

Bauausschusssitzung Stadt Dingolfing

Stadt Dingolfing

Kläranlage Dingolfing



**Studie zur
Anlagenoptimierung
(Potentialstudie – Förderung
über Kommunalrichtlinie)**



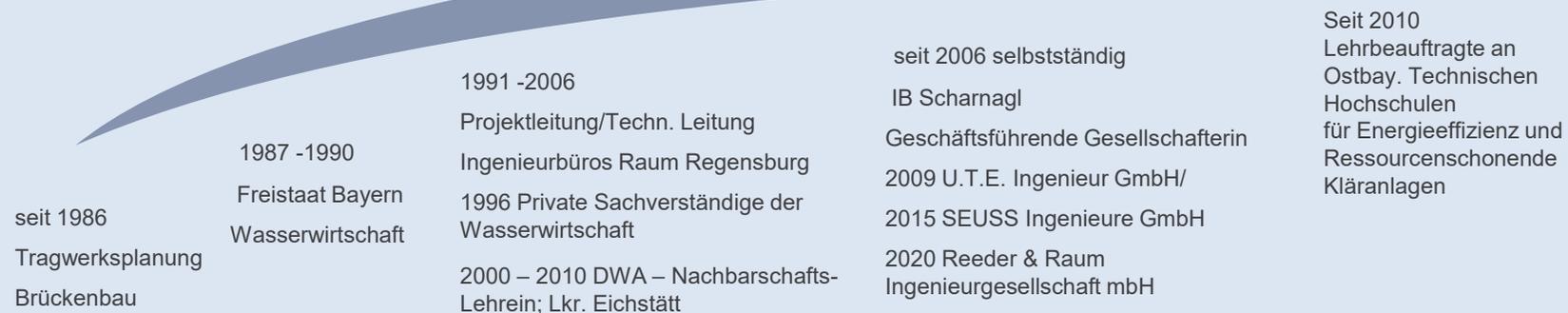
Vorstellung Projektleitung

Porträt Projektleitung Claudia Scharnagl, U.T.E. Ingenieur GmbH



Kompetenzen und Erfahrungen

Stellung	Gesellschafter Geschäftsführung Ingenieurgroup U.T.E. – SEUSS Ingenieure GmbH		
Studienabschluss	Dipl.-Ing. FH	Fachrichtung	Bauingenieur
Berufserfahrung	Seit 1986		
Tätigkeitsfelder	Planung, Projektleitung, Projektsteuerung		
Besondere Kenntnisse	Abwasser- und Schlammbehandlung, Energetische Optimierung von Kläranlagen; OTH Lehrauftrag		



UTE SEUSS Ingenieuregruppe

**Langjährige Erfahrung in der Planung von kommunaler Infrastruktur
und Umweltschutzprojekten**

Effiziente und wirtschaftliche Planung
sowie Nachhaltiger Einsatz unserer Ressourcen



Studie zur Anlagenoptimierung
Kläranlage Dingolfing
Bauausschusssitzung am 30.09.2020

UTE Ingenieur GmbH, Regensburg

Erfahrung

30-jährige Berufserfahrung
in der Planung von Kläranlagen



Qualifikation

Bauingenieure
Landschaftsingenieure
Architekten
Umweltingenieure
Bau- und Umweltmanagement
Zertifizierte Kanalsanierungsberater
SiGe-Koordinatoren
Private Sachverständige



Leistungsfähigkeit

18 Mitarbeiter
7 Ingenieure
3 Bautechniker
3 Bauzeichner
1 technische Büroangestellte
2 Verwaltungsangestellte
2 Auszubildende



Studie zur Anlagenoptimierung
Kläranlage Dingolfing
Bauausschusssitzung am 30.09.2020

Inhaltsverzeichnis

1. Ist-Zustand; Ergebnisse der Auswertungen

2. Maßnahmen

3. Förderungsmöglichkeiten

4. Zusammenfassung



Inhaltsverzeichnis

1. Ist-Zustand; Ergebnisse der Auswertungen

2. Maßnahmen

3. Förderungsmöglichkeiten

4. Zusammenfassung



1. Kläranlage Dingolfing – Ist-Zustand

Schlammbehandlung

2 Nacheindicker; je $V = 160 \text{ m}^3$

Faulung

2 Faulbehälter; je $V = 720 \text{ m}^3$;
Aufenthaltszeit 24 d

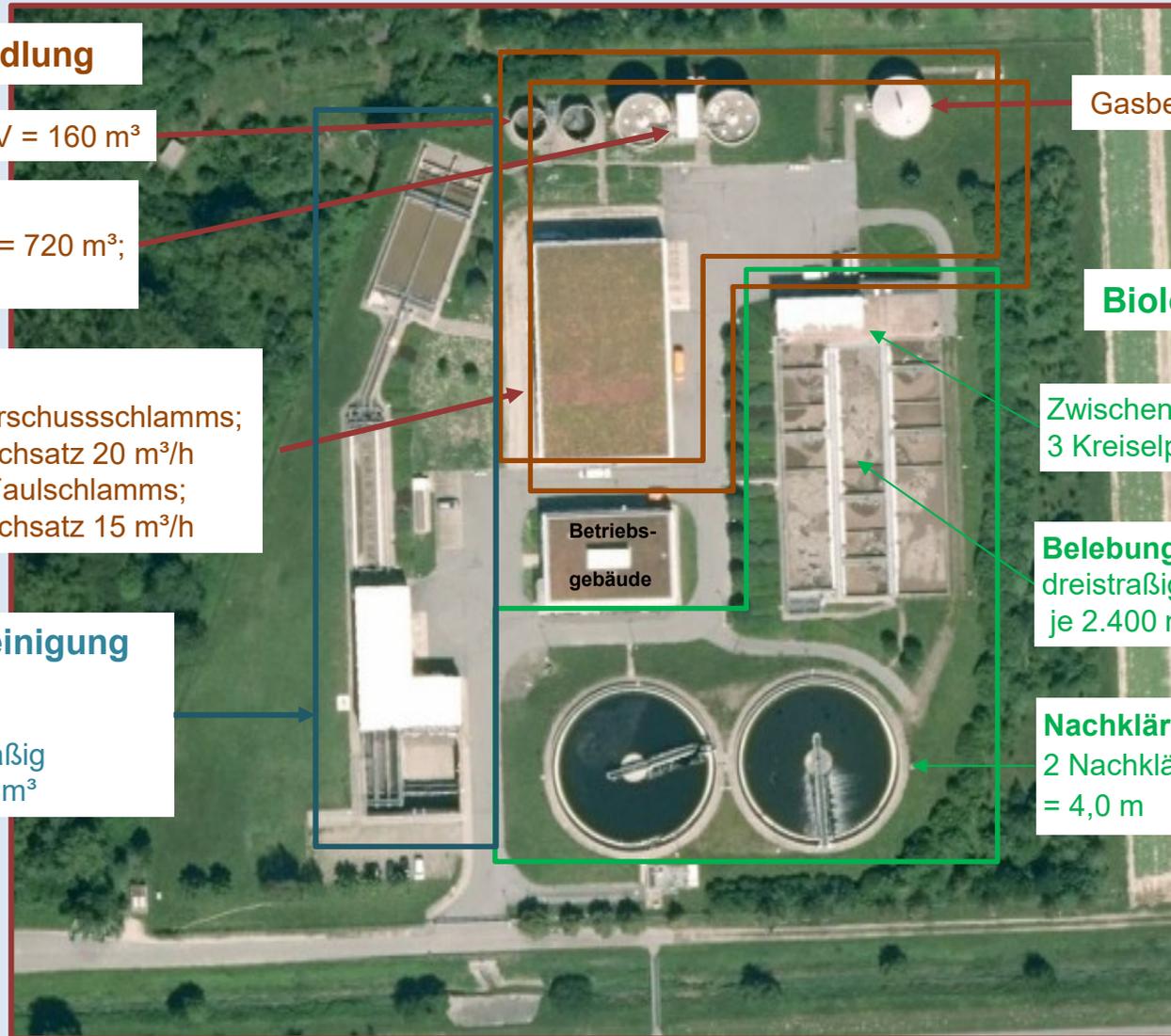
Maschinenhaus

Eindickung des Überschussschlamms;
Zentrifuge Hiller Durchsatz $20 \text{ m}^3/\text{h}$
Entwässerung des Faulschlammes;
Zentrifuge Hiller Durchsatz $15 \text{ m}^3/\text{h}$

