

**Erhebungsbogen 1**  
Frachtbasierte Mittelwerte

# DWA-Leistungsnachweis 2022

Eigenkontrolle des Kläranlagenablaufs von Januar 2022 bis Dezember 2022



Erläuterungen siehe Anlage 1

Nachbarschaft:

Muster-Nachbarschaft

Kläranlage:

Muster-Kläranlage

Eingabewert für das NB-Programm

Rechenwert aus Eingabewerten

Übertragen von anderer Stelle

Monat
Januar
Februar
März
April
Mai
Juni
Juli
August
September
Oktober
November
Dezember
<b>Summen</b>

CSB Ablauf			
Anzahl n	Summe Frachten in [kg]	Summe Durchfluss Messtage in [ m³ ]	Höchstwert [mg/l]
1	2	3	4
8	336	19.734	22
9	394	27.118	21
8	367	19.500	24
9	304	19.987	20
10	548	38.950	23
7	529	37.683	18
9	493	28.147	21
10	327	17.287	21
8	200	11.533	21
9	414	26.190	20
8	213	13.152	21
9	281	13.560	23
<b>104</b>	<b>4.406</b>	<b>272.841</b>	

NH <sub>4</sub> -N Ablauf			
Anzahl n	Summe Frachten in [kg]	Summe Durchfluss Messtage in [ m³ ]	Höchstwert [mg/l]
1	2	3	4
6	6,13	19.734	1,10
8	14,47	27.118	2,40
7	9,57	19.500	1,10
9	4,32	19.987	0,60
8	4,97	38.950	0,60
7	3,62	37.683	0,20
9	3,39	28.147	0,30
10	1,26	17.287	0,10
7	0,48	11.533	0,10
8	3,21	26.190	0,40
8	1,39	13.152	0,20
9	2,13	13.560	0,60
<b>96</b>	<b>54,94</b>	<b>272.841</b>	

Nanorg Ablauf			
Anzahl n	Summe Frachten in [kg]	Summe Durchfluss Messtage in [ m³ ]	Höchstwert [mg/l]
1	2	3	4
7	183,7	18.234	12,3
8	208,1	25.027	13,9
8	131,2	19.500	11,4
8	82,4	18.489	6,8
9	166,5	37.497	8,3
6	72,0	28.997	3,7
9	52,5	28.147	3,3
9	37,9	15.897	3,1
8	27,1	11.533	3,4
8	58,8	24.655	4,7
7	48,3	11.707	5,6
8	46,6	12.183	5,5
<b>95</b>	<b>1.115,0</b>	<b>251.866</b>	

P <sub>ges</sub> Ablauf			
Anzahl n	Summe Frachten in [kg]	Summe Durchfluss Messtage in [ m³ ]	Höchstwert [mg/l]
1	2	3	4
7	3,96	17.842	0,31
8	3,77	20.176	0,24
8	3,02	19.565	0,27
8	1,48	18.489	0,10
9	2,33	37.584	0,10
7	5,07	37.683	0,26
9	1,63	25.529	0,08
9	0,92	16.061	0,07
8	0,74	11.533	0,12
9	1,59	26.190	0,08
9	0,85	14.495	0,08
8	0,98	12.217	0,10
<b>99</b>	<b>26</b>	<b>257.364</b>	

JAM
behandelte Jahres-abwasser menge
84.118
86.136
66.283
80.332
86.684
159.503
75.989
57.262
60.737
72.072
67.003
45.862
Summe

amtliche Überwachung
----------------------

15	18	18	19
16	17	i.M.:	17

0,60	1,75	2,10	1,55
2,30	1,90	i.M.:	1,70

3,3	6,1	5,4	3,8
4,4	4,9	i.M.:	4,7

0,09	0,08	0,23	0,07
0,10	0,24	i.M.:	0,14

3 höchste Werte

24	23	23
----	----	----

2,40	1,10	1,10
------	------	------

13,9	12,3	11,4
------	------	------

0,31	0,27	0,26
------	------	------

Kennwert

16
----

0,20
------

4,4
-----

0,10
------

941.981
---------

JAM [m³/a]

