

30. LEISTUNGSNACHWEIS DER ÖWAV-KLÄRANLAGEN-NACHBARSCHAFTEN – BETRIEBSJAHR 2022

Stefan **Lindtner** und Veronika **Hnatek**, Wien

1 ALLGEMEINES

Als Datenbasis für den 30. Leistungsnachweis wurden die Daten des Betriebsjahres 2022 herangezogen. Seit dem Betriebsjahr 2015 stellen auch heuer die Teilnehmer der ÖWAV-Kläranlagen-Nachbarschaften (ÖWAV-KAN) die Daten für den Leistungsnachweis über das Kläranlagenportal (KAPO) bereit. Mit Ausnahme von wenigen Kläranlagen, die ihre Daten per Excelliste übermittelt haben, wurde diese Möglichkeit weitgehend genutzt.

Die Art der Auswertung und Darstellung erfolgte grundsätzlich so wie in der Vergangenheit. Wie im Vorjahr wurde der Leistungsnachweis nach kommunalen Kläranlagen einerseits sowie Industrie- und Gewerbekläranlagen andererseits gegliedert. Wenn möglich, wurden Kennzahlen mit und ohne Industriekläranlagen ausgewertet, wie z. B. beim Leistungskennwert. Zusätzlich wurden heuer vertiefende Auswertungen zum Thema Struktur, Größen und Energiedaten von Faulungsanlagen versus aerobe Stabilisierungsanlagen vorgenommen und in diesem Beitrag in Kapitel 3 zusammengefasst. Die am Ende dieses Beitrags angefügten Tabellen beinhalten auch in diesem Jahr ausschließlich Daten kommunaler Kläranlagen.

2 ERGEBNISSE

2.1 Teilnahme am Kläranlagen-Leistungsnachweis der ÖWAV-KAN

Im Betriebsjahr 2022 waren 935 kommunale Kläranlagen (davon 30 Kläranlagen aus Südtirol) als Teilnehmer an den ÖWAV-Kläranlagen-Nachbarschaften angemeldet, 813 Kläranlagen lieferten auch tatsächlich Daten. Die Ausbaukapazität aller kommunalen ÖWAV-KAN-Teilnehmer umfasste im Jahr 2022 rund 23,4 Mio. Einwohnerwerte, wovon rund 94 % bzw. 22,1 Mio. Einwohnerwerte im Leistungsnachweis über das Betriebsjahr 2022 zur Auswertung gelangten.

Von 38 an den ÖWAV-Kläranlagen-Nachbarschaften teilnehmenden Industrie- und Gewerbekläranlagen lieferten 21 auch tatsächlich Daten für den Leistungsnachweis. Damit sind zusätzlich rund 4,6 Mio. Einwohnergleichwerte bzw., bezogen auf die gesamte Anlagenkapazität, etwas mehr als die Hälfte der ÖWAV-KAN-Teilnehmer aus Industrie und Gewerbe beim Leistungsnachweis zum Betriebsjahr 2022 erfasst.

Tab. 1 Anzahl und Ausbaupazität der ÖWAV-KAN-Teilnehmer und Datenlieferung beim ÖWAV-Klär-anlagen-Leistungsnachweis 2022

	KAN-Teilnehmer		2022 Daten geliefert		Anteil Datenlieferung	
	Anzahl	EW-Ausbau	Anzahl	EW-Ausbau	Anzahl	EW-Ausbau
Industrie und Gewerbe	38	8.406.915	21	4.588.485	55 %	55 %
Direkteinleiter	28	7.520.635	20	4.579.125	71 %	61 %
Indirekteinleiter	10	886.280	1	9.360	10 %	1 %

Kommunale ARAs	935	23.354.231	813	22.068.859	87 %	94%
≤ 50	6	215	6	215	100 %	100 %
51 – 500	88	26.908	65	18.803	74 %	70 %
501 – 1.000	91	71.114	74	58.504	81 %	82 %
1.001 – 5.000	345	957.193	293	816.436	85 %	85 %
5.001 – 50.000	328	6.345.614	302	5.898.714	92 %	93 %
> 50.000	77	15.953.187	73	15.276.187	95 %	96 %

Der Vergleich der Teilnehmeranzahl mit den Vorjahren (siehe Abb. 1) zeigt im Vergleich zum Jahr 2021 eine minimale Abnahme (16 ARAs) an Anlagen, die sich aktiv mit der Lieferung von Daten am Leistungsnachweis beteiligt haben.

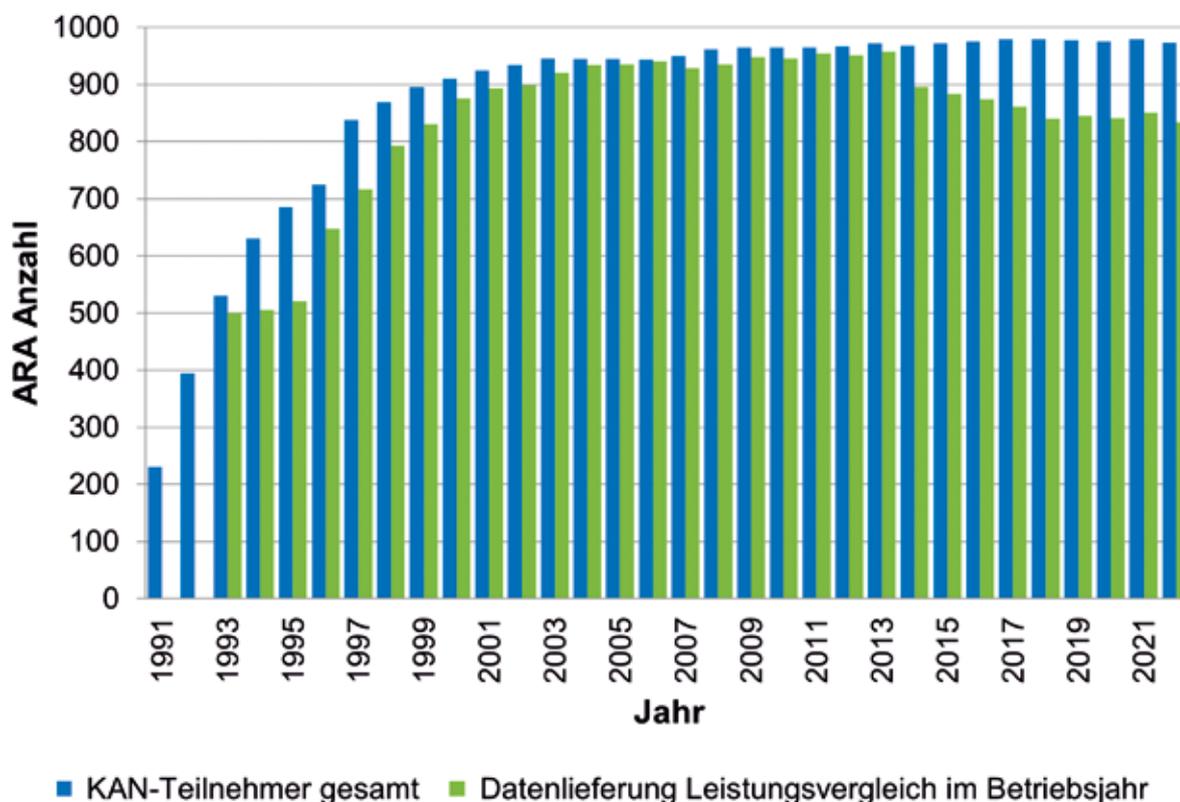


Abb. 1 ÖWAV-Kläranlagen-Leistungsnachweis – Entwicklung der Teilnahme nach Anzahl der Anlagen

Die Ausbaupazität der kommunalen Kläranlagen liegt mit 22,1 Mio. Einwohnerwerten (inklusive 2,1 Mio. Einwohnerwerten aus Südtirol) leicht unter den Zahlen des Vorjahres. Im Vergleich dazu wurden im Betriebsjahr 2021 rund 22,3 Mio. kommunale Einwohnerwerte beim Leistungsnachweis erfasst.

Der Anteil an erfassten Industrie- und Gewerbekläranlagen ist von 4,5 Mio. Einwohnerwerte auf 4,6 Mio. Einwohnerwerte gestiegen.

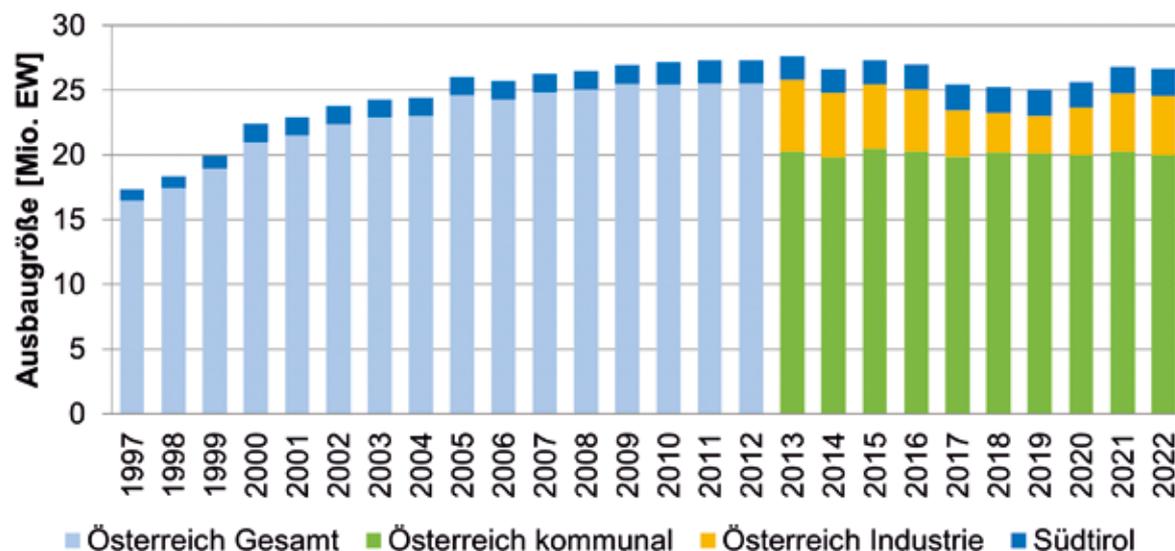


Abb. 2 ÖWAV-Kläranlagen-Leistungsnachweis – Entwicklung der Teilnahme nach Kapazität der Anlagen

Abb. 3 zeigt die Verteilung der teilnehmenden kommunalen Kläranlagen am ÖWAV-Kläranlagen-Leistungsnachweis gruppiert nach den fünf Kläranlagen-Größengruppen. Dabei fällt auf, dass nur rund 9 % der Kläranlagenanzahl der Größengruppe 5 (ARAs > 50.000 EW Ausbau) für knapp 69 % der Ausbaupazität verantwortlich sind. In die Größengruppe 4 (Kläranlagen zwischen 5.000 und 50.000 EW-Ausbau) fallen rund 37 % der teilnehmenden Kläranlagenanzahl und damit etwa 27 % der Ausbaupazität.

