

23. LEISTUNGSVERGLEICH KOMMUNALER KLÄRANLAGEN 2010



Klärwerk Magdeburg-Gerwisch
Landesverband Nord-Ost



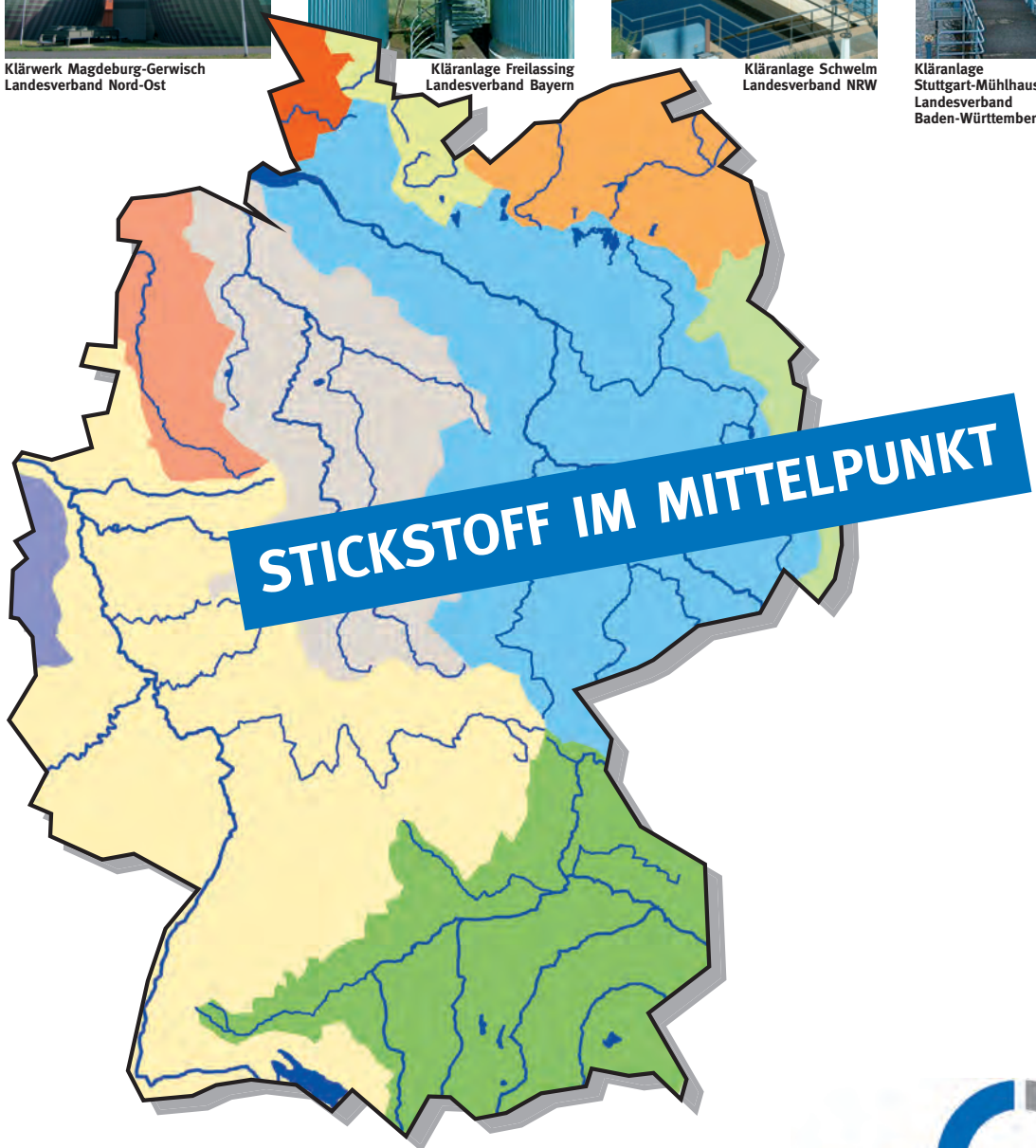
Kläranlage Freilassing
Landesverband Bayern



Kläranlage Schwelm
Landesverband NRW



Kläranlage
Stuttgart-Mühlhausen
Landesverband
Baden-Württemberg



STICKSTOFF IM MITTELPUNKT

23. DWA-Leistungsvergleich kommunaler Kläranlagen 2010



Kläranlage Mainz
Landesverband Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland

Zusammenfassung

Die Beteiligung am 23. bundesweiten Leistungsvergleich war wie in den Vorjahren sehr gut. Hierfür ein herzliches Dankeschön an das Betriebspersonal der kommunalen Kläranlagen. Die Ergebnisse zeigen ein repräsentatives Bild der Reinigungsleistung der Kläranlagen und der Maßnahmen zur Reduktion punktförmiger Gewässerbelastungen in Deutschland. 2010 beteiligten sich 5.949 kommunale Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von rd. 140 Mio. Einwohnerwerten (EW). Bezogen auf die Gesamtausbaugröße von rd. 151 Mio. EW aller Kläranlagen bedeutet dies eine Beteiligung von 92 %. Grundlage sind die Einzelmessungen der Selbstüberwachung, die als Jahresmittelwerte in die Bewertung einfließen. Aussagen über die jahreszeitlichen Schwankungen und zur Betriebsstabilität sind an Hand der Mittelwerte nicht möglich.

