

# ÖWAV-ABWASSER-BENCHMARKING

Stefan Lindtner und Fiona Vohryzka, Wien

Der Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaftsverband beschäftigt sich seit dem Jahr 2000 mit dem Thema Benchmarking in der Abwasserwirtschaft. Die im Rahmen eines Forschungsprojektes entwickelte Benchmarking-Methode wird, beginnend mit den Zahlen des Geschäftsjahres 2003, nun schon das vierzehnte Jahr mithilfe einer Internetplattform umgesetzt. Insgesamt haben bisher 125 kommunale Kläranlagen die ÖWAV-Benchmarking-Internetplattform genutzt, was 56 Prozent der österreichischen kommunalen Ausbaupazität der Kläranlagen > 10.000 EW-Ausbau entspricht. Einige Anlagen nützen das Angebot zur einmaligen Standortbestimmung, andere schätzen die detaillierten Auswertungen, die Fachgespräche im Zuge der Berichtsbesprechung und der Workshops und nehmen das Angebot jährlich in Anspruch.

## 1 Zusammenfassung der Methodik

Das bis dato verwendete Prozessmodell für das ÖWAV-Kläranlagen-Benchmarking ermöglicht es, Anlagen unterschiedlicher Verfahrensweisen miteinander vergleichen zu können. Dabei werden vier Hauptprozesse und zwei Hilfsprozesse (vergleiche Tabelle 1) definiert, die bei großen Kläranlagen wiederum in Teilprozesse untergliedert werden. Durch die klare Definition von Prozessen können unterschiedliche Anlagen zumindest auf Prozessebene miteinander verglichen werden.

**Tab. 1: Definierte Prozesse der Abwasserreinigungsanlage**

Kläranlage					
Prozess 1	Prozess 2	Prozess 3	Prozess 4	Hilfsprozesse I	Hilfsprozesse I
Mechanische Vorreinigung	mechanisch biologische Abwasser- reinigung	Schlamm- eindickung & Stabilisierung	weiter- gehende Schlamm- behandlung	Labor Verwaltung Infrastruktur	Fuhrpark Werkstätte

Für jeden dieser sechs Prozesse werden prozessorientierte Kennzahlen berechnet, wobei der Fokus gegenwärtig auf der Berechnung von spezifischen Kostenkennzahlen liegt. Für jeden Prozess bzw. Hilfsprozess sowie für die Gesamtkläranlage werden die spezifischen Kosten der, in Tabelle 2 angeführten, sechs Hauptkostenarten berechnet.

**Tab. 2: Hauptkostenarten der einzelnen Prozesse**

<b>Gesamtkläranlage, Prozesse 1 - 4 und Hilfsprozesse</b>					
Material- und Stoffkosten	Personal-kosten	Leistungen durch Dritte	Energie-kosten	Reststoff-kosten	sonstige Kosten

Da sich die spezifischen Betriebskosten mit der Anlagengröße degressiv verändern, darüber hinaus aber auch die gesetzlichen Anforderungen sowie die erforderliche Detailliertheit des Prozessmodells (Verfahrenskonzeption der Kläranlagen) von der Kläranlagengröße abhängig sind, werden beim Abwasserbenchmarking Größengruppen gebildet. Die teilnehmenden Abwasserreinigungsanlagen werden daher nach ihrer Ausbaugröße in 5 Gruppen unterschieden, innerhalb derer eine Vergleichbarkeit der Kennzahlen angenommen werden kann. Für jede dieser Größengruppen werden für das jeweilige Geschäftsjahr Benchmarks identifiziert.

