

## 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



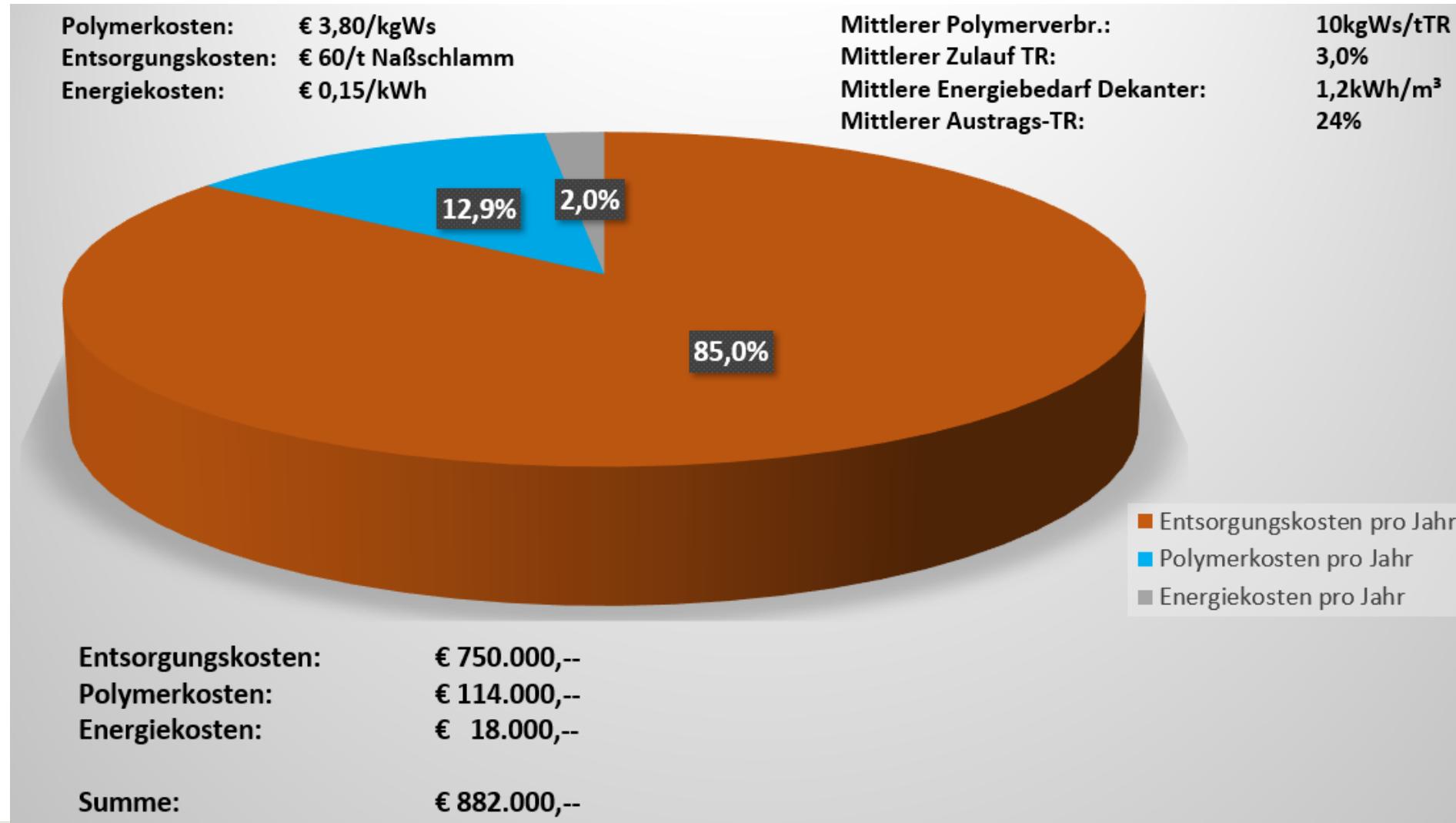
Teeproduktion 2021 auf den Azoren



Teeproduktion 2021 - Korea

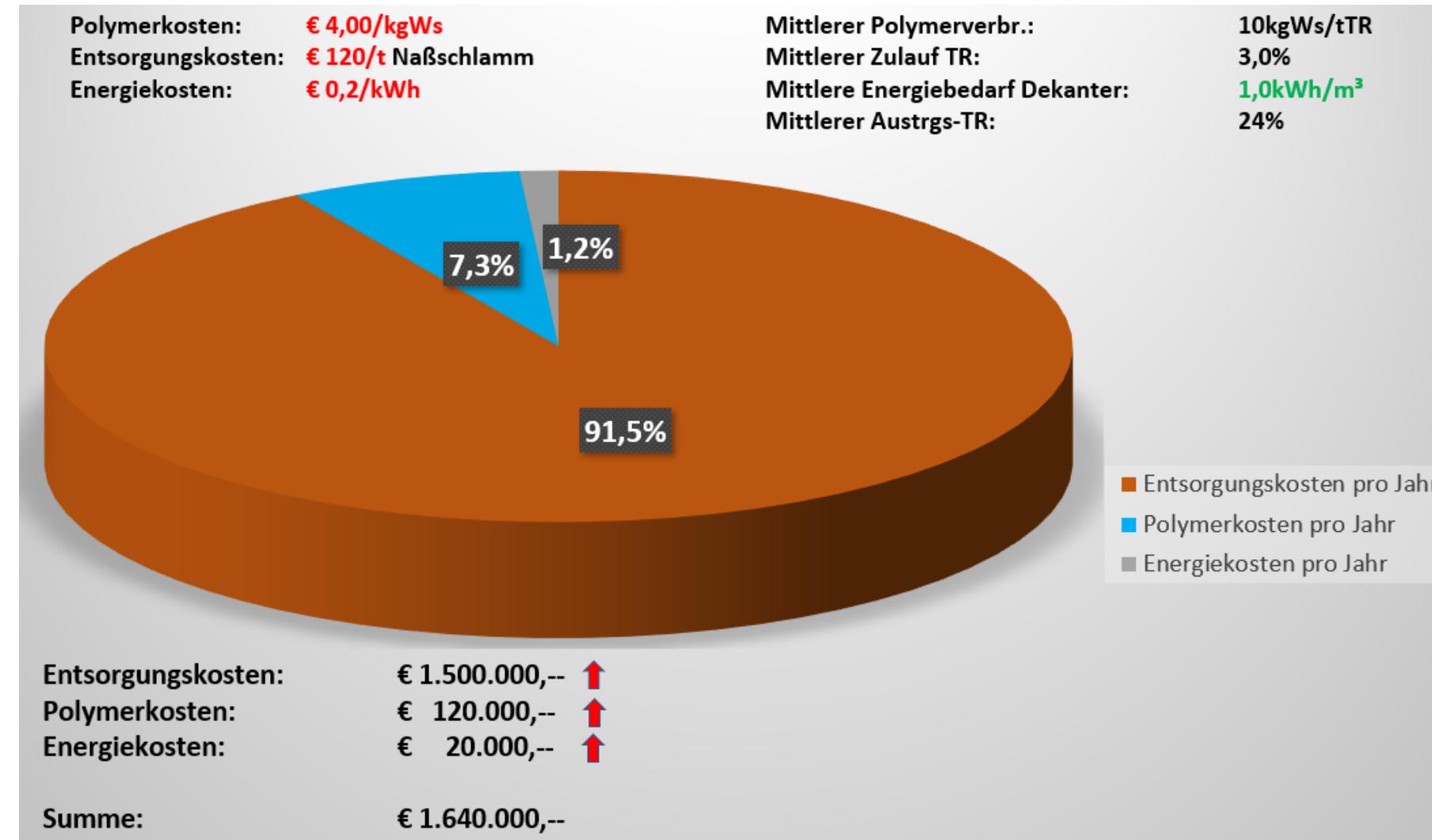
# Betriebskosten Klärschlammtenwässeung in 2010

