

# 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen in Baden-Württemberg

Alexander Weideler, Nürnberg | Jens Herb, Wyhl |  
Cornelia Baur, Stuttgart | Leon Müller, Nürnberg

## 1. Einleitung

Der DWA-Landesverband führt bereits zum 51. Mal den Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen in Baden-Württemberg durch.

Wie in den Jahren zuvor wurden für den Leistungsnachweis die erhobenen Daten aller Kläranlagen im Online-Portal DWA Betrieb zusammengeführt, plausibilisiert und einheitlich ausgewertet. Der jährlich durchgeführte landesweite Leistungsnachweis ist einerseits eine etablierte Grundlage, die Betriebsergebnisse der eigenen Anlage einzuordnen und zu bewerten. Dies ist eine wichtige Unterstützung für das Betriebspersonal, um Optimierungspotenziale zu erkennen und gezielte Maßnahmen zur weiteren Verbesserung der Leistungsfähigkeit auf den Weg zu bringen. Andererseits dokumentieren die erhobenen Daten und die zugehörigen Auswertungen auch den hohen Stand der Abwasserbehandlung in Baden-Württemberg und sie zeigen die erzielten Erfolge für den Umweltschutz konkret auf. Und zu guter Letzt sind die erhobenen Daten wichtig für die Arbeit des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, der Regierungspräsidien und der unteren Wasserbehörden, weshalb die Datenerhebung in enger Zusammenarbeit zwischen dem DWA-Landesverband und den genannten Behörden erfolgt.

## **51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen**

Bei den ausgewerteten Daten handelt es sich fast ausschließlich um frachtbasierte Daten – mit Ausnahme von einigen kleinen Kläranlagen, die zum Teil über noch keine Wassermengennmessung verfügen.

Das Jahr 2024 war geprägt von sehr hohen Niederschlägen. Der mittlere Niederschlag für Baden-Württemberg lag bei 1.070 mm. Niederschläge in vergleichbarer Größenordnung gab es das letzte Mal im Jahr 2007 (1.050 mm). Ende Mai bis Anfang Juni 2024 sind sehr hohe Niederschlagsmengen auf vielfach bereits gesättigte Böden gefallen. Infolgedessen gab es insbesondere in den östlichen Neckareinzugsgebieten, vor allem im Rems- und Filstal, in Oberschwaben und am Bodensee außergewöhnliche Hochwasser. Die Hochwasser führten zu Beeinträchtigungen auf etlichen Kläranlagen. Einige Kläranlagen wurden oberflächlich überflutet und auf anderen ist aufgrund der hohen Grundwasserstände z. B. über undichte Kabeleinführungen Grundwasser in Kellerräume eingedrungen. Die Folgen waren unter anderem die Zerstörung von Maschinen- und Elektrotechnik, der Eintrag von großen Mengen Sand und Schlamm sowie Heizöl. Von den betroffenen Betreibern wurde die Unterstützung durch andere Betreiber in den Kläranlagen-Nachbarschaften bei Aufräum- und Wiederinbetriebnahmearbeiten durchweg positiv erwähnt. Ein herzliches Dankeschön gilt an dieser Stelle all jenen, die während und nach den Hochwassern mit unermüdlichem Engagement daran gearbeitet haben, schnellstmöglich wieder eine geordnete Abwasserbehandlung sicherzustellen.

Abgesehen von den Herausforderungen auf Landesebene hat die gesamte Branche mit Spannung die Veröffentlichung der novellierten EU-Kommunalabwasserrichtlinie (EU-KARL) erwartet. Das letzte Kapitel vor der Zusammenfassung dieses Leistungsnachweises befasst sich daher mit der

## **51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen**

Fragestellung, welche Auswirkungen die neue EU-KARL auf die Kläranlagenbetreiber in Baden-Württemberg vermutlich haben wird.

### **2. Kläranlagenbestand und Beteiligung am Leistungsnachweis**

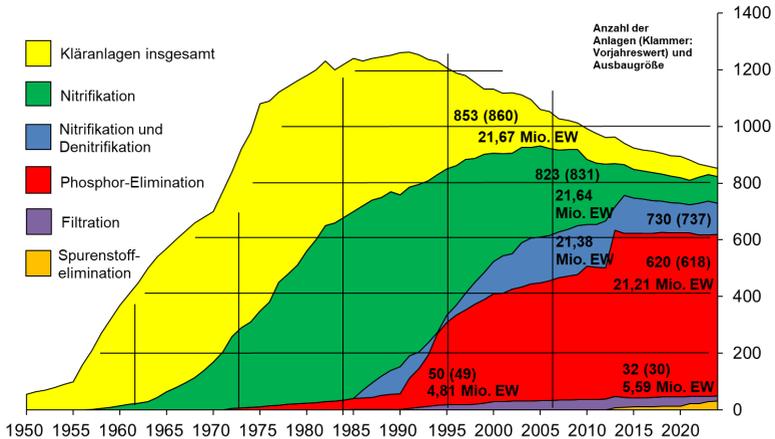
Die Anzahl der kommunalen Kläranlagen in Baden-Württemberg liegt zum Ende des Jahres 2024 bei insgesamt 853 Anlagen (Abbildung 1). Stillgelegte Kläranlagen sind in dieser Zahl nicht enthalten.

Von insgesamt 855 Kläranlagen konnten plausible und vollständige Datensätze in die Auswertungen für den Leistungsnachweis 2024 einbezogen werden. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass grundsätzlich auch plausible und

vollständige Datensätze von im Erhebungsjahr stillgelegten Kläranlagen für die Auswertung verwendet wurden. Die verwendeten 855 Datensätze haben insgesamt eine Ausbaugröße von 21,7 Mio. Einwohnerwerten (EW) bzw. eine mittlere Einwohnerbelastung von 14,7 Mio. E bezogen auf 120 g CSB/(E·d) (siehe Tabelle 1).

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

Entwicklung des kommunalen Kläranlagenbestandes nach Anzahl der Kläranlagen und Verfahren



**Abbildung 1:** Entwicklung des kommunalen Kläranlagenbestandes nach Anzahl der Kläranlagen, Verfahren und deren summierte Ausbaugrößen (Stand 2024, ohne Industrie- und stillgelegte Anlagen)

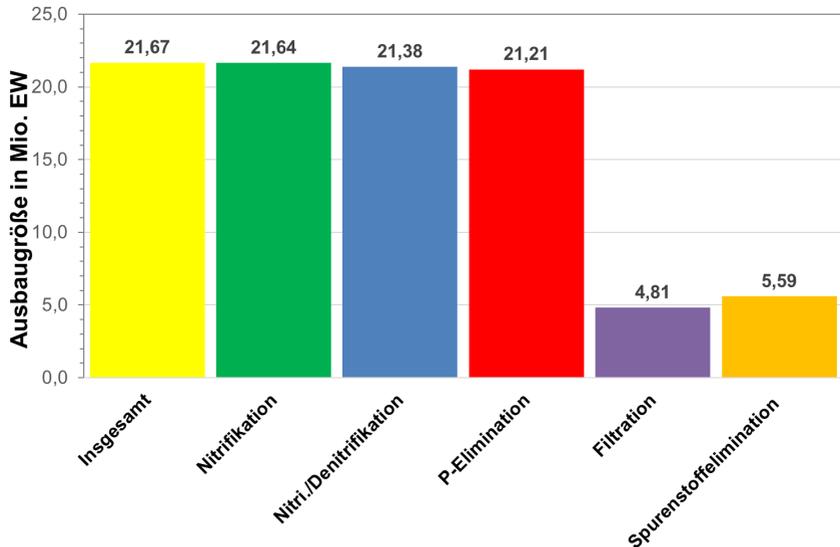
**Tabelle 1:** Anzahl und Ausbaugrößen der im Leistungsnachweis 2024 erfassten kommunalen Kläranlagen in Baden-Württemberg

	Erfasste Kläranlagenanzahl	Erfasste Ausbaugröße in EW	Erfasste mittlere Belastung* in E
GK 1	158	72.866	53.357
GK 2	208	579.621	473.139
GK 3	142	1.062.520	805.651
GK 4	306	9.638.375	6.681.616
GK 5	41	10.317.713	6.680.816
alle	855	21.671.095	14.694.579

\*bezogen auf 120 g CSB/(E·d)

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

In Abbildung 2 ist die Aufteilung der Behandlungsverfahren bezogen auf die Ausbaugröße wiedergegeben. Vom gesamten Kläranlagenbestand (Summe der Ausbaugröße 21,7 Mio. EW) haben 98,5 % (21,38 Mio. EW) eine Stickstoffelimination und 97,7 % (21,21 Mio. EW) eine Phosphatelimination.



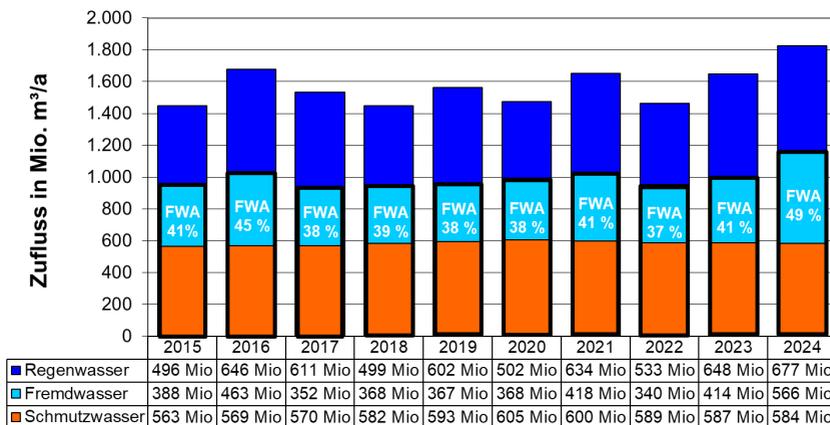
**Abbildung 2:** Kommunaler Kläranlagenbestand nach Verfahren und deren summierte Ausbaugröße (Stand 2024, ohne Industrie- und stillgelegte Anlagen) (n = 853)

### 3. Abwassermengen und Fremdwasseranteile

Aus dem Schmutzwasserabfluss (gebührenfähige Abwassermenge), dem Fremdwasseranteil und der Jahresabwassermenge kann der auf den Kläranlagen mitbehandelte Fremdwasserabfluss und der mitbehandelte Regenwasserabfluss berechnet werden (Abbildung 3). In den kommunalen Kläranlagen in Baden-Württemberg wurden im Jahr 2024 insgesamt rund 1.827

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

Mio. m<sup>3</sup> Abwasser behandelt. Der mitbehandelte Regenwasserabfluss liegt bei 677 Mio. m<sup>3</sup>. Der Schmutzwasserabfluss beträgt 584 Mio. m<sup>3</sup> und der Fremdwasserabfluss 566 Mio. m<sup>3</sup>. Beim Vergleich mit den Werten aus dem ebenfalls niederschlagsreichen Jahr 2023 (mittlerer Niederschlag in Baden-Württemberg 1.019 mm) fällt auf, dass im Jahr 2024 rund 37 % mehr Fremdwasser, aber nur (!) rund 4 % mehr Regenwasser auf Kläranlagen mitbehandelt wurden. Dies wird darauf zurückgeführt, dass im Mischwasserfall nur der Drosselabfluss des letzten RÜBs vor der Kläranlage mitbehandelt wird. Fremdwasser tritt jedoch jederzeit auch ohne ein Regenereignis auf und wird in der Kläranlage mitbehandelt. Der Fremdwasseranteil beträgt betrachtet auf ganz Baden-Württemberg 49 % und liegt deutlich über dem Vorjahreswert von 41 % (2023). Die hohen Fremdwasserabflüsse stehen in direktem Zusammenhang mit den in den Jahren 2023 und 2024 vorherrschenden hohen Grundwasserständen.



**Abbildung 3:** Zeitliche Entwicklung der behandelten Abwassermenge (Schmutz-, Fremd- und Regenwasserabfluss) (n = 855)

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

Die spezifische Abwassermenge beträgt rund 124 m<sup>3</sup>/(E·a). Sie setzt sich zusammen aus 40 m<sup>3</sup>/(E·a) Schmutzwasser, 38 m<sup>3</sup>/(E·a) Fremdwasser und 46 m<sup>3</sup>/(E·a) Regenwasser (siehe Tabelle 2).

Wie in den letzten Jahren lässt sich allgemein feststellen, dass mit steigender Größenklasse (GK) der spezifische Schmutzwasserabfluss leicht ansteigt (größerer gewerblicher Einfluss), der spezifische Fremdwasserabfluss abnimmt (geringere spez. Kanalnetzlänge) und der mitbehandelte spezifische Regenwasserabfluss abnimmt (geringerer Versiegelungsgrad je Einwohner).

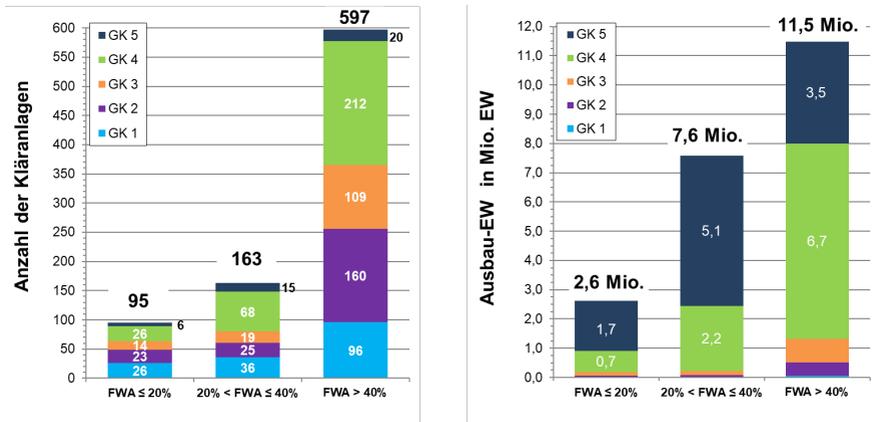
**Tabelle 2:** Behandelte Abwasserarten (vollständige Datensätze, gerundete Werte)

	Anzahl	Jahresabwassermenge		Schmutzwasserabfluss		Fremdwasserabfluss		FWA	Regenwasserabfluss	
		Mio. m <sup>3</sup> /a	m <sup>3</sup> /(E·a)	Mio. m <sup>3</sup> /a	m <sup>3</sup> /(E·a)	Mio. m <sup>3</sup> /a	m <sup>3</sup> /(E·a)	%	Mio. m <sup>3</sup> /a	m <sup>3</sup> /(E·a)
GK 1	158	10	196	2	35	4	73	67	5	89
GK 2	208	78	165	16	34	28	59	63	33	71
GK 3	142	125	155	31	38	43	54	59	51	64
GK 4	306	921	138	265	40	311	47	54	346	52
GK 5	41	691	103	270	40	179	27	40	241	36
alle	855	1825	124	584	40	566	38	49	677	46

Im Jahr 2024 lag auf 95 Kläranlagen der mittlere Fremdwasseranteil zwischen 0 % und 20 % (2,6 Mio. Ausbau-EW). Einen mittleren Fremdwasseranteil von über 20 % bis 40 % weisen 163 Anlagen auf (7,6 Mio. Ausbau-EW). Die Anzahl der Kläranlagen mit sehr hohen Fremdwasseranteilen von mehr als 40 % ist

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

gegenüber dem Vorjahr deutlich auf 597 Anlagen (2024: 507 Anlagen) angestiegen. Die entsprechenden Ausbau-EW für diese Fremdwasserklasse betragen 11,5 Mio. Ausbau-EW (siehe Abbildung 4). Auch hier sind das insgesamt nasse Jahr 2024 und die hohen Grundwasserstände ursächlich.