## **2 Ablauf des ÖWAV-Abwasser-Benchmarkings**

### **2.1 Anmeldung**

Kläranlagen- und Kanalbetreiber die am ÖWAV-Abwasserbenchmarking teilnehmen möchten, können sich auf der dafür eingerichteten Internetplattform im Menüpunkt „Anmeldung zur Teilnahme“ unter [www.abwasserbenchmarking.at](http://www.abwasserbenchmarking.at) unverbindlich zur Teilnahme am Abwasserbenchmarking anmelden. Bei der Anmeldung kann angegeben werden, ob man am Kanal- oder Kläranlagenbenchmarking teilnehmen möchte bzw. ist für Wiederteilnehmer auch die ausschließliche Nutzung des Moduls „Kosten- und Leistungsrechnung“ möglich. Nach erfolgreicher Online-Anmeldung erhalten Sie vom ÖWAV einen Teilnehmervertrag. Durch die firmenmäßige Unterfertigung und Rücksendung dieses Vertrages an den ÖWAV sind Sie verbindlich für das jeweilige Untersuchungsjahr angemeldet.

### **2.2 Zugangsdaten**

Nach Erhalt des unterfertigten Vertrags werden vom ÖWAV die Teilnehmer-Zugangsdaten (Teilnehmerkennung und Passwort) zur Nutzung der ÖWAV-Benchmarking-Internetplattform per E-Mail übermittelt. Durch die Vergabe einer „Teilnehmerkennung“ und eines „Passwortes“ für jeden Teilnehmer kann abgesehen vom Teilnehmer selbst und vom Projektteam niemand auf die Einzeldaten der Teilnehmer zugreifen.

## **2.3 Dateneingabe**

Die erforderlichen kaufmännischen und technischen Daten des Untersuchungsjahres werden von den Teilnehmern auf der ÖWAV Benchmarking-Internetplattform eingegeben bzw. importiert.

## **2.4 Datenevaluierung und Rohberichtserstellung**

Im Anschluss an die Dateneingabe werden vom Projektteam in einer Evaluierungsphase von maximal drei Monaten die Daten des jeweiligen Teilnehmers auf Plausibilität geprüft und danach ein Rohbericht erstellt. Nach Abschluss der Evaluierungsphase können alle vorläufigen Ergebnisse, diverse Kennzahlen, die individuelle Kosten- und Leistungsrechnung und vieles mehr vom Teilnehmer auf der ÖWAV Benchmarking-Internetplattform abgerufen werden.

## **2.5 Individuelle Nachbetreuung**

Die individuelle Nachbetreuung umfasst einen Besuch durch einen Experten des Projektteams vor Ort um den Rohbericht im Detail zu besprechen sowie Einsparungspotentiale und Maßnahmenpläne gemeinsam zu erarbeiten. Die individuelle Nachbetreuung ist für Neuteilnehmer am ÖWAV-Abwasserbenchmarking obligatorisch und im Preis inkludiert und wird getrennt für Kanal- bzw. Kläranlage durchgeführt.

## **2.6 Erfahrungsaustausch**

Der Erfahrungsaustausch findet getrennt für Kanal- und Kläranlagen statt und wird in nach Größengruppen getrennten Workshops abgehalten, zu welchen die Teilnehmer gesondert eingeladen werden.

## **2.7 Berichtslegung**

Zum Abschluss des Benchmarkingprozesses werden alle Berichte in Form von pdf-Dokumenten sowie die bei den Workshops präsentierten Ergebnisse zur Verfügung gestellt. Zusätzlich erhalten alle Teilnehmer den Endbericht auch in Papierform übermittelt.

## **2.8 Kosten und Förderungen**

Die Teilnahmekosten sind von der Anlagengröße und den gewählten Leistungen abhängig. Es kann zwischen dem ÖWAV-Kläranlage-Benchmarking und dem ÖWAV-Kanal-Benchmarking gewählt werden, oder man nutzt die Plattform zur Erstellung einer Kosten- und Leistungsrechnung gemäß ÖWAV-Arbeitsbehelf 41. Beim Kanal- und Kläranlagen-Benchmarking ist die gesamte Kosten- und Leistungsrechnung jeweils inkludiert. Für Neueinsteiger gelten die Kosten des 1. Erfassungsjahres, wobei das Kanal- und Kläranlagen-Benchmarking auch einzeln

gewählt werden kann. Sowohl im 1. Erfassungsjahr als auch in den Folgejahren ist beim Benchmarking auch die individuelle Nachbetreuung Vor-Ort inkludiert.

