

Was Sie über den wirtschaftlichen Dekanterbetrieb wissen sollten

- Wo stehe ich heute – was ist erreichbar?



Jürgen Kolb
Oktober 2021

Was bedeutet Wirtschaftlichkeit?

Definition: Übereinstimmung mit dem Prinzip, mit den gegebenen Mitteln den größtmöglichen Ertrag zu erwirtschaften oder für einen bestimmten Ertrag die geringstmöglichen Mittel einzusetzen



Teeproduktion 2021 auf den Azoren



Teeproduktion 2021 - Korea

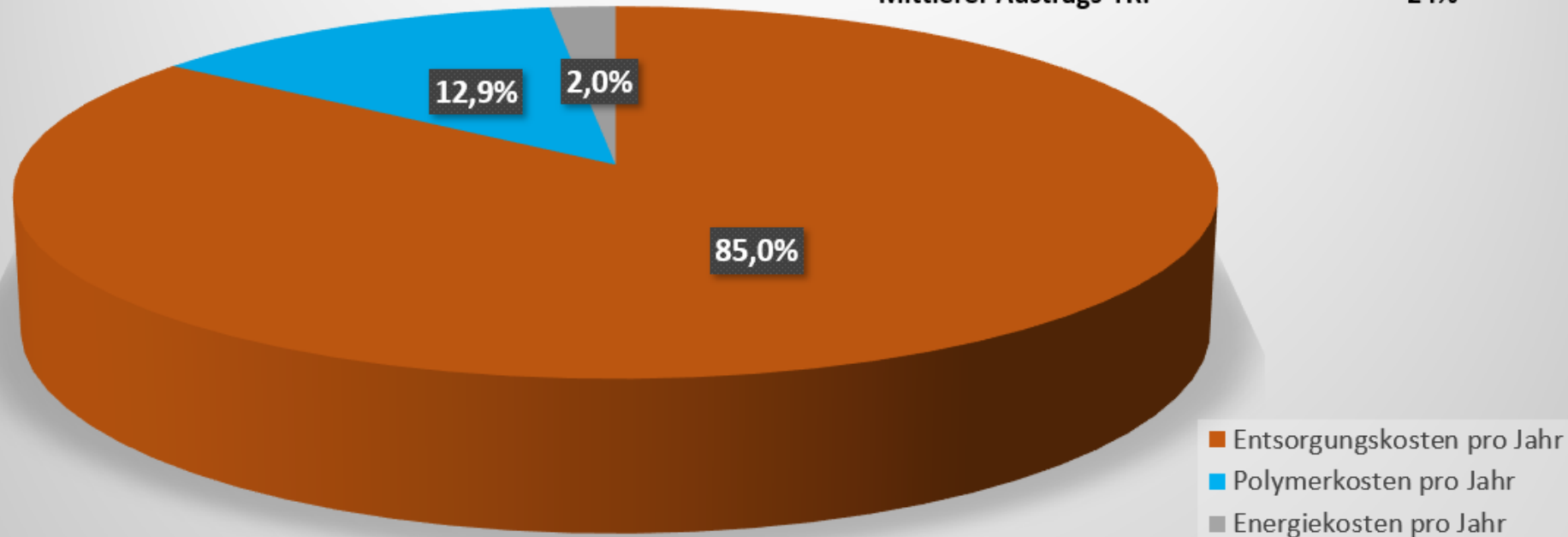
Betriebskosten Klärschlammmentwässerung in 2010



– Betriebsbeispiel fiktive 150.000EW Kläranlage

Polymerkosten: € 3,80/kgWs
Entsorgungskosten: € 60/t Naßschlamm
Energiekosten: € 0,15/kWh

Mittlerer Polymerverbr.: 10kgWs/tTR
Mittlerer Zulauf TR: 3,0%
Mittlere Energiebedarf Dekanter: 1,2kWh/m³
Mittlerer Austrags-TR: 24%



Entsorgungskosten: € 750.000,--
Polymerkosten: € 114.000,--
Energiekosten: € 18.000,--

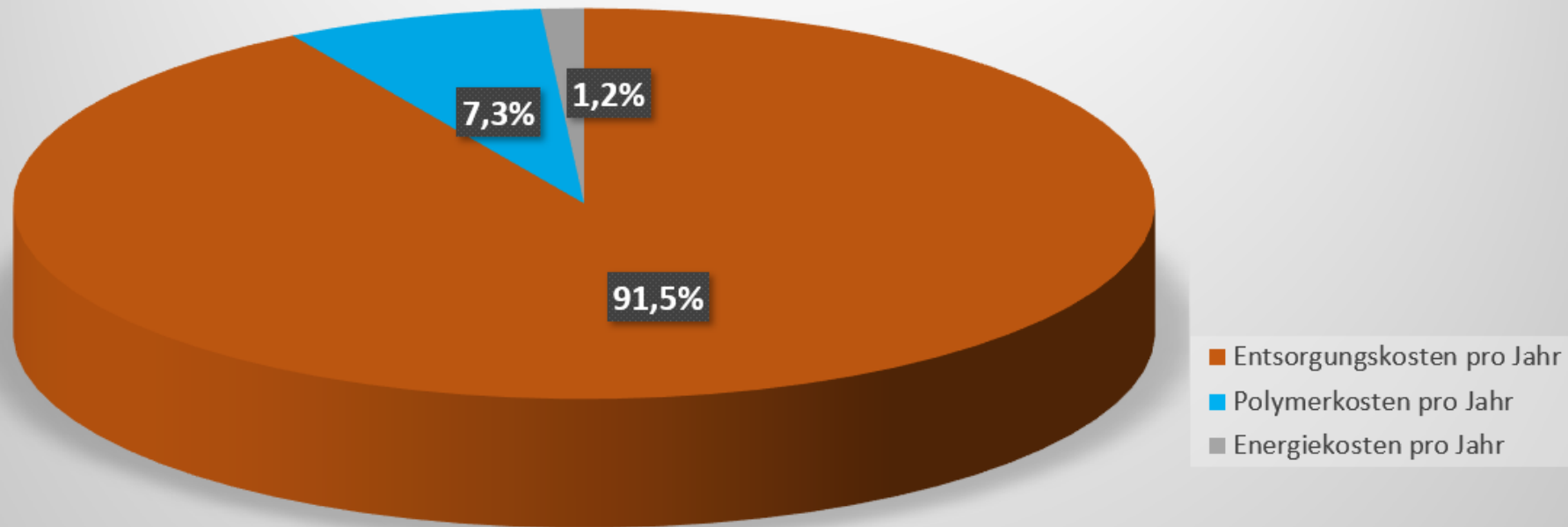
Summe: € 882.000,--

Betriebskosten Klärschlammmentwässerung in 2021

– Betriebsbeispiel fiktive 150.000EW Kläranlage

Polymerkosten: € 4,00/kgWs
 Entsorgungskosten: € 120/t Naßschlamm
 Energiekosten: € 0,2/kWh

Mittlerer Polymerverbr.: 10kgWs/tTR
 Mittlerer Zulauf TR: 3,0%
 Mittlerer Energiebedarf Dekanter: 1,0kWh/m³
 Mittlerer Austrags-TR: 24%



| | | |
|--------------------|-----------------------|---|
| Entsorgungskosten: | € 1.500.000,-- | ↑ |
| Polymerkosten: | € 120.000,-- | ↑ |
| Energiekosten: | € 20.000,-- | ↑ |
| Summe: | € 1.640.000,-- | |

