



**Herzlich Willkommen
bei der Zentralkläranlage
Ingolstadt**



www.zka-ingolstadt.de

Rechenhaus



Grobrechen

Im Rechenhaus werden gröbere Inhaltstoffe mit Stabrechen aus dem Abwasser entfernt.

Zuerst durch einen Grobrechen (Stababstand 40 mm) und anschließend durch einen Feinrechen (Stababstand 8 mm).



Waschpresse mit Containern

Danach werden die entnommenen Grobstoffe gewaschen und ausgepresst (entwässert), um das Gewicht zu verringern.

Das Rechengut wird dann in der Müllverwertungsanlage (MVA) verbrannt.

Technische Daten:

Zulauf bei Trockenwetter: ca. 500 l/s

Zulauf bei Regenwetter: max. 1.800 l/s

Trockenrückstand nasses Rechengut: ca. 15%

Trockenrückstand gepresstes Rechengut: ca. 50%

Einlaufhebewerk



Das Abwasser, das bisher tief unter der Erde geflossen ist, kann man nun sehen.

Jetzt wird es mit Hilfe von Schnecken etwa 6,20 m angehoben, damit es im freien Gefälle zur Reinigung durch die nachfolgenden Becken fließen kann.



Schnecken

Technische Daten:

*1 Schnecke
mit 850 l/s Fördermenge*

*2 Schnecken
mit je 1400 l/s Fördermenge*



Sandfang



Sandfang

Im Sandfang fließt das Abwasser langsamer, damit sich Steine, Sand und Kies absetzen können. Diese werden dann mit einem Räumern zusammen geschoben und mit einer Mammutpumpe aus dem Abwasser entfernt.



Leichtstoffabscheider (entleert)

Fette und Öle sind leichter als Wasser. Sie schwimmen im Leichtstoffabscheider oben auf und werden dort abgezogen.

Technische Daten:

2 Sandfänge mit Leichtstoffabscheider

Daten von einem Sandfang:

- Länge: 43 m
 - Breite: 3,20 m
 - Tiefe: 5,70 m
 - Tiefe Trichter: 8,90 m
 - Volumen: ca. 1.345 m³
- (Sandfang und Fettabscheider)*

Aufenthaltszeit:

- bei Trockenwetter: ca. 30 Minuten
- bei Regenwetter: ca. 10 Minuten

Vorklärung



Vorklärung

In der Vorklärung ist die Fließgeschwindigkeit so gering, dass sich die ungelösten Stoffe im Abwasser auf dem Beckenboden absetzen. Kettenräumer schieben den Bodendensatz in einen Trichter am Beckenanfang. Von dort wird dieser Schlamm in den Faulbehälter gepumpt.

Aufschwimmende Stoffe nimmt der Räumers zum Schwimmschlammabzug am Ende des Beckens mit.



Kettenräumer und Schnecke für den Schwimmschlammabzug
(Becken entleert)

Technische Daten:

Insgesamt 2 Vorklärbecken

Daten von einem Becken:

- Länge: 52 m
- Breite: 12 m
- mittlere Tiefe: 2,20 m
- Volumen: 1.250 m³

Aufenthaltszeit:

- bei Trockenwetter: ca. 1 Stunde
- bei Regenwetter: ca. 30 Minuten

AN/DN-Becken



AN/DN Becken mit Rezi-Leitung



*Trennwände, Leitwände und Tauchwände
(Becken entleert)*

Das nitrathaltige Wasser aus dem Ablauf der Tropfkörper wird über die Rezi - Leitung in das AN/DN-Becken zurückgeführt.

Im AN/DN-Becken ist kaum gelöster Sauerstoff im Wasser vorhanden (Anoxische Umgebung). Hier verwerten Bakterien den Sauerstoff aus den Nitrat-Molekülen und wandeln so das Nitrat zu Stickstoffgas um. Dieser Vorgang wird Denitrifikation genannt.

Die AN/DN - Becken haben in der Beckenmitte Trennwände und Leitwände zur Umlenkung der Strömung. Quer zur Strömung angebrachte Tauchwände verhindern das Absetzen der Feststoffe. Sie ersetzen Rührwerke, die eine Menge Strom verbrauchen würden.

Technische Daten:

2 AN/DN Becken hintereinander geschaltet

Daten von einem Becken:

- Länge x Breite: 52 m x 12 m
- mittlere Tiefe: 2,10 m
- Volumen ca.: 1.300 m³

Aufenthaltszeit: ca. 20 Minuten

Belebungsbecken



Belebungsbecken

In den Belebungsbecken wird auf engstem Raum und in kürzester Zeit die natürliche Selbstreinigung von Flüssen oder Seen nachgeahmt. Hier werden die gelösten Schmutzstoffe durch Bakterien aus dem Abwasser entfernt.

Da nun kein sauerstoffhaltiges Wasser mehr vorhanden ist, wird Luft mit großen Gebläsen eingetragen, damit die Bakterien arbeiten und atmen können.



*Belüfterplatten
und Rührwerke
(Becken entleert)*

Technische Daten:

6 Belebungsbecken

Daten von einem Becken:

- Länge: 63 m
- Breite: 4,50 m
- Tiefe: 5,20 m
- Volumen: ca. 1.450 m³

Aufenthaltszeit: ca. 1 Stunde

Zwischenklärbecken



Zwischenklärbecken

Im Zwischenklärbecken werden die Bakterien als Belebtschlammflocke vom Abwasser getrennt. Der Belebtschlamm ist schwerer als Wasser und setzt sich am Boden ab.