Die Auswertungen der Zu- und Ablauffrachten und damit der Abbaugrade nach Kläranlagen-Größenklassen zeigen, dass der CSB-Abbau bei allen Größenklassen nur geringe Unterschiede aufweist. Beim Stickstoff erreichen die Anlagen der Größenklasse 3 die besten Ergebnisse. Bei der P-Elimination liegen die Anlagen der Größenklasse 5 an der Spitze.

Detailauswertungen zum Parameter Stickstoff zeigen, dass mehr als 85 % aller Anlagen der Größenklassen 3 - 5 eine mehr als 70 %-ige N-Elimination erreichen, bei etwa 350 Anlagen bestünde somit noch Handlungsbedarf. Hier ist aber auch zu berücksichtigen, dass die

	An zentrale Kläranlagen angeschlossene Einwohner*	Beteiligung am Leistungsvergleich nach EW
Baden-Württemberg	99 %	100 %
Bayern	96 %	100 %
Berlin	99 %	100 %
Brandenburg	85 %	69 %
Bremen	100 %	100 %
Hamburg	99 %	100 %
Hessen	99 %	97 %
Mecklenburg-Vorpommern	86 %	89 %
Niedersachsen	94 %	87 %
Nordrhein-Westfalen	98 %	88 %
Rheinland-Pfalz	99 %	95 %
Saarland	94 %	99 %
Sachsen	85 %	90 %
Sachsen-Anhalt	90 %	73 %
Schleswig-Holstein	94 %	76 %
Thüringen	69 %	86 %
Bundesgebiet	95 %	92 %

Tabelle 1: Anschluss- und Beteiligungsgrad

Grenzwerte für die Stickstoffentfernung nur bei höheren Abwassertemperaturen einzuhalten sind. Die vorliegenden Auswertungen basieren jedoch auf Jahresmittelwerten, welche auch die verminderten Reinigungsleistungen in der kälteren Jahreszeit beinhalten. Ebenso wie beim Phosphor ist eine Abhängigkeit der Elimination vom spezifischen Abwasseranfall erkennbar. Mit steigendem spezifischem Abwasseranfall sinkt die Elimination. Bei einem Abwasseranfall $< 50 \text{ m}^3/(\text{EW} \cdot \text{a})$ liegt die Elimination in der Regel über 80 %.

Eine praktisch vollständige Nitrifikation wird bei den Größenklassen 3 - 5 erreicht. Bei den kleineren Anlagen können in rund 70 % aller Fälle Ablaufwerte unter $10 \text{ mg NH}_4\text{-N/l}$ im Jahresmittel erzielt werden.

1. Ziele, Grundlagen und Grenzen des bundesweiten Leistungsvergleiches

Mit Hilfe des Leistungsvergleiches soll die Öffentlichkeit über die Qualität der Abwasserreinigung in verständlicher Form informiert werden. Dabei soll der aktuelle Stand der Reinigungsniveaus dargestellt werden.

Für die Beurteilung der Ergebnisse ist es wichtig, den Anschlussgrad der Einwohner an kommunale Kläranlagen und die Beteiligung am Leistungsvergleich zu kennen. Aufschluss darüber gibt Tabelle 1. Wegen der regionalen Unterschiede sind hier die Werte der Bundesländer von Bedeutung. Insgesamt beteiligten sich 5.949 Kläranlagen. Die über 3,6 Mio. Einzelmessungen aus der Selbstüberwachung, auf die sich der Leistungsvergleich stützt, sind ein Verdienst der guten Arbeit des Betriebspersonals. Mit der Veröffentlichung des Leistungsvergleiches wird dieses Engagement gewürdigt. Die im Leistungsvergleich ermittelten Jahreswerte der einzelnen Abwasseranlagen werden durch die DWA-Landesverbände aufbereitet und an die Bundesgeschäftsstelle zur Auswertung weitergeleitet.

Aufgrund der Mittelwertbildung der Jahresergebnisse ist es nicht möglich, regionale Besonderheiten oder Schwankungen herauszuarbeiten. Hier wird auf die Auswertungen der einzelnen Landesverbände verwiesen. Interessant ist die extreme Verteilung der Kläranlagen zwischen Ausbaugröße und Anzahl (siehe Abb. 1). So besitzen nur 3,8 % der Kläranlagen eine Ausbaugröße von > 100.000 EW, die aber 52 % der Gesamtausbaugröße repräsentieren.