Das ÖWAV-Abwasser-Benchmarking wird sowohl im 1. Erfassungsjahr als auch in den Folgejahren vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft mit 50 % der Kosten gefördert. Auskunft über zusätzliche Förderungsmöglichkeiten seitens der jeweiligen Bundesländer geben die zuständigen Dienststellen.

**Tab. 3: Kosten des ÖWAV-Abwasser-Benchmarking**

EW-Ausbau		1. Erfassungsjahr			Folgejahre		
		Kosten- und Leistungsrechnung	ARA oder Kanal inkl. KLR	ARA und Kanal inkl. KLR	Kosten- und Leistungsrechnung	ARA oder Kanal inkl. KLR	ARA und Kanal inkl. KLR
< 5.000		€ 2.500	€ 6.500	€ 9.200	€ 1.000	€ 2.800	€ 3.650
5.000	10.000	€ 3.250			€ 1.260		
10.000	25.000	€ 3.700	€ 7.400	€ 10.550	€ 1.350	€ 3.000	€ 3.950
25.001	50.000				€ 1.575	€ 3.500	€ 4.700
50.001	75.000				€ 1.800	€ 4.000	€ 5.450
75.001	100.000				€ 2.025	€ 4.500	€ 6.200
100.001	250.000	€ 6.000	€ 12.000	€ 17.500	€ 2.250	€ 5.000	€ 6.950
250.001	300.000				€ 2.475	€ 5.500	€ 7.650
300.001	400.000				€ 2.700	€ 6.000	€ 8.400
400.001	500.000				€ 2.925	€ 6.500	€ 9.100
> 500.000		auf Anfrage					

### 3 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die wesentlichen Ergebnisse aller Teilnehmer der letzten 10 Jahre überblicksmäßig dargestellt. Für den Vergleich wurden die kaufmännischen Kennzahlen der letzten 10 Jahre auf das Untersuchungsjahr indexiert hochgerechnet und wenn Kläranlagen mehrfach teilgenommen haben ein frachtgewichteter Mittelwert gebildet. Bei den technischen Kennzahlen wird für Kläranlagen die mehrfach teilgenommen haben ein frachtgewichteter oder ein arithmetischer Mittelwert der Jahre in denen teilgenommen wurde gebildet. Die zusätzlich ausgewiesenen Benchmarks der jeweiligen Gruppe und die entsprechenden Kennzahlen sind jene des Geschäftsjahres 2015.

Insgesamt nahmen 101 kommunale Kläranlagen in den letzten 10 Jahren teil. Davon konnten 30 Anlagen der Gruppe 2, 32 Anlagen der Gruppe 3, 17 Anlagen der Gruppe 4, 4 Anlagen der Gruppe 5 und 18 Anlagen der Gruppe 6 zugeordnet werden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Schlüsselkennzahlen aller Teilnehmer der letzten 10 Jahre, als 25%-Perzentil, Median und 75%-Perzentil, zusammenfassend dargestellt.

