

27. Leistungsvergleich kommunaler Kläranlagen



Kläranlage Bensheim



Kläranlage Burbach

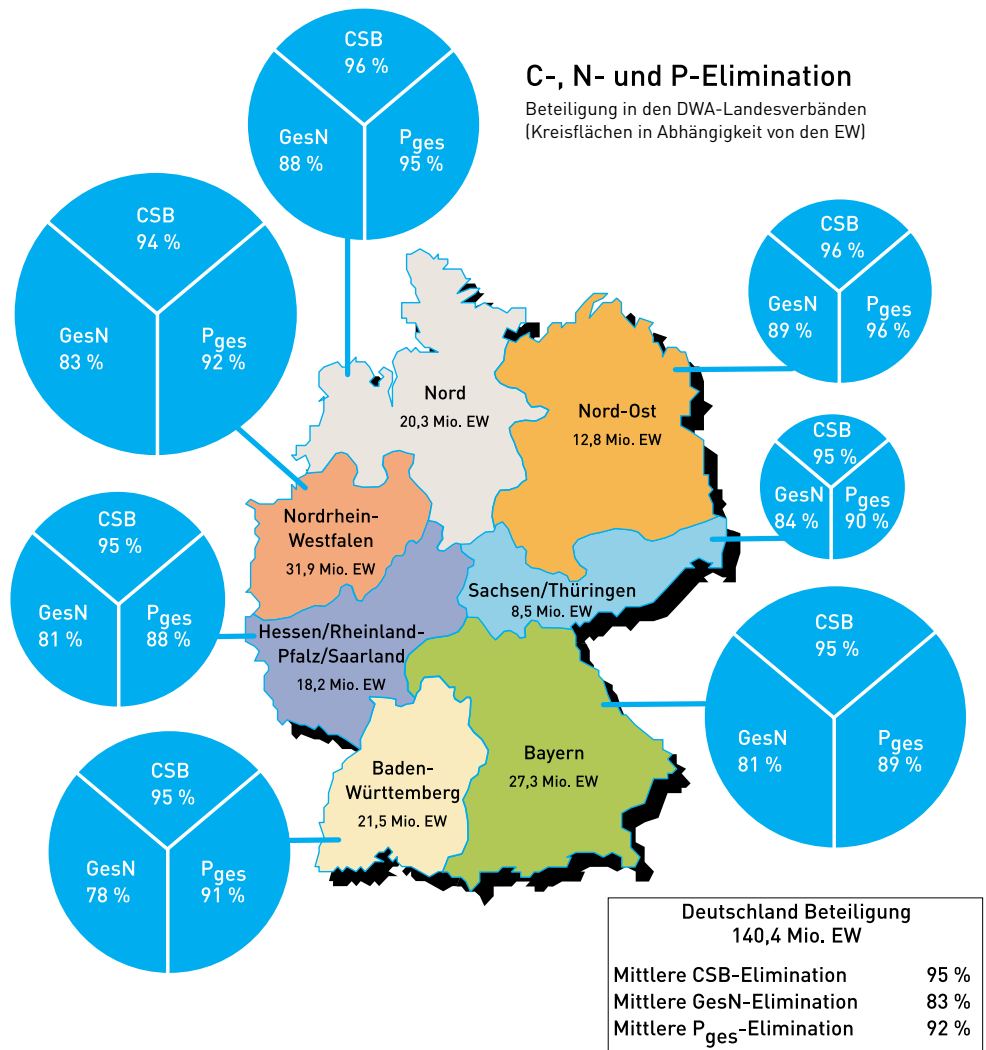


Kläranlage Riol



Kläranlage Altheim

Demografischer Wandel



1. Ziele, Grundlagen und Grenzen des bundesweiten Leistungsvergleiches

Im DWA-Leistungsvergleich werden die Qualität der Abwasserreinigung und der dafür aufgewendete Stromverbrauch dargestellt. Der Leistungsvergleich ist ein Spiegelbild der qualifizierten Arbeit des Betriebspersonals, die hier auch entsprechend gewürdigt werden soll. Die Daten des Leistungsvergleiches wurden über die DWA-Landesverbände erhoben und ausgewertet.