# Erhebungsbogen 2

## Frachtbasierte Mittelwerte

### DWA-Leistungsnachweis 2022



Eigenkontrolle des Kläranlagenzu- und -ablaufs von Januar 2022 bis Dezember 2022

Erläuterungen siehe Anlage 2

#### Nachbarschaft:

#### Muster-Nachbarschaft

FW-Anteil [%]	JAM [m³/a]	Tagesdurchfluss [m³/d] Jahresmittel=(b₁/365)
a 19,4	b₁ 941.981 *aus Erh.-Bogen 1	b₂ 2.581 *366 in Schaltjahren
	jährlicher Schmutzwasserabfluss [m³/a]	jährlicher Fremdwasserabfluss [m³/a]=(f x a)/(100-a)
	f 417.065	g 100.385

#### Kläranlage:

#### Muster-Kläranlage

Gesamtstromverbrauch [kWh/a]	CSB-Tagesfracht, Jahresmittel [kg CSB/d] = (a₁ x b₂ / 1000)	Angeschlossene Einwohnerwerte [E] = (d / 0,12)	Spezifischer Stromverbrauch [kWh/E x a] = (c / e)
c 377.388	d 1.598	e 13.314	c₁ 28,3
jährlicher Regenwasserabfluss [m³/a] = (b₁ - f - g)	PO4-P im Ablauf *nur wenn Werte vorliegen [mg/l]	Eigenstromerzeugung aus Faulgasumwandlung [kWh/a]	
h 424.531	i 0,05	c₂ 137.145	

Monat	CSB					
	Zulauf			Ablauf		
	Anzahl n	Summe Frachten in [kg]	Summe Durchfluss Messtage in [m³]	Anzahl n	Summe Frachten in [kg]	Summe Durchfluss Messtage in [m³]
	1a	2	3	1b	4	5
Januar	4	6.779	8.062	8	336	19.734
Februar	5	7.313	17.219	9	394	27.118
März	3	3.985	4.479	8	367	19.500
April	5	9.598	9.077	9	304	19.987
Mai	5	6.801	18.813	10	548	38.950
Juni	3	4.185	18.182	7	529	37.683
Juli	5	9.264	16.382	9	493	28.147
August	5	7.234	6.651	10	327	17.287
September	4	7.129	5.919	8	200	11.533
Oktober	5	9.191	15.460	9	414	26.190
November	3	3.233	4.865	8	213	13.152
Dezember	5	7.266	7.311	9	281	13.560
Summen	52	81.978	132.420	104	4.406	272.841

	Ges-N (N <sub>anorg</sub> + N <sub>org</sub> )					
	Zulauf			Ablauf		
	Anzahl n	Summe Frachten in [kg]	Summe Durchfluss Messtage in [m³]	Anzahl n	Summe Frachten in [kg]	Summe Durchfluss Messtage in [m³]
	1a	2	3	1b	4	5
	4	508,9	8.062	7	185,3	16.547
	5	718,1	17.219	8	223,4	25.399
	3	335,5	4.479	7	130,2	17.864
	5	611,3	9.077	8	91,8	18.432
	5	583,4	18.813	10	190,7	38.950
	3	339,3	18.182	7	93,4	37.683
	5	595,7	16.382	9	70,8	28.147
	5	473,7	6.651	10	53,0	17.287
	4	442,6	5.919	8	34,8	11.533
	5	591,0	15.460	9	75,8	26.190
	3	305,8	4.865	8	58,2	13.152
	5	558,7	7.311	9	64,4	13.560
Summen	52	6.063,8	132.420	100	1.271,8	264.744