Die Bakterien werden dann größtenteils wieder zum AN/DN-Becken und zum Belebungsbecken zurückgepumpt. Ein kleiner Teil der Bakterien wird als Überschussschlamm über den Eindicker in den Faulbehälter gepumpt.

Technische Daten:

2 Zwischenklärbecken

Daten von einem Becken:

- Durchmesser: 61 m
- Tiefe außen: 1,20 m
- Tiefe Trichter: 9,60 m
- Volumen: ca. 7.000 m³

Aufenthaltszeit: ca. 1,5 Stunden



Tropfkörper



Die Tropfkörper sind mit Kunststoffmaterial gefüllt, auf denen sich Bakterien ansiedeln können, ein so genannter biologischer Rasen. Das Abwasser tropft von oben nach unten durch.

Da das Abwasser nach der ersten biologischen Stufe bereits weitgehend sauber ist, bilden sich im Tropfkörper auch andere Bakterien, wie Ammoniumoxidierer. Diese wandeln das Ammonium zu Nitrat um.

Ein großer Teil dieses nitrathaltigen Wassers wird nach den Tropfkörpern über die Rezi-Leitung in das AN/DN-Becken der ersten biologischen Stufe zurückgeführt.



Tropfkörper



Kunststoff-Schüttmaterial im Tropfkörper 1-3



Wabenförmiges Kunststoffblockmaterial mit einer größeren Aufwuchsfläche im Tropfkörper 4

Drei Tropfkörper sind mit Kunststoffschüttmaterial gefüllt. Im Tropfkörper 4 ist ein wabenförmiges Kunststoffblockmaterial mit einer größeren Oberfläche eingebaut, auf dem sich viel mehr Bakterien ansiedeln können.

Technische Daten:

4 Tropfkörper

Daten von einem Tropfkörper:

- Durchmesser: 38 m
- Füllhöhe: 3 m
- Oberfläche: ca. 1.100 m²
- Volumen: ca. 3.400 m³

Aufenthaltszeit: ca. 15 Minuten

www.zka-ingolstadt.de

Zweckverband Zentralkläranlage
Ingolstadt

zka



Nachklärbecken



Nachklärbecken



Kettenräumer

In den Tropfkörpern wird immer ein Teil der Bakterien mit dem Abwasser ausgespült.

Um diese aus dem Abwasser zu entfernen, werden wieder Absetzbecken benötigt. In diesen Nachklärbecken setzen sich die Bakterien als Schlammflocke am Boden ab. Der Bodensatz wird mit Kettenräubern in einen Trichter geschoben und anschließend über den Schlammeindicker in den Faulbehälter gepumpt.

Technische Daten:

8 Nachklärbecken

Daten von einem Nachklärbecken:

- Länge: 48 m
- Breite: 12 m
- mittlere Tiefe: 2 m
- Volumen: ca. 1.150 m³

Aufenthaltszeit:

- bei Trockenwetter: ca. 3,5 Stunden
- bei Regenwetter: ca. 1,5 Stunden

Auslauf



Auslauf zur Donau

Hier wird das gereinigte Abwasser wieder dem natürlichen Wasserkreislauf zurückgegeben und es fließt zur Donau.

Im Messhaus wird der Auslauf ständig untersucht und die Werte aufgezeichnet. Im Testteich befindet sich ausschließlich gereinigtes Abwasser. Hier werden jährlich Ende März Karpfen eingesetzt, die dann im gleichen Jahr im Herbst herausgefischt und anschließend untersucht werden.



Testteich

Technische Daten:		Grenzwerte	Bescheidswerte	Ablaufwerte	Reinigungsleistung
Biochemischer Sauerstoffbedarf	BSB5	15 mg/l	15 mg/l	6 mg/l	97%
Chemischer Sauerstoffbedarf	CSB	75 mg/l	51 mg/l	37 mg/l	92 %
Gesamt Stickstoffgehalt	N-Ges.	13 mg/l	13 mg/l	11 mg/l	70 %*
Gesamt Phosphatgehalt	P-Ges.	1,0 mg/l	0,8 mg/l	0,79 mg/l	90 %

*) Die Werte für Gesamt - Stickstoff und Ammonium - Stickstoff sind entweder ab 12° C Abwassertemperatur oder im Sommerhalbjahr vom 01.05. bis 31.10. einzuhalten. Im Winterhalbjahr wird eine bestmögliche Nitrifikation / Denitrifikation gefordert.

Phosphatfällung



Bild von der Phosphatfällung

Um den Phosphor, der im Abwasser als Phosphat vorliegt, zu entfernen, wird in den Abwassestrom Eisensalz zudosiert.

Das Eisen geht mit dem Phosphat eine unlösliche feste Verbindung ein und setzt sich mit dem Belebtschlamm im Zwischenklärbecken und im Nachklärbecken ab.



Mit dem Überschussschlammbauzug werden dem Abwasser die Phosphatverbindungen entzogen und in den Faulbehälter gepumpt.