Mechanische Reinigung

Zulaufschnecken
Rechenanlage;
Langsandfang 2-straßig
Vorklärbecken $2 \times \text{m}^3$

Klieranlage
Größenklasse 4



Gasbehälter; $V = 600 \text{ m}^3/\text{d}$

Biologische Reinigung

Zwischenpumpwerk
3 Kreiselpumpen je 250 l/s

Belebung
dreistraßige Kaskaden
je 2.400 m^3

Nachklärung
2 Nachklärbecken; $\varnothing 32 \text{ m}$; $h_{2/3} = 4,0 \text{ m}$



1. Kläranlage Dingolfing – Ist-Zustand

Wasserrechtsbescheid vom 18.02.2004
für Ausbaugröße von 70.000 EW bzw. BSB5 - Fracht von 4.200 kg/d

Änderung des Bescheids 11.03.2013
- Schmutzwassermenge auf 2.800.000 m³ pro Jahr begrenzt

Einzuhaltende Schadstoffkonzentrationen in nicht abgesetzter,
homogenisierter 2h Mischprobe:

Parameter	Grenzwert	Anmerkung
Chem. Sauerstoffbedarf (CSB)	60 mg/l	
Biochem. Sauerstoffbedarf (BSB)	20 mg/l	
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	10 mg/l	nur vom 01.05. - 01.10.
Stickstoff gesamt (N _{ges})	6 mg/l	nur vom 01.05. - 01.10.
Phosphor gesamt (P _{ges})	0,5 mg/l	

Tabelle 1: Ablaufkonzentrationen nach WRB, Quelle: WRB KA Dingolfing



1. Kläranlage Dingolfing – Ergebnisse der Auswertungen

Zusammensetzung der mittleren Frachten zur KA Dingolfing von Montag bis Freitag:

Stadt Dingolfing:	20.000 EW Einwohner
	5.000 EW Kleingewerbe, Schulen, etc.
Rückbelastung:	10.000 EW
Gewerbe / Industrie:	40.000 EW
<u>Gesamt</u>	<u>75.000 EW</u>

Zusammensetzung der 85 % Frachten zur Kläranlage Dingolfing alle Tage:

Stadt Dingolfing:	20.000 EW Einwohner
	10.000 EW Kleingewerbe, Schulen, etc.
Rückbelastung:	10.000 EW
Gewerbe / Industrie:	55.000 EW
<u>Gesamt</u>	<u>95.000 EW</u>

Die Belastung der Kläranlage Dingolfing beläuft sich derzeit an der Ausbaugröße; derzeit laufen Gespräche mit den Indirekteinleitern inwieweit die Frachten reduziert werden können!



1. Kläranlage Dingolfing – Ergebnisse der Auswertungen

Ablaufwerte 2016-2018								
Konzentrationen								
	BSB ₅	CSB	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NO ₂ -N	N _{ges}	Ges-N	P _{ges}
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Minimum	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Mittelwert 1.5-31.10	3,7	32,2	0,8	2,1	0,1	3,1	4,7	0,2
Maximum 1.5-31.10	18,0	88,0	9,0	6,8	0,6	12,0	14,0	0,8
Bescheid:	20,0	90,0	10,0			18,0		2,0

Die Kläranlage Dingolfing hält die vereinbarten Ablaufwerte ein; allerdings wirkt sich die momentane Belastung auf den Aufwand zur Klärschlammbehandlung aus.

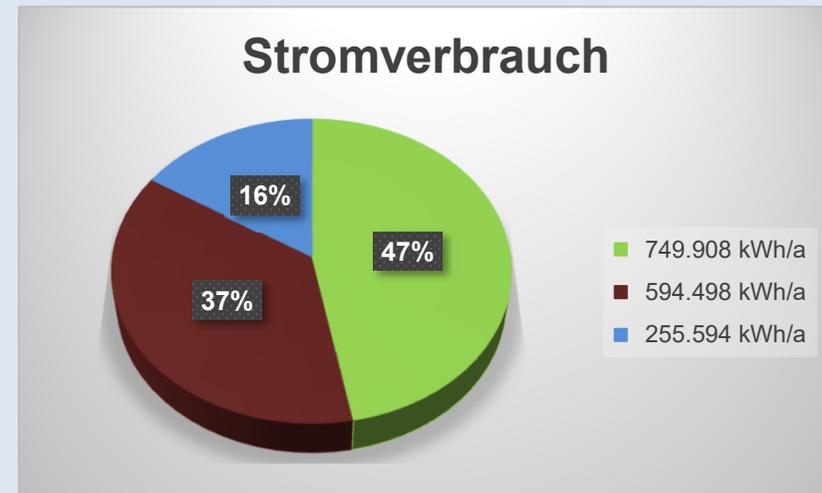


1. Kläranlage Dingolfing – Ergebnisse der Auswertungen

Zusammenfassung des Stromverbrauchs

Wesentliche Aggregate

Zwischenhebewerk	80.060 kWh/a
Gebälse	492.517 kWh/a
Rührwerke	96.009 kWh/a
RLS Pumpen	81.323 kWh/a
Nachklärung und RLS	38.067 kWh/a
Eindickung	273.502 kWh/a
Faulturm	182.915 kWh/a
Entwässerung	100.014 kWh/a



