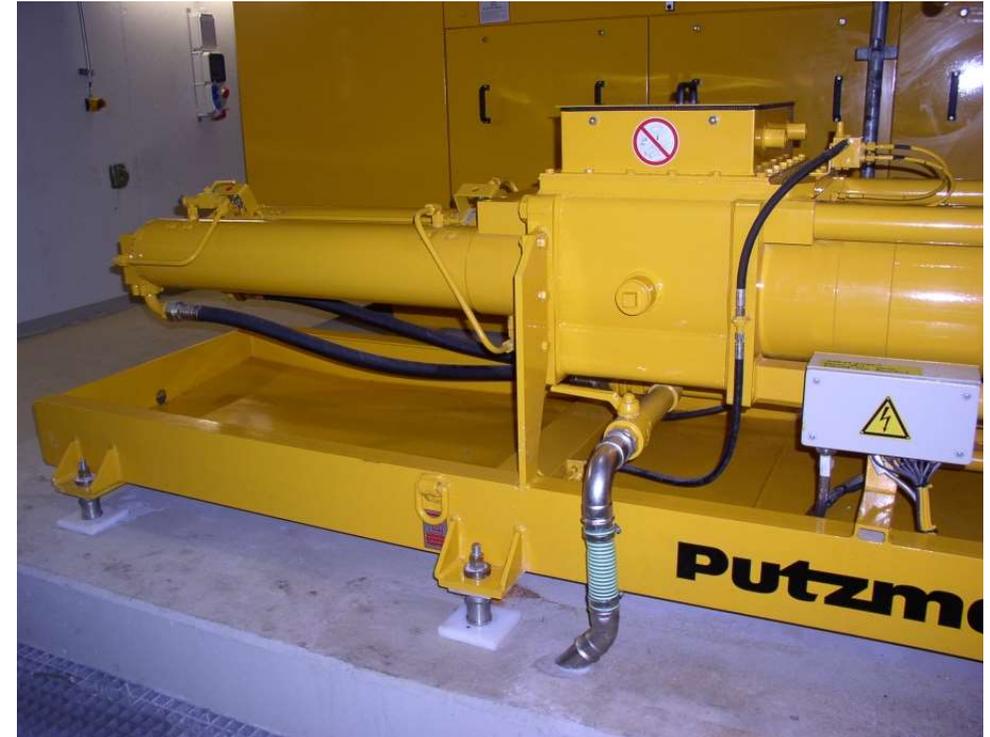
**Schneckenlagerung  
mit Drehüberwachung**