Technische Daten:

2 Lagertanks mit je 30 m³ Inhalt

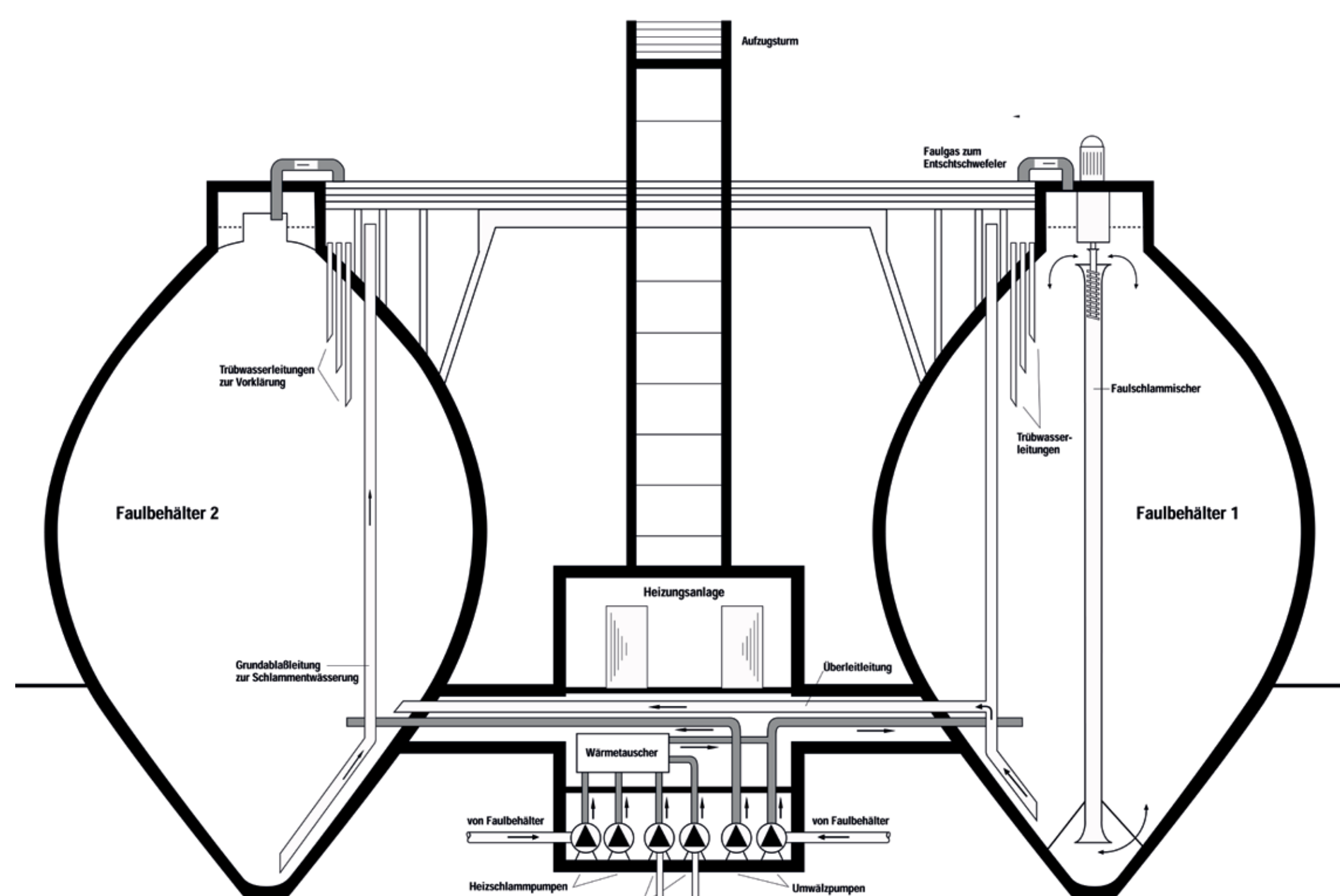
Dosierstellen:

- *Simultanfällung im Ablauf Belebung*
- *Nachfällung im Ablauf Tropfkörper*
- *Dosiermenge: ca. 70 – 400 l/min*

Faulbehälter



Faulbehälter



Zwei Faulbehälter im Schnitt dargestellt



Mischer im Faulbehälter

Der bei der Abwasserbehandlung anfallende Schlamm wird in den Faulbehältern von anaeroben Bakterien zersetzt und somit ausgefault. Zwei Behälter werden befüllt. Der Schlamm wird in den dritten Behälter verdrängt, von dort abgezogen und zur Schlammwässerung geleitet.

Das bei der Faulung entstehende Methangas wird in Blockheizkraftwerken zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt.

Technische Daten:

3 Faulbehälter

Daten von einem Behälter:

- Höhe: 30 m
(davon 8 m unterirdisch)
- Durchmesser: 20 m
- Volumen 4.750 m³

Faulschlammdurchsatz: ca. 400 m³/d

Faulraumtemperatur: ca. 37°C

Aufenthaltszeit: 30 - 35 Tage

Methangaserzeugung: 7.000 m³/d

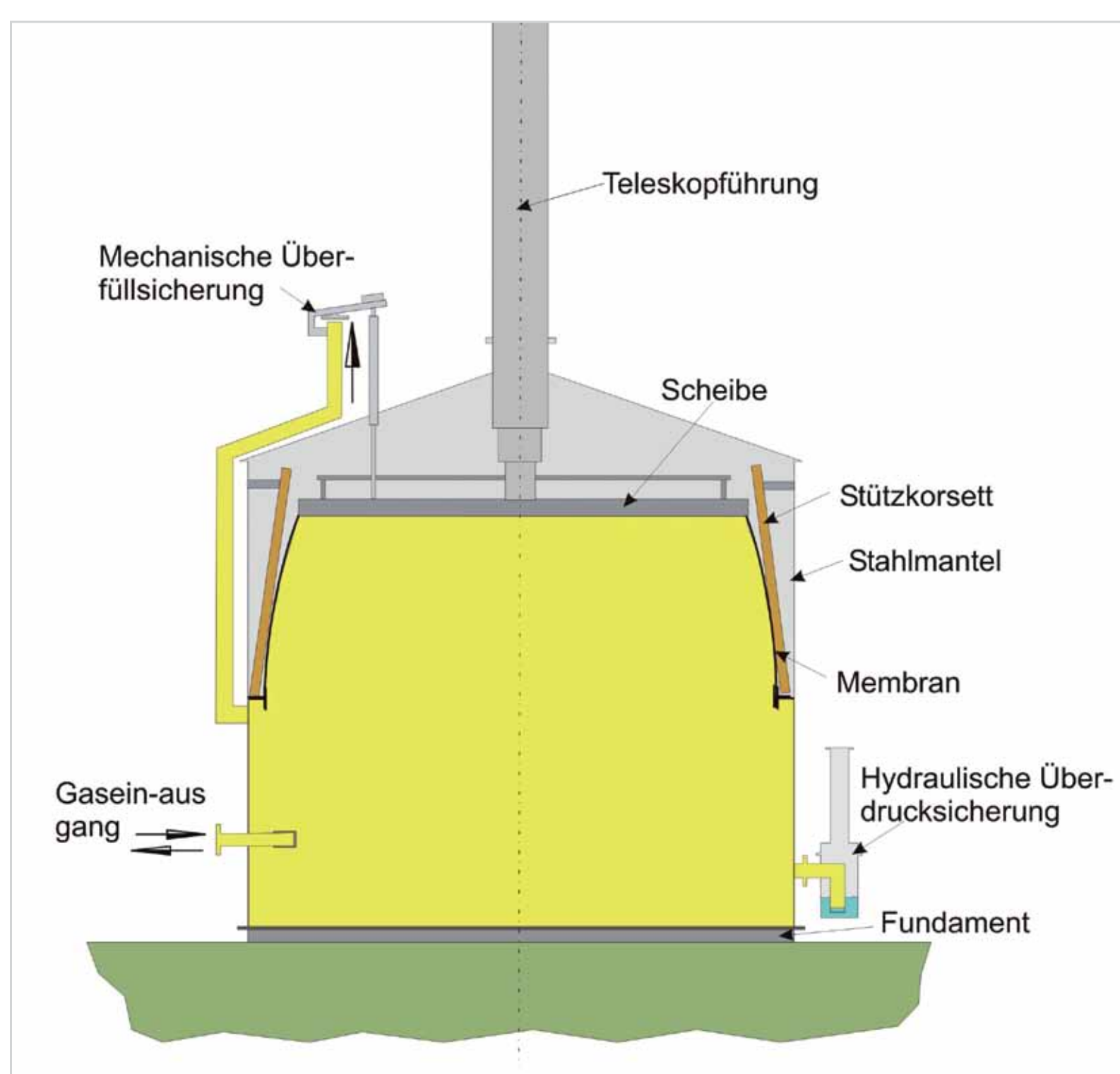
Gasbehälter

WIR KLÄREN
DAS!