2. Zu- und Ablaufkonzentrationen und Abbaugrade

Die Ergebnisse der Zu- und Ablaufmessungen (frachtgewichtete Jahresmittelwerte) sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Gegenüber dem Vorjahr ergaben sich bei den mittleren Zu- und Ablaufkonzentrationen und bei den C-, N- und P-Abbaugraden keine signifikanten Änderungen.

Die Auswertungen der Ablaufwerte aufgeteilt nach Kläranlagen-Größenklassen (GK) zeigen ebenso wie im Vorjahr bei den C- und N-Parametern für die Größenklassen 3 - 5 sehr gute Ergebnisse. Bei den Größenklassen 1 und 2 liegen die Werte signifikant höher und weisen eine höhere Schwankungsbreite auf. Bei den P-Ablaufwerten sind die unterschiedlichen Anforderungen deutlich erkennbar. Die Ablaufwerte der Größenklassen 1 - 3 liegen auf einem deutlich höheren Niveau. Da die Grafiken und diesbezüglichen Erläuterungen für das Jahr 2010 gegenüber dem Vorjahr praktisch unverändert sind, wurde auf einen Abdruck verzichtet, auf den Leistungsvergleich 2009 darf im Detail verwiesen werden.

*Quelle: Statistisches Bundesamt, 2009 / Ergebnisse für 2007

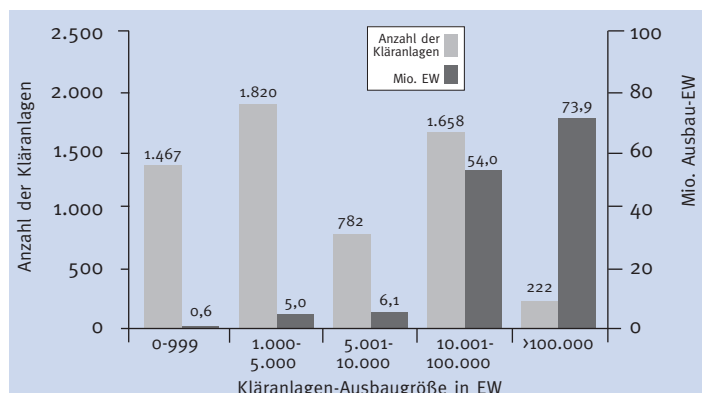


Abbildung 1: Am Leistungsvergleich 2010 beteiligte Kläranlagen

DWA-Landesverband	Baden-Württemberg	Bayern	Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland	Nord	Nord-Ost	Nordrhein-Westfalen	Sachsen/Thüringen	Gesamt
Kläranlagen (Anzahl)	987	1.596	1.460	521	286	523	576	5.949
Jahresabwassermenge (Mio. m³)	1.703	1.716	1.550	842	541	2.426	576	9.354
Ausbau-EW (Mio. EW)	21,8	27,0	18,4	20,5	13,1	30,9	7,9	139,6
Mittlere EW-Belastung (Mio. EW)	15,5	19,9	15,6	16,2	10,9	21,4	6,8	106,3
Ausbau-EW/Mittlere EW-Belastung	1,41	1,36	1,18	1,27	1,20	1,44	1,16	1,31
Spezifischer Abwasseranfall [m³/(EW*a)]	110	86	100	52	50	113	84	88
BSB₅* Zulauf (mg/l)	–	254	215	–	380	–	255	256
Ablauf (mg/l)	–	4,2	4,3	–	4,1	–	4,5	4,3
CSB Zulauf (mg/l)	399	507	440	842	882	387	519	497
Ablauf (mg/l)	21	28	24	41	42	26	30	28
GesN** Zulauf (mg/l)	39,3	46,0	43,8	69,2	79,3	38,6	46,8	46,5
Ablauf (mg/l)	9,4	9,8	9,0	9,2	10,9	8,3	10,2	9,3
P_{ges} Zulauf (mg/l)	6,1	7,5	6,9	11,0	13,1	5,7	7,2	7,3
Ablauf (mg/l)	0,69	0,90	0,90	0,63	0,62	0,49	0,86	0,71
NH₄-N Ablauf (mg/l)	0,87	1,33	1,73	1,66	1,16	1,06	1,43	1,27

* BSB₅ wird in Baden-Württemberg, NRW und Nord nicht mehr gemessen. ** GesN = N_{anorg} + N_{org}

Tabelle 2: Mittlere Zu- und Ablaufkonzentrationen

Die Ergebnisse der Auswertung der Zu- und Abauffrachten und der Abbaugrade nach Kläranlagengrößenklassen (Datenbasis: 5.195 Anlagen, 133 Mio. EW, siehe auch Kap. 3) für die Parameter CSB, GesN und P_{ges} sind in den Tabellen 3 – 5 zusammengestellt. Die spezifischen Stickstoff- und Phosphorfrachten ergeben sich aus dem Bezug auf eine CSB-Fracht von 120 g/(EW*d) und der mittleren CSB-Fracht im Zulauf. Beim CSB weisen die Größenklassen 3 - 5 annähernd gleich hohe Abbaugrade auf. Die Mittelwerte der Größenklassen 1 und 2 liegen geringfügig niedriger (Tab. 3).