Betriebskosten Klärschlammmentwässerung in 2021



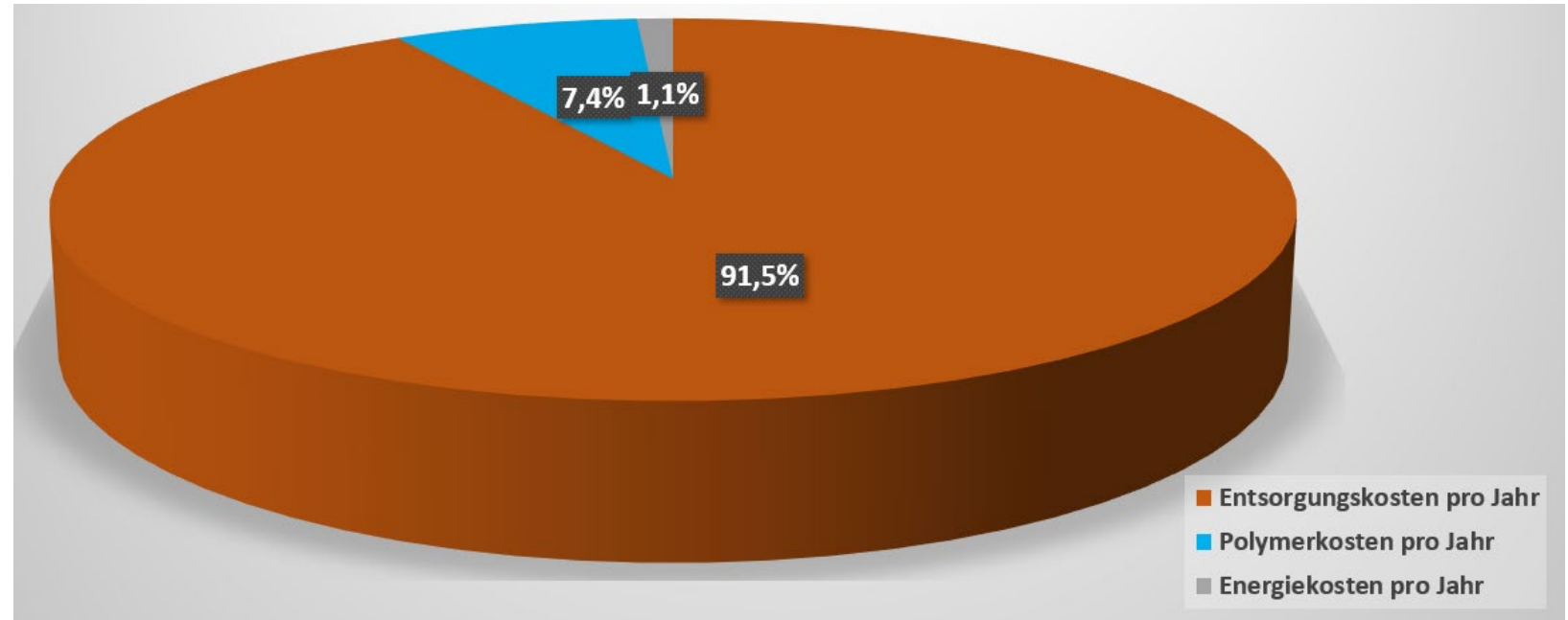
– Einsparungen bei Steigung des Austrags-TR um 3%

+1%TR = - 3,8% Kosten
-1kg Polym. = - 0,8% Kosten
-10% Energie = - 0,14% Kosten

Entsorgungskosten: € 1.333.300,--

Gesamte Kosten: € 1.457.300,-

Totale Einsparung: € 182.700,--



Steigerung des Austrags-TR um 3%, **spart € 166.700,-- / Jahr = 11,4%**

Reduzierung von 1kg Polymer, **spart € 12.000,-- / Jahr = 0,8%**

Reduzierung des Energiebedarf um 20%, **spart € 4.000,-- / Jahr = 0,27%**

Ist ein Austausch der Entwässerungsanlage wirtschaftlich ?



Wie erhalte ich die Sicherheit, dass eine neue Anlage auch das leistet, was man sich erwartet?



Austrags-TR: + 2 bis + 5%

Polymerbedarf: - 10 bis - 20%

Energiebedarf: - 20 bis - 50%

Niedrigere Wartungs- und Instandhaltungskosten – Bessere Maschinenüberwachung

Wir unterstützen Sie mit einer ausführlichen Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



Reeller Fall: Kläranlage mit 15.000 EW, ca. 1.200h/a

| | | | | | | | |
|--|--|-----------------|--------------------|----------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| Energieverbrauch | | | | | | | |
| Heute 30kW Hauptantrieb und Wirbelstrombremse, künftig 18,5 + 5,5KW Antriebe | | | | | | | 1 |
| Kundenvorteil: | Vergleich des Energiebedarfs der Entwässerungsmaschine | | | | | | |
| Beschreibung | Energieverbrauch | Betriebsstunden | Abschreibungsdauer | Stromkosten | | | |
| Einheiten | kW | h | Jahre | €/kWh | | | |
| Kundendaten: | | 1.200 | 12 | 0,200 | | | |
| Alfa Laval NX935 | 24,0 | | | | | | |
| Alfa Laval ALDEC G3-45 | 14,0 | | | | | | |
| Einsparung zur Altmaschine: | - 28.800 € | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Restfeuchte Schlammaustrag | | | | | | | |
| Heute Entwässerung auf ca. 23-25%TS | | | | | | | 2 |
| Kundenvorteil: | Vergleich der Restfeuchte im Schlammaustrag | | | | | | |
| Beschreibung | Durchsatzleistung | Feststoffgehalt | Entsorgungskosten | Betriebsstunden | Restfeuchte | Abschreibungsdauer | |
| Einheiten | m3/hr | % | €/tonne | h | % | Jahre | |
| Kundendaten: | 12 | 2,50 | 100,00 | 1.200 | | 12 | |
| Alfa Laval NX935 | | | | | 24,0 | | |
| Alfa Laval ALDEC G3-45 | | | | | 27,0 | | |
| Einsparung zur Altmaschine: | - 200.000 | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Verringerung Flockmittel | | | | | | | |
| Keine Verbesserung erwartet | | | | | | | 3 |
| Kundenvorteil: | Vergleich des Flockmittelverbrauches | | | | | | |
| Beschreibung | Durchsatzleistung | Feststoffgehalt | Betriebsstunden | Flockmittelverbrauch | Flockmittelkosten | Flockmittelverbrauch | Abschreibungsdauer |
| Einheiten | m3/hr | % | h | kg/tonne | €/kg | kg/tonne | Jahre |
| Kundendaten: | 12 | 2,50 | 1.200 | 14,5 | 4,50 | | 12 |
| Alfa Laval NX935 | | | | | | 14,5 | |
| Alfa Laval ALDEC G3-45 | | | | | | 12,0 | |
| Einsparung zur Altmaschine: | -48.600 | | | | | | |

Wir unterstützen Sie mit einer ausführlichen Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



Reeller Fall: Kläranlage mit 15.000 EW, ca. 1.200h/a

| | | | | | |
|---|---|------------------|--------------|------------------------------------|-----------------|
| Gesamteinsparung im Abschreibungszeitraum: | - | 277.400 € | | Anstehende Reparaturkosten: | 20.000 € |
| Einsparung pro Jahr: | - | 23.117 € | und Maschine | Austausch der Schaltanlage | 35.000 € |
| Kosten neue Entwässerung: | | 210.000 € | | | 55.000 € |
| Amortisierungszeit: | | 9,1 | Jahre | | |
| Berücksichtigung der Reparaturkosten Altanlage | | 6,7 | Jahre | | |

Wie bekomme ich Sicherheit in die theoretische Betrachtung?