Zusammenfassung

Stromverbrauch Biologie

749.908 kWh/a

47 %

Stromverbrauch Klärschlamm

594.498 kWh/a

37 %

Sonstiges

255.594 kWh/a

16 %

Gesamter Stromverbrauch

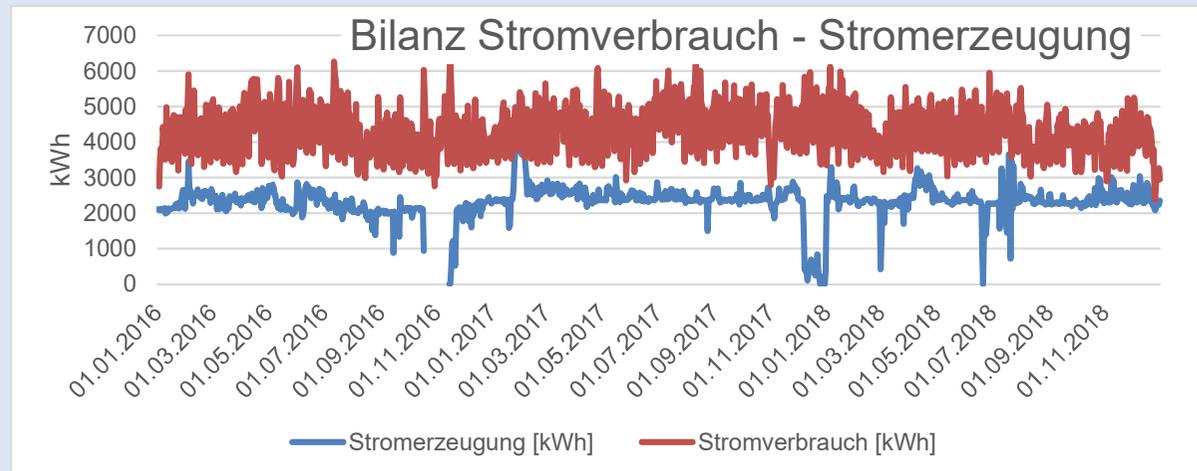
1.600.000 kWh/a



1. Kläranlage Dingolfing – Ergebnisse der Auswertungen

Elektrische Energiebilanz Ist-Zustand

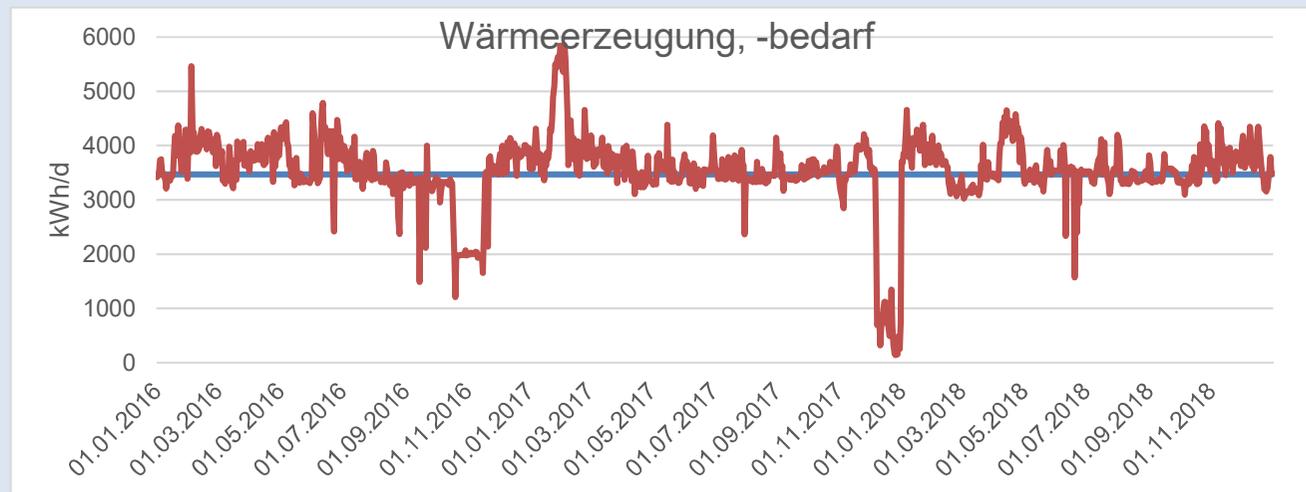
Bilanz der elektrischen Energie								
Jahr	Verbrauch gesamt	Eigenerzeugung				Fremdbezug	Verbrauch Biologie	
		Klärgas	Erdgas	Summe	Anteil		Biologie	Anteil
	E_{ges}	$E_{KWK,el}$	$E_{KWE,el}$	$E_{KWG,el}$	%	$E_{FB,el}$	E_{Bio}	%
2016	1.585.477	727.345	19.126	746.471	47%	822.414	851.732	54%
2017	1.660.207	899.326	25.633	924.959	56%	739.599	845.496	51%
2018	1.568.883	738.383	136.539	874.922	56%	700.065	837.788	53%
Mittelwert	1.604.855	788.351	60.433	848.784	53%	754.026	845.005	53%



1. Kläranlage Dingolfing – Ergebnisse der Auswertungen

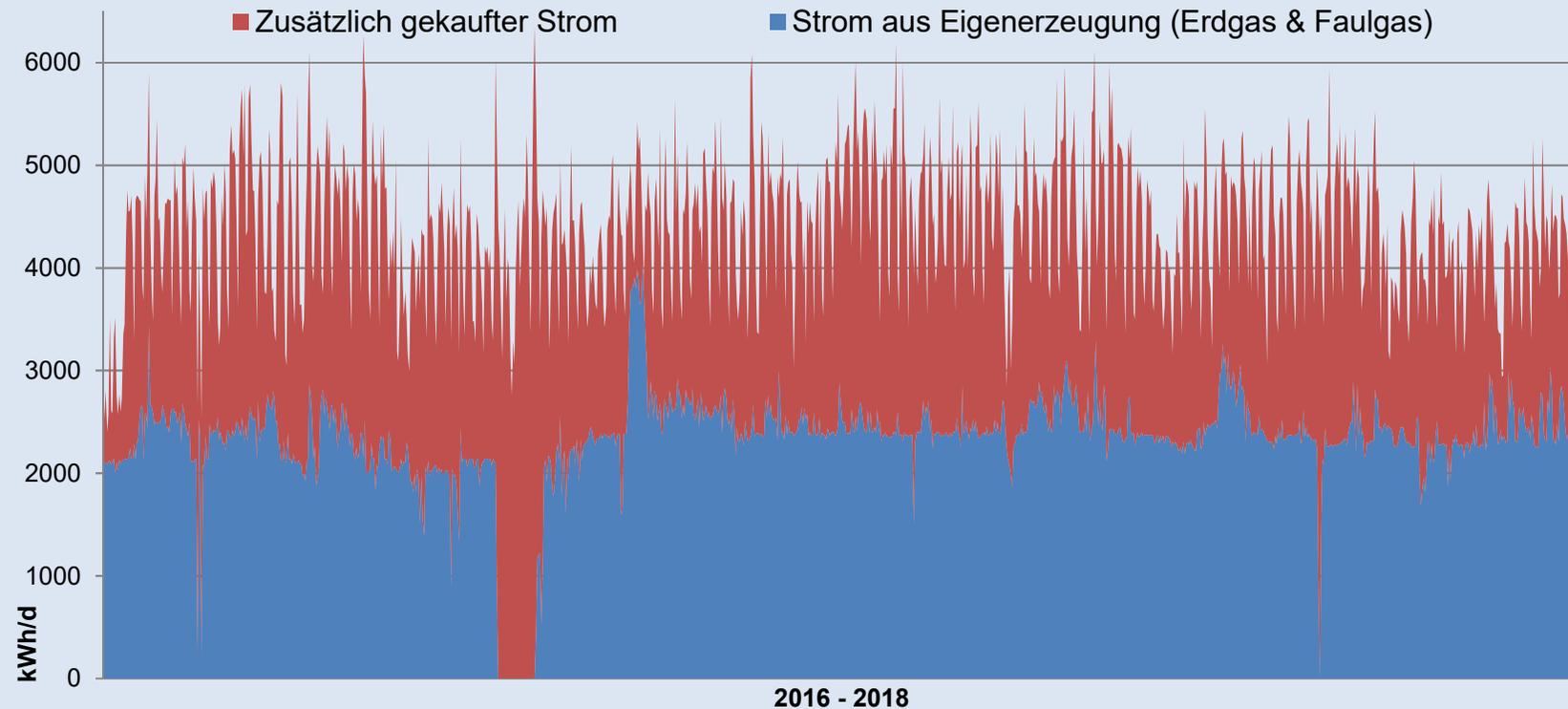
Thermische Energiebilanz Ist-Zustand

Bilanz der thermischen Energie						
Jahr	Verbrauch gesamt	Eigenerzeugung aus Klärgas				Fremdbezug
		Klärgas	Erdgas	Summe	Anteil	
	$E_{ges,th}$	$E_{KWK,th}$	$E_{KWE,th}$	$E_{KWG,th}$	%	$E_{FB,el}$
2016	1.288.022	1.249.848	38.174	1.288.022	97 %	0
2017	1.266.550	1.227.562	38.988	1.266.550	97 %	0
2018	1.311.706	1.111.019	200.687	1.311.706	85 %	0
Mittelwert	1.288.759	1.196.143	92.616	1.288.759	93%	0