**Abbildung 4:** Anzahl und Ausbaugröße der Kläranlagen in den verschiedenen Fremdwasserklassen (n = 855)

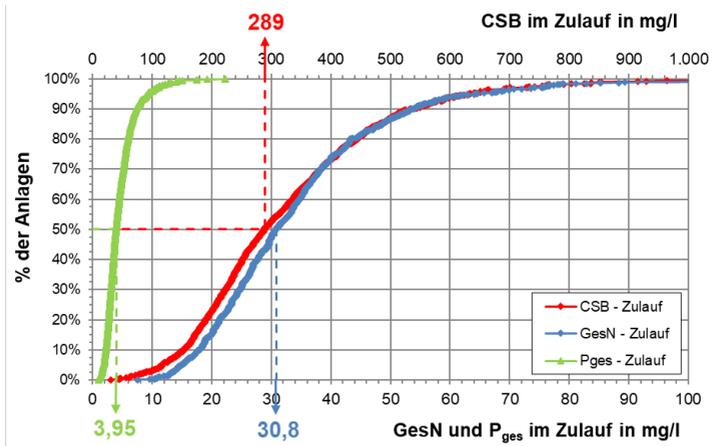
## 4. Abwasserzusammensetzung im Zulauf

Die Abwasserzusammensetzung im Zulauf der Kläranlagen ist in Abbildung 5 als Summenhäufigkeitsverteilung für die Zulaufkonzentrationen von CSB, GesN (GesN =  $N_{\text{org}} + N_{\text{anorg}}$ ) und  $P_{\text{ges}}$  dargestellt. Der Medianwert (Wert, der von 50 % der Anlagen unterschritten wird) liegt beim CSB bei 289 mg/l, für die GesN-Konzentration bei 30,8 mg/l sowie für die  $P_{\text{ges}}$ -Konzentration bei 3,95 mg/l.

Im Vergleich zum Vorjahr sind die Medianwerte im Zulauf für CSB, GesN und  $P_{\text{ges}}$  nochmals deutlich niedriger. Dies lässt sich mit einer noch größeren Verdünnung

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

durch Regen- und Fremdwasser gegenüber dem ebenfalls schon niederschlagsreichen Vorjahr erklären.



**Abbildung 5:** Summenhäufigkeitsverteilung für CSB, GesN und P<sub>ges</sub> im Zulauf (n = 855)

## 5. Kennwerte im Ablauf

Die Summenhäufigkeitsverteilungen der CSB-, NH<sub>4</sub>-N-, N<sub>anorg</sub>- sowie P<sub>ges</sub>-Ablaufwerte sind in den Abbildung 6 und Abbildung 7 dargestellt. Mehr als 85 % der Kläranlagen der Größenklassen 2 bis 5 erreichen im Jahresmittel CSB-Werte im Ablauf von ≤ 20 mg/l. Bei den Anlagen der Größenklasse 1 erreichen nur etwa 61 % der Anlagen CSB-Ablaufwerte ≤ 20 mg/l. Dies ist darauf zurückzuführen, dass vor allem in dieser Größenklasse noch Verfahren wie z. B. unbelüftete oder belüftete Teichanlagen eingesetzt werden, die oftmals höhere Ablaufkonzentrationen gegenüber anderen Verfahren aufweisen. Auffallend ist, dass insbesondere die Anlagen der GK 2 und 3 niedrigere CSB-Ablaufwerte gegenüber den anderen Größenklassen aufweisen. Dies liegt daran, dass hier

## **51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen**

fast ausnahmslos Anlagen mit simultan aerober Schlammstabilisierung und entsprechend hohen Schlammaltern vorherrschen, welche für eine stabile Kohlenstoffelimination sorgen.

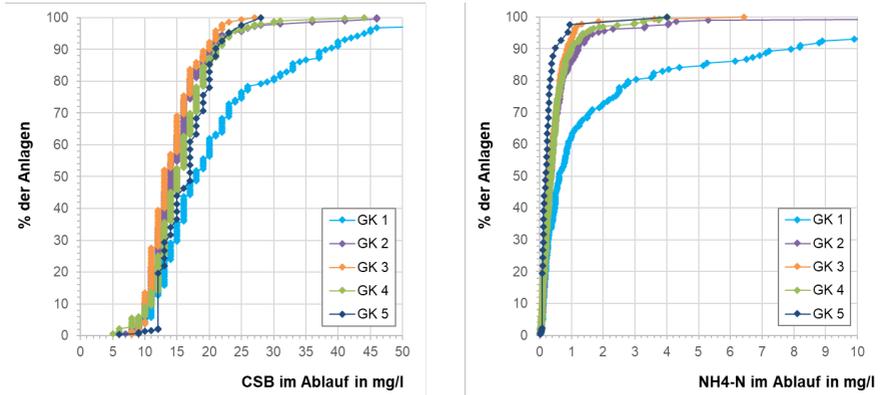
Über 90 % der Kläranlagen der GK 5 erreichen im Jahresmittel sehr niedrige  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Ablaufkonzentrationen von unter 0,5 mg/l. In den GK 2, 3 und 4 erreichen rund 85 % der Anlagen mittlere  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Ablaufkonzentrationen von unter 1 mg/l. Auch wenn die Kläranlagen der GK 1 insgesamt höhere Ablaufwerte aufweisen, erreicht die Mehrzahl dieser Anlagen respektable bis gute  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Ablaufkonzentrationen. Über 62 % der Anlagen erreichen  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Ablaufkonzentrationen von unter 1 mg/l. Wie schon beim CSB ausgeführt, sind die höheren Ablaufkonzentrationen hier oftmals verfahrensbedingt.

Bei den  $N_{\text{anorg}}$ -Ablaufkonzentrationen liegen die Häufigkeitsverteilungen zwischen den Größenklassen weit auseinander. Dies wird darauf zurückgeführt, dass die Schlammstabilisierung auf Anlagen der GK 4 oftmals und auf Anlagen der GK 5 ausschließlich anaerob mittels Faulung erfolgt, mit entsprechend großen Stickstoff-Rückbelastungen durch das anfallende Prozesswasser. Dies macht sich in höheren  $N_{\text{anorg}}$ -Ablaufkonzentrationen gegenüber den Anlagen der Größenklassen 2 und 3 bemerkbar, welche fast ausschließlich mit simultan aerober Schlammstabilisierung betrieben werden. Die insgesamt höheren  $N_{\text{anorg}}$ -Ablaufkonzentrationen der Anlagen der GK 1 sind, wie bereits oben erläutert, verfahrensbedingt begründet.

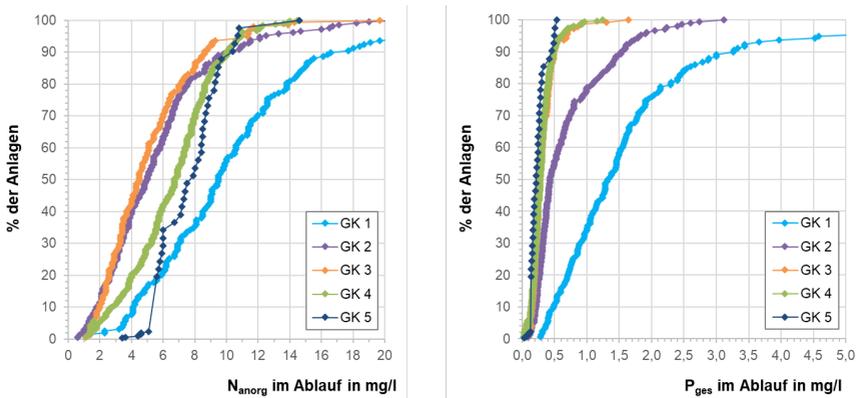
Bei den  $P_{\text{ges}}$ -Ablaufwerten liegen die Häufigkeitsverteilungen der GK 3 bis 5 aufgrund der gezielten Phosphorelimination sehr nahe beieinander. 90 % der Anlagen der GK 3, 4 und 5 erreichen  $P_{\text{ges}}$ -Ablaufkonzentrationen unter 0,5 mg/l. Bei den Anlagen der GK 1 und 2 stieg die Anzahl der Kläranlagen, die eine gezielte

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

Phosphorelimination betreiben, auch im Jahr 2024 weiter an. So erreichen 76 % der Kläranlagen in GK 1  $P_{\text{ges}}$ -Ablaufkonzentrationen kleiner 2 mg/l und 77 % der Anlagen der GK 2  $P_{\text{ges}}$ -Ablaufkonzentrationen unter 1 mg/l.



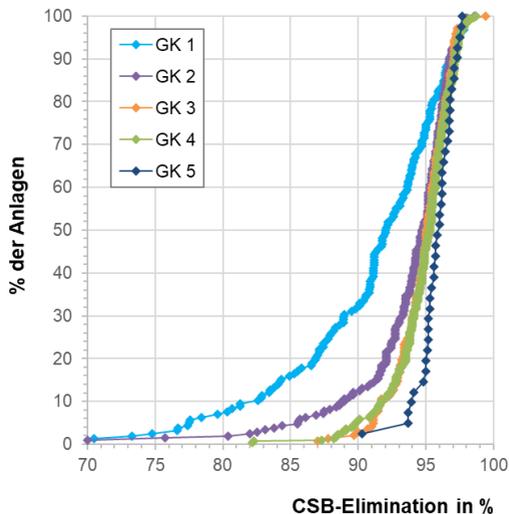
**Abbildung 6:** Summenhäufigkeitsverteilung der CSB- und  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Ablaufkonzentrationen (n = 855)



**Abbildung 7:** Summenhäufigkeitsverteilung der  $\text{N}_{\text{anorg}}$ - und  $P_{\text{ges}}$ -Ablaufkonzentrationen (n = 855)

### 6. Eliminationsgrade

Nachfolgende Abbildung 8 zeigt die Summenhäufigkeitsverteilung der CSB-Eliminationsgrade. Alle Anlagen der GK 5 können mehr als 90 % des CSB abbauen. In der GK 4 erreichen 95 % der Anlagen eine CSB-Elimination von über 90 %. In GK 3 gilt dies für 97 % und in GK 2 für 87 % der Anlagen. Verfahrensbedingt erreichen nur 68 % der Anlagen in GK 1 eine CSB-Elimination von mehr als 90 %.



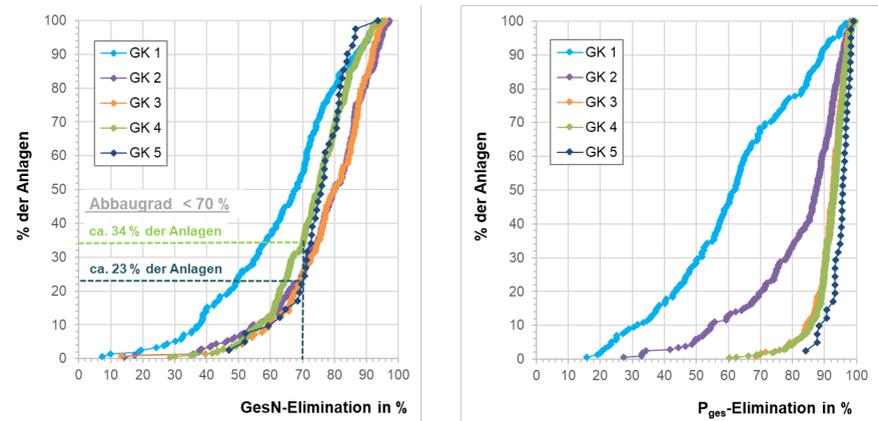
**Abbildung 8:** Summenhäufigkeitsverteilung der CSB-Eliminationsgrade (n = 855)

Im Hinblick auf die GesN-Elimination (Abbildung 9 links) sind bei rund 23 % der Anlagen der GK 5 und 34 % der GK 4 (in Summe 111 Anlagen) die Abbaugrade niedriger als 70 %, was dem derzeit gültigen Behandlungsziel für die Stickstoffelimination entspricht. Dabei ist anzumerken, dass die im Leistungsnachweis ermittelten Eliminationen über das gesamte Jahr bilanziert

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

werden und somit auch Zeiträume mit Abwassertemperaturen unter 12 °C einbezogen wurden. Die GesN-Abbaugrade sind gegenüber dem ebenfalls regenreichen Jahr 2023 nochmals gesunken, was auf die negativen Auswirkungen der hohen Fremdwasserabflüsse zurückgeführt wird.

Die  $P_{ges}$ -Elimination (Abbildung 9 rechts) liegen bei allen Anlagen der GK 5 über 85 % und bei ca. 95 % der Anlagen der GK 3 und 4 bei über 80 %. Der Schwankungsbereich der erreichten  $P_{ges}$ -Elimination in den GK 1 und 2 ist deutlich größer als in den anderen Größenklassen, da hier noch eine größere Anzahl von Kläranlagen keine gezielte Phosphorelimination betreibt.



**Abbildung 9:** Summenhäufigkeitsverteilung der GesN- und  $P_{ges}$ - Elimination (n = 855)

Die Zulauffrachten, die noch in die Gewässer eingeleiteten Frachten sowie die daraus berechneten Eliminationsgrade für CSB, GesN und  $P_{ges}$  sind für die verschiedenen Größenklassen in Tabelle 3 zusammengestellt.

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

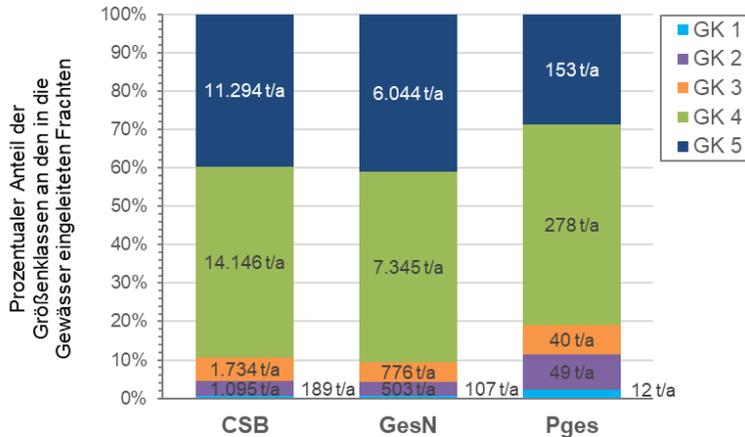
**Tabelle 3:** Frachten im Zu- und Ablauf sowie Eliminationsgrade für CSB, GesN und P<sub>ges</sub> für die verschiedenen Größenklassen

		Anlagen mit plausiblen Daten	GK 1	GK 2	GK 3	GK 4	GK 5	
Anzahl		855	158	208	142	306	41	
Ausbaugröße		EW	21,67 Mio.	0,07 Mio.	0,58 Mio.	1,06 Mio.	9,64 Mio.	10,32 Mio.
CSB	Zulauf	t	645.386	2.344	20.780	35.384	293.457	293.421
	Ablauf	t	28.458	189	1.095	1.734	14.146	11.294
	<b>Elimination</b>	<b>%</b>	<b>95,6</b>	<b>91,9</b>	<b>94,7</b>	<b>95,1</b>	<b>95,2</b>	<b>96,2</b>
GesN	Zulauf	t	59.957	313	2.352	3.518	27.367	26.408
	Ablauf	t	14.776	107	503	776	7.345	6.044
	<b>Elimination</b>	<b>%</b>	<b>75,4</b>	<b>65,6</b>	<b>78,6</b>	<b>77,9</b>	<b>73,2</b>	<b>77,1</b>
P <sub>ges</sub>	Zulauf	t	8.387	36	304	483	3.827	3.736
	Ablauf	t	532	12	49	40	278	153
	<b>Elimination</b>	<b>%</b>	<b>93,7</b>	<b>65,8</b>	<b>84,0</b>	<b>91,6</b>	<b>92,7</b>	<b>95,9</b>

Von den in die Gewässer insgesamt eingeleiteten CSB- und GesN-Frachten stammen ca. 90 % aus Kläranlagen der GK 4 und 5 (siehe Abbildung 10). Hingewiesen werden soll aber darauf, dass auch Einträge aus kleineren Anlagen insbesondere an sensiblen Gewässern eine maßgebliche Belastung darstellen und damit relevant für den Gewässerzustand sein können. Bei den Phosphor-Einträgen spielen die Anlagen der GK 4 und 5 eine maßgebliche Rolle. Daneben sind aber auch ca. 19 % der P<sub>ges</sub>-Emissionen in die Gewässer auf Anlagen der GK 1, 2 und 3 zurückzuführen. Dies ist damit zu erklären, dass Anlagen dieser Größenklassen nur teilweise eine gezielte Phosphorelimination betreiben.

