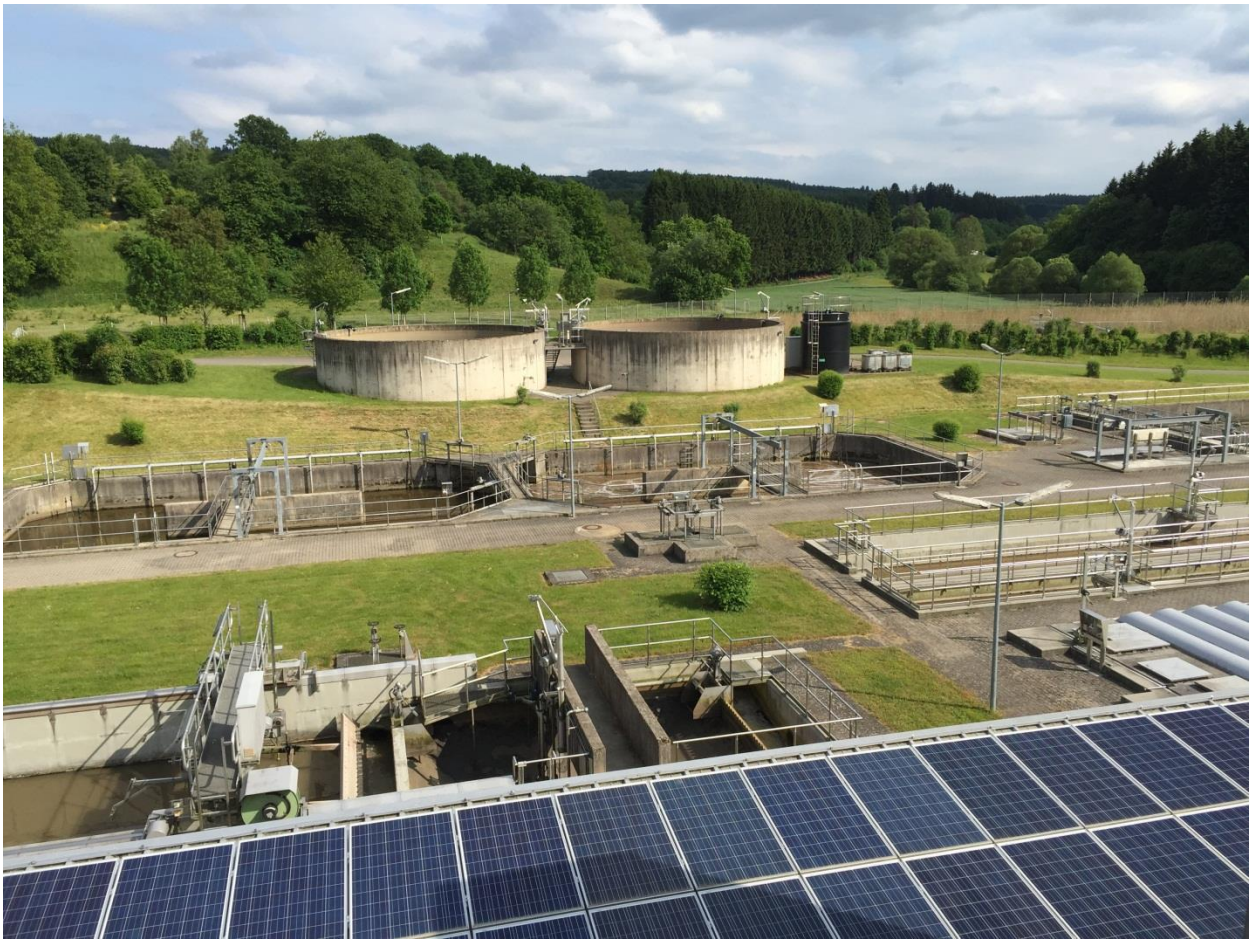
RheinlandPfalz

MINISTERIUM FÜR
UMWELT, LANDWIRTSCHAFT,
ERNÄHRUNG, WEINBAU
UND FORSTEN

STAND DER ABWASSERBESEITIGUNG IN RHEINLAND-PFALZ

Lagebericht 2014

gemäß Artikel 16 der EG-Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG)



IMPRESSUM

Herausgeber: Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau
und Forsten Rheinland-Pfalz
Kaiser-Friedrich-Straße 1
55116 Mainz

Bearbeitung: Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht und
Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau
und Forsten Rheinland-Pfalz

© Juni, 2015

INHALTSVERZEICHNIS

1 Einleitung 4

2 Rechtliche Grundlagen 5

3 Gemeindestruktur und Einwohnerzahlen 7

4 Gewässergütesituation 8

5 Anschluss an Kanalisation und Kläranlagen 11

6 Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung 14

6.1 Entwicklung der Abwasserbeseitigung 14
6.2 Stand der Abwasserbehandlung 2014 15

7 Reinigungsleistung – Stand 2014 18

7.1 CSB, BSB_5 18
7.2 Gesamtstickstoff 21
7.3 Gesamtphosphor 24

8 Investitionen und staatliche Förderung 26

9 Klärschlammentsorgung 27

10 Ausblick 28

Übersichtskarte Abwasserbehandlungsanlagen in Rheinland-Pfalz

Titelbild: Kläranlage Hermeskeil

1 EINLEITUNG

Gewässer sind als Bestandteil des Naturhaushaltes so zu bewirtschaften, dass jede vermeidbare Beeinträchtigung ihrer ökologischen Funktion unterbleibt.

Hierzu ist besonders auch eine hinreichende Behandlung anfallender kommunaler und gewerblich-industrieller Abwässer erforderlich. Dies ist gem. § 52 Abs. 1 des Landeswassergesetzes (LWG) in Rheinland-Pfalz eine Pflichtaufgabe der kreisfreien Städte, der verbandsfreien Gemeinden und der Verbandsgemeinden.

Sie haben die erforderlichen Einrichtungen und Anlagen nach den jeweils in Betracht kommenden Regeln der Technik zu errichten und nach dem Stand der Technik zu betreiben.

Die systematische Förderung der Erstausstattung der Gemeinden mit Abwasseranlagen wird in Rheinland-Pfalz nunmehr seit über 5 Jahrzehnten betrieben. Nachdem bis in die 80er Jahre des letzten Jahrhunderts insbesondere die größeren Städte und Gemeinden an zentrale Behandlungsanlagen angeschlossen wurden, lag der Schwerpunkt der Investitionen in den 90er Jahren in der Erstausstattung des ländlichen Raumes und in der Nachrüstung der größeren Anlagen hinsichtlich der Nährstoffelimination. Auch diese beiden Schwerpunkte sind nahezu abgeschlossen. Die Erstausstattung wird abschließend komplettiert, während die Umrüstungen zur Nährstoffreduzierung bei den Anlagen mit mehr als 10.000 Einwohnerwerten im Jahr 2003 abgeschlossen wurden.

Die jahrzehntelangen Bemühungen haben somit zu einer deutlich sichtbaren und messbaren (s.Kap.4) Verbesserung der Gewässergütesituation geführt.

In Erfüllung der Berichtspflicht nach Artikel 16 der EG-Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG) wird mit diesem Lagebericht der Stand der Abwasserbeseitigung in Rheinland-Pfalz für das Jahr 2014 dargestellt und erläutert.

Der 1. Lagebericht wurde 1996 erstellt, seitdem wird dieser Bericht im Abstand von zwei Jahren fortgeschrieben.

2 RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Eine Erlaubnis für das Einleiten von Abwasser in oberirdische Gewässer darf durch die zuständige Behörde gemäß § 57 Abs. 1 WHG nur dann erteilt werden, wenn die Menge und Schädlichkeit des Abwassers so gering gehalten wird, wie dies bei Einhaltung der jeweils in Betracht kommenden Verfahren nach dem Stand der Technik möglich ist, die Einleitung mit den Anforderungen insbesondere an die Gewässereigenschaften vereinbar ist und hierzu die erforderlichen Abwasseranlagen errichtet und betrieben werden.

Nach § 57 Abs. 2 WHG werden die nach Abs. 1 Nr. 1 dem Stand der Technik entsprechenden Anforderungen durch Rechtsverordnung der Bundesregierung im Sinne von § 23 Abs. 1 Nr. 3 WHG festgelegt. Die Abwasserverordnung und ihr Anhang 1 (Häusliches und Kommunales Abwasser) konkretisieren die für die Abwassereinleitung aus kommunalen Kläranlagen geltenden Anforderungen. Mit der Abwasserverordnung wurden auch die materiellen Anforderungen an die Reinigungsleistung der Kläranlagen, wie sie in der EG-Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG) beschrieben sind, in das bundesdeutsche Recht überführt.

Neben der Emissionsbetrachtung haben die zuständigen Wasserbehörden für Einleitungen eine gewässerbezogene Beurteilung vorzunehmen. Kann durch Einhaltung der Mindestanforderungen nicht sichergestellt werden, dass die erforderliche Gewässergüte erreicht wird, so sind gemäß § 57 Abs. 1 Nr. 2 WHG weitergehende Anforderungen zu stellen.

In der EG-Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser werden zudem Fristen genannt, zu denen die Anforderungen an die Einleitung von Abwasser eingehalten werden müssen. Diese Fristen wurden mit der Landesverordnung über die Beseitigung von kommunalem Abwasser vom 27.11.1997, geändert am 16.6.1999, in das Landesrecht eingeführt. Demnach waren Einleitungen von kommunalem Abwasser in gemeindlichen Gebieten bis 10.000 Einwohnerwerten (EW) in angemessenen Fristen, spätestens jedoch bis zum 31.12.2005, und in gemeindlichen Gebieten mit mehr als 10.000 EW bis zum 31.12.1998 an die Anforderungen der Abwasserverordnung und deren Anhang 1 (BGBl. I 2004, 1118 – 1119) anzupassen. Die Frist für gemeindliche Gebiete mit mehr als 10.000 EW kann unter den Voraussetzungen des Artikels 5 Abs. 4 der EG-Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser im Einzelfall begrenzt überschritten werden („75%-Nachweis“).

Weiterhin bedarf die Einleitung von industriellem Abwasser in kommunale Abwasseranlagen gemäß § 58 Abs. 1 WHG einer Genehmigung, soweit an das Abwasser in der Abwasserverordnung für den Ort des Anfalls des Abwassers oder vor seiner Vermischung Anforderungen festgelegt sind. Schließlich wird in der Landesverordnung über die Beseitigung von kommunalem Abwasser die Überwachung aller Einleitungen entsprechend der EG-Richtlinie festgeschrieben.

Darüber hinaus bestimmt § 60 Abs. 1 WHG, dass Abwasseranlagen so zu errichten, betreiben und zu unterhalten sind, dass die vorgenannten Anforderungen an die Abwasserbeseitigung (nach dem Stand der Technik) eingehalten werden. Im Übrigen, d.h. mit Blick auf die Anlagenteile, die nicht der Einhaltung der Anforderungen an das Einleiten selbst dienen, sind als Mindeststandard die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten.

Einer Genehmigung bedürfen die Errichtung, der Betrieb und die wesentliche Änderung einer Abwasserbehandlungsanlage, wenn für die Anlage eine Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht oder in der Anlage Abwasser behandelt wird, das aus bestimmten Industrieanlagen stammt und nicht unter die Kommunalabwasserrichtlinie fällt, vgl. im Einzelnen § 60 Abs. 3 Nr. 2 WHG. Landesrechtlich wird das Genehmigungserfordernis durch § 54 Abs. 1 LWG auf bestimmte Abwasseranlagen ausgedehnt, die für einen Abwasseranfall von mehr als 8 m^3 täglich bemessen sind. Allerdings schließt die Einleitungserlaubnis nach § 57 WHG die Genehmigung nach § 54 LWG ein, soweit sie nicht ausdrücklich einer gesonderten Entscheidung vorbehalten wurde.

3 GEMEINDESTRUKTUR UND EINWOHNERZAHLEN

Das Land Rheinland-Pfalz ist eher ländlich strukturiert. Die großen Städte und Gemeinden konzentrieren sich im Wesentlichen entlang des Rheins. Entsprechend einer Erhebung des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz verteilt sich die Bevölkerung des Landes auf die einzelnen Gemeindegrößenklassen wie folgt:

Tab. 1 Gemeinden und Bevölkerung in Gemeindegrößenklassen, Stand 31.12.2013

Gemeindegrößenklasse von ... bis unter ... Einwohner (E)	Gemeinden		Bevölkerung	
	Anzahl	%	Anzahl	%
unter 2.000 E	1.976	85,7	1.165.679	29,2
2.000 - 3.000 E	122	5,3	298.462	7,5
3.000 - 5.000 E	83	3,6	315.709	7,9
5.000 - 10.000 E	81	3,5	569.348	14,3
10.000 - 20.000 E	24	1,0	355.735	8,9
20.000 - 50.000 E	12	0,5	412.030	10,3
50.000 - 100.000 E	4	0,2	293.741	7,3
100.000 und mehr E	4	0,2	583.662	14,6
Insgesamt	2.306	100	3.994.366	100,0

Ca. 86% der Gemeinden haben weniger als 2.000 Einwohner. In diesen Gemeinden wohnen jedoch nur knapp 30% der Bevölkerung. Diese Gemeindestruktur spiegelt sich auch in der Organisation der Abwasserbeseitigung mit einer Vielzahl kleinerer Kläranlagen wider.