- Betriebsbeispiel fikive 150.000EW Kläranlage



# Betriebskosten Klärschlammtenwässeung in 2021

– Betriebsbeispiel fikive 150.000EW Kläranlage



# Betriebskosten Klärschlammwässerung in 2021



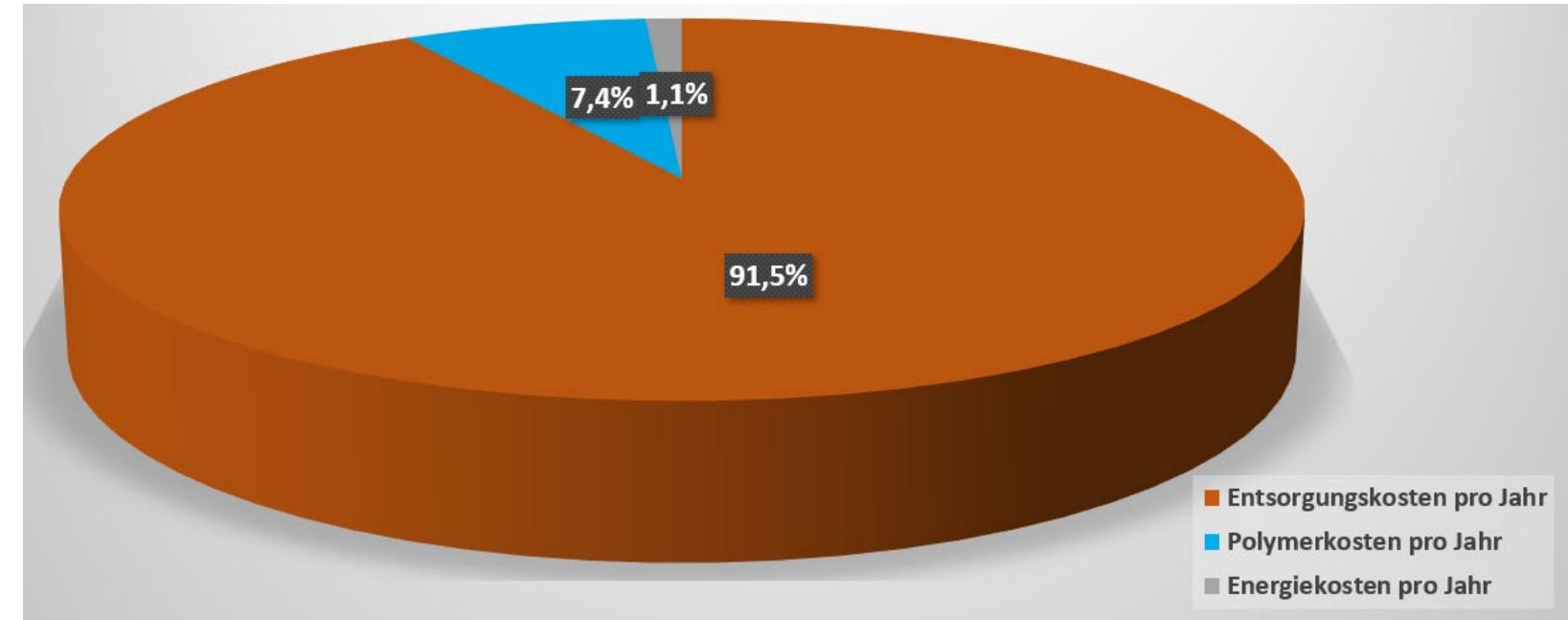
- Einsparungen bei Steigung des Austrags-TR um 3%

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

# Wir unterstützen Sie mit einer ausführlichen Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



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

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



Wie bekomme ich Sicherheit in die theoretische Betrachtung?

