

Abwasserentsorgung 2010

Von Jörg Breitenfeld

Im Jahr 2010 fielen in Rheinland-Pfalz etwa 2,4 Milliarden Kubikmeter Abwasser an. Die 705 öffentlichen Kläranlagen behandelten rund 22 Prozent dieser Menge. Bei dem Abwasser außerhalb des öffentlichen Bereichs handelte es sich überwiegend um Kühlwasser (90 Prozent), das zum größten Teil ohne vorherige Aufbereitung in einer Abwasserbehandlungsanlage in Oberflächengewässer oder in den Untergrund eingeleitet wurde.

Im Abwasserreinigungsprozess fällt neben dem gereinigten Wasser auch Klärschlamm an. Die Menge betrug im Jahr 2010 rund 228 300 Tonnen^{TM1}. Etwa ein Drittel davon stammte aus öffentlichen Kläranlagen. Im Gegensatz zu der Abwassermenge nahm die Klärschlammmenge im Zeitablauf deutlich ab.

Abwässer müssen gereinigt werden

Im Jahr 2010 erzeugten die Haushalte, die Industrie und das Gewerbe in Rheinland-Pfalz über 2,4 Milliarden Kubikmeter Abwasser. Teil dieser Menge ist das sogenannte Fremdwasser, welches über undichte Stellen ins Kanalnetz eindringt sowie das Regenwasser, das nicht getrennt erfasst und abgeleitet wird.

Abwasser darf in Deutschland ohne Vorbehandlung nicht ins Grundwasser oder in Oberflächengewässer, wie Flüsse und Seen,

eingeleitet werden. Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) gibt seit 1976 bundesweit die Mindestanforderungen vor, die beim Einleiten von Abwasser in Gewässer zu beachten sind. Danach müssen die im Abwasser befindlichen Schadstoffe so weit reduziert werden, wie der Stand der Technik dies möglich macht. Abwasser ist so zu beseitigen, dass das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird. Dabei regelt die Abwasserverordnung, welche Stoffe aus dem Schmutzwasser entfernt werden müssen und welche Substanzen erst gar nicht ins Abwasser gelangen dürfen.² Die Abwasserentsorgung gehört wie die Trinkwasserversorgung zu den kommunalen Pflichtaufgaben.³

1 Trockenmasse.

2 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Wasser Wohlstand Wandel – Gewässerschutz sichert unsere Grundlagen für Leben, Vielfalt und Nachhaltigkeit – S. 25 f.

3 § 52 Abs. 1 Wassergesetz für das Land Rheinland-Pfalz in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Januar 2004, GVBl 2004, S. 54.

T 1

Abwasseraufkommen 2007 und 2010 nach der Herkunft

Berichtsmerkmal	2007	2010
	1 000 m ³	
Abwasseraufkommen insgesamt ¹	2 426 881	2 425 261
Abwasseraufkommen der öffentlichen Abwasserbeseitigung ²	514 557	525 371
Schmutzwasser	225 024	227 328
Fremdwasser	103 497	111 750
Niederschlagswasser	186 036	186 293
Abwasseraufkommen im nichtöffentlichen Bereich	1 912 324	1 899 890
Abwasseraufkommen der Betriebe	1 885 890	1 864 057
Übernommenes Abwasser	26 434	35 833

1 Enthält Doppelzählungen. – 2 Ab 2010 ohne Kleinkläranlagen. – 3 Ohne ungenutzt abgeleitetes Abwasser.

2,4 Milliarden Kubikmeter Abwasser

Gut ein Fünftel des Abwassers in öffentlichen Kläranlagen behandelt

Grundlage für die folgende Darstellung sind die Ergebnisse der Erhebung über die öffentliche Abwasserbeseitigung und die Erhebung der nichtöffentlichen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung.⁴ Die Abwassermenge betrug im Jahr 2010 etwa 2,4 Milliarden Kubikmeter. Eine vergleichbare Menge war auch für das Jahr 2007 ermittelt worden. Längerfristige zeitliche Vergleiche des Abwasseraufkommens sind aufgrund methodischer Änderungen in den zugrunde liegenden Statistiken nur eingeschränkt möglich.