1. Kläranlage Dingolfing – Ergebnisse der Auswertungen

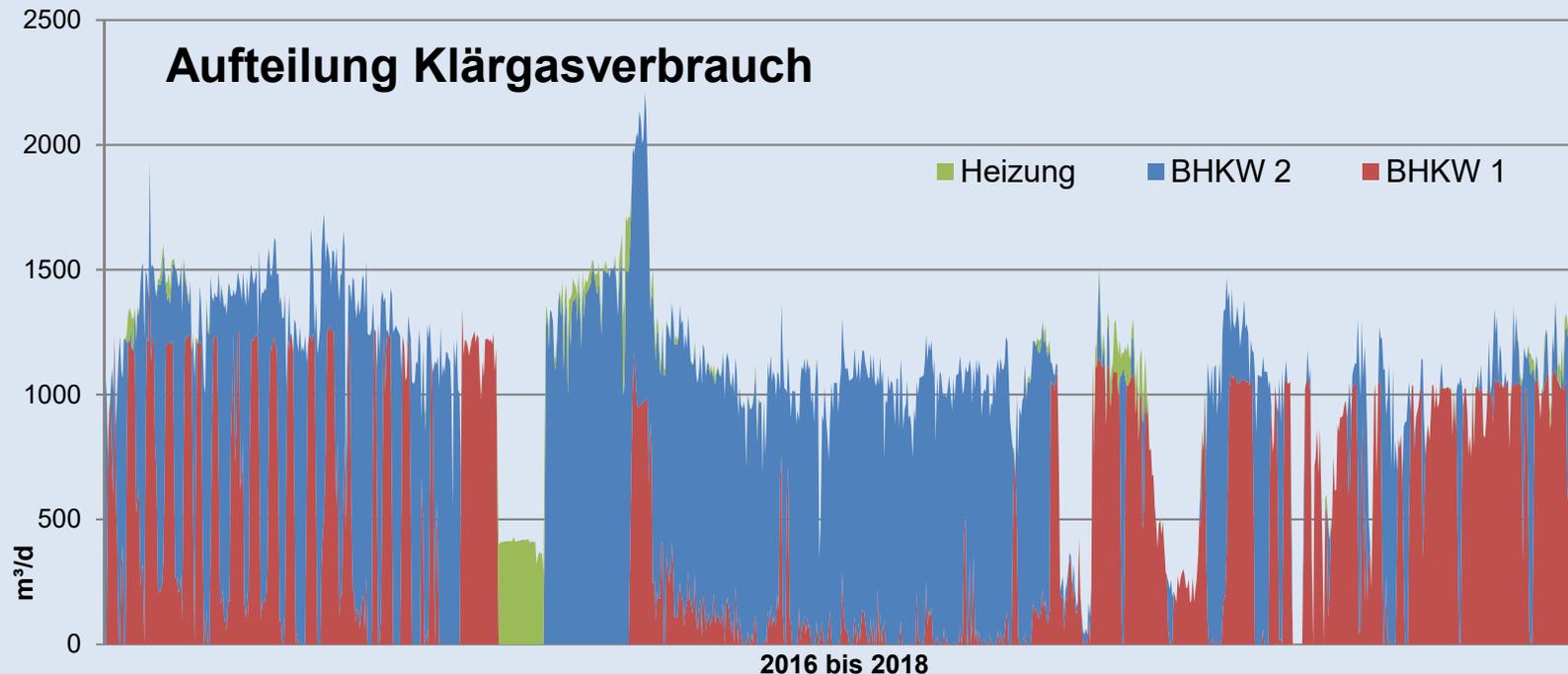
Stromeinkauf und Stromerzeugung



1. Kläranlage Dingolfing – Ergebnisse der Auswertungen

Deckungsquote des Energiebedarfs für Strom und Wärme von min. 70 %

Aufgrund Umbau der BHKWs, Jahre 2016 und 2017 nicht repräsentativ



2018:

Ca. 96 % des Klärgases im BHKW und in der Heizung (1,6 %) verfeuert
Wirkungsgrad im BHKW lag bei 83 %
Erzeugte Gasmenge im Vergleich zu den Vorjahren ca. 10 % niedriger



1. Kläranlage Dingolfing – Ergebnisse der Auswertungen

Spezifischer Stromverbrauch e_{ges} [kWh/(E*a)]						
Jahr	Stromverbrauch kWh/a		75.000	66.500	Toleranzwert	Zielwert
2016	1.585.477		21	24	Kommunalrichtlinie 23 kWh/(EW*d)	
2017	1.660.207		22	25		
2018	1.568.883		21	24		
Mittelwert	1.604.855		21	24	30	18
Spezifischer Stromverbrauch für die Belüftung e_{Bel} [kWh/(E*a)]						
Jahr	Stromverbrauch Biologie [kWh/a]		75.000 EW	66.500 EW	Toleranzwert	Zielwert
2016	851.732		11	13		
2017	845.496		13	13		
2018	837.788		13	13		
Mittelwert	845.005		12	13	17	10
Einwohnerspezifische Faulgasproduktion F_{FG} [l/(E*d)]						
Jahr	Faulgasproduktion [l/d]		75.000 EW	66.500 EW	Toleranzwert	Zielwert
2016	1.381.150		18	21	Nicht so aussagefähig, da andere Schlammverhältnisse	
2017	1.513.863		20	23		
2018	1.292.904		17	19		
Mittelwert	1.395.972		19	21	20	40
Spez. Faulgasproduktion bezogen auf die abgebaute organische Trockenmasse Y_{FG} [l/kgOTM]						
l/d	Gasproduktion [l/d]	kgoTM/d 55 %	nicht auf EW bezogen		Mittelwerte nach DWA M 264	
2016	1.381.150	1.462	945		Literatur	
2017	1.513.863	1.655	915		275 bis 480	
2018	1.292.904	1.507	858		aufgrund Gewerbe höherer Werte!	
Mittelwert	1.395.972	1.541	906			



1. Kläranlage Dingolfing – Ergebnisse der Auswertungen

Grad der Faulgasumwandlung in Elektr. Energie N_{FG} [%]					
Jahr	Stromerzeugung Klärgas [kWh/a]	Energiegehalt Klärgas [kW/a]; $\eta=88\%$; 65 % Methan	nicht auf EW bezogen		Zielwert
2016	727.345	2.891.466	25		
2017	899.326	3.160.643	28		
2018	738.383	2.699.325	27		
Mittelwert	788.351	2.917.145	27		34
Eigenversorgungsanteil elektr. Energie aus KWK-Anlagen E _{Vel} [%]					
Jahr	Stromerzeugung [kWh/a]	Stromverbrauch [kWh/a]	ohne Erdgasanteilen		
2016	727.345	1.585.477	46		
2017	899.326	1.660.207	54		
2018	738.383	1.568.883	47		
Mittelwert	788.351	1.604.855	49		75
Spezifischer Externer Wärmebezug $e_{th,ext}$ [kWh/(E*a)]					
Jahr	Wärme aus Erdgas [kWh/a]	Wärmebedarf [kWh/a]	nicht auf EW bezogen		
2016	38.174	1.585.477	0,55	0,48	
2017	38.988	1.660.207	0,56	0,49	
2018	200.687	1.568.883	2,87	2,51	
Mittelwert	92.616	1.604.855	1,32	1,16	unwesentlich
Spezifische Eigenversorgung der Energie [kWh/(E*a)]					
Jahr	Wärme aus Klärgas [kWh/a]	Strom aus Klärgas [kWh/a]	Gesamtenergiebedarf		
2016	1.547.302	727.345	3.170.953,30	72%	
2017	1.621.219	899.326	3.320.414,00	76%	
2018	1.368.196	738.383	3.137.765,40	67%	
Mittelwert	1.512.239	788.351	3.209.710,90	72%	



Inhaltsverzeichnis

1. Ist-Zustand; Ergebnisse der Auswertungen

2. Maßnahmen

3. Förderungsmöglichkeiten

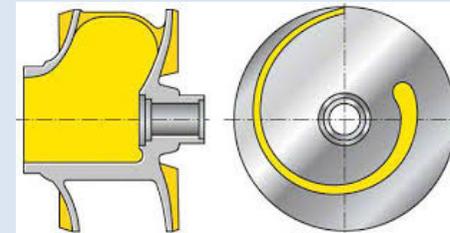
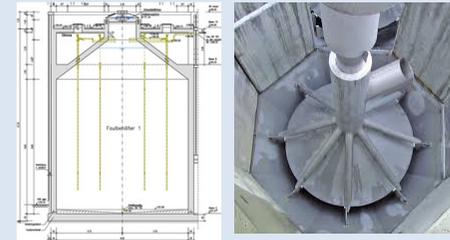
4. Zusammenfassung



2. Kläranlage Dingolfing – Maßnahmen

Übersicht der untersuchten Maßnahmen:

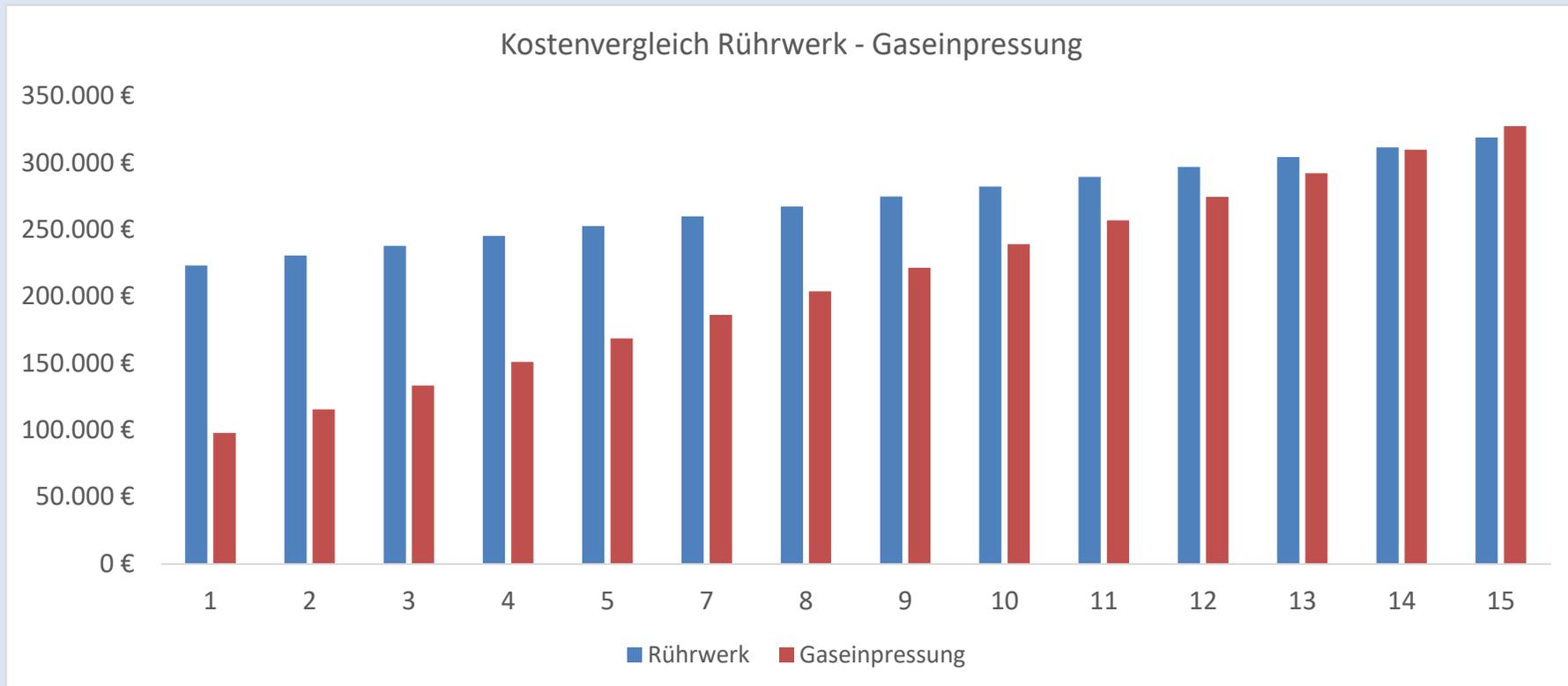
- Durchmischung Faulturm
- Pumpen/DENI/RF
- Optimierung Gebläse
- Klärschlammverwertung
- Photovoltaikanlage



2. Kläranlage Dingolfing – Maßnahmen

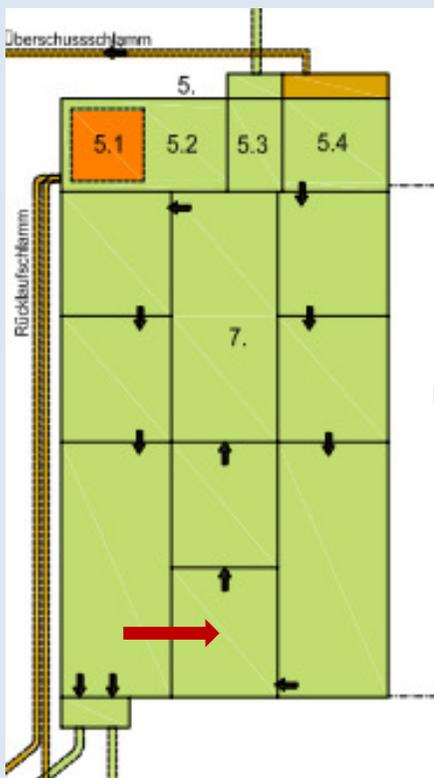
2.1 Durchmischung der Faulbehälter - Maßnahme A: Verbesserung der Durchmischung der Faulbehälter

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung liefert hier kein eindeutiges Ergebnis, da sich die Aggregate in 15 Jahren annähern.



Kläranlage Dingolfing - Maßnahmen

2.2 Verbesserung der internen Pumpen- und DENI-Kreisläufe



Grafik: Belebungsbecken Verfahrensschema

Für die Ausstattung der Rücklaufschlammumpfen mit einem Frequenzumrichter sind je Pumpe Investitionskosten von 12.000 €, insgesamt von 36.000 € brutto zu veranschlagen.

Die Kostenschätzung für die Denitrifikationsrückführung beträgt:

Rohrpumpe 250 - 300 l/s	20.000 €
Leitung: DN 500; L = 10 m	10.000 €
E-Technik	12.000 €
Nettosumme	42.000 €
Bruttosumme gerundet	50.000 €

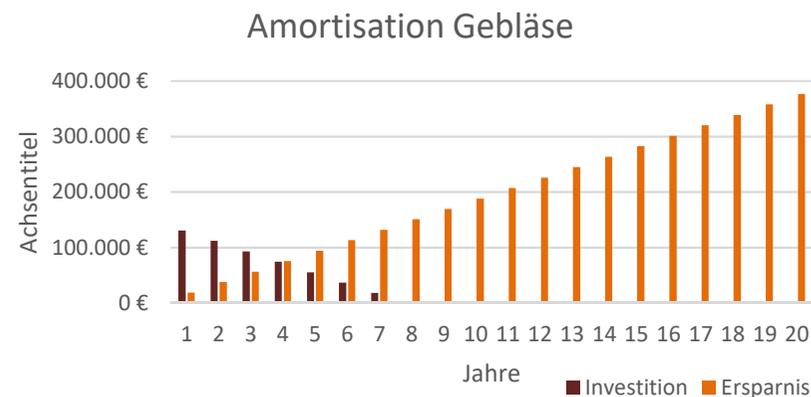
Auf Grund des hohen gewerblichen Abwasseranteils, kann der tatsächliche Verbesserungsgrad nur durch Versuche bzw. in der Praxis belegt werden. Somit ist eine Kosten-Nutzen Rechnung hier nicht genau möglich.