Wir unterstützen Sie mit Versuchen



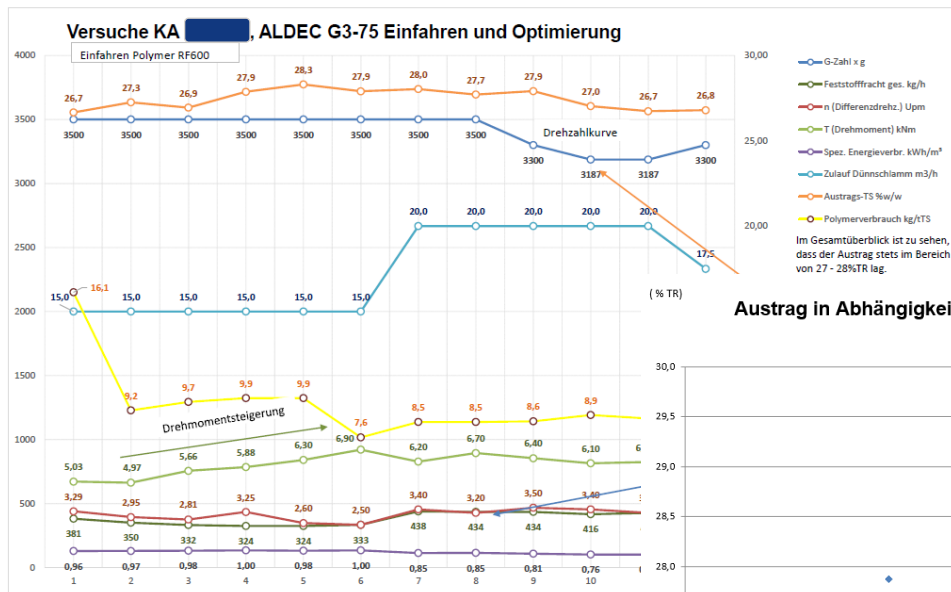
Sie sehen vor Ort was unter Ihren Einsatzbedingungen machbar ist....



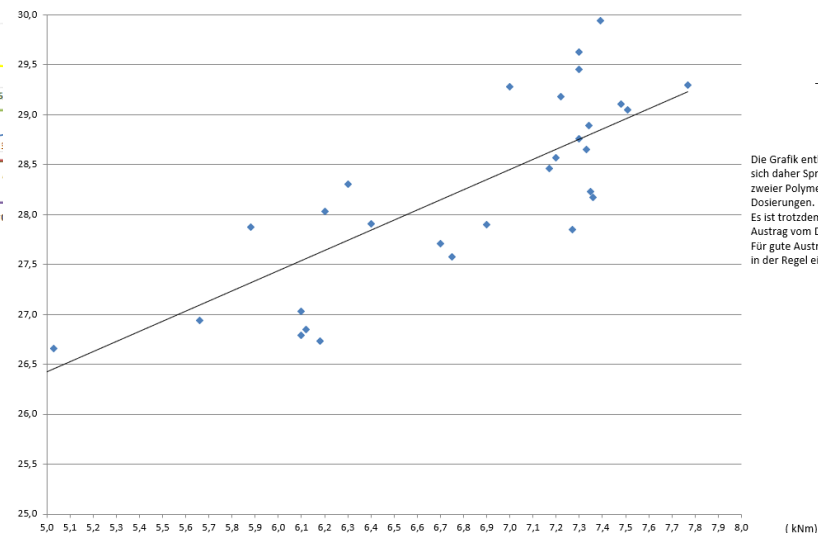
Wir unterstützen Sie mit Versuchen



Sie erhalten einen ausführlichen Report mit allen relevanten Angaben



Austrag in Abhängigkeit vom Drehmoment, Versuche K [REDACTED]



Versuchsbericht

Ort der Versuchsdurchführung: K [REDACTED]

Zeitraum der Versuchsdurchführung: 02. bis 06. August 2021



Aufgabe:

Entwässerung von aerob stabilisiertem Schlamm mit ca. 2,2% TR im Zulauf auf max. möglichen TR-Gehalt im Austrag und optimalem Polymerbedarf

Eingesetzte Maschinenteknik:

Alfa Laval Dekanter
Typ ALDEC G3-75
Jürgen Kolb, Dipl.- Ing.
16.08.2021

Erstellt von:
Datum:

Wir überprüfen die prognostizierte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



In der Praxis lagen die Einsparungen noch höher als prognostiziert!

| | | | | | | | |
|---|--|-----------------|--------------------|----------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| Energieverbrauch | | | | | | | |
| Heute 30kW Hauptantrieb und Wirbelstrombemse, künftig 18,5 + 5,5KW Antriebe | | | | | | | 1 |
| Kundenvorteil: | Vergleich des Energiebedarfs der Entwässerungsmaschine | | | | | | |
| Beschreibung | Energieverbrauch | Betriebsstunden | Abschreibungsdauer | Stromkosten | | | |
| Einheiten | kW | h | Jahre | €/kWh | | | |
| Kundendaten: | | 1.200 | 12 | 0,200 | | | |
| Alfa Laval NX935 | 24,0 | | | | | | |
| Alfa Laval ALDEC G3-45 | 13,5 | | | | | | |
| Einsparung zur Altmaschine: | - 30.240 € | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Restfeuchte Schlammaustrag | | | | | | | |
| Heute Entwässerung auf ca. 23-25%TS | | | | | | | 2 |
| Kundenvorteil: | Vergleich der Restfeuchte im Schlammaustrag | | | | | | |
| Beschreibung | Durchsatzleistung | Feststoffgehalt | Entsorgungskosten | Betriebsstunden | Restfeuchte | Abschreibungsdauer | |
| Einheiten | m3/hr | % | €/tonne | h | % | Jahre | |
| Kundendaten: | 12 | 2,50 | 100,00 | 1.200 | | 12 | |
| Alfa Laval NX935 | | | | | 24,0 | | |
| Alfa Laval ALDEC G3-45 | | | | | 29,0 | | |
| Einsparung zur Altmaschine: | -310.345 | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Verringerung Flockmittel | | | | | | | |
| Keine Verbesserung erwartet | | | | | | | 3 |
| Kundenvorteil: | Vergleich des Flockmittelverbrauches | | | | | | |
| Beschreibung | Durchsatzleistung | Feststoffgehalt | Betriebsstunden | Flockmittelverbrauch | Flockmittelkosten | Flockmittelverbrauch | Abschreibungsdauer |
| Einheiten | m3/hr | % | h | kg/tonne | €/kg | kg/tonne | Jahre |
| Kundendaten: | 12 | 2,50 | 1.200 | 14,5 | 4,50 | | 12 |
| Alfa Laval NX935 | | | | | | 14,5 | |
| Alfa Laval ALDEC G3-45 | | | | | | 9,0 | |
| Einsparung zur Altmaschine: | -106.920 | | | | | | |

Wir überprüfen die prognostizierte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



Ursprünglich war man von 6,7 Jahren Amortisationszeit ausgegangen, nun sind es nur etwas mehr als 4 Jahre!