Aus den Haushalten und den an die öffentliche Abwasserentsorgung angeschlossenen Industrie-, Gewerbe- und Dienstleistungsbetrieben stammten 525 Millionen Kubikmeter. In dieser Menge ist das von Anlagen des verarbeitenden Gewerbes gereinigte kommunale Abwasser nicht enthalten. Rund 227 Millionen Kubikmeter bzw. 43 Prozent des Abwassers aus dem öffentlichen Bereich waren Schmutzwasser, der Rest entfiel auf das abgeleitete Niederschlagswasser (186 Millionen Kubikmeter) und das unbeabsichtigt in das Kanalnetz eindringende Fremdwasser (112 Millionen Kubikmeter).

⁴ Vgl. <http://www.statistik.rlp.de/fileadmin/dokumente/monatshefte/2012/08-2012-711.pdf>

Umfangreiche Bauwerke errichtet

Die Reinigung der Abwässer erfolgt zumeist über mechanische bzw. mechanisch-biologische Kläranlagen. Im gewerblichen bzw. industriellen Bereich gibt es auch zahlreiche Anlagen, die ausschließlich eine chemisch-physikalische Abwasserbehandlung, wie z. B. Neutralisation, Fällung, Flockung, Osmose, Elektrodialyse oder Adsorption durchführen.

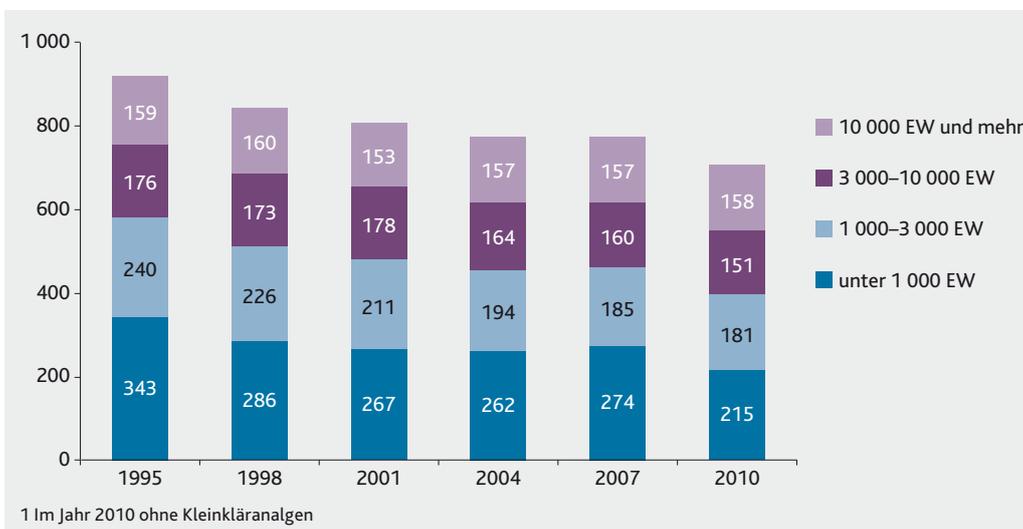
Für die Reinigung des Abwassers im öffentlichen Bereich standen 705 Kläranlagen zur Verfügung. Kleinkläranlagen unter 50 Einwohnerwerten wurden im Jahr 2010 nicht mehr erfasst, wodurch die zeitliche Vergleichbarkeit der statistischen Auswertungen eingeschränkt ist. Der Einwohnerwert entspricht die durchschnittlich täglich von einem Einwohner in das Abwasser abgegebene Menge an organischen Verbindungen. Haushalte, Gewerbe- und Industriebetriebe belasten Abwässer im unterschiedlichen Maße. Zur Normierung wird deshalb das gewerbliche Abwasser auf Einwohnergleichwerte umgerechnet. Die Summe aus Einwohnergleichwerten und angeschlossenen Einwohnern ergibt dann die Zahl der Einwohnerwerte.

705 öffentliche Kläranlagen

Entsprechend wird die Ausbaugröße der Kläranlagen in Einwohnerwerten erfasst. Die gesamte Ausbaugröße der öffentlichen

G 1

Öffentliche Kläranlagen 1995–2010¹ nach der Ausbaugröße in Einwohnerwerten (EW)



Kläranlagen im Land betrug 7,1 Millionen Einwohnerwerte. Die Zahl der tatsächlich angeschlossenen Einwohnerwerte lag bei 5,4 Millionen. Das bedeutet, dass landesweit die Kläranlagen durchschnittlich im Jahresmittel zu rund 75 Prozent ausgelastet sind. Die Kapazitäten sind im Wesentlichen darauf ausgerichtet, die im Jahresverlauf schwankenden Abwassermengen zuverlässig reinigen zu können. Von der Gesamtsumme der angeschlossenen Einwohnerwerte entfielen rund 1,6 Millionen Einwohnergleichwerte auf die Belastung des eingeleiteten Abwassers aus Gewerbe- und Industriebetrieben.