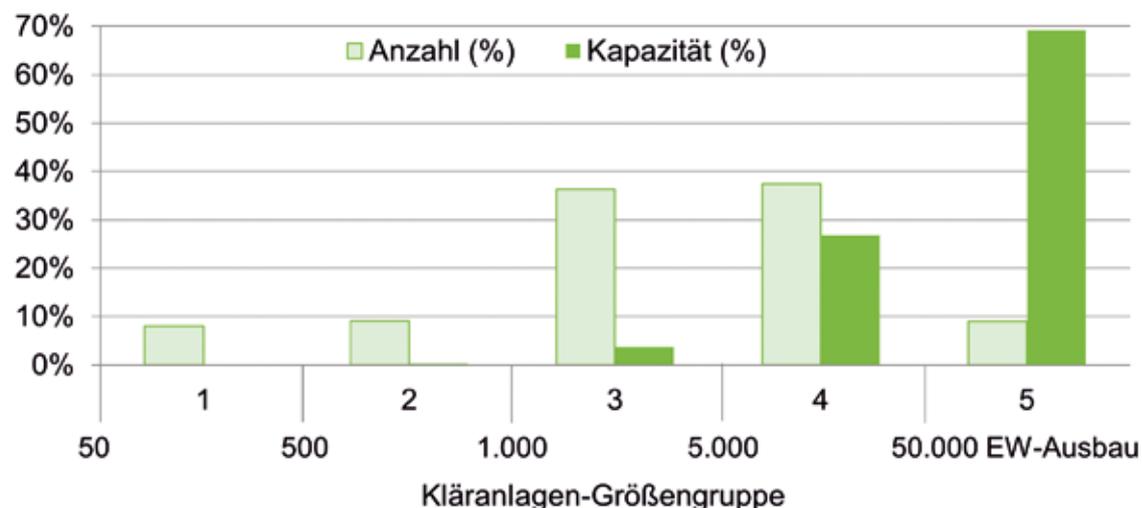


Abb. 3 Ausgewertete kommunale Kläranlagen gruppiert nach Größe

Obgleich die Größengruppe 3 (Kläranlagen zwischen 1.000 und 5.000 EW-Ausbau) mit rund 36 % der Kläranlagenanzahl die zahlenmäßig drittgrößte Gruppe ist, stellen die Anlagen dieser Größengruppe nur rund 4 % der teilnehmenden Ausbaupazität. Die Größengruppen 1 (Kläranlagen zwischen 50 und 500 EW-Ausbau) und 2 (Kläranlagen zwischen 500 und 1.000 EW-Ausbau) sind beim ÖWAV-Kläranlagen-Leistungsnachweis sowohl in Bezug auf die Anzahl als auch auf die Ausbaupazität von untergeordneter Bedeutung.

2.2 ÖWAV-Kläranlagen-Leistungsnachweis in der Zeitreihe

Beim Vergleich des Erfüllungsgrades der 1. Abwasseremissionsverordnung für kommunales Abwasser für Anlagen > 50.000 EW in der Zeitreihe (siehe Tab. 2) muss zunächst festgehalten werden, dass seit dem Betriebsjahr 2014 nur kommunale Kläranlagen berücksichtigt werden. 2022 wurden inklusive Südtirol 813 Anlagen mit einer summierten Ausbaupkapazität von rund 22,1 Mio. Einwohnerwerten erfasst. Von diesen erfüllten 2022 hinsichtlich der zulässigen Restkonzentration an BSB₅ im Ablauf (= 15 mg/l) 98,9 % der Kläranlagen mit insgesamt 22,0 Mio. EW die Vorgaben. Noch höher lag der Erfüllungsgrad beim CSB, dessen Ablaufgrenzwert von 75 mg/l von 99,6 % der Kläranlagen mit insgesamt 21,9 Mio. EW eingehalten wurde.

Tab. 2 Erfüllungsgrad der Anforderungen in % der Anlagen bzw. Mio. EW (kommunale Anlagen in Österreich und in Südtirol)

Jahr	2018	2019	2020	2021	2022
Teilnehmer (Anzahl)	822	828	824	830	813
Teilnehmer (Mio. EW)	22,3	22,2	22,0	22,3	22,1
BSB ₅ (%)	98,6	99,4	98,6	99,0	98,9
BSB ₅ (Mio. EW)	22,2	22,1	21,9	22,2	22,0
CSB (%)	99,4	99,9	99,9	99,5	99,6
CSB (Mio. EW)	22,1	22,1	21,9	22,2	21,9
NH ₄ -N (%)	97,5	97,6	97,8	97,7	98,1
NH ₄ -N (Mio. EW)	21,8	22,0	21,7	22,2	22,0
GesN (%)	90,0	87,8	90,0	90,1	91,4
GesN (Mio. EW)	20,7	20,5	19,8	20,3	20,3
GesP (%)	82,1	84,0	86,1	85,0	83,8
GesP (Mio. EW)	21,4	21,5	21,3	21,8	21,5

Der Ammonium-Grenzwert von 5 mg/l wurde von 98,1 % der Anlagen mit insgesamt 22,0 Mio. EW eingehalten. Die geforderte Stickstoffentfernung von 70 % wurde von 91,4 % mit insgesamt 20,3 Mio. EW erbracht. Beim Phosphorgrenzwert lagen 83,8 % der teilnehmenden kommunalen Kläranlagen mit insgesamt 21,5 Mio. EW unter dem geforderten Grenzwert von 1 mg/l.

Hinzugefügt werden muss, dass eine Phosphorentfernung erst ab einem Bemessungswert von 1.000 EW und eine Stickstoffentfernung erst ab einem Bemessungswert von 5.000 EW laut 1. AEV für kommunales Abwasser erforderlich ist, was jedoch bei der geringen Anzahl an Teilnehmern dieser Größenklassen von untergeordneter Bedeutung sein wird. Der Einfachheit halber wurde bei dieser Betrachtung jeweils auf die Grenzwerte für Anlagen der Kategorie > 50.000 EW lt. Emissionsverordnung Bezug genommen.

Tab. 3 ÖWAV-Kläranlagen-Leistungsnachweis Rückblick 2020 – 2022 für Österreich und Südtirol (kommunale ARAs + industrielle Direkteinleiter)

Jahr	Österreich			Südtirol		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Ausbaugröße ¹⁾ (Mio. EW)	23,56	24,72	24,51	2,00	2,04	2,10
Abwassermenge (Mio. m ³ /d)	2,92	3,03	2,73	0,19	0,20	0,17
BSB ₅ (mg/l)	4,3	4,5	4,5	5,3	6,0	5,5
CSB (mg/l)	33,2	36,9	38,3	25,1	26,0	25,9
NH ₄ -N (mg/l)	1,0	1,1	1,1	1,6	1,7	1,9
NO ₃ -N (mg/l)	6,1	6,3	6,1	5,0	4,8	4,7
ges. geb. N (mg/l)	9,0	9,1	9,1	8,1	7,9	7,6
Ges-P (mg/l)	0,55	0,52	0,58	0,92	0,64	0,71
LW	1,45	1,49	1,55	1,79	1,52	1,62
a _C	0,97	0,96	0,89	0,88	0,80	0,71
a _N	1,17	1,22	1,14	1,15	1,11	0,95
η-N (%)	81,4	80,4	81,8	83,0	84,0	86,8
Energieverbrauch (kWh/EW/a)	27,1	28,2	28,5	35,1	26,6	32,3

¹⁾ Summe EW-Ausbau jener Anlagen, von denen Tagesabwassermengen angegeben wurden

Tab. 3 können die Auswertungen auf Basis frachtgewichteter Ablaufkonzentrationen und die daraus resultierenden Leistungskennwerte (LW) sowie Verdünnungsfaktoren a_C bzw. a_N der vergangenen drei Jahre für Österreich und für Südtirol entnommen werden. Hieraus ist ersichtlich, dass die ausgewiesenen Ablaufkonzentrationen und Kennzahlen in den vergangenen drei Jahren nur geringfügigen Schwankungen unterliegen.

Die langfristige Entwicklung des Leistungskennwertes seit 1993 kann Abb. 4 entnommen werden. In der Abbildung wurde einerseits der Leistungskennwert aller ÖWAV-KAN-Teilnehmer (ohne Indirekteinleiter) und andererseits der Leistungskennwert nur der kommunalen österreichischen Kläranlagen seit 2008 dargestellt. Der Leistungskennwert liegt für alle ÖWAV-KAN-Teilnehmer mit 1,55 und für die kommunalen österreichischen Kläranlagen mit 1,5 etwas über den Vorjahreswerten. Die entsprechenden Vorjahreswerte lagen bei 1,49 für alle ÖWAV-KAN-Teilnehmer und 1,44 für die kommunalen österreichischen Kläranlagen.

Wie Abb. 4 entnommen werden kann, hat sich der Leistungskennwert von 1993 bis 2008 deutlich verringert, was die positive Entwicklung der Ablaufwerte der österreichischen Kläranlagen in diesen Jahren dokumentiert. Aufgrund des hohen Standards der Abwasserreinigung liegt der Leistungskennwert aller kommunalen österreichischen Kläranlagen (ohne Südtirol) seit 2009 zwischen 1,4 und 1,6. Eine weitere Reduktion ist, bei gleichbleibender gesetzlicher Lage, nicht zu erwarten.

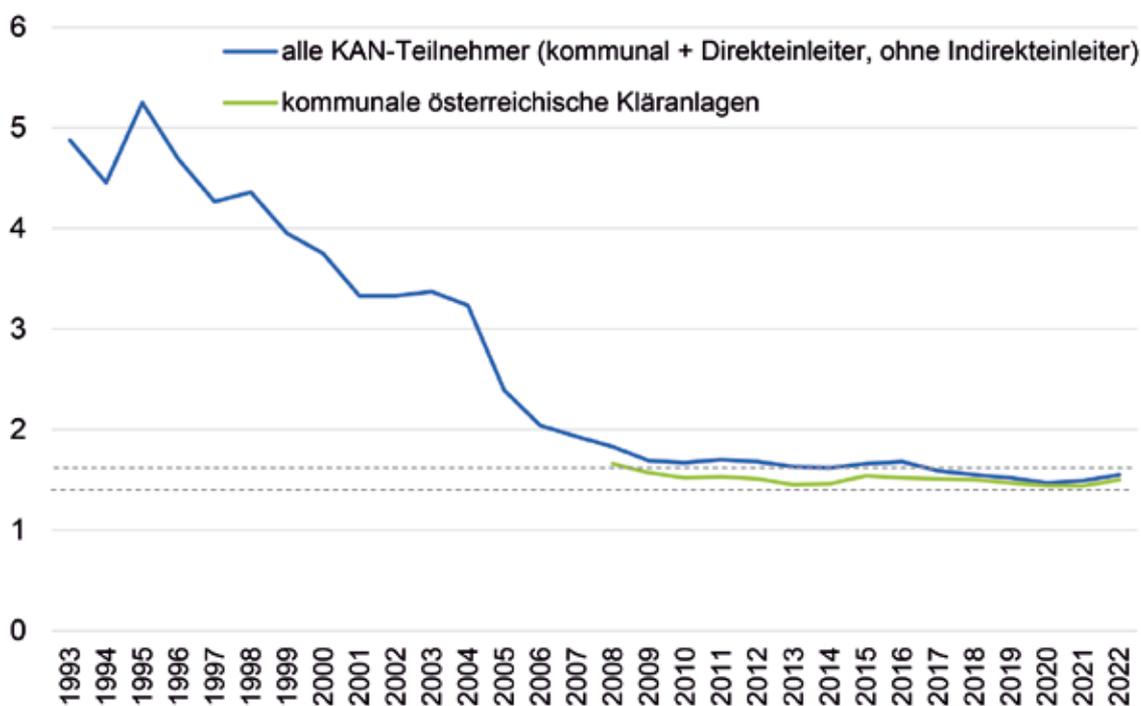


Abb. 4 Entwicklung des Leistungskennwertes

Die Auswertung der kommunalen österreichischen Kläranlagendaten auf Basis der frachtgewichteten Mittelwerte ergab für CSB, BSB₅ und Gesamtstickstoff folgende Wirkungsgrade:

	2018	2019	2020	2021	2022
η – BSB ₅	98,7 %	98,7 %	98,7 %	98,6 %	98,8 %
η – CSB	95,0 %	94,9 %	95,0 %	95,1 %	95,3 %
η – Ges. P	92,0 %	92,0 %	92,2 %	92,x4 %	92,4 %
η – ges. geb. N	81,7 %	81,6 %	81,8 %	80,9 %	81,8 %

Österreich erfüllt damit auch die Vorgaben der EU für empfindliche Gebiete, bei denen Mindesteliminationsraten für Stickstoff und Phosphor von 75 % gefordert sind.

Aus Abb. 5 kann die Entwicklung der Wirkungsgrade seit 2006 abgelesen werden. Daraus ist ersichtlich, dass der Wirkungsgrad für den CSB seit 2014 bei rund 95 % und der Wirkungsgrad für den Gesamtstickstoff seit 2014 über 80 % liegt. Seit 2017 wird auch die P-Zulaufkonzentration abgefragt, weshalb seither auch bei diesem Parameter ein Wirkungsgrad berechnet werden kann. Dieser lag in den vergangenen fünf Jahren konstant bei bzw. über 92 %.