**Mannloch DN 800**



**Wasserzuführung** an Schnecke  
von Annahmehunker



**Wasserkasten** zwischen Förder- u.  
Hydraulikzylinder mit fest installiertem  
Ablauf

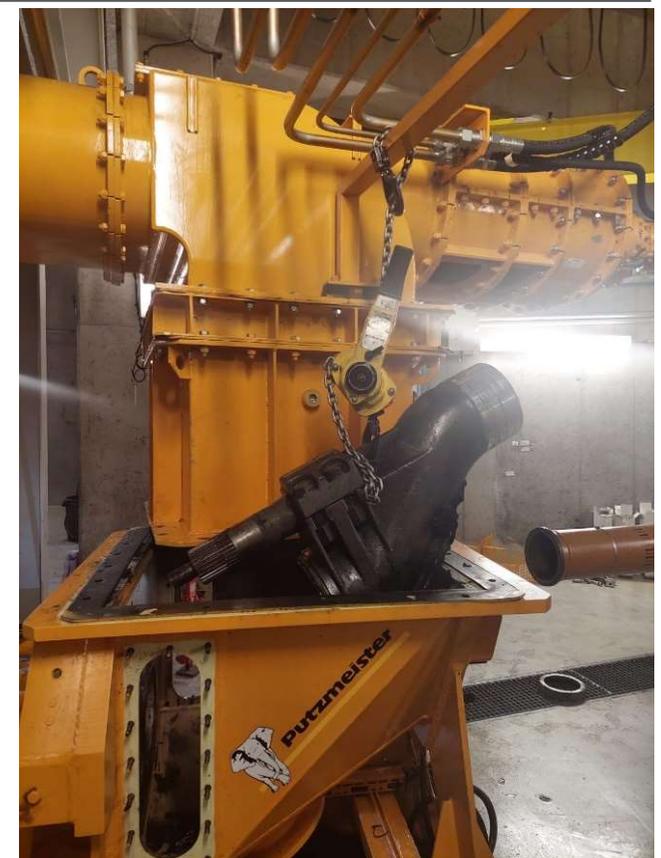


## Schwenkeinrichtung

die Pumpe kann im eingebauten Zustand unter der Schnecke herausgeschwenkt werden



Verbesserte Zugänglichkeit im Servicefall zum Pumpentrichter



Reduziert die Stillstandszeit im Wartungsfall, erhöht die Verfügbarkeit der Anlage.



**Anordnung** Schnecke, Pumpe,  
Hydraulikaggregat und Schaltschrank  
**Schaltschrankgruppe** mit Leistungs- und  
Steuerteil und Operator Panel TP 151



**Annahmehunker** (Ebene -6,50 m) mit Schnecke, Pumpe und Hydraulikaggregat



**FKA-Anordnung** (auf Ebene  $\pm 0,00$  m)  
nach Annahmepumpe KOS 1080 ( $30 \text{ m}^3/\text{h}$ )  
vor Förderung ins Speichersilo ( $1.000 \text{ m}^3$ )



## **FKA eingesetzt in Rohrleitung DN 200**

- Rückhaltevolumen ca. 125 l (350 x 1300 mm)
- Reinigungsstutzen mit Ablasshahn 2"
- Füllstandsüberwachung,  $\Delta p$ -Signal „voll/Reinigung“



## FKA eingesetzt in Rohrleitung DN 200

- Schnellverschlussöffnung mit Druckentlastung
- Ablage- und Reinigungsbox mit klappbarem Gitter,
- Ablassstutzen 2" + 4  
Kranlaschen
- Plattformwagen heb-/senkbar

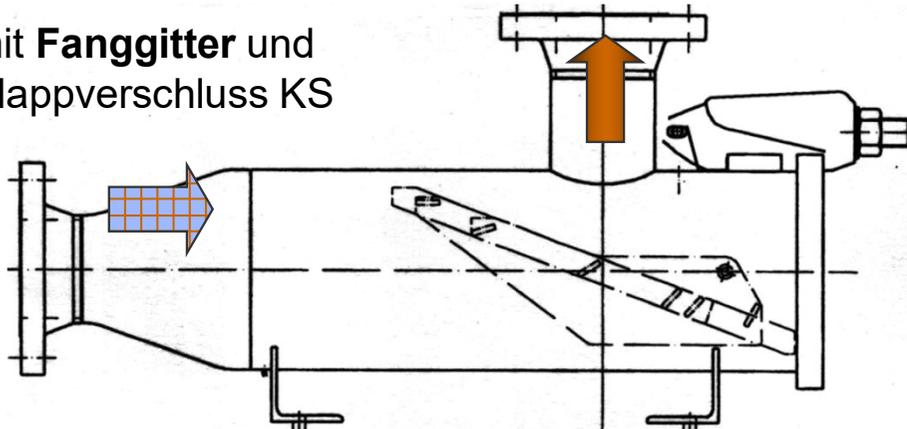


- Anschlagsäule für Kettenzug
- Spanngurt und Lastkette
- Handkugelhahn mit Übersetzungsgetriebe