4 GEWÄSSERGÜTESITUATION

Zur Ermittlung des ökologischen Zustandes der rheinland-pfälzischen Fließgewässer wurden 2012 und 2013 insgesamt über 1000 Messstellen gewässerbiologisch untersucht. Zur Bestimmung des ökologischen Zustandes werden je nach vorherrschender Belastungsart die Wirbellosen (das Makrozoobenthos), die Fischbesiedelung und die Algen- und Pflanzenvorkommen der Gewässer betrachtet. Dadurch können auch Defizite an Gewässern erkannt werden, die nicht durch den Faktor Abwasser verursacht werden.

Zusätzlich werden an 110 Messstellen monatlich chemisch-physikalische Messungen durchgeführt. An größeren Gewässern (Rhein, Mosel, Saar, Nahe und Lahn) finden diese Untersuchungen in Gewässeruntersuchungsstationen statt, in denen auch kontinuierliche Messungen vorgenommen werden können. Die schiffbaren Gewässer werden außerdem durch das Mess- und Untersuchungsschiff MS „Burgund“ überwacht, um Belastungsschwerpunkte und Trends zu erkennen.

Eine weitere Teilkomponente der ökologischen Zustandsbewertung der Gewässer ist aber nach wie vor die klassische Gewässergütebestimmung. Indikatoren der Gewässergüte sind die Wirbellosen des Gewässergrundes. Sie reagieren abgestuft empfindlich auf den Sauerstoffgehalt im Wasser, der ein Maß für die organische Belastung des Gewässers ist. Im Unterschied zu früheren Gewässergütebestimmungen ist die aktuelle Bewertung auf den jeweiligen Gewässertyp geeicht und damit differenzierter.

Durch den konsequenten und kontinuierlichen Neu- und Ausbau der Kläranlagen hat sich die saprobielle Gewässergütesituation (als der Indikator für die Wirksamkeit der Maßnahmen in der Abwasserreinigung) weiter verbessert. Im oben genannten Zeitraum wurde an 634 Messstellen die Gewässergüteklasse bestimmt. Danach erreichen 89 % die Gewässergüteklassen 1 und 2 (sehr gut und gut). Dies sind 6 % mehr als im letzten Messzyklus in 2007 (602 Messstellen). Weitere 11 % sind im mäßigen saprobiellen Zustand und nur zwei Messstellen (0,3 %) weisen noch eine unbefriedigende organische Belastung auf. Im Vergleich zu 2007 hat die saprobielle Zustandsklasse 1 (sehr gut) um knapp 7% zugenommen, zudem sind die Stellen einer stärkeren Verschmutzung (mäßiger saprobieller Zustand, Zustandsklasse 3) um rund 4% zurückgegangen.

Die positive Güteentwicklung der rheinland-pfälzischen Fließgewässer hat sich u. a. auch durch die Konzentrierung von Abwasserreinigungsanlagen in größeren Gruppenkläranlagen für mehrere Gemeinden in den letzten Jahren weiter fortgesetzt.

Besonders deutlich werden die Erfolge bei der Abwasserreinigung am Rhein, der durchgehend die angestrebte Gewässergüteklasse 2 (gut) aufweist. Auch an den anderen größeren Fließgewässern ist dies nahezu durchgängig der Fall. Aktuell werden fast nur noch an den gestauten Gewässern Saar, Mosel und Lahn stellenweise mäßige saprobielle Zustände (Klasse 3) festgestellt. Dabei handelt es sich z.T. auch um eine sekundäre organische Belas-

tung, die durch den Abbau größerer Algenbiomassen entsteht. Sie ist letztlich eine Folge der Eutrophierung der Gewässer (Überangebot an Nährstoffen).

Gewässergütedefizite an den kleineren Gewässern treten aktuell noch – trotz z.T. erheblicher Verbesserungen in den letzten 25 Jahren – punktuell in den Mittelgebirgen und schwerpunktmäßig in der pfälzischen Rheinebene und in Rheinhessen auf. Ein Teil der Güteproblematik ist auch durch die regionale, natürliche Abflussarmut vieler Fließgewässer (z.B. regenarmes Rheinhessen) bedingt; hierdurch besteht ein oft ungünstiges Verhältnis von gereinigtem Abwasser zu verdünnendem, natürlichem Abfluss.

Verbesserungspotenzial für die Gewässergüte besteht häufig bei anstehenden Sanierungs- bzw. Erneuerungsmaßnahmen durch Zusammenlegung von Kläranlagenstandorten bzw. durch die Nachrüstung kleinerer und mittlerer Anlagen mit optimierter Reinigungstechnik.

Im Bereich der Nährstoffe, die die Gewässer zum Teil erheblich belasten, ist – insbesondere beim Phosphor – eine signifikante Verbesserung erzielt worden. Alle Kläranlagen mit mehr als 10.000 Einwohnerwerten sind mit einer gezielten Phosphorelimination ausgerüstet. Bei Kläranlagen mit einer Ausbaugröße zwischen 2.000 und 10.000 Einwohnerwerten erfolgt mittlerweile die gezielte Phosphorelimination bei einem Kapazitätsanteil von rd. 74%. Bei den Kläranlagen < 2.000 E Ausbaugröße liegt dieser Wert bei 43%. Es zeichnet sich ab, dass gerade bei den eutrophierungsgefährdeten Gewässern aus Immissionsschutzgründen eine weitere Optimierung der Reinigungsleistung von bestimmten Kläranlagen unter Abwägung der Verhältnismäßigkeit der Maßnahmen erforderlich werden wird. Auch weitere Maßnahmen der Mischwasser- bzw. Regenwasserbehandlung können im Einzelfall erforderlich werden.

Durch den vermehrten Neubau und die Umrüstung auf nitrifizierende Kläranlagen sind die Ammoniumkonzentrationen in den Gewässern stark zurückgegangen, was sich gewässerökologisch besonders positiv ausgewirkt hat. Einerseits wird dabei der Sauerstoff verbrauchende Prozess der Umwandlung von Ammonium in Nitrat von den Gewässern in die Kläranlage verlagert, anderseits wird die potenzielle Gefahr der Entwicklung fischtoxischer Ammoniakkonzentrationen deutlich verringert. Beide Effekte tragen dazu bei, die chemisch-physikalischen Rahmenbedingungen im Gewässer für die Entwicklung einer standorttypischen Lebensgemeinschaft deutlich zu verbessern.

Die Nitratgehalte vieler Gewässer folgen größtenteils nicht einem abnehmenden Trend, sondern stagnieren, was überwiegend auch auf Einträge durch die Landwirtschaft zurückzuführen ist.

Zukünftig werden sich die Anstrengungen zur Gewässerreinhaltung nicht mehr ausschließlich auf den Bau bzw. Ausbau von Abwasseranlagen konzentrieren. Weitere wesentliche Verbesserungen in der Gewässerbeschaffenheit können nur erreicht werden, wenn zusätzlich diffuse Belastungsquellen, hier sind vor allem die Einträge aus der Landwirtschaft zu

nennen, wirksam vermindert werden. Dies trifft vor allem auch auf eine weitere Reduzierung der Nährstoffe wie auch der Feinsedimenteinträge durch Bodenerosion landwirtschaftlicher Flächen zu.

Des Weiteren gilt es, als flankierende Maßnahme die hydromorphologischen Verhältnisse an den Fließgewässern zu verbessern. Vom rheinland-pfälzischen Ministerium für Umwelt und Forsten wurde deshalb im Jahr 1994 das Aktionsprogramm ”Aktion Blau – Gewässerentwicklung in Rheinland-Pfalz” gestartet, das die landesweite Wiederherstellung von naturnahen Gewässerstrukturen anstrebt. Die Aktion Blau wurde im Jahr 2011 zur Aktion Blau Plus erweitert. Die anhaltenden Anstrengungen in der Gewässerreinhaltung werden zusammen mit den Renaturierungsmaßnahmen zukünftig weitere gewässerökologische Verbesserungen der rheinland-pfälzischen Fließgewässer bewirken.

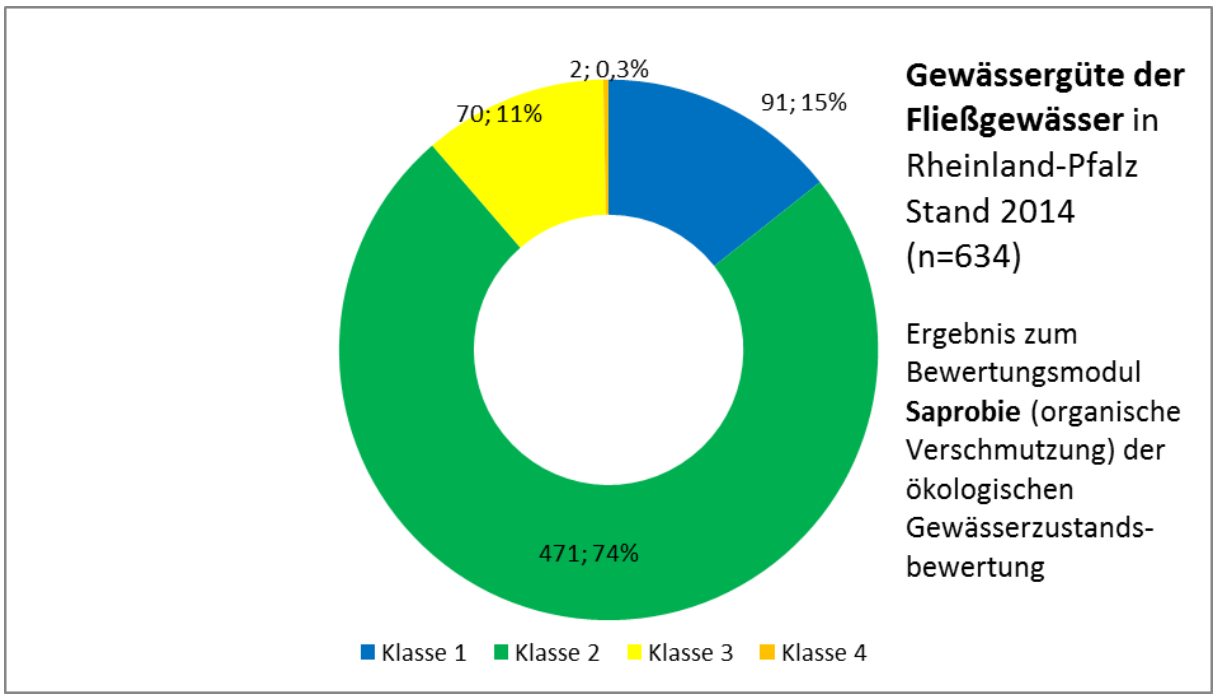


Abb. 1: Gewässergüte der Fließgewässer in Rheinland-Pfalz Stand 2014

5 ANSCHLUSS AN KANALISATION UND KLÄRANLAGEN

Der kontinuierliche Ausbau der Abwasseranlagen hat zu einem hohen Anschlussgrad der Einwohner an Kanalisationen und Kläranlagen geführt. Mittlerweile sind rund 99,4 % der Einwohner an Kanalisationen und ca. 99,3% an kommunale, mechanisch-biologische Abwasserbehandlungsanlagen angeschlossen (Stand: Ende 2014).