Kläranlage Dingolfing - Maßnahmen

2.3 Erneuerung der Gebläse

Ist-Situation	Leistung [KW]	Stunden [h/a]	Energiebedarf [kWh/a]	Tat. Leistung [KW]	Leistungsaufnahme
Gebläse 1	90	3340	133.592	40,00	44%
Gebläse 2	90	3340	133.587	40,00	44%
Gebläse 3	90	5633	225.338	40,00	44%
	270	12.313	492.517	120,00	
Variante 1	Leistung [KW]	Stunden [h/a]	Energiebedarf [kWh/a]	Tat. Leistung [KW]	Leistungsaufnahme
Gebläse 1	75	4100	135.300	33,00	44%
Gebläse 2	75	4100	135.300	33,00	44%
Gebläse 3	90	4100	162.360	39,60	44%
	240	12.300	432.960	105,60	



Kläranlage Dingolfing - Maßnahmen

2.4 Klärschlammentsorgung

Schlamm-silo



Entwässerungshalle



Kläranlage Dingolfing - Maßnahmen

Übersicht der untersuchten Klärschlamm Entsorgungsmöglichkeiten

Ausgangslage:

2 x 10 m³ Container entwässerter Schlamm;

Abtransport zu verschiedenen Trocknungs- und Verbrennungsanlagen (teilweise sehr weite Fahrstrecke)

Variante 1: größere Container (2 x 20 m³); gleiche Verwertungsanlagen
→ doppelte Entsorgungsmenge auf weniger Fahrten

Variante 2a: gleiche Container (2 x 10 m³); direkte Schlamm Entsorgung in zukünftige regionale Verbrennungsanlage in Straubing
→ kürzere Fahrstrecken, geringerer CO₂ Ausstoß (ca. 4.600 kg CO₂/a)

Variante 2b: gleiche Container (2 x 10 m³); Entsorgung zur Trocknung in Mallersdorf-Pfaffenberg, dann zur Verbrennung nach Straubing
→ kürzere Fahrstrecken, geringerer CO₂ Ausstoß (ca. 4.300 kg CO₂/a)

Variante 3a: größere Container (2 x 20 m³); direkte Entsorgung in regionale Verbrennungsanlage in Straubing
→ doppelte Menge somit weniger Fahrten + kürzere Fahrstrecken

Variante 3b: größere Container (2 x 20 m³); Entsorgung zur Trocknung in Mallersdorf-Pfaffenberg, dann zur Verbrennung nach Straubing
→ doppelte Menge somit weniger Fahrten + kürzere Fahrstrecken



Kläranlage Dingolfing - Maßnahmen

2.4 Klärschlamm Entsorgung

Zusammenfassung Klärschlammtransporte			
	Trocknung	Verbrennung	gesamt...
	CO ₂ Ausstoß	CO ₂ Ausstoß	CO ₂ Ausstoß
	kg CO ₂ /a	kg CO ₂ /a	
Aktuell	11.313,46	4.635,60	15.949,06
Variante 1: größere Container	5.655,90	4.635,60	10.291,50
Variante 2a: direkt nach Straubing		4.574,80	4.574,80
Variante 2b: über Mallersdorf	3.502,24	775,04	4.277,28
Variante 3a: Straubing größere Container		2.287,40	2.287,40
Variante 3b: über Mallersdorf	1.751,12	775,04	2.526,16

Einsparpotential:
Bis zu rd. 13.400 kg
CO₂ pro Jahr



Kläranlage Dingolfing - Maßnahmen

2.5 PV-Anlage

angesetzte Fläche 50 %
Maschinenhaus

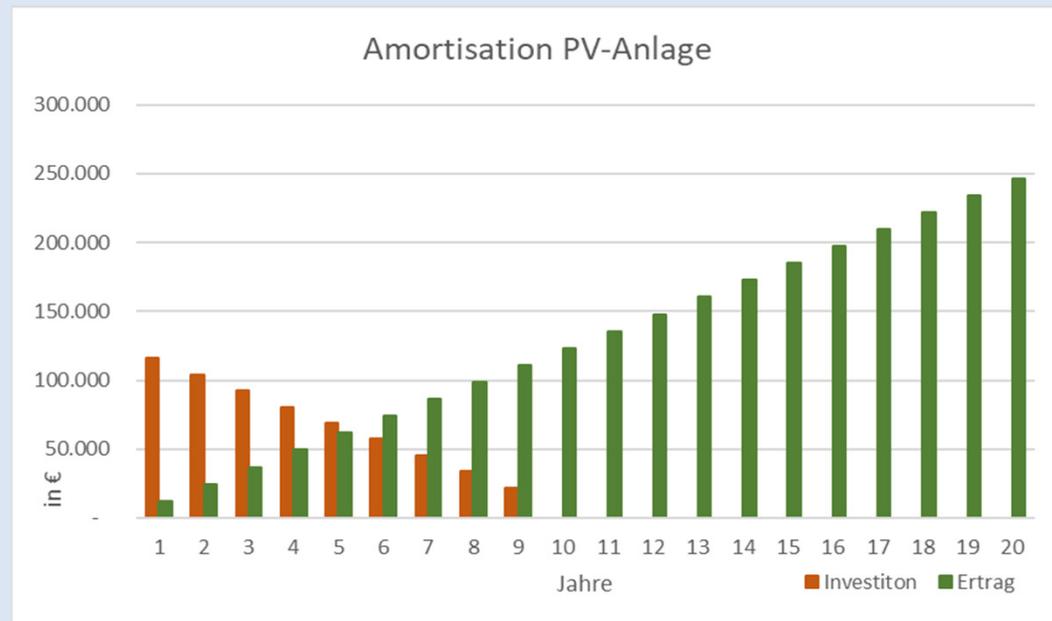


Kläranlage Dingolfing - Maßnahmen

2.5 PV-Anlage

Auslegung PV - Anlage	
Fläche	400 m ²
Dachneigung	flach Ständer
Ausrichtung	Süden
Anlagenleistung	52 kWp
Jahresertrag je kWp	900 kWh/kWp
Jahresertrag	46.800 kWh
Einspeisevergütung	0,08 €/kWh
Strompreis	0,27 €/kWh
Strompreiserhöhung	5%
Investitionskosten	116.000 € brutto
Kosten pro kWp	2.231 €
Eigenverbrauch	90%
Einsparung	11.747 €/a
Amortisationszeitraum	10 a

Für den Eigenverbrauch von 90 % ist die Stromversorgung so zu steuern, dass die PV-Anlage die Grundlast der Kläranlage darstellt. Grundsätzlich könnten ggf. die Dachflächen noch umfassender genutzt werden, allerdings ist dann ein zweiter Gasbehälter sinnvoll, damit das gespeicherte Klärgas über die BHKWs bedarfsgerecht unter Berücksichtigung des Wärmebedarfs optimal für die Energieversorgung nutzbar ist.



Inhaltsverzeichnis

1. Ist-Zustand; Ergebnisse der Auswertung

2. Maßnahmen

3. Förderungsmöglichkeiten

4. Zusammenfassung



Kläranlage Dingolfing - Förderungsmöglichkeiten

3. Förderungsmöglichkeiten - Kommunalrichtlinie

Förderfähigkeit:

- Erneuerung der Belüftung
 - Erneuerung von Pumpen und Motoren
- } Förderhöhe bis 200.000 €

- Neubau einer Vorklärung und Umstellung der Klärschlammbehandlung auf Faulung

Zuwendungsfähig sind Ausgaben für Neubau:

- Vorklärbecken
- Faultürme
- Schlammtransportinfrastruktur (z. B. Schlamm pumpen, Leitungen)
- Gaspufferspeicher

Zuwendungsfähig sind Ausgaben für Einrichtung durch qualifiziertes externes Fachpersonal, Voraussetzung:

- Die Abwasseranlage verfügt zum Zeitpunkt der Antragstellung nicht über die Möglichkeit der lokalen Klärschlammfaulung.
- Die Klärschlammfaulung erfolgt zum Zeitpunkt der Antragstellung mittels aerober Klärschlammstabilisierung.
- Die nach erfolgter Umstellung der Klärschlammfaulung erzeugten Gasmengen werden sinnvoll in Form von Kraft-Wärmekopplung, Einspeisung in öffentliche Netze oder zur weiteren kommunalen Nutzung genutzt.
- Die beantragten Einzel-Maßnahmen wurden in einer zuvor durchgeführten Potentialstudie als notwendig eingestuft, um die vorher aufgeführten Ziele zu erreichen.

Bewilligungszeitraum beträgt max. 48 Monate.



Kläranlage Dingolfing - Förderungsmöglichkeiten

3. Förderungsmöglichkeiten - Kommunalrichtlinie

Zuwendungsempfänger

Antragsberechtigt sind Kommunen (Städte, Gemeinden und Landkreise) und Zusammenschlüsse, an denen ausschließlich Kommunen beteiligt sind.

