

20. ÖWAV - KLÄRANLAGEN-LEISTUNGSVERGLEICH

BERICHTSJAHR 2012

1. ALLGEMEINES

Der Kläranlagen-Leistungsvergleich wurde im Jahr 2012 bereits zum 20. 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

Teilnahme am Kläranlagen-Leistungsvergleich

Die Abfrage der Ergebnisse für den Leistungsvergleich erfolgt jeweils im folgenden Jahr beim Frühjahrs-Nachbarschaftstag. Daher ist 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.

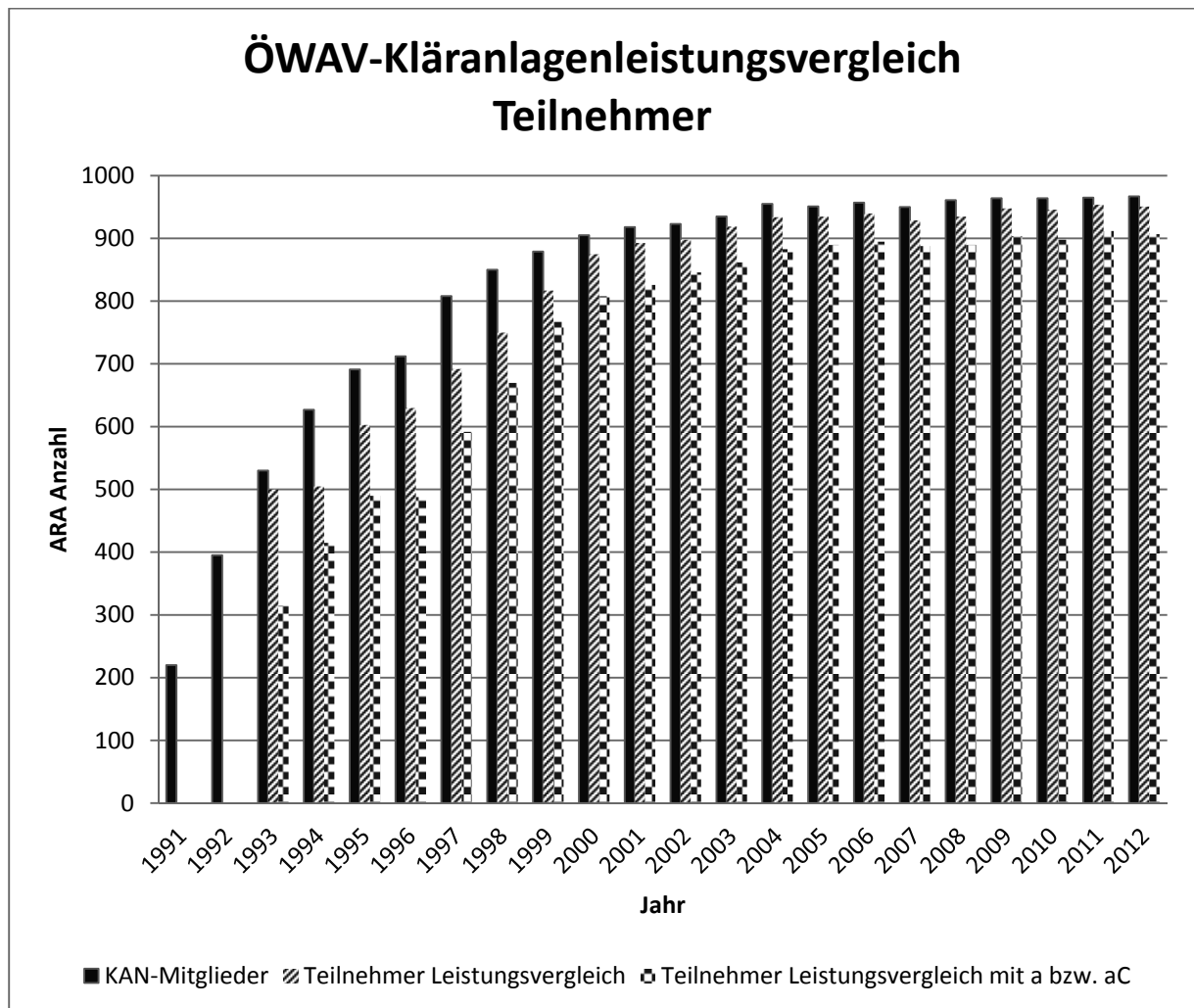
Insgesamt waren in Österreich im Juli 2013 934 Anlagen mit einer Kapazität von 27,85 Mio. EW sowie 33 Anlagen in Südtirol mit 1,85 Mio. EW als Teilnehmer bei den Kläranlagen-Nachbarschaften gemeldet. Die Anzahl und die Kapazität der Anlagen waren gegenüber dem Vorjahr praktisch unverändert. Die Zahl 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.