Der Anschlussgrad der Einwohner an kommunale Kläranlagen lag laut Statistischem Bundesamt im Jahre 2010 bei 95,6 %. Von den insgesamt 9.632 kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen in Deutschland mit einer Ausbaupkapazität von 152,1 Mio. EW beteiligten sich 5.776 Kläranlagen mit einer Ausbaupkapazität von 140,4 Mio. EW am 27. DWA-Leistungsvergleich. Die Ergebnisse für das Jahr 2014 können bei einer Beteiligung von 92,3 % als repräsentativ für Deutschland angesehen werden. Grundlage sind die über 3,6 Mio. Einzelmessungen des Betriebspersonals im Rahmen der Selbstüberwachung, die als Jahresmittelwerte in die Bewertung einfließen.

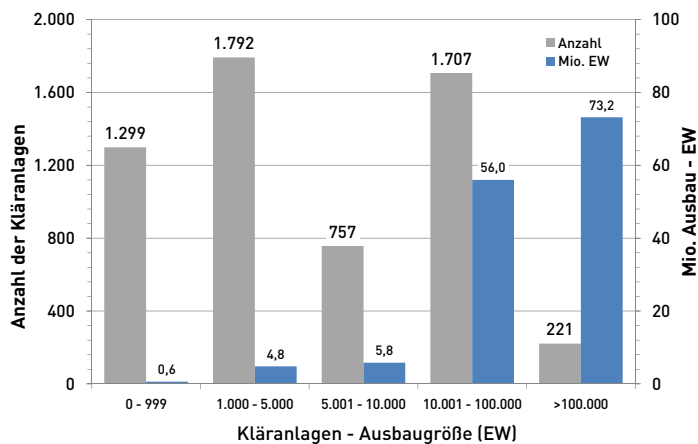


Abbildung 1: Am DWA-Leistungsvergleich 2014 beteiligte Kläranlagen

Die Auswertung erfolgte wie bisher gegliedert nach DWA-Landesverbänden und nach Kläranlagen-Größenklassen (GK). Die Verteilung der Kläranlagen hinsichtlich Ausbaugröße und Anzahl zeigt Abb. 1. Lediglich 4 % der Kläranlagen weisen eine Ausbaugröße > 100.000 EW (GK 5) auf, gleichzeitig repräsentieren diese Anlagen aber 52 % der Gesamtausbaugröße.

Tabelle 1: Mittlere Zu- und Ablaufwerte, Abbaugrade und Kennzahlen

DWA-Landesverband	Baden-Württemberg	Bayern	Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland	Nord	Nord-Ost	Nordrhein-Westfalen	Sachsen/Thüringen	DWA	ÖWAV ¹⁾
Kläranlagen (Anzahl)	938	1653	1395	481	301	495	513	5776	871
Jahresabwassermenge (Mio. m ³)	1.538	1.442	1.469	752	481	2.237	449	8.369	1.130
Ausbau EW (Mio. EW)	21,5	27,3	18,2	20,3	12,8	31,9	8,5	140,4	21,6
mittlere EW-Belastung (Mio. EW)	15,4	19,1	15,6	15,2	12,2	21,6	6,5	105,5	14,2
Ausbau EW/Mittlere EW-Belastung	1,40	1,43	1,17	1,34	1,05	1,48	1,31	1,33	1,52
spezifischer Abwasseranfall [m ³ /(EW-a)]	100	75	94	49	39	104	69	79	80
spezifischer Energieverbrauch [kWh/(EW-a)]	34,2	32,0	30,3	32,6	28,7	35,3	34,0	32,6	29,6
CSB Zulauf (mg/L)	437	579	468	887	1109	424	646	554	549
Ablauf (mg/L)	20	29	22	39	41	25	30	27	27
Abbaugrad [%]	95,4	95,0	95,3	95,6	96,3	94,1	95,4	95,2	95,1
GesN^{**1)} Zulauf (mg/L)	41,3	51,1	45,5	73,5	100,9	40,7	61,7	51,0	43,9
Ablauf (mg/L)	9,1	9,6	8,5	9,0	11,0	6,9	10,0	8,7	8,0
Abbaugrad [%]	78,0	81,2	81,3	87,8	89,1	82,9	83,7	83,0	81,7
Pges Zulauf (mg/L)	6,4	8,4	6,9	12,1	16,8	6,0	9,6	8,0	6,7
Ablauf (mg/L)	0,58	0,93	0,83	0,65	0,62	0,47	1,00	0,69	0,67
Abbaugrad [%]	91,0	88,9	88,0	94,7	96,3	92,2	89,7	91,5	90,0
NH₄-N Ablauf (mg/L)	0,58	1,41	1,46	1,15	0,86	0,77	1,33	1,04	1,28
NO₃-N Ablauf (mg/L)	7,2	6,4	5,3	5,8	8,2	4,9	6,7	6,0	5,7

