

21. ÖWAV - KLÄRANLAGEN-LEISTUNGSVERGLEICH

BERICHTSJAHR 2013

Gerhard Spatzierer, Eisenstadt

1 Allgemeines

Der Kläranlagen-Leistungsvergleich wurde im Jahr 2013 bereits zum 21-igsten Mal durchgeführt. Eindrucksvoll kann damit die Entwicklung der letzten beiden Jahrzehnte und der nunmehr erreichte hohe Stand der Abwasserreinigung in Österreich dokumentiert werden. Die Auswertungen erfolgten wie in den Vorjahren.

2 Ergebnisse

2.1 Teilnahme am Kläranlagen-Leistungsvergleich

Die Abfrage der Ergebnisse für den Leistungsvergleich erfolgt jeweils im folgenden Jahr beim Frühjahrs-Nachbarschaftstag. Daher sind die Zahl der Mitglieder in den Kläranlagen-Nachbarschaften (und damit auch der Teilnehmer am Leistungsvergleich) in der Regel höher als diese am Beginn des Bezugsjahres in der Statistik ausgewiesen wird. Als Datenbasis für die Ermittlung der Teilnehmer in den Nachbarschaften werden daher jeweils die aktuellen Daten zum Zeitpunkt der Erhebung/Auswertung herangezogen.

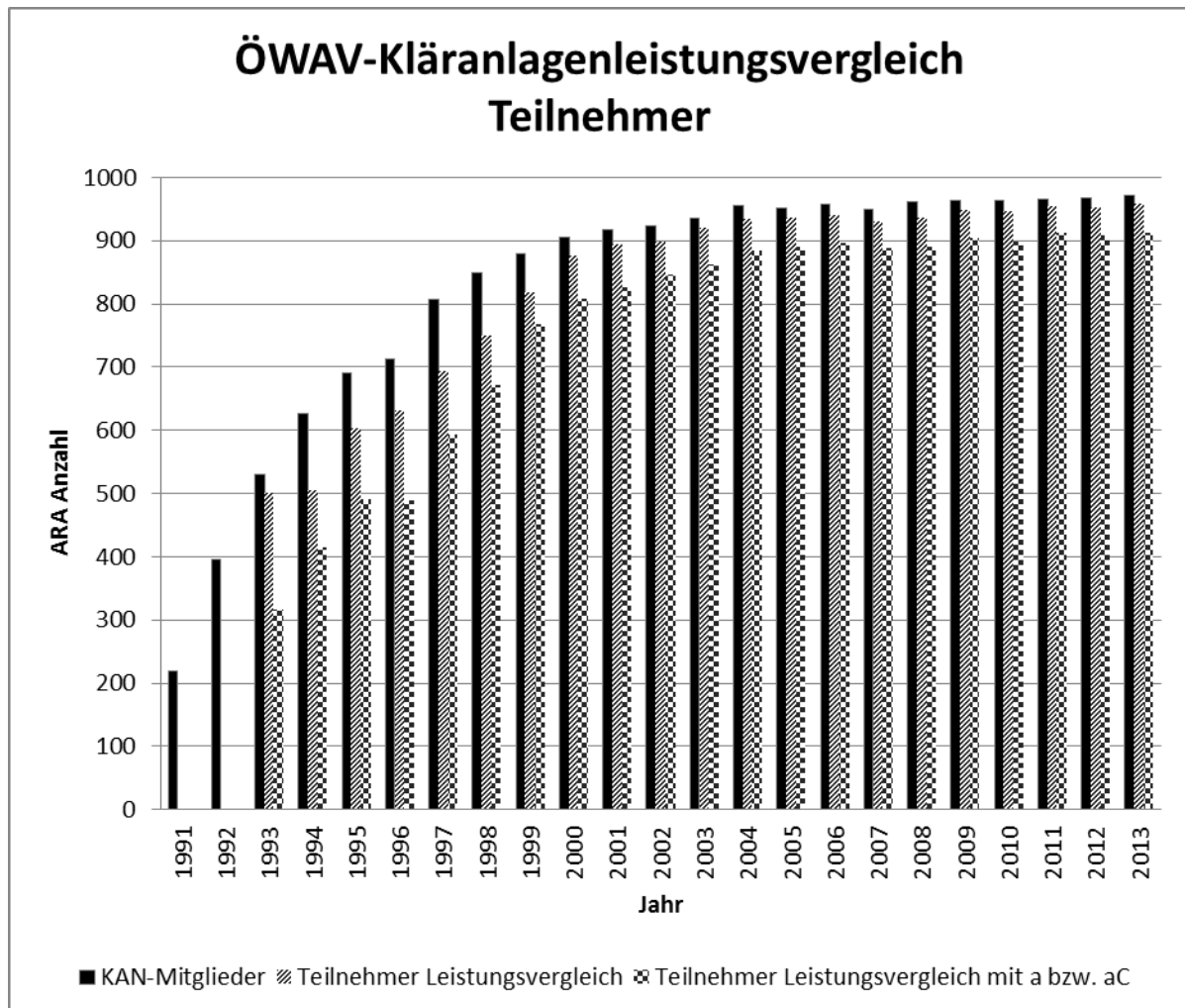
Insgesamt waren in Österreich im Juli 2014 940 Anlagen mit einer Kapazität von 28,14 Mio. EW sowie 32 Anlagen in Südtirol mit 1,84 Mio. EW als Teilnehmer bei den Kläranlagen-Nachbarschaften gemeldet. Die Anzahl und die Kapazität der Anlagen stiegen gegenüber dem Vorjahr leicht an. Die Zahl der Teilnehmer an den Kläranlagen-Nachbarschaften seit 1991 mit Stichtag 31.12. des jeweiligen Bezugsjahres sowie die Teilnahme am Leistungsvergleich ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