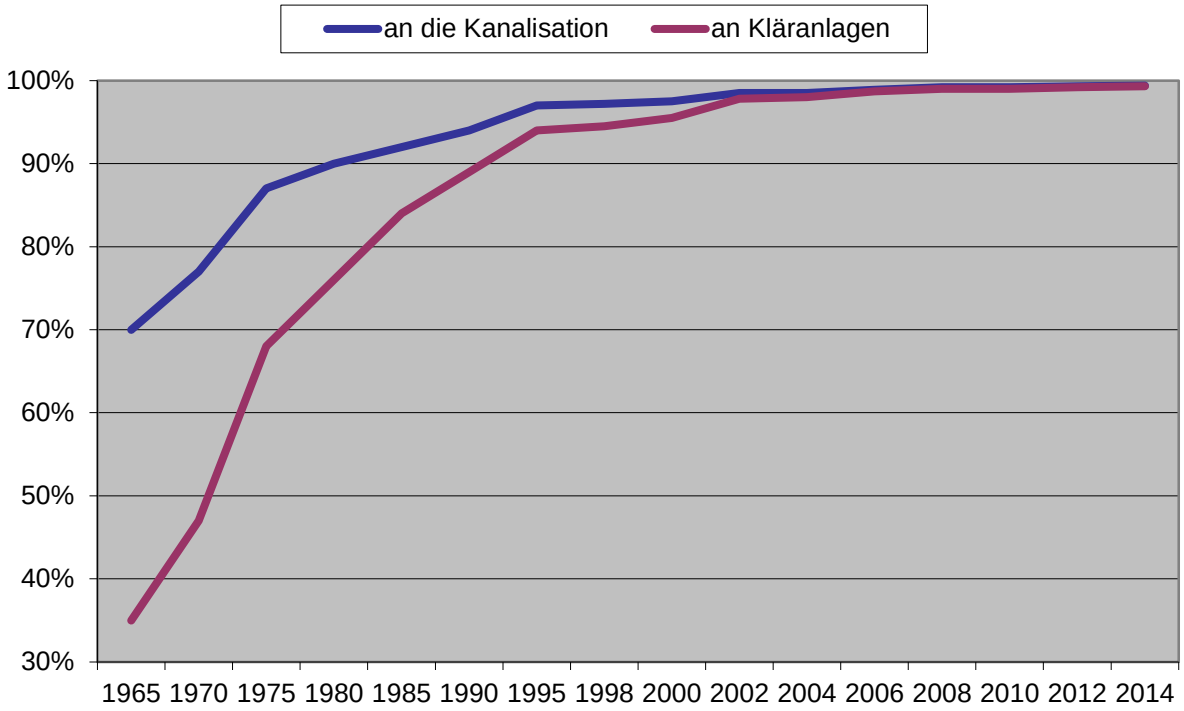


Abb. 2 : Anschlussgrad der Bevölkerung an Abwasseranlagen, 1965 bis 2014

Bei den nicht an kommunale Abwasserbehandlungsanlagen angeschlossenen Einwohnern handelt es sich im Wesentlichen um Einwohner in sehr kleinen Gemeinden, Gemeindeteilen oder Einzelanwesen im ländlichen Raum. Das Abwasser dieser Einwohner wird in geschlossenen Gruben gesammelt und mobil entsorgt oder in Kleinkläranlagen behandelt, bzw. mittelfristig zentralen kommunalen Kläranlagen zugeführt.

Das öffentliche Kanalnetz in Rheinland–Pfalz hatte Ende 2013 eine Länge von etwa 28.200 km, dies ist eine Zunahme gegenüber 2010 um ca. 2 %. Hierbei entfallen mittlerweile 6.200 km auf Schmutzwasser- und 4.800 km auf Regenwasserkanäle. Es ist eine kontinuierliche Zunahme der Schmutzwasserkanäle von 11 % im Jahr 1995 auf 22 % im Jahr 2013 zu verzeichnen, dennoch sind die Kanäle überwiegend als Mischwasserkanäle ausgeführt.

Gemäß der Konzeption der Niederschlagswasser-Bewirtschaftung der Landesregierung ist Regenwasser soweit wie möglich auf der Fläche zu belassen. Dies wurde in der Änderung des rheinland-pfälzischen Landeswassergesetzes vom 5. 4. 1995 gesetzlich festgeschrieben. In Neubaugebieten werden überwiegend modifizierte Systeme realisiert. Auch bei der Sanierung bestehender Kanalsysteme bietet das Herausnehmen von Niederschlagswasser ökologische und zum Teil ökonomische Vorteile. Gelungene Projekte sind in der Broschüre „Naturnaher Umgang mit Niederschlagswasser“ dargestellt (siehe: www.wasser.rlp.de).

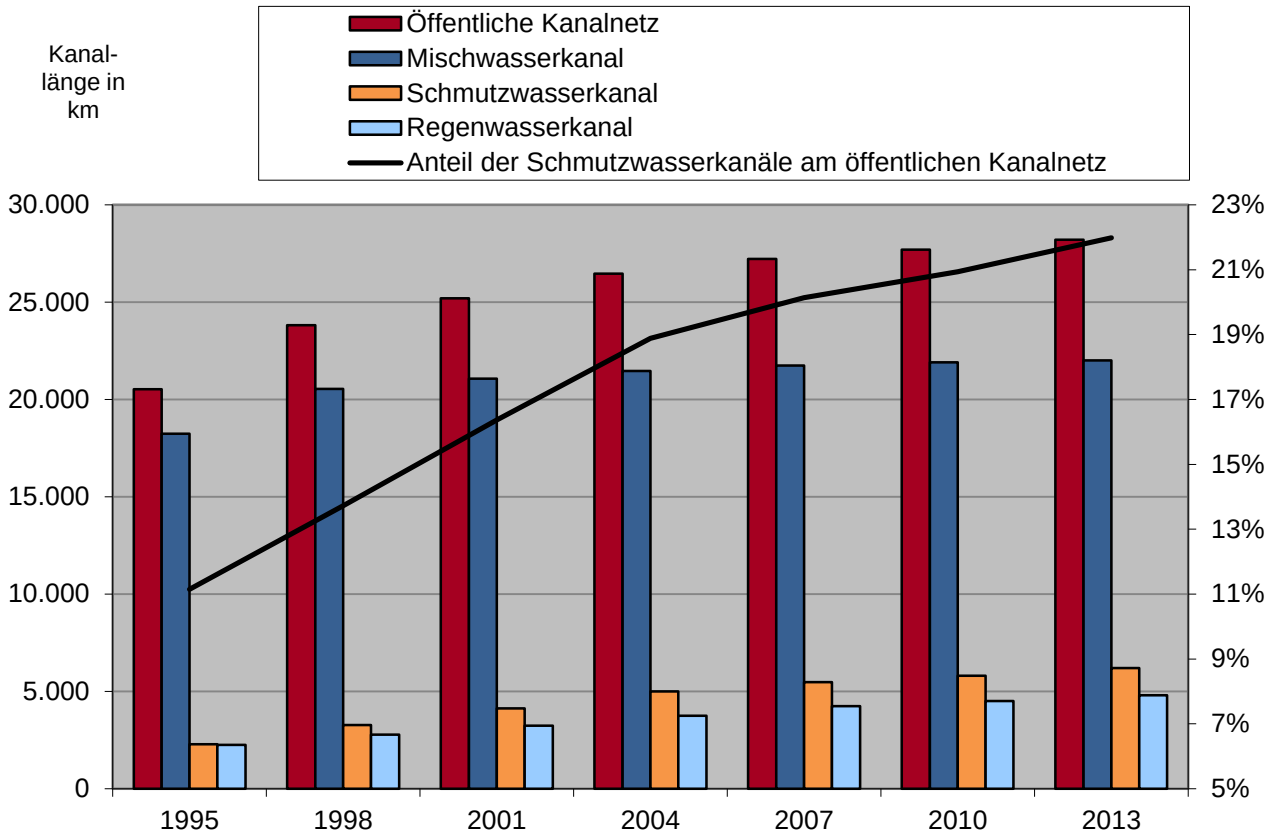


Abb. 3: Entwicklung des öffentlichen Kanalnetzes 1995 – 2013 (Stat. Landesamt, Rheinland-Pfalz)

Die Altersverteilung des öffentlichen Kanalnetzes kann der Abb. 4 entnommen werden

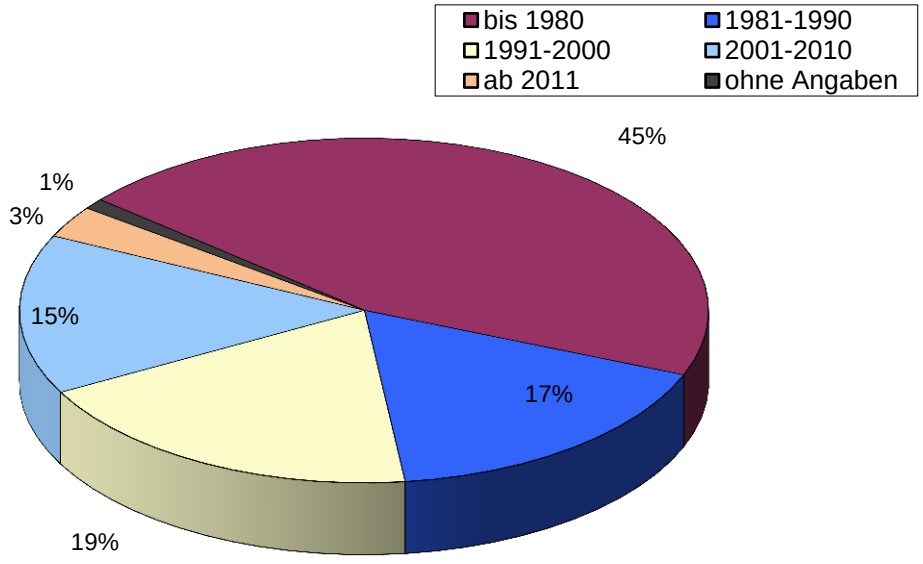


Abb. 4: Altersverteilung des öffentlichen Kanalnetzes 2013 (Stat. Landesamt, Rheinland-Pfalz)

Rund die Hälfte des Kanalnetzes in Rheinland-Pfalz ist älter als 33 Jahre. Dieser Anteil konnte durch Neubau und Sanierung gegenüber 2010 um rund 2 % reduziert werden. Weiterhin besteht auf Grundlage der Altersstruktur des öffentlichen Kanalnetzes kontinuierlich ein hoher Sanierungs- bzw. Erneuerungsbedarf.

Abb. 5 zeigt die deutliche Zunahme an Regenbecken in den letzten Jahren und demgegenüber eine entsprechende Abnahme der Regenüberläufe. Die Anzahl der Regenüberlaufbecken stieg im Zeitraum von 1998 bis 2013 um rd. 37 %. Ende des Jahres 2013 betrug das Beckenvolumen der Regenüberlaufbecken etwa 1,1 Mio. m^3. Im selben Zeitraum konnte durch Auflassung oder Umbau von Regenüberläufen zu Regenüberlaufbecken die Anzahl der Regenüberläufe um rd. 15 % reduziert werden.

Die Regenrückhaltebecken sind überwiegend im Trennsystem als Speicherraum angeordnet. Deren Anzahl hat sich gegenüber 1998 mehr als verdoppelt.

Für einen wirksamen Gewässerschutz ist es erforderlich, den Ausbau der Mischwasserbehandlung nach dem Stand der Technik abzuschließen. Zum Teil sind aus Immissionsschutzgründen weitergehende Maßnahmen wie z. B. der Einsatz von Bodenfiltern erforderlich. Insgesamt hat sich in Rheinland-Pfalz die Anzahl der Bodenfilter zur Mischwasserbehandlung auf 14 Anlagen stabilisiert.

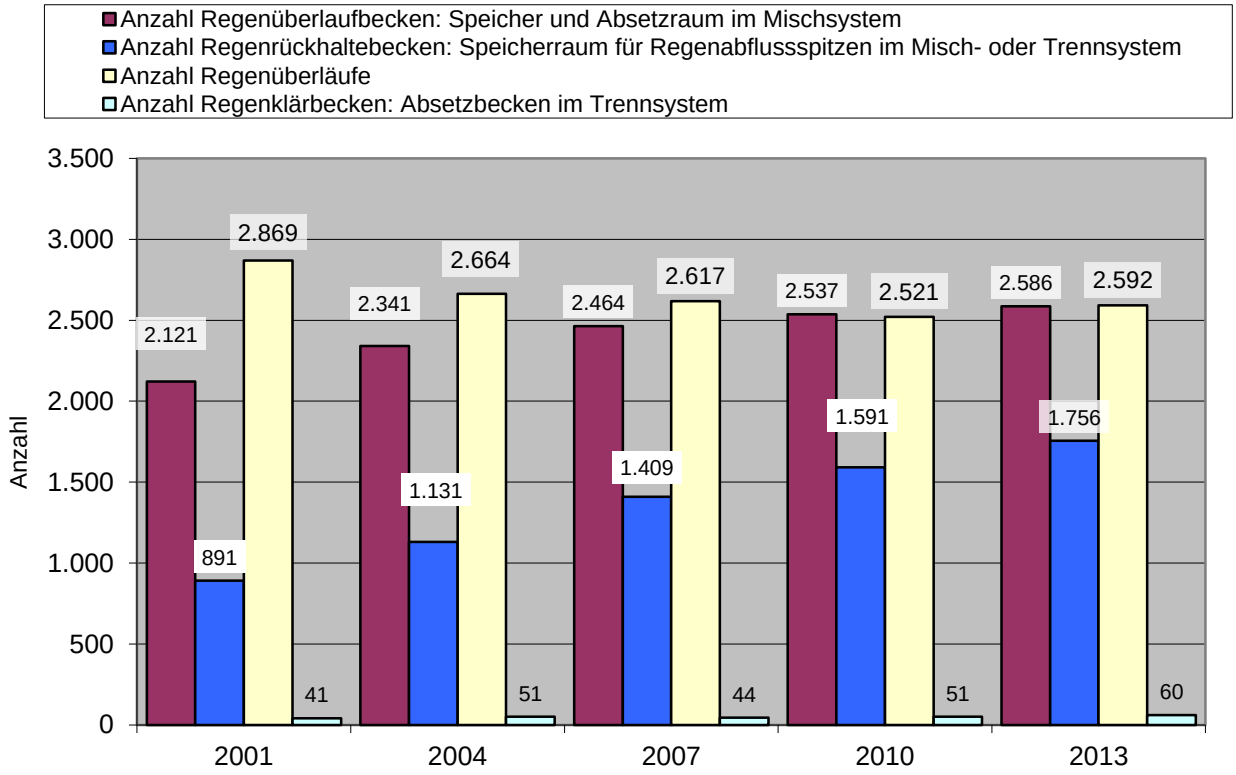


Abb. 5: Entwicklung der Anzahl der Regenbecken und –überläufe 2001 – 2013 (Stat. Landesamt, Rheinland-Pfalz)

6 ENTWICKLUNG UND STAND DER ABWASSERBESEITIGUNG

6.1 Entwicklung der Abwasserbeseitigung

1947, im Jahr der Gründung des Landes Rheinland-Pfalz, waren erst 6% aller Gemeinden mit insgesamt 950.000 Einwohnern kanalisiert und nur 1% der Gemeinden mit insgesamt 430.000 Einwohnern, das waren damals 15% der Gesamtbevölkerung, an eine Kläranlage angeschlossen.