# Wir unterstützen Sie mit Versuchen



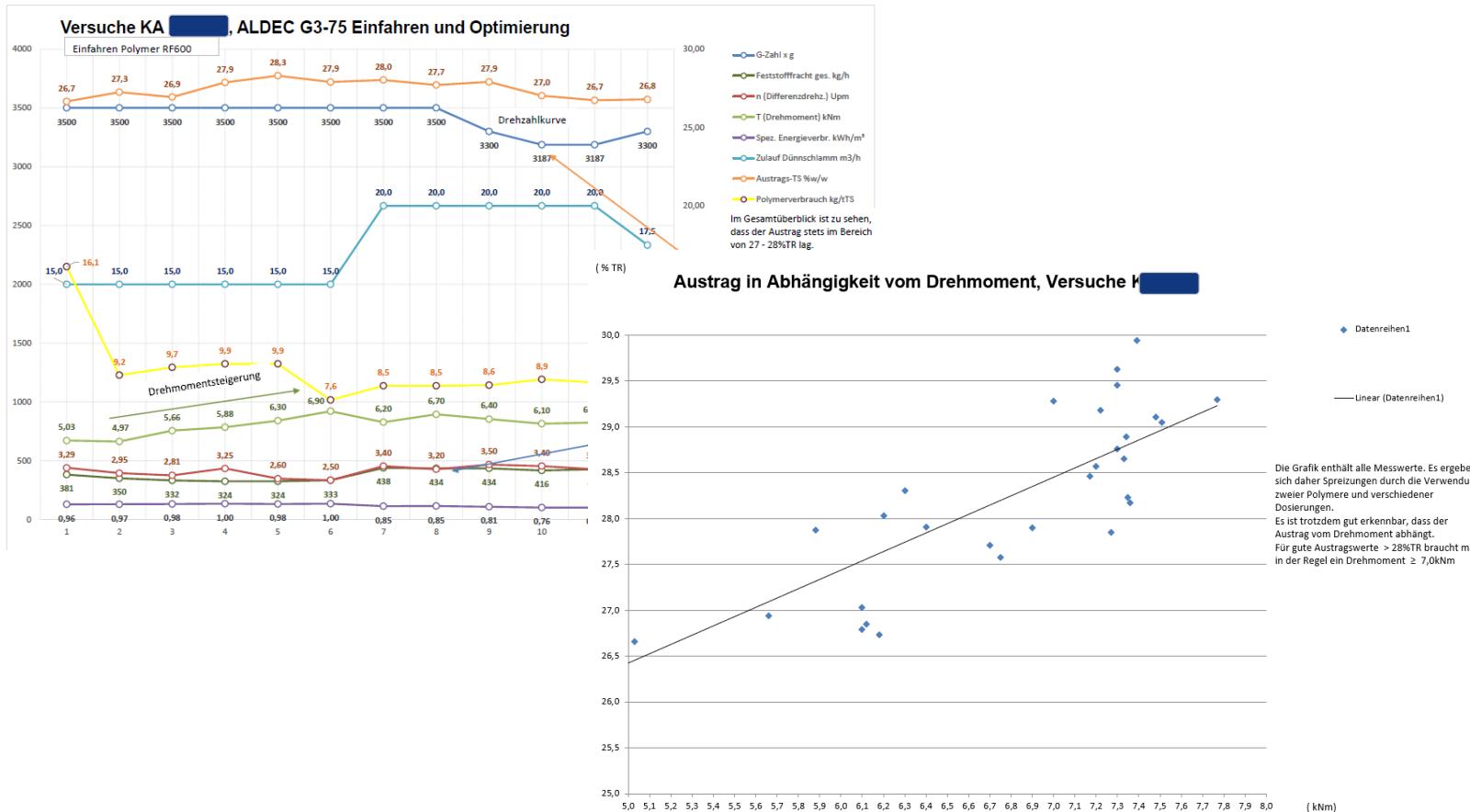
Sie sehen vor Ort was unter Ihren Einsatzbedingungen machbar ist.....



# Wir unterstützen Sie mit Versuchen



Sie erhalten einen ausführlichen Report mit allen relevanten Angaben



## **Versuchsbericht**

Ort der Versuchsdurchführung: K/

Zeitraum der Versuchsdurchführung: 02. bis 06. August 2021



## Aufgab

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

## Eingesetzte Maschinentechnik

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

# Wir überprüfen die prognostizierte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



In der Praxis lagen die Einsparungen noch höher als prognostiziert!

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

# Wir überprüfen die prognostizierte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



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

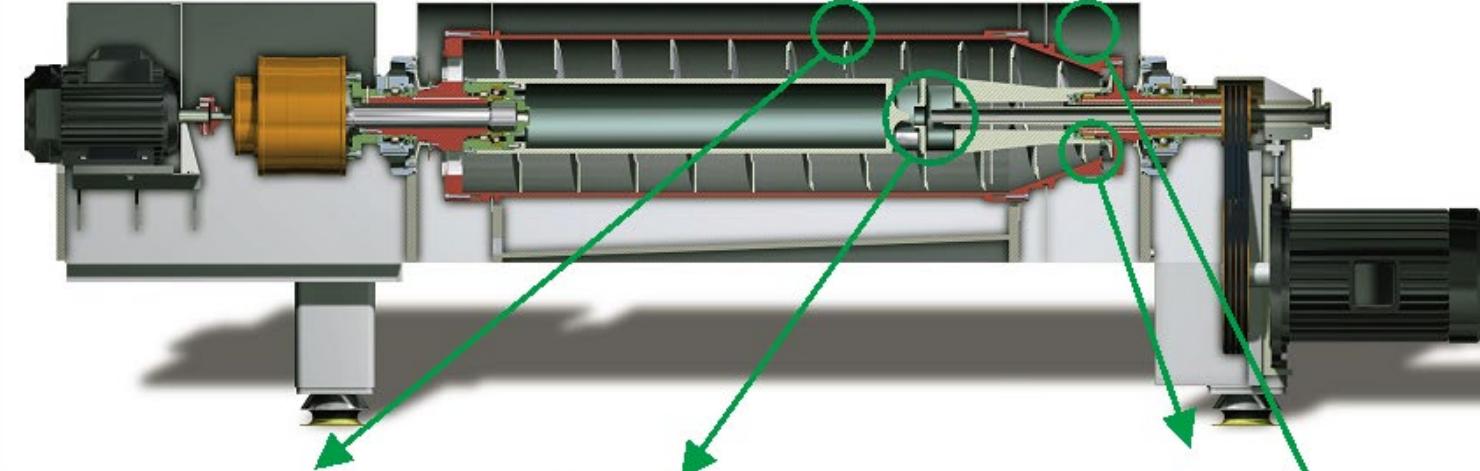
<b>Gesamteinsparung im Abschreibungszeitraum:</b>	-	<b>447.505 €</b>		<b>Anstehende Reparaturkosten:</b>	<b>20.000 €</b>
<b>Einsparung pro Jahr:</b>	-	<b>37.292 €</b>	und Maschine	<b>Austausch der Schaltanlage</b>	<b>35.000 €</b>
Kosten neue Entwässerung:		210.000 €			<b>55.000 €</b>
Amortisierungszeit: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