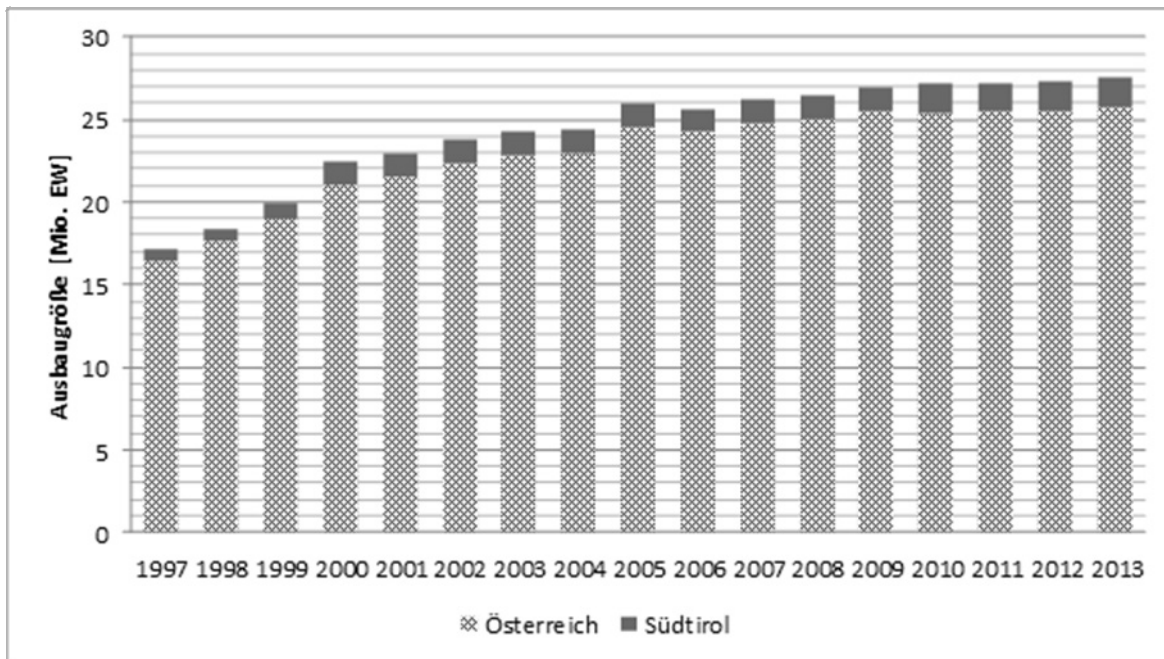
Der hohe Erfassungsgrad der Kläranlagen und die Teilnahme am Kläranlagenleistungsvergleich konnte auch im abgelaufenen Jahr gehalten werden. Lediglich 4 Anlagen übermittelten keine Messergebnisse (EDV-Störungen, keine Messungen, etc.). Die Ergebnisse von 10 biologischen Kläranlagen, deren Ablauf in die Kanalisation eingeleitet wird (Indirekteinleiter), werden bei der Bewertung nicht berücksichtigt.