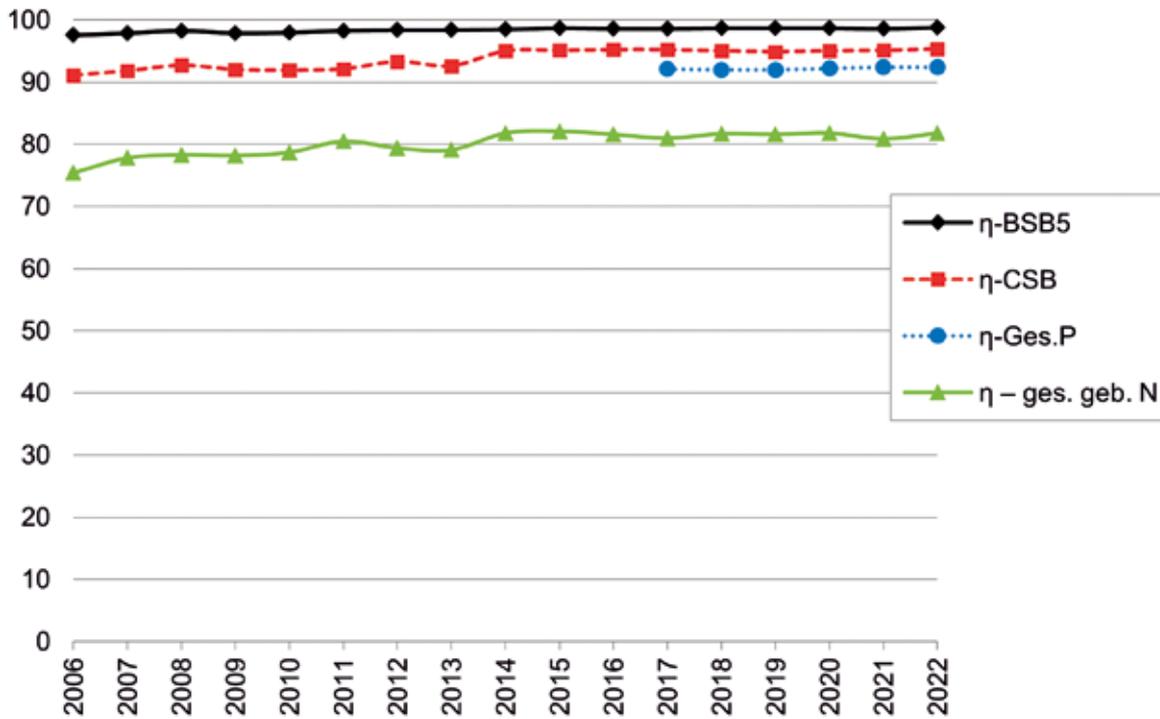


Abb. 5 Entwicklung der Wirkungsgrade

2.3 Vergleich der statistischen Auswertemethoden

In Tab. 4 wird ein Vergleich der drei möglichen statistischen Auswertemethoden für die Datenbasis kommunaler Kläranlagen von Österreich und Südtirol gezeigt. In der Spalte „Summenhäufigkeit 50%-Wert“ wird aus allen angegebenen Werten jener Wert berechnet, bei dem gleich viele Werte größer bzw. kleiner als dieser Wert sind. Diese Berechnungsmethode ergibt – abgesehen von der Phosphorkonzentration – die besten Werte.

Die Spalte Mittelwert zeigt das arithmetische Mittel, also die Summe dividiert durch die Anzahl der Werte. Das arithmetische Mittel wird speziell bei den Nährstoffparametern von den vielen kleineren Kläranlagen maßgeblich beeinflusst, für die geringere Anforderungen in diesem Bereich gelten.

Beim frachtgewichteten Mittelwert wird die Summe der Jahresfrachten aller Teilnehmer durch die Summe der Wassermengen aller Teilnehmer dividiert. Dies bedeutet, dass beispielsweise die Ablaufkonzentration einer großen Kläranlage bei der Mittelwertbildung mehr Gewicht hat als jene einer kleinen Kläranlage. Für einen Vergleich von Regionen bzw. für eine Aussage in Bezug auf den Umwelteinfluss ist der frachtgewichtete Mittelwert am aussagekräftigsten. Jedenfalls besonders zu berücksichtigen ist die Größe der ausgewerteten Anlagen bei Betrachtung spezifischer Energie-Kennwerte. Diese Tatsache belegt Tab. 4 sehr deutlich.

Tab. 4 ÖWAV-Kläranlagen-Leistungsnachweis 2022; Vergleich 50%-Wert mit Mittelwerten (Österreich kommunal + Südtirol kommunal)

		Summenhäufigkeit 50%-Wert	Mittelwert (arithmetisch)	Mittelwert (frachtgewichtet)
BSB ₅	mg/l	4,0	4,6	4,4
CSB	mg/l	22,1	24,0	30,2
NH ₄ -N	mg/l	0,7	1,2	1,2
NO ₃ -N	mg/l	4,1	5,9	6,2
Ges-N	mg/l	6,5	8,4	9,2
Ges-P	mg/l	0,6	0,78	0,59
LW	–	1,31	1,58	1,50
a _C	–	1,03	1,12	0,94
a _N	–	1,06	1,25	1,09
N-Entfernung	%	87,8	80,9	82,1
Energieverbrauch	kWh/EW/a	45,5	59,9	28,1

2.4 Vergleich Industrie- und kommunale Kläranlagen

Laut einer Erhebung durch den Autor im Jahr 2019 bei den Ämtern der Landesregierungen gibt es in Österreich rund 44 Industrie- und Gewerbebetriebe, die als Direkteinleiter Kläranlagen mit rund 10,15 Mio. Einwohnergleichwerten betreiben. 28 Direkteinleiter mit einer Kapazität von rund 7,5 Mio. Einwohnergleichwerten sind grundsätzlich bei den ÖWAV-Kläranlagen-Nachbarschaften beteiligt, davon haben im Jahr 2022 etwa zwei Drittel (20 Kläranlagen) Daten geliefert. Diese repräsentieren eine Ausbaupazität von rund 4,6 Mio. EGW.

Zusätzlich sind 10 Indirekteinleiter mit einer Kapazität von 0,9 Mio. EGW als Teilnehmer der ÖWAV-Kläranlagen-Nachbarschaften gemeldet, von diesen hat 2022 jedoch nur eine Anlage mit einer Kapazität von rund 9.000 EGW Daten geliefert.

Stellt man den CSB-Zulauf kommunaler Kläranlagen jenem Anteil industrieller und gewerblicher Kläranlagen (Direkteinleiter) gegenüber, so sind 2022 rund 15,7 % des gesamten CSB-Zulaufs den nicht kommunalen Kläranlagen zuzuordnen. Deutlich geringer ist dieser Anteil mit 4,8 % beim Gesamtstickstoff.

Tab. 5 Frachten und Abbauraten 2022 nach Abwasserart

	CSB [t/d]			Stickstoff [t/d]		
	Zulauf	Ablauf	Abbau	Zulauf	Ablauf	Abbau
Kommunale ARAs	1.762	81	1.681	134,2	23,9	110,3
Industrie- und Gewerbe-ARAs	328	28	301	6,7	1,2	5,5
Summe ARAs	2.090	108	1.982	140,9	25,2	115,8

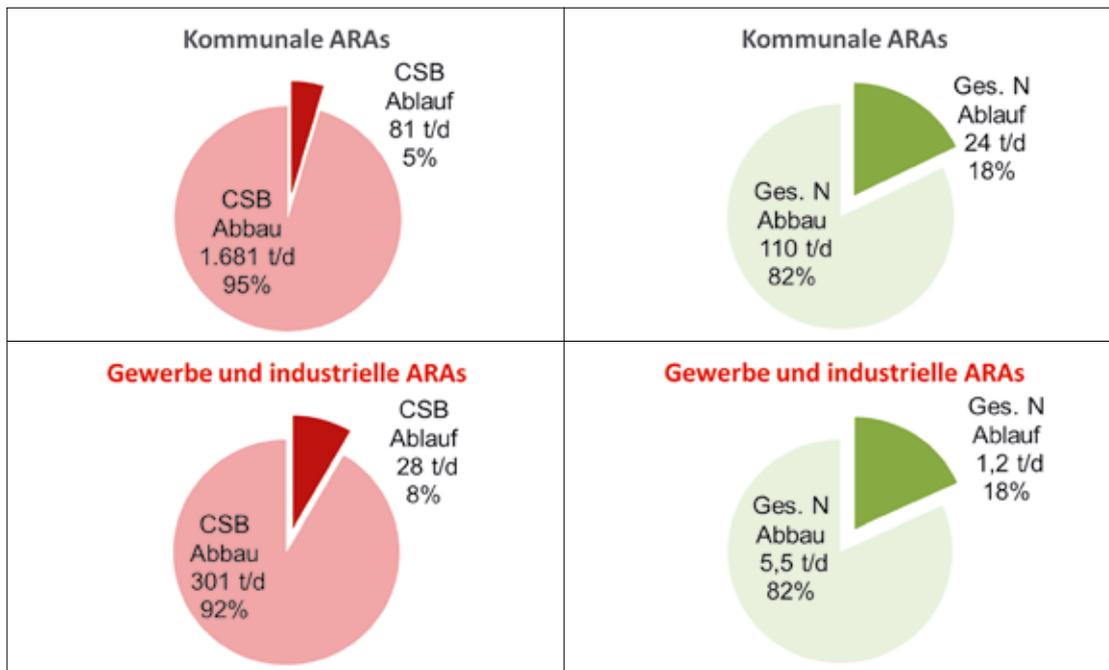


Abb. 6 Frachten und Abbauraten 2022 nach Abwasserart

2.5 Auswertungen elektrische Energie

Seit dem Betriebsjahr 2007 werden für die Beurteilung der energetischen Situation der Kläranlagen zusätzlich zur Wassermenge und den Zu- und Ablaufkonzentrationen folgende Parameter erhoben:

- Gesamter Stromverbrauch der Kläranlage [kWh/a],
- Eigenstromabdeckung [%] und
- Faulgasanfall [m³/a].

Der gesamte elektrische Energieverbrauch wurde heuer von insgesamt 773 Kläranlagen angegeben. Die Summe des elektrischen Energieverbrauches dieser 773 Kläranlagen betrug 480 GWh/a. Im Vorjahr (Betriebsjahr 2021) wurde von 802 Kläranlagen der Energieverbrauch gemeldet, die errechnete Summe war mit 497 GWh/a etwas höher. Betrachtet man nur die kommunalen Kläranlagen, so kommt man auf 756 Kläranlagen mit einem Verbrauch von 401 GWh/a. Im Vorjahr gaben 785 kommunale Kläranlagen einen Gesamtenergieverbrauch von 410 GWh/a an.

Von 703 kommunalen Kläranlagen wurden zusätzlich zum Energieverbrauch auch die CSB-Zulaufkonzentration und die Tagesabwassermenge angegeben, sodass der spezifische Energieverbrauch in kWh/EW₁₂₀/a berechnet werden konnte (Abb. 7).

Der spezifische Energieverbrauch einer Kläranlage ist neben der Größengruppe vor allem von der Art der Schlammstabilisierung abhängig. Abb. 7 zeigt daher den spezifischen Energieverbrauch einerseits gruppiert nach Größengruppen und andererseits unterteilt in Anlagen mit aerober Schlammstabilisierung bzw. Kläranlagen mit mesophiler Schlammfäulung.