Angesichts dieses Nachholbedarfs ist es nicht verwunderlich, dass der Bau von Kanalisationen und Kläranlagen trotz sich verstärkender Bemühungen nicht mit der rasanten Wirtschaftsentwicklung in Rheinland-Pfalz Schritt halten konnte. Die Zunahme der Bevölkerung, die Ausweitung der industriellen Produktion, die Verbesserung der hygienischen Verhältnisse in den Haushalten und des allgemeinen materiellen Wohlstandes haben in den ersten Jahrzehnten nach dem zweiten Weltkrieg zu einer außerordentlichen Erhöhung des Abwasser- und Schmutzfrachtanfalls und, verbunden mit der fortschreitenden Entwicklung beim Aufbau der Kanalisationsnetze, zu enormen Belastungen für die Gewässer geführt.

Durch die zunehmenden Bemühungen der Wasserwirtschaftsverwaltung und der Gemeinden konnte jedoch erreicht werden, dass Ende 1967 in Rheinland-Pfalz bereits 2,7 Mio. Einwohner an die Kanalisation und rund 40% der Bevölkerung an eine Kläranlage angeschlossen waren.

Durch drei schwerpunktmäßig gestaffelte Fünf-Jahres-Programme wurde ab 1972 der Bau der Abwassersysteme massiv gefördert. Im ersten Abschnitt von 1972 bis 1976 wurden besonders die größeren Abwassereinleiter, d.h. Städte, Abwassergruppen und Industriebetriebe mit mehr als 50.000 EW, erfasst. Dabei konnte mit geringstem Mitteleinsatz die größte Wirkung erzielt werden. Dieser Ansatz an den Abwasserschwerpunkten verhinderte nicht nur am wirksamsten eine Zunahme der Gewässerverunreinigung, sondern führte zu beachtlichen Verbesserungen der Gewässergüte, insbesondere am Rhein.

Die nächsten Förderphasen umfassten verstärkt den Bau von Kläranlagen zwischen 5.000 und 50.000 EW. Mitte der 80er Jahre waren diese Förderprogramme abgeschlossen, die städtisch geprägten Räume weitgehend mit mechanisch - biologischen Kläranlagen ausgestattet.

Zur Vermeidung der Eutrophierung von Gewässern wurde mit der Rahmen-Abwasser VwV vom 27.08.1991 zusätzlich die Verringerung von Stickstoff- und Phosphorgehalten im Kläranlagenablauf in Abhängigkeit der Größenklasse der Kläranlagen vorgeschrieben. Die Nachrüstung der größeren Kläranlagen mit mehr als 10.000 EW Ausbaugröße hinsichtlich der Nährstoffelimination wurde im Jahr 2003 endgültig abgeschlossen.

Die Entwicklung des Kläranlagenbestandes in Rheinland-Pfalz ist aus dem Vergleich der Anlagenanzahl in den Jahren 1987 bis 2014 für die verschiedenen Reinigungsverfahren in der folgenden Grafik ersichtlich.

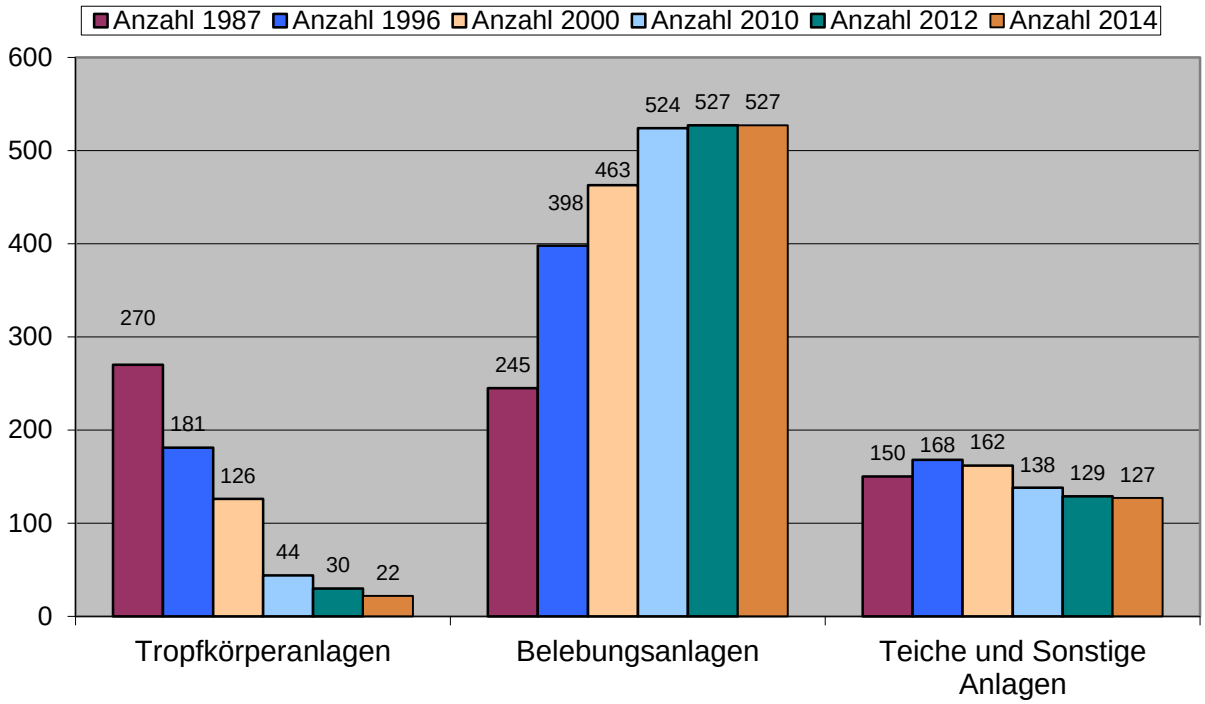


Abb. 6: Vergleich der Kläranlagenanzahl in den Jahren 1987 bis 2014

In Rheinland-Pfalz sind seit 2012 keine mechanischen Kläranlagen mehr vorhanden. Die Anzahl der Tropfkörperanlagen sowie der Teiche nimmt kontinuierlich ab. Diese Anlagen werden im Regelfall zu Belebungsanlagen umgebaut oder an größere Belebungsanlagen angeschlossen, welche neben der gezielten Elimination der organischen Verbindungen auch zur gezielten Stickstoffentfernung und häufig zur gezielten Phosphorelimination eingesetzt werden können.

Abschließend ist festzustellen, dass die Gesamtzahl der Kläranlagen seit 1987 von 975 auf 676 Anlagen zurückgegangen ist.

6.2 Stand der Abwasserbehandlung 2014

Mit Stand 31.12.2014 wurden in Rheinland-Pfalz 676 kommunale Abwasserbehandlungsanlagen mit einer Gesamtausbaukapazität von etwa 7,1 Mio. Einwohnerwerten betrieben. Anzahl und Ausbaukapazität eingeteilt nach Verfahren u nd Größenklassen sind in der nächsten Tabelle dargestellt.

Tab. 2 Anzahl und Ausbaugröße von Kläranlagen nach Klärverfahren und Größenklassen, Stand 31.12.2014

Klärverfahren	Größenklasse	<2.000	2.000 bis 10.000	>10.000 bis 100.000	> 100.000	Summe
Tropfkörperanlage	Anzahl	11	10	1	0	22
	Ausbaugröße	11.194	48.420	13.000		72.614
Belebungsanlage	Anzahl	172	171	139	8	490
	Ausbaugröße	142.444	802.820	3.841.618	1.605.000	6.391.882
Mehrstufige biologische Kläranlage aus Belebungs- und Tropfkörperverfahren	Anzahl	1	6	3	1	11
	Ausbaugröße	1.800	36.370	94.500	320.000	452.670
Belebungsanlage mit SBR-Reaktoren	Anzahl	19	5	2		26
	Ausbaugröße	11.060	27.100	64.000		102.160
Abwasserteichanlage, unbelüfteter Abwasserteich	Anzahl	10	0	0	0	10
	Ausbaugröße	5.195				5.195
Abwasserteichanlage, belüfteter Abwasserteich	Anzahl	41	16	0	0	57
	Ausbaugröße	35.520	55.560			91.080
Abwasserteichanlage mit Biofilmreaktor	Anzahl	7	1	0	0	8
	Ausbaugröße	5.500	4.700			10.200
Pflanzenkläranlage	Anzahl	32	0	0	0	32
	Ausbaugröße	8.420				8.420
Tauchkörperanlage	Anzahl	20	0	0	0	20
	Ausbaugröße	9.945	0			9.945
Gesamt	Anzahl	313	209	145	9	676
	Ausbaugröße	231.078	974.970	4.013.118	1.925.000	7.144.166

Die Anlagen der Ausbaugröße bis 10.000 EW stellen 77% der Anlagenanzahl dar, weisen jedoch nur 17% der Ausbaukapazität auf. Diese Größenklassenverteilung ist eine Folge der Struktur des Landes Rheinland-Pfalz mit zumeist ländlicher Charakteristik und einigen wenigen Ballungszentren. Eine Ausbaugröße von 2.000 EW und mehr haben 363 Anlagen. Bezogen auf die Ausbaugröße haben diese Anlagen einen Anteil von rd. 97 %.

Die größten kommunalen Kläranlagen befinden sich in Mainz (Ausbaugröße 400.000 EW), Koblenz (Ausbaugröße 320.000 EW) und Kaiserslautern (Ausbaugröße 210.000 EW).

Das Abwasser der Stadt Ludwigshafen sowie angrenzender Gemeinden wird in der Kläranlage der Firma BASF behandelt und in den Rhein eingeleitet.

Eine Übersicht über die kommunalen Kläranlagen > 10.000 EW einschließlich der industriellen Kläranlagen gemäß Art. 13 der EG-Richtlinie in Rheinland-Pfalz gibt die Karte auf der letzten Seite des Berichtes.

Der Verfahrensstand der 676 Abwasserbehandlungsanlagen ist in Abbildung 7 dargestellt.

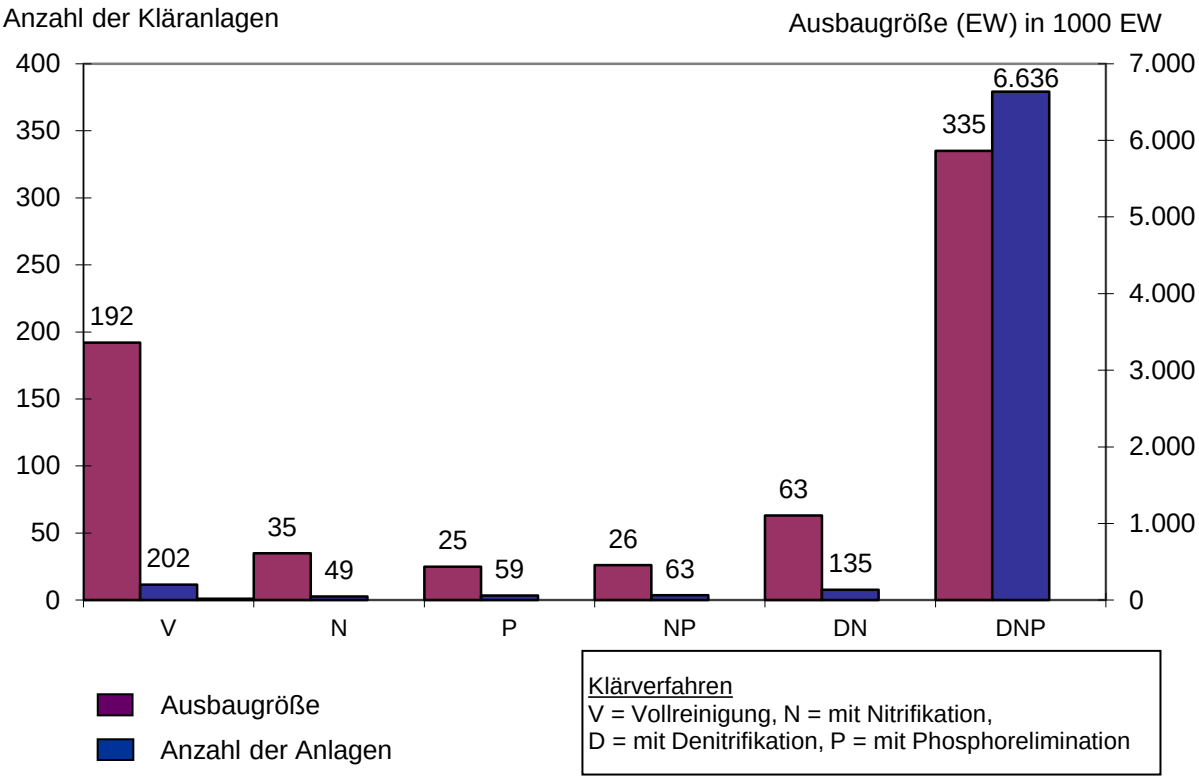


Abb. 7: Anzahl und Ausbaugröße von Kläranlagen in Rheinland-Pfalz nach Verfahrensstand, Stand 31.12.2014

Aus Abbildung 7 ist folgendes zu entnehmen:

- Die gezielte Stickstoffelimination durch Denitrifikation ist bei 59% aller Anlagen bei einem Kapazitätsanteil von 95% eingerichtet.
- Die gezielte Phosphorelimination ist bei 53% aller Anlagen bei einem Kapazitätsanteil von 94% vorhanden.