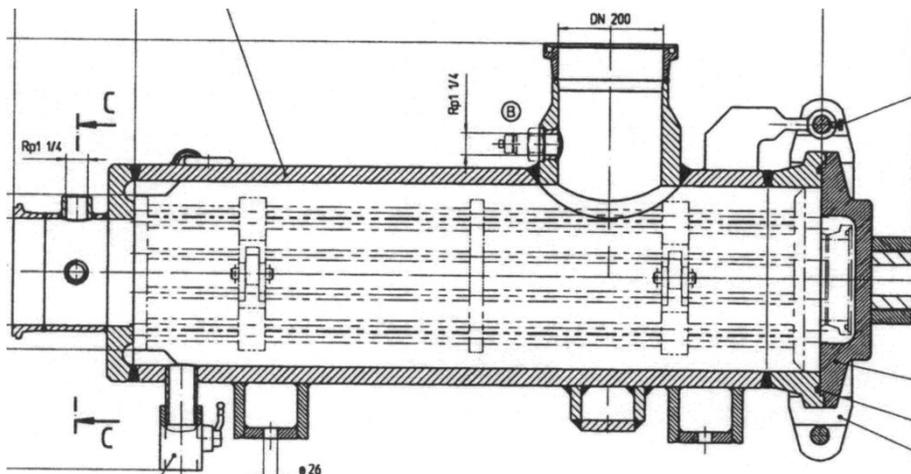


- Greifzug mit Ratsche
- Einselelement „Fanggitter“

mit **Fanggitter** und  
Klappverschluss KS



mit **Siebkorb** und  
Verschluss ZX



Holz  
Steine  
Metallstücke  
usw.