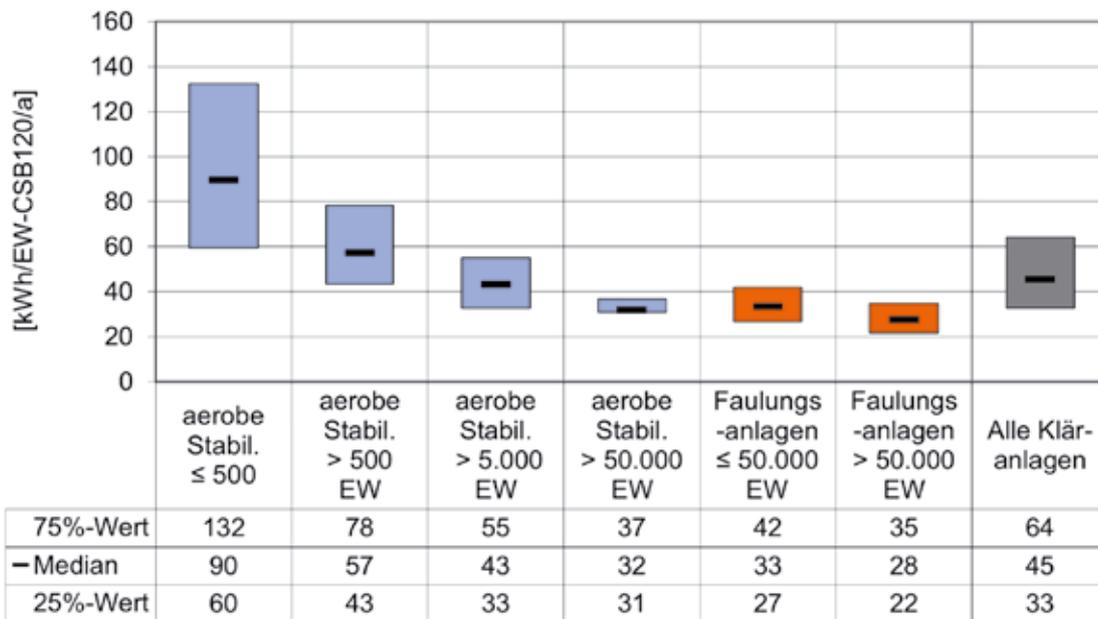


Abb. 7 Spezifischer Energieverbrauch aller kommunalen Kläranlagen größer 50 EW-Ausbau

Bei Kläranlagen mit aerober Schlammstabilisierung müsste systembedingt mit einem Energiemehrbedarf von mindestens 10 kWh/EW_{120/a} gerechnet werden. Auffällig ist, dass sich im Betriebsjahr 2022 der mittlere spezifische Energieverbrauch von Kläranlagen mit aerober Schlammstabilisierung > 50.000 EW-Ausbau um nur 4 kWh/EW_{120/a} höher liegt als der mittlere spezifische Energieverbrauch von Kläranlagen der gleichen Größengruppe mit Faulung.

Mithilfe der angegebenen Eigenstromabdeckung konnte abgeschätzt werden, wie viel elektrische Energie insgesamt produziert werden konnte. Im Betriebsjahr 2022 haben insgesamt etwas weniger Kläranlagen am ÖWAV-Kläranlagen-Leistungsnachweis teilgenommen als im Vorjahr, die Anzahl der erfassten kommunalen Kläranlagen mit Eigenstromerzeugung ist jedoch geringfügig (6 ARAs) gestiegen. Insgesamt haben 373 Kläranlagen Angaben zur Eigenstromerzeugung gemacht, woraus 249 GWh/a an Eigenstromerzeugung berechnet werden konnten. Dies entspricht einer Eigenstromabdeckung aller kommunalen Kläranlagen (Österreich + Südtirol) von 62 %.

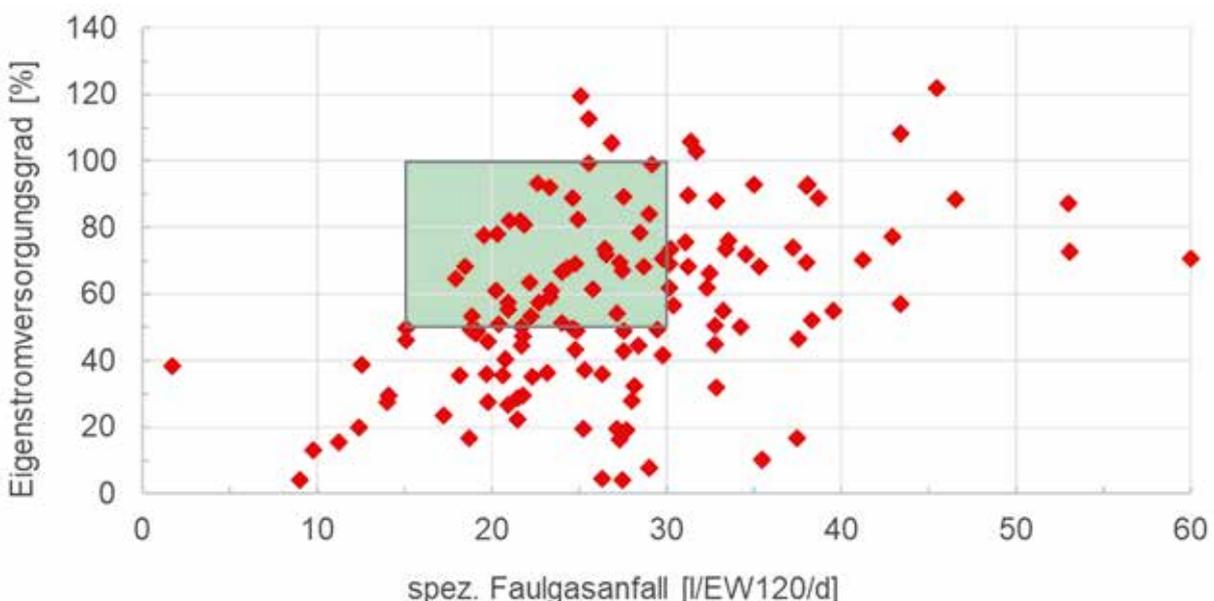


Abb. 8 Spez. Faulgasanfall und Eigenstromversorgung

Der Faulgasanfall wurde von 161 kommunalen Kläranlagen gemeldet, welche im Betriebsjahr 2022 in Summe rund 113 Mio. m³ Faulgas produziert haben. Im Vorjahr meldeten 159 Kläranlagen in Summe 105 Mio. m³ Faulgas. In Abb. 8 wurde der spezifische Faulgasanfall des Betriebsjahres 2022 in Liter je Einwohnerwert und Tag der Eigenstromerzeugung gegenübergestellt. Grün eingezeichnet wurde in dieser Abbildung zusätzlich ein Erwartungsbereich, der beim spezifischen Faulgasanfall mit 15 bis 30 l/ EW₁₂₀/d und bei der Eigenstromabdeckung zwischen 50 und 100 % angenommen wurde.

3 STRUKTUR, GRÖSSEN UND ENERGIEDATEN VON FAULUNGSANLAGEN VERSUS AEROBE STABILISIERUNGSANLAGEN (SCHWERPUNKTAUSWERTUNG 2022)

In diesem Kapitel werden auf Vorschlag des ÖWAV-Arbeitsausschusses „Kläranlagenbetrieb“ detaillierte Auswertungen kommunaler Kläranlagen zu Struktur, Größen und Energiedaten von Faulungsanlagen vorgenommen und mit Daten aerob stabilisierender Kläranlagen verglichen. Als Datenbasis wurden die Daten aus dem Kläranlagenportal (KAPO) sowie die in der früher geführten ÖWAV-KAN-Datenbank aktualisierten Stammdaten herangezogen. Bei allen aerob stabilisierenden Kläranlagen > 30.000 EW-Ausbau wurde der aktuelle Stand der Stammdaten nachgefragt.

Folgende Datensätze konnten für die Schwerpunktauswertung 2022 verwendet werden:

- 1) Die Stammdaten aller 935 kommunalen Kläranlagen, die als Teilnehmer an den ÖWAV-Kläranlagen-Nachbarschaften angemeldet waren (Kapitel 3.1).
- 2) Die Energieverbrauchs- und Eigenstromabdeckungsdaten, welche von 756 kommunalen Kläranlagen im KAPO eingegeben wurden (Kapitel 3.2).
- 3) Detaillierte Energiedatenauswertung von 139 kommunalen Kläranlagen mit Faulung, welche Daten im Abschnitt 5 (Energie) des ÖWAV-Kläranlagenzustandsberichts im KAPO eingetragen haben (Kapitel 3.3).
- 4) Auswertung der Angaben zur Stromerzeugung mittels Photovoltaik. Von 279 kommunalen Kläranlagen wurden dazu Daten im Abschnitt 5 (Energie) des ÖWAV-Kläranlagenzustandsberichts im KAPO eingetragen (Kapitel 3.4).

Die Auswertung auf Basis unterschiedlicher Datenquellen ist der Tatsache geschuldet, dass nicht von allen KAN-Teilnehmern der Kläranlagenzustandsbericht im KAPO ausgefüllt wird. Der Kläranlagenzustandsbericht der ÖWAV-KAN (sh. ÖWAV-Arbeitsbehelf 22, 2., vollständig überarbeitete Auflage, Wien 2015) steht allen ÖWAV-KAN-Teilnehmern als eigenes Modul im Kläranlagenportal (KAPO) zur Verfügung.

3.1 Auswertung der Stammdaten

Für die Auswertung der Stammdaten standen alle 935 kommunalen Kläranlagen (davon 30 Kläranlagen aus Südtirol) des Betriebsjahres 2022 zur Verfügung. Untergliedert man die Kläranlagen bis 100.000 EW-Ausbau in Gruppen zu jeweils 10.000 EW-Ausbau, so nimmt die Anzahl der aerob stabilisierenden Kläranlagen bis 100.000 EW-Ausbau ab. Abb. 9 zeigt, dass unterhalb von 20.000 EW-Ausbau deutlich mehr aerob stabilisierende Kläranlagen gebaut wurden, im Bereich zwischen 20.000 und 30.000 EW-Ausbau gibt es eine leichte Tendenz zu Faulungsanlagen und bei > 30.000 EW-Ausbau gab es eine klare Präferenz zu Faulungsanlagen. In der Gruppe > 100.000 EW-Ausbau sind 37 Faulungsanlagen und 2 aerob

stabilisierende Anlagen zusammengefasst, da diese Gruppe nicht mehr in 10.000 EW-Ausbauschritte untergliedert wurde.

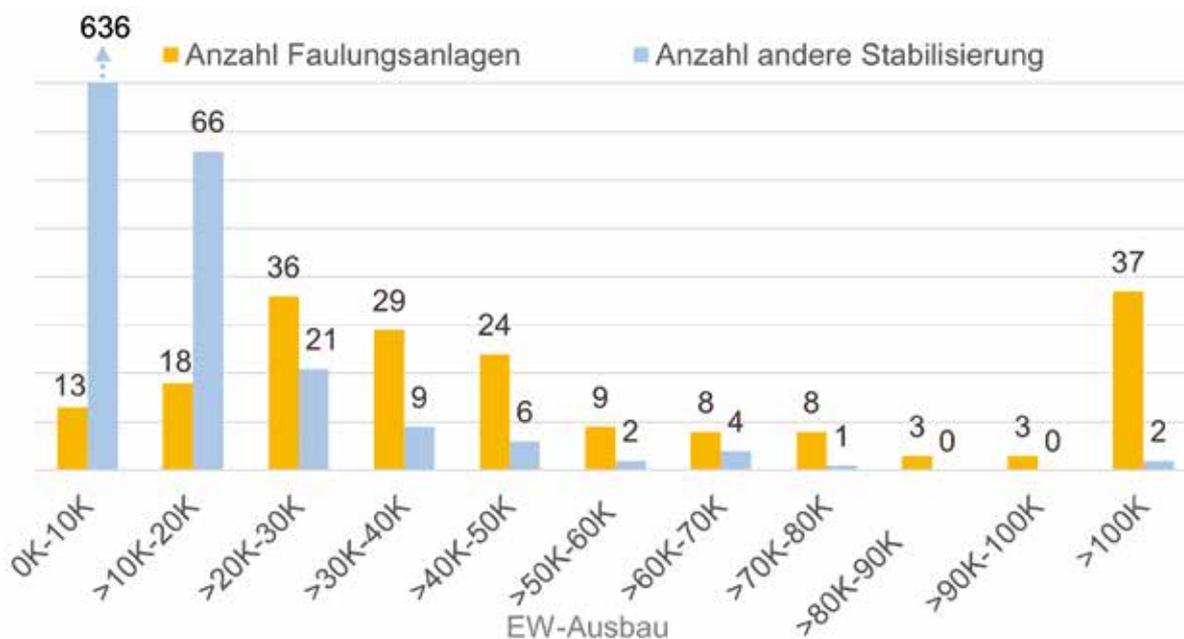


Abb. 9 Anzahl an Faulungsanlagen und aerob stabil. Kläranlagen je Größengruppe

Interessant ist die Verteilung der Faulungsanlagen im Bundesgebiet und vor allem deren Anteil an der Gesamtausbaupazität im jeweiligen Bundesland. Abgesehen von Wien ist beim Anteil der Faulungsanlagen an der Gesamtkapazität des jeweiligen Bundeslandes ein eindeutiges West-Ost-Gefälle erkennbar. Während in Vorarlberg, Tirol und Südtirol über 90 % der Kläranlagenkapazität des Bundeslandes als Faulungsanlage gebaut wurde, liegt dieser Anteil im Burgenland bei 37 %. In Niederösterreich, der Steiermark und Kärnten liegt der Anteil zwischen 59 % und 65 %, in Oberösterreich und Salzburg mit 77 % und 86 % dazwischen.