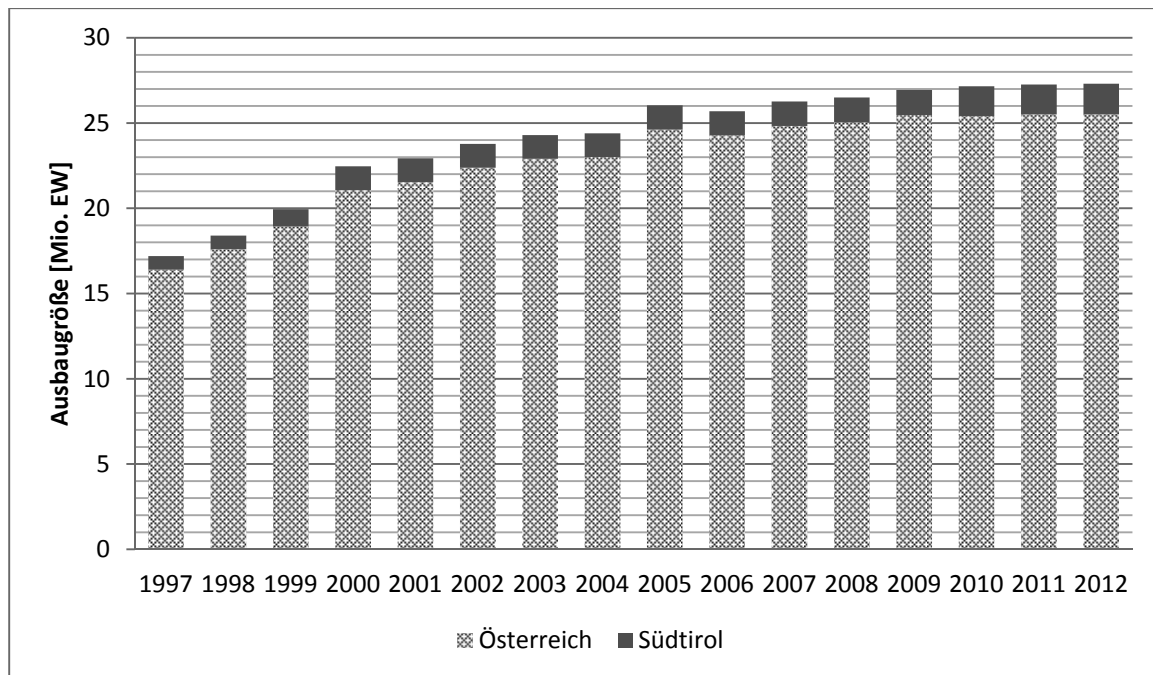
Der hohe Erfassungsgrad der Kläranlagen und die Teilnahme am Kläranlagenleistungsvergleich konnte auch im abgelaufenen Jahr gehalten werden. 7 Anlagen übermittelten keine Messergebnisse (vorwiegend wegen Umbau der Anlage, EDV-Störungen, Kuraufenthalt des Betriebsleiters). Die Ergebnisse von

9 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 – 98,1 %. Der Anteil der Kläranlagen, der auch Angaben über die Zulaufkonzentrationen machte, wodurch auch der Verdünnungsfaktor a berechnet werden konnte, betrug 95,4 %. Insgesamt geben die Messwerte Auskunft über die erzielte Ablaufqualität der Kläranlagen Österreichs mit einer Ausbaugröße von ca. 25,5 Mio. EW bzw. in Südtirol von ca. 1,81 Mio. EW.