Die emittierten Frachten sind gegenüber dem Vorjahr für den CSB um 985 t und für GesN um 813 t höher ausgefallen. Dies lässt sich ebenfalls auf die größeren behandelten Abwassermengen, insbesondere Fremd- sowie Regenwasser, im Jahr 2024 zurückführen. Für P<sub>ges</sub> waren die emittierten Frachten im Jahr 2024 gegenüber dem Vorjahr allerdings um 15 t geringer, was den Erfolg beim Ausbau bestehender Anlagen um eine gezielte P-Elimination sowie den Anschluss an größere Anlagen mit gezielter P-Elimination widerspiegelt.

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen



**Abbildung 10:** Anteil der Größenklassen an den in die Gewässer eingeleiteten Frachten (n = 855)

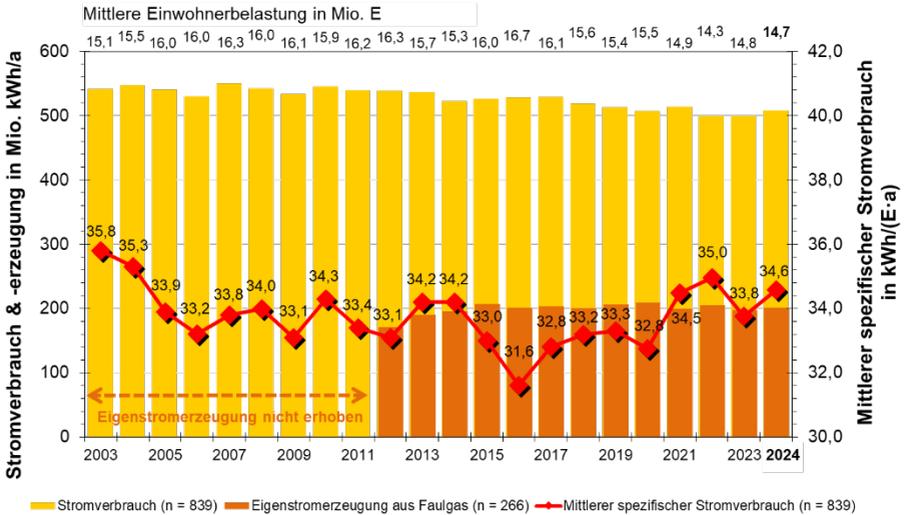
## 7. Energiekennzahlen

Der Stromverbrauch der erfassten Kläranlagen lag im Jahr 2024 bei 508,0 Mio. kWh (2023: 500,1 Mio. kWh). Der spezifische Stromverbrauch ergibt sich damit im Jahr 2024 zu 34,6 kWh/(E-a) und liegt damit etwas über dem Vorjahresniveau.

Die erfasste Stromerzeugung aus Faulgas liegt im Jahr 2024 bei 201,3 Mio. kWh (266 erfasste Anlagen mit Stromerzeugung aus Faulgas). Damit liegt der (rechnerische) landesweite Eigenstromversorgungsgrad aus Faulgas bei rund 40 %.

Die langjährige Entwicklung des Stromverbrauchs und der Eigenstromerzeugung aus Faulgas mit den jeweiligen Kennwerten kann aus Abbildung 11 entnommen werden.

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen



**Abbildung 11:** Zeitliche Entwicklung der Stromverbräuche und der Eigenstromerzeugung

In Tabelle 4 sind die Stromverbräuche der verschiedenen Größenklassen dargestellt. Am Gesamtstromverbrauch von 508,0 Mio. kWh im Jahr 2024 haben die Kläranlagen der GK 4 und 5 mit 448,8 Mio. kWh einen Anteil von rund 88 %. Demgegenüber sind die Stromverbräuche der GK 1 bis 3 vergleichsweise gering, auch wenn dort die einwohnerspezifischen Stromverbräuche höher liegen.

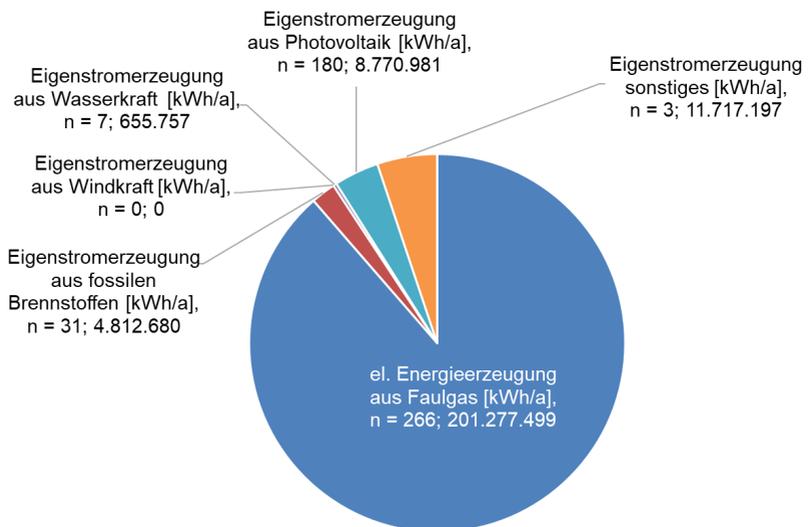
**Tabelle 4:** Stromverbrauch und Stromerzeugung

	Anzahl	Ausbau- größe	Mittlere Einwohner- werte*	Strom- verbrauch gesamt	Spezifischer Strom- verbrauch	Anzahl	Mittlere Einwohner- werte*	Strom- erzeugung aus Faulgas	Spezifische Stromerzeugung aus Faulgas
	Mio. EW	Mio. E	Mio. kWh	kWh/(E*a)	Mio. E		Mio. kWh	kWh/(E*a)	
GK1	142	0,1	0,1	3,9	75,1	---	---	---	---
GK2	208	0,6	0,5	21,8	46,1	3	0,01	0,2	13,81
GK3	142	1,1	0,8	33,5	41,5	14	0,10	1,2	11,31
GK4	306	9,6	6,7	228,1	34,1	211	5,35	86,0	16,08
GK5	41	10,3	6,7	220,7	33,0	38	5,58	113,9	20,40
<b>Summe</b>	<b>839</b>	<b>21,7</b>	<b>14,7</b>	<b>508,0</b>	<b>34,6</b>	<b>266</b>	<b>11,05</b>	<b>201,3</b>	<b>18,22</b>

\* Einwohnerwerte bezogen auf 120 g CSB/(E·d)

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

Neben der Stromerzeugung aus Faulgas wird auf Kläranlagen vermehrt auch Strom mittels Photovoltaik erzeugt (siehe Abbildung 12). Im Jahr 2024 wurde mit 8,8 Mio. kWh gegenüber 7,5 Mio. kWh im Jahr 2023 abermals mehr PV-Strom erzeugt. Daneben wurden 0,66 Mio. kWh Strom aus Wasserkraft gewonnen. Hinter der „Eigenstromerzeugung sonstiges“ mit 12,2 Mio. kWh verbirgt sich die Stromerzeugung aus Dampf der aktuell drei Mono-Klärschlammverbrennungsanlagen in Stuttgart-Mühlhausen, Ulm-Steinhäule und Karlsruhe.



**Abbildung 12:** Stromerzeugungen auf Kläranlagen

Zusätzlich wurden die Stromverbräuche für die Belüftung des Belebungsbeckens erhoben. Insgesamt sind für das Jahr 2024 hierzu 453 Datensätze eingegangen. Davon konnten 282 Datensätze den Belebungsanlagen mit getrennter anaerober Schlammstabilisierung und Schlammfäulung sowie 171 Datensätze den

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

Belebungsanlagen mit simultaner aerober Schlammstabilisierung zugeordnet werden (siehe Tabelle 5).

**Tabelle 5:** Stromverbräuche für Belebungsanlagen mit getrennter anaerober und simultaner aerober Schlammstabilisierung (Medianwerte für die verschiedenen Größenklassen)\*

	Belebungsanlagen mit Schlammfäulung			Belebungsanlagen mit simultaner aerober Schlammstabilisierung		
	Anzahl: 282	Spezifischer Stromverbrauch	Spezifischer Stromverbrauch Belüftung	Anzahl: 171	Spezifischer Stromverbrauch	Spezifischer Stromverbrauch Belüftung
	kWh/(E*a)			kWh/(E*a)		
<b>GK 1</b>	0	-	-	15	108,5	48,5
<b>GK 2</b>	2	23,5	9,6	65	52,2	23,4
<b>GK 3</b>	20	42,3	16,2	50	40,0	18,8
<b>GK 4</b>	222	34,0	13,1	41	36,4	18,1
<b>GK 5</b>	38	30,7	10,4	-	-	-

\*nur Daten von Kläranlagen, die den Stromverbrauch der Belüftung sowie den Gesamtstromverbrauch angegebenen haben

Exemplarisch werden nachfolgend die Kläranlagen der Größenklasse 4 betrachtet. Hier haben die Anlagen mit Schlammfäulung im Mittel einen spezifischen Stromverbrauch von 34,0 kWh/(E\*a), die Anlagen mit simultaner Schlammstabilisierung haben einen geringfügig höheren spez. Stromverbrauch von 36,4 kWh/(E\*a), da der Sauerstoffbedarf für den Abbau der organischen Bestandteile des Schlammes durch die Belüftung bereitgestellt werden muss. Dies zeigt sich insbesondere an dem spezifischen Stromverbrauch der Belüftung, der mit 18,1 kWh/(E\*a) deutlich höher ist als bei Anlagen mit Schlammfäulung mit 13,1 kWh/(E\*a). Es ist darauf hinzuweisen, dass der höhere spezifische Strombedarf der Belüftung bei Anlagen mit simultaner Schlammstabilisierung keine ineffizientere Belüftung aufzeigt, sondern, dass auf Grund der endogenen Schlammatmung ein höherer Belüftungsaufwand der

## **51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen**

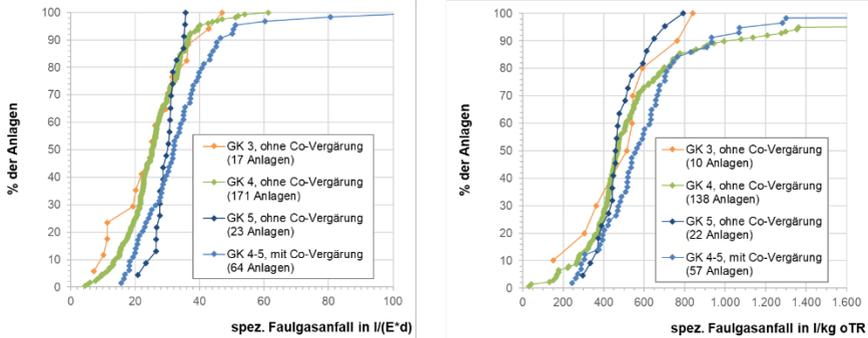
Stabilisierungsanlagen auch infolge der fehlenden Vorklä rung und des höheren Schlammalters entsteht. Hinsichtlich der Gesamtstromverbrä uche schneiden Anlagen mit simultaner aerober Stabilisation gegenüber Belebungsanlagen mit Faulung nur geringfügig schlechter ab. Allerdings haben Anlagen mit Schlammfä ulung durch eine Faulgasverstromung die Möglichkeit, die Energiebilanz in erheblichem Umfang zu verbessern.

Der Median des spezifischen Gasanfalls bezogen auf die zugeführte organische Trockenmasse liegt für Anlagen der GK 4 und 5 bei rund 460 l/kg oTR, für Anlagen der GK 3 bei 514 l/kg oTR (siehe Abbildung 13 rechts). Dies deckt sich gut mit Vergleichswerten des DWA-Arbeitsblattes A 216 (2015). Anlagen mit Co-Vergä rung weisen naturgemäß einen etwas höheren spezifischen Gasanfall auf, der sich auch in einer höheren spezifischen elektrischen Energieerzeugung widerspiegelt (Abbildung 14 rechts).

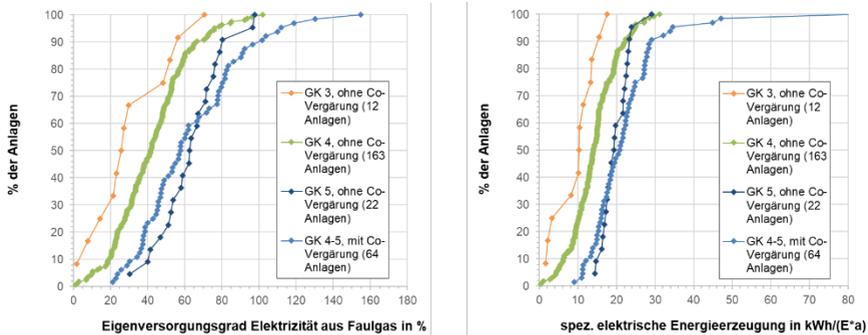
Beim Eigenversorgungsgrad aus Faulgas ohne Co-Vergä rung (Abbildung 14 links) zeigt sich, dass die Größe der Anlagen eine Rolle spielt. So erreichen im Median Anlagen der GK 3 einen Eigenversorgungsgrad von rund 26 %, Anlagen der GK 4 von 42 % und Anlagen der GK 5 von 63 % (jeweils ohne Co-Vergä rung). Der Median der Anlagen der GK 4 und 5 mit Co-Vergä rung liegen mit 57 % Eigenversorgungsgrad erstaunlicherweise niedriger als Anlagen der GK 5 ohne Co-Vergä rung.

Abbildung 14 zeigt auch, dass es nur sehr wenig Anlagen gibt, die einen Eigenversorgung mit Elektrizität aus Faulgas von > 90 % ohne den Einsatz von Co-Substraten realisieren können.

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen



**Abbildung 13:** Spezifischer Faulgasanfall auf Anlagen mit und ohne Co-Vergärung



**Abbildung 14:** Eigenversorgungsgrad und spezifische Stromerzeugung auf Anlagen mit und ohne Co-Vergärung

## 8. Novellierung der EU-Kommunalabwasserrichtlinie

Vor mehr als 30 Jahren, am 21. Mai 1991, trat die Europäische Richtlinie 91/271/EWG über die Behandlung von kommunalem Abwasser in Kraft. Sie legt seither den Rechtsrahmen für das Sammeln, Behandeln und Einleiten von kommunalem Abwasser sowie auch Abwasser bestimmter Industriebranchen im europäischen Raum fest und verfolgt das Kernziel, die Umwelt vor schädlichen Auswirkungen dieser Abwässer zu schützen. Deutschland hat diese

## **51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen**

europäische Richtlinie im Laufe der Jahre umfassend in seine nationale Gesetzgebung integriert und entsprechend umgesetzt.

Im Jahr 2019 hat die Europäische Kommission eine eingehende Evaluierung der Richtlinie abgeschlossen, die deren Wirksamkeit und damit einhergehend deren positive Auswirkungen auf die Gewässer der Europäischen Union bestätigen konnte. Andererseits hat die Evaluierung jedoch auch ergeben, dass sich neue Herausforderungen aufgetan haben und dass eine Überarbeitung der bestehenden Richtlinie erforderlich ist. Fünf Jahre später, am 5. November 2024, hat der EU-Ministerrat mit einer breiten Zustimmung die novellierte Kommunalabwasserrichtlinie verabschiedet. Sie wurde daraufhin am 12. Dezember 2024 im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht und ist am 1. Januar 2025 in Kraft getreten. Bis zum 31. Juli 2027 muss die Umsetzung in nationales Recht erfolgen.

Obwohl die Details der zukünftigen nationalen Umsetzung noch nicht bekannt sind, kann bereits heute davon ausgegangen werden, dass die Regelungen der neugefassten Richtlinie eine große Aufgabe für die gesamte Abwasserbranche darstellen. Besondere Herausforderungen wird es in den Bereichen der Nährstoffelimination und der geforderten Energieneutralität geben. Wie groß der Handlungsbedarf in Baden-Württemberg bezogen auf diese Themen ist, soll nachfolgend anhand der Daten des 51. Leistungsnachweises aufgezeigt werden. Es wird darauf hingewiesen, dass die im Rahmen des Leistungsnachweises ausgewerteten Konzentrationen im Regelfall Werte aus der Eigenkontrolle sind. Diese werden in den weit überwiegenden Fällen als volumen- oder durchflussproportionale 24h-Mischproben entnommen und hier als Jahresmittelwerte angegeben. Die in der EU-KARL geforderten Grenzwerte sind

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

ebenfalls in der 24h-Mischprobe einzuhalten. Hinsichtlich der Probenahme ist somit ein direkter Vergleich zulässig, jedoch ist darauf hinzuweisen, dass die in dem Leistungsnachweis angegebenen Werte Jahresmittelwerte darstellen. Folglich ist eine stringente Einhaltung der Grenzwerte daraus nicht ableitbar.