# Welche anderen Faktoren beeinflussen die Wirtschaftlichkeit?

- Reparaturen
- Wartung
- Modernisierung



# Lange Standzeiten durch optimalen Verschleißschutz



**Schneckenpanzerung**

Wolframkarbid -Legierung

Wolframkarbid Segmente  
(Austauschbar)



**Verschleisseschutz  
Einlaufzone**

Stellite oder Wolframkarbid-  
Platten ( Austauschbar)



**Verschleisseschutz Feststoff-Austrag**

Stellite oder Wolframkarbid Futter ( Buchsen)  
(Austauschbar)

Prallplatte 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

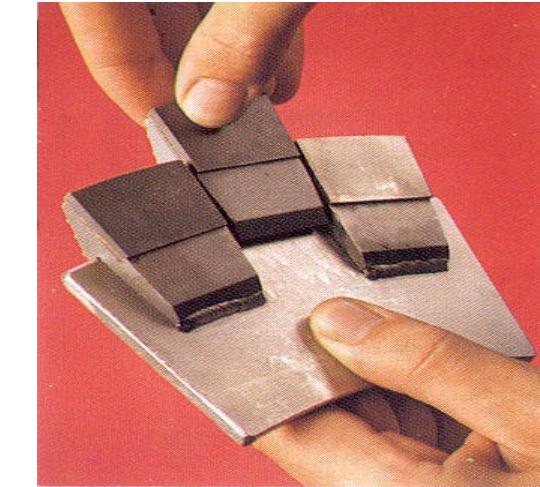
## Schneckenverschleißschutz



Wolfram-Karbid  
Auftragsschweißung  
TM 21 / 42



Schneckenverschleißschutz



Wolfram-Karbid Segment  
Tungsten-Tiles



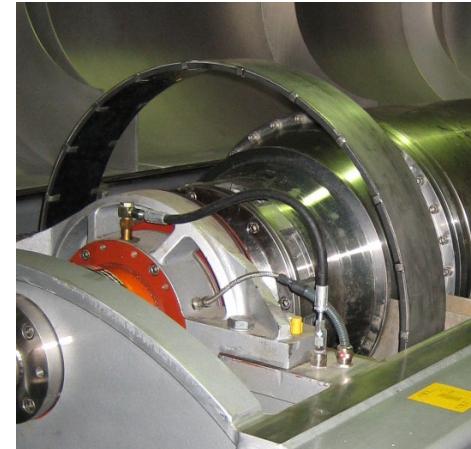
Ohne Verschleißschutz      Panzerung ohne Wolfram-Karbid-Legierung      Panzerung mit Wolfram-Karbid-Legierung      Wolfram-Karbid-Segmente Tungsten-Tiles

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



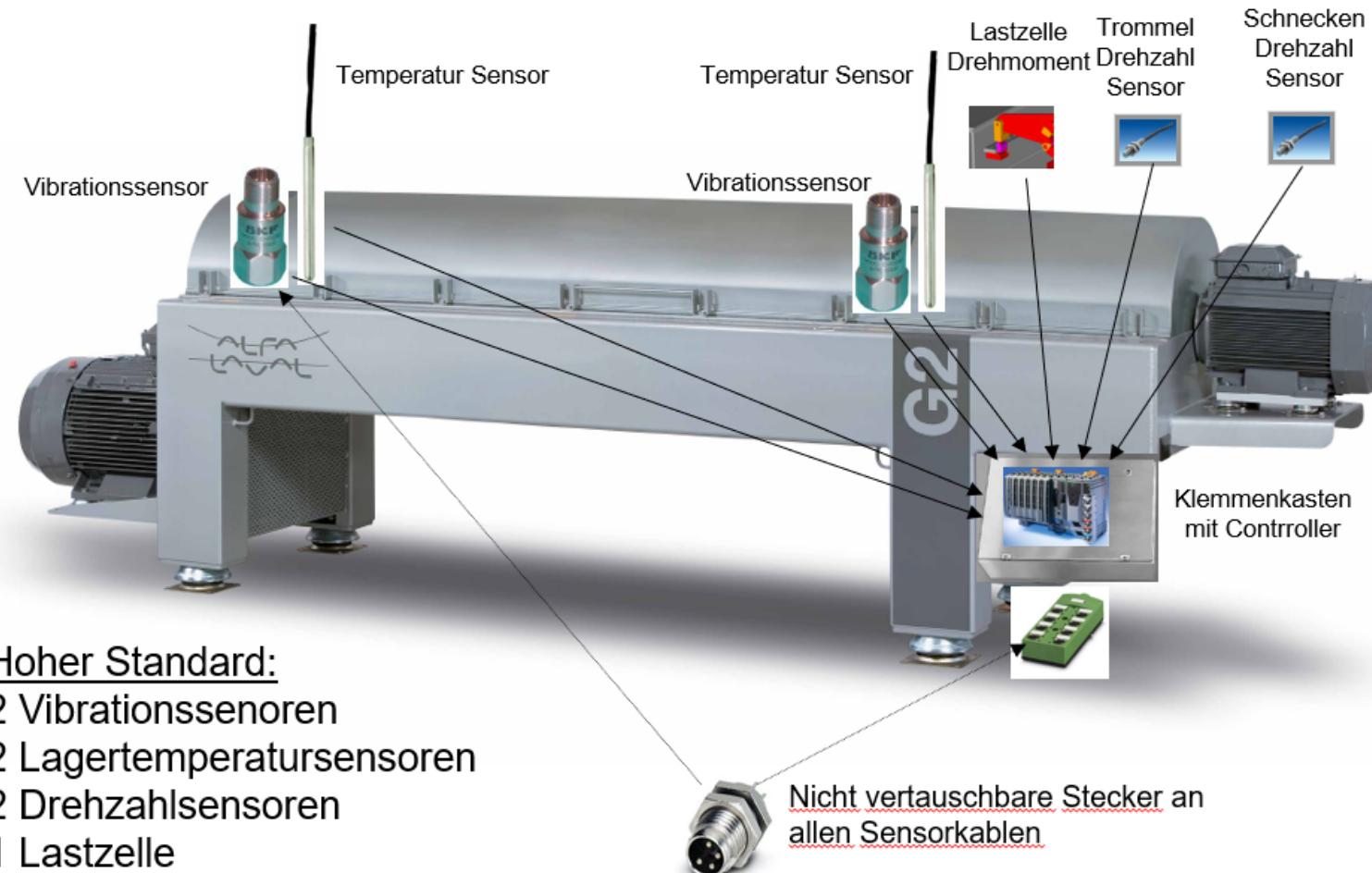
Schutz der Haube

Feststoffaustragsöffnungen mit auswechselbaren  
Verschleisssschutz – Segmenten aus gesinterem Wolframkarbid

Segmente aus gesintertem  
Wolframkarbid garantieren eine  
Lange Standzeit.