Die Mitwirkung am Leistungsvergleich schwankte je nach Parameter und Verfügbarkeit der Messeinrichtungen bzw. der Ergebnisse aus der Eigen- und

Fremdüberwachung und betrug 93,7 – 98,5 %. Der Anteil der Kläranlagen, der auch Angaben über die Zulaufkonzentrationen machte, wodurch auch der Verdünnungsfaktor a berechnet werden konnte, betrug 95,2 %. Insgesamt geben die Messwerte Auskunft über die erzielte Ablaufqualität der Kläranlagen Österreichs mit einer Ausbaugröße von ca. 25,8 Mio. EW bzw. in Südtirol von ca. 1,81 Mio. EW.

finanziert aus Mitteln der ÖWAV-KAN



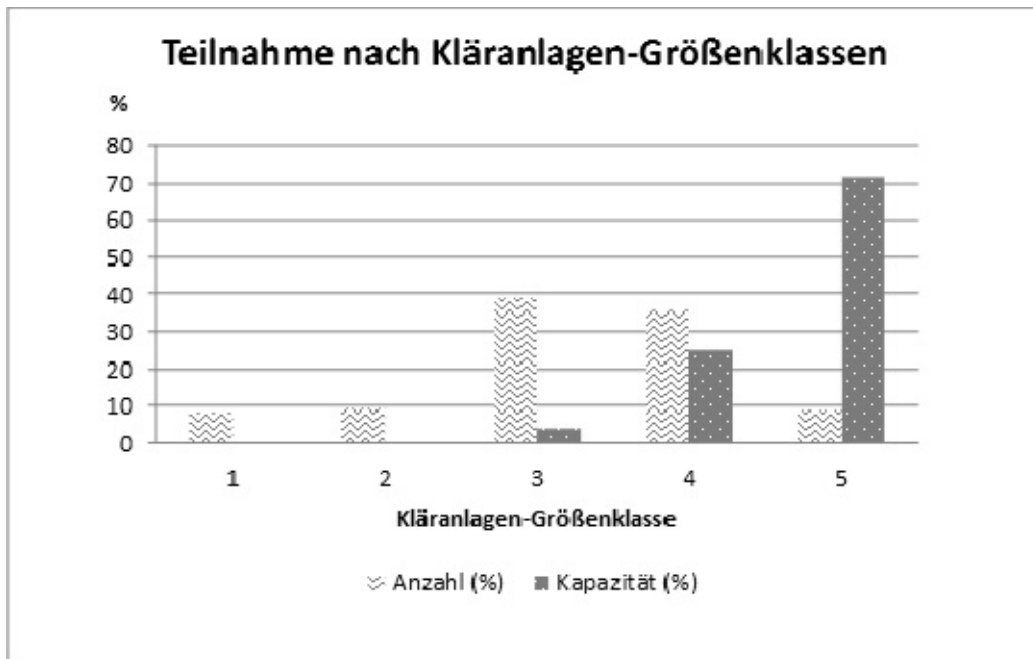


Im Österreichischen Bericht des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft zur Kommunalen Abwasserrichtlinie der EU-91/271/EWG in Österreich (EU-Lagebericht) sind mit Stichtag 31.12.2012 insgesamt 1.846 kommunale Abwasserreinigungsanlagen (> 50 EW) mit einer Kapazität von 21,65 Mio. EW angeführt. Im Gewässerschutzbericht 2002 werden für das Jahr 2001 42 industrielle Anlagen (> 2.000 EW) mit einer Kapazität von 7,4 Mio. EW ausgewiesen, die in Österreich in Betrieb stehen. Die Ergebnisse des Leistungsvergleiches für das Jahr 2013 geben daher Auskunft über die Ablaufqualität von 88,8 % der gesamten Kläranlagenkapazität Österreichs.

Insgesamt wurde im Leistungsvergleich 2013 die Ablaufqualität der **biologischen kommunalen** Kläranlagen Österreichs mit einer Kapazität von 20,26 Mio. EW (d.h. 93,6 % der Gesamtkapazität) sowie von ca. 5,54 Mio. EW von **biologischen Industriekläranlagen** (ca. 75 % der Gesamtkapazität, ohne Indirekteinleiter) erfasst. Die Ergebnisse sind daher im kommunalen Bereich als **repräsentativ** anzusehen und decken auch im industriellen Bereich mehr als 3/4 der bestehenden Kapazitäten ab.

In den Bundesländern Niederösterreich und Steiermark konnten allerdings einige größere Industriekläranlagen noch immer nicht erfasst werden.

Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung der teilnehmenden Kläranlagen am Kläranlagenleistungsvergleich nach Kläranlagengrößenklassen. Ca. 75 % aller Anlagen besitzen demnach eine Ausbaugröße von 1000 – 50.000 EW. Lediglich 8 % liegen über 50.000 EW, weisen dafür aber den Großteil der bestehenden Kläranlagenkapazität auf. Gegenüber dem Vorjahr ergaben sich nur geringfügige Veränderungen.



Zusammenfassende grafische Darstellung nach Konzentrations-Größenklassen und der Ausbaugröße

Im Detail darf hier auf die beiliegenden Abbildungen verwiesen werden. Geht man davon aus, dass Anlagen, die im Jahresmittelwert bezüglich des BSB₅, CSB, Ges-P und des Ges-N innerhalb der Konzentrationsklassen I bis III und bezüglich NH₄-N innerhalb der Konzentrationsklassen I bis II liegen, die 1. Emissionsverordnung für kommunales Abwasser weitgehend erfüllen, so können folgende Feststellungen getroffen werden:

Bezüglich BSB₅ und CSB erfüllten 98,5 % aller Teilnehmer am Leistungsvergleich (inkl. Südtirol) hinsichtlich der organischen Restbelastung bereits die betreffenden Anforderungen. Dies entspricht einer Ausbaugröße von ca. 25,4 Mio. EW (BSB₅) bzw. 22,6 Mio. EW (CSB), d.h. ca. 92,2 % (BSB₅) bzw. 87,5 % (CSB) der Ausbaukapazität der Teilnehmer. Handlungsbedarf besteht somit nur mehr bei wenigen Kläranlagen.

Die Anforderungen für die Nitrifikation (NH₄-N) werden von 94,8 % der Anlagen bzw. von 26,1 Mio. EW (94,5 %) erfüllt. Eine ausreichende Stickstoffentfernung wird von 82,7 % der Anlagen (24,3 Mio. EW bzw. 88,2 %) erzielt. Im Hinblick auf die Phosphorentfernung weisen 72 % der Anlagen bzw. 24,4 Mio. EW (89 %) eine verordnungskonforme Ablaufqualität auf. Ein gewisser Handlungsbedarf ist daher noch hinsichtlich der Stickstoff- und Phosphorentfernung gegeben. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die P-Entfernung erst ab 1000 EW, eine N-Entfernung erst ab 5000 EW gesetzlich vorgeschrieben ist.