6,2 Prozent der Bevölkerung an Kläranlagen der Industrie angeschlossen

Zu berücksichtigen ist, dass ein Teil der Einwohner nicht an eine öffentliche Kläranlage, sondern an eine Kläranlage des verarbeitenden Gewerbes angeschlossen ist. Dieses betraf 2010 rund 248 000 Personen. Nicht an die Kanalisation angeschlossen waren 2010 rund 29 000 Einwohner. Deren Abwasser wurde entweder in Kleinkläranlagen gereinigt, in abflusslosen Gruben gesammelt und mittels Tankwagen zu einer Kläranlage gefahren oder in der Landwirt-

schaft entsorgt. Mit einer Anschlussquote von 99 Prozent gehört Rheinland-Pfalz zu den Bundesländern mit einer flächendeckenden Abwasserbeseitigung.

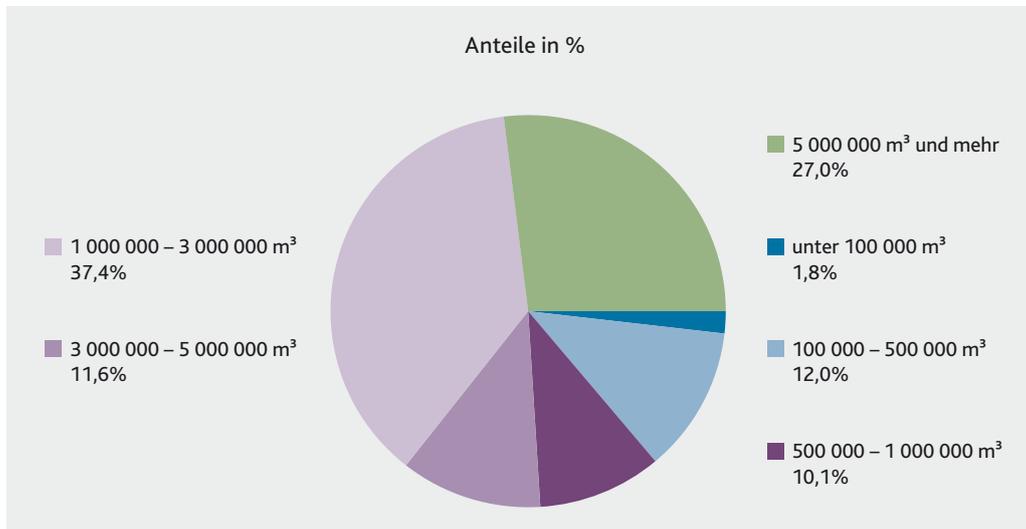
Abwasserreinigung erfolgt in modernen Anlagen

Abwässer weisen eine Vielzahl von Schadstoffen mit einer unterschiedlichen Zusammensetzung auf. Standardtechnologie in den öffentlichen Kläranlagen ist heute die biologische Reinigung mit anschließender Denitrifikation und Phosphorentfernung. Dazu durchläuft das Abwasser drei Reinigungsstufen. Feststoffe und Sand werden mechanisch mit Rechen und in Absetzbecken abgetrennt. Anschließend wandeln in großen, belüfteten Becken Mikroorganismen gelöste Schadstoffe in unbedenkliche Substanzen um. In der dritten Stufe werden auf mikrobiologischem Wege Stickstoffverbindungen abgebaut und Phosphor durch chemische Fällung aus dem Wasser entfernt. Einer solchen Prozedur wurden 84 Prozent des Abwassers in öffentlichen Kläranlagen unterzogen.

Standard ist heute biologische Reinigung mit zusätzlichen Verfahrensstufen

G 2

Abwasseraufkommen der öffentlichen Kläranlagen 2010 nach Größenklassen des Abwasseraufkommens



Eher kleine Kläranlagen

Eine durchschnittliche Kläranlage verfügt über 10 100 Einwohnerwerte

Die durchschnittliche Ausbaugröße einer Kläranlage lag bei knapp 10 100 Einwohnerwerten. Im Jahr 1995 waren noch 918 öffentliche Kläranlagen erfasst worden, die durchschnittliche Größe betrug 7 800 Einwohnerwerten.