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

# Niedrige Stillstandszeiten durch optimale Überwachung



# Optional: ConditionAlert™ Lagerüberwachung für Vorausschauende Wartung



ConditionAlert™ liefert  
Zustandsdaten der Haupt-  
und Schneckenlagerung\*



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

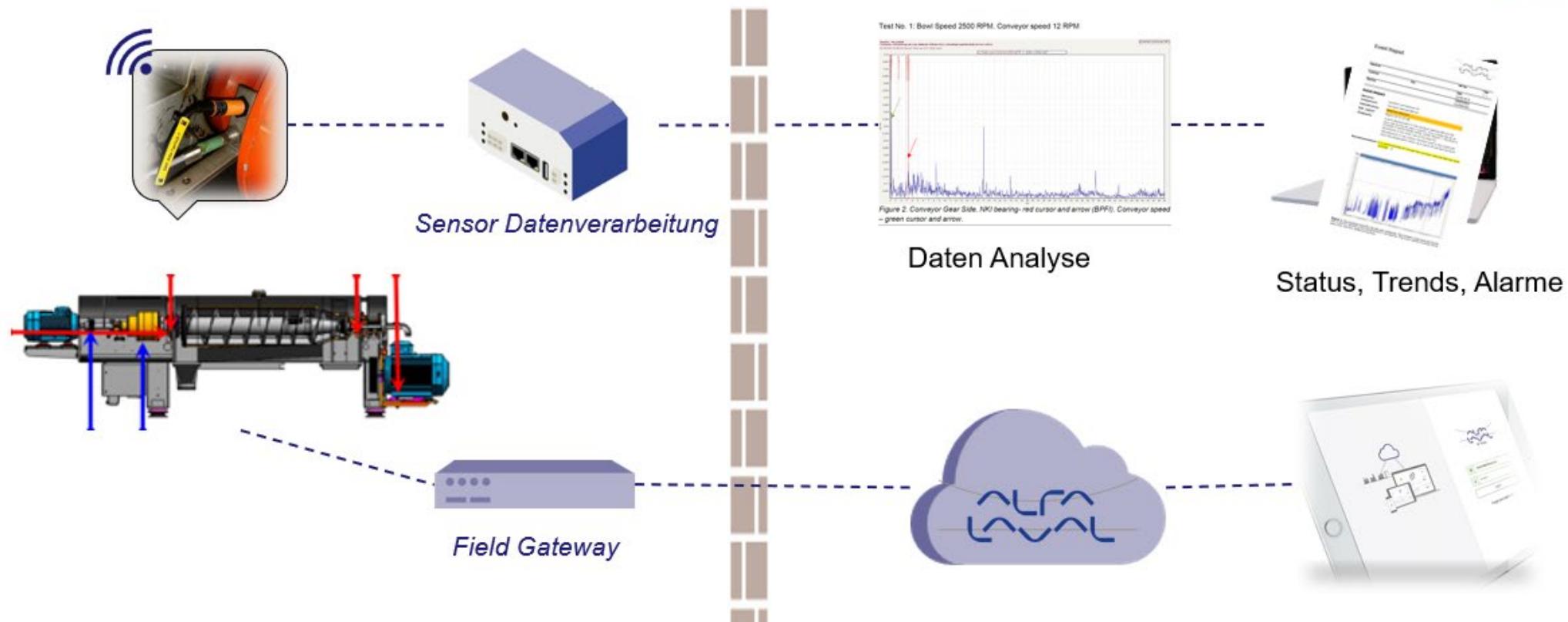
- ConditionAlert™ bietet spezifische Analysemodelle für jeden Dekanertyp
- Das System vergleicht die Schwingungsdaten des Echtzeit-Dekanters und in der Vergangenheit gemessenen Daten von baugleichen Maschinen auf der ganzen Welt
- Die Basisdaten sind für jeden einzelnen Dekanter spezifisch