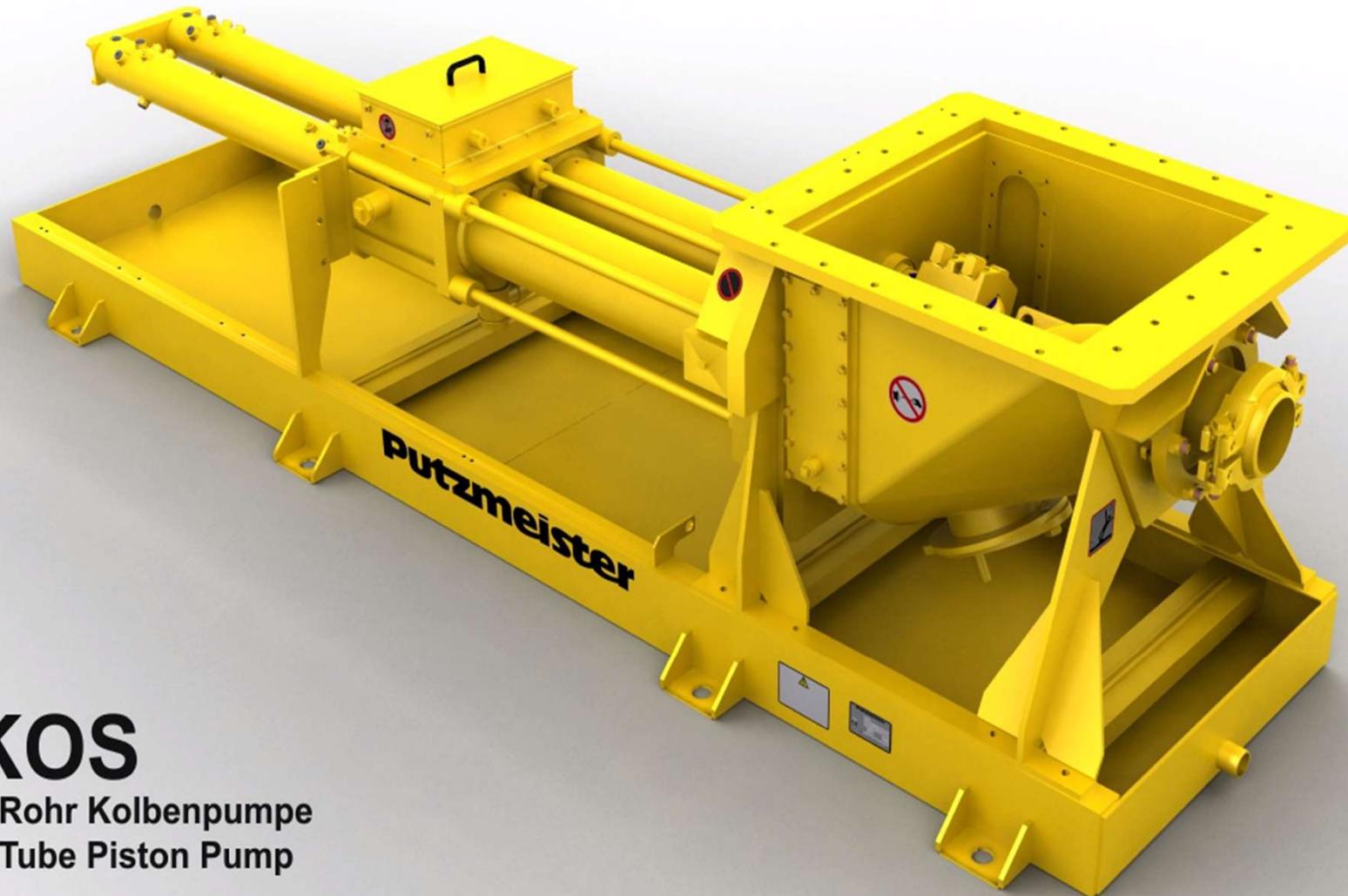


← vor FKA

↓ nach FKA



**Putzmeister**



**KOS**  
S-Rohr Kolbenpumpe  
S-Tube Piston Pump

# Klärschlamm mit 25-28% TS





im Gebäude



## Silozylinder isoliert im Freien

- 2 x Klärschlammförderleitung isoliert
- Treppenturm zum Penthouse
- Notabstiegsleiter



**Speichersiloanlage**

# Klärschlamm Speichersiloanlage Silo 500 m<sup>3</sup> (Ø 6 m, Zylinderhöhe 18 m)



Silokörper mit Gleitrahmenantrieb  
Mannloch DN 800  
fest installierter Wartungsbühne



Austrag-/Vorpressschnecke SHS 6042 SH  
Absperrschieber und Passstück  
Dickstoffpumpe KOS 1470,  
Pumpentrichteröffnung 720 x 720 mm

# Klärschlamm Speichersiloanlage Silodach / Penthouse Ebene +21,00 m



Absaugventilatoren  
redundant

Klärschlammförderleitung  
Füllstandsmessung

Mannloch DN 800

# Klärschlamm Speichersiloanlage Silodach, Details



Penthouse  
Eingang Treppenturm



Durchführung Kranschiene



KS Förderleitung  
Zuluft zum Speichersilo



KS-Sonde  
Wasserspülung  
Drehflügelgrenzschalter



Wasserzuführung ins  
Penthouse



Elektrische Heizung /  
Frostschutzsicherung



Telefon  
Steckdosen



Blitzschutz für Speichersilo  
mit Treppenturm



Hydraulikaggregat HA 200 mit Schallschutzhaube

- hydraulische Schottleiste mit anschließender Festverrohrung



Schaltschrank SEP 200 und Hydraulikaggregat HA 200 mit Schallschutzhaube

- Elektrische Verkabelung zum Leistungsteil und Steuerteil im Putzmeister Blackbox Schaltschrank
- Vorort Bedienpanel TP 151



Diverse Spülanschlüsse mit Austragsstutzen DN 200 und Absperrarmatur bzw. Saugwagenanschluss