7 REINIGUNGSLEISTUNG – STAND 2014

Die Berechnungen der Jahresfrachten und Abbauleistungen für die Parameter BSB_5, CSB, N_{ges} und P_{ges} wurden auf Grundlage von Messwerten der Eigenüberwachung von 2014 sowie Messwerten der behördlichen Einleiterüberwachung durchgeführt. Mit den Gesamtabwassermengen und den Jahresschmutzwassermengen sowie den Jahresmittelwerten der Zu- und Ablaufkonzentrationen wurden dann die entsprechenden Jahresfrachten für jede Anlage ermittelt und für die jeweilige Größenklasse aufsummiert.

Hierbei konnte insbesondere die digitale Übermittlung der Messdaten der Kläranlagenbetreiber per Internet genutzt werden. Mittlerweile wird von ca. 86% der Kläranlagen dieses Angebot der Wasserwirtschaftsverwaltung genutzt.

Selbst Nährstoffdaten kleinerer Anlagen, bei denen keine Berichtspflicht besteht, werden mittlerweile häufig freiwillig erhoben und übermittelt. Lediglich bei einigen kleineren Anlagen fehlen die Nährstoffdaten, hier wurden die Frachten über spezifische Kenngrößen abgeschätzt. Anhand der spezifischen Kenngrößen wurden auch Plausibilitätsprüfungen durchgeführt. Die Kenngrößen wurden durch behördliche Messprogramme verifiziert.

Erläuterungen zu den nachfolgenden Abbildungen:

BSB_5 Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen

CSB Chemischer Sauerstoffbedarf

N_{ges} Gesamtstickstoff als Summe aus anorganischem (Ammonium-, Nitrat- und Nitrit-) Stickstoff und organischem Stickstoff

P_{ges} Phosphor gesamt

7.1 CSB, BSB_5

Von rd. 99% der Einwohnerwerte waren bis zum Stichtag Eigenüberwachungsergebnisse vorhanden und es konnten die tatsächlichen Frachten berechnet werden. Für den restlichen vernachlässigbar geringen Anteil wurden die Frachten anhand vorhandener Kenngrößen abgeschätzt.

In den nachfolgenden Abbildungen sind für die Parameter BSB_5 und CSB die Zu- und Ablauffrachten sowie die Abbauleistungen, unterschieden nach den maßgeblichen Größenklassen, dargestellt.

Wurde der TOC gemessen, wurde dieser anhand eines anlagenspezifischen CSB/TOC-Verhältnisses hochgerechnet.

Damit ergibt sich für das Jahr 2014 für den Parameter BSB_5 für Anlagen ab 2.000 EW ein Frachtabbau von insgesamt **98,5 %,** für den Parameter CSB ein Frachtabbau von insgesamt **95,3 %.**

Somit hat sich das bereits seit vielen Jahren hohe Niveau der Reinigungsleistung hinsichtlich der organischen Belastung erneut bestätigt.