| | | | | | | |
|---|---|------------------|--------------|--|------------------------------------|-----------------|
| Gesamteinsparung im Abschreibungszeitraum: | - | 447.505 € | | | Anstehende Reparaturkosten: | 20.000 € |
| | | | | | | |
| Einsparung pro Jahr: | - | 37.292 € | und Maschine | | Austausch der Schaltanlage | 35.000 € |
| | | | | | | 55.000 € |
| Kosten neue Entwässerung: | | 210.000 € | | | | |
| Amortisierungszeit: | | 5,6 | Jahre | | | |
| Berücksichtigung der Reparaturkosten Altanlage | | 4,2 | Jahre | | | |

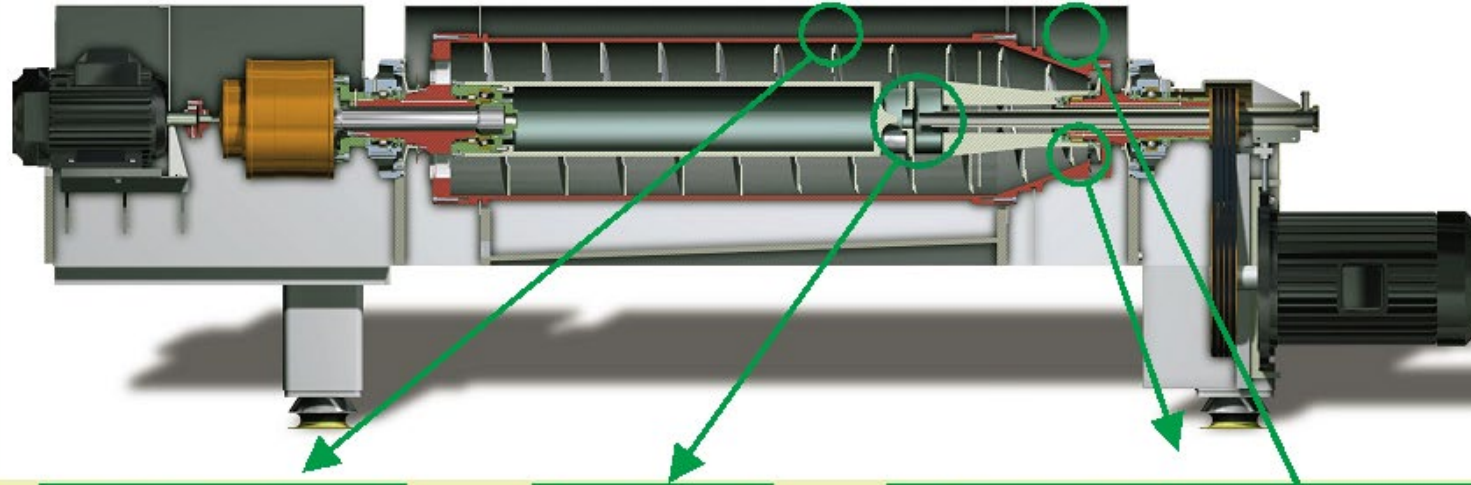
Welche anderen Faktoren beeinflussen die Wirtschaftlichkeit?



- Reparaturen
- Wartung
- Modernisierung



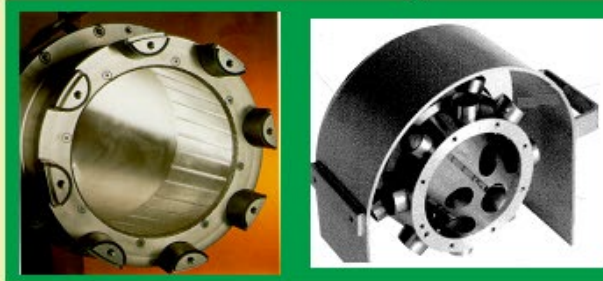
Lange Standzeiten durch optimalen Verschleißschutz



Schneckenpanzerung
Wolframkarbid -Legierung
Wolframkarbid-Segmente
(Austauschbar)



**Verschleisschutz
Einlaufzone**
Stellite oder Wolframkarbid-
Platten (Austauschbar)

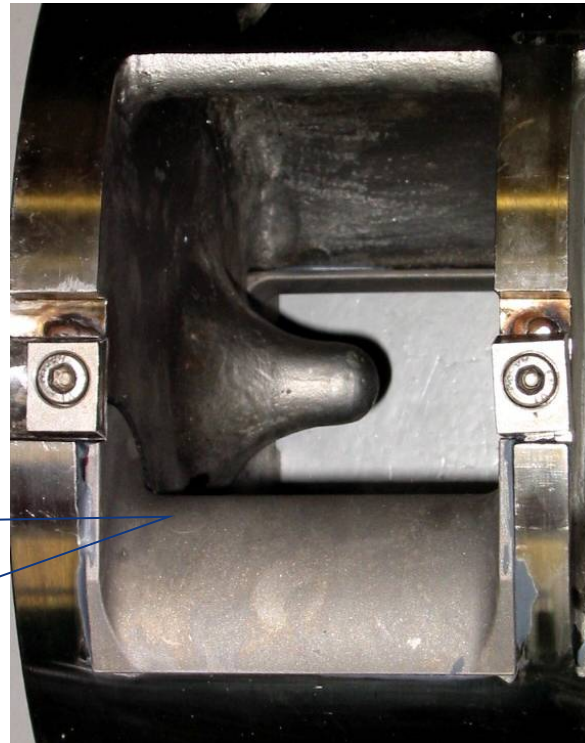


Verschleisschutz Feststoff-Austrag
Stellite oder Wolframkarbid Futter (Buchsen)
(Austauschbar)
Pralllatte Edelsathl (Austauschbar)

Lange Standzeiten durch optimalen Verschleißschutz Einlaufzone



Schneckeneinlaufzone mit auswechselbaren Verschleißteilen.



**Verschleißteil
in der
Einlaufzone
vor Ort
auswechselbar**

Segmente aus gesintertem
Wolframkarbid garantieren eine
lange Standzeit.

Es wurden im Abwasserbereich
Betriebszeiten von > 50.000 h
erreicht!

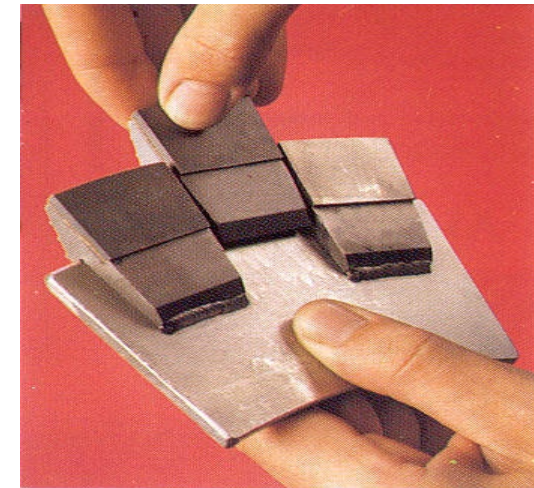
Lange Standzeiten durch optimalen Verschleißschutz Schneckenverschleißschutz