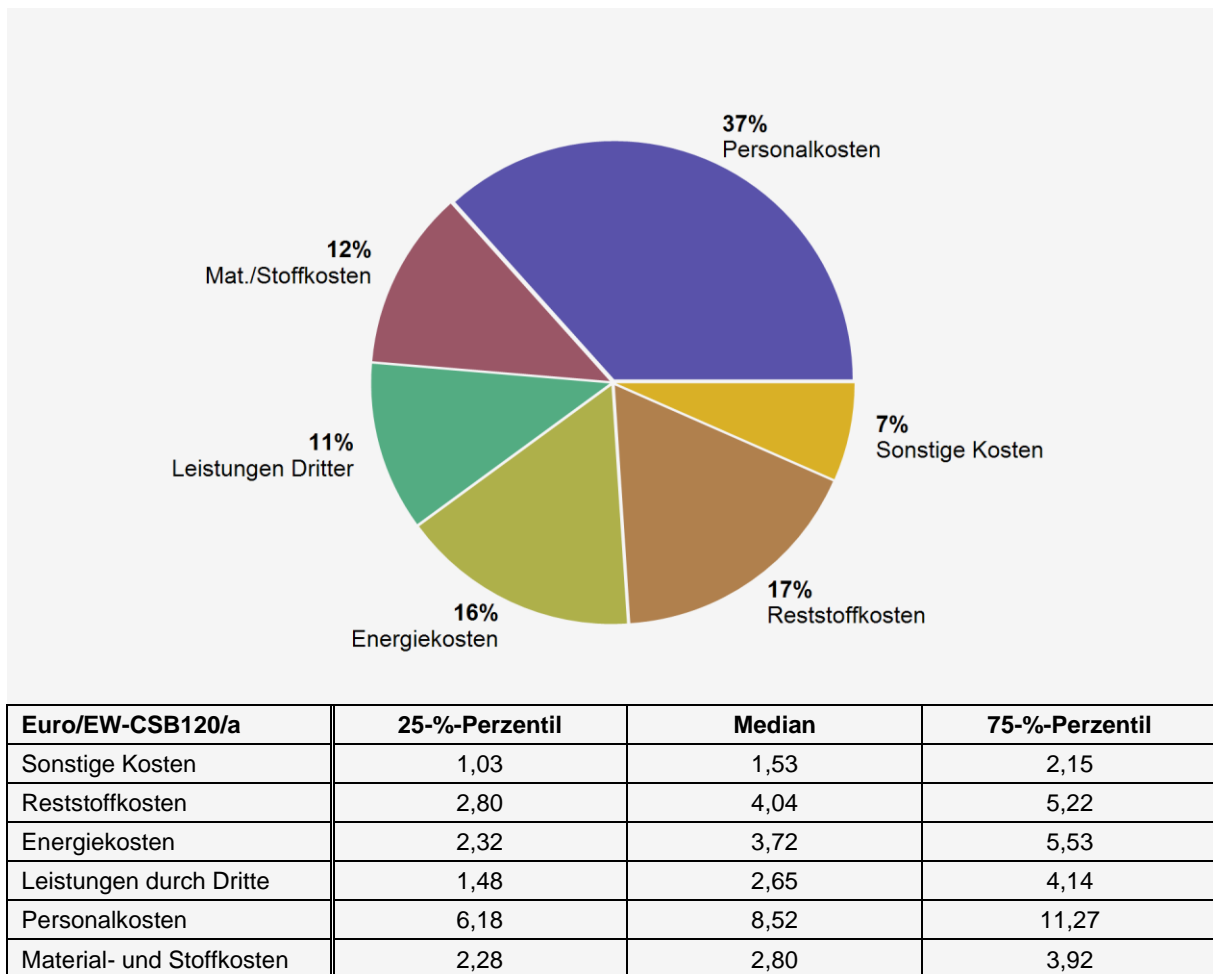
**Tab. 4: Schlüsselkennzahlen aller bisherigen Teilnehmer**

	25%-Perzentil	Median	75%-Perzentil
Einwohnerwert	9.707	EW-CSB120 16.926	34.679
Auslastung	65	% 78	89
Mittlere Belastung	52	% 63	73
Leistungskennwert	1,16	- 1,49	1,81
Spez. Energieverbrauch	29	kWh/EW-CSB120/a 38	47
Spez. Energieverbrauch P2	19	kWh/EW-CSB120/a 25	33
Eigenstromanteil	36	% 50	68
Faulgasanfall/EW-CSB120	24	l/EW-CSB120/d 27	32