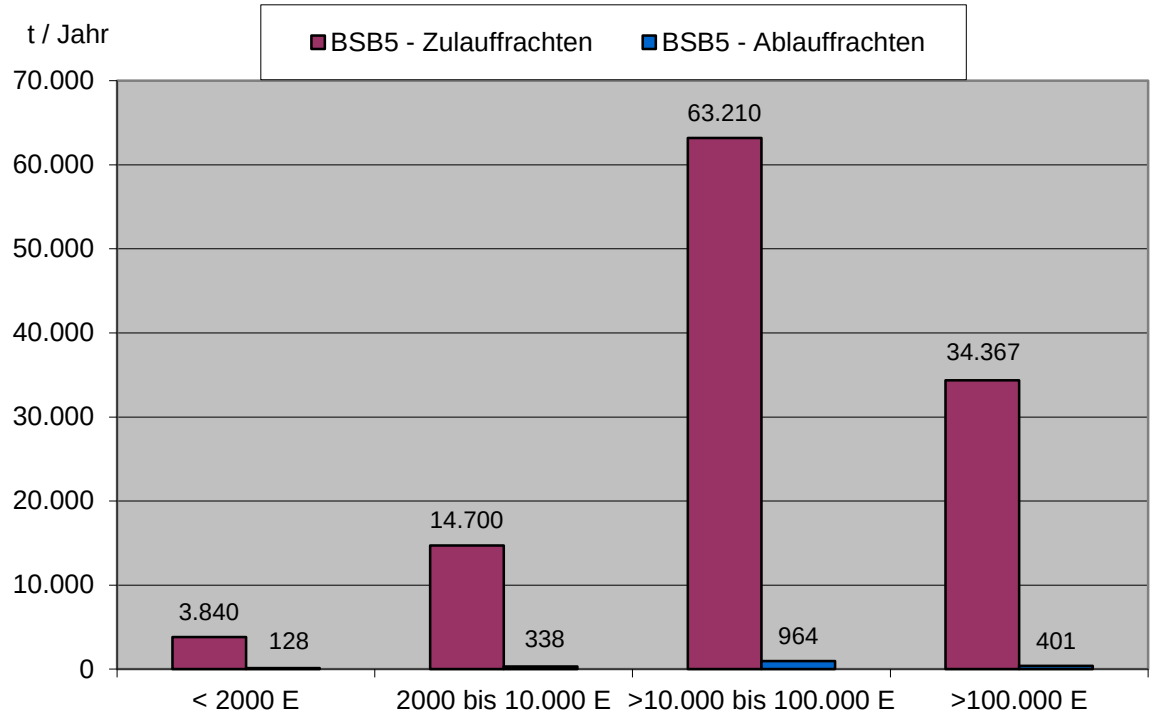


Abb. 8: BSB_5-Jahreszulauf- und -ablauffrachten nach Größenklassen, Stand 2014

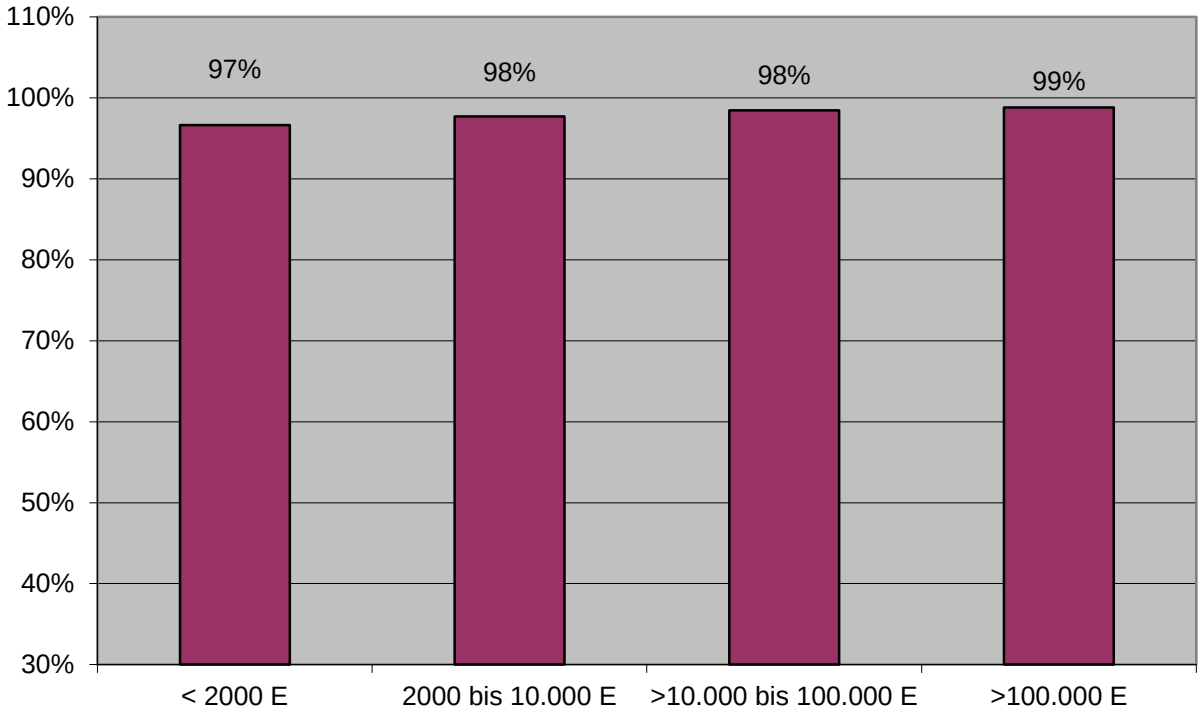


Abb. 9: BSB_5-Abbauleistungen nach Größenklassen, Stand 2014

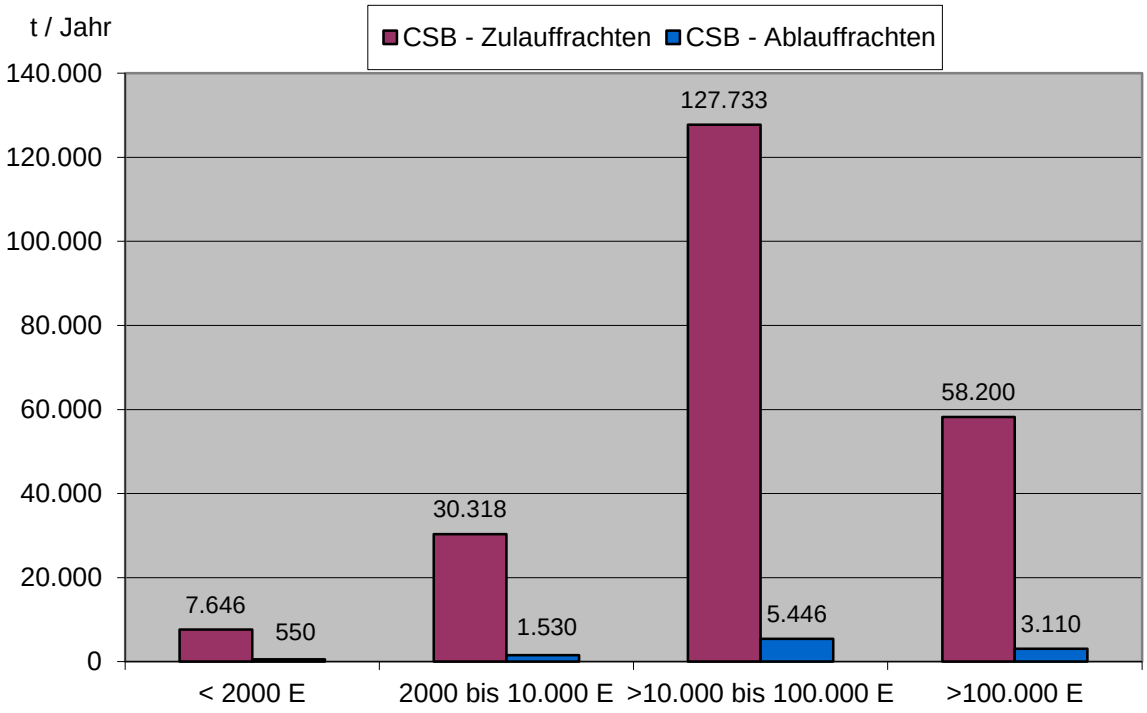


Abb. 10: CSB-Jahreszulauf- und -ablauffrachten nach Größenklassen, Stand 2014

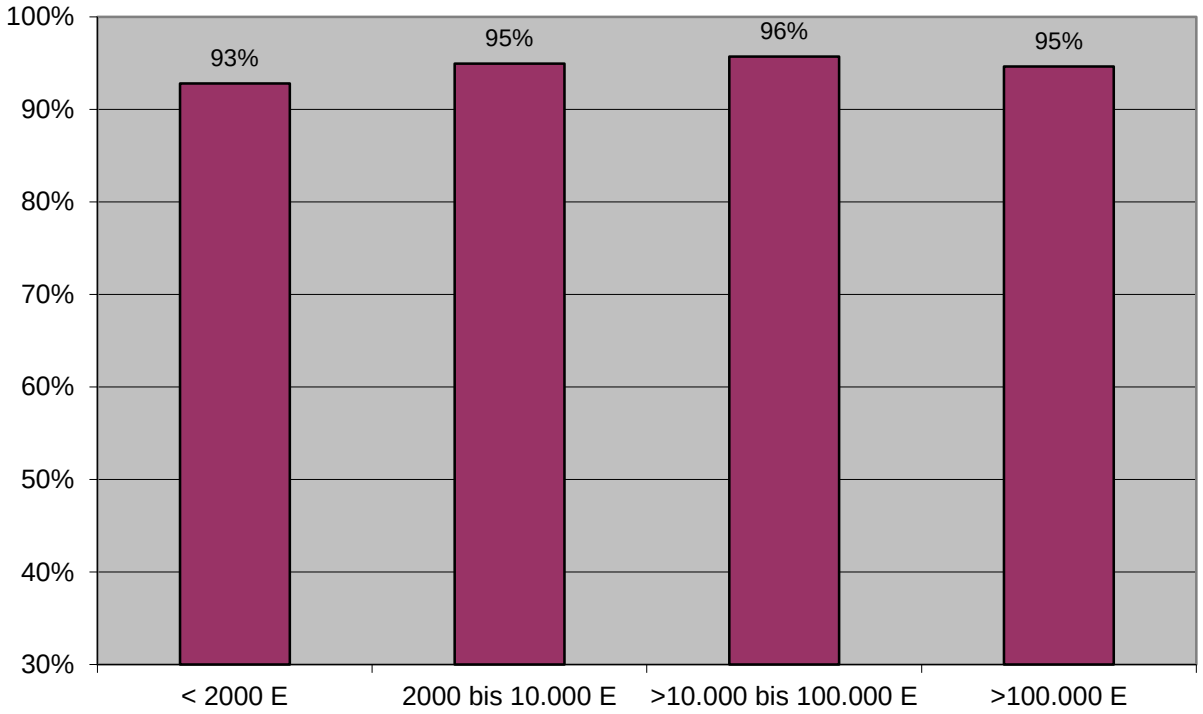


Abb. 11: CSB-Abbauleistungen nach Größenklassen, Stand 2014

7.2 Gesamtstickstoff

Aufgrund der rheinland-pfälzischen Eigenüberwachungsverordnung (EÜVOA) vom 27.08.1999, novelliert am 17.3.2006, liegen im Zu- und Ablauf aller Kläranlagen über 10.000 EW N_{ges}-Messwerte auch aus 24h-Mischproben vor. Diese Daten wurden unter Einbeziehung der amtlichen Einleiterüberwachung auf Plausibilität geprüft und zur Ermittlung der Jahresfrachten herangezogen.

Für Anlagen bis 10.000 EW Ausbaugröße lagen N_{ges}-Messwerte bisher nur teilweise vor. Unter anderem durch ein verbessertes Internetangebot bei der Datenübermittlung und eine höhere Beteiligung der Betreiber konnte der Anteil der Stickstoffdaten in diesen Größenklassen deutlich gesteigert werden.

Im Zulauf wurden vorhandene NH_4-N-Jahresmittelwerte mit einem anlagenspezifischen N_{ges}/NH_4-N-Verhältnis umgerechnet. Als Orientierungskenngröße wurde hierbei sowie bei fehlenden Daten in Anlehnung an BEHRENDT et al. (Nährstoffbilanzierung der Flussgebiete Deutschlands“, UBA – Forschungsbericht 99-087, 1999) mit einer für Rheinland-Pfalz plausiblen spezifischen Zulauffracht von 11 g je angeschlossenem Einwohner und Tag und 5 g je angeschlossenem Einwohnergleichwert und Tag gerechnet.

Im Ablauf erfolgte die Umrechnung vorhandener N_{anorg}-Messwerte auf N_{ges} durch Addition mit einem anlagenspezifischen N_{org}-Wert, mindestens jedoch mit 2 mg/l N_{org}. Bei fehlenden Messwerten der Eigenüberwachung und zur Plausibilitätsprüfung wurden die Ablauffrachten aus Messwerten der Einleiterüberwachung bestimmt.

Für das Jahr 2014 ergibt sich für alle 686 Anlagen ein Gesamtstickstoffabbau von 83 % sowie für Anlagen ab 2.000 EW ein Gesamtstickstoffabbau von 83 **%.**

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Stickstoff-Reinigungsleistung:

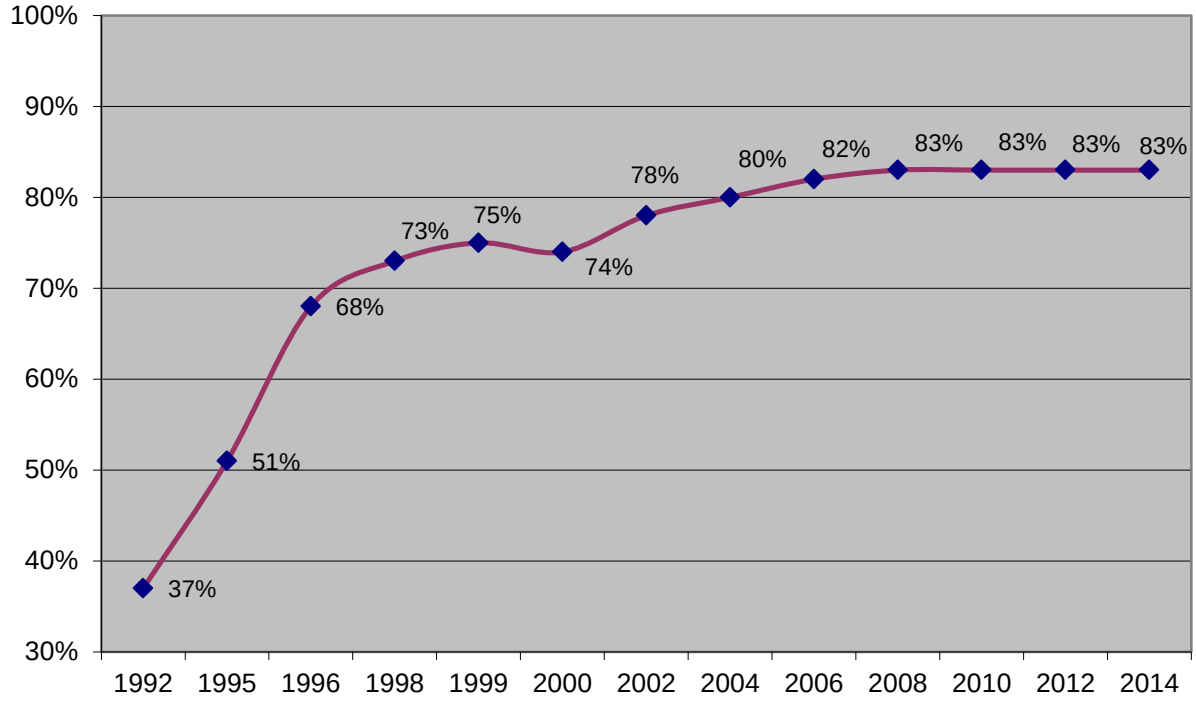


Abb. 12: Entwicklung der Stickstoff-Reinigungsleistung der Anlagen ab 2.000 EW in Rheinland-Pfalz seit 1992

Die bis 2003 durchgeführten erheblichen Investitionen zur Nachrüstung der Stickstoffelimination hatten deutlich positive Auswirkungen auf die Gesamt – Reinigungsleistung. Im Jahr 1999 wurde eine Vielzahl von Nachrüstungen abgeschlossen, wodurch die Reinigungsleistung für das Jahr 1999 auf 75% gesteigert werden konnte.

Ab dem Jahr 2000 konnte die Reinigungsleistung weiter kontinuierlich um etwa jährlich ein Prozent gesteigert werden. Sie liegt für Rheinland-Pfalz seit 2008 kontinuierlich bei 83 %.

Die nachfolgenden Abbildungen geben einen Überblick über die Zu- und Ablauffrachten sowie über die Abbauleistungen in den einzelnen Größenklassen.

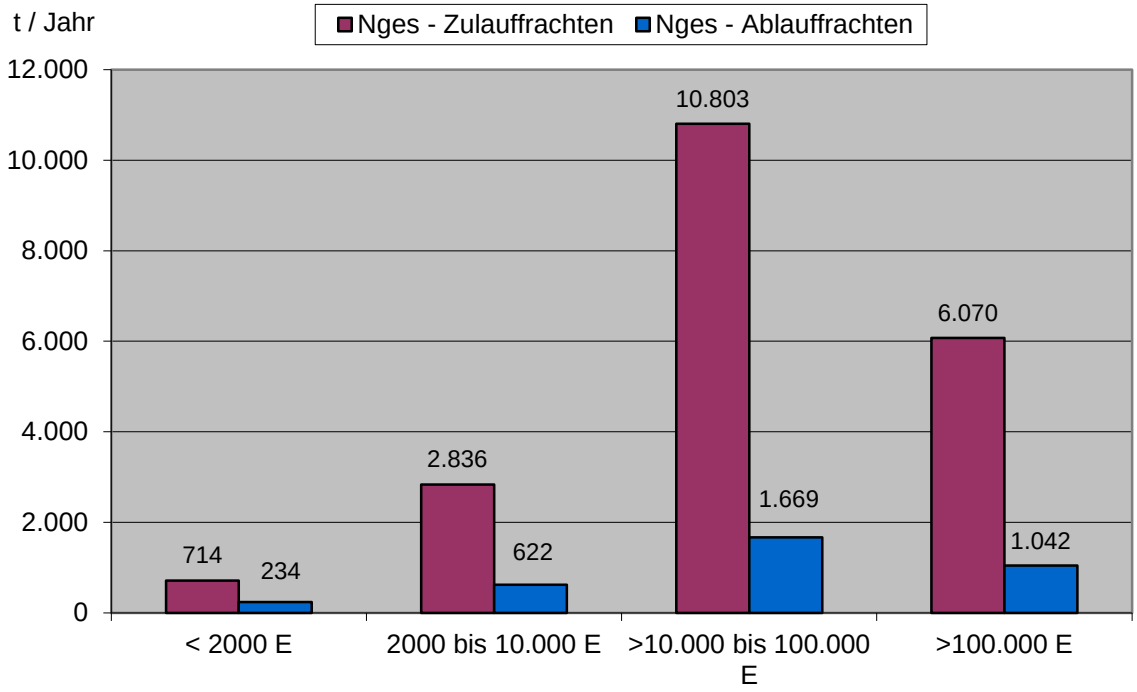


Abb. 13: N_{ges}-Jahreszulauf- und - Ablauffrachten nach Größenklassen, Stand 2014

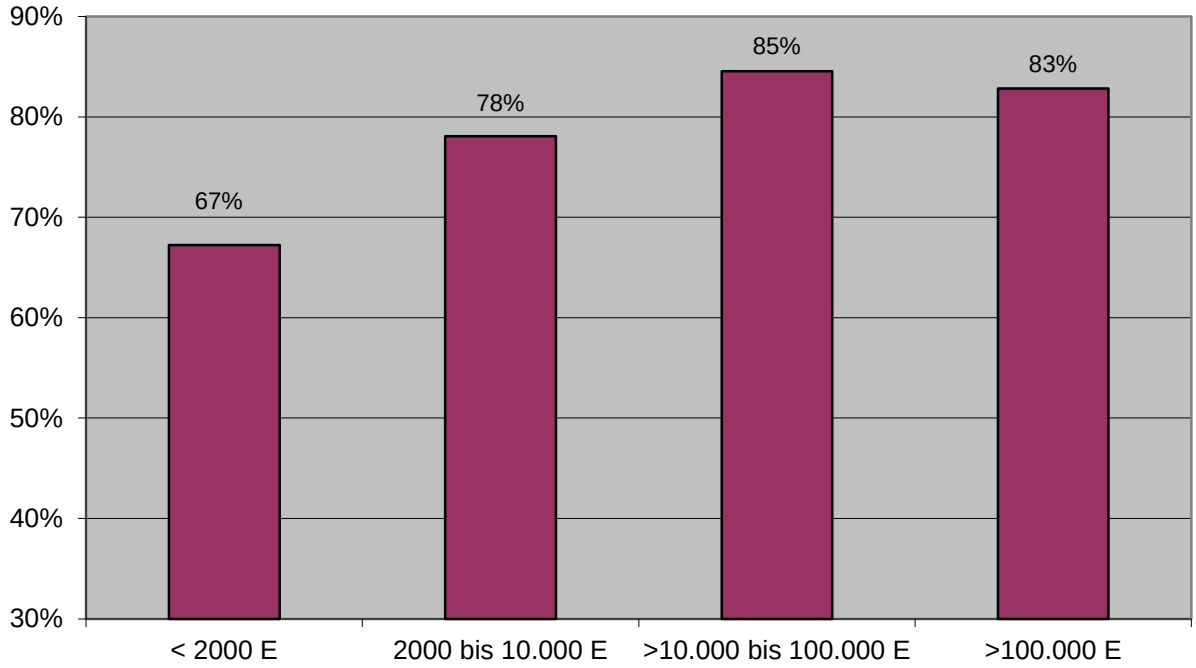


Abb. 14: N_{ges}-Abbauleistungen nach Größenklassen, Stand 2014

7.3 Gesamtphosphor

Beim Gesamtphosphor lagen bei einem Kapazitätsanteil von 99% der Anlagen die Jahresmittelwerte der P_{ges}-Zu- und Ablaufkonzentrationen aus der Eigenüberwachung vor.