Die für die Bemessung von kommunalen Kläranlagen angesetzten spezifischen Frachten im Zulauf von 11 g/(EW*d) für Stickstoff und von 1,8 g/(EW*d) für Phosphor werden im Mittel nur geringfügig über- bzw. unterschritten (Tab. 4 und 5). Bei den Größenklassen 1 und 2 liegen die spezifischen Frachten deutlich höher, was auch auf die Art der Probenahme (2-Stunden-Mischproben bzw. qualifizierte Stichproben im Zulauf) zurückgeführt werden kann. Umgekehrt liegen die spezifischen Frachten in der Größenklasse 5 unter den Bemessungswerten, was z. B. auf nährstoffarme Abwässer aus dem Bereich Industrie und Gewerbe hinweist.

Bei den N-Abbaugraden (Tab. 4) weist die Größenklasse 3 die besten Werte auf. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in dieser Größenklasse sehr viele Stabilisierungsanlagen mit intermittierender Belüftung zu finden sind. Aber auch in den Größenklassen 1 und 2, in denen keine Anforderungen für die N-Elimination bestehen, werden bereits sehr hohe Abbaugrade erzielt.

Beim Phosphor (Tab. 5) wird in der Größenklasse 5 (Mindestanforderung: 1 mg/l P_{ges} im Ablauf) eine mittlere Phosphorelimination von 93,7 % erzielt. Die Anlagen der Größenklasse 4 (Mindestanforderung 2 mg/l P_{ges} im Ablauf) erreichen eine Phosphorelimination von 90,6 %. Die Werte der Phosphorelimination in den Größenklassen 1 – 3, in welchen keine für alle Anlagen verbindlichen Anforderungen an die Phosphorelimination gestellt werden, liegen deutlich darunter.

3. Auswertungen zum Stickstoff

Im Rahmen des bundesweiten Leistungsvergleiches werden auch die Stickstoffkonzentrationen (GesN) im Zulauf der Kläranlagen erhoben. Für insgesamt 5.195 Anlagen mit einer Ausbaugröße von 133 Mio. EW lagen vollständige Datensätze vor. Die Gesamtstickstoff-Zulaufkonzentrationen weisen eine große Streubreite von 5 mg/l bis 200 mg/l auf. Wie Abb. 2 zeigt, wird die Gesamtstickstoff-Zulaufkonzentration auch maßgeblich vom Abwasseranfall beeinflusst. Der Abwasseranfall setzt sich aus dem Schmutzwasser von Haushalten, Gewerbe und Industrie sowie aus Fremdwasser und auf Kläranlagen mitbehandeltem Regenwasser zusammen. Im Vergleich mit den im letzten Jahr durchgeführten Auswertungen zum Phosphor ist die Streubreite deutlich größer.

Anzahl	Ausbau-EW Mio. EW	mittlere EW-Belastung Mio. EW	CSB-Fracht	spez.-CSB	CSB-Fracht	Abbau-	
			Zulauf t/a	Fracht Zulauf g/(EW*d)	Ablauf t/a	grad %	
GK 1	997	0,5	0,8	33.837	120	2.867	91,5
GK 2	1.602	4,5	4,2	182.412	120	12.904	92,9
GK 3	744	5,8	5,0	219.161	120	11.971	94,5
GK 4	1.645	53,7	41,8	1.829.544	120	90.585	95,0
GK 5	207	68,9	51,5	2.253.676	120	130.945	94,2
GK 1-5	5.195	133,4	103,2	4.518.629	120	249.272	94,5

Tabelle 3: CSB – Zu- und Abauffrachten sowie Abbaugrade

Anzahl	Ausbau-EW Mio. EW	mittlere EW-Belastung Mio. EW	GesN-Fracht	spez.-GesN	GesN-Fracht	Abbau-	
			Zulauf t/a	Fracht Zulauf g/(EW*d)	Ablauf t/a	grad %	
GK 1	997	0,5	0,8	3.983	14,1	1.145	71,3
GK 2	1.602	4,5	4,2	21.647	14,2	5.038	76,7
GK 3	744	5,8	5,0	23.128	12,7	4.003	82,7
GK 4	1.645	53,7	41,8	175.097	11,5	32.937	81,2
GK 5	207	68,9	51,5	198.897	10,6	39.485	80,1
GK 1-5	5.195	133,4	103,2	422.734	11,2	82.608	80,5