Ein Viertel der Ausbaukapazität entfällt auf neun Kläranlagen

Im Jahr 2010 wiesen die Anlagen eine sehr heterogene Größenordnung auf. Fast ein Drittel der Kläranlagen hatte eine Ausbaugröße von weniger als 1 000 Einwohnerwerten, ein Viertel lag zwischen 1 000 und 3 000. In diesen kleinen Anlagen wurde aber nur knapp neun Prozent des gesamten Abwassers gereinigt. Auf die Größenklasse 100 000 Einwohnerwerte und mehr entfielen nur neun Anlagen, die allerdings gut ein Viertel der Ausbaukapazität auf sich vereinigten. Gründe für die große Zahl an kleinen Anlagen dürften die eher ländliche Struktur und die durch Mittelgebirge geprägte Topografie des Landes Rheinland-Pfalz sein.

Eine öffentliche Kläranlage behandelte im Jahr 2010 durchschnittlich eine Abwas-

sermenge von 745 000 Kubikmeter. Die Schmutzwassermenge betrug im Mittel 322 000 Kubikmeter. Die Betrachtung nach der Größenklasse der Abwassermenge zeigt, dass über drei Viertel des Abwassers auf Anlagen entfiel, in denen mindestens eine Million Kubikmeter behandelt wurden. Eine entsprechende Menge wurde im Jahr 2010 von 148 Kläranlagenbetreibern gemeldet. In den Anlagen bis 100 000 Kubikmeter wurden weniger als zwei Prozent des Abwassers aufbereitet. Der Anteilswert dieser Anlagen betrug dagegen fast 32 Prozent.

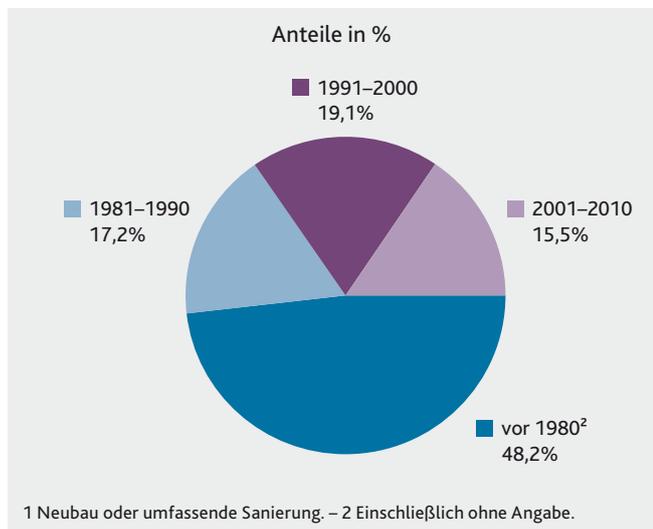
Durchschnittlich 745 000 Kubikmeter Abwasser behandelt

Umfangreiches Abwassernetz errichtet

Für den Transport der Abwässer zu den Kläranlagen wurde über die Jahrzehnte ein umfassendes Kanalnetz gebaut und instand gehalten. Die Länge des Kanalnetzes belief sich 2010 auf 32 188 Kilometer. Das entspricht etwa 80 Prozent der Länge des Äquators. Gegenüber dem Jahr 1995 wurde das Abwassernetz um 9 400 km bzw. 41 Prozent erweitert. Rund ein Drittel des Netzes ist als Trennkanalisation ausgelegt und wird

Kanalnetz umspannt etwa Vierfünftel des Äquators

G 3

Öffentliches Kanalnetz 2010 nach Baujahr¹

entsprechend der Konventionen mit zwei Abwasserleitungen gezählt.

Rund 47 Prozent des rheinland-pfälzischen Kanalnetzes war zum Befragungszeitpunkt älter als 30 Jahre bzw. letztmalig vor 30 Jahren umfassend geändert oder saniert worden. Weitere 17 Prozent wurden zwischen 1981 und 1990 errichtet.