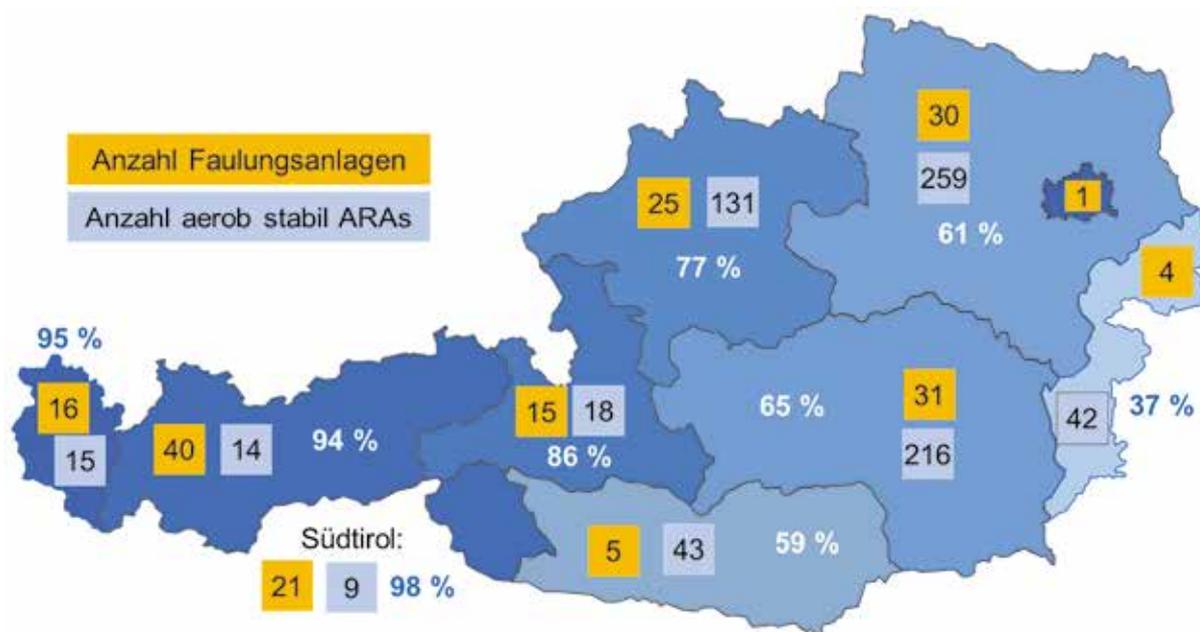


Abb. 10 Anzahl der Faulungsanlagen und aerob stabil. Kläranlagen in den Bundesländern und Anteil der Faulungsanlagen an der Ausbaupazität je Bundesland in Prozent

Betrachtet man die Anzahl an aerob stabilisierenden Kläranlagen > 30.000 EW-Ausbau (vgl. Tab. 6), so sieht man, dass vor allem in Niederösterreich, Kärnten und dem Burgenland auch in dieser Größen- gruppe aerob stabilisierende Kläranlagen gebaut wurden. Dies sind auch jene Bundesländer mit den niedrigsten Anteilen von Faulungsanlagen an der Gesamtausbaupkapazität. In der Steiermark wurden zwar fast alle Kläranlagen > 20.000 EW-Ausbau als Faulungsanlagen ausgeführt, jedoch gibt es in der Steiermark eine große Anzahl an Kläranlagen < 20.000 EW-Ausbau, welche zumeist als aerob stabilisie- rende Kläranlagen ausgeführt wurden.

Tab. 6 Verteilung der Faulungsanlagen und aerob stabil. Kläranlagen in den Bundesländern nach Größen- gruppen < 20.000 / 20.000 – 30.000 / > 30.000 EW

Bundesland	Anzahl Faulung			Anzahl aerobe Stabilisierung		
	< 20.000	20.000 – 30.000	> 30.000	< 20.000	20.000 – 30.000	> 30.000
	EW-Ausbau			EW-Ausbau		
B	–	1	3	33	4	5
K	–	–	5	36	2	5
NÖ	4	4	22	241	9	9
OÖ	2	6	17	125	4	2
S	–	4	11	15	2	1
ST	8	9	14	210	5	1
SÜ	4	3	14	9	–	–
T	8	10	22	12	1	1
V	2	2	12	15	–	–
W	–	–	1	–	–	–
A+SÜ	28	39	121	696	27	24

Insgesamt kann festgehalten werden, dass bei Kläranlagen < 20.000 EW-Ausbau eine klare Präferenz zu Kläranlagen mit aerober Stabilisierung besteht, wohingegen bei > 30.000 EW-Ausbau eindeutig mehr Faulungsanlagen gebaut werden. Interessant ist der Übergang in der Größengruppe zwischen 20.000 und 30.000 EW-Ausbau. Auf Basis der Daten des Kläranlagenleistungsnachweises und auch des ÖWAV-Kläranlagenbenchmarkings können leider keine belastbaren Aussagen dazu gemacht werden, ab welcher Ausbaugröße sich eine Kläranlage mit Faulung rechnet. Aussagen über die Wirtschaftlichkeit einer Schlammfäulung mit exakten Grenzen der Ausbaugröße sind nicht möglich [Svardal 2012, Einsatz von Schlammfäulung auf kleinen und mittleren kommunalen Kläranlagen]. Als wesentliche zu berücksich- tigende Faktoren gibt Svardal die gesicherte Schlammstabilisierung, den Schlammanfall sowie den geringeren Energiebedarf und die Faulgasnutzung an. Neben den erhöhten baulichen Kosten einer Faulungsanlage müssen auch der Personalbedarf und die erhöhte Komplexität (z. B. Verfahrenstechnik, Sicherheitsmaßnahmen etc.) im laufenden Betrieb berücksichtigt werden.

3.2 Energieverbrauch und Eigenstromabdeckung (ESA)

Die folgenden Energieverbrauchs- und Eigenstromabdeckungsdaten wurden auf Basis der in KAPO ein- gegebenen Daten des Betriebsjahres 2022 der ÖWAV-Kläranlagen-Nachbarschaften ausgewertet. Von den insgesamt 935 kommunalen Kläranlagen haben 756 Kläranlagen (das sind rund 80 % der Kläran- lagenanzahl) den Energieverbrauch sowie die Eigenstromabdeckung in Prozent angegeben. Der Ener-

gieverbrauch dieser 756 ÖWAV-KAN-Teilnehmer (inklusive Südtirol und Wien) betrug 2022 in Summe rund 401 GWh/a. In Abb. 11 wurde der Energieverbrauch der Kläranlagen wieder in Stufen zu jeweils 10.000 EW-Ausbau und > 100.000 EW-Ausbau zusammengefasst.

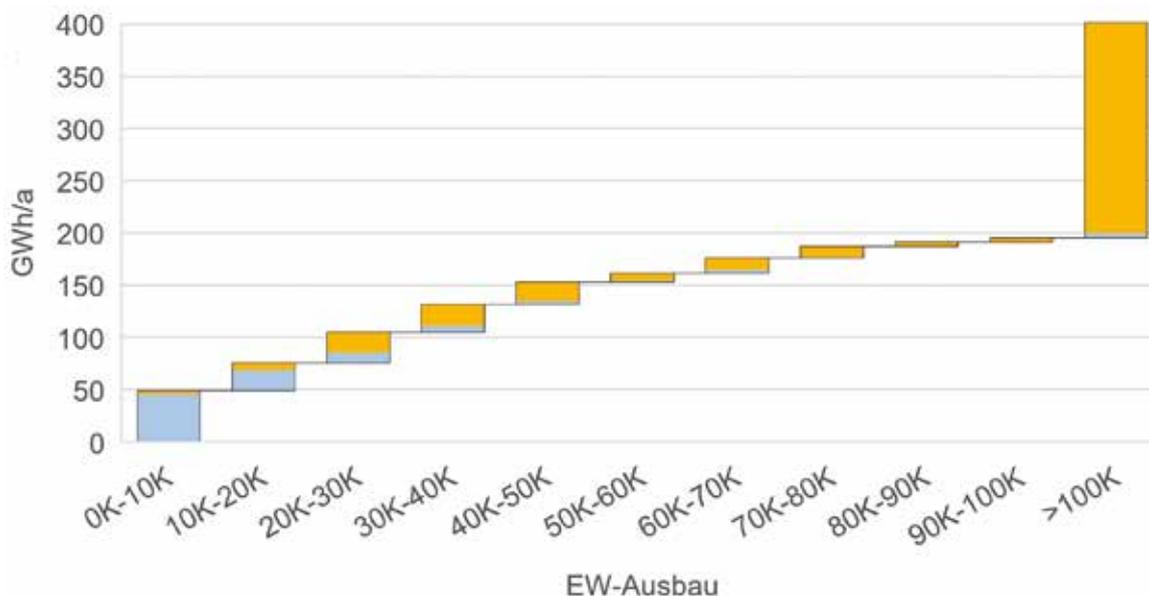


Abb. 11 Energieverbrauch aller ÖWAV-KAN-Teilnehmer (inkl. Südtirol und Wien) für Faulungsanlagen und aerob stabil. Kläranlagen je Größengruppe

Je Gruppe wurde der Energieverbrauch für Faulungsanlagen (gelb) und für aerob stabilisierende Kläranlagen (hellblau) eingezeichnet. Aus dieser Abbildung kann abgeleitet werden, dass rund 20 Prozent der insgesamt benötigten elektrischen Energie von aerob stabilisierenden Kläranlagen < 30.000 EW-Ausbau benötigt werden. Rund die Hälfte der benötigten elektrischen Energie wird von Faulungsanlagen > 100.000 EW-Ausbau verbraucht. Von den insgesamt 401 GWh/a an elektrischem Energieverbrauch werden 306 GWh/a, also rund drei Viertel, von Faulungsanlagen verbraucht und ein Viertel von aerob stabilisierenden Kläranlagen.

Setzt man die Energieverbrauchsdaten in Bezug zur Ausbaupazität, so haben von den insgesamt 23,4 Mio. EW-Ausbau, die bei der KAN gemeldet sind (= 935 ÖWAV-KAN-Teilnehmer inklusive Südtirol und Wien), 756 Kläranlagen mit einer Ausbaupazität von insgesamt 21,4 Mio. EW-Ausbau Daten zum Energieverbrauch und zur Eigenstromabdeckung geliefert. D. h., von 92 % der Ausbaupazität standen Daten zum Energieverbrauch zur Verfügung. 17,7 Mio. EW-Ausbau (bzw. 83 % der Ausbaupazität, welche Energiedaten gemeldet haben) waren Kläranlagen mit Faulung, welche drei Viertel des Gesamtenergieverbrauches (= 306 GWh/a) benötigten. Kläranlagen mit aerober Stabilisierung, welche Energiedaten gemeldet haben, verfügen über eine Ausbaupazität von insgesamt 3,7 Mio. und benötigen rund ein Viertel des Gesamtenergieverbrauches (= 95 GWh/a).

