

# 6 Kommunale Kläranlagen



Kläranlage Glessen

## 6.1 Ausbau kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen in den Teileinzugsgebieten

Derzeit werden in Nordrhein-Westfalen 627 kommunale Abwasserbehandlungsanlagen betrieben, um das in den einzelnen Gemeinden anfallende Abwasser zu reinigen. Im Jahr 2014 wurden in diesen 627 kommunalen Kläranlagen rund 2.514 Mio. m<sup>3</sup> Abwasser gereinigt.

Für die Bemessung einer kommunalen Kläranlage (Ausbaugröße) bzw. für die Ermittlung der aktuellen Belastung (Anschlussgröße) sind die Anzahl der an die Kläranlage angeschlossenen Einwohner (E) und die Schmutzfracht aus dem gewerblichen Bereich (Anzahl der angeschlossenen Einwohnergleichwerte (EGW)) maßgebend. Die Gesamtbelastung einer Abwasserbehandlungsanlage wird in Einwohnerwerten (EW) ausgedrückt und ergibt sich aus der Summe der angeschlossenen Einwohner und der gewerblichen Einwohnergleichwerte (EW = E + EGW).

In Tabelle 6.1 sind die kommunalen Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen, unterschieden nach Größenklassen, zusammengestellt.

In Nordrhein-Westfalen weisen 246 der Abwasserbehandlungsanlagen eine Ausbaugröße bis 10.000 EW auf (siehe auch Abbildung 6.1). Die Größenentwicklung der Abwasserbehandlungsanlagen über die letzten Jahre zeigt, dass die Anzahl der kleineren Anlagen abnimmt.

Rund 64 % (401) aller 627 kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen in Nordrhein-Westfalen befinden sich im Teileinzugsgebiet des Rheins. In den Teileinzugsgebieten Maas, Weser und Ems liegen die Anteile bei 11 % (71), 14 % (87) und 11 % (68). Bezogen auf die Anschlussgrößen beläuft sich der Anteil im Teileinzugsgebiet des Rheins auf rund 74 % (19,8 Mio. EW), im Teileinzugsgebiet der Maas auf 11 % (2,8 Mio. EW), im Teileinzugsgebiet der Weser auf 7 % (1,9 Mio. EW) und im Teileinzugsgebiet der Ems auf 8 % (2,2 Mio. EW).

Grundsätzlich ist es die Aufgabe der einzelnen Gemeinde, das auf ihrem Gebiet anfallende Abwasser zu beseitigen und die dazu erforderlichen Abwasseranlagen zu betreiben. In einigen Teileinzugsgebieten wird die Abwasserbeseitigung von großen Wasserverbänden durchgeführt.

► Tabelle 6.1 – Teil 1

### Ausbaugröße, Anschlussgröße und Anzahl der Abwasserbehandlungsanlagen in den Teileinzugsgebieten in NRW

Teileinzugsgebiete	Ausbaugröße in Einwohnerwerten Einteilung nach Ausbaugröße EW							Gesamt
	< 1.000	≤ 2.000	≤ 5.000	≤ 10.000	≤ 20.000	≤ 100.000	> 100.000	
<b>Rhein NRW</b>								
Rheingraben-Nord	1.300	3.650	39.618	53.900	0	1.970.000	6.832.615	8.901.083
Lippe	2.582	11.000	50.842	82.800	202.300	978.000	1.955.800	3.283.324
Emscher	0	0	0	0	0	0	4.865.000	4.865.000
Ruhr	5.873	6.750	27.923	36.292	180.294	1.635.637	1.340.000	3.232.769
Erft NRW	900	7.600	16.120	6.500	69.200	544.735	252.000	897.055
Wupper	60	0	3.750	0	36.000	180.220	1.013.100	1.233.130
Sieg NRW	1.302	2.000	26.500	103.800	229.370	600.393	555.000	1.518.365
Mittelrhein und Mosel NRW	1.100	8.900	20.900	8.000	0	0	0	38.900
Deltarhein NRW	1.050	0	0	27.600	170.500	522.750	475.100	1.197.000
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>14.167</b>	<b>39.900</b>	<b>185.653</b>	<b>318.892</b>	<b>887.664</b>	<b>6.431.735</b>	<b>17.288.615</b>	<b>25.166.626</b>
<b>Maas</b>								
Maas Nord NRW	750	5.233	5.200	35.947	46.620	414.790	1.162.673	1.671.213
Maas Süd NRW	0	0	25.300	38.950	143.520	973.518	1.079.500	2.260.788
<b>Maas Gesamt</b>	<b>750</b>	<b>5.233</b>	<b>30.500</b>	<b>74.897</b>	<b>190.140</b>	<b>1.388.308</b>	<b>2.242.173</b>	<b>3.932.001</b>
<b>Weser NRW</b>	<b>2.510</b>	<b>7.400</b>	<b>54.313</b>	<b>119.000</b>	<b>282.550</b>	<b>900.350</b>	<b>1.425.000</b>	<b>2.791.123</b>
<b>Ems NRW</b>	<b>600</b>	<b>4.750</b>	<b>14.500</b>	<b>51.000</b>	<b>291.580</b>	<b>1.246.840</b>	<b>1.474.600</b>	<b>3.083.870</b>
<b>NRW gesamt</b>	<b>18.027</b>	<b>57.283</b>	<b>284.966</b>	<b>563.789</b>	<b>1.651.934</b>	<b>9.967.233</b>	<b>22.430.388</b>	<b>34.973.620</b>

► Tabelle 6.1 – Teil 2

## Ausbaugröße, Anschlussgröße und Anzahl der Abwasserbehandlungsanlagen in den Teileinzugsgebieten in NRW

Teileinzugsgebiete	Anschlussgröße in Einwohnerwerten							Gesamt
	Einteilung nach Ausbaugröße EW							
	< 1.000	≤ 2.000	≤ 5.000	≤ 10.000	≤ 20.000	≤ 100.000	> 100.000	
<b>Rhein NRW</b>								
Rheingraben-Nord	647	2.761	30.699	43.388	0	1.668.238	5.832.021	7.577.754
Lippe	1.984	9.182	40.223	70.202	161.911	828.137	1.354.845	2.466.484
Emscher	0	0	0	0	0	0	3.819.797	3.819.797
Ruhr	5.388	4.100	19.936	27.685	120.979	1.192.877	982.858	2.353.823
Erfurt NRW	577	6.134	11.988	3.826	54.138	470.585	201.251	748.499
Wupper	30	0	3.566	0	30.808	141.580	624.039	800.023
Sieg NRW	971	1.703	20.753	81.402	186.693	452.894	387.146	1.131.562
Mittelrhein und Mosel NRW	442	4.843	11.809	3.108	0	0	0	20.202
Deltarhein NRW	899	0	0	25.925	139.312	395.056	278.620	839.812
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>10.938</b>	<b>28.723</b>	<b>138.974</b>	<b>255.536</b>	<b>693.841</b>	<b>5.149.367</b>	<b>13.480.577</b>	<b>19.757.956</b>
<b>Maas</b>								
Maas Nord NRW	1.000	5.300	5.200	28.100	38.000	305.213	790.200	1.173.013
Maas Süd NRW	0	0	18.194	31.306	101.630	707.343	742.234	1.600.707
<b>Maas Gesamt</b>	<b>1.000</b>	<b>5.300</b>	<b>23.394</b>	<b>59.406</b>	<b>139.630</b>	<b>1.012.556</b>	<b>1.532.434</b>	<b>2.773.720</b>
<b>Weser NRW</b>	<b>1.713</b>	<b>4.820</b>	<b>32.914</b>	<b>81.239</b>	<b>195.615</b>	<b>642.968</b>	<b>905.575</b>	<b>1.864.844</b>
<b>Ems NRW</b>	<b>583</b>	<b>3.400</b>	<b>10.388</b>	<b>38.020</b>	<b>242.196</b>	<b>903.030</b>	<b>952.844</b>	<b>2.150.461</b>
<b>NRW gesamt</b>	<b>14.234</b>	<b>42.243</b>	<b>205.670</b>	<b>434.201</b>	<b>1.271.282</b>	<b>7.707.921</b>	<b>16.871.430</b>	<b>26.546.981</b>

► Tabelle 6.1 – Teil 3

## Ausbaugröße, Anschlussgröße und Anzahl der Abwasserbehandlungsanlagen in den Teileinzugsgebieten in NRW

Teileinzugsgebiete	Anzahl der Anlagen							Gesamt
	Einteilung nach Ausbaugröße EW							
	< 1.000	≤ 2.000	≤ 5.000	≤ 10.000	≤ 20.000	≤ 100.000	> 100.000	
<b>Rhein NRW</b>								
Rheingraben-Nord	3	3	11	7	0	33	17	74
Lippe	8	7	14	11	13	22	10	85
Emscher	0	0	0	0	0	0	4	4
Ruhr	25	5	7	4	11	30	6	88
Erfurt NRW	2	6	5	1	5	13	2	34
Wupper	1	0	1	0	2	4	3	11
Sieg NRW	5	1	8	12	17	15	3	61
Mittelrhein und Mosel NRW	2	6	5	1	0	0	0	14
Deltarhein NRW	2	0	0	3	11	11	3	30
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>48</b>	<b>28</b>	<b>51</b>	<b>39</b>	<b>59</b>	<b>128</b>	<b>48</b>	<b>401</b>
<b>Maas</b>								
Maas Nord NRW	1	3	2	5	3	8	4	26
Maas Süd NRW	0	0	7	5	10	20	3	45
<b>Maas Gesamt</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>28</b>	<b>7</b>	<b>71</b>
<b>Weser NRW</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>87</b>
<b>Ems NRW</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>7</b>	<b>68</b>
<b>NRW gesamt</b>	<b>57</b>	<b>40</b>	<b>78</b>	<b>71</b>	<b>109</b>	<b>203</b>	<b>69</b>	<b>627</b>

Stand: 2014

► **Abbildung 6.1**  
**Anzahl der kommunalen Kläranlagen in NRW sortiert nach Größenklassen**

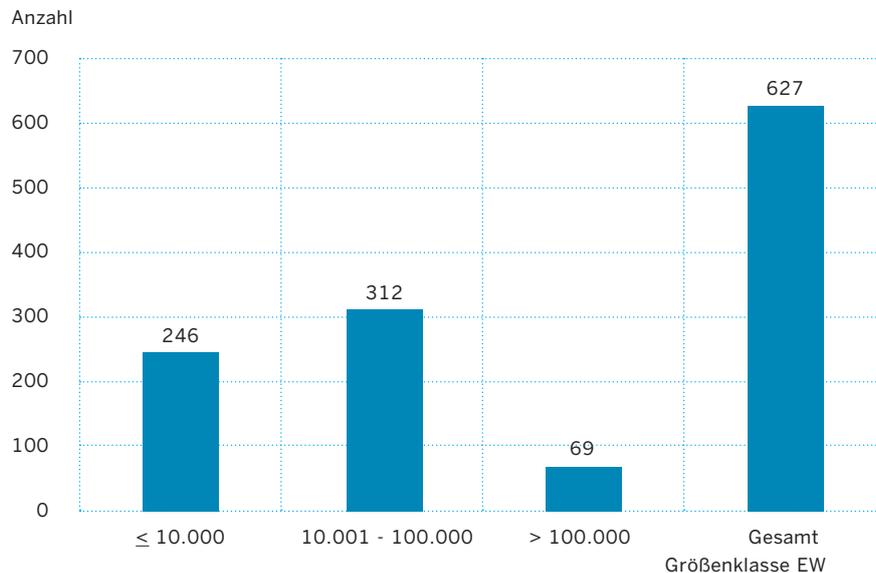


Tabelle 6.2 zeigt, dass von den großen Wasserverbänden fast die Hälfte aller 627 nordrhein-westfälischen Abwasserbehandlungsanlagen betrieben wird.