¹⁾ Österreich und Südtirol (Betriebsjahr 2014 nur kommunale Kläranlagen, d. h. ohne Industriekläranlagen)

^{**} GesN = Nanog + Norg

2. Ergebnisse

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse der Zu- und Ablaufmessungen (frachtgewichtete Mittelwerte), der Abbaugrade, weitere Kennwerte sowie Angaben über die Beteiligung zusammengestellt. Wie im Vorjahr wurden auch die Ergebnisse des ÖWAV-Kläranlagenleistungsvergleiches für die Anlagen in Österreich und Südtirol dargestellt. Allerdings wurden diesmal ausschließlich kommunale Kläranlagen ausgewertet, die eine Ausbaugröße von 21,6 Mio. EW aufweisen.

Gegenüber dem Vorjahr ergeben sich bei den Ablaufkonzentrationen für Pges, GesN und NH₄-N im Bundesdurchschnitt geringe Verbesserungen, die Abbaugrade zeigen dagegen geringfügig kleinere Werte. Dies ist vermutlich auf das regenreichere Jahr 2014 zurückzuführen. Bemerkenswert sind die höheren N- und P-Abbaugrade in den Landesverbänden Nord und Nord-Ost, die durch deutlich höhere Konzentrationen im Zulauf verursacht werden. Ursache hier-

für dürften u. a. die Trennsysteme sein, die in diesen Bundesländern weiter verbreitet sind.

Insgesamt konnten auch im Jahre 2014 die Anforderungen der EU-Kommunalabwasserrichtlinie im bundesweiten Mittel erfüllt bzw. deutlich übertroffen werden. Dennoch besteht bei einigen Anlagen noch immer Anpassungsbedarf an den Stand der Technik (Kanalnetz und Kläranlage).

Als Bezugsgröße zur Berechnung des spezifischen Abwasseranfalls und des spezifischen Stromverbrauchs wurde die mittlere Belastung der Anlagen in EW aus der mittleren CSB-Zulaufkraft ermittelt. Dabei wurde von einer spezifischen CSB-Fracht von 120 g/(EW-d) ausgegangen.

Der spezifische Abwasseranfall zeigt gegenüber dem Vorjahr, ebenfalls bedingt durch die höheren Niederschläge, einen deutlichen Anstieg in den Landesverbänden, in welchen die Mischwasserkanalisation vorwiegend eingesetzt wird. In den Landesverbänden Nord und Nord-Ost liegt der spezifische Abwasseranfall deutlich niedriger.