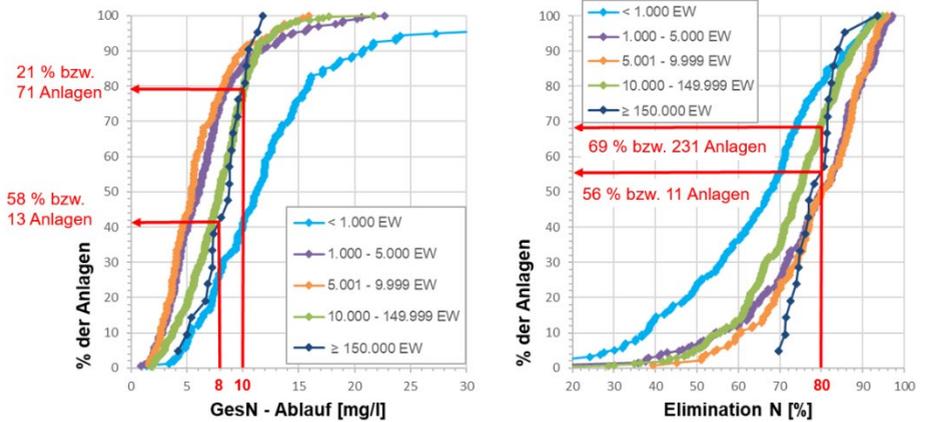
In der EU-KARL werden nun Anlagen mit einer Ausbaugröße von 10.000 EW bis 149.999 EW hinsichtlich ihrer Anforderungen an die Nährstoffelimination zusammengefasst. Daraus ergeben sich für die baden-württembergischen Kläranlagen die in Tabelle 6 dargestellten Verschiebungen im Vergleich zur Einteilung nach der derzeit geltenden deutschen Abwasserverordnung.

**Tabelle 6:** Kläranlagenbestand 2024 und Neugliederung der Anforderungsbereiche

	Erfasste Kläranlagen	Erfasste Ausbaugröße in EW	Erfasste mittlere Belastung in EW <sub>120</sub>
< 1.000 EW	158	72.276	53.214
1.000 – 5.000 EW	206	575.121	471.303
5.001 – 9.999 EW	132	960.320	740.766
<b>10.000 – 149.999 EW</b>			
≥ 150.000 EW	20	2,5 Mio.	1,6 Mio.
alle*	853	21.663.805	14.692.600

Auf Basis dieser Einteilung ergibt sich für die GesN-Ablaufwerte und die GesN-Eliminationsgrade das in Abbildung 15 dargestellte Ergebnis.

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen



**Abbildung 15:** Summenhäufigkeitsverteilungen der GesN Ablaufwerte und Eliminationsgrade

Der neue GesN-Ablaufgrenzwert für Anlagen ab 10.000 bis 149.999 EW liegt bei 10 mg/l und wird von 71 Anlagen, entsprechend einem Anteil von 21 %, überschritten. Für größere Anlagen ab 150.000 EW gilt ein Grenzwert von 8 mg/l. Dieser wird von 13 Anlagen, entsprechend einem Anteil von 58 %, nicht eingehalten (Abbildung 15 links). Bezüglich der Stickstoffelimination ist gemäß Richtlinie eine Mindestverringerung von 80 % für alle Anlagen ab 10.000 EW vorgeschrieben. Für die Größenklasse ab 10.000 EW bis 149.999 EW zeigt sich, dass 69 % der Anlagen bzw. 231 Anlagen einen Eliminationsgrad kleiner als 80 % aufweisen. In der Größenklasse ab 150.000 EW sind es 11 Anlagen, entsprechend einem Anteil von 56 %, welche einen Eliminationsgrad unter 80 % haben (Abbildung 15 rechts).

An dieser Stelle ist anzumerken, dass die im Leistungsnachweis erhobenen Daten über ein ganzes Jahr bilanziert werden und demnach Zeiträume mit geringen Abwassertemperaturen berücksichtigt sind. Gemäß der EU-KARL

## **51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen**

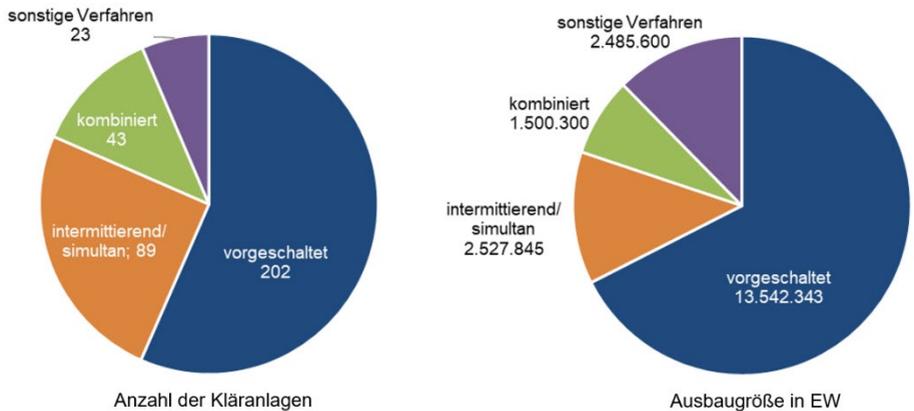
---

können Proben, die bei Abwassertemperaturen im biologischen Reaktor von unter 5 °C entnommen wurden, bei der Berechnung des Jahresmittelwertes für Stickstoff unberücksichtigt bleiben. Bei Temperaturen von unter 12 °C ist dies möglich, wenn nachgewiesen werden kann, dass es keine schädlichen Auswirkungen auf die Umwelt gibt und die Einhaltung der Grenzwerte mit übermäßigen Kosten oder übermäßigem Energieverbrauch einhergehen würde. Dennoch macht die Auswertung deutlich, dass die neuen Stickstoffgrenzwerte gemäß EU-KARL größeren Handlungsbedarf auslösen werden und für viele Anlagen eine Herausforderung darstellen.

Handlungsoptionen könnten an dieser Stelle beispielsweise die Zugabe von externem Kohlenstoff und/oder die verbesserte Bewirtschaftung der Vorklärung im Blick auf die Kohlenstoffzuführung in die Denitrifikation sein. Für Anlagen mit einer anaeroben Schlammstabilisierung sind Möglichkeiten zur Schlammwasserbehandlung in Betracht zu ziehen. Auch bauliche Maßnahmen zur Erweiterung der Stickstoffelimination können einen sinnvollen Lösungsansatz darstellen.

Darüber hinaus findet sich ein weiterer denkbarer Lösungsansatz in der Wahl des Stickstoffeliminationsverfahrens. Abbildung 16 zeigt die Verteilung der Stickstoffeliminationsverfahren in Baden-Württemberg für alle Anlagen ab einer Ausbaugröße von 10.000 EW.

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

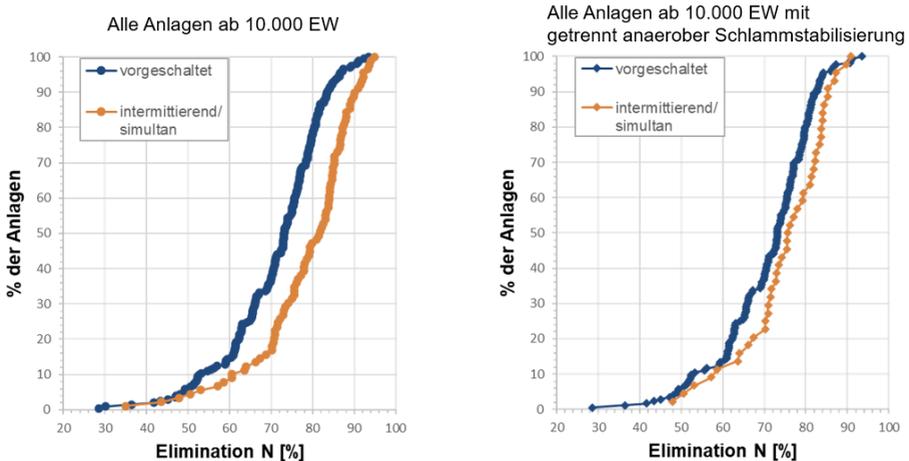


**Abbildung 16:** Verteilung der Stickstoffeliminationsverfahren auf Kläranlagen ab 10.000 EW

Die mit Abstand meisten Anlagen betreiben eine vorgeschaltete Denitrifikation, gefolgt von Anlagen mit einer intermittierend/simultanen Denitrifikation. Eine Betrachtung der Stickstoffeliminationsgrade getrennt nach diesen beiden vorherrschenden Betriebsweisen ergibt darauf aufbauend das in Abbildung 17 (links) dargestellte Ergebnis. Es ist ein deutlicher Trend erkennbar, nach dem intermittierende/simultane Anlagen bessere Stickstoffeliminationsgrade aufweisen. An dieser Stelle ist allerdings zu berücksichtigen, dass intermittierende Anlagen vermehrt kleine Ausbaugrößen aufweisen und oftmals eine simultan aerobe Schlammstabilisierung betreiben. Durch das erhöhte Schlammalter und die geringere Rückbelastung aus Prozesswasser ist eine stabilere Stickstoffelimination möglich. Doch auch die in Abbildung 17 (rechts) abgebildete Auswertung von Anlagen mit ausschließlich getrennt anaerober Schlammstabilisierung ergibt, wenn auch in etwas abgeschwächter Form, den gleichen Trend. Zur weiteren Validierung des Ergebnisses wurde außerdem der Einfluss der Anlagengröße näher untersucht. Doch auch die Einschränkung der

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

Anlagengröße auf 10.000 – 200.000 EW, 10.000 – 100.000 EW und 10.000 – 50.000 EW bewirkt keine nennenswerten Veränderungen. Zusätzlich wurde auch der Einfluss der Co-Vergärung untersucht, indem die Auswertung getrennt nach Anlagen mit und ohne Co-Vergärung durchgeführt wurde. Hier zeigen sich ebenfalls keine signifikanten Veränderungen in Bezug auf den identifizierten Trend.



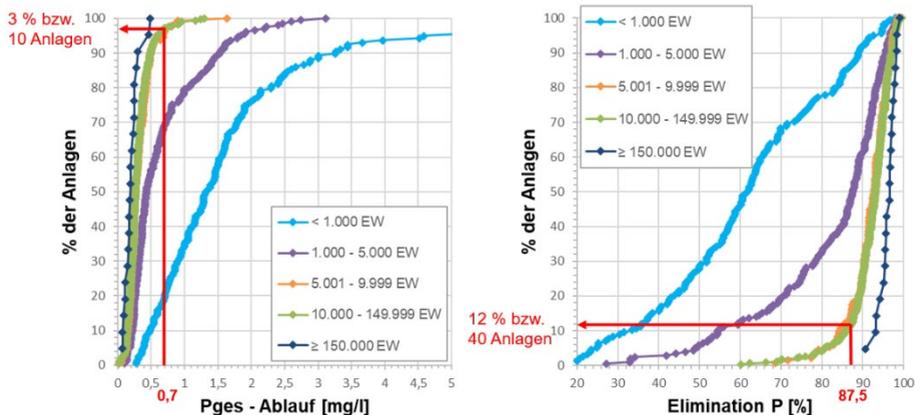
**Abbildung 17:** GesN-Eliminationsgrade getrennt nach Eliminationsverfahren

Neben der Stickstoffelimination sieht die novellierte EU-KARL auch für die Phosphorelimination strengere Grenzwerte vor. Für Anlagen ab 10.000 EW bis 149.999 EW ist ein Ablaufgrenzwert für  $P_{ges}$  von 0,7 mg/l festgelegt. Dieser Wert wird von 10 Anlagen, entsprechend einem Anteil von 3 %, überschritten (vgl. Abbildung 18). Der neue Grenzwert von 0,5 mg/l für Anlagen ab 150.000 EW wird bereits heute von allen Anlagen eingehalten (Abbildung 18 links). Die Auswertung der Phosphoreliminationsgrade zeigt ein sehr ähnliches Bild. Die vorgesehene Mindestverringerung von 87,5 % für Anlagen ab 10.000 EW bis 149.999 EW wird

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

von 40 Anlagen, entsprechend einem Anteil von 12 %, unterschritten und somit nicht eingehalten. Der Grenzwert von 90 % für Anlagen ab 150.000 EW wird ebenfalls von allen baden-württembergischen Anlagen eingehalten (Abbildung 18 rechts).

Die neuen Grenzwerte zur Phosphorelimination lösen demnach keinen größeren Handlungsbedarf aus. Dies ist darauf zurückzuführen, dass einerseits bereits durch die EU-Wasserrahmenrichtlinie ein großer Handlungsbedarf ausging und entsprechende Maßnahmen ergriffen wurden („P-Handlungsgebiete“) und dass andererseits bei der P-Elimination durch chemische Fällung mit vertretbarem Aufwand niedrige Ablaufkonzentrationen erzielt werden können.

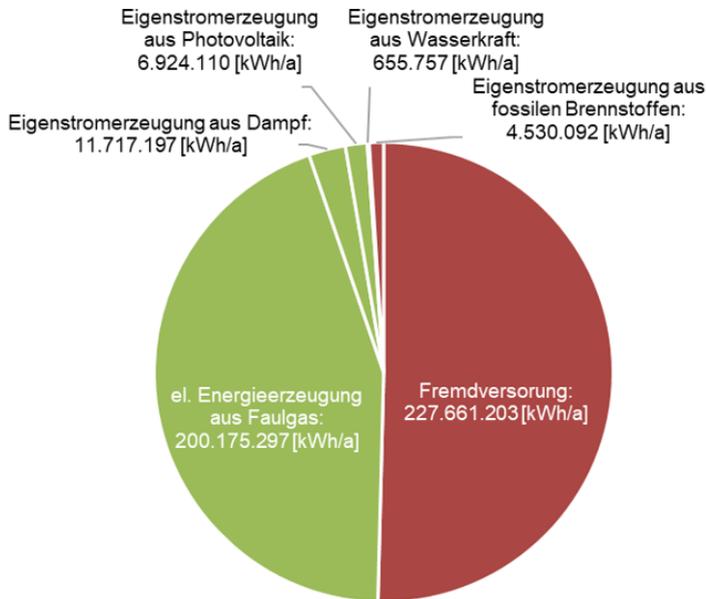


**Abbildung 18:** Summenhäufigkeitsverteilungen der  $P_{ges}$  Ablaufwerte und Eliminationsgrade

Zusätzlich zu einer Evaluation der Nährstoffelimination ermöglichen die Daten des Leistungsnachweises auch eine Bewertung der energetischen Situation. Gemäß EU-KARL ist bis zum Jahr 2045 die Energieneutralität auf nationaler Ebene für alle Anlagen ab 10.000 EW vorgeschrieben. Auf Basis der Daten aus

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

dem Jahr 2024 wird dieses Ziel in Baden-Württemberg in Bezug auf elektrische Energie aktuell zu etwa 48 % erfüllt. Das vorhandene Defizit setzt sich zusammen aus der Fremdversorgung durch Netzbezug und der Eigenstromerzeugung aus fossilen Brennstoffen und beläuft sich auf ca. 232,2 Mio. kWh/a (siehe Abbildung 19). Im Vergleich zum Vorjahr zeigt sich ein deutlicher Zubau an Photovoltaik, was einerseits auf günstige Modulpreise und andererseits auf die Verfügbarkeit von geeigneten Flächen, aber auch auf das größere Bewusstsein zum Thema bei Betreibern und Behörden, zurückzuführen ist.



**Abbildung 19:** Stromversorgung auf Kläranlagen ab 10.000 EW

Bei Betrachtungen zu dieser Thematik müssen allerdings zukünftige Entwicklungen wie zum Beispiel die Steigerung der Energieeffizienz einerseits oder auch der Ausbau der Viertbehandlung andererseits berücksichtigt werden.