Absperrschieber 720 x 720 mm vor KOS  
Y-Rückspülleitung zum Annahmehunker



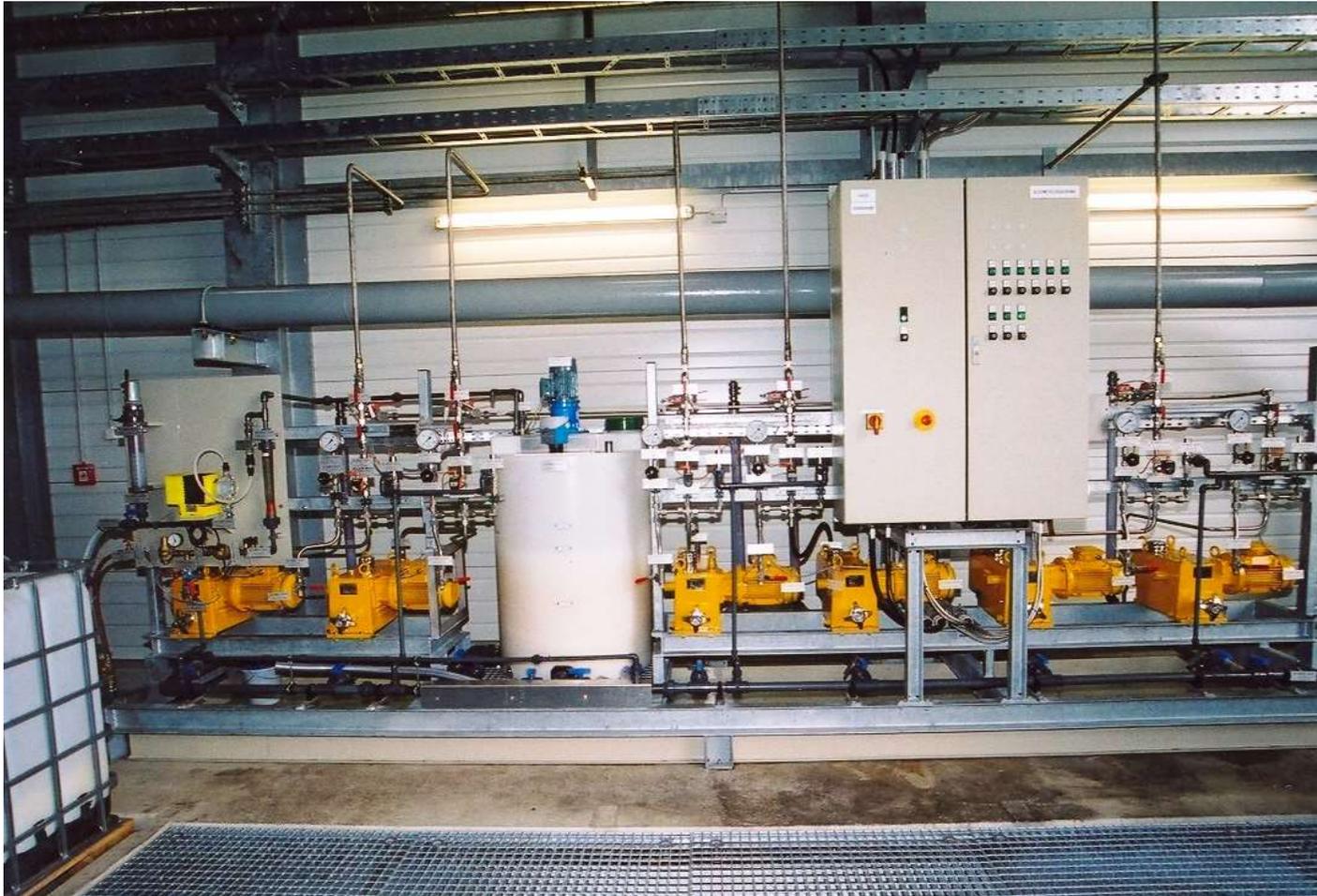
Pulsationsdämpfer für Förderleitung  
Bypass Leitung „Rückspülen“



1. BLI-Düse in Förderleitung zum Kesselhaus  
Y-Rohr mit Kugelhahn zur Rückspülung in Annahmehunker



Gleitmittelansetz- und Dosierstation  
1.000 l Konzentrat Behälter  
500 l Misch- und Vorlagebehälter  
Dosierpumpen für Wasser-Polymer-Gemisch  
mit Durchflusswächter



Komplette BLI-Station mit  
2 Dosierpumpen für 2 x Klärschlammannahme  
3 Dosierpumpen für Förderweg zum Kesselhaus  
eigener CPU/SPS Siemens S7

# Klärschlamm-Mitverbrennung Klärschlamm-Eintrag in Kohlemühlenfallschacht



Eintragschnecken FU  
geregelt.



Zunächst Klärschlamm-Beschickung über  
Taktventile  
in 4 Vorlagebehälter mit jeweils ca 2 m<sup>3</sup>

Vom Vorlagebehälter wird der Klärschlamm über  
Eintragsschnecke dem jeweiligen Kohlemühlen-  
fallschacht zugeführt



- Taktventil mit automatischer Reinigungsöffnung
- HA 30 mit Ölauffangwanne für kompletten Tankinhalt
- Vorlagebehälter auf kontinuierlicher Füllstandsmessung, Überfüllsicherung und Reinigungsöffnung DN 600
- Eintragschnecken FU geregelt.