Als Schlüsselkennzahlen werden neben den spezifischen Prozesskosten jene Kennzahlen bezeichnet, welche die spezifischen Betriebskosten maßgebend beeinflussen und daher zusätzlich zu den spez. Betriebskosten von hohem Interesse sind. Dazu zählen neben dem Einwohnerwert EW-CSB120, der als Bezugsgröße für fast alle spez. Betriebskosten eine zentrale Rolle spielt auch die mittlere Belastung bzw. die Auslastung einer Kläranlage. Die mittlere Belastung errechnet sich aus der mittleren CSB-Jahresfracht bezogen auf die CSB-Bemessungsfracht wohingegen die Auslastung durch den Bezug des 85%-Wertes der CSB-Zulauffrachten bezogen auf die CSB-Bemessungsfracht ermittelt wird. Der Leistungskennwert als Indikator für die Reinigungsleistung einer Kläranlage zählt ebenso zu den Schlüsselkennzahlen wie der spez. Energieverbrauch der Gesamtanlage und der spez. Energieverbrauch von Prozess 2. Der Eigenstromanteil in Prozent und die spezifische Faulgasmenge in Liter pro EW-CSB120 und Tag zählen schließlich ebenso zu den wesentlichsten Kennzahlen einer Kläranlage.

Neben den oben dargestellten Schlüsselkennzahlen ist auch die Verteilung auf die Hauptkostenarten der Benchmarking Teilnehmer der letzten 10 Jahre von Interesse. Hierbei werden sechs Hauptkostenarten voneinander unterschieden.

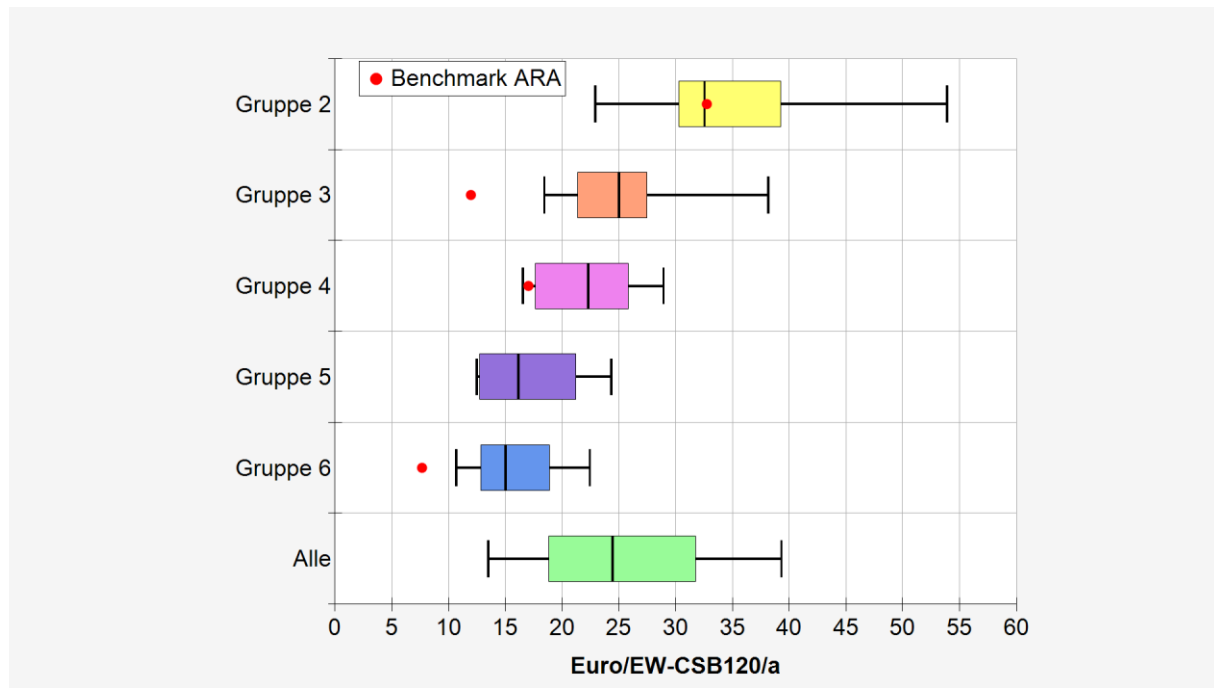
Das folgende Diagramm zeigt, dass die Personalkosten mit 37 % der Gesamtbetriebskosten die wesentlichste Kostenart darstellen. Die Reststoffkosten sind mit 17 % die zweitwichtigste, die Energiekosten mit 16 % die dritt wichtigste Kostenart. Mit 12 % folgen in Bezug auf die Kostenrelevanz die Material- und Stoffkosten und mit 11 % die Leistungen Dritter. Für die sonstigen Kosten ergibt sich ein Kostenanteil von 7 %.