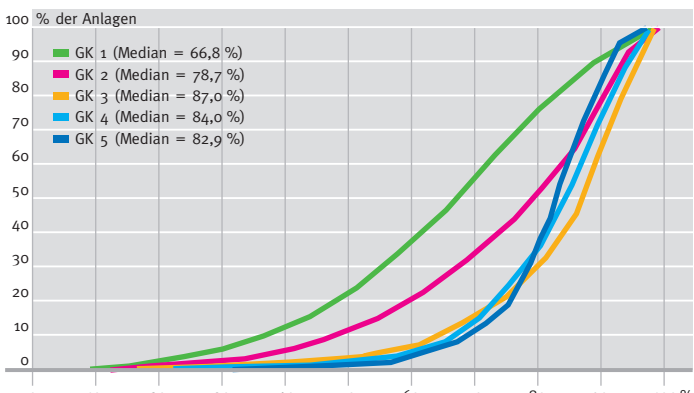
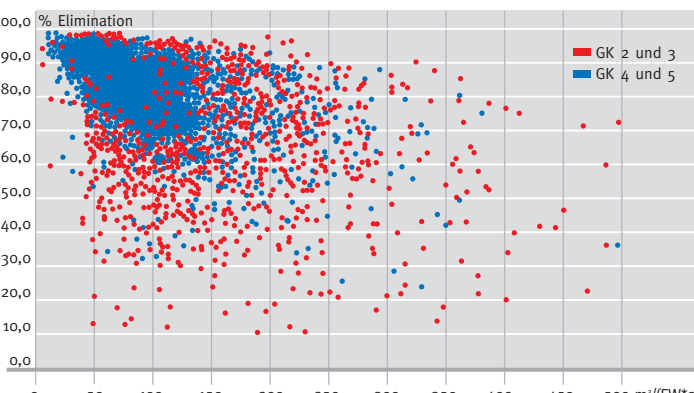
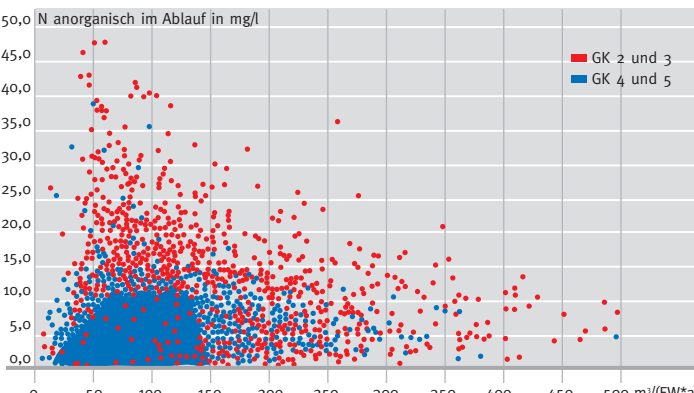
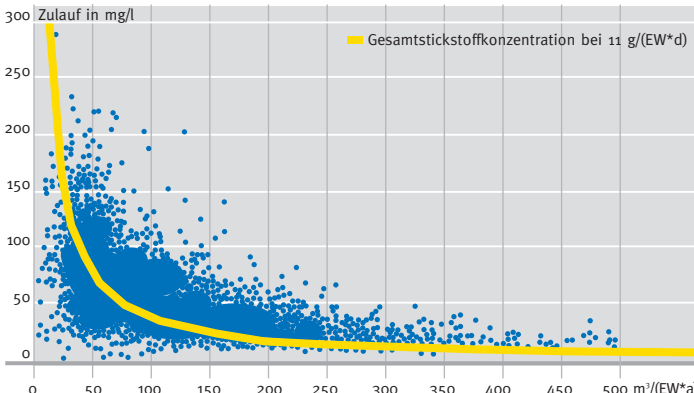
Tabelle 4: GesN – Zu- und Abauffrachten sowie Abbaugrade

Anzahl	Ausbau-EW Mio. EW	mittlere EW-Belastung Mio. EW	P _{ges} -Fracht	spez.-P _{ges}	P _{ges} -Fracht	Abbau-	
			Zulauf t/a	Fracht Zulauf g/(EW*d)	Ablauf t/a	grad %	
GK 1	997	0,5	0,8	544	1,9	166	69,6
GK 2	1.602	4,5	4,2	3.028	2,0	916	69,8
GK 3	744	5,8	5,0	3.480	1,9	689	80,2
GK 4	1.645	53,7	41,8	27.966	1,8	2.640	90,6
GK 5	207	68,9	51,5	31.095	1,7	1.953	93,7
GK 1-5	5.195	133,4	103,2	66.113	1,8	6.363	90,4

Tabelle 5: P_{ges} – Zu- und Abauffrachten sowie Abbaugrade

Ca. 11 % der Anlagen weisen einen spezifischen Abwasseranfall von weniger als 50 m³/(EW*a) auf. Zwischen 50 m³/(EW*a) und 100 m³/(EW*a) liegen rund 41 % der Anlagen. Bei 37 % der Anlagen liegt der spezifische Abwasseranfall zwischen 100 und 200 m³/(EW*a), bei 11 % der Anlagen ist dieser Wert größer als 200 m³/(EW*a). Im Vergleich mit dem Jahr 2009 lag der Mittelwert aller Anlagen im Jahre 2010 um 5 m³/(EW*a) bzw. um 6 % höher.