Betrachtet man die in Abb. 12 dargestellte Eigenstromerzeugung je Größengruppe, so ist daraus ersichtlich, dass der überwiegende Anteil an erzeugter elektrischer Energie von Kläranlagen > 100.000 EW-Ausbau erzeugt wird. Rund $\frac{3}{4}$ der insgesamt 250 GWh/a, die auf Kläranlagen erzeugt werden, stammen von 34 Kläranlagen > 100.000 EW-Ausbau. Alle ÖWAV-KAN-Teilnehmer mit einer Größe bis 30.000 EW-Ausbau haben 2022 rund 15 GWh/a erzeugt, was etwa 6 % der insgesamt erzeugten 250 GWh/a entspricht. Von den insgesamt 105 GWh/a, die von den 723 Kläranlagen bis 30.000 EW-Ausbau verbraucht werden, wurden von diesen Kläranlagen nur 15 GWh/a, also lediglich 14 % durch Eigenstrom abgedeckt.

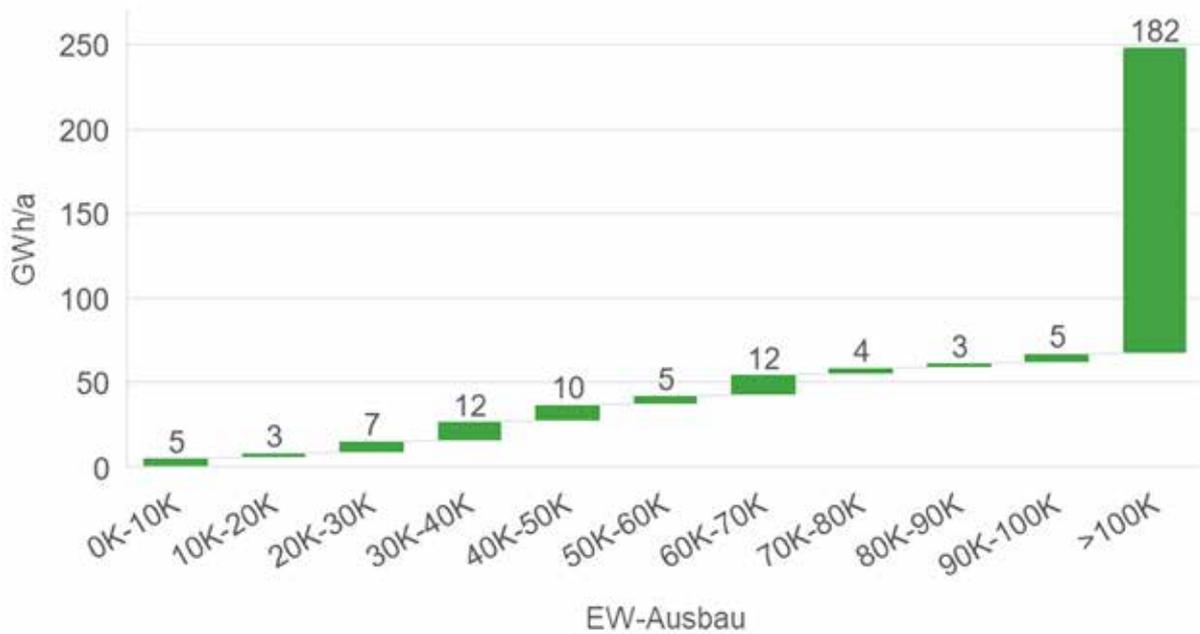


Abb. 12 Energieerzeugung aller ÖWAV-KAN-Teilnehmer je Größengruppe

Wie Abb. 13 entnommen werden kann, steigt die Eigenstromabdeckung (ESA) mit der Kläranlagengröße und dem prozentuellen Anteil an Faulungsanlagen an. Die ESA aller ÖWAV-KAN-Teilnehmer betrug im Untersuchungsjahr 2022 rund 60 %. Betrachtet man nur Kläranlagen größer 10.000 EW-Ausbau, so betrug die ESA 80 %. Alle Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von mehr als 80.000 EW-Ausbau erzielten gemeinsam insgesamt eine ESA von 90 %.

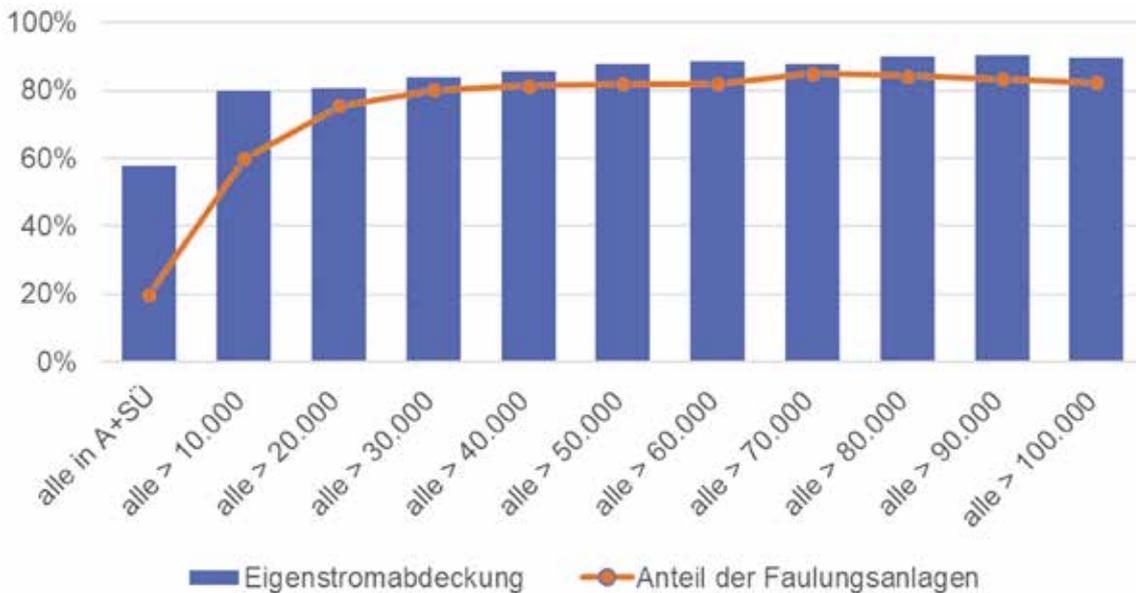


Abb. 13 Prozentueller Anstieg der Anzahl an Faulungsanlagen und der Eigenstromabdeckung in Abhängigkeit von der Kläranlagengröße

3.3 Energiequellen und -verbrauch auf Kläranlagen mit Faulung

Von allen bei den ÖWAV-Kläranlagen-Nachbarschaften angemeldeten Kläranlagen verfügen 188 Anlagen über eine mesophile Schlammfäulung. Davon haben 139 Anlagen sowohl Angaben zum Energiebezug als auch zur Stromerzeugung im Abschnitt 5 (Energie) des ÖWAV-Kläranlagenzustandsberichts

eingetragen. D. h., die Daten von rund drei Viertel aller betrachteten Anlagen mit Faulung konnten in Bezug auf Energiezukauf und Stromerzeugung detaillierter ausgewertet werden. Die in diesem Unterkapitel zusammengefassten Auswertungen weisen demnach eine andere Datenbasis auf als die Sonderauswertungen der früheren Betriebsjahre. Die hier auswertbaren 139 Faulungsanlagen mit vollständigem Datensatz entsprechen rund 70 % der Anzahl der Faulungsanlagen und geben ein repräsentatives Bild für alle Kläranlagen mit Faulung. Tab. 7 zeigt, dass bei der Gruppe der Kläranlagen mit Faulung externe Energie fast ausschließlich in Form von elektrischer Energie vom EVU bezogen wird, und zwar im Ausmaß von ca. 29 % der gesamten verbrauchten elektrischen Energie (vgl. Abb. 14).

Tab. 7 In ÖWAV-Kläranlagenzustandsberichten eingetragene externe Energiequellen von Kläranlagen mit Faulung

	Bezug EVU	Bezug Erdgas	Bezug Flüssiggas	Bezug andere Energieträger
Anzahl	139	24	7	1
25%-Wert	568 kWh/d	6 Nm ³ /d	0 Nm ³ /d	18 kWh/d
Median	854 kWh/d	20 Nm ³ /d	0 Nm ³ /d	18 kWh/d
75%-Wert	1.503 kWh/d	65 Nm ³ /d	13 Nm ³ /d	18 kWh/d
Summe	82,33 GWh/a	656.294 Nm³/a	45.933 Nm³/a	0,01 GWh/a

Zu den Quellen von auf Kläranlagen erzeugter Energie gibt Tab. 8 einen Überblick, und in den folgenden Abb. 14 und 15 wird die Verteilung der Energiequellen (interne und externe) von Kläranlagen mit Faulung dargestellt. Von der gesamten auf Kläranlagen mit Faulung erzeugten elektrischen Energie stammen 96 % aus BHKWs, die mit Faulgas angetrieben sind.

Tab. 8 In ÖWAV-Kläranlagenzustandsberichten eingetragene Quellen der Stromerzeugung von Kläranlagen mit Faulung

	BHKW				Photovoltaik	Turbinen, Wind etc.
	Faulgas	Erdgas	Flüssiggas	sonstige		
Anzahl	139	16	2	2	48	5
	kWh/d					
25%-Wert	728	49	0	675	83	57
Median	1.251	111	0	1.315	163	114
75%-Wert	2.792	348	1	1.954	332	194
	GWh/a					
Summe	162,57	1,88	0,00	0,96	4,21	0,33

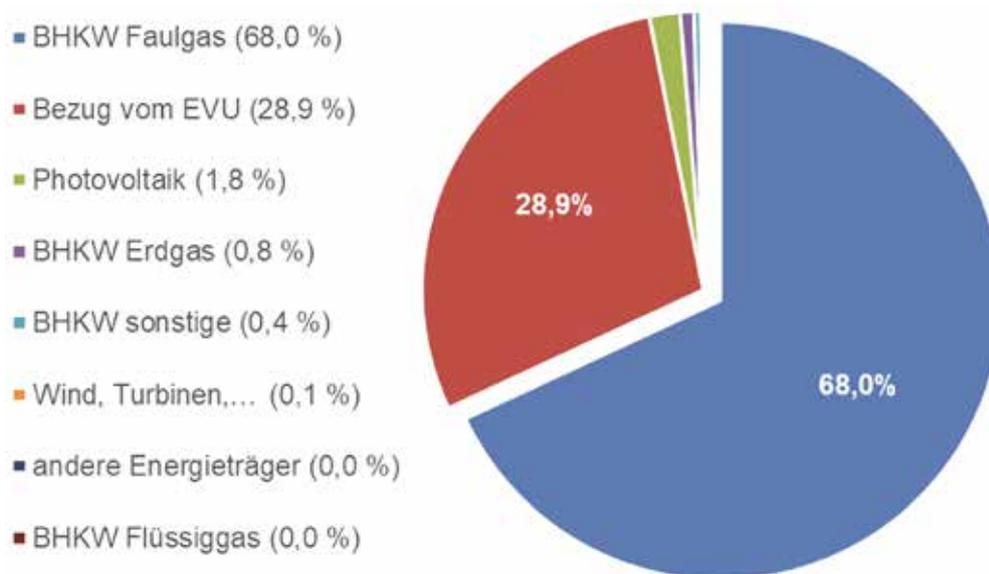


Abb. 14 Quellen elektrischer Energie auf Kläranlagen mit Faulung

Die prozentuelle Verteilung der internen und externen Energiequellen zeigt, dass rund zwei Drittel, der auf Kläranlagen mit Faulung benötigten elektrischen Energie, auf diesen Anlagen selbst produziert werden und rund ein Drittel vom EVU zugekauft werden muss. Rund 10 % der auf Kläranlagen mit Faulung erzeugten elektrischen Energie wird wieder an EVUs rückgespeist, woraus sich für die 139 Anlagen mit Faulung, die im ÖWAV-Kläranlagenzustandsbericht Angaben gemacht haben, eine bereitgestellte elektrische Energie (= verbrauchte elektrische Energie dieser Anlagen) von insgesamt 222 GWh/a berechnet.