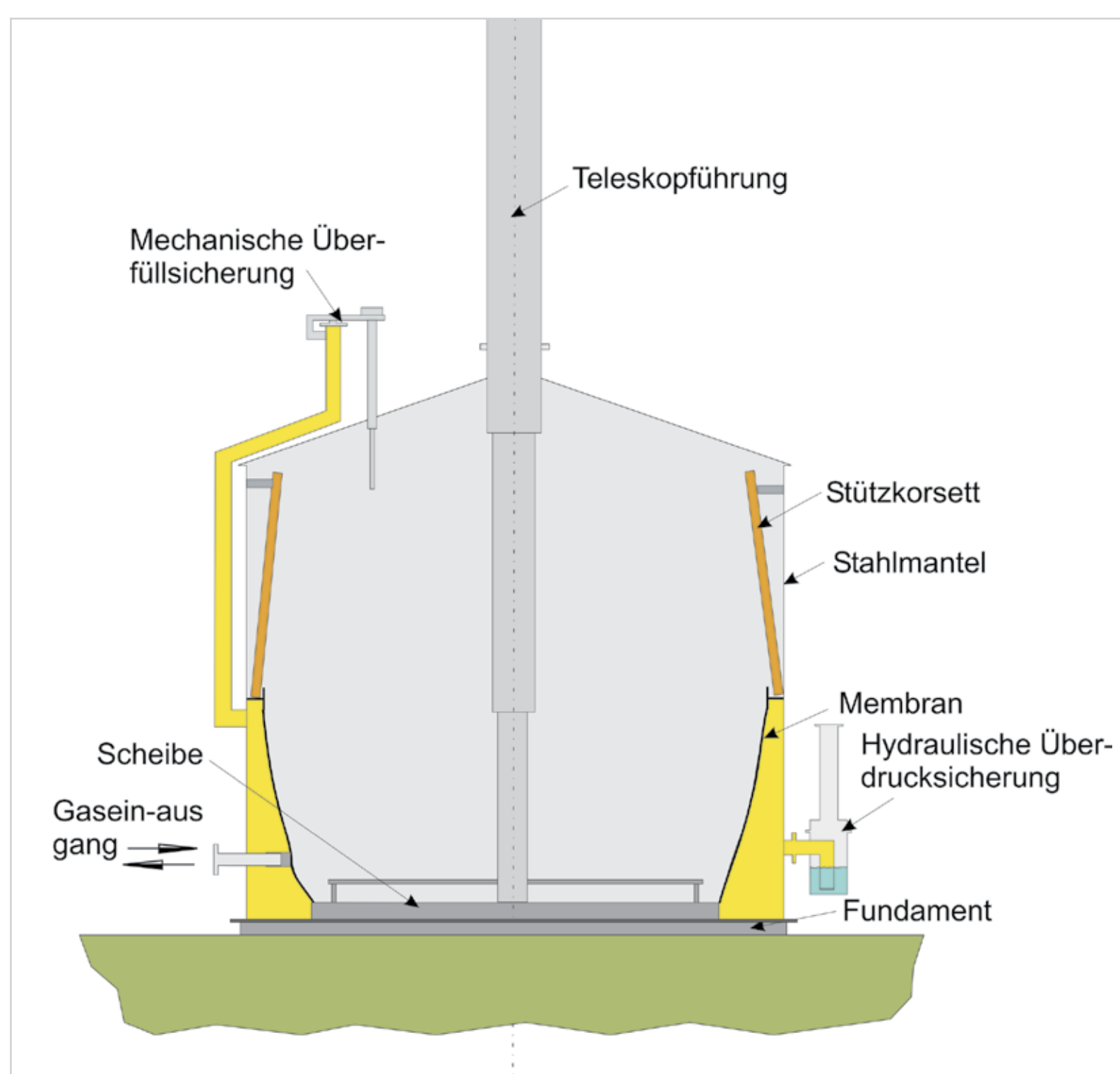


Gasbehälter

Hier wird das im Faulbehälter entstehende Gas zwischengelagert. Im Inneren des Stahlbehälters befindet sich eine flexible Dichtungsmembrane, auf der eine mit Gewichten belastete Scheibe aufliegt. Sie stellt im Gasleitungssystem den erforderlichen Druck von maximal 50 mbar (50 hPa) ein.



Gasbehälter voll



Gasbehälter leer

Das Methangas aus den Faulbehältern wird mit Aktivkohle von Siloxanen gereinigt. Das sind Verbindungen aus Silikonen mit Silizium, die in den Gasmotoren Schäden verursachen.

Technische Daten:

1 Gasbehälter

1 Gasfackel

2 Gasreinigungsbehälter mit Aktivkohle

Daten Gasbehälter:

- Höhe: 14 m
- Durchmesser: 22,50 m
- Volumen: 4.000 m³

Generatorhaus



Die BHKW - Anlage (Blockheizkraftwerk) wird mit dem im Faulbehälter entstehenden Methangas betrieben. Die Generatoren decken über 50 % des Strombedarfs der Kläranlage ab. Die dabei entstehende Abwärme wird dazu genutzt, die Faulbehälter und die Gebäude zu heizen.



Im Generatorhaus befindet sich ein Notstromaggregat, das bei Stromausfall den Betrieb der Kläranlage sicherstellt. Dieses Aggregat wird mit Heizöl betrieben.

Blockheizkraftwerke

Technische Daten:

3 Generatoren mit je 180 KW Leistung

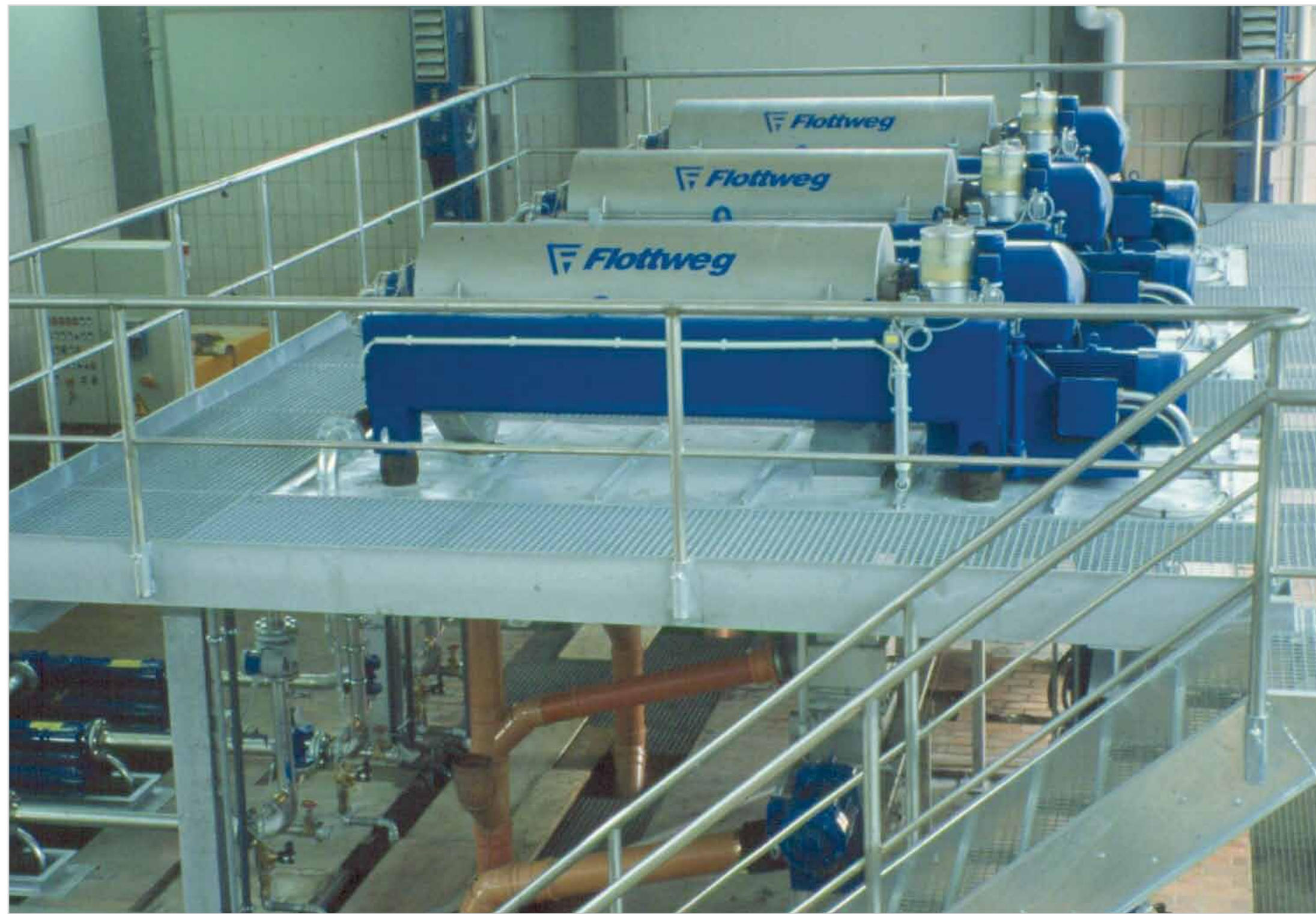
1 Generator mit 360 KW Leistung

1 Notstromgenerator mit 750 KW Leistung

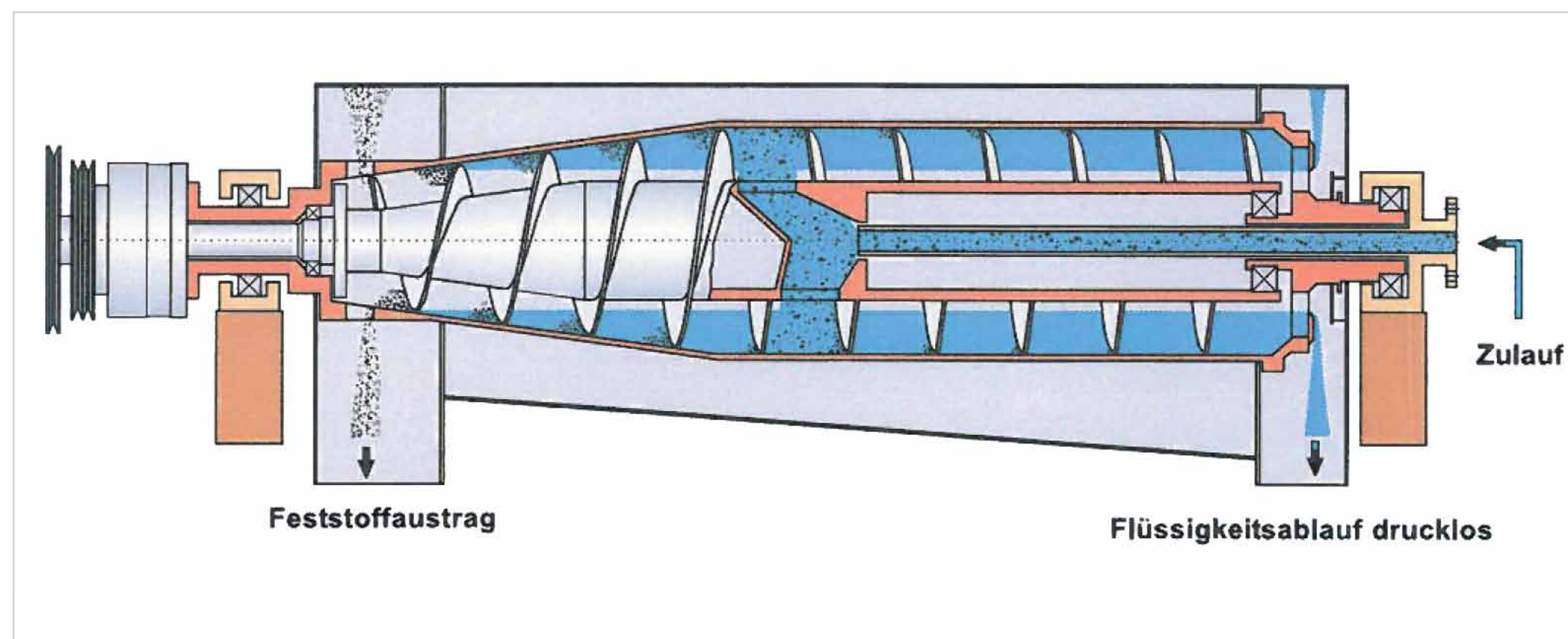
Eigenstromerzeugung: 12 MWh / Tag



Schlamm- entwässerung



Zentrifugen



Zentrifugen im Schnitt dargestellt

Da die Faulbehälter immer gefüllt sind und für den neu anfallenden Schlamm Platz geschaffen werden muss, wird eine entsprechende Menge zur Schlammmentwässerung abgezogen.

Der Schlamm im Faulbehälter besteht aus 95% Wasser. Die Zentrifugen trennen die festen Schlammpartikel vom Wasser. Danach beträgt der Wassergehalt noch etwa 70%.

Der entwässerte Schlamm wird anschließend mit einer Dickstoffpumpe zur Klärschlamm-trocknungsanlage gefördert.