Art und Umfang, Höhe der Zuwendung

Die Förderung erfolgt durch eine nicht rückzahlbare, anteilige Zuwendung (Zuschuss) zu den zuwendungsfähigen Ausgaben bis zu einer in der nachfolgenden Tabelle ersichtlichen Höhe:

Förderschwerpunkt	Förderquote (FQ)	Mindestzuwendung (Euro)	FQ für finanzschwache Kommunen
Klärschlammverwertung im Verbund	30 %	10.000	40 %
Erneuerung der Belüftung in Abwasseranlagen	30 %	5.000	40 %
Erneuerung von Pumpen und Motoren in Abwasseranlagen	30 %	5.000	40 %
Neubau Vorklärung und Umstellung auf Faulung	30 %	10.000	40 %
Verfahrenstechnik in Abwasseranlagen	30 %	5.000	40 %



Kläranlage Dingolfing - Förderungsmöglichkeiten

3. Förderungsmöglichkeiten - Kommunalrichtlinie

Ziel:

Potentialstudie muss mind. folgende Ziele erreichen:

- Deckungsquote des Energiebedarfs für Strom und Wärme durch auf dem Grundstück umgewandelte Energie von **mindestens 70 %**.
- Spezifischer jährlicher Energiebedarf der gesamten Anlage (inkl. Lokal umgewandelter Energie) von **maximal 23 kWh/Einwohnerwert (EW)**.

Förderfähigkeit:

Klärschlammverwertung im Verbund:

Zuwendungsfähig sind:

- Maßnahmen an Abwasseranlagen der Größenklasse IV bis V, die der Annahme (z. B. Laderampen, Speicher), Weiterverarbeitung (z. B. Trocknung, Mischung) und Verwertung (z. B. Anlagen zur Faulung, Verbrennung) des Klärschlammes dienen, der im Rahmen eines Verbundkonzeptes von einer Vielzahl kleinerer Kläranlagen gesammelt und zur geförderten Anlage transportiert wird.
- Der Neubau von Vorklärbecken an Abwasseranlagen der Größenklasse I bis III, die bei bestehenden Plänen der Zusammenarbeit mit anderen Anlagen zur gemeinsamen Schlammverwertung eine verfahrenstechnische Umstellung ohne aerobe Schlammstabilisierung anstreben.



Inhaltsverzeichnis

1. Ist-Zustand; Ergebnisse der Auswertung

2. Maßnahmen

3. Förderungsmöglichkeiten

4. Zusammenfassung



Kläranlage Dingolfing - Zusammenfassung

Nr.	Maßnahmen	Einsparung			jährliche Kapitalkosten	Investitionskosten	Anschreibungszeit
		Elektrische Energie	CO ₂ Emission	jährliche Einsparung			
		[kWh/a]	[kg _{CO2} /a]	[€/a]			
			0,474	0,25			
			kgCO ₂ /kWh	€/kWh			
1	Durchmischung Faulturm	86.043	40.784	21.511	17.102	223.066	15
2	Pumpen/DENI/RF				5.733	86.000	
3	Optimierung Gebläse	60.000	28.440	15.000	-10.630	130.750	7
4	Klärschlammverwertung		13.400			90.000	
5	Photovoltaikanlage	46.800	22.183	11.700	1.160	116.000	9





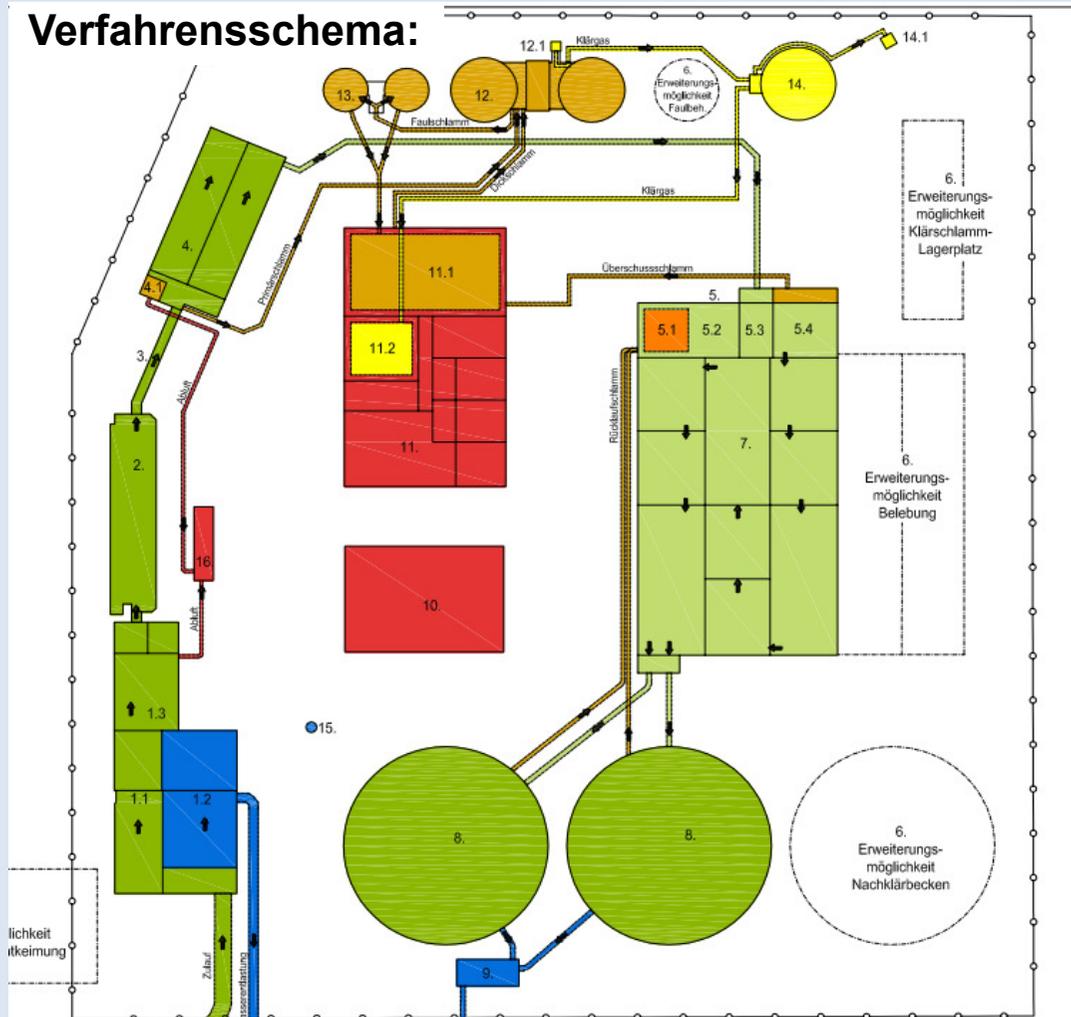
**Herzlichen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!**

**Claudia Scharnagl
Dipl. Ing. (FH)**



Kläranlage Dingolfing - Ist-Zustand

Verfahrensschema:



1. Rechengebäude und Zulaufhebewerk
- 1.1 Schneckenhebewerk
- 1.2 Regenwasserpumpwerk
- 1.3 Rechengebäude
2. Sand- und Fettfang
3. Zulaufmessung
4. Vorklärbecken
- 4.1 Primärschlamm Schacht
5. Maschinenhaus
- 5.1 Fällmittelstation
- 5.2 Gebläsestation
- 5.3 Zwischenpumpwerk
- 5.4 Rücklaufschlamm Pumpwerk
6. Erweiterungsmöglichkeiten
7. Belebungsbecken
8. Nachklärbecken
9. Ablaufmessschacht
10. Betriebsgebäude
11. Schlammbehandlung
- 11.1 Entwässerung und Eindickung
- 11.2 BHKW und Heizung
12. Faulbehälter
- 12.1 Entschwefler
13. Nacheindicker
14. Gasbehälter
- 14.1 Gasfackel
15. Brunnen
16. Biofilter
20. Mittelspannungsstation