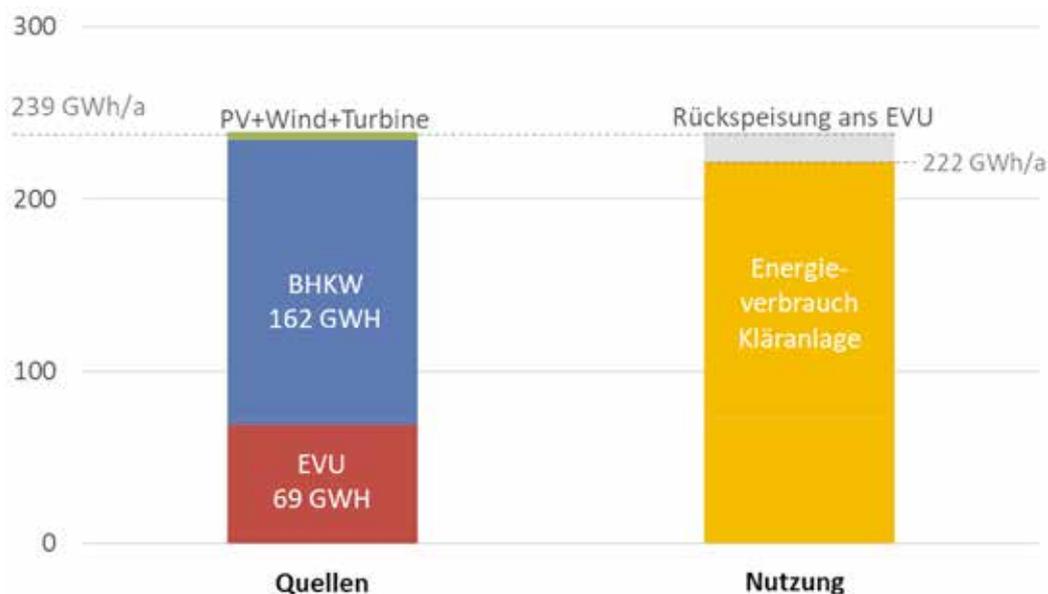


Abb. 15 Quellen und Nutzung elektr. Energie auf Kläranlagen mit Faulung

3.4 Photovoltaik auf Kläranlagen

Neben den Angaben zum Energieverbrauch von Kläranlagen mit Faulung werden in diesem Unterkapitel Auswertungen zur erzeugten elektrischen Energie mittels Photovoltaik gemacht. Insgesamt wurde im KAPO im ÖWAV-Kläranlagenzustandsbericht von 279 Kläranlagen angegeben, dass insgesamt 13,7 GWh/a mittels Photovoltaik erzeugt wurden. 55 Faulungsanlagen erzeugten 4,7 GWh/a mittels

Photovoltaik und von 224 Kläranlagen mit aerober Stabilisierung wurden 9,0 GWh/a mittels Photovoltaik erzeugt.

Für Abb. 16 wurde ausgewertet, wie hoch der Anteil von Kläranlagen < 20.000 EW-Ausbau, von Kläranlagen zwischen 20.000 und 30.000 EW-Ausbau und von Kläranlagen > 30.000 EW-Ausbau an der insgesamt mittels Photovoltaik erzeugten elektrischen Energie in der Höhe von 13,7 GWh/a ist. Wie Abb. 16 entnommen werden kann, erzeugen 204 Kläranlagen < 20.000 EW-Ausbau rund 6,7 GWh/a, Kläranlagen mit einer Ausbaugröße zwischen 20.000 und 30.000 EW-Ausbau rund 1,7 GWh/a und Kläranlagen > 30.000 EW-Ausbau rund 5,3 GWh/a. Von den 204 Kläranlagen < 20.000 EW-Ausbau sind 4 Faulungsanlagen, von den 24 Kläranlagen zwischen 20.000 und 30.000 EW-Ausbau sind 11 Faulungsanlagen und von den 51 Kläranlagen > 30.000 EW-Ausbau sind 40 Faulungsanlagen.

Auch wenn sich die mittels Photovoltaik erzeugte elektrische Energie im Vergleich zur letzten Untersuchung um rund 4 GWh/a erhöht hat, spielt diese Energiequelle im Vergleich zu der insgesamt auf Kläranlagen erzeugten elektrischen Energie in der Höhe von 250 GWh/a eine (noch) untergeordnete Rolle.

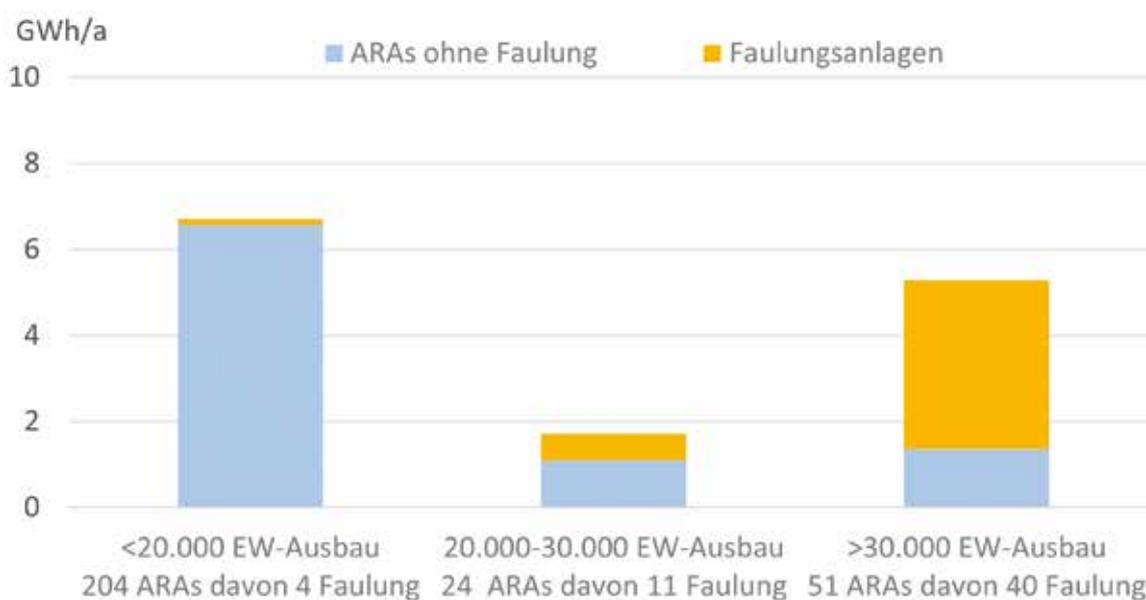


Abb. 16 Elektrische Energieerzeugung mittels Photovoltaik

4 ZUSAMMENFASSUNG

Die Auswertungen des 30. Leistungsnachweises der ÖWAV-Kläranlagen-Nachbarschaften haben auf Basis der Zahlen des Betriebsjahres 2022 folgende Ergebnisse geliefert: Es waren 935 kommunale Kläranlagen (davon 30 Kläranlagen aus Südtirol) als Teilnehmer an den ÖWAV-Kläranlagen-Nachbarschaften angemeldet, davon haben 813 Kläranlagen auch tatsächlich Daten geliefert. Die Anzahl der erfassten Kläranlagen ist im Vergleich zum Vorjahr geringfügig gesunken, ist aber mit 22,1 Mio. kommunaler Einwohnerwerte repräsentativ für ganz Österreich.

Die Anforderungen gemäß 1. Emissionsverordnung für kommunales Abwasser und gemäß EU-Richtlinie 91/271/EWG konnten – bezogen auf die frachtgewichteten Mittelwerte – bei allen Parametern erfüllt werden. Der Leistungskennwert konnte unverändert auf niedrigem, also gutem Niveau gehalten werden, sowohl für alle ÖWAV-KAN-Teilnehmer in Österreich und in Südtirol (einschließlich industrielle bzw. gewerbliche Direkteinleiter) mit 1,55 als auch für die kommunalen österreichischen Kläranlagen mit 1,50.

Der Vergleich von Industrie- und Gewerbekläranlagen mit den kommunalen Kläranlagen hat gezeigt, dass von der gemeldeten gesamten CSB-Zulaufkraft von 2.090 t rund 15,7 % den Industrie- und Gewerbekläranlagen zurechenbar sind. Von den täglich insgesamt rund 140 t Stickstoff im Zulauf der Kläranlagen wurden 4,8 % in Industrie- und Gewerbekläranlagen gereinigt. Hinzugefügt werden muss, dass der Erfassungsgrad bei den Gewerbe- und Industriekläranlagen (Direkteinleiter) mit 55 % deutlich geringer ist als jener der kommunalen Kläranlagen (hier: 87 % Teilnahme am Leistungsnachweis 2022 der ÖWAV-KAN).

Die Auswertung der Angaben zum elektrischen Energieverbrauch ergab, dass der von 773 Kläranlagen angegebene Gesamtenergieverbrauch in Summe 480 GWh/a betrug. Betrachtet man nur die kommunalen Kläranlagen, so wurde der Energieverbrauch von 756 Kläranlagen mit insgesamt 401 GWh/a angegeben. Die Summe der angegebenen Faulgasmengen der kommunalen Kläranlagen ergab 113 Mio. m³ Faulgas, welches größtenteils für die Erzeugung von Eigenstrom eingesetzt wurde (249 GWh/a). Damit lag der Eigenstromanteil für kommunale Kläranlagen bei rund 62 %.

Als Schwerpunktauswertung 2022 wurden detaillierte Auswertungen kommunaler Kläranlagen zu Struktur, Größen und Energiedaten von Faulungsanlagen versus aerob stabilisierende Kläranlagen vorgenommen. Untergliedert man die kommunalen Kläranlagen bis 100.000 EW-Ausbau in Gruppen zu jeweils 10.000 EW-Ausbau, so nimmt die Anzahl der aerob stabilisierenden Kläranlagen bis 100.000 EW-Ausbau ab. Ab einer Größe von 20.000 EW-Ausbau wurden in allen Größengruppen mehr Faulungsanlagen als aerob stabilisierende Kläranlagen errichtet. In der Gruppe > 100.000 EW-Ausbau sind 37 Faulungsanlagen und 2 aerob stabilisierende Anlagen zusammengefasst.

Interessant ist die Verteilung der Faulungsanlagen im Bundesgebiet und vor allem deren Anteil an der Gesamtausbaupkapazität im jeweiligen Bundesland. Abgesehen von Wien ist beim Anteil der Faulungsanlagen an der Gesamtkapazität des jeweiligen Bundeslandes ein eindeutiges West-Ost-Gefälle erkennbar. Während in Vorarlberg, Tirol und Südtirol über 90 % der Kläranlagenkapazität als Faulungsanlagen gebaut wurden, liegt dieser Anteil im Burgenland bei 37 %. In Niederösterreich, der Steiermark und Kärnten liegt der Anteil zwischen 59 % und 65 %, in Oberösterreich und in Salzburg mit 77 % und 86 % dazwischen. Betrachtet man die Anzahl an aerob stabilisierenden Kläranlagen > 30.000 EW-Ausbau, so sieht man, dass vor allem in Niederösterreich, Kärnten und dem Burgenland auch in dieser Größengruppe aerob stabilisierende Kläranlagen gebaut wurden. Dies sind auch die Bundesländer mit den niedrigsten Anteilen von Faulungsanlagen an der Gesamtausbaupkapazität.

Teilt man den angegebenen Energieverbrauch der kommunalen Kläranlagen in der Höhe von 401 GWh/a einerseits auf Kläranlagen mit Faulung und Kläranlagen mit aerober Stabilisierung und andererseits in Gruppen mit Abstufungen zu jeweils 10.000 EW-Ausbau auf, so sieht man, dass die Kläranlagen > 100.000 EW-Ausbau rund die Hälfte der elektrischen Energie benötigen. Von diesen Kläranlagen werden aber auch rund $\frac{3}{4}$ der insgesamt auf kommunalen Kläranlagen erzeugten elektrischen Energie erzeugt und damit eine Eigenstromabdeckung von 90 % erzielt.