Abwasserentsorgung außerhalb des öffentlichen Sektors

Kühlwasser stellt größten Teil des Abwassers

Im nichtöffentlichen Bereich fiel zwar mit 1,9 Milliarden Kubikmeter etwa die dreieinhalbfache Abwassermenge des öffentlichen Bereichs an, allerdings handelte es sich hierbei überwiegend um Kühlwasser (1,7 Milliarden Kubikmeter). Da Kühlwasser nur erwärmt wurde und ansonsten keine umweltrelevanten Verschmutzungen aufweist, wird es ohne eine weitere Behandlung in ein Oberflächengewässer oder in den Untergrund eingeleitet. Dies traf im Jahr 2010 für 90 Prozent der entsorgten Menge zu.

Definitionen

Abwasser

Abwasser ist das durch häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch in seinen natürlichen Eigenschaften veränderte Wasser. Das in öffentliche Kläranlagen eingeleitete Abwasser umfasst auch Fremd- und Niederschlagswasser. Zum gewerblichen Abwasser gehört das produktionsspezifische Wasser, Belegschafts-, Kühl- oder Kesselspeisewasser sowie das von Kommunen und anderen Betrieben übernommene Abwasser.

Einwohnerwert

Ein Einwohnerwert entspricht der täglich von einem Einwohner in das Abwasser abgegebenen Menge an organischen Verbindungen wie z. B. Eiweiß, Fette, Kohlehydrate. Der Wert dieser Schmutzmenge beträgt, bezogen auf den fünftägigen biochemischen Sauerstoffbedarf (BSB₅), im Mittel 60 Gramm je Einwohner und Tag.

Fremdwasser

Unter Fremdwasser wird das in das Kanalnetz eindringende Grundwasser (Undichtigkeiten), unerlaubt über Fehlan schlüsse eingeleitete Wasser (z. B. Dränwasser) sowie einem Schmutzwasserkanal zufließende Oberflächenwasser (z. B. über Schachtabdeckungen) verstanden.

Kesselspeisewasser

Wasser, das in Dampferzeugungsanlagen eingespeist wird und in der Regel hohen Qualitätsanforderungen unterliegt.

Klärschlamm

Aus dem Abwasser abtrennbare, wasserhaltige Stoffe, ausgenommen sind Rechen-, Sieb- und Sandfanggut, jedoch einschließlich der bei der Abwasser- und Klärschlammbehandlung zugegebenen Hilfsmittel.

Niederschlagswasser

Das von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen abfließende und gesammelte Wasser.

T 2

Klärschlammaufkommen 1995–2010 nach Entsorgungswegen¹

Berichtsmerkmal	1995	1998	2001 ²	2004 ²	2007 ²	2010 ²
	t TM					
Klärschlamm insgesamt	384 993	311 704	290 273	276 532	247 124	228 328
darunter						
thermische Entsorgung	254 728	212 844	194 943	184 540	162 290	159 893
landwirtschaftliche Verwertung	68 196	56 617	70 103	68 547	69 155	62 088
Deponierung	33 458	9 593	2 790	683	12	-

¹ Ohne Schlamm aus chemischen und chemisch-physikalischen Abwasserbehandlungsanlagen. – ² Ohne Klärschlamm aus rein mechanischen Abwasserbehandlungsanlagen.

Die im Produktionsprozess anfallende Abwassermenge belief sich auf 158 Millionen Kubikmeter. In ihr war auch das sonstige Abwasser sowie Kesselabschlammwasser enthalten. Bei dem Rest handelte es sich um das von anderen Betrieben zugeleitete Abwasser, das von Kommunen übernommene Abwasser (36 Millionen Kubikmeter) und das Belegschaftswasser. Rund 159 Millionen Kubikmeter leiteten die Betriebe an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlagen weiter.

Im Gegensatz zum öffentlichen Bereich wurde ein großer Teil des Abwassers zunächst einer chemischen oder chemisch-physikalischen und anschließend einer biologischen Reinigung unterzogen.

Klärschlammmenge reduziert

Rund 230 000
TonnenTM
Klärschlamm

Im Abwasserreinigungsprozess fällt neben dem gereinigten Wasser auch Klärschlamm an. Da Klärschlamm eine unterschiedliche Konsistenz hat, wird sein Aufkommen als Trockenmasse (TM) nachgewiesen. In den öffentlichen Kläranlagen fielen 2010 etwa 85 500 TonnenTM Klärschlamm an. In den betrieblichen Anlagen waren es 142 800 TonnenTM. In dieser Menge sind auch Konditionierungs-, Fällungs- und Flockungshilfsmittel sowie sonstige Hilfsmittel enthalten. Der Klärschlamm aus mechanischen

Abwasserbehandlungsanlagen wird wegen des geringen Volumens seit 2001 nicht mehr erfasst.