Klärschlamm wird über mehrere über den Umfang verteilte Stutzen auf das Wirbelbett aufgegeben

## Vorteil:

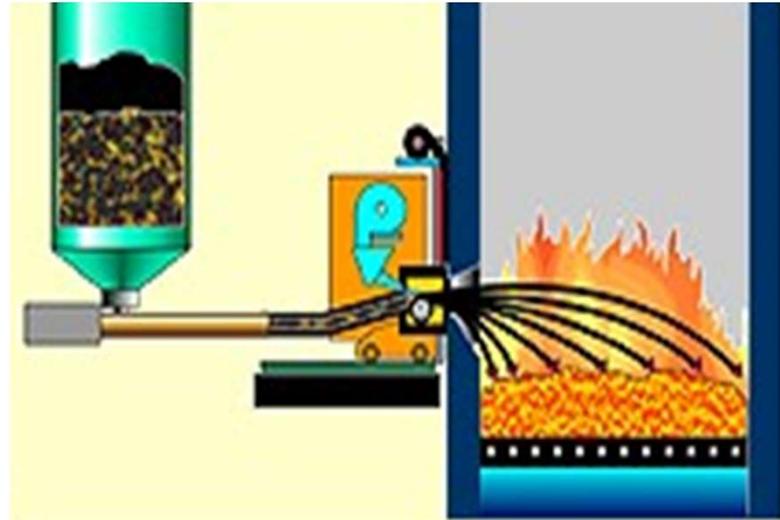
- einfache Lösung
- kostengünstige Lösung

## Nachteil:

- Schlamm wird nicht gleichmäßig über das Wirbelbett verteilt
- Schlamm wird nur an einer Stelle injiziert.



Klärschlamm wird über den Wurfbeschicker auf das Wirbelbett aufgegeben



## Vorteil:

- Gleichmäßige Verteilung des Schlamm über das Wirbelbett
- Große Oberfläche -> bessere Verbrennung des Schlamms

## Nachteil:

- Höhere Investitionskosten
- Höherer Wartungs- und Instandhaltungsaufwand
- Höhere Betriebskosten (Kühlung)
- Klebriger Schlamm kann WB verkleben



HMC-S Taktventil, hydr. betätigt

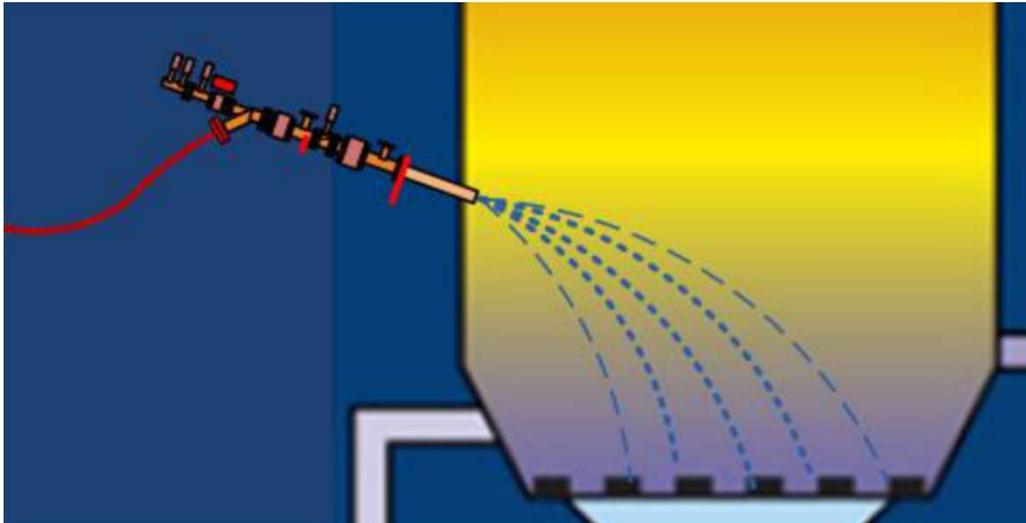
Klärschlamm wird über mehrere Injektionsstellen am Kessel verteilt auf das Wirbelbett aufgegeben.  
Vor jeder Injektionslanze steht ein Taktventil um die jeweilige Injektionsstelle gezielt ansteuern zu können.