**Wolfram-Karbid
Auftragsschweißung
TM 21 / 42**



Schneckenverschleißschutz



**Wolfram-Karbid Segment
Tungsten-Tiles**



**Ohne
Verschleiß-
schutz**

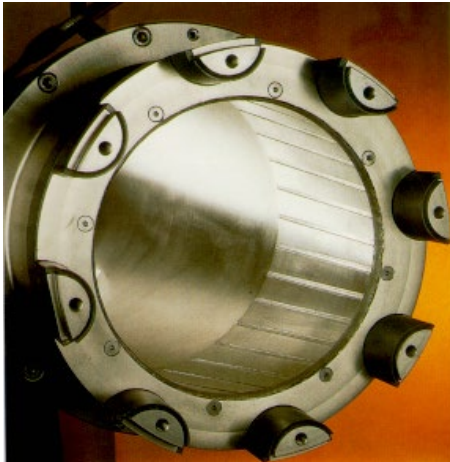
**Panzerung ohne
Wolfram-Karbid-
Legierung**

**Panzerung mit
Wolfram-Karbid-
Legierung**

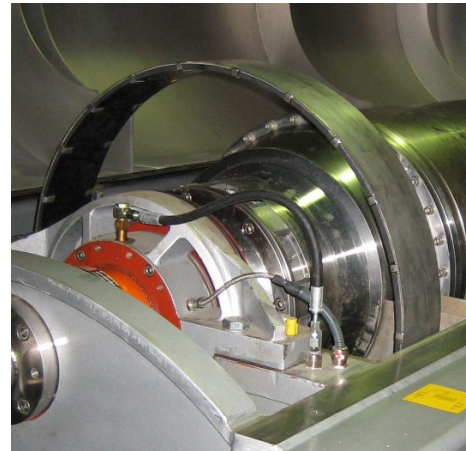
**Wolfram-Karbid-
Segmente
Tungsten-Tiles**

Mit unseren Wolframkarbid Tiles werden typischer Weise im Abwasserbereich Betriebszeiten von > 50.000 h erreicht!

Lange Standzeiten durch optimalen Verschleißschutz Feststoffaustrag



360°-Feststoffaustrag
Für hohe Schlammfrachten



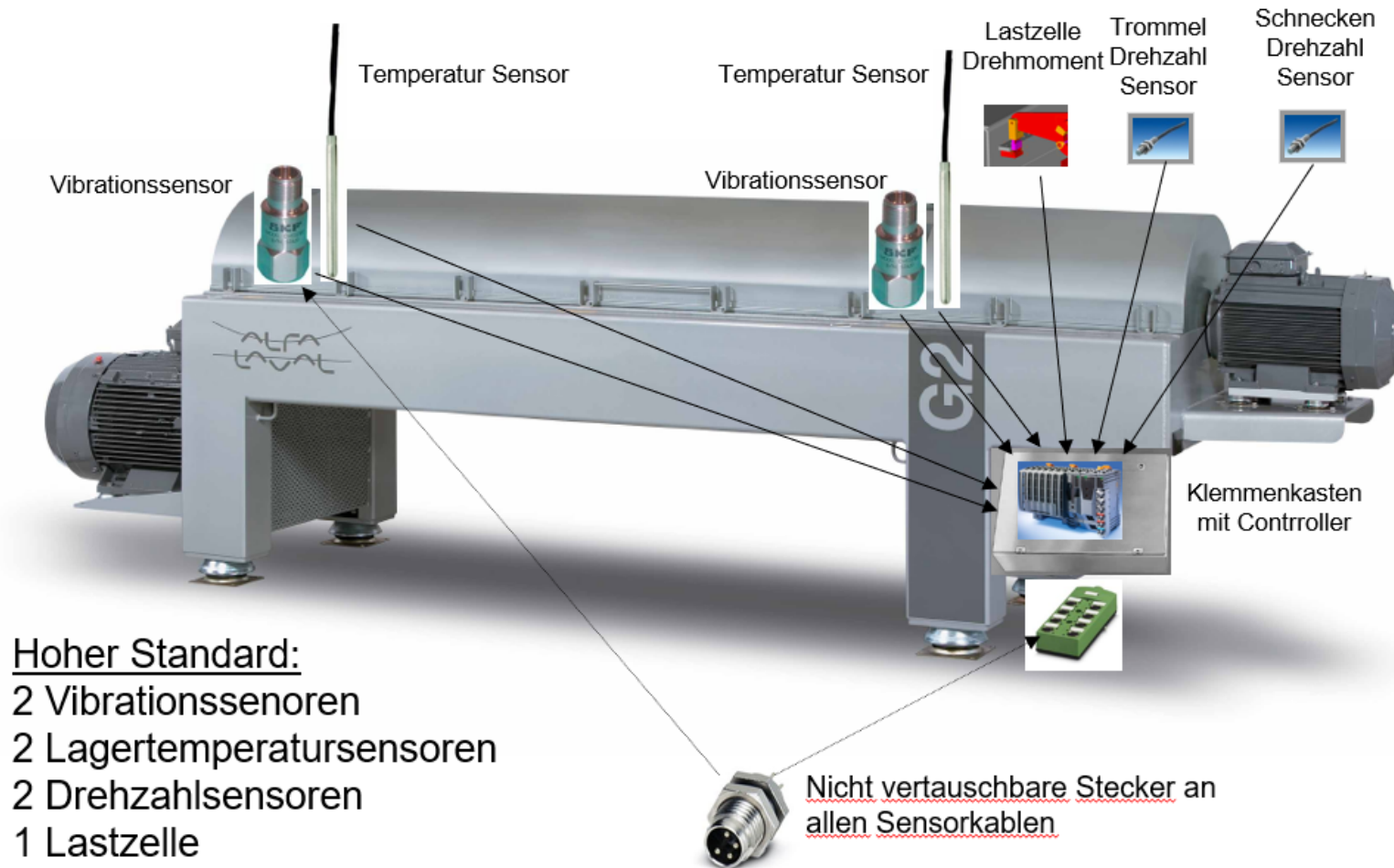
Schutz der Haube

Segmente aus gesintertem
Wolframkarbid garantieren eine
Lange Standzeit.

Typischer Weise werden im
Abwasserbereich
Betriebszeiten von > 30.000 h
erreicht!

Feststoffaustragsöffnungen mit auswechselbaren
Verschleisschutz – Segmenten aus gesintertem Wolframkarbid

Niedrige Stillstandszeiten durch optimale Überwachung



Optional: ConditionAlert™

Lagerüberwachung für Vorausschauende Wartung



ConditionAlert™ liefert
Zustandsdaten der Haupt-
und Schneckenlager*



**Für Analyse der Schneckenlager muss
eine Differenzdrehzahl > 6 vorliegen.*

Optional: ConditionAlert™

Lagerüberwachung für vorausschauende Wartung



- ConditionAlert™ bietet spezifische Analysemodelle für jeden Dekantertyp
- Das System vergleicht die Schwingungsdaten des Echtzeit-Dekanter und in der Vergangenheit gemessenen Daten von baugleichen Maschinen auf der ganzen Welt
- Die Basisdaten sind für jeden einzelnen Dekanter spezifisch