Im Gegensatz zum Abwasser ist beim Klärschlamm eine klare Entwicklung festzustellen. Die Klärschlammmenge reduzierte sich zwischen 1995 und 2010 um 41 Prozent. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass es in Folge der Einführung der Wirtschaftszweigklassifikation 2008 und der Änderung des Umweltstatistikgesetzes im nichtöffentlichen Bereich zu einer Erweiterung des Berichtskreises kam. Eine wesentliche Ursache für die Rückgang der Klärschlammmenge ist der reduzierte Einsatz von Hilfs- und Konditionierungsmitteln. Nicht in dieser Betrachtung einbezogen wurden die Schlämme aus der chemisch-physikalischen Behandlung (21 400 TonnenTM).

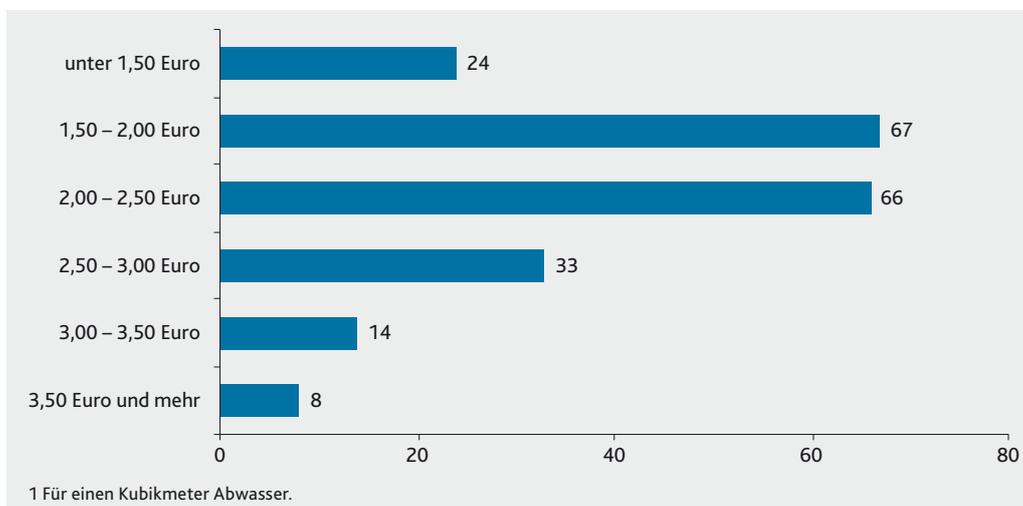
Thermische Verwertung wichtigster Entsorgungsweg

Über eine thermische Verwertung wurde 70 Prozent des Klärschlammes (159 900 TonnenTM) entsorgt. Im Jahr 1995 betrug der Anteilswert rund 66 Prozent. Insbesondere wurde der Klärschlamm aus dem nichtöffentlichen Bereich auf diesem Weg umweltgerecht behandelt. Ein weiterer wichtiger Entsorgungsweg ist die Ausbringung von Klärschlamm auf landwirtschaft-

Klärschlamm-
verbrennung
wichtigster
Entsorgungsweg

G 4

Verbandsgemeinden, verbandsfreie Gemeinden und kreisfreie Städte nach Höhe des mengenbezogenen Abwasserentgelts¹ 2010



lich genutzten Flächen. Rund 62 000 TonnenTM bzw. 27 Prozent wurden so genutzt. Der überwiegende Teil stammte aus öffentlichen Kläranlagen, da hier die Schadstoffgehalte geringer sind. Den übrigen Entsorgungsbzw. Verwertungswegen kommt nur geringe Bedeutung zu.

Hohe Kosten bei der Abwasserreinigung

Abwasserentgelte: Vielzahl an Einflussgrößen

Die Abwasserreinigung verursacht hohe Kosten. Dabei sind große regionale Unterschiede in den Entgelten festzustellen. Unmittelbaren Einfluss auf die Kosten haben die örtlichen Gegebenheiten. Hierzu zählen z. B. die Siedlungsdichte, der Wasserverbrauch bzw. der Abwasseranfall, Höhenunterschiede im Entsorgungsgebiet sowie die Bodenbeschaffenheit bei der Verlegung von Abwasserkanälen. Aber auch das Ausmaß und der Zustand der Kanalnetze und Klärwerke beeinflussen die Kosten.