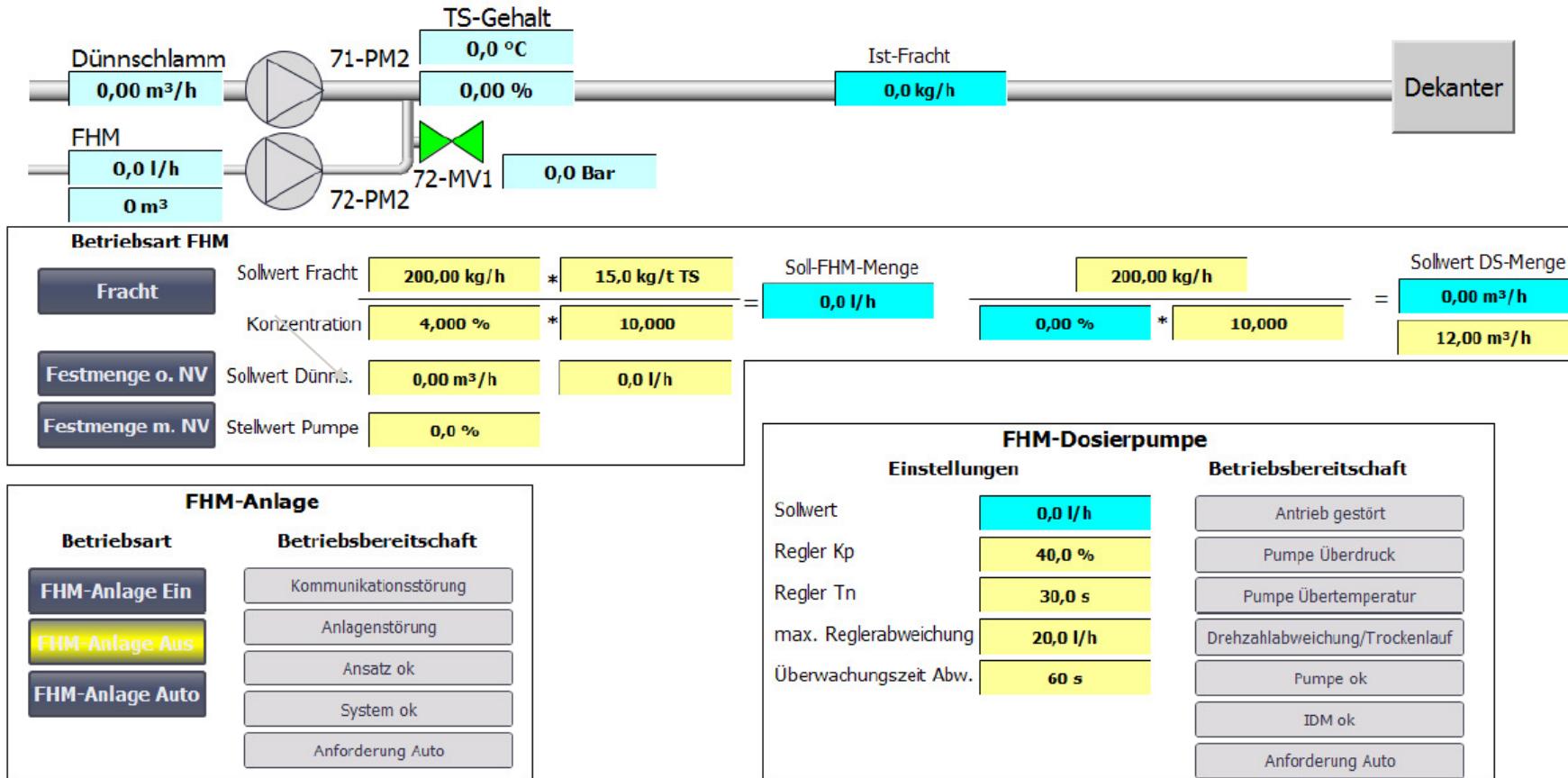
### Wie funktioniert es?



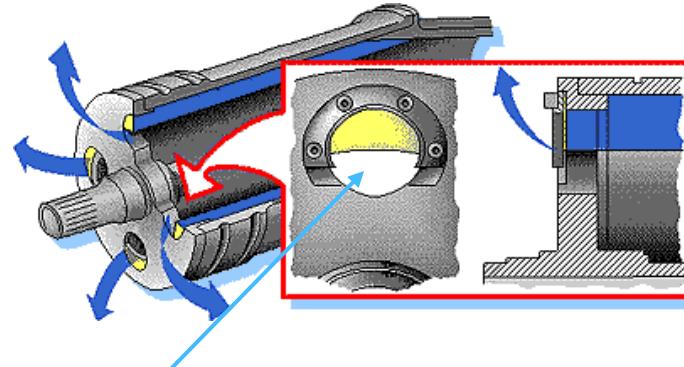
ConditionAlert™



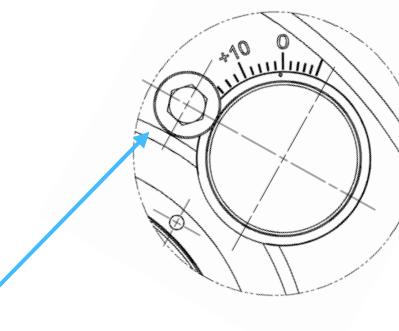
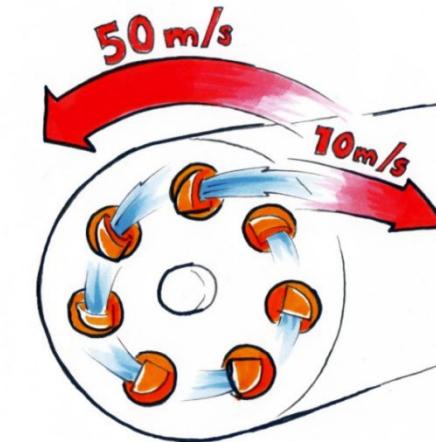
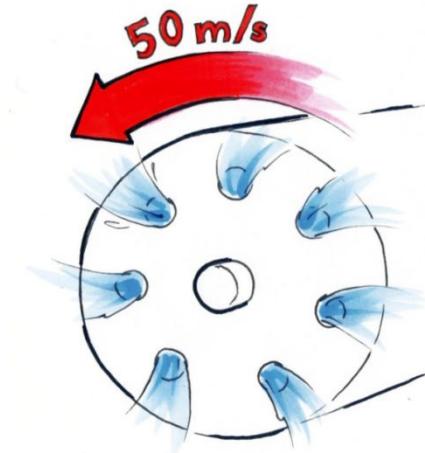
# Bessere Prozeßüberwachung durch Frachtregelung mittels TS-Sonde



# Reduzierung des Energieverbrauches durch Power Tubes



Normale Wehrscheiben  
Ausführung



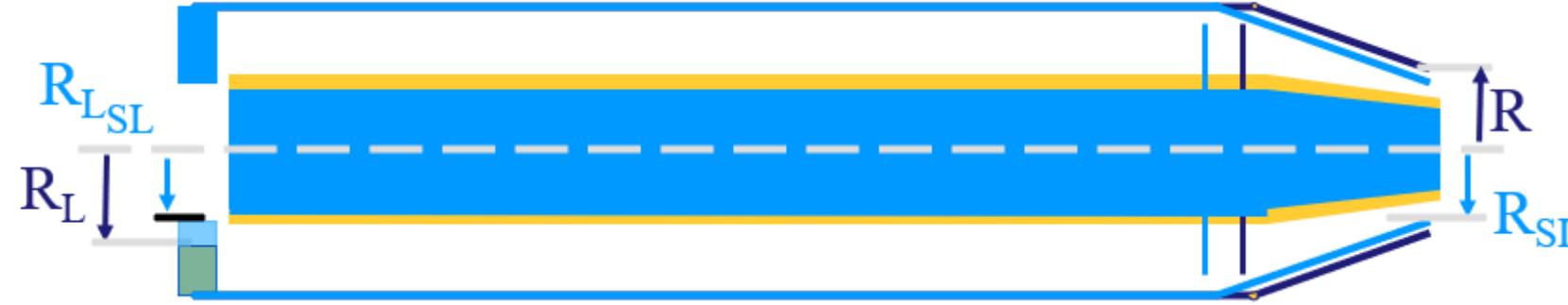
Ohne Scheibenwechsel stufenlos  
einstellbare "POWER TUBES"  
Patentiert