Kohleschlamm mit 65 % TS-Gehalt  
(Verhalten ähnlich wie Klärschlamm mit  
ca. 25-30 %TS Gehalt)

Lanzentest mit Kohleschlamm





Schlammplanze eingebaut in Wirbelschichtkessel



## Vorteil:

- Gleichmäßige Verteilung des Schlamm über das Wirbelbett
- Größtmögliche Oberfläche -> bessere Verbrennung des Schlamms

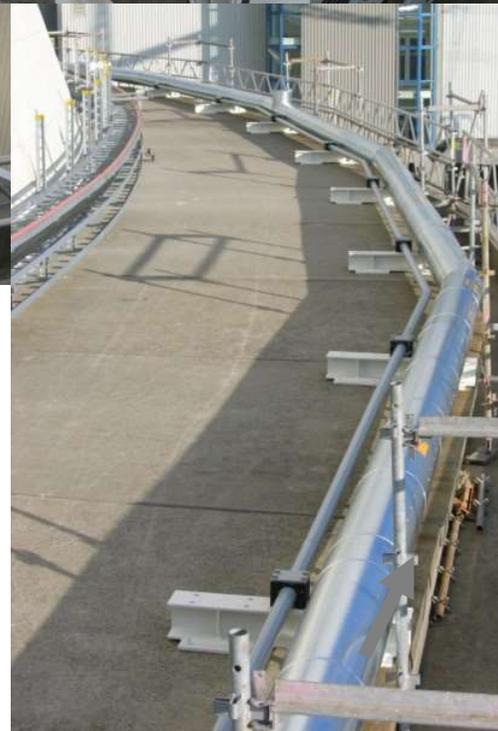
## Nachteil:

- Höhere Investitionskosten
- Höherer Wartungs- und Instandhaltungsaufwand
- Höhere Betriebskosten (Zerstäubermedium, Kühlung)

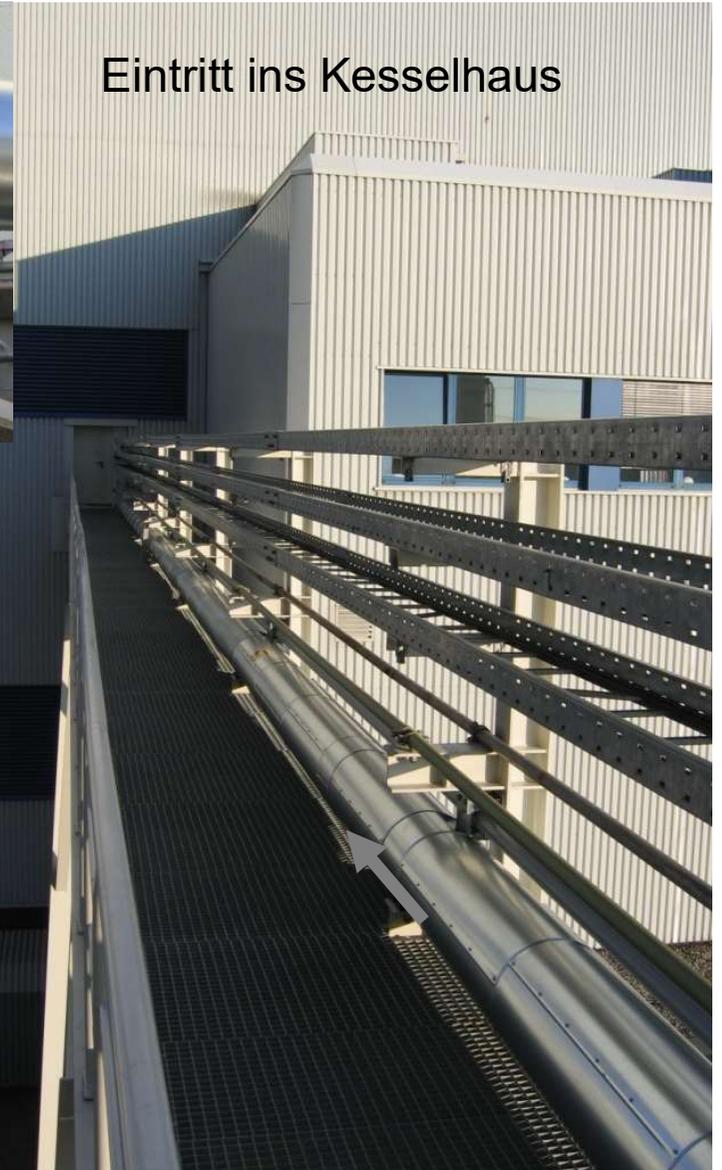
# Klärschlamm-Mitverbrennung Klärschlamm-Förderrohrleitung im Freien



