

Vorschläge zur Konkretisierung der Anforderung zur Energieeffizienz in Anhang 1

Dr. rer.nat. K.-E. Köppke

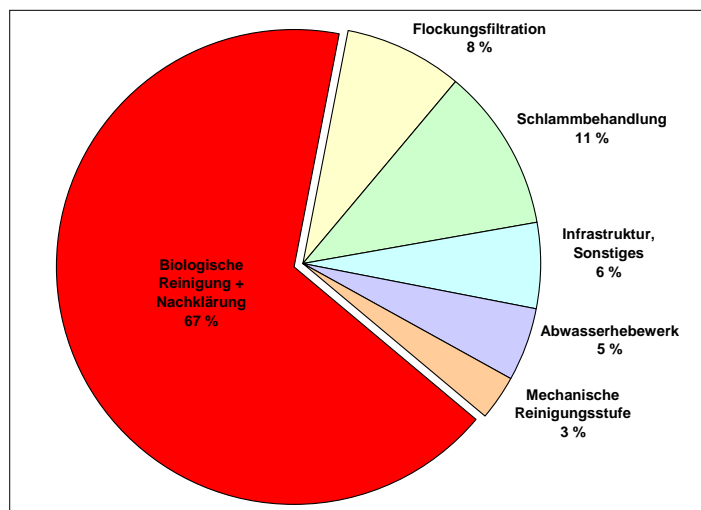
Ing.-Büro Dr. Köppke GmbH
Elisabethstr. 31
32545 Bad Oeynhausen



Ingenieurbüro
Dr. Köppke GmbH

Seite 1

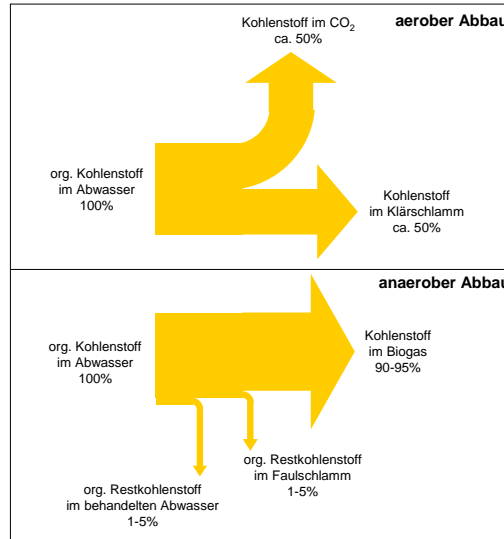
Hauptstromverbraucher auf Kläranlagen



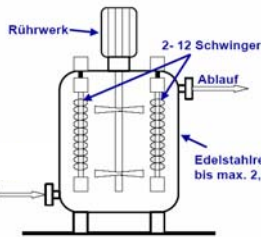
Ingenieurbüro
Dr. Köppke GmbH

Seite 2

Kohlenstoffbilanz des aeroben und anaeroben Abbaus



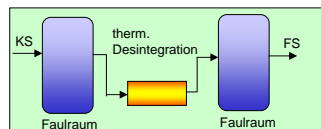
Desintegration



Kläranlage Miltenberg:
Ultraschall
Steigerung des spezif. Gasertrags 29 %
Steigerung der org. Abbaugrades: 22 %
Verringerung der Schlammmenge: 12,5 %
geplante Amortisationszeit 4 Jahre



Kläranlage Gifhorn:
thermische Desintegration
Steigerung des spezif. Gasertrags 20 %



Beispiel Kläranlage Bad Oeynhausen
Thermische Desintegration (halbtechnische Versuchsanlage)
Erhöhung gelöster CSB: von 1.450 auf 3.250 mg/l
Steigerung spez. Gasertrag: 20 %
Verringerung der Schlammmenge: 9,4 %
Erhöhung $\text{NH}_4\text{-N}$ -Konzentration: von 450 auf 650 mg/l