**Bild 1: Kostenverteilung nach Hauptkostenarten der Kläranlage**

Bild 2 zeigt die Kläranlagenbetriebskosten der fünf Größengruppen sowie aller Kläranlagen. Neben den Perzentilwerten und dem Median wurde auch der Benchmarkwert der Gruppe des Geschäftsjahres 2015 eingezeichnet. Bei der Gruppe 5 ist kein Benchmarkwert eingezeichnet, da es 2015 keinen Teilnehmer in dieser Größengruppe gegeben hat. Die Ergebnisse zeigen, dass die spez. Betriebskosten der großen Kläranlagen der Gruppe 6 einen Median von 15 €/EW-CSB120/a aufweisen, wohingegen der Medianwert der Kläranlagen der Gruppe 3 (5.000 bis 20.000 EW-Ausbau) mit 32 €/EW-CSB120/a rund doppelt so hoch ist. Die als Punkte eingezeichneten Kosten der Benchmarkanlagen zeigen, dass für die Besten Kläranlagen > 100.000 EW-Ausbau mit Kosten von weniger als 10 €/EW-CSB120/a gerechnet werden kann. Auffällig ist, dass 2015 der Benchmarkwert der Gruppe 3 mit 12 €/EW-CSB110/a sogar noch niedriger liegt wie jener der Kläranlagen mit einer Ausbaugröße zwischen 35.000 und 50.000 EW-Ausbau mit 17 €/EW-CSB120/a. Dies ist neben der ausgezeichneten

Betriebsführung aber auch auf standörtliche Vorteile in Bezug auf die Klärschlammmentsorgung zurückzuführen.



Euro/EW-CSB120/a		25%-Perzentil	Median	75%-Perzentil	Anzahl
Gruppe 2	≥ 5.000 bis ≤ 20.000 EW Ausbau	30,27	32,53	39,26	30
Gruppe 3	≥ 20.000 bis ≤ 35.000 EW Ausbau	21,38	25,02	27,46	32
Gruppe 4	≥ 35.000 bis ≤ 50.000 EW Ausbau	17,66	22,29	25,84	17
Gruppe 5	≥ 50.000 bis < 100.000 EW Ausbau	12,71	16,13	21,18	4
Gruppe 6	≥ 100.000 EW Ausbau	12,86	15,01	18,90	18
<b>Alle Teilnehmer</b>		<b>18,84</b>	<b>24,43</b>	<b>31,75</b>	<b>101</b>