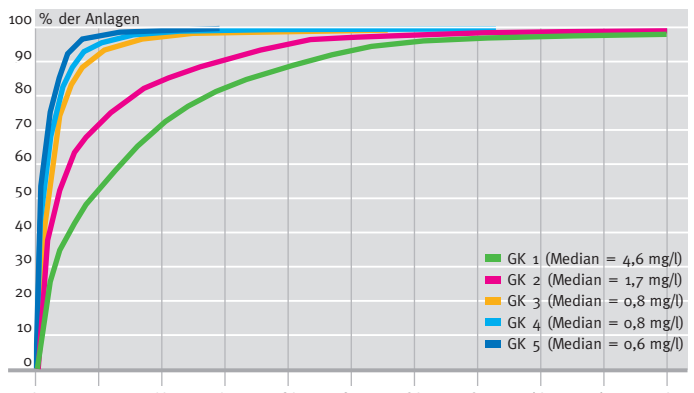
Im Allgemeinen wird ein Abwasseranfall von mehr als 50 m³/(EW*a) durch die Einleitung von Fremd- und Regenwasser verursacht, das im Vergleich zum Schmutzwasser im Regelfall (ausgenommen z. T. Drainagewasser) nur wenig Stickstoff enthält. Die bei den unterschied-



lichen spezifischen Abwasseranfällen gemessenen Gesamtnitrogen-Zulaufkonzentrationen folgen der sich aus einer spezifischen Gesamtnitrogen-Fracht von 11 g/(EW*d) ergebenden Linie mit einer breiten Streuung, wobei aber eine Tendenz zu höheren Werten erkennbar ist (Abb. 2). Die Streubreite ist dabei deutlich größer als beim Parameter Phosphor. Dies ist einerseits auf die Art der Probenahme bei Anlagen der Größenklassen 1 und 2, andererseits aber auch auf sonstige N-Einträge ins Abwasser (Bodenerosion bei Starkregenereignissen, Drainagewässer, landwirtschaftliche Abwässer, Abwässer der Nahrungsmittelindustrie, etc.) zurückzuführen. Zudem kann es u. U. bereits in der Kanalisation zu Abbauprozessen kommen, wodurch die Gesamtgehalte der Kohlenstoff- und N-Verbindungen im Zulauf der Kläranlage beeinflusst werden.

Die N_{anorg}-Ablaufkonzentrationen (Abb. 3) sind bei den Anlagen der Größenklasse 4 und 5, welche gezielte Maßnahmen zur N-Entfernung (Denitrifikation) durchführen müssen, etwas niedriger und weisen eine geringere Streuung auf als die Anlagen der Größenklassen 2 und 3. Auch hier führt ein hoher spezifischer Abwasseranfall zu geringeren Ablaufwerten (Verdünnung).

Im Hinblick auf die aus den Gesamtnitrogen-Zu- und Abflussfrachten bilanzierte Stickstoffelimination (Abb. 4) zeigen die Ergebnisse keine signifikanten Unterschiede zwischen den vier Größenklassen auf. Deutlich feststellbar ist, dass mit sinkendem spezifischem Abwasseranfall die Stickstoffelimination steigt. Ab einem spezifischen Abwasseranfall von 250 m³/(EW*a) kann offensichtlich ein N-Eliminationsgrad von 90 % nicht mehr erreicht werden.



Aus der Abbildung 5 ist zu entnehmen, dass die Anlagen der Größenklassen 1 und 2 stark streuen und deutlich geringere Stickstoffeliminationen erreichen als die Anlagen der Größenklassen 3 – 5, deren Ergebnisse annähernd gleich sind. Allerdings ist festzustellen, dass rd. 15 % der Anlagen der Größenklassen 3 – 5 noch unter der angestrebten Stickstoffelimination von 70 % liegen.