	P <sub>ges</sub>					
	Zulauf			Ablauf		
	Anzahl n	Summe Frachten in [kg]	Summe Durchfluss Messtage in [m³]	Anzahl n	Summe Frachten in [kg]	Summe Durchfluss Messtage in [m³]
	1a	2	3	1b	4	5
	4	77,26	8.062	7	3,96	17.842
	5	100,79	17.219	8	3,77	20.176
	3	47,30	4.479	8	3,02	19.565
	5	89,11	9.077	8	1,48	18.489
	5	78,99	18.813	9	2,33	37.584
	3	64,91	18.182	7	5,07	37.683
	5	98,02	16.382	9	1,63	25.529
	5	66,31	6.651	9	0,92	16.061
	4	67,40	5.919	8	0,74	11.533
	5	84,45	15.460	9	1,59	26.190
	3	42,13	4.865	9	0,85	14.495
	5	75,98	7.311	8	0,98	12.217
Summen	52	892,64	132.420	99	26,33	257.364

Kennwert

Zulauf: in [mg/l] 619 a₁ Ablauf: in [mg/l] 16 a₂

Zulauf: in [mg/l] 45,8 a₁ Ablauf: in [mg/l] 4,8 a₂

Zulauf: in [mg/l] 6,74 a₁ Ablauf: in [mg/l] 0,10 a₂

Abbaugrad

(a₁-a₂)/a₁ x 100%

97,4%

89,5%

98,5%

# DWA-Leistungsnachweis 2022 - Energiecheck

Erhebungsbogen 3.1  
Frachtbasierte Mittelwerte

nach DWA-A 216  
von Januar 2022 bis Dezember 2022



Erläuterungen siehe Anlage 3.1

Nachbarschaft:

Muster-Nachbarschaft

Kläranlage:

Muster-Kläranlage

Quelle der Grafiken: DWA-A 216

## Basisgrößen Energie

Angeschlossene  
Einwohnerwerte  
[E] = (d / 0,12)

e 13.314

\*aus Erh.-Bogen 2

Gesamtstrom-  
verbrauch  
[kWh/a]

C 377.388

\*aus Erh.-Bogen 2

Spezifischer  
Gesamtstromverbrauch  
der Anlage

[kWh / (E x a)] = (c / e)

C<sub>1</sub> 28,3

Stromverbrauch  
Belüftung im  
Belebungsbecken

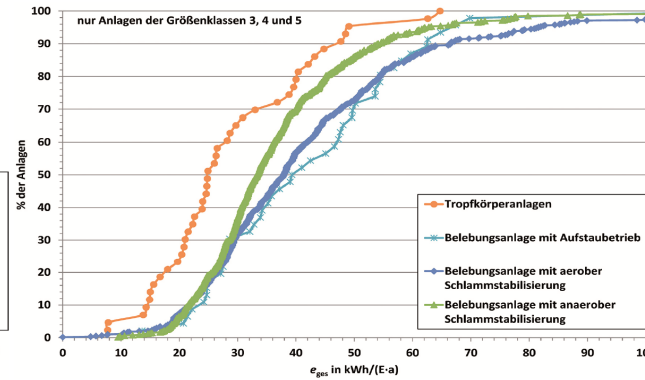
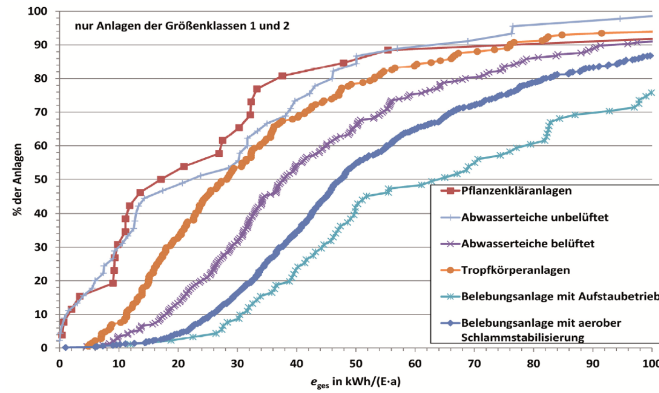
[kWh/a]

j 150.955

Spezifischer  
Stromverbrauch der  
Belüftung  
Belebungsbecken

[kWh / (E x a)] = (j / e)

j<sub>1</sub> 11,3



Spezifischer Gesamtstromverbrauch  $e_{ges}$  in [kWh/(E\*a)] in Abhängigkeit vom Reinigungsverfahren