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013
Teilnehmer (ARA)*)	948	946	954	951	957
Teilnehmer (Mio. EW)	26,9	27,2	27,3	27,4	27,6
BSB ₅ (%)	97	97	98	97	98,5
BSB ₅ (Mio. EW)	24,8	25,0	24,9	25,0	25,4
CSB (%)	98	98	98	98	98,6
CSB (Mio. EW)	23,5	23,7	23,8	23,9	22,6
NH ₄ -N (%)	93	95	95	96	95
NH ₄ -N (Mio. EW)	24,8	25,5	25,8	25,5	26,1
Ges-N (%)	82	84	84	83	83
Ges-N (Mio. EW)	23,1	23,7	23,9	23,8	24,3
Ges-P (%)	70	72	71	72	72
Ges-P (Mio. EW)	23,4	24,4	24,3	24,5	24,4

Tab.: Erfüllungsgrad der Anforderungen der 1. Abwasseremissionsverordnung für kommunales Abwasser für Anlagen > 50.000 EW (in % der Anlagen bzw. Mio. EW)

*) Inklusive Südtirol

Der Vergleich der Werte für die Jahre 2009 – 2013 zeigt, dass im Jahre 2013 das hohe Niveau gehalten bzw. weitere geringe Verbesserungen erzielt werden konnten.

Auswertung auf Basis frachtgewichteter Ablaufkonzentrationen

Die zusätzliche Auswertung sämtlicher Ablaufwerte unter Berücksichtigung der jeweiligen Abwassermengen, d.h. auf Basis der Ablaufkonzentrationen und Leistungskennwerte ermöglicht die Berechnung von gewichteten Ablaufkonzentrationen und Leistungskennwerten. Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind in den beiden beiliegenden Tabellen getrennt für Österreich und Südtirol dargestellt. Die Berechnung von a_c konnte in einigen Fällen bei kleineren Kläranlagen nicht durchgeführt werden, da Angaben über die BSB₅- bzw. CSB-Zulaufkonzentration fehlten.

Die gewichteten Ablaufkonzentrationen und Leistungskennwerte **Österreichs** für die Jahre 2011 – 2013 sowie für **Südtirol** (2012 und 2013) sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Der Vergleich der Ergebnisse des Jahres 2013 mit den Vorjahren zeigte in Österreich einen niederschlagsbedingten Anstieg der Abwassermenge um etwa 10 %, sonst aber keine signifikanten Verbesserungen bzw. Verschlechterungen bei den Ablaufkonzentration und Abbaugraden.

Jahr	Österreich			Südtirol	
	2011	2012	2013	2012	2013
Ausbaugröße (Mio. EW)	25,53	25,51	25,80	1,81	1,81
Abwassermenge (Mio. m ³ /d)	2,96	3,10	3,42	0,17	0,17
BSB ₅ (mg/l)	5,3	5,1	5,0	5,7	5,5
CSB (mg/l)	48,3	44,5	45,1	30,6	28,4
NH ₄ -N (mg/l)	1,1	1,1	1,0	4,2	2,1
NO ₃ -N (mg/l)	5,6	5,8	5,5	5,3	5,7
Ges-N (mg/l)	8,6	8,8	8,5	10,6	9,5
Ges-P (mg/l)	0,67	0,65	0,65	0,78	1,00
LW	1,70	1,65	1,61	2,24	2,04
a _c	0,98	1,01	1,11	0,87	0,92
a _N	1,26	1,30	1,39	1,07	1,15
η-N (%)	80,5	79,4	79,1	79,3	80,1
Energieverbrauch (kWh/EW.a)	31,0	30,9	30,1	39,8	40,4

Bewertet man die gewichteten Jahresablaufmittelwerte für Österreich an Hand der gesetzlichen Anforderungen für Anlagen >50.000 EW, so kann folgende Aussage gemacht werden:

Die gesetzlichen Anforderungen wurden im Jahre 2013 im Mittel bundesweit bei sämtlichen Parametern eingehalten!