Die Auswertung der Energiequellen von Kläranlagen mit Faulung (139 Kläranlagen aller Größengruppen, ohne Wien) zeigt, dass 68 % der benötigten elektrischen Energie mittels BHKWs, die mit Faulgas angetrieben sind, auf den Kläranlagen selbst produziert werden. Rund 29 % der benötigten elektrischen Energie wird von einem Energieversorgungsunternehmen zugekauft und weniger als 2 % stammten 2022 aus Photovoltaikanlagen. Zur Energieerzeugung mittels Photovoltaikanlage wurde von 279 Kläranlagen angegeben, dass insgesamt 13,7 GWh/a erzeugt wurden. 55 Faulungsanlagen erzeugten 4,7 GWh/a mittels Photovoltaik und von 224 Kläranlagen mit aerober Stabilisierung wurden 9,0 GWh/a erzeugt.

Aussagen über die Wirtschaftlichkeit einer Schlammfäulung mit exakten Grenzen der Ausbaugröße sind nicht möglich. Als wesentliche zu berücksichtigende Faktoren können die gesicherte Schlammstabilisierung, der Schlammanfall sowie der geringere Energiebedarf bei gleichzeitiger Faulgasnutzung als Vorteile genannt werden. Auf der anderen Seite sind erhöhte bauliche Kosten einer Fäulungsanlage sowie der zusätzliche Personalbedarf und die erhöhte Komplexität (z. B. Verfahrenstechnik, Sicherheitsmaßnahmen etc.) im laufenden Betrieb zu berücksichtigen. Aufgrund erhöhter Energiepreise und möglicher zusätzlicher Forderungen in Bezug auf Eigenstromabdeckung muss das Thema Fäulungsanlagen versus aerob stabilisierende Kläranlagen möglicherweise noch einmal neu bewertet werden. Wie die Auswertungen der Photovoltaik sowie der erzeugten elektrischen Energie mittels BHKWs zeigen, spielen PV-Anlagen im Vergleich zu BHKWs jedoch eine untergeordnete Rolle.

Korrespondenz an:

DI Dr. Stefan Lindtner

k2W Ingenieurbüro kaltesklareswasser

1020 Wien, Obere Augartenstraße 18/8/20

☎ +43 1 3339081 oder +43 664 4640695

✉ lindtner@k2w.at

TABELLEN

30. Leistungsnachweis der ÖWAV-Kläranlagen-Nachbarschaften (Betriebsjahr 2022) (nur kommunale Kläranlagen)

ÖWAV-Kläranlagen-Leistungsnachweis 2022

Bundesland	Ausbaugröße EW	Energie kWh/EW.a	Kommunale Kläranlagen										Jahresmittelwerte (frachtgewichtet)				
			BSB5 mg/l	CSB mg/l	TOC mg/l	NH4-N mg/l	NO3-N mg/l	Ges-N mg/l	Ges-P mg/l	CSB-Fr kg/d	Qd m³/d	LW ac	aN	ac	aN	ηN %	
Burgenland	840.640	35,6	3,2	20,7	7,7	0,6	2,8	4,9	0,35	57.586	103.138	0,84	1,09	1,25	88,9		
Kärnten	1.273.472	27,7	4,1	28,3	6,6	0,7	6,2	8,1	0,70	109.912	165.067	1,50	0,91	1,09	83,8		
Niederösterreich	3.235.423	36,7	3,7	23,7	12,5	0,8	4,6	6,8	0,50	226.509	417.576	1,17	1,12	1,23	84,7		
Oberösterreich	2.881.869	22,9	3,7	30,2	17,0	1,3	5,4	8,2	0,42	270.784	462.430	1,30	1,04	1,24	81,5		
Salzburg	1.694.738	24,8	5,4	29,4	11,3	1,0	7,1	10,0	0,74	122.410	163.618	1,66	0,81	0,98	82,1		
Steiermark	2.200.191	34,5	6,3	25,1	8,5	1,4	8,4	12,2	0,75	193.134	280.956	1,79	0,89	0,94	79,2		
Tirol	2.198.227	29,2	4,7	24,1	9,3	1,5	7,2	10,4	0,56	166.784	276.048	1,53	1,03	1,17	78,0		
Vorarlberg	1.601.923	30,5	3,8	29,9	9,7	0,9	6,6	9,8	0,28	102.311	136.239	1,15	0,84	1,10	80,5		
Wien	4.000.000	20,7	4,4	46,0	13,1	1,4	7,3	11,2	0,76	368.420	504.685	1,94	0,82	0,93	81,1		
Südtirol	2.101.115	32,3	5,5	25,9	8,4	1,9	4,7	7,6	0,71	143.950	169.087	1,62	0,71	0,95	86,8		
Mittelwerte:		28,1	4,4	30,2	11,6	1,2	6,2	9,2	0,59			1,50	0,94	1,09	82,1		
Summen:	22.027.598									1.761.799	2.678.845						

1) Summe der EW-Ausbau der Anlagen, von denen Qd-Zulaufwerte angegeben wurden

Summenhäufigkeiten nach Bundesländern Kommunale Kläranlagen ÖWAV-Kläranlagen-Leistungsnachweis 2022

	B	K	N	OÖ	S	ST	T	V	W	SÜ	A+SÜ
BSB5	50 % 3,00	5,14	3,86	3,00	4,33	4,50	4,21	4,00		5,23	4,00
	85 % 5,00	7,59	6,11	5,00	6,84	8,30	6,54	6,05		8,80	6,90
	Anzahl 43	40	234	118	33	223	52	31	1	29	804
CSB	50 % 17,55	26,16	21,00	19,15	23,32	23,25	24,15	24,00		25,46	22,10
	85 % 21,44	37,05	30,69	26,10	31,12	35,33	33,25	32,60		37,32	32,42
	Anzahl 44	40	239	118	33	224	52	31	1	29	811
TOC	50 % 7,00		9,66			7,30	8,73			8,53	7,90
	85 % 8,92		15,44			10,00	9,92			10,10	10,63
	Anzahl 3	1	10	1	1	61	10	1	1	12	101
NH4-N	50 % 0,30	0,78	0,49	0,51	0,82	0,73	1,21	0,60		2,60	0,66
	85 % 1,09	1,36	1,53	1,72	2,03	2,10	2,21	2,85		4,31	2,00
	Anzahl 44	40	238	118	33	224	52	31	1	29	810
NO3-N	50 % 1,82	5,75	3,84	2,24	4,12	5,45	5,20	6,60		5,21	4,12
	85 % 5,41	12,50	13,95	7,75	7,80	12,96	9,76	15,37		14,92	11,50
	Anzahl 43	36	231	117	33	208	51	30	1	29	779
Ges-N	50 % 3,84	7,00	6,00	4,35	7,95	7,40	7,92	10,60		8,63	6,53
	85 % 9,08	15,14	15,95	10,38	11,25	15,90	14,83	28,15		23,79	14,60
	Anzahl 44	37	234	116	33	211	51	31	1	29	787
Ges-P	50 % 0,32	0,80	0,57	0,60	0,65	0,71	0,53	0,36		0,89	0,60
	85 % 0,53	1,20	1,00	1,01	0,85	1,48	0,76	0,65		3,43	1,10
	Anzahl 43	39	228	112	33	188	47	31	1	29	751
LW	50 % 0,72	1,53	1,17	1,13	1,45	1,56	1,47	1,23		2,09	1,31
	85 % 1,17	2,61	2,24	1,67	1,74	2,84	1,80	2,72		5,50	2,31
	Anzahl 42	36	217	112	33	184	47	30	1	29	731
aC	50 % 1,13	0,73	1,05	1,13	0,71	0,93	1,03	0,88		0,76	1,00
	85 % 1,59	1,26	1,57	1,70	1,14	1,38	1,58	1,13		1,13	1,50
	Anzahl 44	39	231	115	33	189	52	31	1	29	764
aN	50 % 1,12	0,74	1,04	1,14	0,87	0,92	1,13	0,90		0,95	0,99
	85 % 1,59	1,02	1,62	1,52	1,18	1,40	1,48	1,18		1,19	1,51
	Anzahl 40	33	164	68	33	132	46	31	1	29	577
N-Entf	50 % 92,60	90,30	89,43	89,53	86,99	88,36	81,08	82,41		85,14	87,83
	85 % 84,30	78,28	71,64	78,06	81,80	75,98	73,48	58,87		62,71	75,13
	Anzahl 40	31	163	68	33	130	46	31	1	29	572
EV	50 % 50,31	46,58	55,61	37,28	31,01	48,45	38,28	45,31		34,86	45,48
	85 % 99,38	74,44	93,30	53,64	41,83	78,94	64,16	63,87		61,83	79,25
	Anzahl 44	20	208	109	30	181	50	31	1	29	703

Dimensionen: BSB5, CSB, TOC, NH4-N, NO3-N, Ges-N, Ges-P [mg/l], LW, ac, an [, N-Entf [%], EV (Energieverbrauch) [kWh/EW.a]

Summenhäufigkeiten nach Größengruppe Kommunale Kläranlagen ÖWAV-Kläranlagen-Leistungsnachweis 2022

		50 bis 500 EW	501 bis 1000 EW	1001 bis 5000 EW	5001 bis 50000 EW	ab 50001 EW	A + SÜ
BSB5	50 %	3,80	4,50	4,00	3,90	4,30	4,00
	85 %	9,12	7,55	7,00	6,00	6,85	6,90
	Anzahl	65	71	290	301	73	804
CSB	50 %	25,50	25,70	21,50	20,83	25,40	22,10
	85 %	42,88	40,60	31,76	27,50	36,76	32,42
	Anzahl	67	71	293	302	73	811
TOC	50 %	10,00	7,30	7,50	7,53	9,70	7,90
	85 %	10,07	10,63	8,36	10,60	13,39	10,63
	Anzahl	2	6	25	42	25	101
NH4-N	50 %	0,45	0,89	0,50	0,65	1,10	0,66
	85 %	2,28	3,04	1,88	1,80	2,41	2,00
	Anzahl	65	72	293	302	73	810
NO3-N	50 %	11,50	7,50	3,30	3,60	5,68	4,12
	85 %	27,66	14,46	12,02	8,35	9,81	11,50
	Anzahl	51	66	286	298	73	779
Ges-N	50 %	12,82	10,00	5,12	5,97	9,00	6,53
	85 %	30,79	16,76	15,15	11,80	12,92	14,60
	Anzahl	52	67	289	301	73	787
Ges-P	50 %	0,97	1,00	0,72	0,53	0,50	0,60
	85 %	4,65	4,18	1,27	0,77	0,78	1,10
	Anzahl	35	49	291	301	73	751
LW	50 %	2,55	2,39	1,42	1,14	1,46	1,31
	85 %	5,89	5,06	2,59	1,67	1,88	2,31
	Anzahl	31	44	284	297	73	731
aC	50 %	0,91	0,89	1,03	1,00	0,89	1,00
	85 %	1,41	1,64	1,64	1,42	1,17	1,50
	Anzahl	35	60	292	302	73	764
aN	50 %	0,96	0,84	0,94	1,00	1,03	0,99
	85 %	1,84	1,68	1,64	1,45	1,42	1,51
	Anzahl	14	24	170	295	73	577
N-Entf	50 %	80,85	80,20	90,09	88,73	82,68	87,83
	85 %	44,42	65,01	62,83	77,74	75,29	75,13
	Anzahl	14	21	169	294	73	572
EV	50 %	85,58	62,23	55,32	38,40	27,77	45,48
	85 %	156,12	150,64	90,47	58,65	38,69	79,25
	Anzahl	30	53	269	280	70	703

Dimensionen: BSB5, CSB, TOC, NH4-N, NO3-N, Ges-N, Ges-P [mg/l], LW, ac, an [], N-Entf [%], EV (Energieverbrauch) [kWh/EW.a]