## **51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen**

Wie sich der Energiebedarf im Detail entwickeln wird, ist nur schwer vorherzusagen. Darüber hinaus fehlt bei den Betrachtungen die Berücksichtigung von Strom aus Contracting-Projekten. Ebenfalls nicht berücksichtigt sind außerdem direkt eingespeistes Biogas oder die direkte Abgabe von Klärgas. Hinzu kommt, dass die Thematik Energie gemäß EU-KARL ganzheitlich betrachtet wird. Das heißt, es ist keine Differenzierung zwischen elektrischer und thermischer Energie festgeschrieben. Aus diesem Grund wird die detaillierte Erfassung der Wärmebilanz auf Kläranlagen zukünftig weiter an Bedeutung gewinnen.

Vor diesem Hintergrund kann festgehalten werden, dass die novellierte EU-KARL auch in Bezug auf die Thematik Energieneutralität voraussichtlich größeren Handlungsbedarf hervorruft.

Ein interessanter Lösungsansatz ist neben der Steigerung der Energieeffizienz auch der Einbezug des Heizwertes im Klärschlamm. Die drei Monoverbrennungsanlagen in S-Mühlhausen, Karlsruhe und Ulm-Steinhäule erzeugen bereits heute beachtliche 11,7 Mio. kWh/a erneuerbaren Strom (siehe Abbildung 19, Eigenstromerzeugung aus Dampf). Zusammengerechnet verwerten sie aktuell etwa 27 % der in Baden-Württemberg anfallenden Klärschlamm-trockenmasse. Der weitaus größere Teil (etwa 71 %) wird aktuell über die Mitverbrennung in Kohlekraftwerken und Zementwerken verwertet (Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Berichtsjahr 2023). Die dort genutzte Energie könnte einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Ziele der Energieneutralität leisten.

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

### 9. Zusammenfassung

Für den 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen in Baden-Württemberg wurden Daten von 855 Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von 21,7 Mio. EW ausgewertet. Tabelle 7 fasst die Landesergebnisse aller kommunalen Kläranlagen in Baden-Württemberg zusammen. Die Kennwerte im Ablauf für die Parameter CSB,  $N_{\text{anorg}}$  und  $P_{\text{ges}}$  sind gegenüber den Vorjahren nochmals leicht gesunken, die Kennwerte für  $\text{NH}_4\text{-N}$  und GesN sogar deutlich.

**Tabelle 7:** Kennwerte und Eliminationen sowie Fremdwasseranteil und Stromverbrauch

		2024	2023	2022	2021	2020
Anzahl Anlagen (Datensätze)		855	862	862	875	874
Einwohnerwerte Ausbau		21,67 Mio.	21,70 Mio.	21,71 Mio.	21,6 Mio.	21,5 Mio.
<b>Kennwerte sauerstoffzehrende Stoffe</b>						
CSB	mg/l	16	17	18	18	19
$\text{NH}_4\text{-N}$	mg/l	0,40	0,49	0,48	0,56	0,59
<b>Kennwerte Nährstoffe</b>						
$N_{\text{anorg}}$	mg/l	7,0	7,2	7,6	7,4	7,6
GesN	mg/l	8,1	8,5	8,9	8,8	9,1
$P_{\text{ges}}$	mg/l	0,29	0,33	0,37	0,33	0,36
<b>Eliminationsgrade</b>						
CSB	%	96	96	96	96	96
GesN	%	75	77	78	77	79
$P_{\text{ges}}$	%	94	93	93	94	93
<b>Weitere Kennwerte</b>						
Fremdwasseranteil	%	49	41	37	41	38
Stromverbrauch	kWh/(E-a)	34,6	33,8	35,0	34,5	32,8
Anteil Stromerzeugung aus Faulgas am Gesamtstromverbrauch	%	40	40	41	39	41

## **51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen**

Die auf den Klärwerken behandelte Wassermenge ist gegenüber dem Vorjahr insbesondere infolge eines höheren Regenwasser- und Fremdwasseranteils höher. Der Fremdwasseranteil bei Trockenwetterzuflüssen liegt im Mittel bei 49 %.

Der spezifische Stromverbrauch der erfassten Kläranlagen liegt im Jahr 2024 bei 34,6 kWh/(E·a). Auf 266 der erfassten Anlagen wird Eigenstrom in Höhe von 201,3 Mio. kWh/a aus Faulgas erzeugt. Daneben wird zunehmend auch Strom mittels Photovoltaik erzeugt – im Jahr 2024 waren dies 8,8 Mio. kWh.

Allen Beteiligten, den Betreibern und Behörden sowie den Lehrerinnen, Lehrern und Obleuten der DWA-Kläranlagen-Nachbarschaften sowie der DWA-Geschäftsstelle sei herzlich gedankt für ihr unermüdliches Engagement und ihre wertvolle Unterstützung bei der Mitarbeit am Leistungsnachweis und ihren positiven Beitrag zum Schutz der Umwelt.

Die vollständigen Auswertungen des 51. Leistungsnachweises der kommunalen Kläranlagen in Baden-Württemberg sind auch auf der Homepage des DWA-Landesverbands Baden-Württemberg abrufbar ([www.dwa-bw.de](http://www.dwa-bw.de)).

# Landesergebnisse Baden-Württemberg

Cornelia Baur, Stuttgart

## Übersicht über Grafiken und Tabellen

**Abbildung 20:** Übersichtskarte der 858 Kläranlagen in Baden-Württemberg im Jahr 2024 (inklusive stillgelegte Kläranlagen)

**Abbildung 21:** Verteilung der Kläranlagen auf Größenklassen und deren Einwohnerwerte

**Abbildung 22:** Entwicklung der sauerstoffzehrenden Kennwerte in Flussgebieten 1982 – 2024

**Abbildung 23:** Entwicklung der Nährstoffe in Flussgebieten 1990-2024

**Abbildung 24:** Abhängigkeit der Elimination vom Fremdwasseranteil, gewichtet nach der Jahresabwassermenge

**Abbildung 25:** Karte zum Fremdwasseranteil in Prozent [%] nach Nachbarschaften

**Abbildung 26:** Verteilung des Fremdwasseranteils in Prozent [%] nach Landkreisen und Regierungsbezirken

**Abbildung 27:** Anzahl der Kläranlagen nach Fremdwasserklassen und deren Ausbaugröße

**Abbildung 28:** Elimination von CSB, GesN und  $P_{ges}$  in Prozent [%] nach Größenklassen der Kläranlagen

**Abbildung 29:** Elimination von CSB in Prozent [%] nach Landkreisen und Regierungsbezirken

**Abbildung 30:** Elimination von GesN in Prozent [%] nach Landkreisen und Regierungsbezirken

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

**Abbildung 31:** Elimination von  $P_{ges}$  in Prozent [%] nach Landkreisen und Regierungsbezirken

**Tabelle 8:** Landesergebnisse 2022-2024

**Tabelle 9:** Beteiligung am Leistungsnachweis

**Tabelle 10:** Kläranlagenanzahl nach Größenklassen und Abwasserbehandlungsverfahren (Abkürzungen zu finden unter „Erläuterungen und Abkürzungen der Nachbarschaften“)

**Tabelle 11:** Kläranlagenanzahl mit weitergehender Nährstoffelimination

**Tabelle 12:** Kennzahlen nach Nachbarschaften Teil 1

**Tabelle 13:** Kennzahlen nach Nachbarschaften Teil 2

**Tabelle 14:** Kennzahlen nach Landkreisen Teil 1

**Tabelle 15:** Kennzahlen nach Landkreisen Teil 2

**Tabelle 16:** Kennzahlen nach Regierungsbezirken Teil 1

**Tabelle 17:** Kennzahlen nach Regierungsbezirken Teil 2

**Tabelle 18:** Kennzahlen und Ausbaugröße nach Regierungsbezirken und Größenklassen

**Tabelle 19:** Kennzahlen nach Flussgebieten Teil 1

**Tabelle 20:** Kennzahlen nach Flussgebieten Teil 2

**Tabelle 21:** Kläranlagenanzahl und Ausbaugröße nach Flussgebieten und Größenklassen

**Tabelle 22:** Frachten und Abbaugrade in den Bearbeitungsgebieten / Flussgebieten

**Tabelle 23:** Frachten und Abbaugrade in den Größenklassen

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

**Tabelle 8:** Landesergebnisse 2022-2024

		2024	2023	2022	
<b>Anzahl Kläranlagen</b>		855	862	862	
<b>EW</b>		21.671.095	21.700.255	21.707.625	
<b>Kenwerte sauerstoffzehrende Stoffe</b>					
CSB	[mg/l]	16	17	18	
NH <sub>4</sub> -N	[mg/l]	0,40	0,49	0,48	
<b>Kenwerte Nährstoffe</b>					
N <sub>anorg</sub>	[mg/l]	7,0	7,2	7,6	
GesN	[mg/l]	8,1	8,5	8,9	
P <sub>ges</sub>	[mg/l]	0,29	0,33	0,37	
o-PO4-P	[mg/l]	0,15	0,17	0,19	
<b>Elimination</b>					
CSB	[%]	96	96	96	
GesN	[%]	75	77	78	
P <sub>ges</sub>	[%]	94	93	93	
<b>Fremdwasseranteil</b>					
gewichtet nach Jahresabwassermenge		49	41	37	
<b>Spezifischer Jahresstromverbrauch</b>					
(n = 839)		[kWh/(E*a)]	35	34	35
<b>Anteil Stromerzeugung aus Faulgas am Gesamtverbrauch</b>					
(n = 266)		[%]	40	40	41

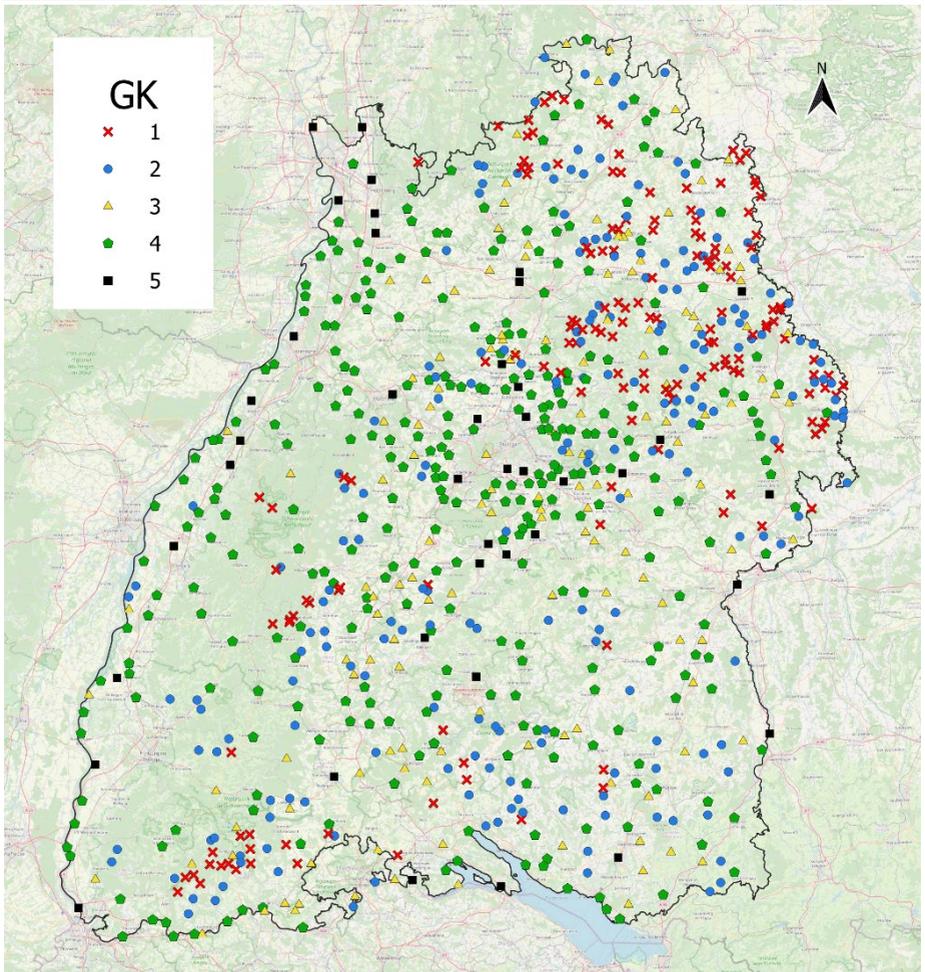
**Tabelle 9:** Beteiligung am Leistungsnachweis

Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Anzahl der Kläranlagen*</b>	1.117	1.104	1.090	1.076	1.060	1.052	1.026	1.022	1.013	992	975	961
<b>Ausbau Mio. EW</b>	21,5	21,6	21,5	21,5	21,5	21,6	21,6	21,6	21,6	21,5	21,5	21,6

Jahr	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Anzahl der Kläranlagen*</b>	954	938	924	916	913	896	887	874	875	862	862	<b>855</b>
<b>Ausbau Mio. EW</b>	21,6	21,5	21,6	21,6	21,6	21,4	21,5	21,6	21,6	21,71	21,7	<b>21,7</b>

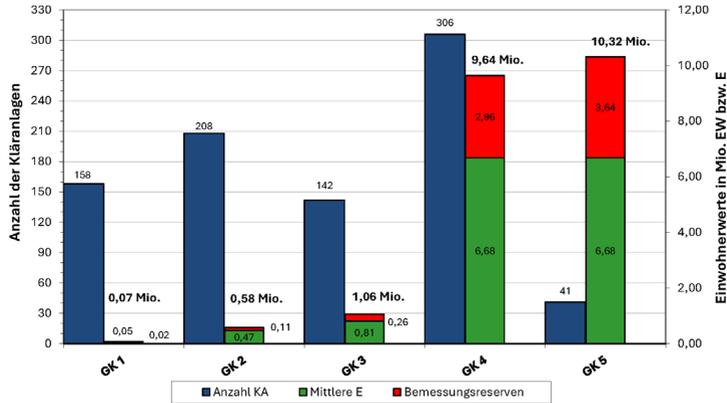
\*Anzahl der Kläranlagen die vollständige und plausible Daten abgegeben haben

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

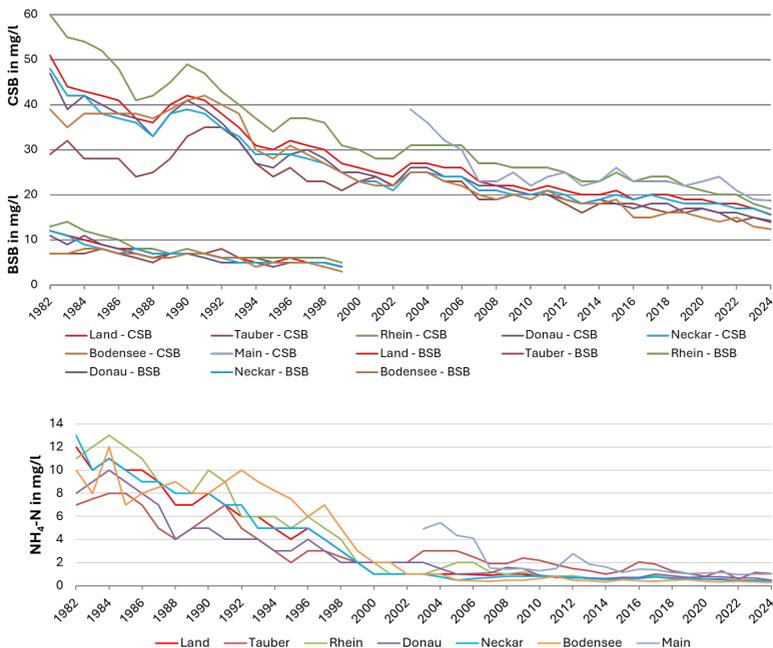


**Abbildung 20:** Übersichtskarte der 858 Kläranlagen in Baden-Württemberg im Jahr 2024 (inklusive stillgelegte Kläranlagen)