Mittels der beistehenden Grafiken aus dem DWA-A 216 und den Parametern Ihrer Anlage können Sie eine erste manuelle Standortbestimmung zum spezifischen Energieverbrauch Ihrer Anlage vornehmen

## Eigenstromerzeugung aus nicht abwasserbürtigen Quellen (optional)

Eigenstromerzeugung  
aus Windkraft  
[kWh/a]

o1 1.500

Eigenstromerzeugung  
aus Wasserkraft

[kWh/a]

o2 1.000

Eigenstromerzeugung  
aus Photovoltaik  
[kWh/a]

o3 200.000

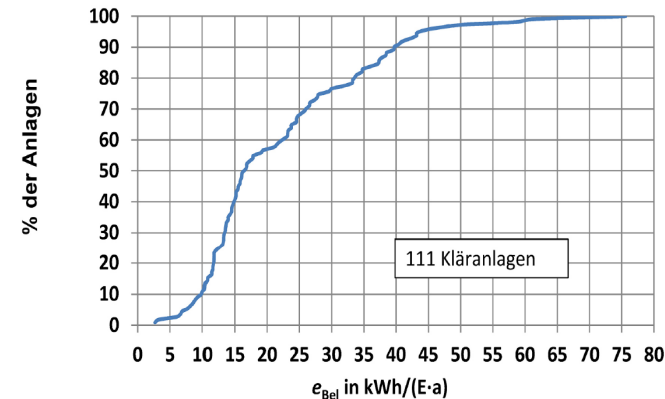
Eigenstromerzeugung  
aus fossilen Brennstoffen

[kWh/a]

o4 3.000

Eigenstromerzeugung  
sonstiges  
[kWh/a]

o5 2.000



Spezifischer Stromverbrauch für die Belüftung  $e_{bel}$  der Kläranlagen

(optional)  
Stromverbrauch Pumpwerk  
(Abwasserpumpwerk im Zulauf)

Stromverbrauch  
Pumpwerk  
[kWh/a]

p1 56.608

manometrische  
Förderhöhe  
[m]

p2 7

Fördermenge  
(Volumenstrom)  
[m³/a]

p3 941.981

spez. Stromverbrauch  
Pumpwerk  
[Wh/(m³\*m)]

p4 8,4

Stand 11.2022

Erhebungsbogen 3.2  
Frachtbasierte Mittelwerte

# DWA-Leistungsnachweis 2022 - Energiecheck

nach DWA-A 216  
von Januar 2022 bis Dezember 2022



Nachbarschaft:

Muster-Nachbarschaft

Kläranlage:

Muster-Kläranlage

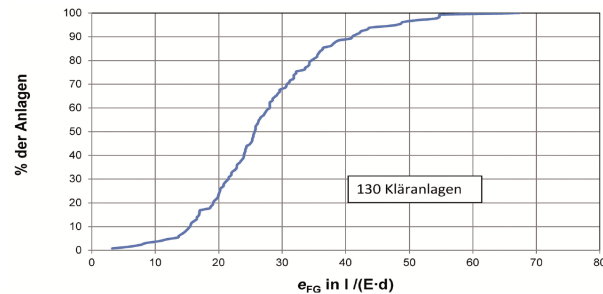
Erläuterungen siehe Anlage 3.2

## Faulgasproduktion

Jahressumme des Faulgasanfalls bei Normbedingungen  
[m³/a]  
k **74.914**

spezifische Faulgasproduktion bezogen auf Einwohnerwerte  
[l / (E\*d)] = (1000/365) \* (k/e)  
k<sub>1</sub> **15,4**

Co-Vergärung (z.B. Substrat-Zugabe)  
ja/nein  
k<sub>2</sub> **Ja**

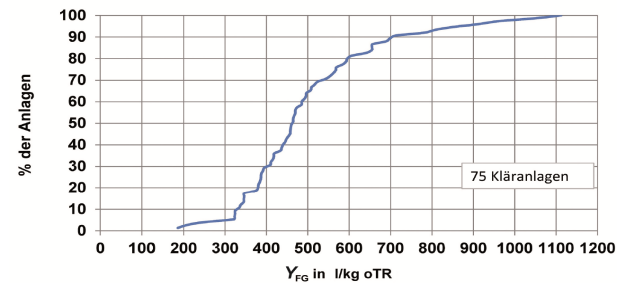


\*Spezifischer Faulgasanfall e<sub>FG</sub> bezogen auf die angeschlossenen Einwohnerwerte