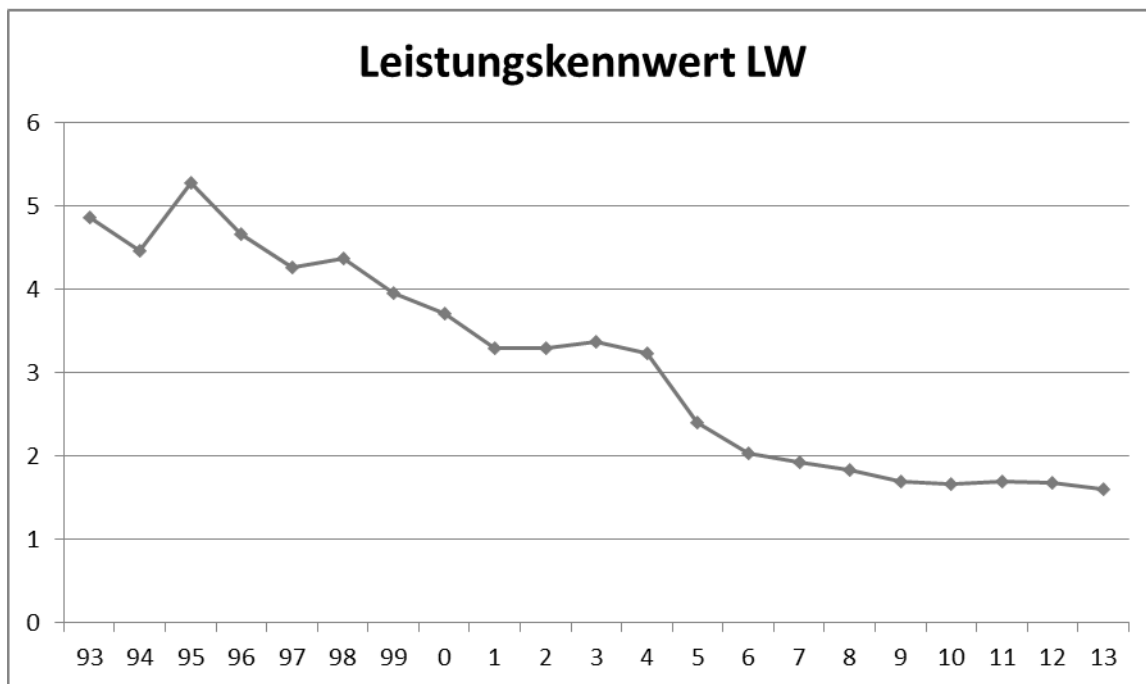
Insgesamt wurden in Österreich (inkl. Industriekläranlagen) folgende Wirkungsgrade erzielt:

η - BSB ₅	98,4 %
η - CSB	92,6 %
η - N	79,1 %
η - P	90,1 %)*

*) Zulaufkonzentrationen aus dem Verdünnungsfaktor rechnerisch ermittelt

Österreich erfüllt damit auch die Vorgaben der EU für empfindliche Gebiete (Mindestelimination für N und P > 75 %).

Die langfristige Entwicklung des Leistungskennwertes LW ist in der folgenden Abbildung dargestellt:



Würde man bei der Auswertung 8 große Industriekläranlagen (hoch konzentrierte Abwässer, schwer abbaubare organische Verbindungen im Ablauf) nicht berücksichtigen (in Summe 3,1 Mio. EW, 158.760 m³/d) so würde sich für Österreich ein frachtgewichteter Leistungskennwert von **1,45** ergeben (Steiermark: 1,76; Tirol: 1,67, Oberösterreich: 1,34). Vergleichsweise darf hier auch der berechnete Leistungskennwert für Deutschland von 1,54 angeführt werden (Anmerkung: In Deutschland werden in den Nachbarschaften keine betrieblichen Anlagen erfasst, eine P-Entfernung ist erst ab 10.000 EW vorgeschrieben).