finanziert aus Mitteln der ÖWAV-KAN



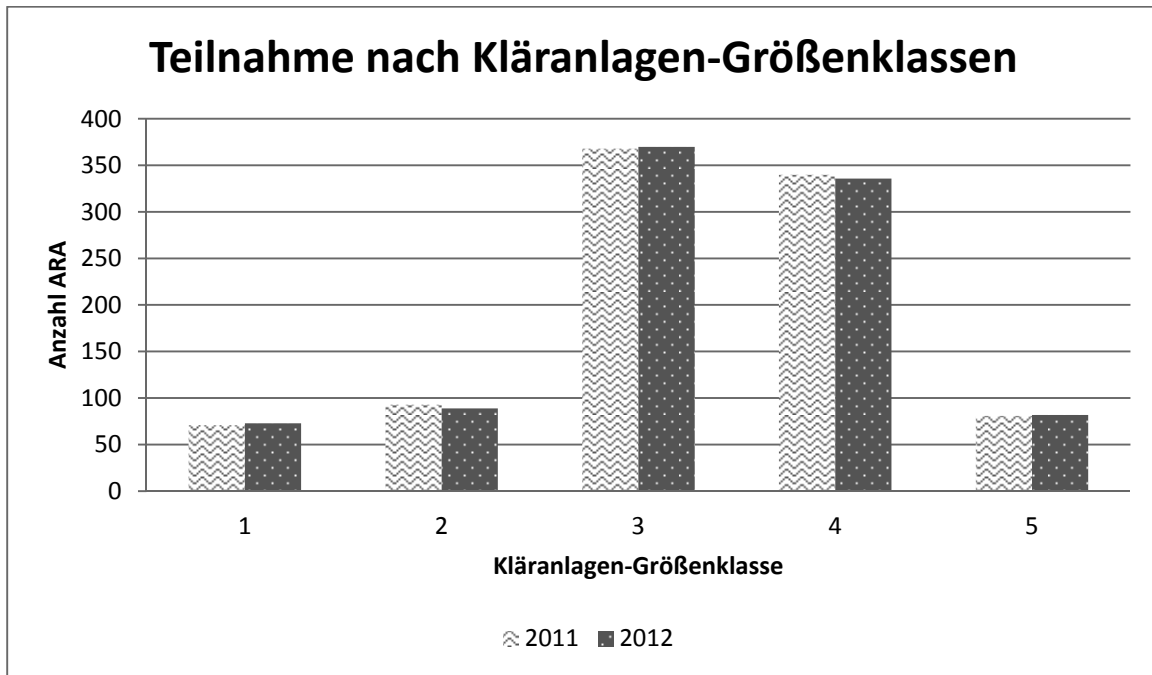


Im Österreichischen Bericht des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft zur Kommunalen Abwasserrichtlinie der EU-91/271/EWG in Österreich (EU-Lagebericht) sind mit Stichtag 31.12.2012 insgesamt 1.846 kommunale Abwasserreinigungsanlagen (> 50 EW) mit einer Kapazität 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 2012 geben daher Auskunft über die Ablaufqualität von 87,8 % der gesamten Kläranlagenkapazität Österreichs.

Insgesamt wurde im Leistungsvergleich 2012 die Ablaufqualität der **biologischen kommunalen** Kläranlagen Österreichs mit einer Kapazität von 20,26 Mio. EW (d.h. 93,6 % der Gesamtkapazität) sowie von ca. 5,24 Mio. EW von **biologischen Industriekläranlagen** (ca. 71 % der Gesamtkapazität, ohne Indirekteinleiter) erfasst. Die Ergebnisse sind daher im kommunalen Bereich als **repräsentativ** anzusehen und decken auch im industriellen Bereich mehr als 2/3 der bestehenden Kapazitäten ab.

In den Bundesländern Niederösterreich und Steiermark konnten allerdings maßgebliche 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, welche 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 97 - 98 % aller Teilnehmer am Leistungsvergleich (inkl. Südtirol) hinsichtlich der organischen Restbelastung bereits die betreffenden Anforderungen. Dies entspricht einer Ausbaugröße von ca. 25 Mio. EW (BSB₅) bzw. 23,9 Mio. EW (CSB), d.h. ca. 91,6 % (BSB₅) bzw. 87,2 % (CSB) der Ausbaukapazität der Teilnehmer. Handlungsbedarf besteht somit nur mehr bei wenigen Kläranlagen.

Die Anforderungen für die Nitrifikation (NH₄-N) werden bereits von 96 % der Anlagen bzw. von 25,5 Mio. EW (93,1 %) erfüllt. Eine ausreichende Stickstoffentfernung wird von 83 % der Anlagen (23,8 Mio. EW bzw. 87,2 %) erzielt. Im Hinblick auf die Phosphorentfernung weisen 72 % der Anlagen bzw. 24,5 Mio. EW (89,7 %) 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.

