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!

- Optimierungspotenzial:

Pos.	Verfahren	Verbrauch [kWh/EW]	Hilfswert [kWh/EW] Von - bis		Abweichung auf Ø des Hilfswertes bezogen [%]
5.1	**Vorklärung**	**0,53**	**0,1**	**0,2**	**253%**
6.4	Rücklaufschlammpumpwerk	2,70	0,6	1,2	200%
7.1	Nachklärung	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	**Lüftungsanlagen**	**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 Denitrifikationsbecken – K 3
  - Ersatz der Rührwerke der Zonen 1 bis 6 des Denitrifikationsbecken – 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 Maßnahmenpackete 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.