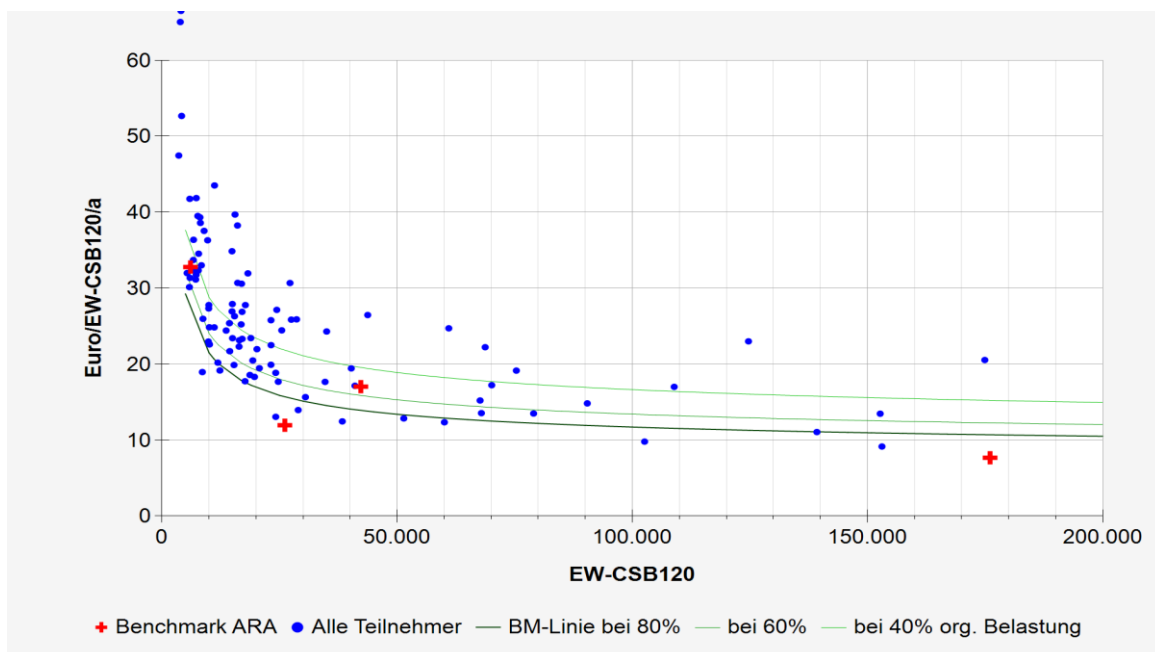
Der Box-Körper wird begrenzt durch den 75%-Perzentilwert (oben) und den 25%-Perzentilwert (unten). Die schwarze horizontale Linie im Box-Körper entspricht dem Median der Gruppe. Schwarze, vertikale Antennen zeigen 90%-Perzentilwert (oben) und 10%-Perzentilwert (unten). Der rote Punkt repräsentiert den Benchmarkwert der Gruppe des Untersuchungsjahres 2015.

## Bild 2: Vergleich der Betriebskosten

Die beim ÖWAV-Kläranlagenbenchmarking verwendete Methode beruht auf dem Vergleich von Abwasserreinigungsanlagen innerhalb einer Gruppe, wobei jedes Jahr aus dem Teilnehmerkreis Benchmarks festgelegt werden. Der Vergleich mit einer Benchmarkanlage je Gruppe hat den Vorteil, dass man die tatsächlich in der Praxis erreichten Kosten mit einer konkreten Kläranlage im Detail vergleichen kann. Die Gruppengrenzen wurden grundsätzlich so gewählt, dass die Kläranlagen innerhalb der Gruppe vergleichbar sind. Die in den vergangenen Jahren gesammelte Erfahrung zeigt jedoch, dass nicht nur die Kläranlagengröße in EW-Ausbau, sondern vor allem auch die tatsächliche Belastung einer Kläranlage einen entscheidenden Einfluss auf die spezifischen Betriebskosten hat. Auf Basis dieser Erfahrungen wurde daher eine methodische Weiterentwicklung vorgenommen, die es erlaubt die