Weitere Bestimmungsfaktoren sind die Höhe der Abschreibungen und Zinsen für die Unterhaltung und Erneuerung bzw.

Erweiterung der Infrastruktur (Kanalnetz, Kläranlagen) sowie die Personalkosten und der Materialaufwand. Des Weiteren können die Entgelte durch die Erhebung von einmaligen Beiträgen, z. B. für die Herstellung eines Kanalanschlusses, beeinflusst sein. Es ist davon auszugehen, dass Kommunen, die keine einmaligen Kanalanschlussgebühren erheben, die Kosten über höhere Verbrauchsgebühren decken. Auch die Gewährung von Zuschüssen für die Unterhaltung bzw. Erweiterung und Modernisierung der Anlagen kann die Höhe der Abwasserentgelte beeinflussen.

Abwasserentgelte müssen kostendeckend sein

Die Kosten für die Abwasserentsorgung müssen entsprechend den gesetzlichen Regelungen durch die Abwassergebühren gedeckt sein. Bei der Festlegung der Gebührenmaßstäbe haben die Kommunen einen Ermessensspielraum, sodass ein direkter Vergleich der Abwasserentgelte nicht möglich ist. In Rheinland-Pfalz sind die Verbandsgemeinden⁵, verbandsfreien

⁵ Im Folgenden umfasst die Verbandsgemeinde auch die verbandsfreien Gemeinden und kreisfreien Städte.

Gesplittete
Abwasser-
entgelte

Gemeinden und die kreisfreien Städte für die Abwasserentsorgung und damit für die Erhebung der Abwasserentgelte zuständig.

Die Erhebung der Entgelte erfolgt, mit wenigen Ausnahmen, nach einem gesplitteten Gebührenmaßstab. Danach wird zum einen eine Gebühr erhoben, die sich an der Menge des verbrauchten Frischwassers orientiert. Zum anderen wird eine flächenbezogene Gebühr erhoben. Hierbei werden vielfältige Bezugsgrößen verwendet. Mit diesem Entgeltbestandteil soll die Menge des in die Kanalisation eingeleiteten Niederschlags- oder Oberflächenwassers erfasst werden.

Der Frischwassermaßstab bezieht sich entweder auf den kompletten Frischwasserbezug oder es wird ein Abschlag, in der Regel zehn Prozent, vorgenommen. Sonstige mengenbezogene Entgelte kommen nur in Einzelfällen vor. Die Beträge für einen Kubikmeter lagen zum 1. Januar 2010 zwischen 0,90 Euro und 4,49 Euro. Der mit der Zahl der angeschlossenen Einwohner gewichtete Mittelwert betrug 1,97 Euro (Deutschland: 2,36 Euro). Eine Häufigkeitsauszählung zeigt, dass über 62 Prozent der Kommunen einen Kubikmeterpreis zwischen 1,50 Euro und 2,50 Euro erheben.

Die Abwasserentsorger nutzen insbesondere im Bereich der flächenbezogenen Abwasserentgelte die gesetzlichen Möglichkeiten für die Festlegung der Entgeltbestandteile. Ein flächenbezogenes Entgelt erheben mit Ausnahme einer Verbandsgemeinde alle Kommunen. Hierbei wird eine Vielzahl an Bezugsgrößen verwendet. Beispiele sind die Abflussfläche, die bebaubare oder bebaute sowie die befestigte Fläche. Ein Teil der Kommunen verwendet sogar zwei oder mehr flächenbezogene Maßstäbe. Dies traf im Jahr 2010 für 42 Verbandsgemeinden zu.

Eine Grundgebühr – also ein flächen- und mengenunabhängiges Entgelt erhoben 45 Kommunen. Wegen der unterschiedlichen Entgeltstrukturen wird auf die Berechnung der Kosten für einen Musterhaushalt verzichtet. Differenziert nach Verbandsgemeinden stehen die erhobenen Entgelte im Internet unter:

<http://www.statistik.rlp.de/wirtschaft/umwelt/wasser-und-abwasserentgelte/> zur Verfügung.

Jörg Breitenfeld, Diplom-Agraringenieur, leitet das Referat Landwirtschaft, Weinbau, Umwelt und Energie