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen



**Abbildung 21:** Verteilung der Kläranlagen auf Größenklassen und deren Einwohnerwerte



**Abbildung 22:** Entwicklung der sauerstoffzehrenden Kennwerte in Flussgebieten 1982 – 2024

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

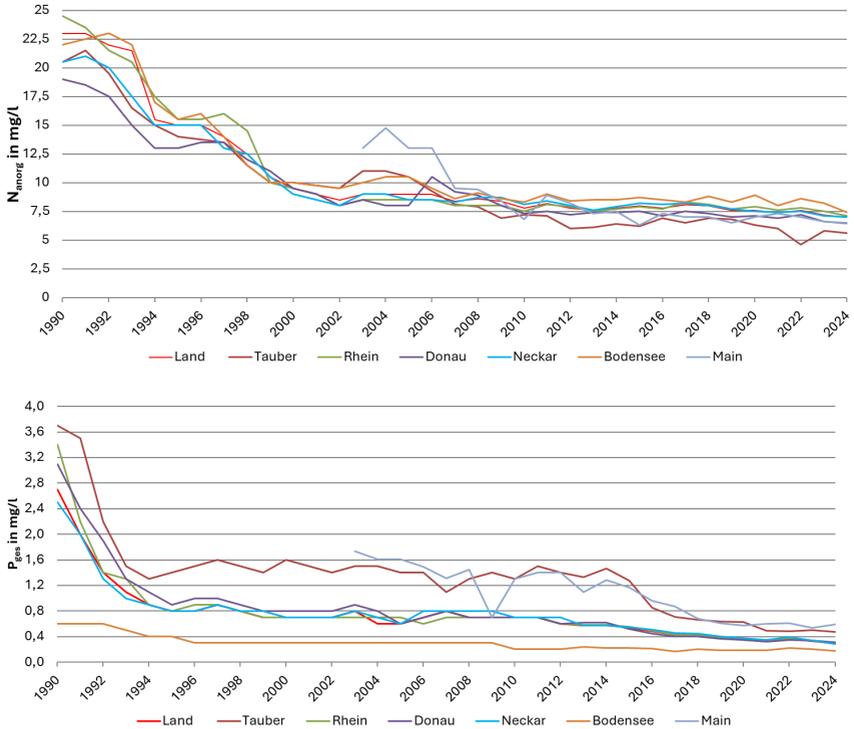


Abbildung 23: Entwicklung der Nährstoffe in Flussgebieten 1990-2024

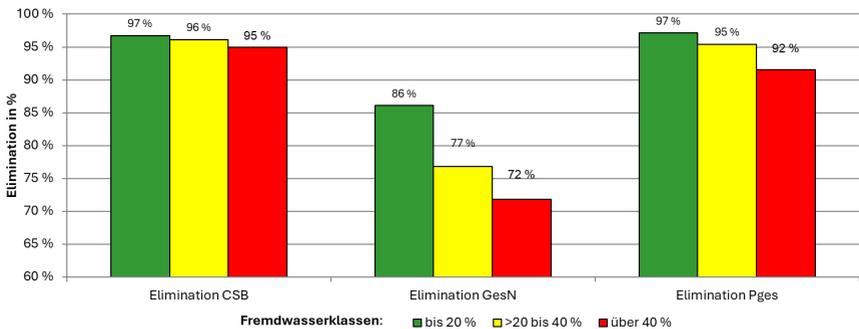
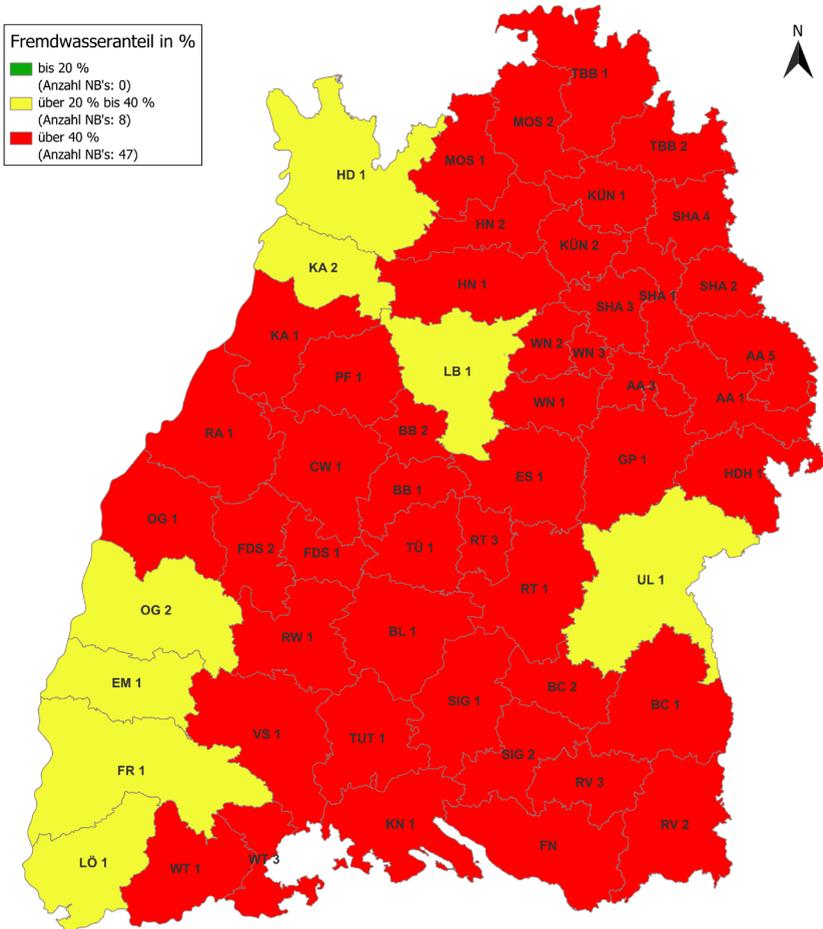


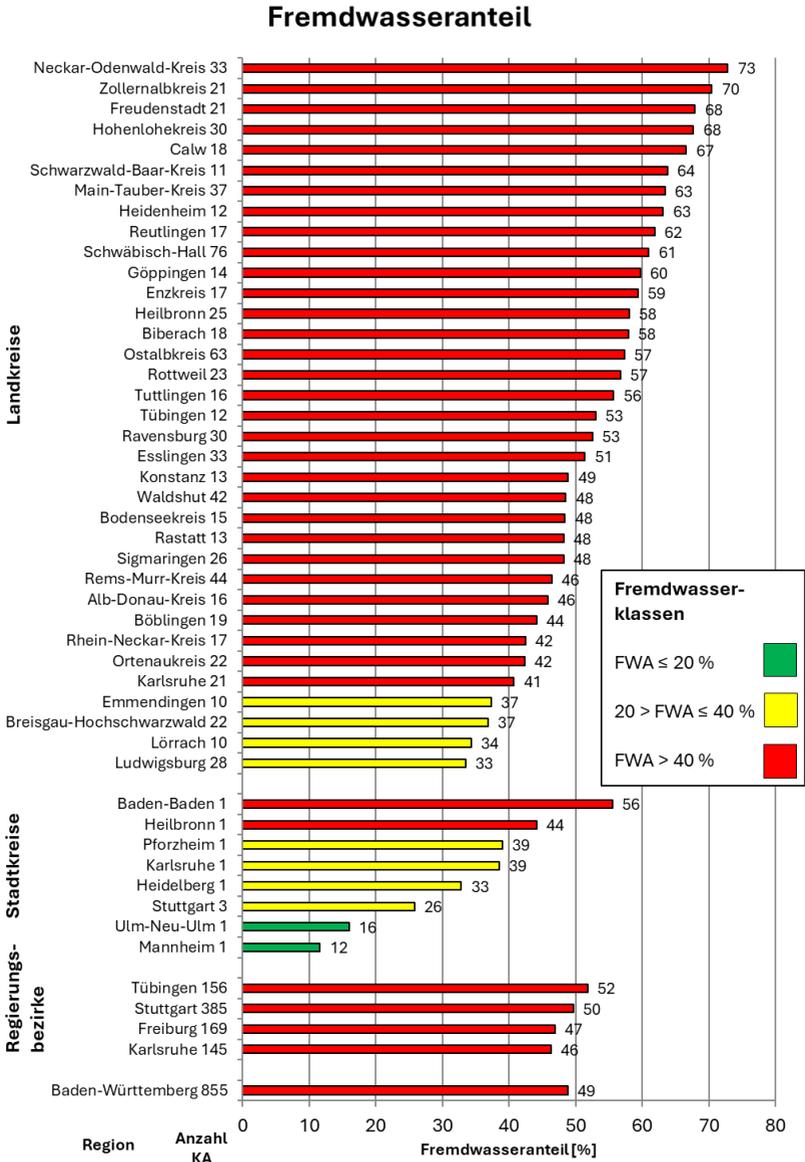
Abbildung 24: Abhängigkeit der Elimination vom Fremdwasseranteil, gewichtet nach der Jahresabwassermenge

# 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen



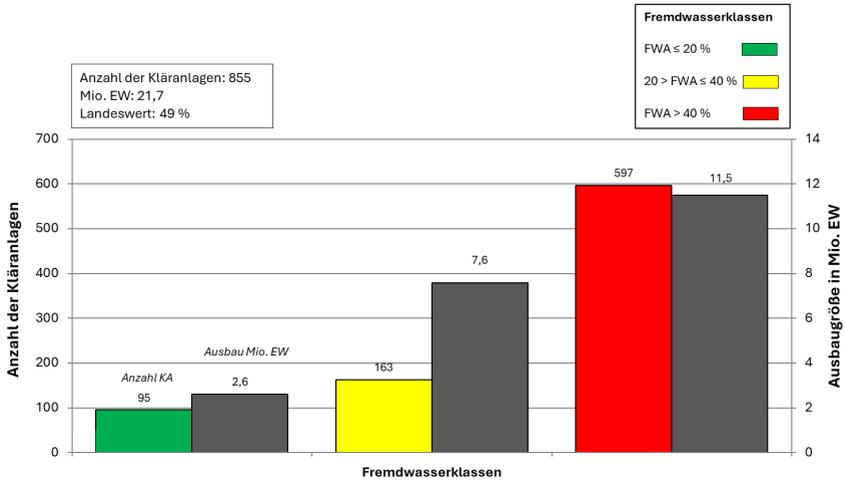
**Abbildung 25:** Karte zum Fremdwasseranteil in Prozent [%] nach Nachbarschaften

# 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

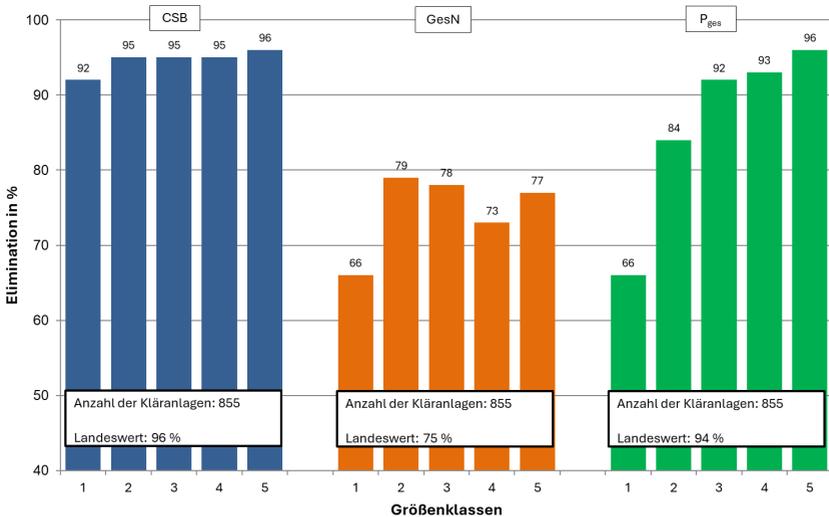


**Abbildung 26:** Verteilung des Fremdwasseranteils in Prozent [%] nach Landkreisen und Regierungsbezirken

# 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

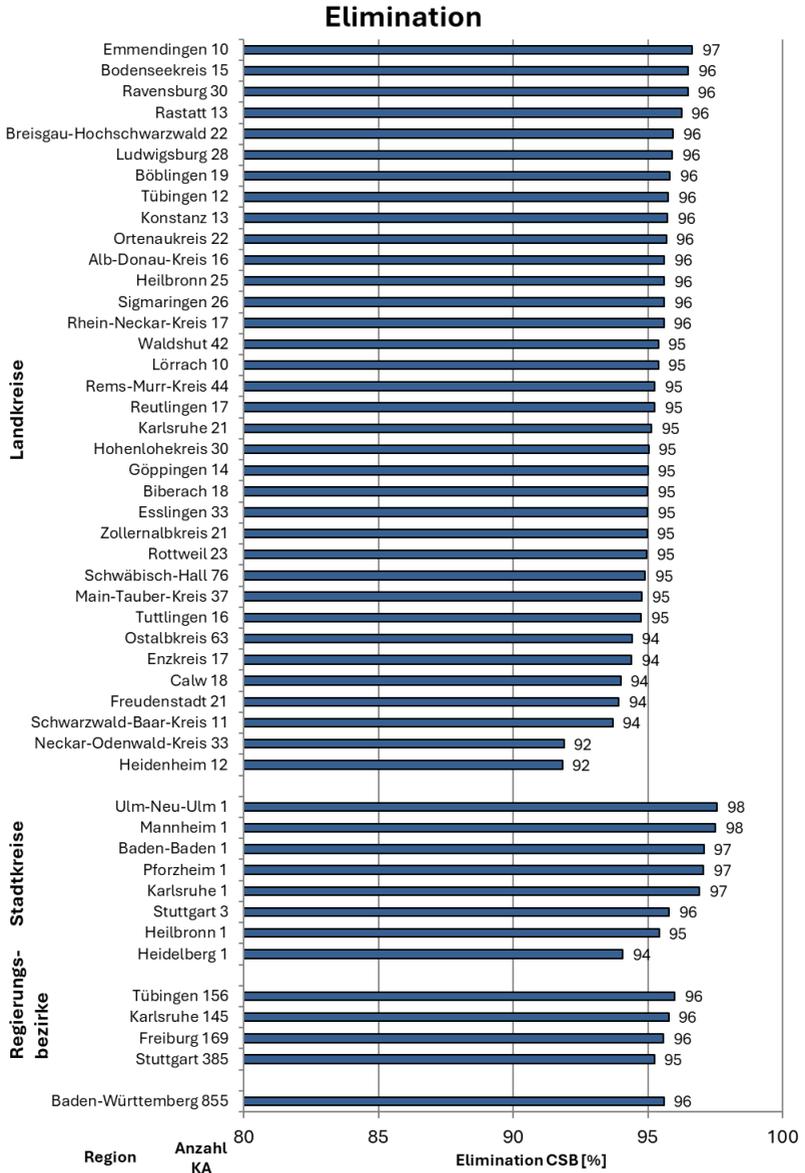


**Abbildung 27:** Anzahl der Kläranlagen nach Fremdwasserklassen und deren Ausbaugröße



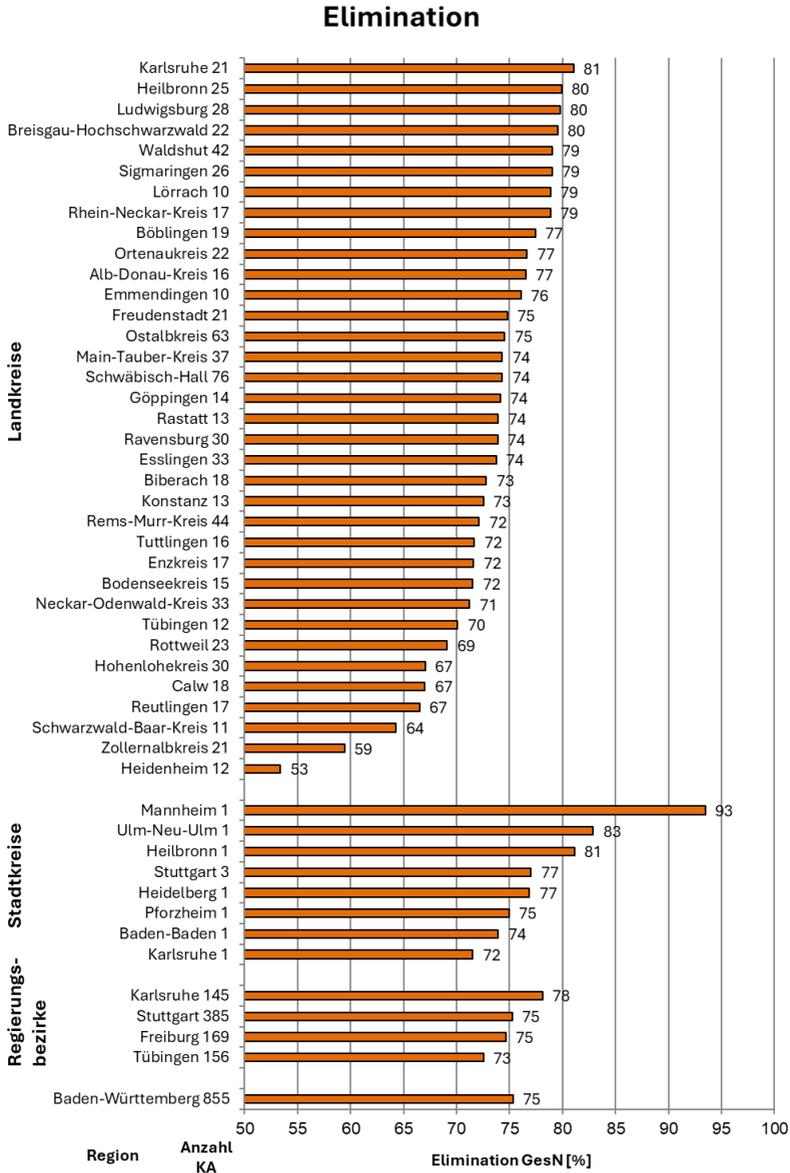
**Abbildung 28:** Elimination von CSB, GesN und P<sub>ges</sub> in Prozent [%] nach Größenklassen der Kläranlagen

