

Energieanalyse Klärwerk Beningsfeld

Vorlage zur Vorstellung Ausschuss für Umwelt, Klimaschutz und Verkehr sowie Infrastrukturausschuss der Stadt Bergisch Gladbach, 24.06.2010 / 30.06.2010

- Ziele und Vorteile der Energieanalyse:
 - Identifizierung und Einordnung der vorhandenen Energieverbraucher
 - potenzielle Kosteneinsparung durch Senkung der Betriebskosten
 - ökologische Vorteile durch Schonung der Energieressourcen
- Vorgehensweise:
 - Dokumentation des IST-Zustandes inkl. der vollständigen Verfahrenstechnik mit allen Verbrauchern
 - Bewertung der vorhandenen Verfahrenstechnik unter energetischen Gesichtspunkten
 - Herleitung von Maßnahmen zur Energieoptimierung unterteilt in Sofort-, Kurzfristige und Abhängige Maßnahmen
- Ermittlung der Einwohnerwerte im IST-Zustand:
 - Auslegungsgröße: 150.000 EW
 - Momentan tats. angeschlossene EW: 102.033 EW
 - Mittlere Anlagenbelastung: 126.346 EW
(maßgebend für Energieanalyse)
 - Jahresabwassermenge: 9.400.000 m³
 - Spez. Abwasseranfall: 204 l / (EW * d)
- Energienachweis im IST-Zustand:

Energienachweis		IST-Zustand	Richtwert	Idealwert
gesamter spez. Elektrizitätsverbrauch pro EW BSB		30 kWh/EW a	31 kWh/EW a	24 kWh/EW a
spez. Elektrizitätsverbrauch Belebung pro EW BSB		13 kWh/EW a	21 kWh/EW a	16 kWh/EW a
Grad der gesamten Faulgasnutzung		94 %	98 %	99 %
Grad der Faulgasumwandlung in Kraft/Elektrizität		23 %	31 %	32 %
spez. Faulgasproduktion pro kg oTR eingetragen		509 l/kg oTR	450 l/kg oTR	475 l/kg oTR
Eigenversorgungsgrad	Wärme	100 %	98 %	99 %
	Elektrizität	58 %	58 %	77 %

Die Kläranlage liegt bereits im IST-Zustand energetisch unterhalb der Richtwerte!

Competence. Service. Solutions.

- Optimierungspotenzial:

Pos.	Verfahren	Verbrauch [kWh/EW]	Hilfswert [kWh/EW] Von - bis		Abweichung auf Ø des Hilfswertes bezogen [%]
5.1	Vorklä rung	0,53	0,1	0,2	253%
6.4	Rücklaufschlamm pumpwerk	2,70	0,6	1,2	200%
7.1	Nachklä rung	0,46	0,15	0,3	104%
12.1	Stabilisierung*	5,84	1,9	3,8	105%
15.1	Licht, Labor, Werkstatt	0,94	0,18	0,36	248%
16.2	Brauchwasser	0,74	0,26	0,52	90%
16.4	Heizung	1,13	0,37	0,74	104%
17.1	Abluftreinigung	3,45	0,58	1,16	297%
17.2	Lü ftungsanlagen	0,90	0,15	0,30	300%
* Energiebedarf bezogen auf m³ Schlamm statt EW					

- Maßnahmen zur Energieoptimierung:
 - Erneuerung der Heizschlamm- und Umwälzpumpen der Faulbehälter – K 1
 - Ersatz der Rührwerke des Anaerobbeckens – K 2
 - Ersatz der Rührwerke der Zonen 7 und 8 des Denitrifikationsbeckens – K 3
 - Ersatz der Rührwerke der Zonen 1 bis 6 des Denitrifikationsbeckens – A 1
 - Ersatz des Biofilters 3 durch Photoionisation – K 4
 - Ersatz des Biofilters 2 durch Photoionisation – A 2
 - Sanierung der BHKW-Anlage – A 3
- Energiebilanz:

Energiebilanz			IST-Zustand	nach Realisierung der Maßnahmenpakete		
				S	S+K	S+K+A
Elektrizität	-Verbrauch gesamt	[kWh/a]	3.738.275	3.738.275	3.385.649	3.238.610
	-Eigenprod. genutzt	[kWh/a]	2.164.275	2.164.275	2.164.275	2.891.068
	-Einkauf	[kWh/a]	1.574.000	1.574.000	1.220.374	347.542
Wärme	-Verbrauch gesamt	[kWh/a]	3.588.330	3.588.330	3.588.330	3.588.330
	-Eigenprod. genutzt	[kWh/a]	3.585.630	3.585.630	3.585.630	3.793.052
	-Einkauf	[kWh/a]	2.700	2.700	2.700	0

Nach Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen verbleibt ein externer Bezug an elektrischer Energie von rd. 350.000 kWh/a.

- Energiekosten:

Energieverbrauchskosten		IST-Zustand	nach Realisierung der Maßnahmenpakete		
			S	S+K	S+K+A
Energieverbrauchskosten					
gesamt	[€/a]	242.646	242.646	188.188	53.521
in % IST	%	100%	100%	78%	22%
Einkauf Elektrizität	[€/a]	242.396	242.396	187.938	53.521
Einkauf Brennstoff	[€/a]	250	250	250	0

Nach Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen verbleiben Kosten für den externen Bezug an elektrischer Energie von rd. 54.000 €/a.

- Investition und Wirtschaftlichkeit:

Investitionen und Wirtschaftlichkeit		IST-Zustand	nach Realisierung der Maßnahmenpakete		
			S	S+K	S+K+A
Gesamt - Investitionen	[€]		0	195.940	836.610
Energie - Investitionen	[€]		0	195.940	836.610
Jahreskosten	[€/a]		0	27.897	119.114
Jahresnutzen	[€/a]		0	54.433	208.528
K / N	[-]		0,00	0,51	0,57

Mit Kosten-Nutzen-Faktoren von 0,51 bzw. 0,57 sind die Maßnahmenpakete als wirtschaftlich sinnvoll einzustufen.

- Energienachweis:

Energienachweis	IST-Zustand	nach Realisierung der Maßnahmenpakete			Richtwert	Idealwert
		S	S+K	S+K+A		
gesamter spez. Elektrizitätsverbrauch	30 kWh/EW a	30 kWh/EW a	27 kWh/EW a	26 kWh/EW a	31 kWh/EW a	24 kWh/EW a
spez. Elektrizitätsverbrauch Belebung	13 kWh/EW a	13 kWh/EW a	12 kWh/EW a	12 kWh/EW a	21 kWh/EW a	16 kWh/EW a
Grad der gesamten Faulgasnutzung	94 %	94 %	94 %	99 %	98 %	99 %
Grad der Faulgasumwandlung in Kraft/Elektrizität	23 %	38 %	38 %	38 %	31 %	32 %
spez. Faulgasproduktion pro kg oTR eingetragen	509 l/kg oTR	509 l/kg oTR	509 l/kg oTR	509 l/kg oTR	450 l/kg oTR	475 l/kg oTR
Eigenversorgungsgrad						
Wärme	100 %	100 %	100 %	100 %	98 %	99 %
Elektrizität	58 %	58 %	64 %	89 %	58 %	77 %

Der verbleibende externe Energiebezug entspricht einen frachtbezogenen Wert von rd. 3 kWh/EW.