Im Teileinzugsgebiet der Emscher gibt es keine verbandsfreien Kläranlagen. Die vier Kläranlagen im Teileinzugsgebiet der Emscher werden von der Emschergenossenschaft betrieben. Die Kläranlage Duisburg Alte Emscher wird entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie dem Teileinzugsgebiet der Emscher zugeordnet. Sie leitet die behandelten Abwässer jedoch nicht in die Emscher, sondern in den Rhein ein.

Andererseits gibt es in Nordrhein-Westfalen auch drei Teileinzugsgebiete, in denen nur verbandsfreie Kläranlagen (Tabelle 6.3) betrieben werden, also keine wasserwirtschaftlichen Verbände tätig sind. Es handelt

sich hierbei um das Gebiet Deltarhein NRW mit 30 verbandsfreien Kläranlagen, um das Gebiet der Weser NRW mit 87 Anlagen sowie um das Gebiet Mittelrhein und Mosel NRW (Flüsse Lahn, Ahr und Kyll) mit 14 Anlagen.

Das Teileinzugsgebiet, in dem auf die Gesamtausbaugröße in EW bezogen die meisten verbandsfreien Kläranlagen (35) liegen, ist der Rheingraben mit rund 7,0 Mio. EW. Im Vergleich zum Teileinzugsgebiet der Ems NRW mit 67 Anlagen und einer Ausbaugröße von rund 3,0 Mio. EW weist das Gebiet des Rheingrabens viele große Anlagen auf.

In Karte 6.1 ist die Zuordnung der 627 kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen zu den Teileinzugsgebieten in Nordrhein-Westfalen dargestellt.

► **Tabelle 6.2**  
Anzahl und Ausbaugröße der Kläranlagen der wasserwirtschaftlichen Verbände in NRW

Verband	Anzahl der Anlagen	Ausbaugröße EW						Gesamt	
		< 1.000	≤ 2.000	≤ 5.000	≤ 10.000	≤ 20.000	≤ 100.000		> 100.000
Emschergenossenschaft	4	0	0	0	0	0	0	4.865.000	4.865.000
Ruhrverband	68	3.130	6.750	27.923	36.292	180.294	1.635.637	1.340.000	3.230.026
Lippeverband	50	730	3.500	18.622	28.800	134.800	908.500	1.289.800	2.384.752
Wasserverband Eifel-Rur (WVER)	44	0	0	25.300	38.950	143.520	943.518	1.079.500	2.230.788
Niersverband	22	750	5.233	5.200	35.947	46.620	257.000	1.162.673	1.513.423
Wupperverband	11	0	0	3.750	0	36.000	180.220	1.293.100	1.513.070
Erftverband	39	800	7.600	21.120	16.000	69.200	686.150	252.000	1.052.870
Bergisch-Rheinischer Wasserverband (BRW)	22	1.100	2.650	22.500	29.000	0	337.000	296.000	688.250
Linksniederrheinische Entwässerungs-Genossenschaft (LINEG)	7	0	0	7.018	0	0	180.000	470.000	657.018
Aggerverband	32	0	0	12.450	67.800	181.720	236.833	0	498.803
<b>Gesamt (Verbände)</b>	<b>299</b>	<b>6.510</b>	<b>25.733</b>	<b>143.883</b>	<b>252.789</b>	<b>792.154</b>	<b>5.364.858</b>	<b>12.048.073</b>	<b>18.634.000</b>

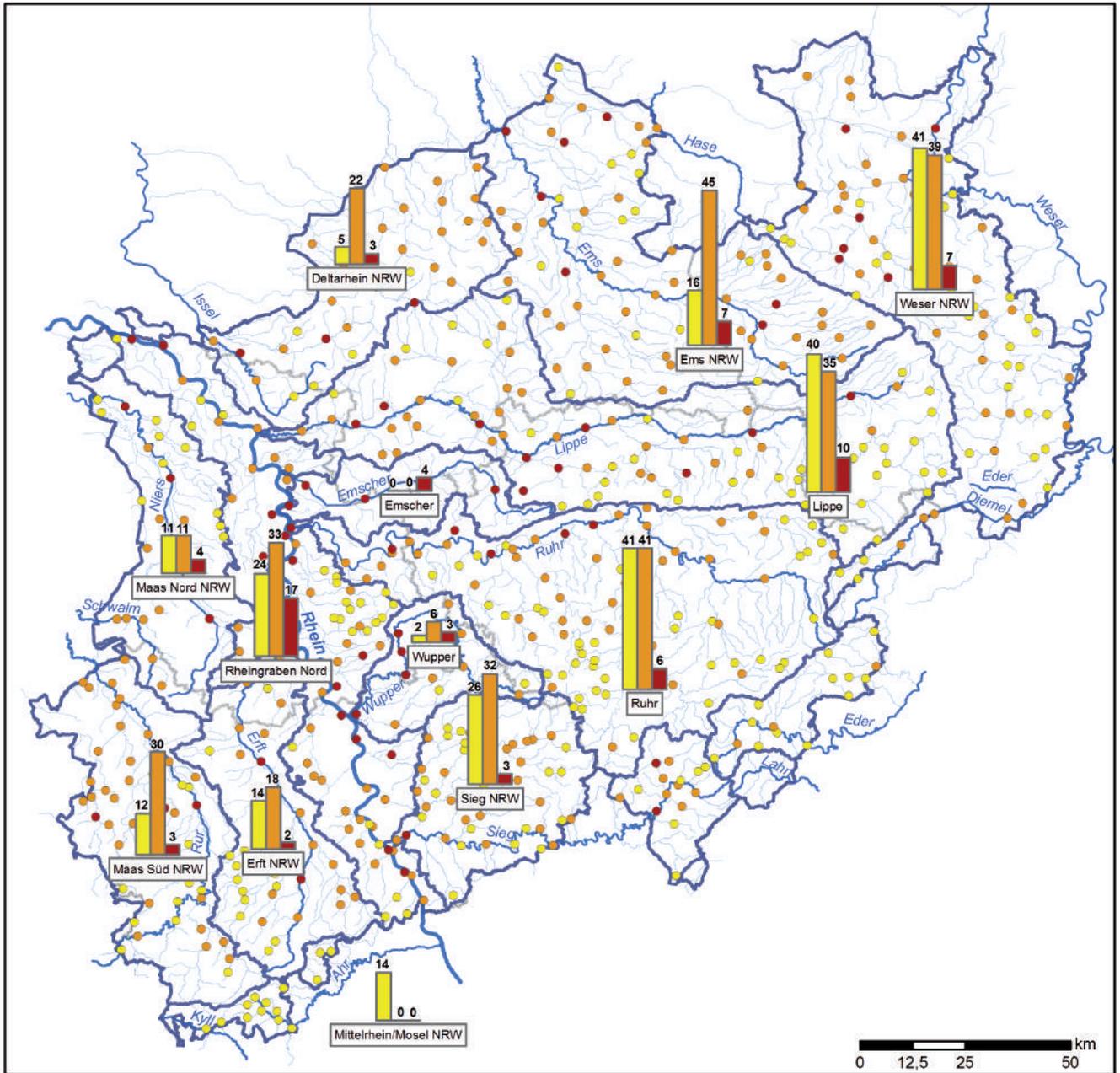
Stand: 2014

► **Tabelle 6.3**  
Anzahl und Ausbaugröße der verbandsfreien Kläranlagen in NRW

Teileinzugsgebiete	Anzahl der Anlagen	Ausbaugröße EW						Gesamt	
		< 1.000	≤ 2.000	≤ 5.000	≤ 10.000	≤ 20.000	≤ 100.000		> 100.000
<b>Rhein NRW</b>									
Rheingraben-Nord	35	200	1.000	5.100	15.400	0	1.144.750	5.786.615	6.953.065
Lippe	38	1.852	7.500	32.220	54.000	84.500	159.500	666.000	1.005.572
Emscher	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ruhr	20	2.743	0	0	0	0	0	0	2.743
Erft NRW	2	100	0	0	0	0	76.835	0	76.935
Wupper	1	60	0	0	0	0	0	0	60
Sieg NRW	29	1.302	2.000	14.050	36.000	47.650	363.560	555.000	1.019.562
Mittelrhein und Mosel NRW	14	1.100	8.900	20.900	8.000	0	0	0	38.900
Deltarhein NRW	30	1.050	0	0	27.600	170.500	522.750	475.100	1.197.000
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>169</b>	<b>8.407</b>	<b>19.400</b>	<b>72.270</b>	<b>141.000</b>	<b>302.650</b>	<b>2.267.395</b>	<b>7.482.715</b>	<b>10.293.837</b>
<b>Maas</b>									
Maas Nord NRW	4	0	0	0	0	0	157.790	0	157.790
Maas Süd NRW	1	0	0	0	0	0	30.000	0	30.000
<b>Maas Gesamt</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>187.790</b>	<b>0</b>	<b>187.790</b>
<b>Weser NRW</b>	<b>87</b>	<b>2.510</b>	<b>7.400</b>	<b>54.313</b>	<b>119.000</b>	<b>282.550</b>	<b>900.350</b>	<b>1.425.000</b>	<b>2.791.123</b>
<b>Ems NRW</b>	<b>67</b>	<b>600</b>	<b>4.750</b>	<b>14.500</b>	<b>51.000</b>	<b>274.580</b>	<b>1.246.840</b>	<b>1.474.600</b>	<b>3.066.870</b>
<b>NRW gesamt</b>	<b>328</b>	<b>11.517</b>	<b>31.550</b>	<b>141.083</b>	<b>311.000</b>	<b>859.780</b>	<b>4.602.375</b>	<b>10.382.315</b>	<b>16.339.620</b>

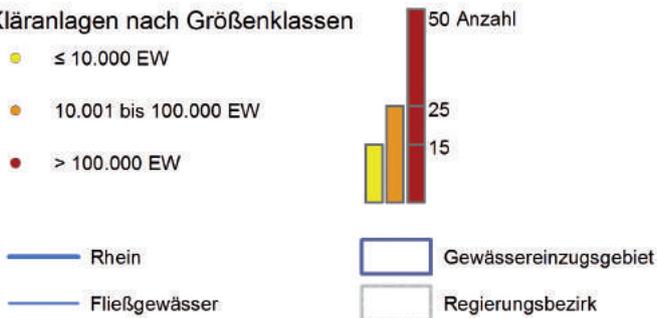
Stand: 2014

Karte 6.1  
Kommunale Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen



**Legende**

Kläranlagen nach Größenklassen



Anzahl der Kläranlagen nach Größenklassen	
<span style="color: yellow;">●</span> ≤ 10.000 EW	246
<span style="color: orange;">●</span> 10.001 bis 100.000 EW	312
<span style="color: red;">●</span> > 100.000 EW	69
<b>NRW gesamt</b>	<b>627</b>

Der Einwohnerwert setzt sich zusammen aus der Einwohnerzahl und den Einwohnergleichwerten aus gewerblichem und industriellem Abwasser.

Entsprechend Artikel 5 der EU-Richtlinie 91/271/EWG ist sicherzustellen, dass in empfindlichen Gebieten eingeleitetes kommunales Abwasser aus Kläranlagen über 10.000 EW einer weitergehenden Behandlung, d. h. einer Abwasserbehandlung zur Nährstoffelimination, unterzogen wird. In Nordrhein-Westfalen müssen demnach die 381 Kläranlagen mit einer Ausbaugröße über 10.000 EW zur Stickstoff- und Phosphorelimination ausgebaut sein.