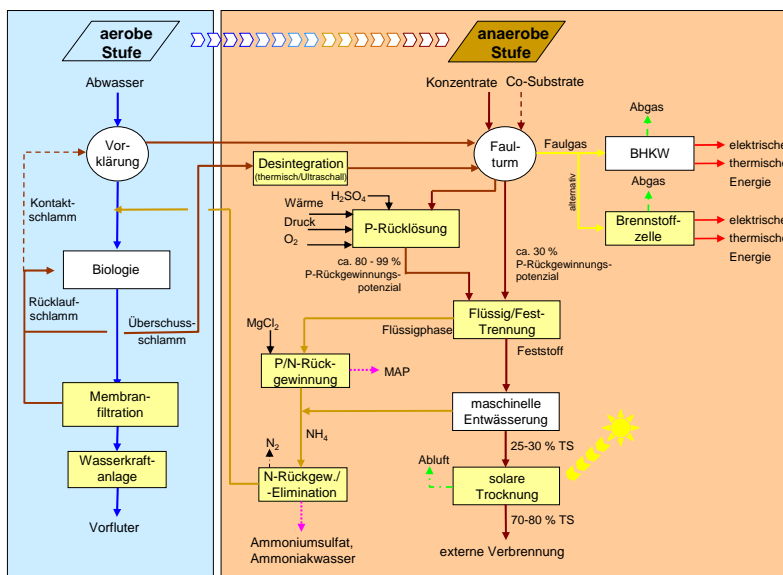
Wasserkraftnutzung auf Kläranlagen



Wasserkraftanlage auf der Kläranlage Emmerich

Planung: Ing.-Büro Prof. Hafner
Ing.-Büro Dr. Köppke

mögliche Struktur einer zukünftigen Kläranlage



Grundverfahren	GK1	GK2	GK3	GK4	GK5
Ab ohne N	50	41	35		
Tk mit N	34	23	18		
T mit N	32	25	20	18	17
Bs ohne N	69	47	38		
Bs mit N, ohne D	88	57	45	37	
Bs mit N und D	76	50	39	34	
B ohne N	52	41	33	28	
B mit N, ohne und mit D	65	48	38	32	27
B+T mit N und D				33	26
T+B mit N und D				40	
N = weitgehende Nitrifikation (NH ₄ -N im Jahresmittel ≤ 3 g/m ³), D = gezielte Denitrifikation					
zum Vergleich:					
	MEDIAN NRW				41
	Modellanlage aus Handbuch NRW				25
	Median BaWü 2003				38
	KLA ZAB				10 - 17

Höfle, J.: Minimierung des Energieeinsatzes auf Kläranlagen. Workshop zur "Neukonzeption der Abwasserverordnung" am 28./29.09.2004 beim BMU in Bonn

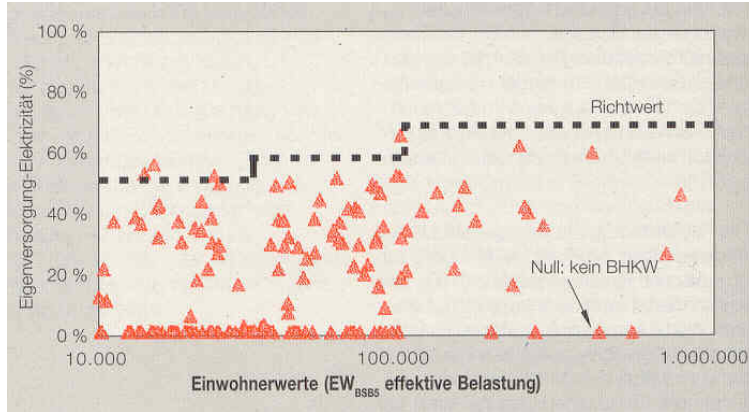
2 Faktoren für Energieeffizienz:

- Energieverbrauch
- Energiegewinnung

$$\eta = \text{Eigenversorgungsgrad} = \frac{\text{Energieerzeugung}}{\text{Energieverbrauch}}$$

$$\eta = \frac{E_{\text{Eigenerzeugung aus Faulgas}} + E_{\text{Wasserkraft}}}{E_{\text{Belüftung}} + E_{\text{Pumpen}} + E_{\text{Entwässerung}} + E_{\text{Sonstiges}}}$$