finanziert aus Mitteln der ÖWAV-KAN

Jahr	2008	2009	2010	2011	2012
Teilnehmer (ARA) ^{*)}	935	948	946	954	951
Teilnehmer (Mio. EW)	26,5	26,9	27,2	27,3	27,4
BSB ₅ (%)	96	97	97	98	97
BSB ₅ (Mio. EW)	24,0	24,8	25,0	24,9	25,0
CSB (%)	98	98	98	98	98
CSB (Mio. EW)	23,1	23,5	23,7	23,8	23,9
NH ₄ -N (%)	93	93	95	95	96
NH ₄ -N (Mio. EW)	24,6	24,8	25,5	25,8	25,5
Ges-N (%)	80	82	84	84	83
Ges-N (Mio. EW)	22,5	23,1	23,7	23,9	23,8
Ges-P (%)	68	70	72	71	72
Ges-P (Mio. EW)	23,1	23,4	24,4	24,3	24,5

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

Der Vergleich der Werte für die Jahre 2008 – 2012 zeigt, dass im Jahre 2012 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 2010 – 2012 sowie für **Südtirol** (2011 und 2012) sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Der Vergleich der Ergebnisse des Jahres 2012 mit den Vorjahren zeigte keine signifikanten Verbesserungen bzw. Verschlechterungen bei den Ablaufkonzentration und Abbaugraden. Die Verschlechterungen beim TOC sind auf die kleinere Datenbasis zurückzuführen.

finanziert aus Mitteln der ÖWAV-KAN

Jahr	Österreich			Südtirol	
	2010	2011	2012	2011	2012
Ausbaugröße (Mio. EW)	25,42	25,53	25,51	1,80	1,81
Abwassermenge (Mio. m ³ /d)	3,30	2,96	3,10	0,17	0,17
BSB ₅ (mg/l)	5,5	5,3	5,1	5,3	5,7
CSB (mg/l)	44,5	48,3	44,5	28,5	30,6
TOC (mg/l)	13,5	16,0	21,2	-	-
NH ₄ -N (mg/l)	1,2	1,1	1,1	2,2	4,2
NO ₃ -N (mg/l)	5,3	5,6	5,8	5,6	5,3
Ges-N (mg/l)	8,5	8,6	8,8	9,3	10,6
Ges-P (mg/l)	0,67	0,67	0,65	0,68	0,78
LW	1,67	1,70	1,65	1,75	2,24
a_c	1,09	0,98	1,01	0,83	0,87
a_N	1,38	1,26	1,30	1,07	1,07
η -N (%)	79,3	80,5	79,4	81,9	79,3
Energieverbrauch (kWh/EW.a)	30,4	31,0	30,9	41,9	39,8

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 2012 im Mittel bundesweit bei sämtlichen Parametern eingehalten!

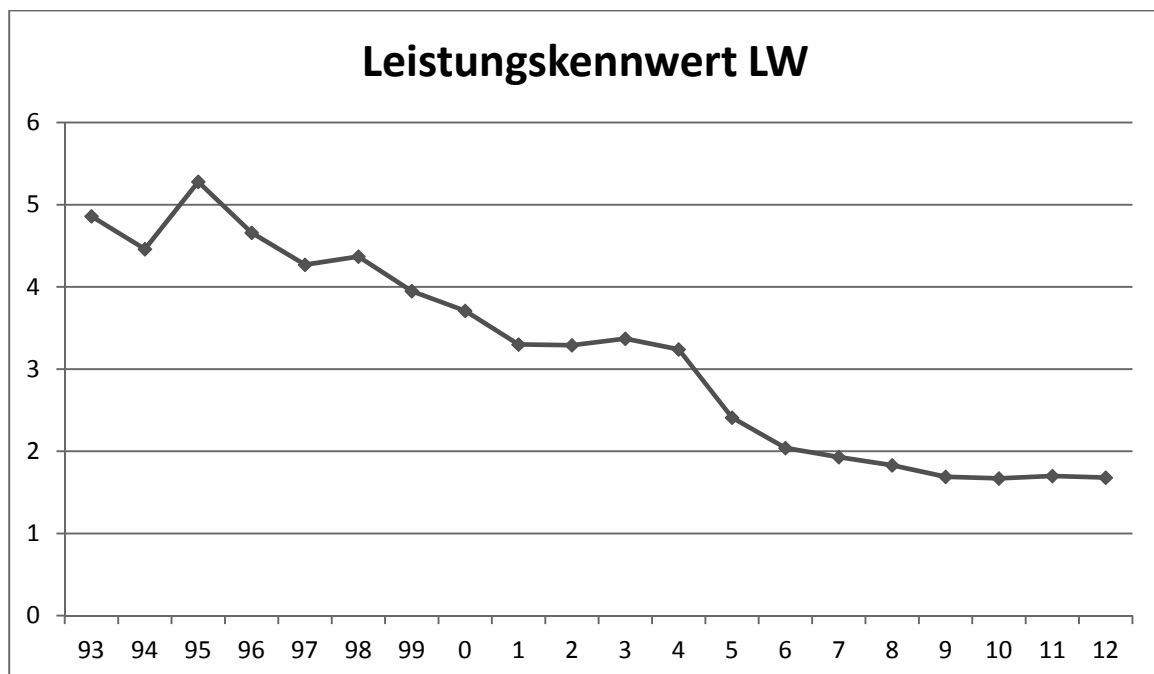
Insgesamt wurden in Österreich (inkl. Industriekläranlagen) folgende Wirkungsgrade erzielt:

$$\begin{aligned}\eta - \text{BSB}_5 &= 98,4 \% \\ \eta - \text{CSB} &= 93,3 \% \\ \eta - \text{N} &= 79,4 \% \\ \eta - \text{P} &= 91,3 \text{ \%)*}\end{aligned}$$

*) 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, 153.420 m³/d) so würde sich für Österreich

ein frachtgewichteter Leistungskennwert von **1,51** ergeben (Steiermark: 1,77; Tirol: 1,57, Oberösterreich: 1,40). Vergleichsweise darf hier auch der berechnete Leistungskennwert für Deutschland von 1,63 für das Jahr 2011 (Werte 2012 noch nicht verfügbar) angeführt werden (Anmerkung: In Deutschland werden in den Nachbarschaften keine betrieblichen Anlagen erfasst).

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.

finanziert aus Mitteln der ÖWAV-KAN

		Summenhäufigkeit 50 %-Wert	Mittelwert	Mittelwert (frachtgewichtet)
BSB ₅	mg/l	4,6	5,4	5,1
CSB	mg/l	23,5	28,2	43,8
TOC	mg/l	7,0	10,0	21,2
NH ₄ -N	mg/l	0,8	1,7	1,2
NO ₃ -N	mg/l	4,0	6,4	5,7
Ges-N	mg/l	7,1	9,9	8,9
Ges-P	mg/l	0,80	1,04	0,65
LW		1,58	1,99	1,68
a _C		1,03	1,21	1,00
a _N		1,07	1,25	1,29
N-Entfernung	%	86,1	77,4	79,4
Energieverbrauch	kWh/EW.a	47,3	-	31,4

Tabelle: Kläranlagenleistungsvergleich 2012; Vergleich 50 %-Wert mit Mittelwerten

Auswertung nach Reinigungsverfahren

Erstmals war es möglich, die vorliegenden Daten auch nach dem Reinigungsverfahren auszuwerten.

Die Auswertung erfolgte nach folgenden Verfahren:

- Tropfkörperanlagen
- Belebungsanlagen mit getrennter oder gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung
- Belebungsanlagen mit anaerober Schlammstabilisierung
- SBR-Anlagen

Tropfkörperverfahren sind nur noch selten im Einsatz – vorwiegend bei kleineren Anlagen bzw. in Kombination mit Belebungsverfahren (Vorreinigungsstufe, Nitrifikation). Dieses Verfahren erbrachte die niedrigsten Abbaugrade, war aber auch hinsichtlich des spez. Energieverbrauches nur geringfügig günstiger als die anderen Verfahren. Die besten Abbaugrade erzielten die SBR-Anlagen, allerdings bei relativ hohem Energieeinsatz.

Belebungsanlagen mit aerober Schlammstabilisierung wiesen bessere N-Abbaugrade als Anlagen mit anaerober Schlammstabilisierung auf, der spezifische Energieverbrauch lag etwas höher als bei den Anlagen mit Faulung.

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 geringfügig verbessert werden.
- Die Auswertung nach den Reinigungsverfahren zeigte, dass Tropfkörper eine schlechtere Reinigungsleistung als Belebungsanlagen erbringen. SBR-Anlagen zeigten in Bezug auf die N-Entfernung die besten Ergebnisse.
- 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.

Verfasser:

Dipl.-Ing. Gerhard Spatzierer
Amt der Burgenländischen Landesregierung
Abt. 9 – Wasser- und Abfallwirtschaft
Europaplatz 1
A – 7000 Eisenstadt
Tel.: 0043/ (0)664/4026168
Fax: 0043/ (0)2682 600 6633
Email: gerhard.spatzierer@bgld.gv.at

TABELLEN
ABBILDUNGEN