Voraussetzung für eine Stickstoffelimination ist der Ausbau der Abwasserbehandlungsanlage mit Nitrifikations- und Denitrifikationsstufe. Bei der Nitrifikation wird im Abwasser vorhandenes Ammonium mithilfe von Bakterien zu Nitrat umgewandelt. In der Denitrifikationsstufe wird das Nitrat zu elementarem Stickstoff und Sauerstoff umgesetzt. Ammonium und Nitrat verursachen in zu großer Menge, wie auch Phosphor, ein verstärktes Pflanzenwachstum im Gewässer. Daher ist der Ausbau von Kläranlagen mit beiden Behandlungsstufen, der Nitrifikation und der Denitrifikation, wichtig für den Gewässerschutz, indem der Eutrophierung vorgebeugt wird.

Die Ausstattung kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen in Nordrhein-Westfalen mit Stickstoffelimination wird in Abbildung 6.2 für die verschiedenen Größenklassen dargestellt. Dabei wird unterschieden zwischen Anlagen ohne Stickstoffelimination, Anlagen mit Nitrifikation sowie Anlagen, die sowohl eine Nitrifikation als auch eine Denitrifikation aufweisen.

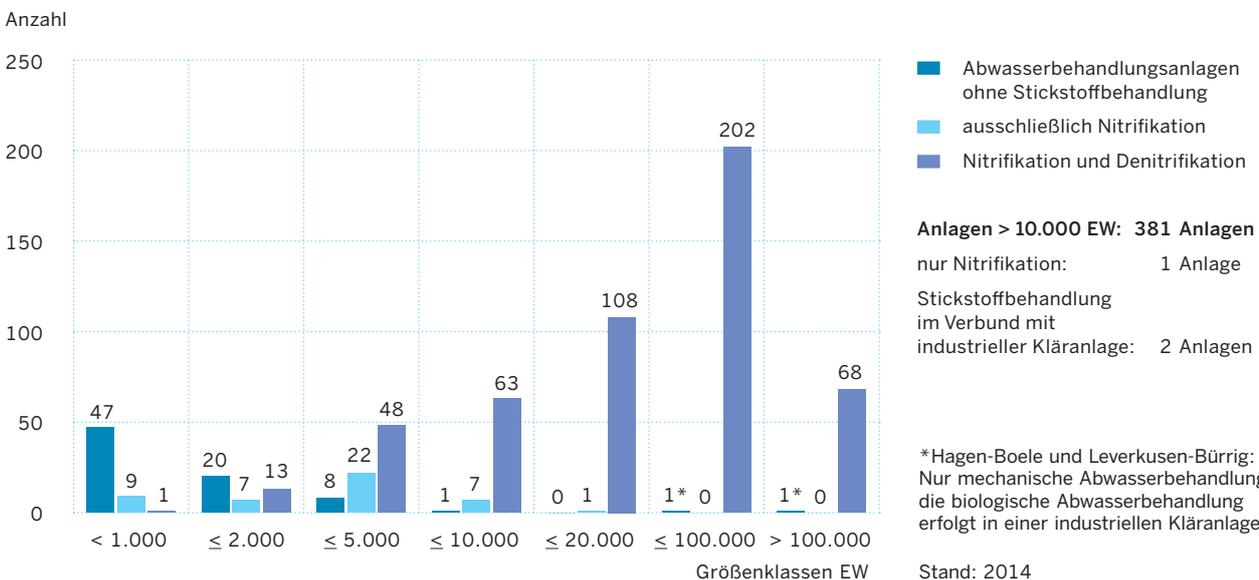
In Nordrhein-Westfalen sind von den 381 Abwasserbehandlungsanlagen größer 10.000 EW alle Anlagen, bis auf die Anlagen Hagen-Boele und Leverkusen-Bürrig, mit einer Stickstoffbehandlung ausgerüstet. Diese beiden Anlagen stellen Sonderfälle dar.

Die Anlage Hagen-Boele leitet das Abwasser nach der mechanischen Behandlung in eine industrielle Kläranlage der Firma Stora Enso Kabel GmbH & Co. KG (Papierfabrik) ein. Das kommunale Abwasser erhöht den Nährstoffanteil (Stickstoff und Phosphor) im Papierabwasser für die biologische Behandlung. Aufgrund des geringen Nährstoffanteils im Gesamtabwasser ist eine gezielte Stickstoff- und Phosphorelimination zur Einhaltung von Überwachungswerten nicht erforderlich.

Die durch den Wupperverband betriebene Anlage Leverkusen-Bürrig leitet das Abwasser nach der mechanischen Behandlung in eine von der Firma Currenta GmbH & Co. OHG betriebene Kläranlage ein. Dabei wird das kommunale Abwasser zusammen mit dem industriellen Abwasser in einer Kaskadenbiologie nitrifiziert und denitrifiziert.

Lediglich die Abwasserbehandlungsanlage Halle-Brandheide, Ausbaugröße größer 10.000 EW, ist zurzeit nur mit einer Nitrifikationsstufe, also ohne Denitrifikationsstufe ausgestattet. Bei der Anlage handelt es sich um eine Tropfkörperanlage, in der eine nicht gezielte Teil-Denitrifikation erfolgt. Eine Nachrüstung zur gezielten Denitrifikation ist nicht geplant, da die Anlage die

► **Abbildung 6.2**  
**Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen mit Stickstoffbehandlung in NRW nach Größenklassen**



Anforderungen an den Parameter Stickstoff einhält. Bezüglich der Teil-Denitrifikation stellt diese Tropfkörperanlage einen Sonderfall dar. Ein genereller Rückschluss auf die Leistungsfähigkeit von Tropfkörperanlagen in Bezug auf die Stickstoffeliminierung ist nicht möglich.

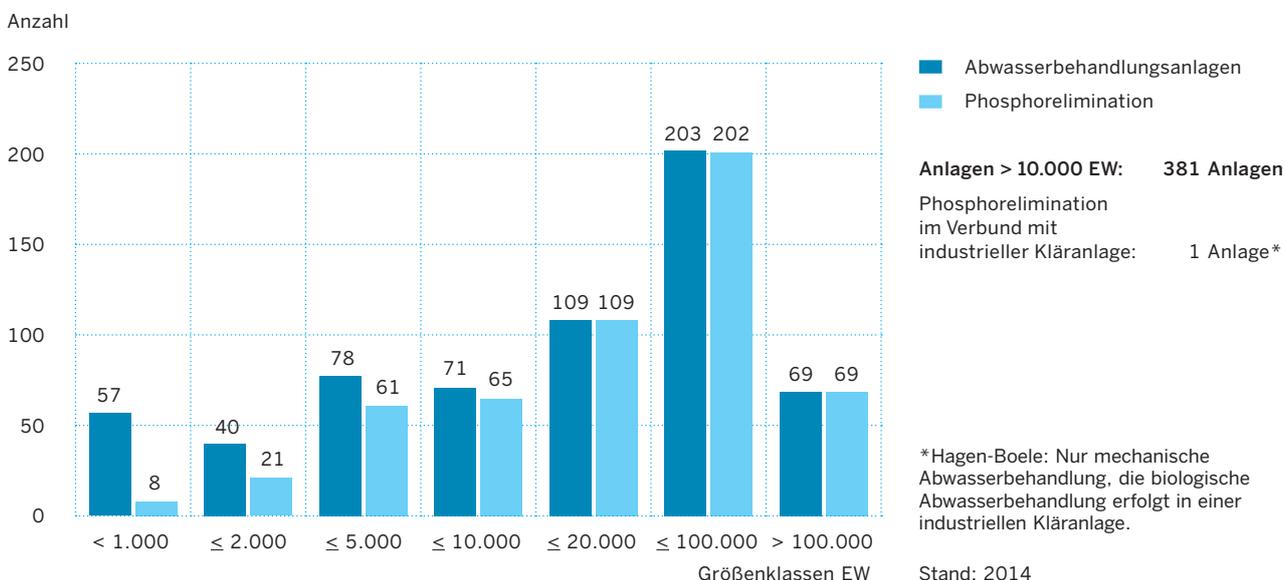
Bezüglich der Phosphorbehandlung arbeitet von den 381 Anlagen größer 10.000 EW nur noch eine Anlage ohne gezielte Phosphorelimination (siehe Abbildung 6.3). Dabei handelt es sich um die oben bereits genannte Anlage Hagen-Boele, die ihr Abwasser im Verbund mit der industriellen Kläranlage der Firma Stora Enso Kabel GmbH & Co. KG reinigt.

Damit sind die Anforderungen gemäß Artikel 5 der EU-Kommunalabwasserrichtlinie zur gezielten Nährstoffbehandlung flächendeckend in Nordrhein-Westfalen umgesetzt. Ergänzend zu den Anforderungen aus der EU-Kommunalabwasserrichtlinie ist anzuführen, dass in Nordrhein-Westfalen eine gezielte Stickstoff- und Phosphorelimination auch in kleineren Abwasser-

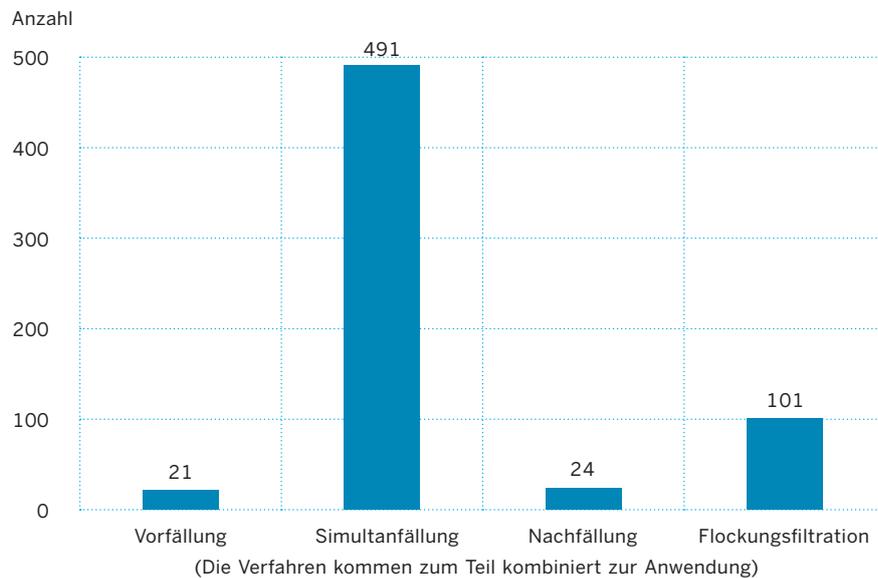
behandlungsanlagen betrieben wird, wenn dies aus Gründen der Gewässerqualität erforderlich ist. Aktuelle Erkenntnisse aus den Monitoringergebnissen WRRL zeigen aber auch, dass für die Zielerreichung WRRL weitere Anstrengungen an den kommunalen Kläranlagen erforderlich sind und die Mindestanforderungen gemäß EU-Kommunalabwasserrichtlinie nicht ausreichend zur Zielerreichung WRRL sind.

Bei fast allen Abwasserbehandlungsanlagen wird die Phosphorelimination mittels einer chemischen Fällung durchgeführt. Es werden Anlagen unterschieden, die eine Vor-, Simultan- und/oder Nachfällung sowie ggf. eine Flockungsfiltration aufweisen (siehe Abbildung 6.4). Das Verfahren der Simultanfällung überwiegt, da durch dieses Verfahren auf einfache Weise in der biologischen Stufe eine weitgehende Phosphorelimination erreicht werden kann. Die Flockungsfiltration, welche eine weitestgehende Phosphorelimination ermöglicht, wird in der Regel in Kombination mit einer Simultanfällung betrieben.