spezifischen Kosten jedes einzelnen Teilnehmers mit Best-Practice-Kostenkurven (Benchmark-Kostenkurven) zu vergleichen. Es wurden für die Gesamtbetriebskosten und für die sechs Hauptkostenarten (Energiekosten, Material- und Stoffkosten, Leistungen durch Dritte, Personalkosten, Reststoffkosten sowie sonstige Kosten) Benchmarking-Kostenkurven entwickelt, die sowohl die mittlere Belastung als auch die tatsächliche Zulaufmengen, ausgedrückt in EW-CSB120, berücksichtigen. Unter mittlerer Belastung wird das Verhältnis der mittleren CSB-Zulaufmengen bezogen auf die CSB-Bemessungsmengen, ausgedrückt in Prozent, verstanden. Der Vergleich der individuellen Kläranlagenkosten mit den festgelegten Benchmarking-Kostenkurven ermöglicht eine realistische Einschätzung im Vergleich mit einem erreichbaren Bestwert unter Berücksichtigung der Kläranlagenbelastung.

Bild 3 zeigt die Benchmarking Kostenkurven der spezifischen Betriebskosten bei 80 %, 60 % und 40 % organischer Belastung, wobei zusätzlich alle Teilnehmer der vergangenen 10 Jahre visualisiert wurden.



**Bild 3: BM-Kostenkurve der spez. Betriebskosten**



## 4 Zusammenfassung

Beim ÖWAV-Abwasser-Benchmarking werden, auf Basis der individuellen Kosten sowie technischer Leistungsdaten von Kanalisations- und/oder Kläranlagen, individuelle Leistungskennzahlen der Anlagen errechnet. Diese werden anonymisiert ausgewertet, um sogenannte „Benchmarks“ (Bestwerte) zu gewinnen. Durch die Gegenüberstellung der Kennzahlen der eigenen Anlage mit den Vergleichsdaten können Optimierungspotenziale ermittelt werden.

Im Rahmen des ÖWAV-Abwasser-Benchmarkings werden neben dem hier vorgestellten ÖWAV-Kläranlagen-Benchmarking auch die Leistungspakete ÖWAV-Kanal-Benchmarking und ÖWAV-Kosten- und Leistungsrechnung angeboten. Bei der Teilnahme am Abwasser- und/oder Kanal-Benchmarking ist die Kosten- und Leistungsrechnung inkludiert, die KLR kann aber auch als separates Paket durchgeführt werden.

Die Leistungen des ÖWAV-Benchmarkings umfassen neben einem systematischen und praxisnahen Kennzahlenvergleich zur Identifikation von Stärken und konkreten Einsparungspotenzialen auch den Nachweis der Entwicklung der eigenen Anlage in der Zeitreihe. Die Erstellung einer individuellen Kosten- und Leistungsrechnung ist ebenso im Leistungsumfang inkludiert, wie die individuelle Betreuung vor Ort und die Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch im Rahmen von Workshops.

Die Teilnahmegebühren sind von der Anlagengröße und den gewählten Leistungen abhängig. Es kann zwischen dem ÖWAV-Kläranlagen- und dem ÖWAV-Kanal-Benchmarking sowie der ÖWAV-Kosten- und Leistungsrechnung gewählt werden. Beim Kanal- und Kläranlagen-Benchmarking ist die gesamte Kosten- und Leistungsrechnung jeweils inkludiert. Sowohl im 1. Erfassungsjahr als auch in den Folgejahren ist beim Benchmarking die individuelle Nachbetreuung vor Ort mit inbegriffen. Das ÖWAV-Abwasser-Benchmarking wird sowohl im 1. Erfassungsjahr als auch in den Folgejahren vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft mit 50 % der Kosten gefördert. Zusätzlich wird das ÖWAV-Abwasser-Benchmarking von den Ämtern der Landesregierungen unterstützt.

### **Korrespondenz an:**

DI Dr. Stefan Lindtner  
Ingenieurbüro k2W  
1020 Wien, Obere Augartenstraße 18/7/14  
Tel.: 01/3339081 oder 0664/4640695  
Email: lindtner@k2w.at