Waren keine P_{ges}-Zulaufkonzentrationen vorhanden, wurden die Zulauffrachten mit 1,8 g P_{ges} je angeschlossenen Einwohner und Tag (in Anlehnung an BEHRENDT et al.; 1999, UBA-Forschungsbericht 99-087) und die Ablauffrachten aus Messwerten der Einleiterüberwachung ermittelt bzw. über spezifische Eliminationsgrade abgeschätzt.

Es ergibt sich im Jahr 2014 für Anlagen ab 2.000 EW eine Gesamtelimination von **89%.** Das gute Ergebnis vom Jahr 2012 konnte damit bestätigt werden.

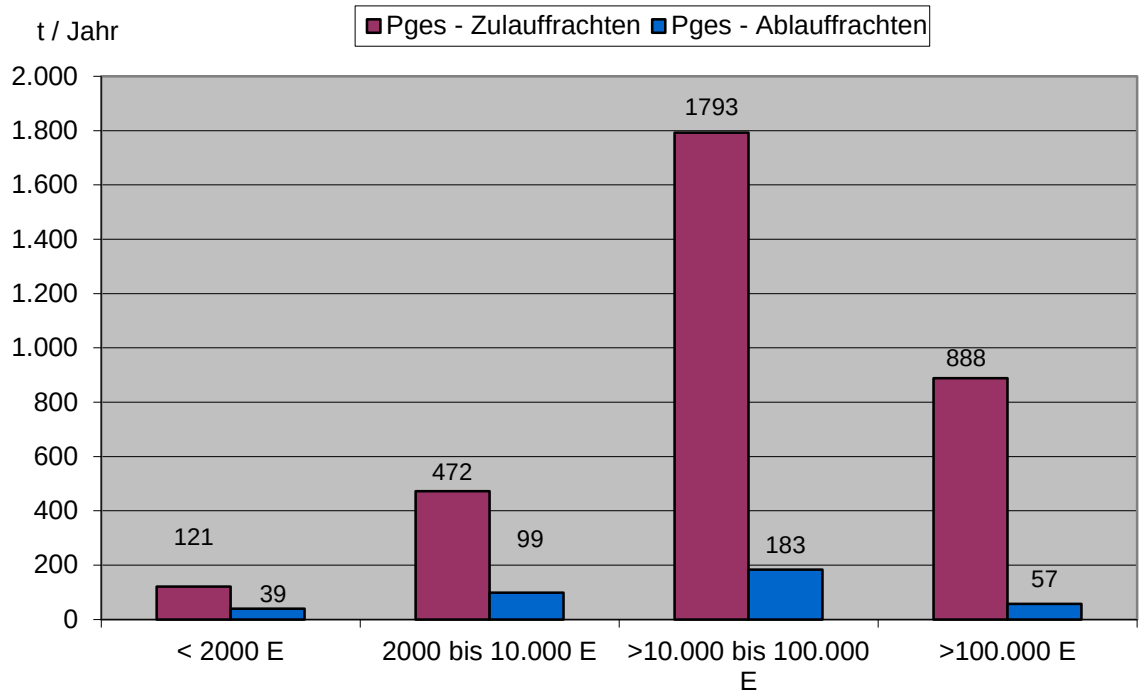


Abb. 15: P_{ges}-Jahreszulauf- und -ablauffrachten nach Größenklassen, Stand 2014

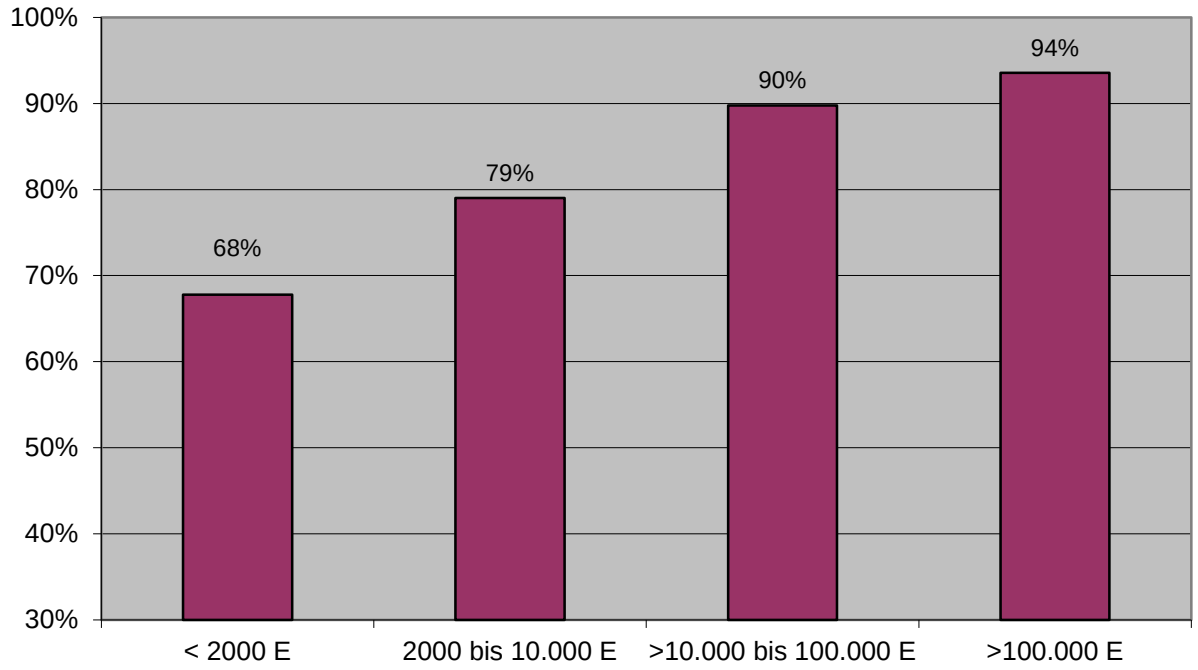


Abb. 16: P_{ges}-Abbauleistungen nach Größenklassen, Stand 2014

8 INVESTITIONEN UND STAATLICHE FÖRDERUNG

Im Land Rheinland-Pfalz wurden seit 1985 im Bereich der kommunalen Abwasserbeseitgung Investitionen von rund 8,18 Mrd. € getätigt. Künftig sind Investitionen hauptsächlich im Bereich der Sanierung und Optimierung bestehender Abwasseranlagen sowie einer energieeffizienten Klärschlammbehandlung erforderlich.

Für die Komplettierung der Erstausstattung – insbesondere für kleinere Anlagen in den Außengebieten der ländlichen Räume – sind noch ca. 30-40 Mio. € zu investieren. Dieses Ziel soll bis zum 31.12.2015 durch eine intensivierte Förderung erreicht werden.

Weitere Schwerpunkte der staatlichen Förderung sind Maßnahmen zur Förderung der Energieeffizienz und der Eigenenergieerzeugung, Maßnahmen zur Kanalsanierung sowie Maßnahmen zum Erreichen der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie.

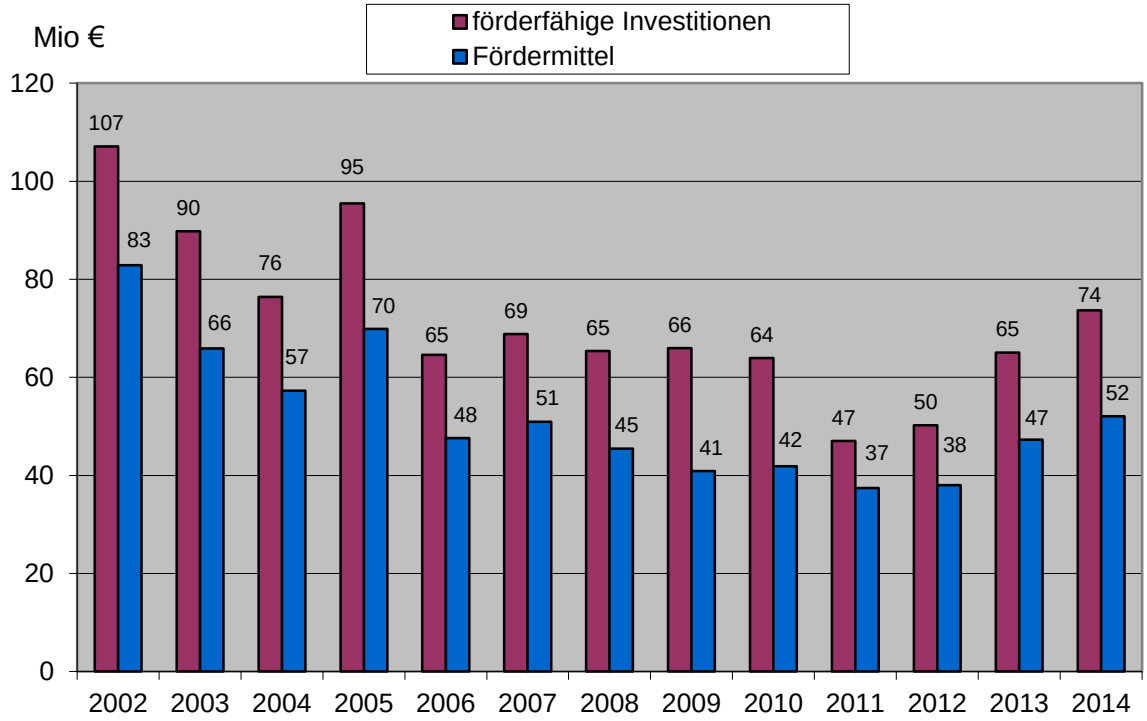


Abb. 17: Förderfähige Investitionen und Förderung in der Abwasserbeseitigung

9 KLÄRSCHLAMMENTSORGUNG

Im Jahr 2013 lag das Klärschlammaufkommen einschließlich der Zuschlagstoffe bei ca. 93.700 t (Angabe als TS = Trockenmasse, einschließlich BASF kommunaler Anteil).

Der größte Teil der Klärschlämme wird landwirtschaftlich verwertet. Gegenüber den Vorjahren ist die Menge an Klärschlamm, die stofflich verwertet wird, nahezu konstant (2012 rd. 65.200 t; 2013 rd. 66.000 t). Unter „Sonstiges“ ist die Klärschlamm-Zwischenlagerung, Vererdung oder der Einsatz als Baustoff zu nennen.

Die thermische Verwertung wird für ca. 27.700 t des Klärschlammaufkommens in Rheinland-Pfalz angewendet.

Von der Gesamtmenge der Klärschlämme werden ca. 18.000 t zur Verwertung in andere Bundesländer verbracht. Darüber hinaus gelangen 85 t ins Ausland.

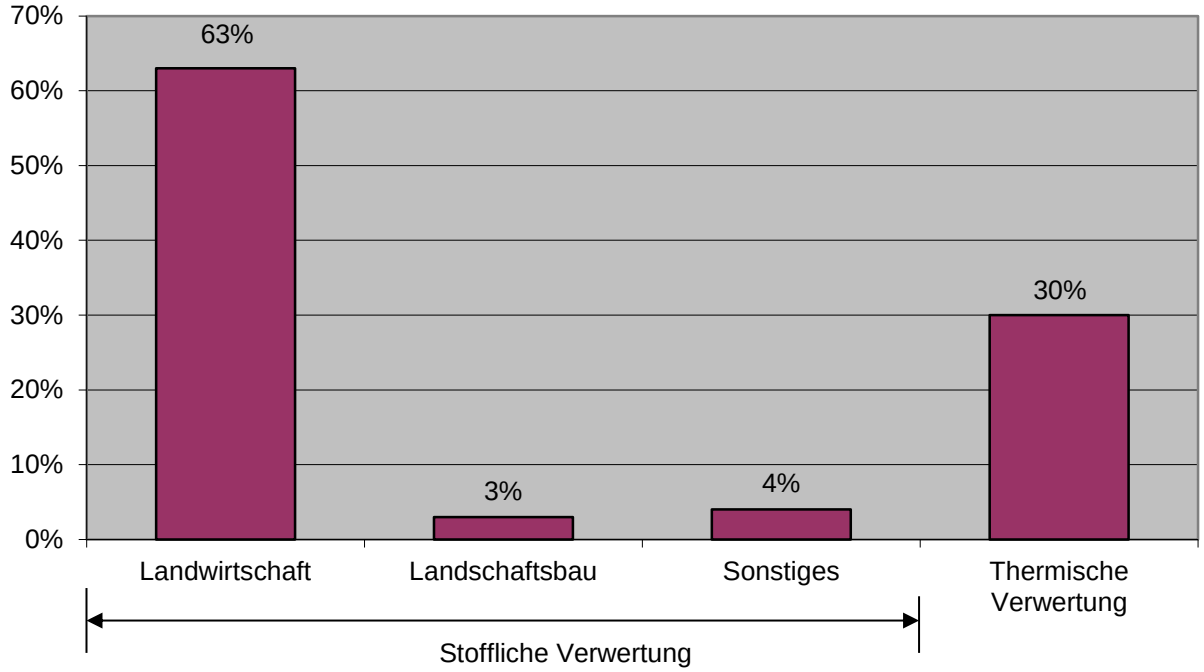


Abb. 18: Verbleib der kommunalen Klärschlämme in Rheinland-Pfalz, Stand 2013

10 AUSBLICK

Mit dem weit fortgeschrittenen Ausbau der Abwasseranlagen wurde ein wesentlicher Beitrag zur Verbesserung der Gewässergütesituation in Rheinland-Pfalz geleistet. Die Nachrüstung der Kläranlagen mit mehr als 10.000 EW hinsichtlich der Nährstoffelimination ist abgeschlossen. Dies ist ein wichtiger Beitrag zur Reinhaltung der Fließgewässer und damit auch zur Entlastung der Nordsee. Damit kann neben dem Nachweis der landesweiten 75%igen Elimination von Stickstoff und Phosphor auch der in der EG-Kommunalabwasser-Richtlinie geforderte Einzelnachweis aller Kläranlagen mit mehr als 10.000 EW geführt werden.