Ebenso wurden wieder in allen Landesverbänden die Stromverbräuche erhoben. Für 5.165 Kläranlagen konnte der spezifische Stromverbrauch (kWh/(EW-a)) berechnet werden. Die spezifischen Stromverbräuche unterscheiden sich in den Landesverbänden nur wenig. Die niedrigsten Werte ergaben sich für Österreich/Südtirol, die Landesverbände Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland, Bayern und Nord-Ost, die höchsten Werte wurden in den Landesverbänden NRW und Baden-Württemberg festgestellt.

Die in die Gewässer eingeleiteten CSB-Frachten und GesN-Frachten entsprechen weitgehend den jeweiligen Anteilen der Ausbaugrößen zusammengefasst in Größenklassen. Beim Phosphor haben die Anlagen der Größenklasse 1 bis 3 jedoch einen überproportional hohen Anteil von rund 28 %, obwohl diese Anlagen bei der Ausbaugröße lediglich einen Anteil von 8 % aufweisen. Da die Erfassungsquote im Leistungsvergleich gegenüber den Angaben des Statistischen Bundesamtes geringer ist als in den Größenklassen 4 und 5, dürfte der Anteil der tatsächlich eingeleiteten Frachten noch höher ausfallen. Ursache für den hohen Anteil der Größenklassen 1 bis 3 sind jene Anlagen, welche aufgrund fehlender gesetzlicher Vorgaben keine gezielten Maßnahmen zur Phosphorelimination durchführen müssen. Dies kann speziell bei Gewässern mit geringer Wasserführung problematisch sein, da hierdurch die Anforderungen für die Phosphorkonzentration im Gewässer für den sehr guten ökologischen Zustand gemäß Oberflächengewässerverordnung nicht eingehalten werden können.

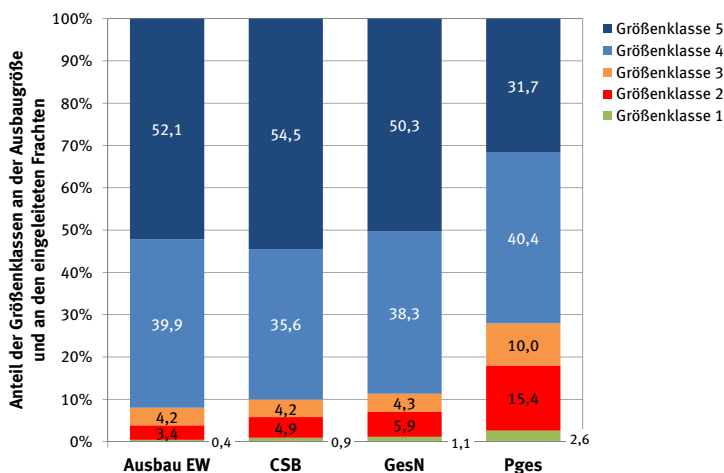


Abbildung 2: Prozentuelle Anteile der Ausbau-EW und der eingeleiteten Frachten nach Kläranlagen-Größenklassen



Kläranlage Mainz

3. Demografie

In einigen Regionen stellt vor allem der demografische Wandel neben dem Klimawandel, den steigenden ökologischen Anforderungen (weitergehende Nährstoffelimination, Hygiene, Spurenstoffe, Mikroplastik etc.) und der Schonung und des Recyclings von Ressourcen (vor allem Phosphor und Energie) die größte Herausforderung an die siedlungswasserwirtschaftlichen Infrastruktursysteme dar. Mit Hilfe der langjährigen Datenreihen des Leistungsvergleiches soll geprüft werden, inwieweit die Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung sich auf die Reinigungsleistung der Kläranlagen auswirkt. Am Beispiel des mit einem 17 %-igen Bevölkerungsrückgang von 2002 bis 2013 (Statistisches Bundesamt) im Landesverband Nord-Ost am meisten betroffenen Landkreises Spree-Neiße sollen die möglichen Auswirkungen dargestellt werden. Die seit dem Jahr 2002 erhobene CSB-Jahres-Zulaufkraft zeigt bis heute eine sinkende Tendenz von 5.000 t auf aktuell 3.500 t. Das entspricht einer Abnahme von rd. 34.000 EW (ausgehend von einer spezifischen CSB-Zulaufkraft von 120 g/(EW-a)). Im gleichen Zeitraum ist die Bevölkerung um knapp 20.000 Einwohner geschrumpft. Die stärker gesunkene CSB-Fracht dürfte auf einen mit der Bevölkerungszahl zurückgehenden gewerblichen Abwasseranfall zurückzuführen sein. Die CSB-Ablaufwerte schwanken zwischen 29 und 36 mg/l, während der Wirkungsgrad nahezu unverändert bei ca. 97 % liegt.