Vom Speichersilo zum  
Kesselhaus mit elektrischer  
Begleitheizung Verlegung  
entlang am Kühlturm



Eintritt ins Kesselhaus



# Klärschlamm-Mitverbrennung Übersicht einer Lüftungsanlage

---

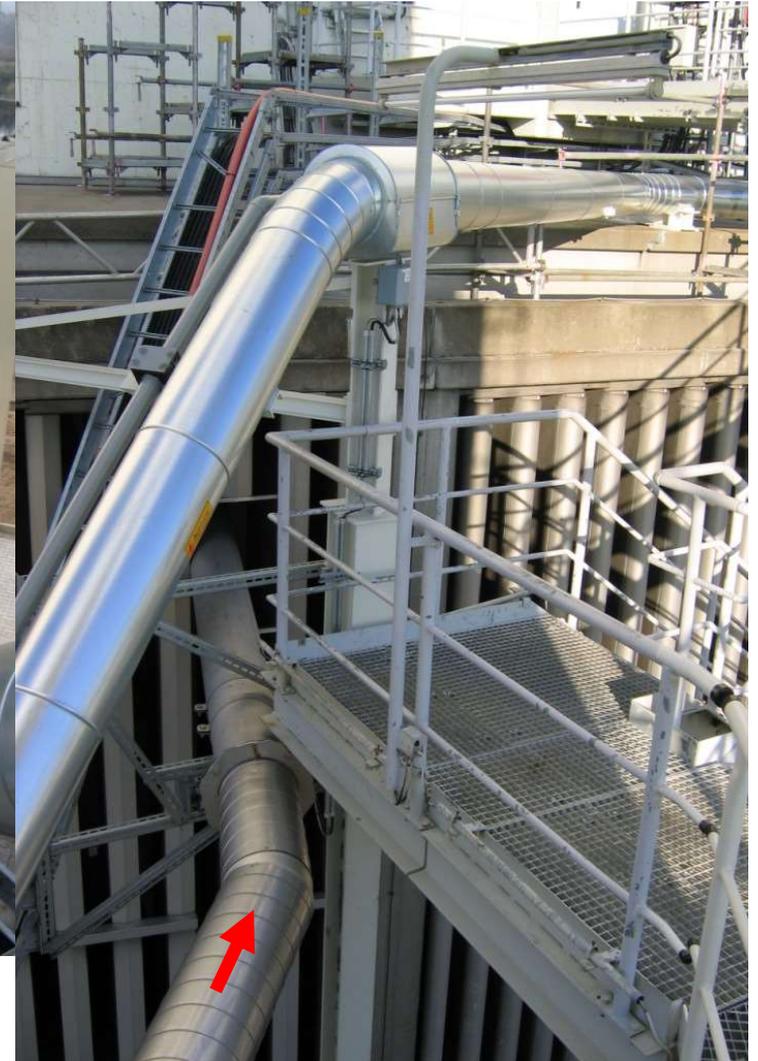
---



redundante Lüfter für  
Speichersilo 500 m<sup>3</sup>



Zusammenführung der  
Abluft von Speicher-  
silo 3.000 m<sup>3</sup>/h und  
2 x Annahme 300 m<sup>3</sup>/h



Einleitung der Abluft in den  
Kühlturm



**Herzlichen Dank  
für ihre Aufmerksamkeit !**

**Putzmeister Concrete Pumps GmbH  
Roman Eggert**

**E-Mail: [roman.eggert@putzmeister.com](mailto:roman.eggert@putzmeister.com)**

**Tel.: +49 7127 599 747**

**Mob.: +49 172 715 32 22**