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen



**Abbildung 29:** Elimination von CSB in Prozent [%] nach Landkreisen und Regierungsbezirken

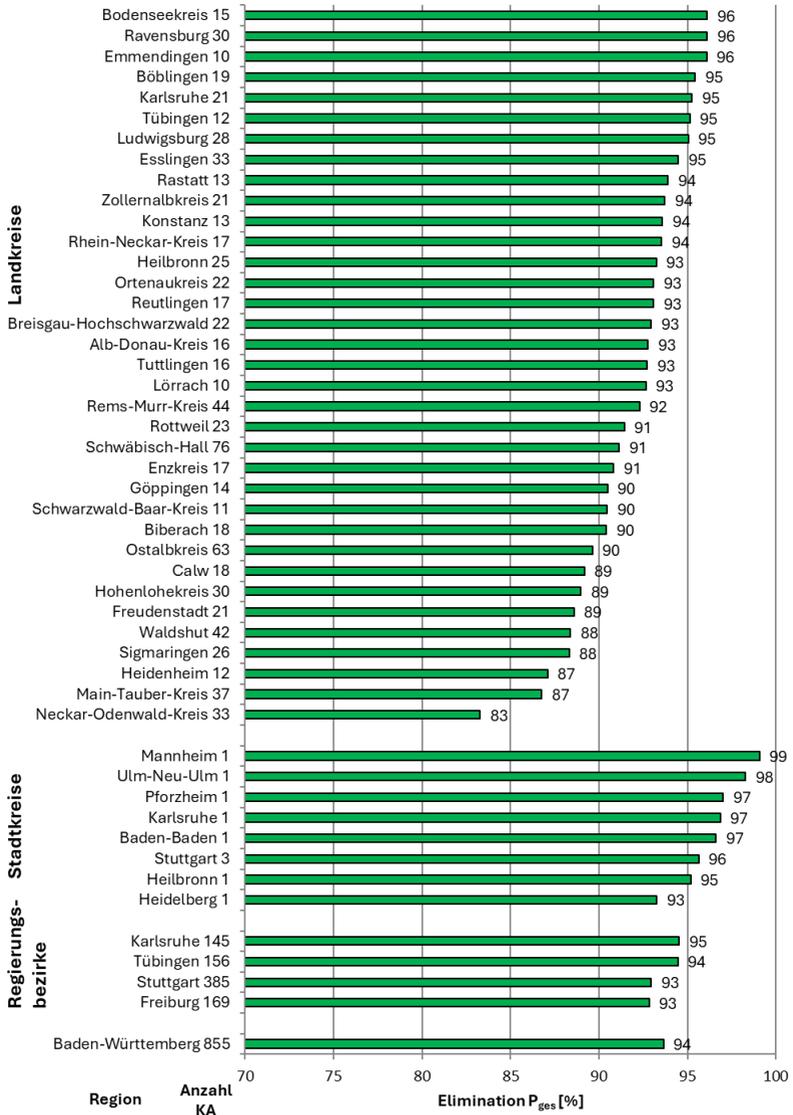
# 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen



**Abbildung 30:** Elimination von GesN in Prozent [%] nach Landkreisen und Regierungsbezirken

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

### Elimination



**Abbildung 31:** Elimination von  $P_{ges}$  in Prozent [%] nach Landkreisen und Regierungsbezirken

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

**Tabelle 10:** Kläranlagenanzahl nach Größenklassen und Abwasserbehandlungsverfahren (Abkürzungen zu finden unter „Erläuterungen und Abkürzungen der Nachbarschaften“)

Größenklasse	Anzahl KA	B	BS	TK	RK	Mehrstufig	Teiche	SBR	Andere bzw. ohne Angaben
< 1.000	158	11	88	6	14	8	23	4	4
1.000 - 5.000	208	17	172	6	1	3	3	6	0
5.001 - 10.000	142	28	100	1	0	8	0	5	0
10.001 - 100.000	306	225	58	1	0	18	0	3	1
> 100.000	41	36	0	1	0	4	0	0	0
<b>Gesamt:</b>	855	317	418	15	15	41	26	18	5

**Tabelle 11:** Kläranlagenanzahl mit weitergehender Nährstoffelimination

Verfahren	Anzahl Kläranlagen	EW
keine Angabe	17	4.485
Nur D	138	343.610
D + P	567	19.914.159
Nur N	65	104.293
Nur P	2	10.250
N + D + P	21	1.118.090
N + D	5	6.775
N + P	30	160.953
Sonstige	10	6.280
<b>Baden-Württemberg</b>	855	21.668.895

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

**Tabelle 12:** Kennzahlen nach Nachbarschaften Teil 1

Nr. NB	Bezeichnung	Anzahl KA	EW	Kennwerte				
				Fremd- wasser- anteil [%]	CSB [mg/l]	NH <sub>4</sub> -N [mg/l]	N <sub>anore</sub> [mg/l]	P <sub>ees</sub> [mg/l]
1	Mitte	16	3.321.400	34	19	0,27	7,6	0,24
2	Nordost	11	1.236.213	54	18	0,83	7,2	0,24
3	Nordwest	19	3.784.500	37	17	0,27	7,7	0,24
4	Südost	16	2.052.100	50	11	0,13	7,0	0,19
5	Südwest	23	2.725.700	43	16	0,26	8,0	0,28
<b>Große NB's</b>		<b>85</b>	<b>13.119.913</b>	<b>42</b>	<b>16</b>	<b>0,29</b>	<b>7,5</b>	<b>0,24</b>
6	AA 1	22	276.305	60	13	0,32	4,3	0,28
7	AA 3	19	221.510	51	15	0,38	4,8	0,41
9	AA 5	23	92.675	63	16	0,29	9,6	0,43
10	BB 1	11	249.000	45	19	0,45	6,8	0,32
11	BB 2	8	449.600	44	15	0,20	7,2	0,15
12	BC 1	9	207.500	54	17	0,29	7,0	0,41
13	BC 2	10	356.550	64	13	0,23	6,4	0,31
14	BL 1	21	478.200	70	10	0,10	6,5	0,15
15	CW 1	18	301.800	67	14	0,28	6,3	0,33
17	EM 1	10	830.500	37	15	0,09	8,8	0,21
18	ES 1	34	1.066.573	50	15	0,39	7,6	0,21
20	FDS 1	9	98.550	66	14	0,80	5,2	0,27
21	FDS 2	12	143.550	69	16	0,58	3,7	0,35
22	FN	14	337.051	47	11	0,25	7,6	0,16
23	FR 1	22	463.060	37	19	0,52	6,7	0,37
24	GP 1	14	609.700	60	16	0,29	6,0	0,31
25	HD 1	21	2.144.100	35	19	0,48	6,1	0,30
26	HDH 1	12	234.410	63	22	2,50	10,8	0,49
27	HN 1	16	908.233	52	18	0,34	5,6	0,29
28	HN 2	11	188.125	62	13	0,44	5,6	0,25
29	KA 1	11	265.700	47	17	0,83	6,4	0,27
30	KA 2	12	1.267.500	37	17	0,32	8,6	0,19
31	KN 1	13	539.450	49	15	0,30	8,0	0,31
32	KÜN 1	13	67.863	60	12	0,44	5,9	0,32
33	KÜN 2	16	95.500	68	11	0,24	8,6	0,39
34	LB 1	30	2.088.510	29	20	0,40	8,4	0,26
36	LÖ 1	10	474.400	34	18	0,71	6,9	0,38
37	MOS 1	14	57.080	77	15	1,29	6,6	0,40
38	MOS 2	17	101.740	72	15	0,56	5,7	0,44
39	OG 1	11	425.500	44	17	0,23	6,3	0,34
40	OG 2	11	336.300	40	18	0,35	9,4	0,37
41	PF 1	17	506.700	52	14	0,49	8,1	0,26
42	RA 1	14	645.300	50	14	0,17	6,9	0,26
43	RT 1	11	112.850	64	11	0,32	6,3	0,28
45	RT 3	8	567.500	62	13	0,16	7,5	0,26
46	RV 2	17	522.950	49	13	0,33	7,7	0,23
47	RV 3	13	88.060	54	14	0,30	8,5	0,28
48	RW 1	23	369.050	55	15	0,38	7,4	0,34
49	SHA 1	15	128.250	52	17	0,25	3,3	0,36
50	SHA 2	21	187.305	63	16	0,54	4,7	0,32
51	SHA 3	16	73.640	69	13	0,20	5,9	0,32
52	SHA 4	24	64.695	56	19	1,81	7,8	0,88
53	SIG 1	13	127.800	48	15	0,83	5,9	0,62
54	SIG 2	13	128.400	48	15	0,46	5,7	0,42
55	TBB 1	21	192.000	60	16	1,38	5,8	0,62
56	TBB 2	16	86.310	68	14	0,70	6,3	0,47
57	TU 1	10	246.150	47	12	0,17	8,1	0,15
58	TUT 1	15	143.450	62	13	0,12	6,1	0,25
60	UL 1	17	682.350	26	12	0,19	5,2	0,18
62	VS 1	12	377.200	62	17	0,28	7,0	0,30
63	WN 1	15	451.610	42	17	0,43	7,5	0,28
64	WN 2	14	106.830	43	17	0,31	7,3	0,46
65	WN 3	14	168.380	56	15	0,52	9,2	0,32
66	WT 1	24	166.030	51	16	0,44	5,0	0,72
68	WT 3	18	151.750	46	17	0,86	5,6	0,43
<b>Baden-Württemberg</b>		<b>855</b>	<b>21.671.095</b>	<b>49</b>	<b>16</b>	<b>0,40</b>	<b>7,0</b>	<b>0,29</b>

# 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

**Tabelle 13:** Kennzahlen nach Nachbarschaften Teil 2

Nr. NB	Bezeichnung	Anzahl KA	JAWM [m <sup>3</sup> ]	spez. Jahrestrom- verbrauch [kWh/E*a] (n = 839)	Anteil Stromerz. aus Faulgas am Verbrauch [%] (n = 266)	Elimination		
						CSB [%]	GesN [%]	P <sub>ges</sub> [%]
1	Mitte	16	193.106.158	34	47	96	78	96
2	Nordost	11	97.429.982	31	53	95	73	94
3	Nordwest	19	240.467.129	35	46	96	79	96
4	Südost	16	209.936.517	31	47	96	71	95
5	Südwest	23	200.922.147	31	67	96	75	94
<b>Große NB's</b>		<b>85</b>	<b>941.861.933</b>	<b>33</b>	<b>51</b>	<b>96</b>	<b>76</b>	<b>95</b>
6	AA 1	22	35.491.720	29	31	94	78	91
7	AA 3	19	23.255.129	38	29	95	79	89
9	AA 5	23	11.805.189	42	15	93	57	87
10	BB 1	11	22.189.495	29	40	96	77	94
11	BB 2	8	32.407.913	36	47	96	78	97
12	BC 1	9	22.358.003	28	31	95	74	91
13	BC 2	10	32.105.576	32	50	96	77	93
14	BL 1	21	54.033.590	38	31	95	59	94
15	CW 1	18	35.711.168	39	38	94	67	89
17	EM 1	10	56.378.415	33	68	97	76	96
18	ES 1	34	84.078.875	36	36	95	74	94
20	FDS 1	9	12.155.861	35	40	95	71	90
21	FDS 2	12	15.756.801	44	4	93	78	87
22	FN	14	37.317.516	33	56	97	71	96
23	FR 1	22	24.344.185	35	53	96	80	93
24	GP 1	14	49.016.702	30	49	95	74	90
25	HD 1	21	145.958.509	36	57	96	83	96
26	HDH 1	12	24.779.094	34	40	92	53	87
27	HN 1	16	65.063.434	34	48	95	81	94
28	HN 2	11	19.535.397	34	12	95	75	93
29	KA 1	11	31.801.188	36	16	95	78	94
30	KA 2	12	79.684.544	35	15	96	76	96
31	KN 1	13	50.312.530	31	58	96	73	94
32	KÜN 1	13	8.350.260	41	0	95	76	90
33	KÜN 2	16	13.865.085	46	21	96	64	88
34	LB 1	30	121.195.104	34	42	96	78	95
36	LÖ 1	10	26.830.566	34	54	95	79	93
37	MOS 1	14	10.104.109	33	10	93	66	87
38	MOS 2	17	11.604.743	49	4	90	77	80
39	OG 1	11	34.276.806	32	67	96	79	93
40	OG 2	11	26.954.314	38	48	96	74	93
41	PF 1	17	42.718.081	36	18	96	74	94
42	RA 1	14	46.604.392	35	58	96	74	95
43	RT 1	11	12.385.569	42	10	96	70	93
45	RT 3	8	60.202.120	29	60	95	66	93
46	RV 2	17	48.755.121	31	62	96	72	97
47	RV 3	13	9.538.666	40	23	95	70	93
48	RW 1	23	44.222.874	31	44	95	68	91
49	SHA 1	15	11.581.545	33	30	96	87	92
50	SHA 2	21	14.298.823	38	27	95	70	95
51	SHA 3	16	11.701.725	51	9	93	70	89
52	SHA 4	24	6.359.640	44	0	94	66	79
53	SIG 1	13	13.071.586	33	21	95	78	85
54	SIG 2	13	12.401.007	26	28	96	80	91
55	TBB 1	21	17.578.178	38	14	95	76	87
56	TBB 2	16	10.790.287	26	29	95	72	87
57	TÜ 1	10	26.946.976	37	40	96	72	96
58	TUT 1	15	17.858.488	54	22	94	69	92
60	UL 1	17	65.679.753	35	5	97	81	97
62	VS 1	12	42.863.280	30	57	94	68	91
63	WN 1	15	31.235.754	32	29	96	75	94
64	WN 2	14	8.796.386	52	13	95	76	88
65	WN 3	14	18.227.659	28	39	95	63	92
66	WT 1	24	16.541.149	42	16	95	78	85
68	WT 3	18	15.749.309	39	14	96	80	92
<b>Baden-Württemberg</b>		<b>855</b>	<b>1.824.830.189</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>96</b>	<b>75</b>	<b>94</b>