Die GesN-Werte im Ablauf sind in den letzten beiden Jahren von 5 mg/l auf 7 mg/l leicht angestiegen. Ein eindeutiger Trend, der auf die gesunkenen Belastungswerte zurückzuführen wäre, ist allerdings nicht erkennbar.

Somit kann aus den langjährigen Leistungsvergleichsdaten keine direkte Auswirkung auf Ablaufwerte und Abbaugrad durch den demografischen Wandel auf Kreisebene nachgewiesen werden. Aufschlussreicher könnten direkte Betrachtungen einzelner Städte und Ortschaften sein.

Die ausgewerteten Leistungsvergleichsdaten belegen, dass eine Berücksichtigung der langfristigen Entwicklung der Belastungsverhältnisse für eine realistische Bewertung der Anlagenkapazität erforderlich ist, insbesondere dann, wenn umfangreichere Erneuerungsmaßnahmen durchzuführen sind.

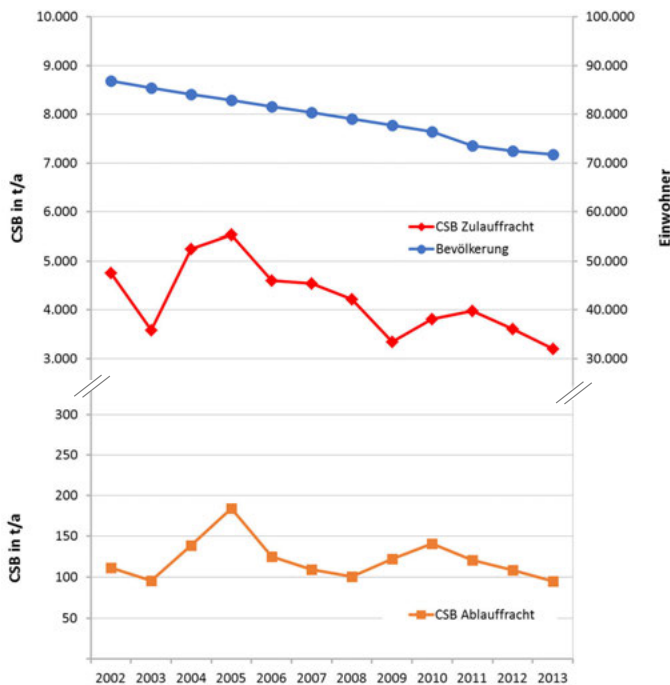


Abbildung 3: Entwicklung der Bevölkerungszahl und der CSB-Frachten im Zu- und Ablauf Kreis Spree-Neiße

4. Zusammenfassung

Die Beteiligung am bundesweiten DWA-Leistungsvergleich konnte auch im Jahr 2014 auf hohem Niveau gehalten werden. Für die Mitarbeit wird dem Betriebspersonal der kommunalen Kläranlagen recht herzlich gedankt. Die Ergebnisse zeigen ein repräsentatives Bild der Reinigungsleistung der Kläranlagen in Deutschland. 2014 beteiligten sich 5.776 Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von 140,4 Mio. EW. Wie im Vorjahr wurden zum Vergleich auch die entsprechenden Daten des ÖWAV für Österreich inkl. Südtirol dargestellt. Die Ergebnisse entsprechen weitgehend den Daten der deutschen Kläranlagen.