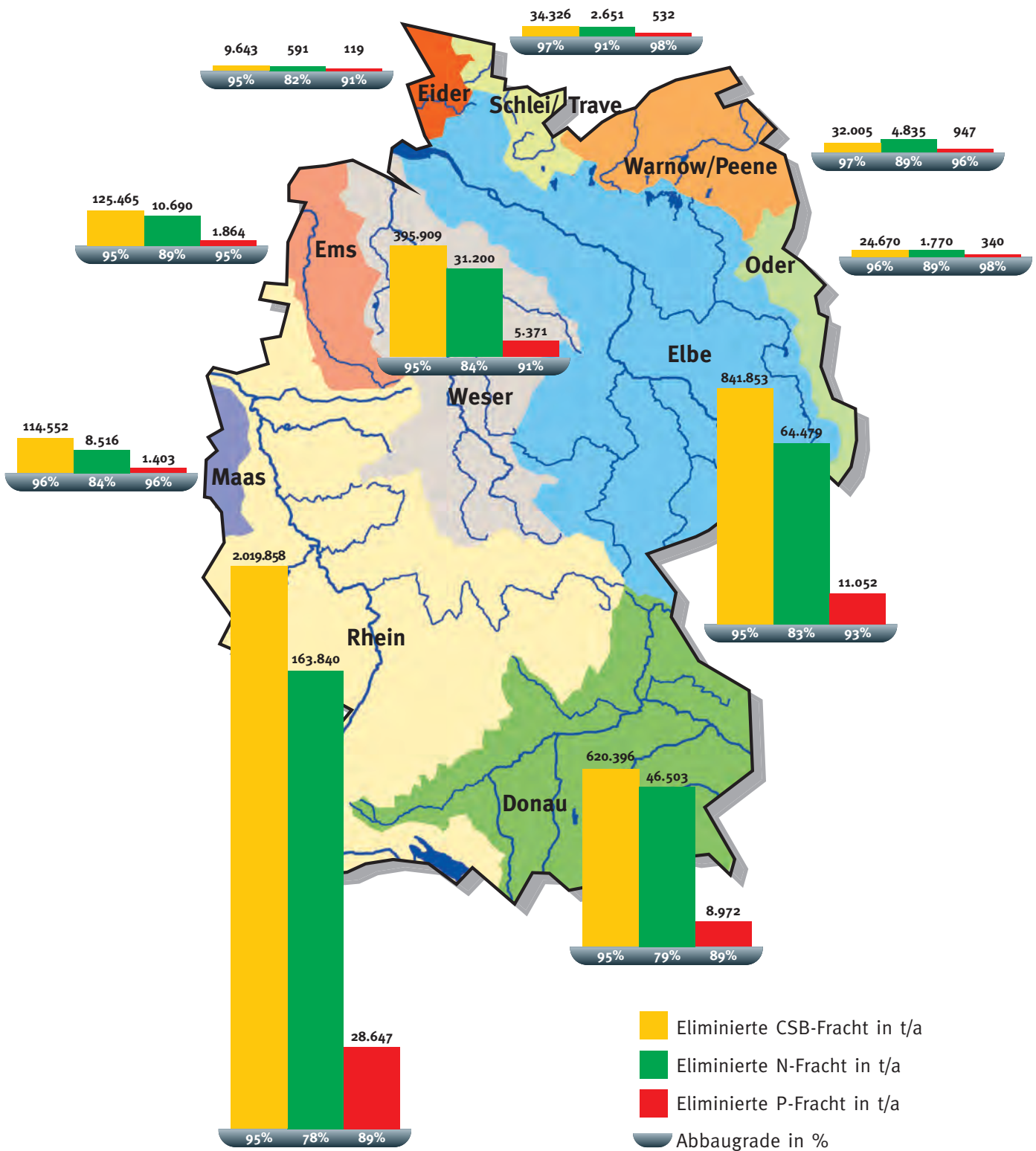
Die Summenhäufigkeiten des Ammoniumstickstoffgehaltes im Ablauf (Abb. 6) zeigen, dass mehr als 90 % aller Anlagen der Größenklassen 3 – 5 einen Wert von 3,5 mg/l unterschreiten und damit nahezu eine vollständige Nitrifikation aufweisen. Nur bei den Anlagen der Größenklassen 2 und 1 liegen die 90-Perzentilwerte bei 15 bzw. 20 mg/l.

4. Auswertung nach Flussgebieten

Für die verschiedenen Flussgebiete wurden die aus den kommunalen Kläranlagen emittierten Restbelastungen, die emittierten Schmutzfrachten und die Abbaugrade ermittelt. Das Ergebnis wird von den großen Flussgebieten Rhein, Donau, Elbe und Weser dominiert. Beim CSB zeigen sich nur geringe Unterschiede bei den Abbaugraden (95 – 97 %). Beim Stickstoff liegen die Abbaugrade in Donau und Rhein unter 80 %, in den anderen Flussgebieten merklich höher (82 – 91 %). Im Flussgebiet Schlei/Trave werden sogar 91 % erreicht.

Obwohl die Ergebnisse bei den Phosphorabbaugraden enger beieinander liegen, zeigen sich ähnliche Tendenzen. Hier liegen mit Ausnahme der Flussgebiete Donau und Rhein die Abbaugrade über 90 %. Spitzenwerte werden in den Flussgebieten Schlei/Trave, Warnow/Peene, Maas und Ems erreicht.