► **Abbildung 6.3**  
**Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen mit gezielter Phosphorelimination in NRW**



► **Abbildung 6.4**  
**Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen mit chemischer Phosphorelimination in NRW**



## 6.2 Frachteinträge aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen

Zur Ermittlung der Gewässerbelastungen aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen werden die eingeleiteten Frachten aus den vorliegenden Messungen der amtlichen Überwachung des Landes betrachtet. In Nordrhein-Westfalen wurden bis Ende 2006 Abwasserleitungen von den Staatlichen Umweltämtern (StUA) bzw. dem Staatlichen Amt für Umwelt und Arbeitsschutz Ostwestfalen-Lippe (StAfUA OWL) im Rahmen der amtlichen Überwachung nach § 120 Landeswassergesetz (LWG) in regelmäßigen Abständen kontrolliert. Seit 2007 obliegt die Kontrolle der Abwasserleitungen gemäß Zuständigkeitsverordnung Umweltschutz (ZustVU) den Unteren Wasserbehörden bzw. den Bezirksregierungen. Die Analytik wird gemäß ZustVU vom LANUV NRW durchgeführt.

Grundlage für die Häufigkeit der amtlichen Überwachung bildet das in Nordrhein-Westfalen seit 2010 eingeführte Überwachungskonzept Abwasser. Zur Optimierung der Überwachungseffektivität und zur Einsparung von Ressourcen wurde die Überwachung von Abwasserleitungen in die drei aufeinander abgestimmten Kategorien Regel-, Anlass- und Programmüberwachung unterteilt. Die Regelüberwachung ist eine geplante systematische Kontrolle einer Einleitung oder einer betrieblichen Anlage. Im Abwasserbereich ist die

Regelüberwachung die häufigste Form der Überwachung. Je nach Anhang der Abwasserverordnung sind Überwachungsstufen bzw. Häufigkeiten vorgegeben, die sich an gesetzlichen Vorgaben und der Gefährlichkeit der eingeleiteten Stoffe orientieren. Die so festgelegte Überwachungsstufe kann aufgrund individueller Begebenheiten (z. B. kleines Gewässer, Reinigungsleistung der Kläranlage, Einfluss von Indirekteinleitern), um eine Stufe erhöht bzw. vermindert werden. Als Anlassüberwachung wird eine durch besondere Umstände wie z. B. Betriebsstörungen oder außergewöhnliche Gewässerverunreinigungen zeitnah ausgelöste Überwachung definiert. Sie kann gegebenenfalls eine Erhöhung der Regelüberwachung zur Folge haben. Die Programmüberwachung ist eine geplante Schwerpunktüberwachung. Sie ist eine konzeptionell vorbereitete Aktion und bezieht sich auf bestimmte Stoffe/Stoffgruppen, Branchen, Betriebe oder definierte Umweltaspekte. Ziel der Programmüberwachung ist es, grundlegende Zusammenhänge, wie zum Beispiel Informationen zur Umsetzung der WRRL, zu ermitteln. Die gewonnenen Informationen gehen wiederum in die Basisdaten der Regelüberwachung ein.

Bei kommunalen Kläranlagen bildet die Kommunalabwasserrichtlinie die gesetzliche Grundlage für die Überwachungshäufigkeit der Regelüberwachung. Sie richtet sich in erster Linie nach der Größe der Abwasserbehandlungsanlage. Hinzu kommen, wie auch im Überwachungskonzept vorgesehen, Kriterien wie Umbaumaßnahmen, Probleme in der Einfahrphase

oder spezielle Anforderungen bedingt durch das Gewässer, in das eingeleitet wird. Gemäß Artikel 15 der EU-Richtlinie 91/271/EWG haben die zuständigen Behörden oder Stellen Kläranlageneinleitungen entsprechend dem Kontrollverfahren nach Anhang 1 Abschnitt D der EU-Richtlinie, umgesetzt durch die Kommunalabwasserverordnung NRW, zu überwachen. In der Richtlinie ist die Mindestanzahl der Probenahmen (siehe Tabelle 6.4) festgelegt. Anlagen der Größenklasse 2.000 EW bis < 10.000 EW sind mindestens viermal pro Jahr zu beproben, im ersten Jahr jedoch 12-mal. Anlagen der Größenklasse 10.000 EW bis < 50.000 EW sind pro Jahr mindestens 12-mal und Anlagen der Größenklasse  $\geq 50.000$  EW sind mindestens 24-mal

zu beproben. Die Proben sind in regelmäßigen zeitlichen Abständen und zu unterschiedlichen Zeitpunkten zu entnehmen. Viele Abwasserbehandlungsanlagen verfügen über mehrere Messstellen, sodass neben dem Kläranlagenablauf auch Regenwasserabschläge oder der Anlage nachgeschaltete Teiche beprobt werden können. Eine Minderung der Überwachungshäufigkeit/-stufe für Kläranlagen, die der Kommunalabwasserrichtlinie unterliegen, unter der gesetzlich vorgegebenen Mindestzahl sieht das Überwachungskonzept Abwasser nicht vor. Es besteht jedoch die Möglichkeit, die Überwachung dergestalt zu optimieren, dass bei Kläranlagen mit guter Reinigungsleistung nicht alle Parameter bei jeder Überwachung bestimmt werden müssen.

► **Tabelle 6.4**  
Gegenüberstellung der Probenahmehäufigkeiten der amtlichen Überwachungen in NRW und Anforderungen der EU-Richtlinie

Größenklasse EW	Anzahl der Anlagen	Anzahl der beprobten Anlagen	Anzahl der Probenahmen	mittlere Häufigkeit der Probenahmen	Mindestanzahl der Probenahmen gemäß EU-Richtlinie	mittlere Häufigkeit der Probenahmen gemäß EU-Richtlinie
< 2.000	93	92	412	4	–	–
< 10.000	143	143	816	6	572	4*
< 50.000	243	243	2.900	12	2.916	12
$\geq 50.000$	148	148	3.324	22	3.552	24
<b>Gesamt alle</b>	<b>627</b>	<b>626</b>	<b>7.452</b>	<b>12</b>	<b>–</b>	<b>–</b>
<b>Gesamt <math>\geq 2.000</math></b>	<b>534</b>	<b>534</b>	<b>7.040</b>	<b>13</b>	<b>7.040</b>	<b>–</b>

\*12 Probenahmen im ersten Jahr

Stand: 2014

In 2014 konnte der Ablauf der kleinen Anlage Meinerzhagen Ebberg (Ausbaugröße 80 EW) während der Probenahme nicht erfolgreich beprobt werden, da diese diskontinuierlich einleitet. Zum Zeitpunkt der Überwachung fand keine Einleitung statt.

Die Anzahl der Probenahmen geht vor allem im Bereich der kleineren Anlagen über den von der EU geforderten Wert hinaus. Der häufig weniger stabile Betrieb kleiner Anlagen im Vergleich zu Großanlagen macht hier eine Erhöhung der von der EU vorgeschriebenen Mindestzahl der Probenahmen erforderlich. Ein Vergleich der Gesamtzahl der im Jahr 2014 durchgeführten Probenahmen auf Anlagen  $\geq 2.000$  EW (7.040 Probenahmen) mit der aus der Mindestanzahl der Beprobungen nach EU-Richtlinie berechneten Probenahmeanzahl

(7.040 Probenahmen) zeigt, dass die geforderte Anzahl der Probenahmen durch die Überwachungsbehörden eingehalten wurde.

Die EU-Richtlinie 91/271/EWG stellt für Einleitungen aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen Anforderungen bezüglich der Stoffe  $BSB_5$ ,  $N_{ges}$  und  $P_{ges}$ . Die Richtlinie stellt frei, den Parameter  $BSB_5$  durch den Parameter TOC zu ersetzen, wenn eine Beziehung zwischen  $BSB_5$  und diesem Substitutionsparameter hergestellt werden kann. Im Jahr 2014 wurde nur der Parameter TOC auf 534 Anlagen  $\geq 2.000$  EW beprobt, der Parameter  $BSB_5$  wurde nicht beprobt. In Tabelle 6.5 erfolgt eine Zusammenstellung bezüglich Probenahmehäufigkeiten der Einzelparameter TOC,  $N_{ges}$  und  $P_{ges}$ .

Tabelle 6.5

Gegenüberstellung der Probenahmehäufigkeiten der amtlichen Überwachungen in NRW und Anforderungen der EU-Richtlinie (nach Einzelparametern TOC,  $N_{ges}$ ,  $P_{ges}$ )

Größenklasse EW	Anzahl der Anlagen	Anzahl der beprobten Anlagen	Anzahl der Probenahmen	mittlere Häufigkeit der Probenahmen	Mindestanzahl der Probenahmen gemäß EU-Richtlinie	mittlere Häufigkeit der Probenahmen gemäß EU-Richtlinie
<b>TOC</b>						
< 2.000	93	92	412	4	–	–
< 10.000	143	143	816	6	572	4 *
< 50.000	243	243	2.900	12	2.916	12
≥ 50.000	148	148	3.323	22	3.552	24
<b>Gesamt alle</b>	<b>627</b>	<b>626</b>	<b>7.451</b>		–	–
<b>Gesamt ≥ 2.000</b>	<b>534</b>	<b>534</b>	<b>7.039</b>			
<b><math>N_{ges}</math></b>						
< 2.000	93	92	407	4	–	–
< 10.000	143	143	814	6	572	4 *
< 50.000	243	243	2.896	12	2.916	12
≥ 50.000	148	148	3.322	22	3.552	24
<b>Gesamt alle</b>	<b>627</b>	<b>626</b>	<b>7.439</b>		–	–
<b>Gesamt ≥ 2.000</b>	<b>534</b>	<b>534</b>	<b>7.032</b>			
<b><math>P_{ges}</math></b>						
< 2.000	93	92	412	4	0	–
< 10.000	143	143	816	6	572	4 *
< 50.000	243	243	2.899	12	2.916	12
≥ 50.000	148	148	3.324	22	3.552	24
<b>Gesamt alle</b>	<b>627</b>	<b>626</b>	<b>7.451</b>		–	–
<b>Gesamt ≥ 2.000</b>	<b>534</b>	<b>534</b>	<b>7.039</b>			

\*12 Probenahmen im ersten Jahr

Stand: 2014

Im Folgenden werden auf Grundlage der Daten aus den Probenahmen die Belastungen der Gewässer in Nordrhein-Westfalen durch kommunale Einleitungen dargestellt. Dabei finden neben den für die EU-Richtlinie 91/271/EWG relevanten Parametern TOC,  $N_{ges}$  und  $P_{ges}$  auch der AOX und die Schwermetalle Blei, Chrom, Nickel, Cadmium, Quecksilber, Kupfer und Zink Berücksichtigung.