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

**Tabelle 14:** Kennzahlen nach Landkreisen Teil 1

Bezeichnung	Anzahl KA	EW	Fremdwasser- anteil [%]	Kennwerte			
				CSB [mg/l]	NH <sub>4</sub> N [mg/l]	N <sub>anorg</sub> [mg/l]	P <sub>ges</sub> [mg/l]
Stadtkreis-Baden-Baden	1	200.000	56	10	0,10	7,5	0,15
Stadtkreis-Heidelberg	1	360.000	33	25	0,29	8,6	0,46
Stadtkreis-Heilbronn	1	500.000	44	20	0,11	6,0	0,25
Stadtkreis-Karlsruhe	1	875.000	39	17	0,10	10,8	0,17
Stadtkreis-Mannheim	1	725.000	12	19	0,21	3,4	0,11
Stadtkreis-Pforzheim	1	250.000	39	13	0,06	10,5	0,16
Stadtkreis-Stuttgart	3	1.369.660	26	20	0,24	8,7	0,25
Stadtkreis-Ulm-Neu-Ulm	1	445.000	16	9	0,03	4,5	0,09
Alb-Donau-Kreis	16	237.350	46	17	0,50	6,4	0,34
Biberach	18	331.050	58	15	0,35	7,0	0,42
Böblingen	19	698.600	44	16	0,30	7,1	0,22
Bodenseekreis	15	420.351	48	11	0,26	6,9	0,16
Breisgau-Hochschwarzwald	22	463.060	37	19	0,52	6,7	0,37
Calw	18	301.800	67	14	0,28	6,3	0,33
Emmendingen	10	830.500	37	15	0,09	8,8	0,21
Enzkreis	17	288.700	59	14	0,70	7,0	0,32
Esslingen	33	906.573	51	15	0,40	7,6	0,21
Freudenstadt	21	242.100	68	15	0,67	4,4	0,31
Göppingen	14	609.700	60	16	0,29	6,0	0,31
Heidenheim	12	234.410	63	22	2,50	10,8	0,49
Heilbronn	25	569.058	58	16	0,51	5,3	0,31
Hohenlohekreis	30	190.663	68	11	0,31	7,5	0,33
Karlsruhe	21	626.200	41	18	0,75	5,8	0,24
Konstanz	13	539.450	49	15	0,30	8,0	0,31
Lörrach	10	474.400	34	18	0,71	6,9	0,38
Ludwigsburg	28	878.850	33	20	0,59	7,8	0,28
Main-Tauber-Kreis	37	278.310	63	16	1,12	6,0	0,56
Neckar-Odenwald-Kreis	33	229.420	73	14	1,05	5,8	0,41
Ortenaukreis	22	761.800	42	18	0,29	7,7	0,36
Ostalbkreis	63	580.690	57	15	0,34	5,4	0,35
Rastatt	13	445.300	48	15	0,20	6,7	0,29
Ravensburg	30	760.710	53	13	0,26	7,8	0,23
Rems-Murr-Kreis	44	736.620	46	16	0,44	7,9	0,32
Reutlingen	17	534.350	62	12	0,21	7,0	0,26
Rhein-Neckar-Kreis	17	988.500	42	17	0,57	6,6	0,32
Rottweil	23	369.050	57	15	0,36	7,3	0,34
Schwäbisch-Hall	76	453.890	61	16	0,56	5,1	0,41
Schwarzwald-Baar-Kreis	11	302.200	64	17	0,31	7,1	0,29
Sigmaringen	26	256.200	48	15	0,65	5,8	0,52
Tübingen	12	392.150	53	13	0,16	8,4	0,19
Tuttlingen	16	218.450	56	13	0,13	6,3	0,26
Waldshut	42	317.780	48	17	0,65	5,3	0,58
Zollernalbkreis	21	478.200	70	10	0,10	6,5	0,15
<b>Baden-Württemberg</b>	<b>855</b>	<b>21.671.095</b>	<b>49</b>	<b>16</b>	<b>0,40</b>	<b>7,0</b>	<b>0,29</b>

# 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

**Tabelle 15:** Kennzahlen nach Landkreisen Teil 2

Bezeichnung	Anzahl KA	JAWM [m <sup>3</sup> ]	spez. Jahresstromverbrauch [kWh/E*a] (n = 839)	Anteil Stromerz. aus Faulgas am Verbrauch [%] (n = 266)	Elimination		
					CSB [%]	GesN [%]	P <sub>ges</sub> [%]
Stadtkreis-Baden-Baden	1	11.859.856	18	119	97	74	97
Stadtkreis-Heidelberg	1	24.649.080	20	62	94	77	93
Stadtkreis-Heilbronn	1	28.499.000	21	54	95	81	95
Stadtkreis-Karlsruhe	1	44.799.404	22	0	97	72	97
Stadtkreis-Mannheim	1	33.886.605	31	58	98	93	99
Stadtkreis-Pforzheim	1	17.236.200	27	0	97	75	97
Stadtkreis-Stuttgart	3	71.873.383	21	39	96	77	96
Stadtkreis-Ulm-Neu-Ulm	1	43.059.537	29	0	98	83	98
Alb-Donau-Kreis	16	22.620.216	29	15	96	77	93
Biberach	18	37.030.679	24	34	95	73	90
Böblingen	19	54.597.408	23	44	96	77	95
Bodenseekreis	15	45.814.428	29	49	96	72	96
Breisgau-Hochschwarzwald	22	24.344.185	19	53	96	80	93
Calw	18	35.711.168	25	38	94	67	89
Emmendingen	10	56.378.415	22	68	97	76	96
Enzkreis	17	29.758.726	22	41	94	72	91
Esslingen	33	75.957.953	20	33	95	74	95
Freudenstadt	21	27.912.662	26	18	94	75	89
Göppingen	14	49.016.702	17	49	95	74	90
Heidenheim	12	24.779.094	23	40	92	53	87
Heilbronn	25	51.810.926	24	33	96	80	93
Hohenlohekreis	30	26.504.250	32	13	95	67	89
Karlsruhe	21	62.409.483	29	29	95	81	95
Konstanz	13	50.312.530	23	58	96	73	94
Lörrach	10	26.830.566	17	54	95	79	93
Ludwigsburg	28	57.442.643	22	49	96	80	95
Main-Tauber-Kreis	37	28.368.465	23	18	95	74	87
Neckar-Odenwald-Kreis	33	28.799.305	21	23	92	71	83
Ortenaukreis	22	61.231.120	26	57	96	77	93
Ostalbkreis	63	69.259.980	22	31	94	75	90
Rastatt	13	34.744.536	24	37	96	74	94
Ravensburg	30	67.229.775	22	62	96	74	96
Rems-Murr-Kreis	44	59.551.857	23	25	95	72	92
Reutlingen	17	59.073.418	21	46	95	67	93
Rhein-Neckar-Kreis	17	80.332.371	25	54	96	79	94
Rottweil	23	46.947.523	23	46	95	69	91
Schwäbisch-Hall	76	43.941.733	27	20	95	74	91
Schwarzwald-Baar-Kreis	11	35.255.130	23	55	94	64	90
Sigmaringen	26	25.472.593	23	24	96	79	88
Tübingen	12	40.461.247	24	44	96	70	95
Tuttlingen	16	22.741.989	31	30	95	72	93
Waldshut	42	32.290.458	34	15	95	79	88
Zollernalbkreis	21	54.033.590	19	31	95	59	94
<b>Baden-Württemberg</b>	<b>855</b>	<b>1.824.830.189</b>	<b>23</b>	<b>40</b>	<b>96</b>	<b>75</b>	<b>94</b>

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

**Tabelle 16:** Kennzahlen nach Regierungsbezirken Teil 1

Regierungsbezirk	Anzahl KA	EW	Fremdwasseranteil [%]	Kennwerte			
				CSB [mg/l]	NH <sub>4</sub> -N [mg/l]	N <sub>anorg</sub> [mg/l]	P <sub>ges</sub> [mg/l]
Freiburg	169	4.276.690	47	16	7,36	7,4	0,33
Karlsruhe	145	5.532.020	46	16	6,78	6,8	0,28
Stuttgart	385	8.007.024	50	17	6,98	7,0	0,31
Tübingen	156	3.855.361	52	12	6,82	6,8	0,24
<b>Baden-Württemberg</b>	<b>855</b>	<b>21.671.095</b>	<b>49</b>	<b>16</b>	<b>6,97</b>	<b>7,0</b>	<b>0,29</b>

**Tabelle 17:** Kennzahlen nach Regierungsbezirken Teil 2

Regierungsbezirk	Anzahl KA	JAWM [m <sup>3</sup> ]	spez. Jahresstromverbrauch [kWh/E*a] (n = 839)	Anteil Stromerz. aus Faulgas am Verbrauch [%] (n = 266)	Elimination		
					CSB [%]	GesN [%]	P <sub>ges</sub> [%]
Freiburg	169	356.331.916	34	51	96	75	93
Karlsruhe	145	432.099.396	36	38	96	78	95
Stuttgart	385	641.603.394	34	36	95	75	93
Tübingen	156	394.795.483	33	36	96	73	94
<b>Baden-Württemberg</b>	<b>855</b>	<b>1.824.830.189</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>96</b>	<b>75</b>	<b>94</b>

**Tabelle 18:** Kennzahlen und Ausbaugröße nach Regierungsbezirken und Größenklassen

Größenklasse	Stuttgart		Karlsruhe	
	Anzahl	EW	Anzahl	EW
< 1.000	104	44.406	23	13.320
1.001 - 5.000	91	253.690	26	62.200
5.001 - 10.000	63	474.630	17	121.630
10.001 - 100.000	113	3.479.085	68	2.129.870
> 100.000	14	3.755.213	11	3.205.000
<b>Gesamt</b>	<b>385</b>	<b>8.007.024</b>	<b>145</b>	<b>5.532.020</b>

Größenklasse	Freiburg		Tübingen	
	Anzahl	EW	Anzahl	EW
< 1.000	26	11.930	5	3.210
1.001 - 5.000	40	125.650	51	138.081
5.001 - 10.000	31	229.760	31	236.500
10.001 - 100.000	65	2.175.350	60	1.854.070
> 100.000	7	1.734.000	9	1.623.500
<b>Gesamt</b>	<b>169</b>	<b>4.276.690</b>	<b>156</b>	<b>3.855.361</b>

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

**Tabelle 19:** Kennzahlen nach Flussgebieten Teil 1

Flussgebiet	Anzahl KA	EW	Fremdwasser- anteil [%]	Kennwerte			
				CSB [mg/L]	NH <sub>4</sub> -N [mg/L]	N <sub>anorg</sub> [mg/L]	P <sub>ges</sub> [mg/L]
Bodensee	53	1.233.461	48	12	0,30	7,4	0,17
Donau	140	2.628.165	52	14	0,49	6,5	0,31
Main	16	140.970	63	19	1,01	6,5	0,59
Neckar	439	10.596.879	52	16	0,37	7,0	0,29
Rhein	176	6.826.420	40	17	0,38	7,1	0,30
Tauber	31	245.200	66	14	1,04	5,6	0,47
<b>Baden-Württemberg</b>	<b>855</b>	<b>21.671.095</b>	<b>49</b>	<b>16</b>	<b>0,40</b>	<b>7,0</b>	<b>0,29</b>

**Tabelle 20:** Kennzahlen nach Flussgebieten Teil 2

Flussgebiet	Anzahl KA	JAWM [m <sup>3</sup> ]	spez. Jahresstrom- verbrauch [kWh/E*a] (n = 839)	Anteil Stromerz. aus Faulgas am Verbrauch [%] (n = 266)	Elimination		
					CSB [%]	GesN [%]	P <sub>ges</sub> [%]
Bodensee	53	120.260.136	33	54	96	73	96
Donau	140	266.150.738	35	25	95	73	93
Main	16	14.058.855	38	7	92	77	81
Neckar	439	914.125.101	34	38	95	74	93
Rhein	176	485.745.061	35	47	96	79	95
Tauber	31	24.490.298	32	21	95	74	89
<b>Baden-Württemberg</b>	<b>855</b>	<b>1.824.830.189</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>96</b>	<b>75</b>	<b>94</b>

**Tabelle 21:** Kläranlagenanzahl und Ausbaugröße nach Flussgebieten und Größenklassen

Größenklasse	Baden-Württemberg		Bodensee		Donau		Main	
	Anzahl	EW	Anzahl	EW	Anzahl	EW	Anzahl	EW
< 1.000	158	72.866	5	2.910	23	9.525	7	3.720
1.000 - 5.000	208	579.621	17	43.501	44	114.520	2	6.600
5.001 - 10.000	142	1.062.520	10	79.150	24	173.350	3	18.380
10.001 - 100.000	306	9.638.375	19	708.900	44	1.277.770	4	112.270
> 100.000	41	10.317.713	2	399.000	5	1.053.000	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>855</b>	<b>21.671.095</b>	<b>53</b>	<b>1.233.461</b>	<b>140</b>	<b>2.628.165</b>	<b>16</b>	<b>140.970</b>

Größenklasse	Baden-Württemberg		Neckar		Rhein		Tauber	
	Anzahl	EW	Anzahl	EW	Anzahl	EW	Anzahl	EW
< 1.000	158	72.866	83	39.991	27	12.080	13	4.640
1.000 - 5.000	208	579.621	105	291.020	33	102.680	7	21.300
5.001 - 10.000	142	1.062.520	81	609.930	20	152.310	4	29.400
10.001 - 100.000	306	9.638.375	150	4.784.225	82	2.565.350	7	189.860
> 100.000	41	10.317.713	20	4.871.713	14	3.994.000	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>855</b>	<b>21.671.095</b>	<b>439</b>	<b>10.596.879</b>	<b>176</b>	<b>6.826.420</b>	<b>31</b>	<b>245.200</b>

## 51. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen

**Tabelle 22:** Frachten und Abbaugrade in den Bearbeitungsgebieten / Flussgebieten

	Kläranlagen mit Daten	Rhein Alpenrhein/ Bodensee	Rhein Hochrhein	Rhein Oberrhein	Neckar Neckar	Main Main	Donau Oberlauf	
Anzahl Kläranlagen	855	53	65	111	439	47	140	
Einwohnerwert	21.671.095	1.233.461	825.340	6.001.080	10.596.879	386.170	2.628.165	
CSB	Zulauf	645.386 t	41.614 t	26.498 t	181.273 t	302.400 t	10.340 t	83.261 t
	Ablauf	28.458 t	1.485 t	1.376 t	6.841 t	14.368 t	604 t	3.784 t
	Elimination	96 %	96 %	95 %	96 %	95 %	94 %	95 %
GesN	Zulauf	59.957 t	3.859 t	2.563 t	15.938 t	28.810 t	1.147 t	7.639 t
	Ablauf	14.776 t	1.048 t	665 t	3.291 t	7.455 t	280 t	2.036 t
	Elimination	75 %	73 %	74 %	79 %	74 %	76 %	73 %
P <sub>ges</sub>	Zulauf	8.387 t	550 t	361 t	2.317 t	3.817 t	146 t	1.196 t
	Ablauf	532 t	21 t	39 t	105 t	264 t	20 t	83 t
	Elimination	94 %	96 %	89 %	95 %	93 %	86 %	93 %

**Tabelle 23:** Frachten und Abbaugrade in den Größenklassen

	Kläranlagen mit Daten	GK 1 < 1.000	GK 2 1.000 - 5.000	GK 3 5.001 - 10.000	GK 4 10.001 - 100.000	GK 5 > 100.000	
Anzahl Kläranlagen	855	158	208	142	306	41	
Einwohnerwert	21.671.095	72.866	579.621	1.062.520	9.638.375	10.317.713	
CSB	Zulauf	645.386 t	2.344 t	20.780 t	35.384 t	293.457 t	293.421 t
	Ablauf	28.458 t	189 t	1.095 t	1.734 t	14.146 t	11.294 t
	Elimination	96 %	92 %	95 %	95 %	95 %	96 %
GesN	Zulauf	59.957 t	313 t	2.352 t	3.518 t	27.367 t	26.408 t
	Ablauf	14.776 t	107 t	503 t	776 t	7.345 t	6.044 t
	Elimination	75 %	66 %	79 %	78 %	73 %	77 %
P <sub>ges</sub>	Zulauf	8.387 t	36 t	304 t	483 t	3.827 t	3.736 t
	Ablauf	532 t	12 t	49 t	40 t	278 t	153 t
	Elimination	94 %	66 %	84 %	92 %	93 %	96 %