Technische Daten:

1 Schlamm-pufferbecken mit ca. 300 m³ Inhalt

3 Zentrifugen mit je max. 20 m³/h Durchsatz

1 Dickstoffpumpe mit max. 14 m³/h Durchsatz

Menge Schlamm zur Entwässerung: 135.000 m³ pro Jahr

Menge entwässerter Schlamm: über 13.000 Tonen pro Jahr

Trocknungsanlage mit Abluftbehandlung und Biofilter



Trocknungsanlage



Bandrockner



Wärmetauscher bei der MVA



Abluftwäscher



Biofilter

In der Trocknungsanlage wird der Schlamm auf die Bänder der Bandrockner aufgetragen. Der Schlamm wird mit der Abwärme der benachbarten Müllverwertungsanlage (MVA) getrocknet. Der getrocknete Klärschlamm wird in das Silo gefördert und anschließend in der MVA thermisch verwertet. Mit Hilfe der Trocknungsanlage beträgt der Wassergehalt nur noch etwa 10%.

Ein eigenständiges, ökologisches und ökonomisches Lösungskonzept

Aufgrund der unmittelbaren Nähe zur MVA Ingolstadt wurde folgendes Konzept zur Trocknung und thermischen Verwertung des Klärschlammes entwickelt:

Mit dem gewählten System kann die Klärschlammmenge durch Wasserentzug insgesamt auf etwa ein Drittel reduziert werden.

Technische Daten Trocknungsanlage:

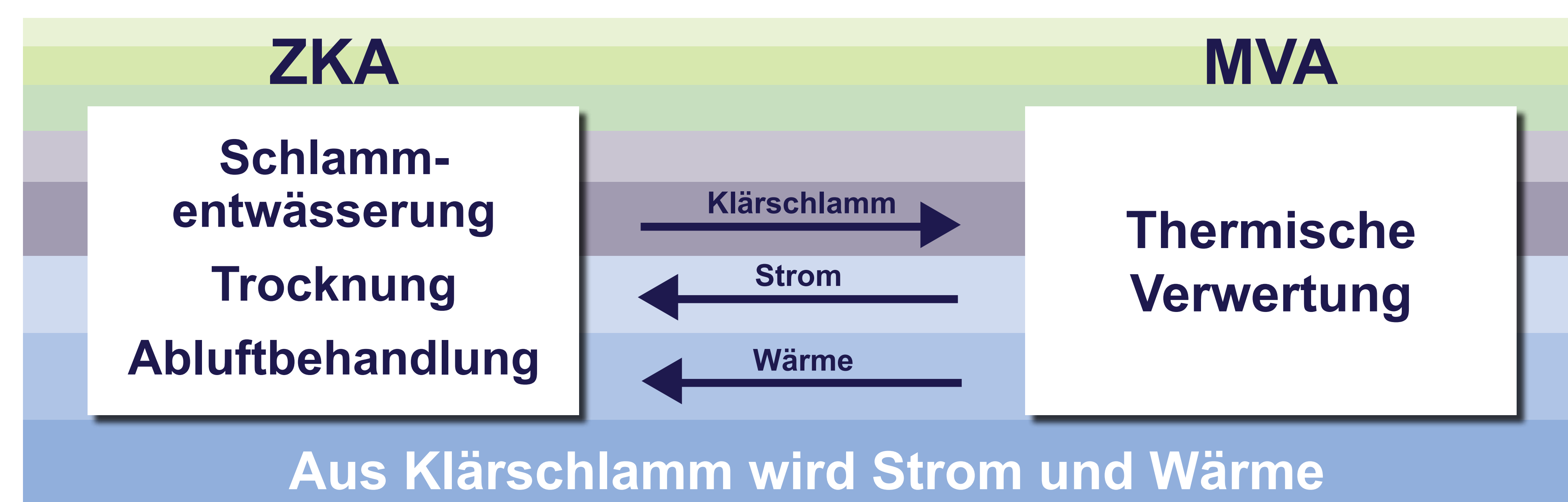
- 2 Aufnahdebunker mit je 30 m³ Inhalt
- 2 Trocknerlinien mit Ober- und Unterband
- 1 Becherwerk für den Schlammtransport
- 1 Klärschlammstilo mit 100 m³ Inhalt
- Klärschlamminput: 12.000 Jahrestonnen mit etwa 70 % Wassergehalt
- Klärschlammoutput: 4.200 Jahrestonnen mit etwa 10 % Wassergehalt
- Strombedarf: 150 kW
- Luftdurchsatz: 2 x 60.000 m³/h
- Heizwassertemperatur: im Vorlauf 53 °C, im Rücklauf 32°C
- Verweilzeit im Trockner: 3 – 4 Stunden

Die in der Klärschlamm-trocknung anfallende Abluft wird in der nachgeschalteten Abluftbehandlung gereinigt. Zwei Ventilatoren fördern die Abluft durch die Wäscher, um das Ammoniak zu entfernen. Anschließend wird die Abluft in die beiden mit Wurzelholz und mit Hackschnitzeln gefüllten Biofilter geleitet und von Geruchsstoffen befreit.