Zur Darstellung des Leistungsstandes der Abwasserbehandlungsanlagen werden die Messwerte aus der amtlichen Überwachung herangezogen und für jede Anlage zu Jahresmittelwerten der Ablaufkonzentrationen zusammengefasst. Die Jahresmittelwerte werden in verschiedene Konzentrationsstufen eingeteilt. Ausgewertet wurden die Parameter TOC,  $N_{ges}$ ,  $P_{ges}$ , AOX sowie ausgewählte Schwermetalle. Die Einteilung der Konzentrationsstufen der Parameter TOC und

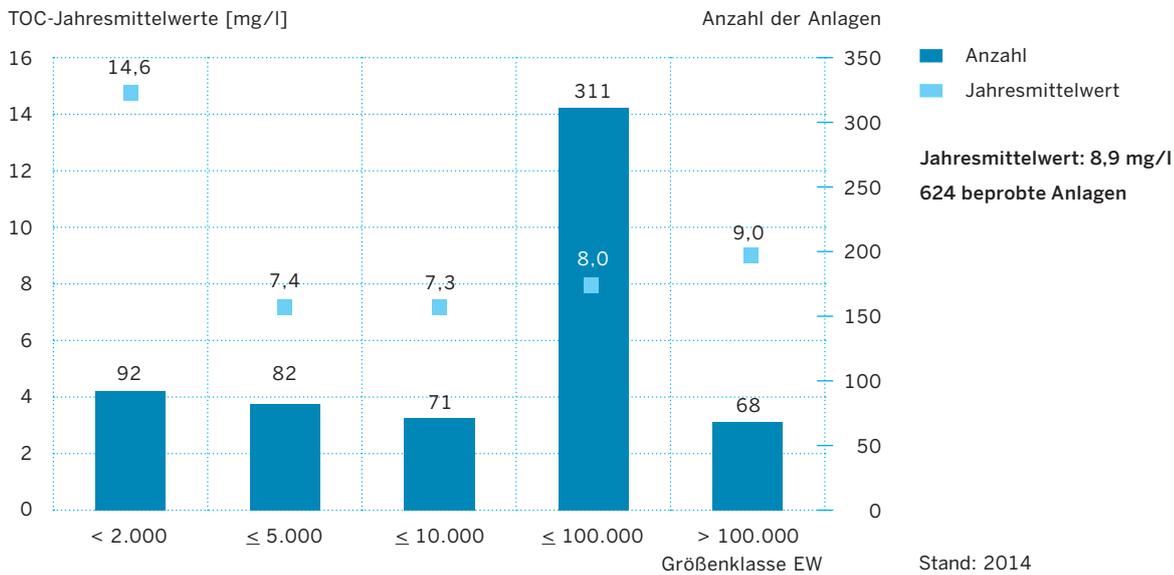
$NH_4$ -N (Sauerstoffbedarfsstufen) sowie  $N_{ges}$  und  $P_{ges}$  (Nährstoffbelastungsstufen) orientiert sich an den Konzentrationsstufen des Leistungsvergleiches der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) für eine Restverschmutzung des behandelten Abwassers von sehr gering bis sehr groß (siehe Anhang F). Für jede Größenklasse (Ausbaugröße) gemäß Anhang 1 der Abwasserverordnung werden Jahresmittelwerte berechnet. Überschreitungen der Überwachungswerte dieses Anhangs 1 sind mit diesen Jahresmittelwerten nicht darstellbar.

Von den 626 beprobten Kläranlagen werden bei den folgenden Auswertungen die zwei Kläranlagen Leverkusen-Bürrig und Hagen-Boele nicht berücksichtigt, da die Abwässer nach der mechanischen Behandlung in industriellen Kläranlagen weiterbehandelt werden.

Abbildung 6.5 stellt die TOC-Ablaufkonzentrationen für Nordrhein-Westfalen, aufgefächert nach Größenklassen (Ausbaugröße), dar. Bei kleinen Abwasserbehandlungsanlagen (< 2.000 EW) liegt der Jahresmittelwert bei 14,6 mg/l. Bei den größeren Abwasserbehandlungsanlagen liegen die mittleren TOC-Ablaufkonzentrationen zwischen 7,3 und 9,0 mg/l. Der Jahresmittelwert aller beprobten Anlagen liegt bei 8,9 mg/l. Ergänzend dazu

enthält Tabelle 6.6 die Ablaufkonzentrationen in Abhängigkeit der Konzentrationsstufen. Landesweit liegen bei 95 % (590 Anlagen) der 624 beprobten Anlagen die TOC-Ablaufkonzentrationen im Mittel bei  $\leq 15$  mg/l. Bei 79 % der Abwasserbehandlungsanlagen (491 Anlagen) wird sogar im Mittel der Wert 10 mg/l eingehalten bzw. unterschritten.

► **Abbildung 6.5**  
**TOC-Jahresmittelwerte kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen aus der amtlichen Überwachung in NRW**



► **Tabelle 6.6**  
**TOC-Jahresmittel der Messwerte aus der amtlichen Überwachung – Einteilung der Anlagen in Leistungsstufen**

Größenklasse EW	TOC-Ablaufkonzentration mg/l					Gesamt
	> 20	≤ 20	≤ 15	≤ 10	≤ 5	
< 2.000	16	8	22	39	7	92
≤ 5.000	1	0	9	58	14	82
≤ 10.000	1	1	5	55	9	71
≤ 100.000	0	5	46	232	28	311
> 100.000	0	2	17	49	0	68
<b>Gesamt</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>99</b>	<b>433</b>	<b>58</b>	<b>624</b>

Stand: 2014

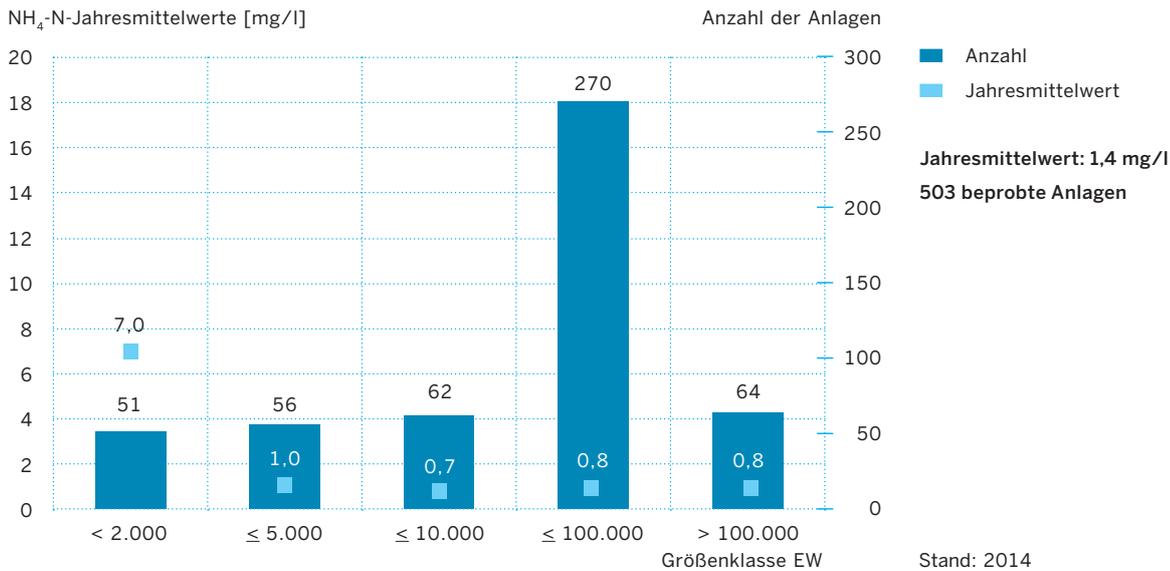
Zur Beschreibung der Stickstoffemissionen aus Kläranlagen werden die Parameter  $\text{NH}_4\text{-N}$ ,  $\text{NO}_3\text{-N}$  und  $\text{N}_{\text{ges}}$  betrachtet.

Abbildung 6.6 stellt die Jahresmittelwerte der Ablaufkonzentrationen des **Ammonium-Stickstoffs** ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) in Abhängigkeit der Größenklassen des Anhangs 1 der Abwasserverordnung dar. Die Konzentrationsmittelwerte liegen bei Anlagen < 2.000 EW mit 7,0 mg/l am höchsten und bei Anlagen zwischen 10.001 und 100.000 EW mit 0,8 mg/l am niedrigsten. Der Jahresmittelwert aller 503 beprobten Anlagen liegt für das Jahr 2014 bei 1,4 mg/l.

Die Mittelwerte liegen deutlich unter den Anforderungen nach Anhang 1 der Abwasserverordnung, die für Anlagen ab 5.000 EW einen Überwachungswert von 10 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$  vorgibt.

Aus der zugehörigen Tabelle 6.7 mit Messwerten aus der amtlichen Überwachung geht hervor, dass bei 98 % (493 Anlagen) aller 503 beprobten Abwasserbehandlungsanlagen im Jahresmittel ein Ammonium-Ablaufwert von  $\leq 10$  mg/l vorliegt. Bei 72 % (363 Anlagen) wird sogar ein Wert  $\leq 1$  mg/l erzielt. Auch beim Ammonium-Stickstoff liegt damit der Großteil der Anlagen in der Sauerstoffbedarfsstufe 1 (sehr gering). Etwas mehr als 1 % der Anlagen liegen mit  $> 20$  mg/l in der Stufe 5 (sehr groß).

► **Abbildung 6.6**  
 **$\text{NH}_4\text{-N}$ -Jahresmittelwerte kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen aus der amtlichen Überwachung in NRW**



► **Tabelle 6.7**  
 **$\text{NH}_4\text{-N}$ -Jahresmittel der Messwerte aus der amtlichen Überwachung – Einteilung der Anlagen in Leistungsstufen**

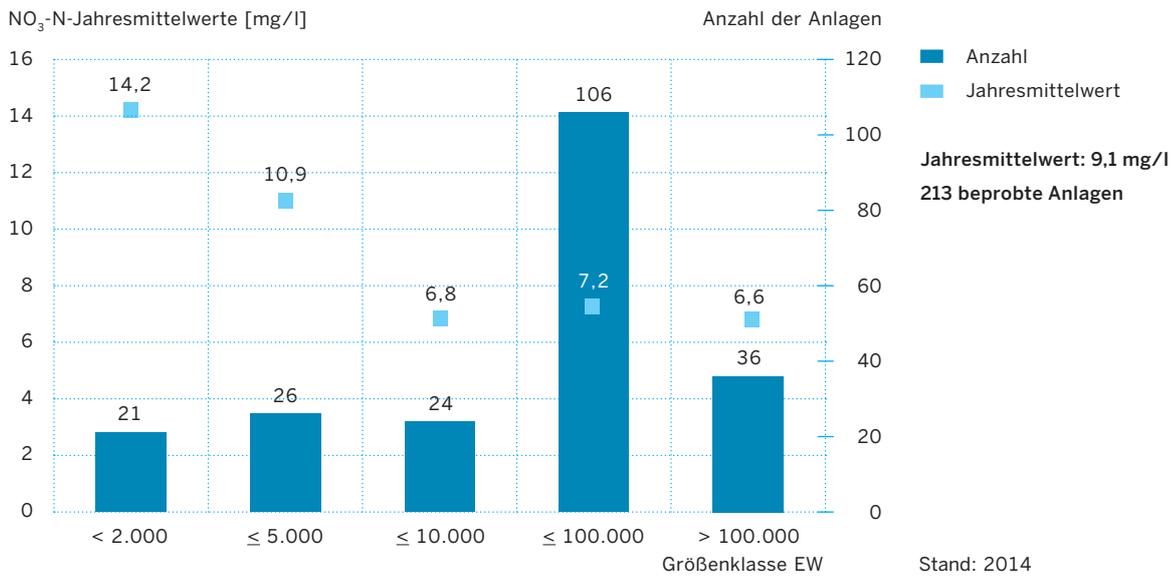
Größenklasse EW	$\text{NH}_4\text{-N}$ -Ablaufkonzentration mg/l					Gesamt
	> 20	$\leq 20$	$\leq 10$	$\leq 3$	$\leq 1$	
< 2.000	7	1	10	15	18	51
$\leq 5.000$	0	1	2	11	42	56
$\leq 10.000$	0	0	2	14	46	62
$\leq 100.000$	0	1	10	50	209	270
> 100.000	0	0	3	13	48	64
<b>Gesamt</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>27</b>	<b>103</b>	<b>363</b>	<b>503</b>

Stand: 2014

Beim Nitrat-Stickstoff (NO<sub>3</sub>-N) (Tabelle 6.8) liegt der Jahresmittelwert aller 213 beprobten Anlagen bei 9,1 mg/l. Auch hier weisen die größeren Abwasserbehandlungsanlagen geringere Jahresmittelwerte (6,6 bis 7,2 mg/l) auf als die kleineren Abwasserbehandlungsanlagen (10,9 bis 14,2 mg/l). Wird

ergänzend Tabelle 6.8 betrachtet, so befinden sich bei 73 % (156 Anlagen) der Abwasserbehandlungsanlagen die Ablaufkonzentrationen in den Konzentrationsstufen ≤ 10 mg/l und ≤ 3 mg/l. Bei 25 % (53 Anlagen) der Anlagen wird im Jahresmittel eine Nitrat-Stickstoffkonzentration ≤ 3 mg/l erzielt.