In den nächsten Jahren werden im Abwasserbereich die Optimierung der Mischwasserentlastungen und die Sanierung bzw. Erneuerung vorhandener Abwasseranlagen noch mehr in den Vordergrund rücken. Dabei gilt es verstärkt dem demografischen Faktor bei der Dimensionierung und Strukturierung von Abwasseranlagen Rechnung zu tragen. Ein besonderer Schwerpunkt ist die Sanierung schadhafter Kanäle. Als Grundlage für die erforderlichen Maßnahmen wird den Kommunen die Aufstellung von Kanalsanierungskonzepten empfohlen. Diese werden vom Land Rheinland-Pfalz finanziell gefördert. Zudem werden die erforderlichen Maßnahmen bei Kanälen in Wasserschutzgebieten und bei Kanälen mit nachgewiesenem sofortigem oder kurzfristigem Handlungsbedarf vom Land Rheinland-Pfalz auf der Grundlage der Förderrichtlinien der Wasserwirtschaftsverwaltung Rheinland-Pfalz finanziell gefördert.

Ein immer mehr an Bedeutung gewinnender Aspekt bei der Umsetzung der noch erforderlichen Maßnahmen sind die mit der Realisierung verbundenen Kosten. Hier ist es notwendig, ohne Abstriche an den Umweltstandards alle Möglichkeiten der Kostenreduzierung sowohl im investiven als auch im betrieblichen Bereich zu nutzen. Diese Zielsetzung hat bereits seit vielen Jahren Eingang in die Politik des Landes Rheinland-Pfalz gefunden und ist eine wichtige Grundlage der Förderrichtlinien der Wasserwirtschaftsverwaltung Rheinland-Pfalz. Der Wirtschaftlichkeitsnachweis ist durch dynamische Kostenvergleichsrechnung nach den sog. KVR-Leitlinien zu führen.

Das Benchmarking-Projekt der Landesregierung im Bereich Wasserwirtschaft ist mit einer hohen Beteiligung der Unternehmen aus dem Bereich Abwasser bereits seit dem Jahr 2005 ein großer Erfolg. Durch den Vergleich mit anderen Gebietskörperschaften bietet es den Kommunen die Möglichkeit, bestehende technische, strukturelle und andere Optimierungsmöglichkeiten zu erkennen. Seit dem Jahr 2011 wird den Kommunen ein zusätzliches Modul "Wasserpreis" angeboten, um die Transparenz der Abwasserpreiszusammensetzung zu erhöhen. Auch die Teilnahme an dem Technischen Sicherheitsmanagement (TSM) hat für die Kommunen eine hohe Bedeutung.

Die Energieoptimierung von Abwasseranlagen ist ein wichtiger Schwerpunkt sowohl hinsichtlich Betriebskostensenkung als auch hinsichtlich eines Beitrages zum Klimaschutz. Als Grundlage für die Maßnahmen der Kläranlagenbetreiber werden Energieanalysen vom Land finanziell unterstützt. Im Jahr 2014 wurde von der Landesregierung zudem die Broschüre

„Umstellung von Kläranlagen auf Schlammfaulung“ veröffentlicht. Auch auf dieser Grundlage werden vom Land konkrete Umstellungsmaßnahmen der Kommunen von Kläranlagen auf die sogenannte Faulungstechnik zur Erzeugung von Biogas finanziell gefördert.

In einer aktuellen Studie im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten werden die noch vorhandenen Optimierungspotentiale der 86 rheinlandpfälzischen Kläranlagen mit Faultürmen ermittelt und Vorschläge für deren Nutzung erarbeitet. Neben der verfahrenstechnischen Optimierung der Schlammfaulung bestehen noch relevante Potentiale u. a. bei der Nachrüstung von Anlagen mit neuen Blockheizkraftwerken oder auch Mikrogasturbinen.

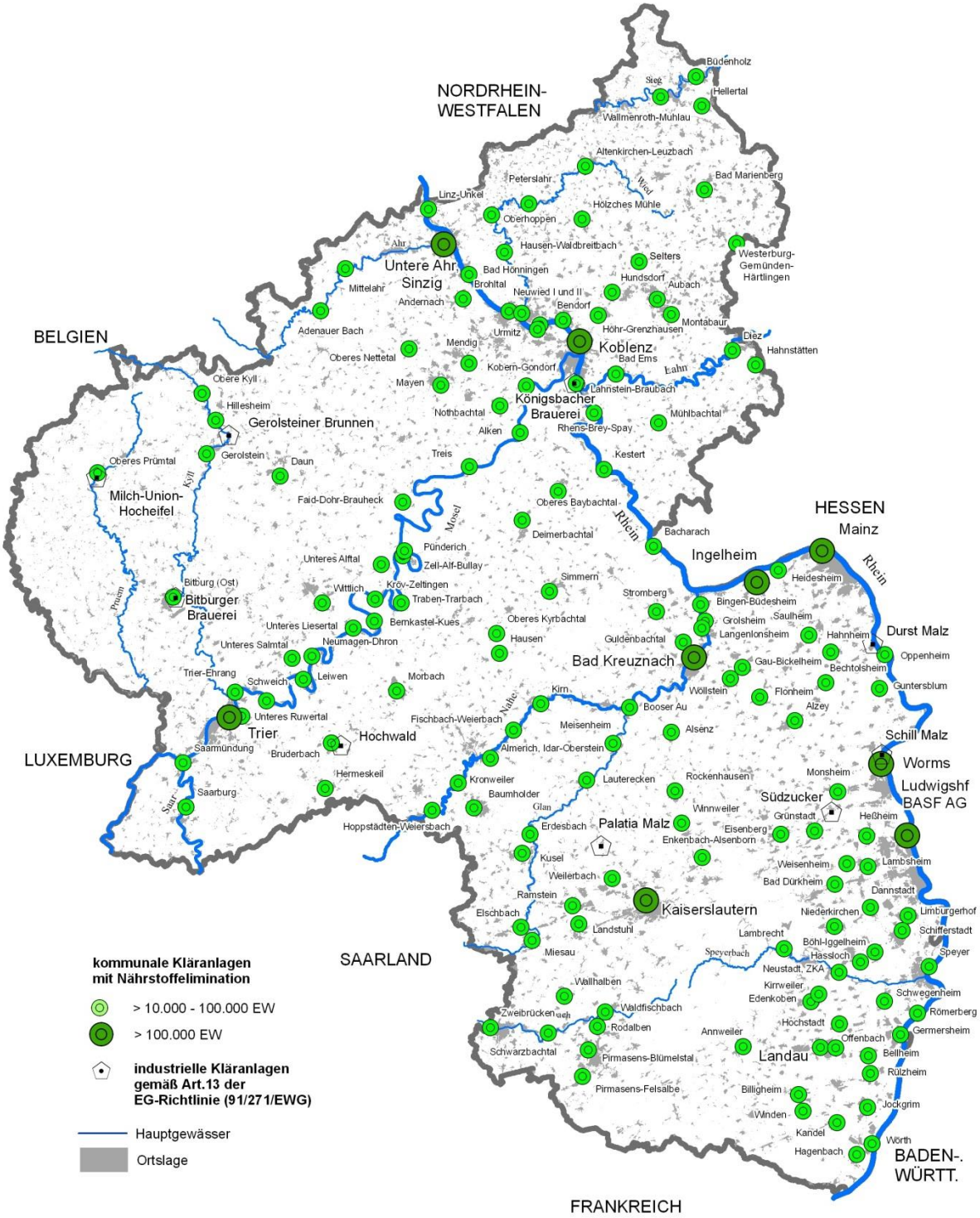
Auf der Grundlage einer aktuellen Abschätzung ist davon auszugehen, dass der Stromverbrauch der rheinland-pfälzischen Kläranlagen in den letzten 10 Jahren von etwa 260.000 MWh im Jahr auf etwa 190.000 MWh im Jahr reduziert werden konnte. Für die Stromerzeugung aus Klärgas wird von einer Steigerung von etwa 37.000 MWh im Jahr 2011 auf etwa 43.000 MWh im Jahr 2014 ausgegangen. Viele weitere Maßnahmen der Energieeinsparung und Energieerzeugung auf Kläranlagen sind in der Umsetzung oder in Planung.

Neben dem Strom wird auch ein Teil der entstehenden Wärme auf den Kläranlagen genutzt. Noch freie Wärmepotentiale lassen sich zukünftig z. B. zur Klärschlammtrocknung einsetzen. Ein energetisch günstiger Ersatzbrennstoff ist auch der ausgefaulte und getrocknete Klärschlamm der großen Anlagen. Ein zunehmend interessantes Thema für die Kläranlagenbetreiber ist die Regelenergie durch die Teilnahme an virtuellen Kraftwerken. Auch die Power-to-Gas-Technologie bleibt eine Option für die Zukunft.

In eutrophierungsgefährdeten Gewässern wird zur Erzielung des guten Zustandes die Phosphor-Elimination in Kläranlagen weiter intensiviert. Da Phosphor eine endliche Ressource ist, setzt sich das Land Rheinland-Pfalz dabei auch für die nachfolgende Rückführung dieses Nährstoffes in den natürlichen Kreislauf ein. Zurzeit steht die landwirtschaftliche Klärschlammausbringung auf dem Prüfstand. Für Klärschlämme, die zukünftig nicht mehr in der Landwirtschaft ausgebracht werden dürfen, sind Alternativen zu entwickeln und einzurichten. Dies können technische Verfahren zur Extraktion des Phosphors aus dem Abwasser, dem Klärschlamm bzw. der Klärschlammasche oder auch die stoffliche Verwertung von Klärschlammasche bei nachgewiesener Pflanzenverfügbarkeit des Phosphors und gleichzeitig geringen Schadstoffgehalten sein. Das Land Rheinland-Pfalz unterstützt einige Projekte und modellhafte Konzepte zu diesem Themengebiet.

Ein weiterer wesentlicher Ansatzpunkt zur Optimierung von Abwasseranlagen ist weiterhin die ökologisch orientierte Niederschlagswasser-Bewirtschaftung. Durch die dezentrale Versickerung und ggf. Nutzung vor Ort können in vielen Fällen neben ökologischen Vorteilen erhebliche Kosten bei der Abwasserableitung und -behandlung eingespart werden. In der Regel sollen nur noch Schmutzwasserkanäle verlegt werden. Hierdurch wird es im ländlichen Raum vielfach möglich, mit kleinen, dezentralen Abwasserbehandlungsanlagen den Stand der Technik zu gewährleisten. Daneben ist zur Optimierung von Abwasseranlagen nach wie vor das Projekt „EPIKUR“ zur bestmöglichen Abstimmung des Zusammenwirkens von Kläranlage und Kanalsystem zu nennen.

Gelungene Fallbeispiele zu den unterschiedlichen Themenbereichen der Abwasserbeseitigung sind im Internet unter http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/8341/ abrufbar.


NORDRHEIN-
WESTFALEN
BELGIEN
LUXEMBURG
SAARLAND
HESSEN
FRANKREICH
BADEN-.
WÜRTT.
Mainz
Koblenz
Untere Ahr
Sinzig
Königsbacher
Brauerei
Gerolsteiner Brunnen
Milch-Union-
Hocheifel
Bitburger
Brauerei
Trier
Hochwald
Bad Kreuznach
Ingelheim
Durst Malz
Worms
Ludwigshf
BASF AG
Südzucker
Palatia Malz
Kaiserslautern
Landau
Schill Malz
kommunale Kläranlagen
mit Nährstoffelimination
> 10.000 - 100.000 EW
> 100.000 EW
industrielle Kläranlagen
gemäß Art.13 der
EG-Richtlinie (91/271/EWG)
Hauptgewässer
Ortslage