Jahresmittelwert der dem Faulbehälter zugeführten org. Trockenmasse  
[kg/d]  
I **506,0**

Spezifische Faulgasprod. bez. auf org. Trockenmasse  
[l / kg] = (k / I)  
I<sub>1</sub> **405,6**

Volumenanteil Methan (CH<sub>4</sub>) am Biogasvolumen  
[-]  
I<sub>2</sub> **0,66**



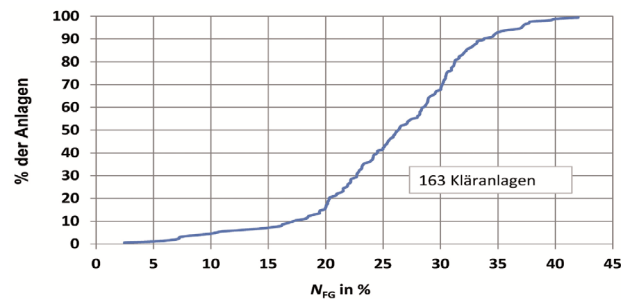
\*Spezifischer Faulgasanfall Y<sub>FG</sub> bezogen auf die zugeführte organische Trockenmasse

## Faulgasumwandlung

Faulgas-Einsatz in Stromerzeugungsanlagen (z.B. BHKW)  
[m³ / a]  
m **69.669**

Wirkungsgrad der Stromerzeugung  
[%] = (c<sub>2</sub> / (I<sub>2</sub> \* m \* 9,97))  
m<sub>1</sub> **29,9%**

Grad der Faulgasumwandlung in Elektrizität  
[%] = (c<sub>2</sub> \* 100) / (k \* I<sub>2</sub> \* 10)  
m<sub>2</sub> **27,7**



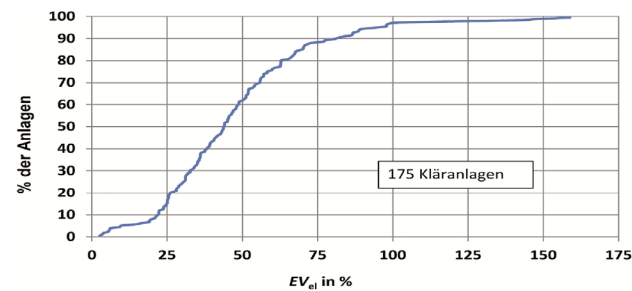
\*Grad der Faulgasumwandlung in Elektrizität N<sub>FG</sub>

## Eigenversorgungsgrad

Jahresproduktion Strom aus Faulgasumwandlung  
\*Eigenstromerzeugung, Erhebungsbogen 2  
[kWh/a]  
C<sub>2</sub> **137.145**

Spezifische Eigenstromerzeugung  
[kWh / (E x a)] = (c<sub>2</sub> / e)  
C<sub>3</sub> **10,3**

Eigenversorgungsgrad Elektrizität bezogen auf den Einsatz von Faulgas in KWK-Anlagen  
[%] = ((c<sub>2</sub> / c) \* 100)  
C<sub>4</sub> **36,3**



\*Eigenversorgungsgrad mit elektrischer Energie EV<sub>el</sub>

\*Quelle der Grafiken: DWA-A 216

**Externer Energiebezug**  
extern zugeführte Energie zur Wärmeversorgung (fossile Brennstoffe)  
[kWh/a]

n **32.710**  
Heizwerte: Diesel/Heizöl: 11,8 kwh/kg;  
Erdgas: 8,6-11,4 kwh/m³

spezifischer externer Wärmebezug

[kWh / (E\*a)] = (n / e)

n<sub>1</sub> **2,5**

Verluste Faulgas (Fackel)

[m³/a]  
m<sub>3</sub> **5.252**

Anlagen mit Faulung