**15% Energieeinsparung!**

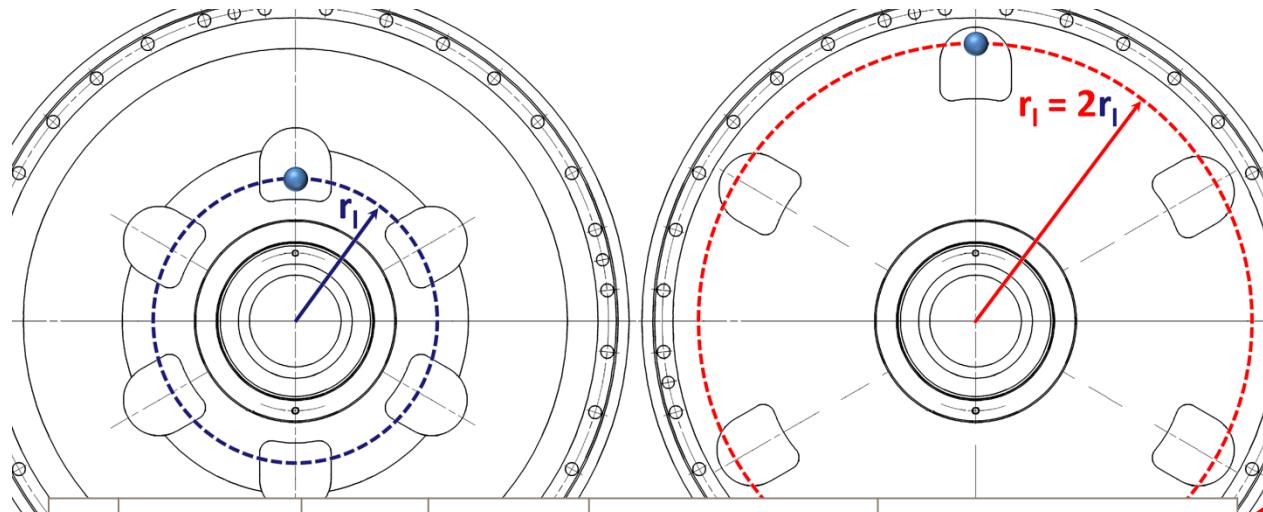
**Option bei ALDEC und  
Standard bei G3 Dekantern**

# 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



	Censtrate Radius	Distance	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	$<0,9r_l$				$0,9^2 \cdot P_{G2} = 0,81 \cdot P_{G2}$

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

**15% Energieeinsparung !**

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

# Liefer- und Leistungsspektrum Alfa Laval

## – Dekanter und Entwässerungsanlagen



Maschinentyp	max. Durchsatz (m <sup>3</sup> /h)	Eindickung (m <sup>3</sup> /h)	max. Feststofffracht (kg TS/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 betriebenem Schneckenmotor, oder mit einem Direktantrieb zur Verfügung.