► **Abbildung 6.7**  
**NO<sub>3</sub>-N-Jahresmittelwerte kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen aus der amtlichen Überwachung in NRW**



► **Tabelle 6.8**  
**NO<sub>3</sub>-N-Jahresmittel der Messwerte aus der amtlichen Überwachung – Einteilung der Anlagen in Leistungsstufen**

Größenklasse EW	NO <sub>3</sub> -N-Ablaufkonzentration mg/l				Gesamt
	> 20	≤ 20	≤ 10	≤ 3	
< 2.000	6	3	7	5	21
≤ 5.000	5	3	7	11	26
≤ 10.000	2	3	10	9	24
≤ 100.000	2	22	63	19	106
> 100.000	0	11	16	9	36
<b>Gesamt</b>	<b>15</b>	<b>42</b>	<b>103</b>	<b>53</b>	<b>213</b>

Stand: 2014

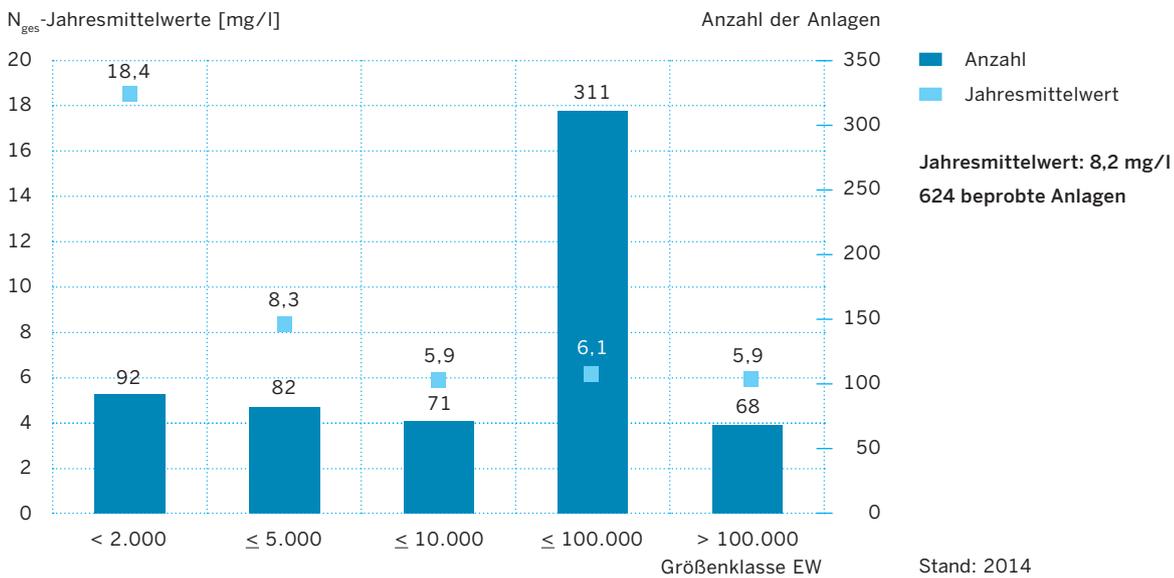
Da Nitritkonzentrationen im Ablauf von kommunalen Kläranlagen selten nachgewiesen werden, sind sie hier nicht gesondert aufgeführt. Neben den Ablaufkonzentrationen für Ammonium-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff und Nitrit-Stickstoff wird bei den meisten Abwasserbehandlungsanlagen auch ein Wert für den Parameter **Stickstoff<sub>gesamt</sub> (N<sub>ges</sub>)** ermittelt. Landesweit wurden 624 Abwasserbehandlungsanlagen (Abbildung 6.8) beprobt. Der Jahresmittelwert aller beprobter Anlagen lag im Jahr 2014 bei 8,2 mg/l N<sub>ges</sub>.

Die Mittelwerte aller Anlagen > 10.000 EW liegen mit 5,9 bis 6,1 mg/l im Jahr 2014 für N<sub>ges</sub> sogar deutlich unter den Anforderungen nach Anhang 1 der Abwasserverordnung, die für Anlagen über 10.000 EW Überwachungswerte von 18 mg/l N<sub>ges</sub> und für Anlagen über 100.000 EW Überwachungswerte von 13 mg/l N<sub>ges</sub> vorgibt.

Wird hierzu Tabelle 6.9 betrachtet, so weisen 91 % (570 Anlagen) aller Anlagen für den Parameter Stickstoff<sub>gesamt</sub> im Jahresmittel Konzentrationen ≤ 18 mg/l auf. Dies entspricht den Nährstoffbelastungsstufen 3 bis 1 (mäßig, gering und sehr gering). 88 % (551 Anlagen) der Anlagen haben im Jahresmittel einen Ablaufwert ≤ 13 mg/l und 71 % (441 Anlagen) einen Wert ≤ 8 mg/l. Noch 54 Anlagen befinden sich mit einer mittleren Restverschmutzung von groß bis sehr groß in den Nährstoffbelastungsstufen 4 und 5.

Im Vergleich zum Jahr 2014 lag der Jahresmittelwert für Stickstoff<sub>gesamt</sub> der 629 im Jahr 2012 beprobten Anlagen bei 8,7 mg/l. Ebenfalls 91 % der Anlagen wiesen dabei im Jahresmittel Konzentrationen von ≤ 18 mg/l auf.

► **Abbildung 6.8**  
N<sub>ges</sub>-Jahresmittelwerte kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen aus der amtlichen Überwachung in NRW



► **Tabelle 6.9**  
N<sub>ges</sub>-Jahresmittel der Messwerte aus der amtlichen Überwachung – Einteilung der Anlagen in Leistungsstufen

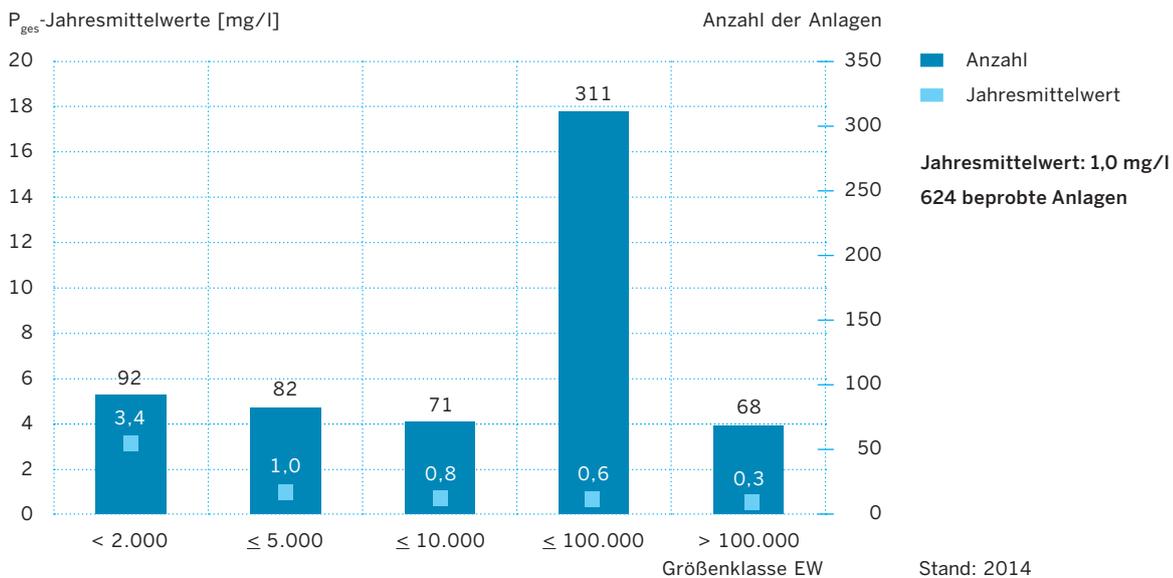
Größenklasse EW	N <sub>ges</sub> -Ablaufkonzentration mg/l					Gesamt
	> 35	≤ 35	≤ 18	≤ 13	≤ 8	
< 2.000	12	26	12	17	25	92
≤ 5.000	2	9	1	11	59	82
≤ 10.000	0	3	3	10	55	71
≤ 100.000	0	2	2	64	243	311
> 100.000	0	0	1	8	59	68
<b>Gesamt</b>	<b>14</b>	<b>40</b>	<b>19</b>	<b>110</b>	<b>441</b>	<b>624</b>

Abbildung 6.9 stellt die Jahresmittelwerte der **P<sub>ges</sub>-Ablaufkonzentrationen** in Abhängigkeit der Größenklassen des Anhangs 1 der Abwasserverordnung dar. Der Jahresmittelwert aller 624 beprobten Anlagen lag im Jahr 2014 bei 1,0 mg/l. Die Konzentrationsmittelwerte vermindern sich dabei mit zunehmender Größe der Anlagen von 3,4 mg/l auf 0,3 mg/l. Nach der zugehörigen Tabelle 6.10 befinden sich 92 % (576 Anlagen) aller 624 beprobten Anlagen in der Größenordnung ≤ 2 mg/l (Nährstoffbelastungsstufen 1 bis 3 (mäßig, gering und sehr gering)); bei 80 % (498 Anlagen) werden im Mittel Werte ≤ 1 mg/l und bei 43 % (268 Anlagen) werden im Mittel sogar Werte ≤ 0,5 mg/l erzielt.

Bei 48 Anlagen sind die Nährstoffbelastungsstufen 4 und 5 (groß und sehr groß) zu verzeichnen (hauptsächlich Anlagen mit geringer Ausbaugröße).

Dies entspricht in weiten Teilen der Situation des Jahres 2012. Der Jahresmittelwert der 629 beprobten Anlagen lag damals ebenfalls bei 1,0 mg/l. 91 % der Kläranlagen wiesen in der Ablaufkonzentration eine Größenordnung von ≤ 2 mg/l auf; bei 79 % wurden im Mittel Werte von ≤ 1 mg/l und bei 44 % Werte von ≤ 0,5 mg/l erzielt.