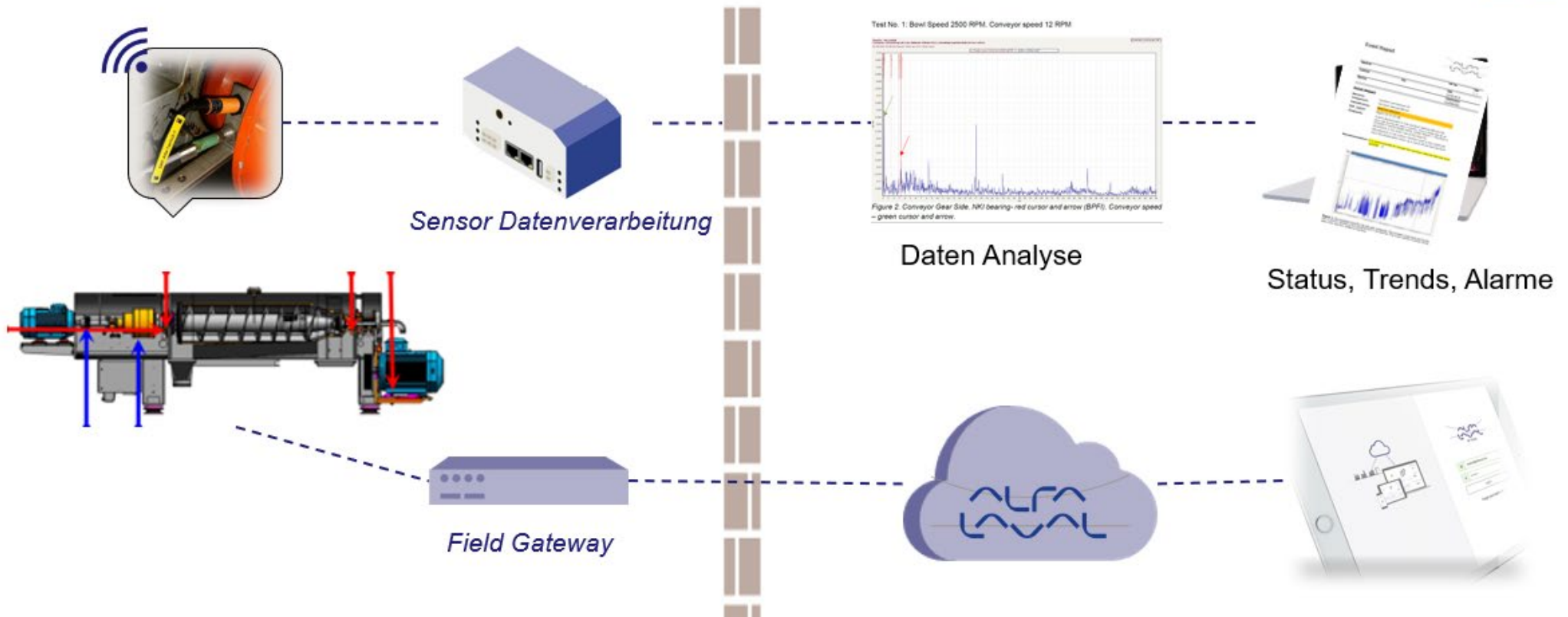


Optional: ConditionAlert™

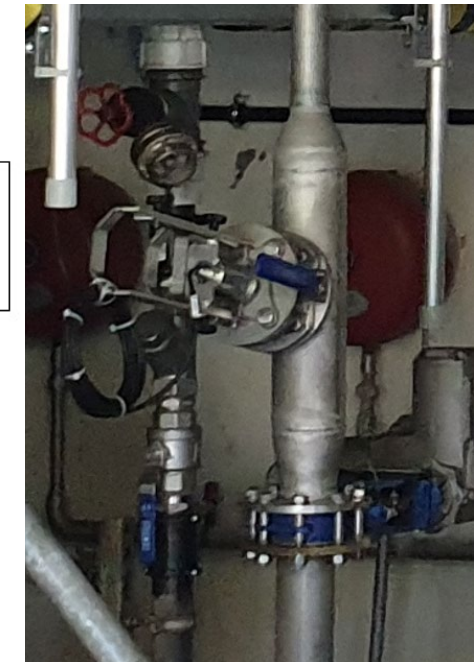
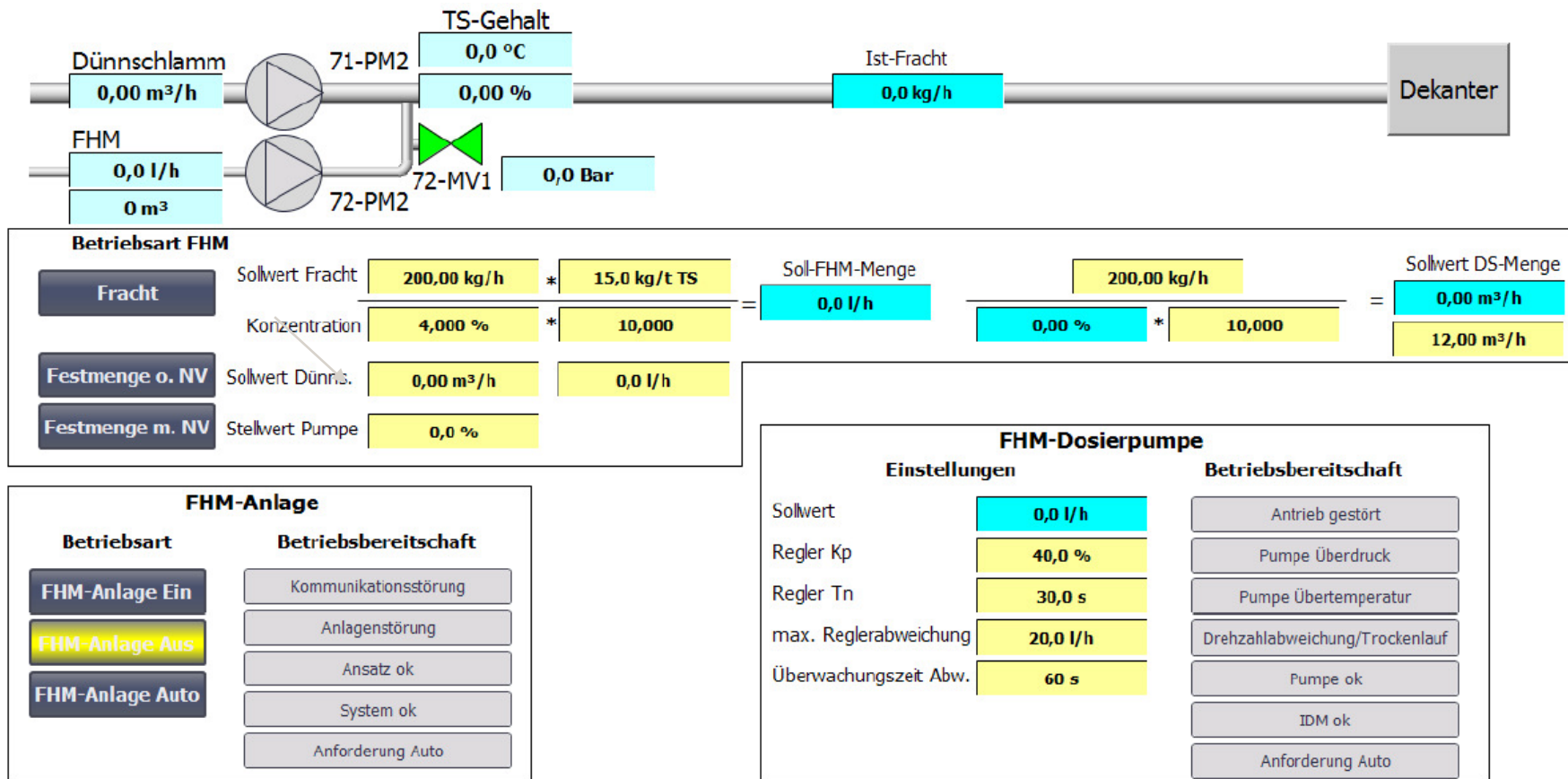
Lagerüberwachung für Vorausschauende Wartung



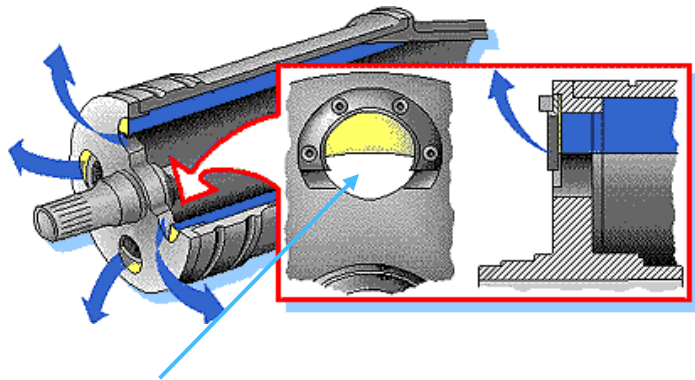
Wie funktioniert es?