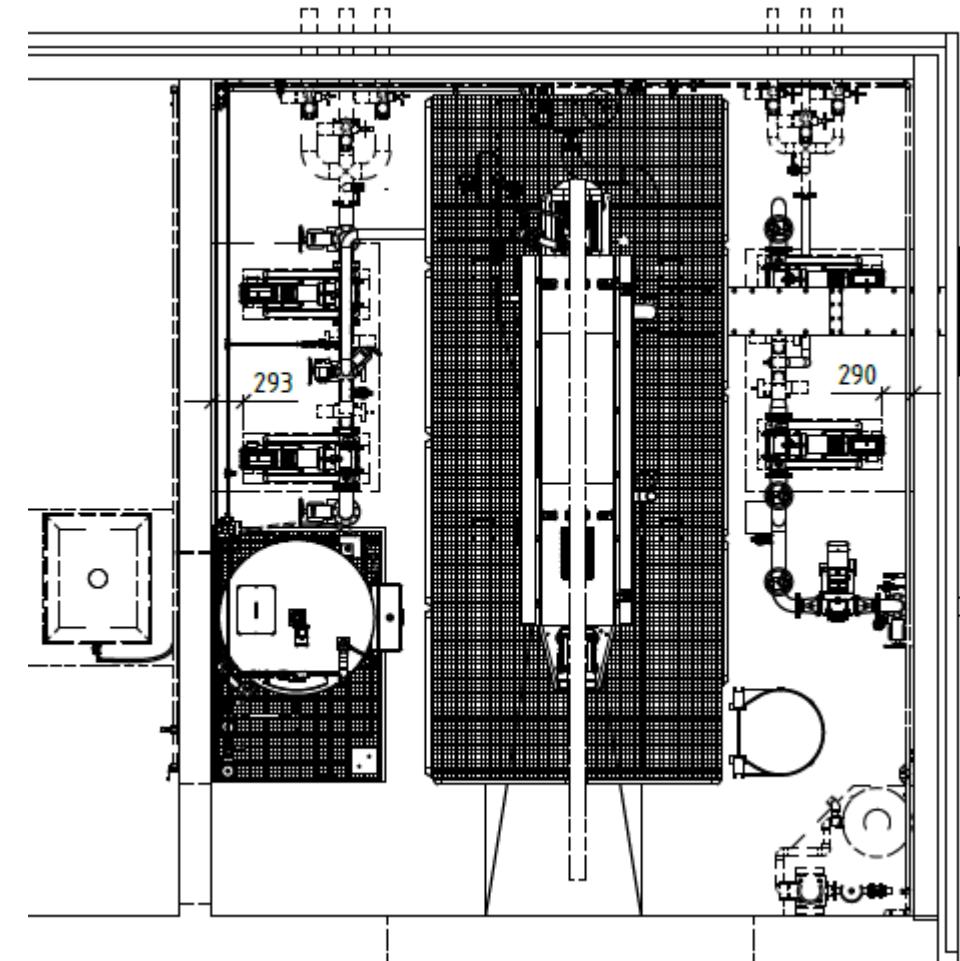
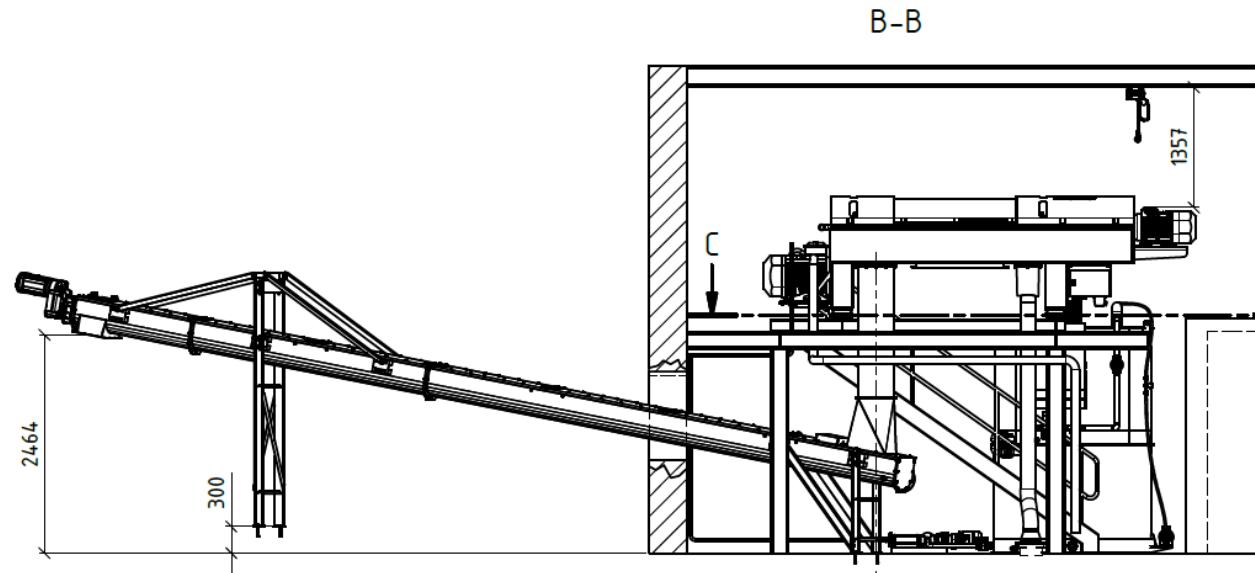
Unsere G3-Serie zeichnet sich durch eine noch höhere Energieeffizienz aus.

# Liefer- und Leistungsspektrum Alfa Laval

– Dekanter und Entwässerungsanlagen



Wir planen Ihre Anlage und führen mit  
Partnerunternehmen die Installation aus



# Liefer- und Leistungsspektrum Alfa Laval

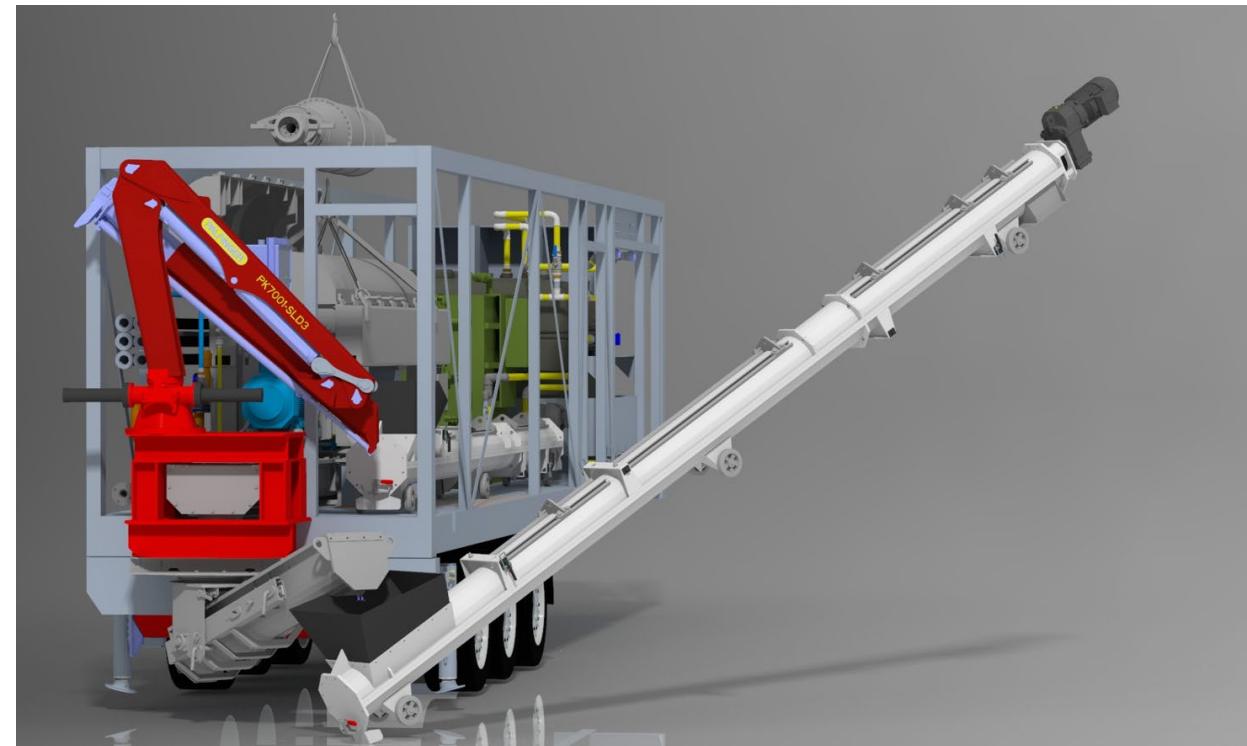
## – Dekanter und Entwässerungsanlagen



Neben Stationären Anlagen....



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



# Zusammenfassung



- 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!**

# Q&A

ALFA