► **Abbildung 6.9**  
**P<sub>ges</sub>-Jahresmittelwerte kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen aus der amtlichen Überwachung in NRW**



► **Tabelle 6.10**  
**P<sub>ges</sub>-Jahresmittel der Messwerte aus der amtlichen Überwachung – Einteilung der Anlagen in Leistungsstufen**

Größenklasse EW	P <sub>ges</sub> -Jahresmittelwerte der Messwerte aus der amtlichen Überwachung					Gesamt
	> 5	≤ 5	≤ 2	≤ 1	≤ 0,5	
< 2.000	21	16	21	23	11	92
≤ 5.000	1	7	20	20	34	82
≤ 10.000	0	3	13	33	22	71
≤ 100.000	0	0	24	143	144	311
> 100.000	0	0	0	11	57	68
<b>Gesamt</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>78</b>	<b>230</b>	<b>268</b>	<b>624</b>

Stand: 2014

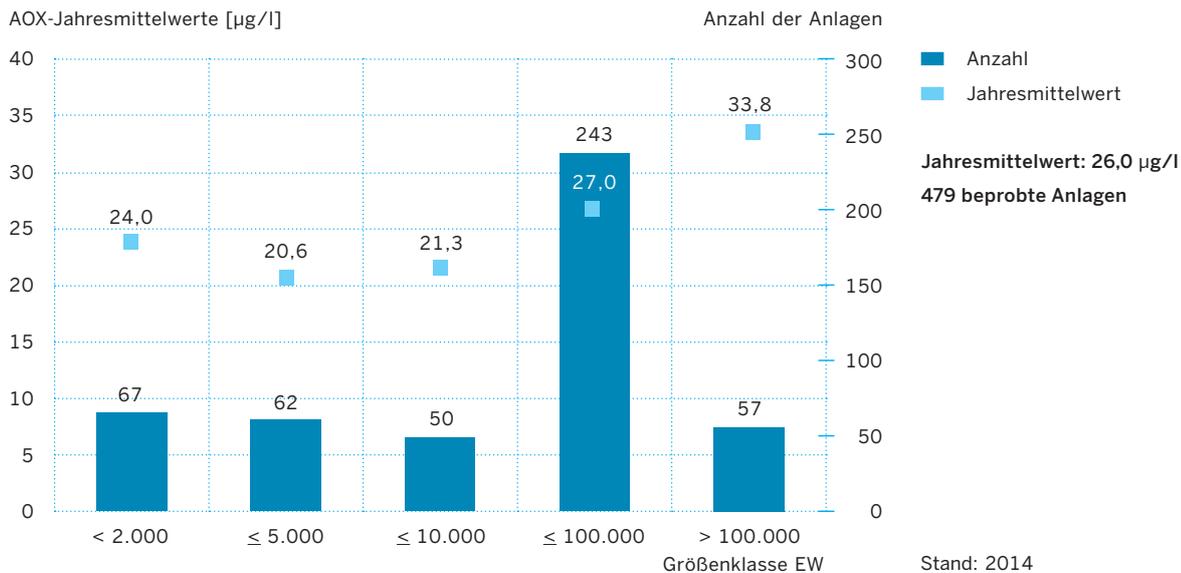
Der Parameter AOX wird nicht vom Leistungsvergleich der DWA erfasst, hier erfolgt eine freie Einteilung in Konzentrationsstufen (Tabelle 6.11).

Abbildung 6.10 stellt die Jahresmittelwerte der **AOX-Ablaufkonzentrationen** in Abhängigkeit der Größenklassen des Anhangs 1 der Abwasserverordnung dar. Die Konzentrationsmittelwerte liegen bei den Anlagen bis 10.000 EW zwischen 20,6 und 24,0 µg/l. Bei den größeren Anlagen treten im Mittel höhere Ablaufwerte auf, bei den Anlagen größer 100.000 EW sogar bis 33,8 µg/l.

Der Jahresmittelwert aller 479 beprobten Anlagen liegt bei 26,0 µg/l, dabei befinden sich 63 % (302 Anlagen) in der Größenordnung > 20 µg/l. Für den Parameter

AOX lag im Jahr 2012 der Jahresmittelwert bei den 500 beprobten Anlagen noch bei 20,5 µg/l und nur 236 Kläranlagen (Anteil 47 %) wurden der Größenordnung > 20 µg/l zugeordnet. Die Zunahme der Jahresmittelwerte gegenüber 2012 lässt sich teilweise auf die Gesamtanzahl der Probenahmen und den Anteil der Messwerte, die kleiner der Bestimmungsgrenze sind, zurückführen. Im Jahr 2012 erfolgten 4.989 AOX-Messungen, davon lagen 1.567 Messungen unterhalb der Bestimmungsgrenze (Anteil 31 %). Im Jahr 2014 wurden 1.994 Messungen durchgeführt, wovon nur 505 Messwerte kleiner der Bestimmungsgrenze waren (Anteil 25 %). In Summe wurden für 332 der 479 beprobten Kläranlagen höhere Jahresmittelwerte gegenüber 2012 berechnet.

► **Abbildung 6.10**  
**AOX-Jahresmittelwerte kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen aus der amtlichen Überwachung in NRW**



► **Tabelle 6.11**  
**AOX-Jahresmittel der Messwerte aus der amtlichen Überwachung – Einteilung der Anlagen in Leistungsstufen**

Größenklasse EW	AOX-Ablaufkonzentration µg/l					Gesamt
	> 20	≤ 20	≤ 15	≤ 10	≤ 5	
< 2.000	33	10	15	9	0	67
≤ 5.000	33	14	6	9	0	62
≤ 10.000	22	7	17	4	0	50
≤ 100.000	163	33	34	13	0	243
> 100.000	51	6	0	0	0	57
<b>Gesamt</b>	<b>302</b>	<b>70</b>	<b>72</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>479</b>

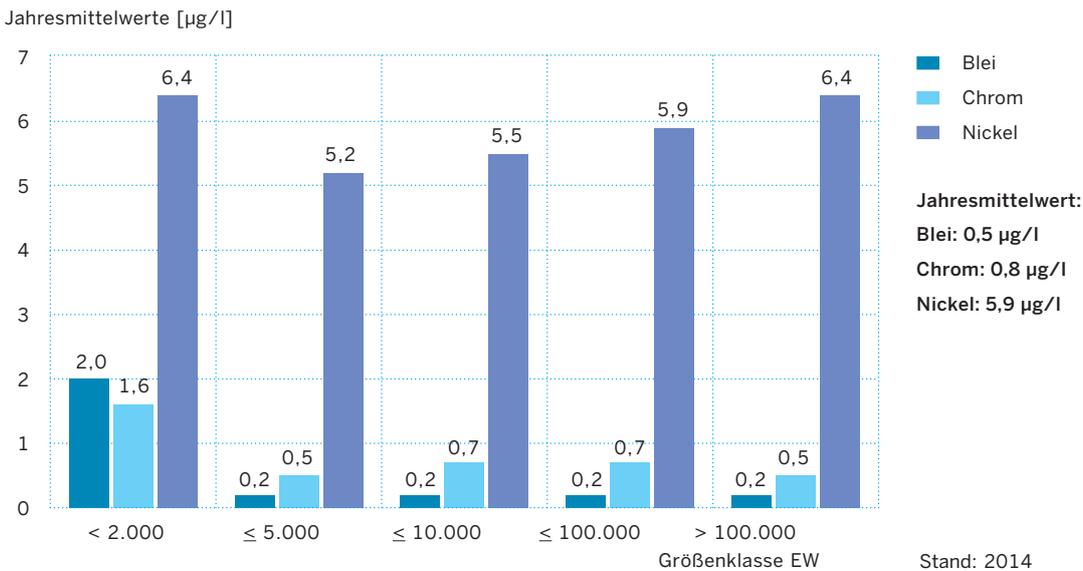
Stand: 2014

Neben den Parametern TOC, Stickstoff, Phosphor und AOX wird auf verschiedenen Abwasserreinigungsanlagen zusätzlich das Abwasser auf **Schwermetallgehalte** untersucht. In den folgenden Abbildungen (Abbildung 6.11 bis Abbildung 6.13) werden die Ergebnisse der Untersuchungen dargestellt.

Im Allgemeinen werden im Ablauf kommunaler Kläranlagen geringe Schwermetallkonzentrationen festgestellt, sodass bei den Messungen häufig Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenzen (BG) des jeweils angewandten Analyseverfahrens ermittelt werden. Im Rahmen eines Untersuchungsvorhabens des Landes Nordrhein-Westfalen konnte mithilfe sehr empfindlicher

Analyseverfahren der Anteil der Messergebnisse unterhalb der Bestimmungsgrenze deutlich gesenkt werden. Damit konnten die Konzentrationen und Frachten wesentlich genauer ermittelt werden. Auf der Basis dieser Ergebnisse wurde die Methodik der Frachtberechnung angepasst: Werden Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze ermittelt, wird zur Frachtberechnung die Hälfte des Wertes der kleinsten Bestimmungsgrenze für den jeweiligen Parameter angesetzt. Bei den Parametern Cadmium und Blei wurden für Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze Emissionsfaktoren (Emissionsfaktor für Cadmium: 0,06 µg/l; Emissionsfaktor für Blei: 0,19 µg/l) statt der Hälfte der Bestimmungsgrenze für die Mittelwertberechnung angesetzt.

► **Abbildung 6.11**  
**Blei-, Chrom-, Nickel-Jahresmittelwerte kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen aus der amtlichen Überwachung in NRW**



Werte unterhalb der Bestimmungsgrenzen (BG):  
 Blei (0,005–100 µg/l): 97,1 %, Chrom (0,005–5 µg/l): 96,9 %, Nickel (0,05–5 µg/l): 77,2 %  
 Die Bestimmungsgrenze ist abhängig vom jeweiligen Analyseverfahren und der Beschaffenheit der Abwassermatrix der Kläranlage.

Bei dem Parameter **Blei** liegen die Konzentrationsmittelwerte für die einzelnen Größenklassen bei 0,2 bis 2,0 µg/l. Beprobte wurden 500 Anlagen.

Die Jahresmittelwerte für **Chrom** für die verschiedenen Größenklassen liegen bei 0,5 bis 1,6 µg/l. Beprobte wurden 500 Anlagen.

Für den Parameter **Nickel** liegt der Jahresmittelwert der 500 beprobten Anlagen bei 5,9 µg/l. Die Konzentrationsmittelwerte bewegen sich zwischen 5,2 und 6,4 µg/l.

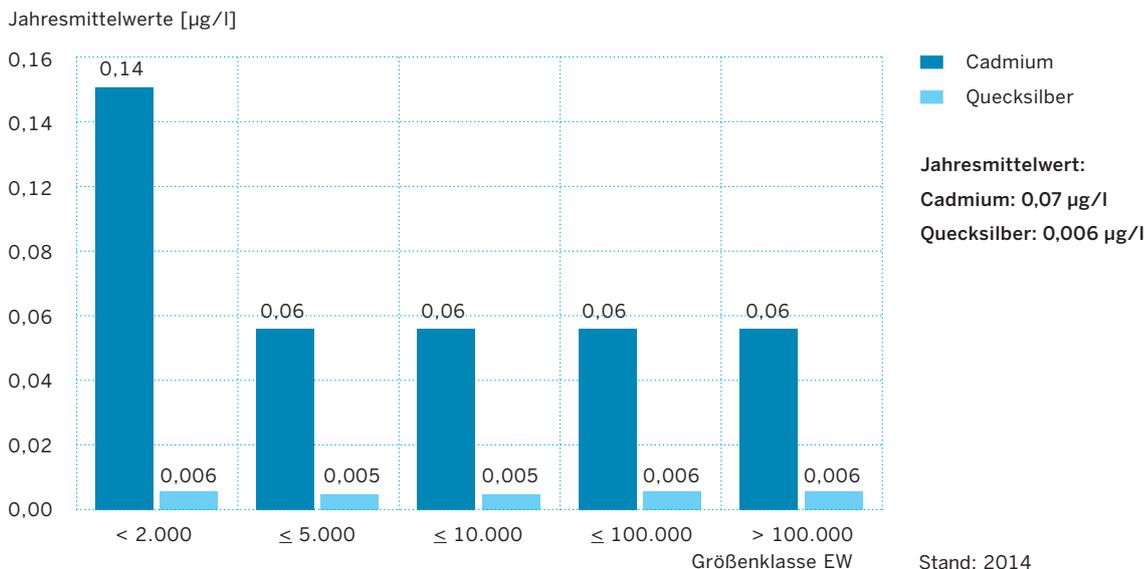
Der Jahresmittelwert der **Cadmium**-Ablaufkonzentrationen liegt bei 0,07 µg/l. Bei **Quecksilber** wurde ein Jahresmittelwert im Jahr 2014 von 0,006 µg/l ermittelt. Insgesamt wurden 499 bzw. 498 Anlagen auf die Parameter Cadmium und Quecksilber beprobt.