Insgesamt konnten auch im Jahr 2014 die Anforderungen der EU-Kommunalabwasserrichtlinie im bundesweiten Mittel erfüllt bzw. deutlich übertroffen werden. Während es bei den CSB- und GesN-Abbaugraden keine größeren Unterschiede in den verschiedenen Größenklassen

gibt, schneiden die Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von weniger als 10.000 EW bei der Phosphorelimination deutlich schlechter ab. Diese Kläranlagen haben einen Anteil von ca. 8 % an der Gesamtausbaugröße, sind jedoch an der in die Gewässer eingeleiteten Phosphorfracht mit ca. 28 % beteiligt. Ursache sind jene Anlagen, welche aufgrund fehlender gesetzlicher Vorgaben keine gezielten Maßnahmen zur Phosphorelimination durchführen müssen.

In allen Größenklassen besteht bei einigen Anlagen noch immer Anpassungsbedarf an den Stand der Technik (Kanalnetz und Kläranlage). Auch die Mischwasserbehandlung sollte zukünftig stärker in den Fokus gerückt werden.

Weiterhin wurde bundesweit der Stromverbrauch der Kläranlagen erhoben und statistisch ausgewertet. Im Mittel ergibt sich ein spezifischer Stromverbrauch von 32,6 kWh/(EW·a). Der derzeitige private Stromverbrauch liegt bei etwas mehr als 1.000 kWh/(EW·a). Damit wird deutlich, dass für die Abwasserreinigung weniger als 4 % des jährlichen Stromverbrauchs eines Haushaltes (oder Einwohners) erforderlich sind. Ziel der Abwasserreinigung ist es, ein möglichst hohes Reinigungsniveau mit geringem Energieaufwand zu erreichen. Es versteht sich daher von selbst, dass auch im Abwasserbereich keine Energie verschwendet werden sollte. Mittels Energiecheck und Energieanalyse sollte es zukünftig gelingen, den Stromverbrauch für die Abwasserreinigung richtig zu bewerten, unnötige Mehrverbräuche zu identifizieren und Maßnahmen einzuleiten, um einen energieeffizienteren Betrieb zu erreichen.

Ein genereller weiterer Handlungsbedarf auf den Kläranlagen könnte in den kommenden Jahren durch gesetzliche Auflagen zum Bau einer vierten Reinigungsstufe für die Entfernung von Spurenstoffen aus dem Abwasser ausgelöst werden. Derzeit werden auf diesem Gebiet umfangreiche Untersuchungen vorgenommen.

Der demografische Wandel zeigt sich am Beispiel des besonders betroffenen Landkreises Spree-Neiße mit einem Bevölkerungsrückgang von 17 % durch ebenfalls sinkende CSB-Frachten im Zulauf der Kläranlagen. Trotzdem haben sich die Reinigungsleistungen der betrachteten Kläranlagen nicht wesentlich verändert.

Die DWA-Arbeitsgruppe BIZ-1.1 Kläranlagen-Nachbarschaften dankt allen TeilnehmerInnen, LehrerInnen und Obleuten der Kläranlagen-Nachbarschaften für die Unterstützung bei der Erhebung und Auswertung der Daten, ohne die dieser bundesweite Leistungsvergleich nicht möglich wäre. Der 27. Leistungsvergleich – basierend auf den Daten für das Jahr 2014 – ist auch von der DWA-Homepage (www.dwa.de) unter den Menüpunkten „Veranstaltungen – Nachbarschaften – Weitere Informationen“ kostenfrei abrufbar.

Bildnachweis:
DWA-Landesverband Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland
Bearbeitung:
DWA-Arbeitsgruppe BIZ-1.1 „Kläranlagen-Nachbarschaften“



Kläranlage Marburg

Deutscher Verein für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
Theodor-Heuss-Allee 17 · 53773 Hennef · Deutschland
Tel.: +49 2242 872-333 · Fax: +49 2242 872-135
E-Mail: info@dwa.de · www.dwa.de