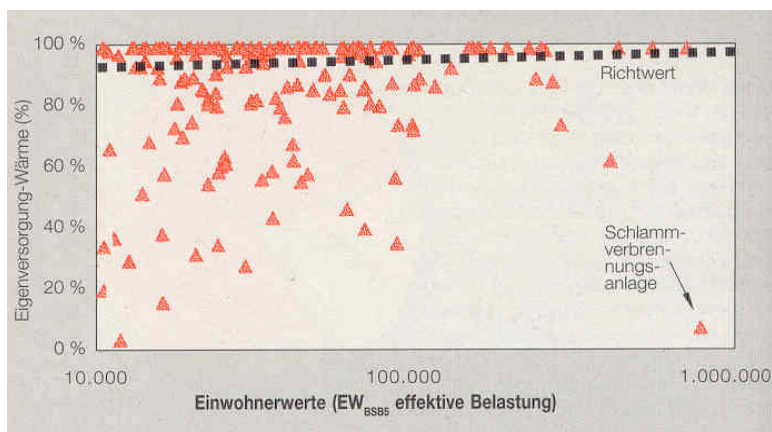
Eigenversorgungsgrad Elektrizität



(erfasste Kläranlagen mit Nitrifikation und mit Faulung)

Handbuch „Energie in Kläranlagen“, Herausgeber: Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes NRW, 1999

Eigenversorgungsgrad Wärme

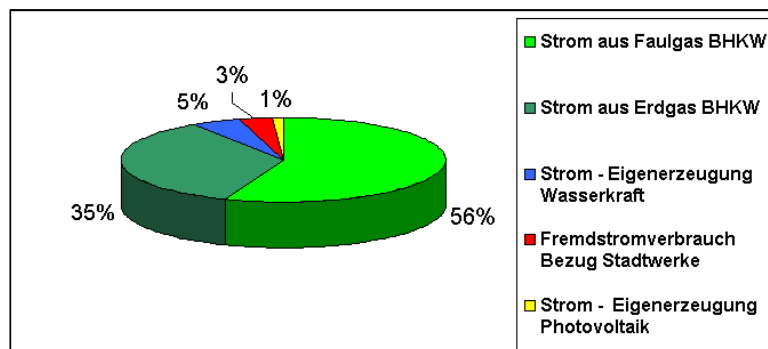


(erfasste Kläranlagen mit Nitrifikation und mit Faulung)

Handbuch „Energie in Kläranlagen“, Herausgeber: Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes NRW, 1999

Nach Dichtl ist derzeit je nach örtlichen Randbedingungen eine maximale Eigenversorgung von 50% möglich.

Die dargestellten technologischen Entwicklungen, wie z.B. die Desintegration, werden bei dieser Angabe nicht berücksichtigt.



solare Klärschlamm-trocknung



Kläranlage Füssen (70.000 EW)



Kläranlage Stockach (50.000 EW)



Kläranlage Albstadt

Durchsatz: 4.200 t/a (ca. 35 % TS)
Dimension: 2 x 12 m x 68 m = 1.632 m²

**Eigenversorgungsgrad einschließlich
Schlamm-trocknung**

$$\eta = \frac{E_{\text{Eigenerzeugung aus Faulgas}} + E_{\text{Wasserkraft}} + \text{Heizwertks}}{E_{\text{Belüftung}} + E_{\text{Pumpen}} + E_{\text{Entwässerung}} + E_{\text{sonstiges}} + E_{\text{Trocknung}}}$$

Vorschläge für die weiteren Diskussionen:

- Einführung der Kraft-Wärme-Kopplung für Kläranlagen ab einer bestimmten Ausbaugröße
- Der Betrieb von Gasfackeln sollte nur bei Betriebsstörungen der KWK-Anlagen zulässig sein.
- Einführung eines Eigenversorgungsgrades
- Einführung von spezifischen Energieverbrauchswerten



???? Arbeitsgruppe zur Prüfung und Präzisierung der Vorschläge ????