Technische Daten Abluftbehandlung und Biofilter:

- 2 Kreuzstromwäscher
- 2 Radialventilatoren
- Förderleistung: 2 x 60.000 m³/h
- 6 geschlossene Biofiltermodule
- Gesamtfläche 816 m²
- Ablufttemperatur: 30 – 40 °C
- Ammoniakgehalt vor den Wäschern: 30 – 45 mg/m³
- Geruchsbelastung vor den Wäschern bis 6.000 Geruchseinheiten/m³
- Ammoniakgehalt nach dem Biofilter < 20 mg/m³
- Geruchsbelastung nach dem Biofilter < 500 Geruchseinheiten/m³

Schlamm-trocknung



Prozesswasser- behandlung



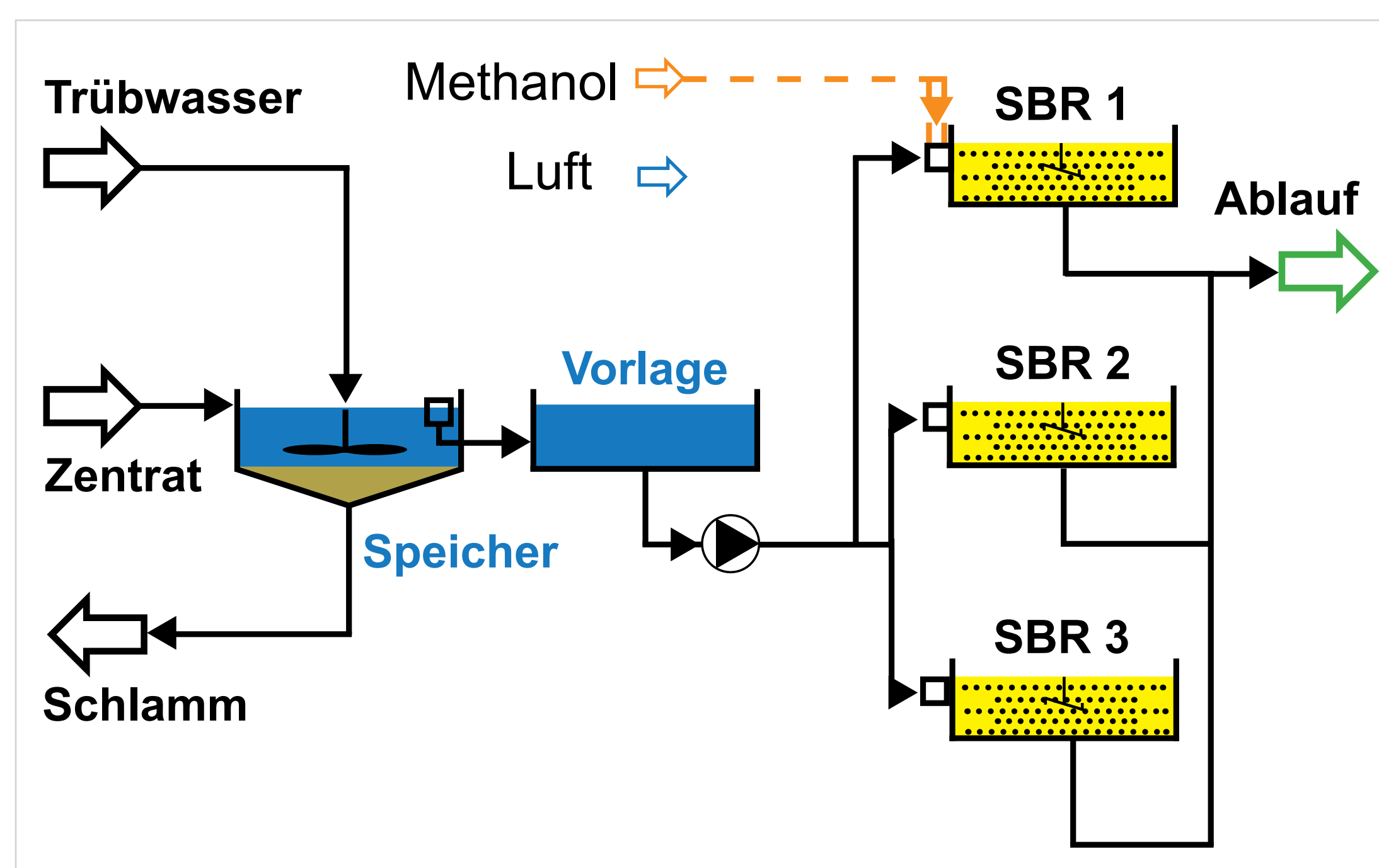
Speicherbecken und SBR-Reaktoren



Plattenbelüfter in
den SBR-Reaktoren

Das bei der Schlammmentwässerung entstehende Zentrat (Prozesswasser) enthält viel Ammonium. Die Behandlung erfolgt in sogenannten SBR-Reaktoren (Sequencing-Batch-Reactors).

Dort wird zuerst belüftet und dann gerührt. Der Zu- und Ablauf erfolgt am Anfang bzw. am Ende des Zyklusses. Das Ammonium wird mit Bakterien zu Nitrit bzw. zu Nitrat und dann zu Stickstoffgas umgewandelt. Als Energiequelle wird Methanol eingesetzt.



Fließbild

Zwei von drei Reaktoren wurden auf das Verfahren der Deammonifikation umgestellt. Die Dosierung von Methanol ist hier nicht mehr erforderlich. Dies führt zu beachtlichen Einsparungen an Methanol und Stromkosten.

Durch den Betrieb wird die Stickstoffbelastung im Kläranlagenauslauf deutlich reduziert.

Technische Daten:

1 Speicherbecken	Inhalt 1.170 m ³
1 SBR-Vorlagebehälter	Inhalt 320 m ³
3 SBR-Reaktoren	Inhalt je 636 m ³
Stickstofffracht	450 kg/d