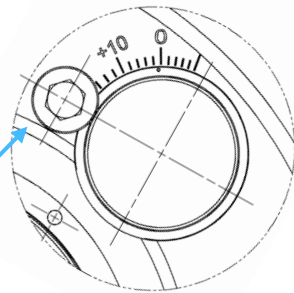
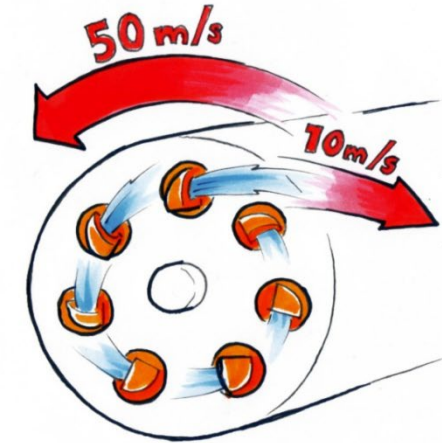
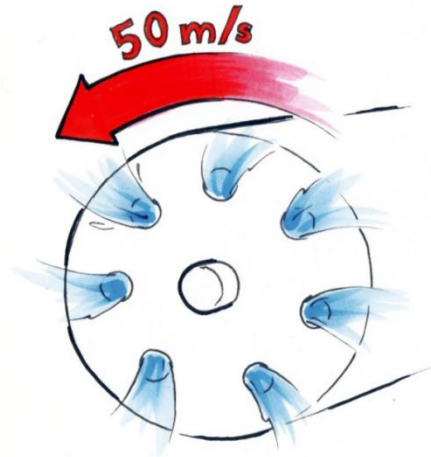
Bessere Prozeßüberwachung durch Frachtregelung mittels TS-Sonde



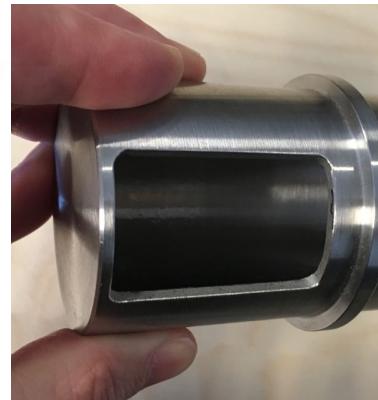
Reduzierung des Energieverbrauches durch Power Tubes



Normale Wehrscheiben
Ausführung



Ohne Scheibenwechsel stufenlos
einstellbare "POWER TUBES"
Patentiert



15% Energieeinsparung!

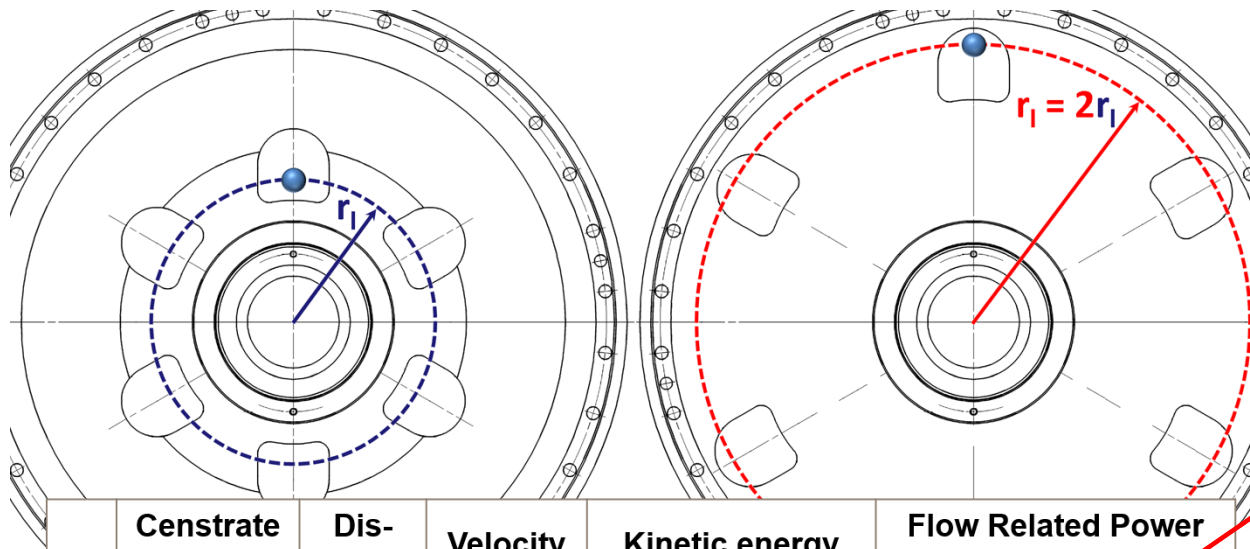
**Option bei ALDEC und
Standard bei G3 Dekantern**

Reduzierung des Energieverbrauches durch eine schlanke Dekanterschnecke



- Der kleinere Austrittsradius vergrößert das Trommelvolumen und erhöht Anpressdruck an der Trommelwand was zu einer Kapazitätserhöhung führt
- Mit der Zielsetzung eines guten Feststofftransports bei verbesserter Entwässerung und Energieverbrauch wurde eine neue Schnecke entwickelt.

Reduzierung des Energieverbrauches durch eine schlanke Dekanterschnecke



**Eine Verdoppelung
des Austrittsradius
bewirkt eine
Vervielfachung des
Energiebedarfs!**

15% Energieeinsparung !

**G3 Konzept:
Powertubes + schlanke Schnecke
= 30% Energieeinsparung!**

| | Constrate Radius | Dis- tance | Velocity | Kinetic energy | Flow Related Power Consumption |
|----|------------------|---------------|----------|--|--|
| G2 | r_l | $2\pi r_l$ | v | $\frac{1}{2}mv^2$ | $P_{G2} = Q \cdot \rho \cdot r^2 \cdot \omega^2$ |
| G0 | $2r_l$ | $4\pi r_l$ | $2v$ | $\frac{1}{2}m(2v)^2 = 4 \cdot \frac{1}{2}mv^2$ | $4 \cdot P_{G2}$ |
| G3 | $<0,9r_l$ | | | | $0,9^2 \cdot P_{G2} = 0,81 \cdot P_{G2}$ |