Vergleich der statistischen Auswertemethoden

Abschließend wird in der folgenden Tabelle wieder ein Vergleich der 3 eingesetzten statistischen Auswertemethoden wiedergegeben (Datenbasis: Österreich + Südtirol). Die niedrigsten bzw. besten Werte (ausgenommen Ges.-P) zeigt hier die Auswertung nach den Summenhäufigkeiten (50 %-Wert). Beim frachtgewichteten Mittelwert wird das Ergebnis vor allem durch Industriekläranlagen (CSB, TOC) mit hochkonzentrierten Abwässern maßgeblich beeinflusst.

Der arithmetische Mittelwert aller Anlagen wird speziell bei den Nährstoffparametern durch die große Anzahl von Kläranlagen < 5.000 EW beeinflusst, für welche keine bzw. geringere Anforderungen in diesem Bereich bestehen.

		Summenhäufigkeit 50 %-Wert	Mittelwert	Mittelwert (frachtgewichtet)
BSB ₅	mg/l	4,4	5,1	5,0
CSB	mg/l	22,8	27,7	44,3
NH ₄ -N	mg/l	0,7	1,5	1,0
NO ₃ -N	mg/l	4,3	6,3	5,5
Ges-N	mg/l	7,4	9,7	8,5
Ges-P	mg/l	0,78	1,02	0,65
LW		1,54	1,95	1,63
ac		1,11	1,31	1,10
a _N		1,12	1,34	1,38
N-Entfernung	%	84,8	76,4	79,1
Energieverbrauch	kWh/EW.a	46,1	61,0	30,6

Tabelle: Kläranlagenleistungsvergleich 2013; Vergleich 50 %-Wert mit Mittelwerten

Auswertungen elektrische Energie:

Wie in den Vorjahren wurden auch für das Jahr 2013 folgende Parameter erfasst:

- Gesamter Stromverbrauch (kWh/a)
- Eigenstromabdeckung
- Faulgasanfall

Gesamter Stromverbrauch:

Von 947 Anlagen wurden Angaben gemacht. Demnach betrug der Stromverbrauch dieser Anlagen im Jahre 2013 558,3 GWh (Vorjahr: 560 GWh).

Von 902 Anlagen lagen auch Daten für die CSB-Zulaufkraft vor, sodass hier auch der spezifische Energieverbrauch (kWh/EW₁₂₀.a) berechnet werden konnte (Vorjahr: 894 Anlagen).

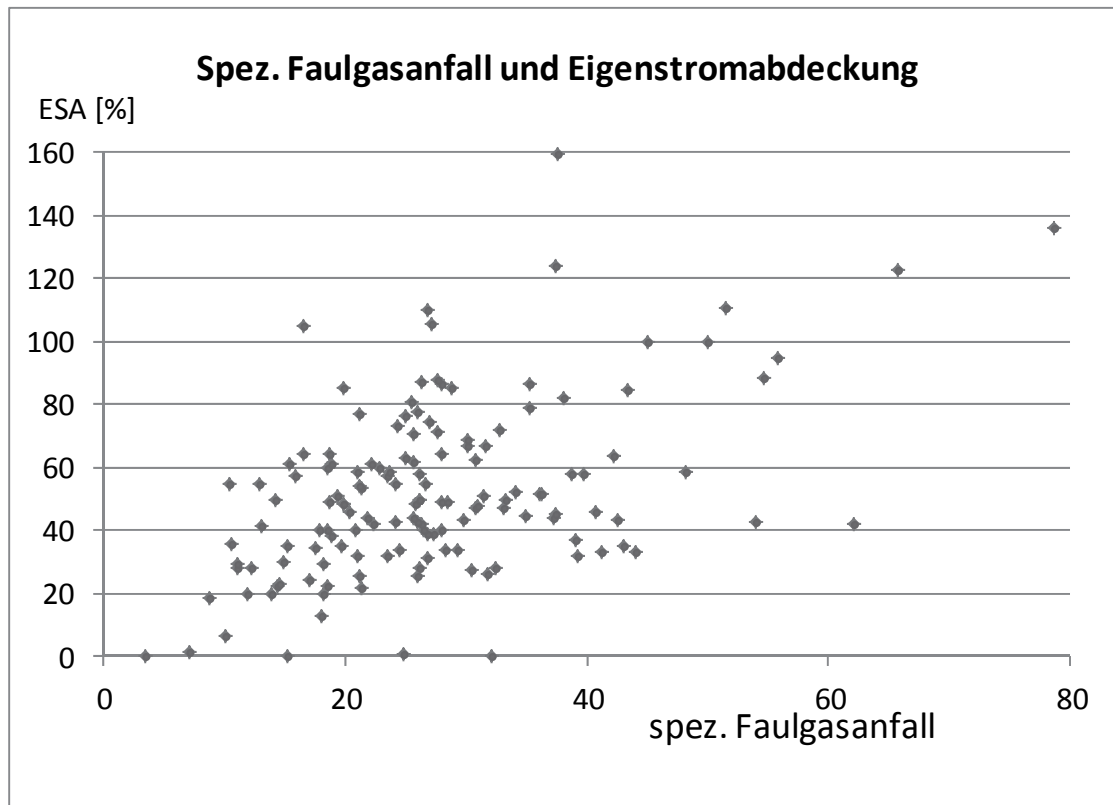
Eigenstromabdeckung:

Aus den Angaben konnte die gesamte auf den Anlagen produzierte Strommenge berechnet werden. Insgesamt wurden auf 169 Anlagen knapp 138 GWh/a erzeugt, d.h. 24,7 % (Vorjahr: 147 GWh bzw. 26 % des gesamten Stromverbrauchs aller Anlagen). Dabei wurde aber auch z.T. die Stromerzeugung aus nicht abwasserbürtigen Quellen wie z.B. durch Photovoltaikanlagen, Windkraft miterfasst. Ebenso wurde nicht abgefragt, ob auf der jeweiligen Kläranlage Co-Substrate oder Klärschlämme von anderen Anlagen mitbehandelt werden.

Faulgasanfall:

Von 181 Anlagen wurde auch der Faulgasanfall gemeldet. Insgesamt fielen auf diesen Anlagen im Jahre 2013 89 Mio. m³ Faulgas an (Vorjahr: 99 Mio. m³).

Aus den erhobenen Daten konnte auch wieder der spezifische Faulgasanfall berechnet werden.



Zusammenfassung

Abschließend kann festgestellt werden:

- Die Anforderungen der Emissions-VO und der EU-Richtlinie konnten im frachtgewichteten Mittel bei allen Parametern erfüllt werden.
- Das Jahresergebnis konnte in Bezug auf den Leistungskennwert nochmals geringfügig verbessert werden. Zum Teil dürfte diese Verbesserung auf die durch Niederschlagsereignisse erhöhte Abwassermenge (Verdünnung) zurückzuführen sein.
- Die langfristige Entwicklung zeigt, dass die Grenzen der Abwasserreinigung mit den derzeit eingesetzten Verfahren bereits weitgehend erreicht wurden. Weitere signifikante Verbesserungen sind voraussichtlich nur durch den Einsatz weitergehender Reinigungsstufen (Aktivkohle, Ozon) für die Spurenstoffentfernung möglich.
- Die Ergebnisse sind repräsentativ für ganz Österreich.
- Die bisherige hohe Beteiligung am Kläranlagenleistungsvergleich konnte auch im abgelaufenen Jahr wieder erreicht werden.

Korrespondenz an:

Dipl.Ing. Gerhard Spatzierer
Amt der Burgenländischen Landesregierung
Abt. 9 – Wasser- und Abfallwirtschaft
Europaplatz 1
A – 7000 Eisenstadt
Tel.: 0043/ (0)664/4026168
Email: gerhard.spatzierer@bgld.gv.at