	Neubau Kläranlage Stadt Dingolfing									
	DINBAHLER Betriebs Ingenieure GmbH & Co. Bauunternehmung KG Lindacher Straße 7 93047 Regensburg Telefon 0941 / 94328 - 0 93047 Regensburg Telefax 0941 / 94328 - 11 E-Mail regensburger@dinbaler.de									
A 95 FLB 5 04	Schematische Darstellung	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Datum</th> <th>Zeichen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>07.04.2004</td> <td>EX</td> </tr> <tr> <td>07.04.2004</td> <td>H</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Datum	Zeichen	07.04.2004	EX	07.04.2004	H		
Datum	Zeichen									
07.04.2004	EX									
07.04.2004	H									



Kläranlage Dingolfing - Ist-Zustand

Wesentliche Energieverbraucher und Aggregate

Biologische Reinigung:

- Zwischenpumpwerk zur Biologie;
3 Kreiselpumpen je 250 l/s
- dreistraßige Kaskadenanlage je 2.400 m³
mit 6 Vertikalrührwerken
- 2 Drehkolbengebläse; je 3.100 Nm³/h;
90 kW; Kaeser
- 1 Schraubenverdichter; 3.319 Nm³/h;
90 kW; Atlas Copco
- 2 Nachklärbecken; Durchmesser 32 m;
 $h_{2/3} = 4,0$ m

Schlammbehandlung:

Klärschlammmentwässerung

- Eindickung des Überschussschlamms;
Zentrifuge Hiller Durchsatz 20 m³/h
- Entwässerung des Faulschlamm; Zentrifuge
Hiller Durchsatz 15 m³/h

Faulung

- 2 Faulbehälter je V = 720 m³;
Aufenthaltszeit 24 d
- 2 Nacheindicker je V = 160 m³
- Gasbehälter V = 600 m³/d

Betriebsgebäude und Werkstattgebäude mit
Entwässerungseinrichtungen, etc.



Kläranlage Dingolfing - Maßnahmen

Schlammbehandlung und Klärgasverwertung

- A) Optimierung der Durchmischung der Faulbehälter
- B) Erhöhung der Temperatur auf ca. 40° C, zus. Wärmebedarf ca. 20 KW/d
- C) Neubau eines 3. Faulturmes

Zu A) Untersuchte Varianten aufzählen -

Die Umsetzung der Maßnahmen kann wie folgt stattfinden:

sofort möglich:

Maßnahme A und B: Verbesserung der Durchmischung
und Erhöhung der Temperatur Erhöhung Klärgasmenge ca. 8 %

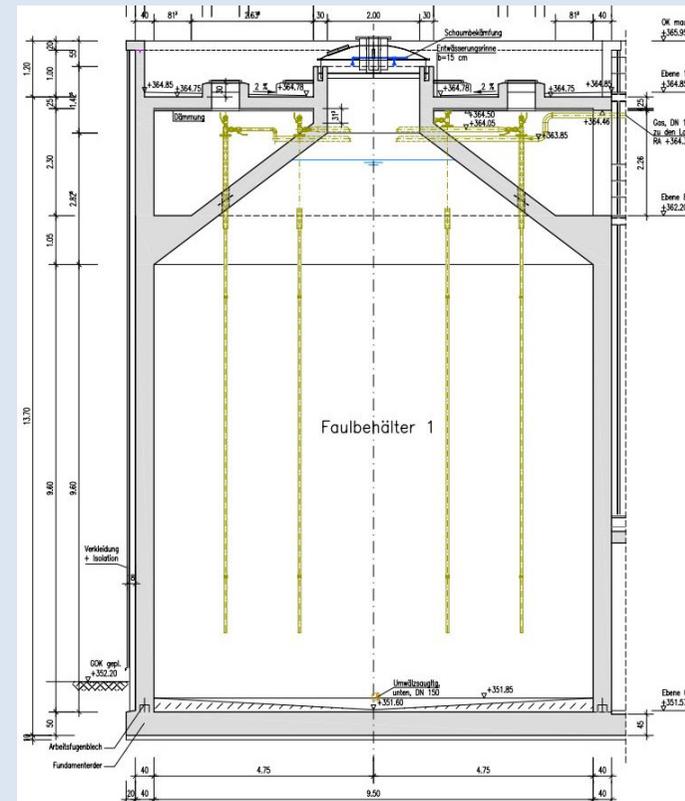
nach Klärung der zukünftigen Einleitungsfrachten Develey:

Maßnahme C: Neubau des 3. Faulturms Erhöhung Klärgasmenge ca. 28 %



2. Kläranlage Dingolfing – Maßnahmen

2.1 Maßnahme C: Neubau eines 3. Faulbehälters



Grafik: Quelle Dahlem GmbH; Schnitt Faulbehälter



Kläranlage Dingolfing - Maßnahmen

Schlammbehandlung und Klärgasverwertung – 3. Faulturm

Schlammfäulung

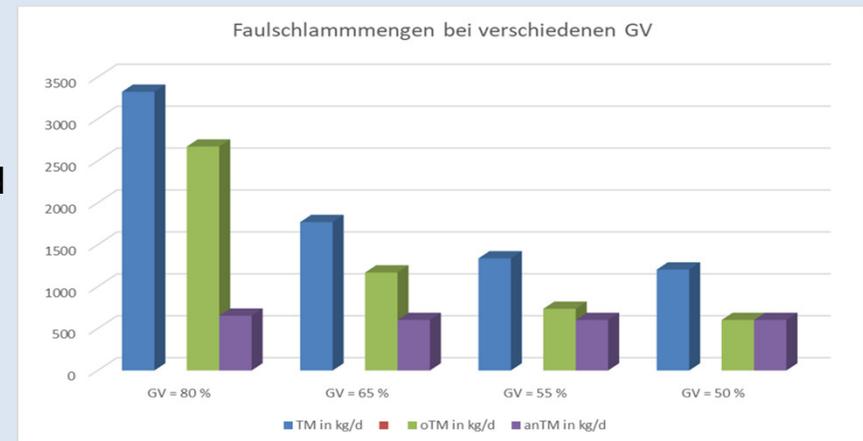
Faulbehältervolumen vorh.	1.440 m ³	
Erf. Volumen nach Aufenthaltszeit	ca. 1.400 m ³	
Erf. Volumen nach Schlammbelastung	ca. 2.150 m ³	→ 3. Faulturm mit 700 m ³ erforderlich!

Nach Klärung der zukünftigen Einleitungsfrachten Develley:

Maßnahme C: Neubau des 3. Faulturms Erhöhung Klärgasmenge ca. 28 %

Auswirkung des 3. Faulturms

- Erhöhung der Gaserzeugung 400 m³/d
- Erhöhung der Eigenversorgung 884 kWh/d
- Reduzierung der Klärschlammmenge 900 m³/a



Darstellung der Reduzierung des Glühverlustes (GV) bis auf 50 %



Kläranlage Dingolfing - Maßnahmen

3.1 Maßnahme C: Neubau eines 3. Faulbehälters

Einmalige Investitionskosten (brutto):	
- Bautechnik	950.000 €
- Verfahrenstechnik	350.000 €
- Elektrotechnik	140.000 €
- Baunebenkosten (~20 %)	288.000 €
Gesamtkosten	1.728.000 €

Jährliche Betriebs- und Verwertungskosten (brutto):	
- Stromverbrauch (Beschickung, Umwälzung)	35.000 €
- Stromerzeugung 400 m ³ /d Klärgas; 884 kWh/d	-80.665 €
- Allgemeiner Betrieb	10.000 €
- Wartung	10.880 €
- Einsparung Verwertung (900 m ³ _{22%TS} ; 100 €/m ³)	-90.000 €
Gesamtkosten	-114.785 €

Geschätzte Jahreskosten für den 3. Faulturn:	
Betriebs- und Verwertungskosten	-114.785 €
Investitionskosten mit BNK als AfA	
- Bautechnik (~ 40 Jahre)	28.500 €
- Verfahrenstechnik (~ 20 Jahre)	21.000 €
- Elektrotechnik (~ 20 Jahre)	8.400 €
Zinsen (Investitionskosten mit 2 %/a)	17.280 €
Gesamtkosten	-39.600 €



Kläranlage Dingolfing - Maßnahmen

3.1 Maßnahme C: Neubau eines 3. Faulbehälters

Amortisation 3. Faulturm