Liefer- und Leistungsspektrum Alfa Laval



– Dekanter und Entwässerungsanlagen

| Maschinentyp | max. Durchsatz (m³/h) | Eindickung (m³/h) | max. Feststofffracht (kgTS/h) |
|----------------|-----------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| ALDEC 10 | 3 | 5 | 60 |
| ALDEC 20 | 6 | 8 | 250 |
| ALDEC 30 | 10 | 15 | 250 |
| ALDEC 45 | 20 | 30 | 600 |
| ALDEC 75 | 30 | 45 | 1200 |
| ALDEC 85 | 50 | 75 | 2000 |
| ALDEC 105 | 60 | 90 | 2500 |
| ALDEC 115 | 75 | 115 | 3000 |
| ALDEC 125 | 120 | 180 | 3700 |
| ALDEC G3 - 45 | 20 | 30 | 600 |
| ALDEC G3 - 75 | 35 | 45 | 1200 |
| ALDEC G3 - 85 | 55 | 75 | 2000 |
| ALDEC G3 - 105 | 65 | 90 | 2500 |
| ALDEC G3 - 115 | 80 | 120 | 3000 |
| ALDEC G3 - 125 | 130 | 180 | 3700 |
| ALDEC G3 - 165 | 175 | 260 | 5500 |



ALDEC Dekanter besitzen einen 2 Motoren Antrieb. Je nach Maschinentyp stehen Konzepte mit generatorisch betriebenen Schneckenmotor, oder mit einem Direktantrieb zur Verfügung.

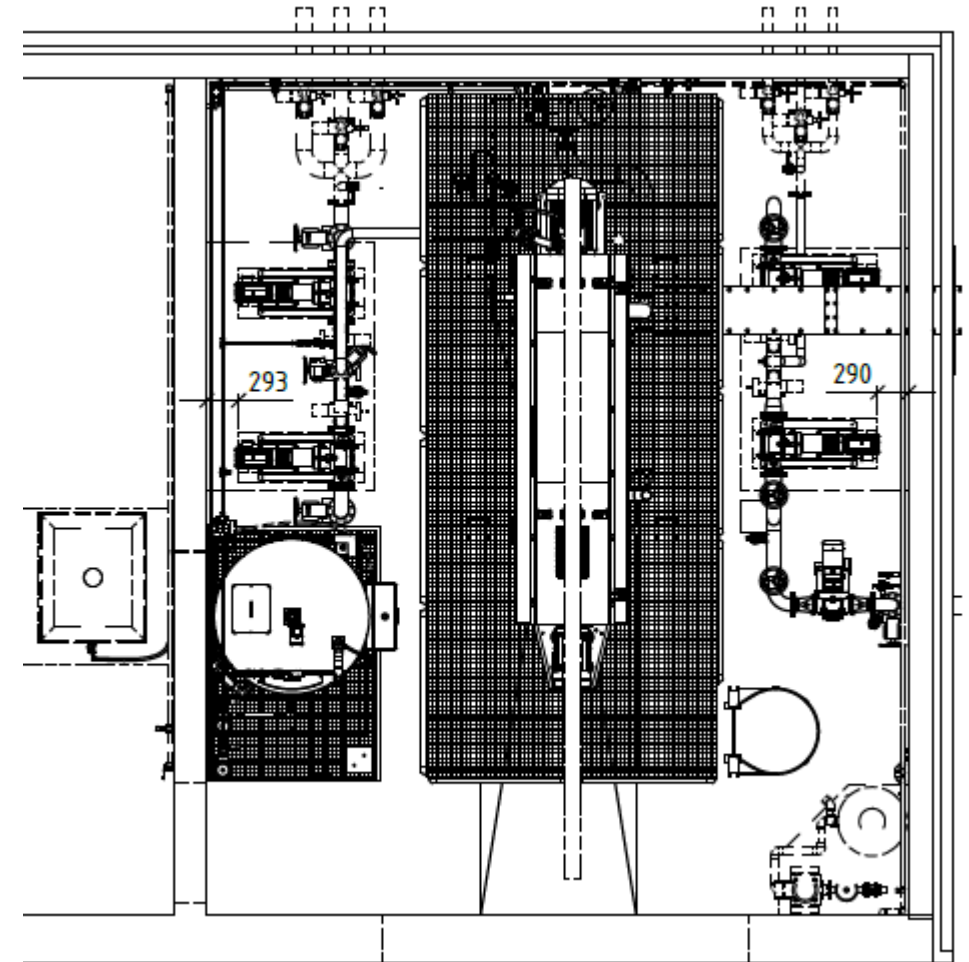
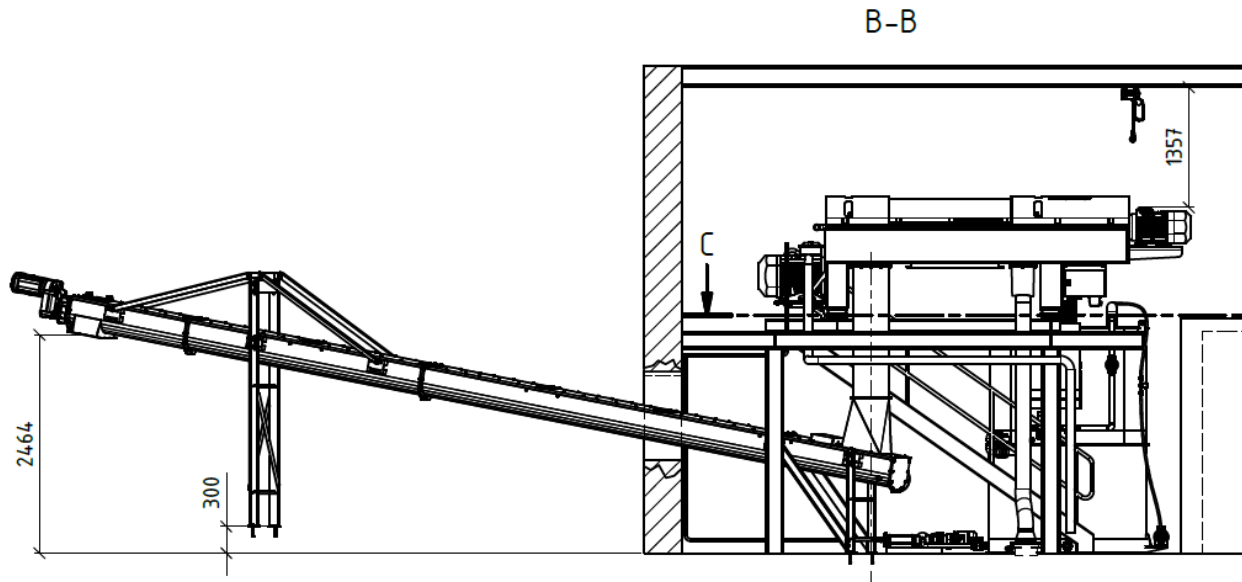
Unsere G3-Serie zeichnet sich durch eine noch höhere Energieeffizienz aus.

Liefer- und Leistungsspektrum Alfa Laval

– Dekanter und Entwässerungsanlagen



Wir planen Ihre Anlage und führen mit Partnerunternehmen die Installation aus



Liefer- und Leistungsspektrum Alfa Laval

– Dekanter und Entwässerungsanlagen



Neben Stationären Anlagen....



.....planen und bauen wir auch
mobile Entwässerungsanlagen



- Erfassung des Ist-Zustands der Schlammentwässerung
- Wo liegen meine Einsparpotentiale und wie kann ich sie sicher ermitteln?
- Versuche mit Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchführen
- Wartungs- und Instandhaltungskosten durch optimalen Verschleißschutz und Überwachung reduzieren
- Prozeßoptimierung durch TS-Sonde erwägen

Wir unterstützen Sie gerne, sprechen Sie uns an!