Eliminierte CSB-, N- und P-Frachten und Abbaugrade in den Flussgebieten



5. Schlussfolgerungen

Der 23. bundesweite Leistungsvergleich der kommunalen Kläranlagen konnte mit Hilfe der DWA-Kläranlagen-Nachbarschaften erfolgreich durchgeführt werden. Insgesamt konnten damit die Ergebnisse von 5.949 Kläranlagen mit einer Kapazität von ca. 140 Mio. EW erfasst werden. Bedingt durch die Stilllegung älterer Kläranlagen bzw. den Anschluss an zentrale Anlagen verringerte sich die Anzahl gegenüber dem Vorjahr um 111. Derzeit sind etwa 78 Mio. Einwohner an zentrale kommunale Kläranlagen angeschlossen. Die gemessene mittlere Gesamtbelastung der Anlagen zeigt, dass in den am Leistungsvergleich teilnehmenden kommunalen Anlagen derzeit auch etwa 28 Mio. EW aus den Bereichen Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft mitbehandelt werden.

Die detaillierten Auswertungen zum Stickstoff zeigen, dass eine weitgehende Nitrifikation, die Voraussetzung für eine N-Entfernung ist,

von mehr als 90 % aller Kläranlagen der Größenklassen 3 – 5 erreicht wird. Die Kläranlagen der Größenklasse 3 erreichen die höchste Stickstoffelimination, obwohl für diese Anlagen keine Mindestanforderungen bezüglich N-Entfernung bestehen. Insgesamt 85 % aller Anlagen der Größenklassen 3 – 5 erzielen eine mehr als 70-ige N-Elimination. Auch Anlagen der Größenklasse 2 weisen z. T. noch eine sehr gute Stickstoffentfernung auf. Bemerkenswert ist zudem, dass die angeführten Ergebnisse auf Jahresmittelwerten beruhen, die gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte aber nur bei höheren Abwassertemperaturen einzuhalten sind.

Die Stickstoffelimination wird auch von der spezifischen Abwassermenge (Verdünnung) beeinflusst. Einerseits steigt mit sinkendem spezifischem Abwasseranfall (höher konzentriertem Abwasser) die Stickstoffelimination an. Andererseits wird bei einem hohen spezifi-

schen Abwasseranfall nur selten eine N-Elimination von 70 % überschritten. Bedingt durch die Verdünnung bei hohem spezifischem Abwasseranfall resultieren aber geringe N_{anorg} -Konzentrationen im Ablauf.

Entsprechend der EU-Wasserrahmenrichtlinie wurde auch eine Auswertung nach Flusseinzugsgebieten vorgenommen. Auch hier zeigte sich wie in den Vorjahren ein hoher Wirkungsgrad der Kläranlagen, wodurch 94 % der CSB-Fracht, 80 % der N-Fracht und 90 % der P-Fracht der Abwässer in den Kläranlagen entfernt werden konnte.

Signifikante Unterschiede in der Ablaufqualität (vor allem beim CSB) zwischen den einzelnen Landesverbänden sind nunmehr vor allem auf die vorwiegend eingesetzten Kanalisationssysteme (Misch- und Trennverfahren), den unterschiedlich hohen Fremdwasseranfall und die dadurch bedingte Verdünnung des Abwassers zurückzuführen. Dies zeigen auch die Abbaugrade.

Insgesamt konnten auch im Jahre 2010 die Anforderungen der EU-Kommunalabwasserrichtlinie im bundesweiten Mittel erfüllt bzw. deutlich übertraffen werden. Dennoch besteht noch immer bei einigen Anlagen ein Anpassungsbedarf (Kanalnetz und Kläranlage). Ein genereller weiterer Handlungsbedarf der Kläranlagen könnte durch die Mikroverunreinigungen im Abwasser in den nächsten Jahren ausgelöst werden. Derzeit werden auf diesem Gebiet umfangreiche Untersuchungen vorgenommen.

Die DWA-Arbeitsgruppe BIZ-1.1 Kläranlagen-Nachbarschaften dankt allen Teilnehmern, Obleuten und LehrerInnen der Kläranlagen-Nachbarschaften für die Unterstützung bei der Erhebung und Auswertung der Daten, ohne die dieser bundesweite Leistungsvergleich nicht möglich wäre. Der Leistungsvergleich 2010 ist auch von der DWA-Homepage (www.dwa.de) unter den Menüpunkten „Themen – Abwasser – Kläranlagen - Aktuelles“ kostenfrei abrufbar.

C-, N- und P-Abbaugrade

Beteiligung in den DWA-Landesverbänden
(Kreisflächen in Abhängigkeit von den EW)

Mio. EW