Landesweit wurden 500 Anlagen bezüglich der **Kupfer**-Ablaufwerte beprobt. Der Jahresmittelwert aller beprobten Anlagen liegt bei 6,6 µg/l (Jahr 2012: 7,9 µg/l). Der Jahresmittelwert für die unterschiedlichen Größen der Abwasserbehandlungsanlagen bewegt sich zwischen 11,9 und 6,8 µg/l.

**Zink** ist kein abgaberelevanter Parameter. Daher wurden nur 114 Anlagen beprobt. Bei diesen Anlagen handelt es sich oft um auffällige Anlagen, sodass nur rund 1,9 % der Analysenwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze und die Mittelwerte daher recht hoch liegen. Der Jahresmittelwert aller beprobten Anlagen liegt bei 29,3 µg/l. Die Konzentrationsmittelwerte schwanken zwischen 15,4 und 32,6 µg/l, wobei die Größenklasse ≤ 100.000 EW den höchsten Wert aufweist. Im Jahr 2012 betrug der Mittelwert bei 118 beprobten Anlagen 34,2 µg/l.

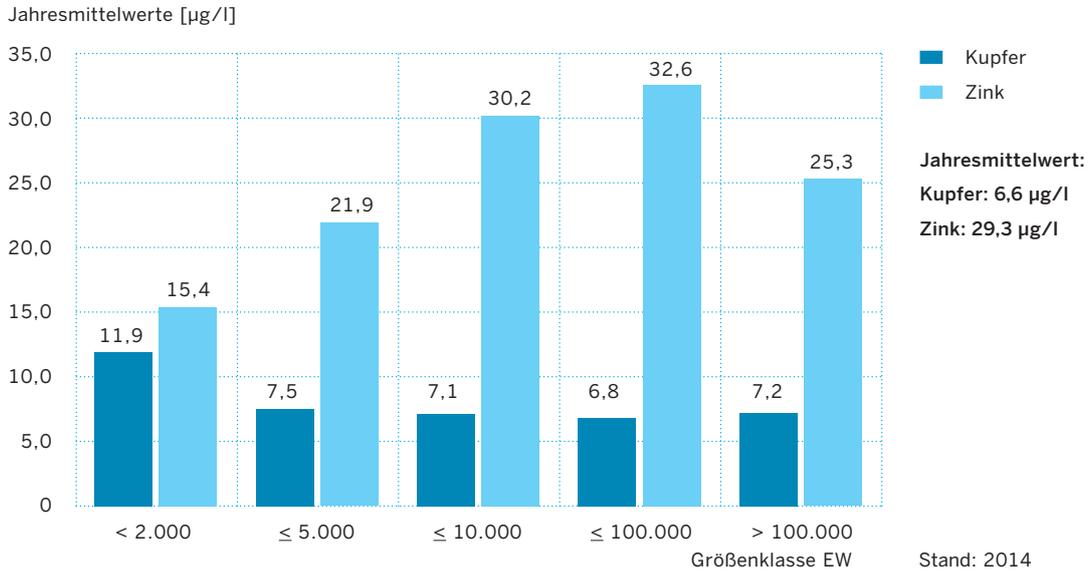
In Tabelle 6.12 sind die angeschlossenen Einwohnerwerte, die behandelten Abwassermengen und die Frachteinträge für die einzelnen Teileinzugsgebiete bezüglich TOC, N<sub>ges</sub>, P<sub>ges</sub> und AOX sowohl bezogen auf das Jahr [t/a] als auch als spezifische Frachten bezogen auf die Einwohnerwerte [g/(EW\*d)] zusammengestellt. In den folgenden Abbildungen (Abbildung 6.14 bis Abbildung 6.19) werden die Angaben der Tabelle 6.12 für die einzelnen Teileinzugsgebiete zusätzlich grafisch aufbereitet.

► **Abbildung 6.12**  
**Cadmium-, Quecksilber-Jahresmittelwerte kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen aus der amtlichen Überwachung in NRW**



Werte unterhalb der Bestimmungsgrenzen (BG): Cadmium (0,005-1,0 µg/l): 97,3 %, Quecksilber (0,005-0,2 µg/l): 59,5 %  
 Die Bestimmungsgrenze ist abhängig vom jeweiligen Analyseverfahren und der Beschaffenheit der Abwassermatrix der Kläranlage.

► **Abbildung 6.13**  
**Kupfer-, Zink-Jahresmittelwerte kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen aus der amtlichen Überwachung in NRW**



Werte unterhalb der Bestimmungsgrenzen (BG): Kupfer (0,005–5  $\mu\text{g/l}$ ): 44,5 %, Zink (10  $\mu\text{g/l}$ ): 1,9 %

Die Bestimmungsgrenze ist abhängig vom jeweiligen Analyseverfahren und der Beschaffenheit der Abwassermatrix der Kläranlage.

► **Tabelle 6.12**  
**Frachteinträge (TOC,  $N_{\text{ges}}$ ,  $P_{\text{ges}}$ , AOX) aus kommunalen Kläranlagen in die Teileinzugsgebiete in NRW**

Teileinzugsgebiete	Anzahl der Anlagen		angeschl. Einw. Mio. EW	Wassermenge Mio. $\text{m}^3$	TOC-Fracht		$N_{\text{ges}}$ -Fracht		$P_{\text{ges}}$ -Fracht		AOX-Fracht	
	gesamt	>10.000 EW			t/a	g/EW*d	t/a	g/EW*d	t/a	g/EW*d	t/a	mg/EW*d
<b>Rhein NRW</b>												
Rheingraben-Nord	74	50	7,58	451	3.944	1,43	2.833	1,02	177	0,06	11,00	3,98
Lippe	85	45	2,47	231	1.738	1,93	1.291	1,43	117	0,13	5,31	5,89
Emscher	4	4	3,82	573	5.461	3,92	3.592	2,58	289	0,21	9,35	6,71
Ruhr	88	47	2,35	356	2.322	2,70	2.111	2,46	171	0,20	8,76	10,19
Erft NRW	34	20	0,75	61	458	1,68	476	1,74	25	0,09	1,10	4,03
Wupper	11	9	0,80	102	611	2,09	555	1,90	25	0,09	1,44	4,92
Sieg NRW	61	35	1,13	136	867	2,10	901	2,18	79	0,19	2,35	5,68
Mittelrhein und Mosel NRW	14	–	0,02	5	26	3,49	30	4,08	3	0,39	0,03	4,27
Deltarhein NRW	30	25	0,84	63	652	2,13	264	0,86	23	0,07	1,82	5,93
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>401</b>	<b>235</b>	<b>19,76</b>	<b>1.977</b>	<b>16.079</b>	<b>2,23</b>	<b>12.054</b>	<b>1,67</b>	<b>909</b>	<b>0,13</b>	<b>41,15</b>	<b>0,01</b>
<b>Maas</b>												
Maas Nord NRW	26	15	1,17	76	747	1,74	414	0,97	23	0,05	2,10	4,91
Maas Süd NRW	45	33	1,60	141	1.098	1,88	922	1,58	39	0,07	4,47	7,65
<b>Maas Gesamt</b>	<b>71</b>	<b>48</b>	<b>2,77</b>	<b>217</b>	<b>1.845</b>	<b>1,82</b>	<b>1.336</b>	<b>1,32</b>	<b>62</b>	<b>0,06</b>	<b>6,57</b>	<b>0,01</b>
<b>Weser NRW</b>	<b>87</b>	<b>46</b>	<b>1,86</b>	<b>173</b>	<b>1.296</b>	<b>1,90</b>	<b>991</b>	<b>1,46</b>	<b>84</b>	<b>0,12</b>	<b>1,14</b>	<b>1,67</b>
<b>Ems NRW</b>	<b>68</b>	<b>52</b>	<b>2,15</b>	<b>146</b>	<b>1.559</b>	<b>1,99</b>	<b>720</b>	<b>0,92</b>	<b>61</b>	<b>0,08</b>	<b>4,35</b>	<b>5,54</b>
<b>NRW gesamt</b>	<b>627</b>	<b>381</b>	<b>26,55</b>	<b>2.514</b>	<b>20.778</b>	<b>2,14</b>	<b>15.101</b>	<b>1,56</b>	<b>1.115</b>	<b>0,12</b>	<b>53,21</b>	<b>5,49</b>

Stand: 2014

Die absolute Verteilung der an kommunale Kläranlagen angeschlossenen Einwohnerwerte (26,55 Mio. EW) für die einzelnen Teileinzugsgebiete ist in Abbildung 6.14 dargestellt (vgl. Tabelle 6.1 Teil 2).

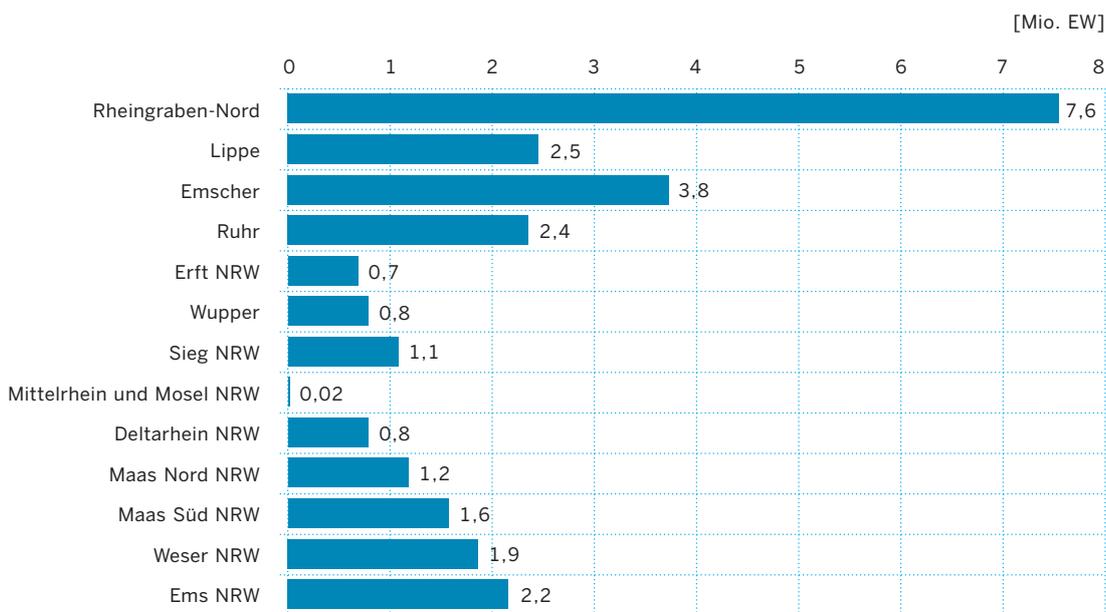
In Abbildung 6.15 ist die Verteilung der behandelten Abwassermenge auf die Teileinzugsgebiete in Nordrhein-Westfalen dargestellt. Für das Gebiet des Rheins ergibt sich rechnerisch der größte Anteil des Abwassers mit 23 % (573 Mio. m<sup>3</sup>/a) im Gebiet der Emscher und nicht im Gebiet des Rheingrabens (18 %, 451 Mio. m<sup>3</sup>/a). Das lässt sich damit begründen, dass die an der Emscher gelegenen Kläranlagen ganz bzw. teilweise als Flusskläranlagen fungieren. In diese Anlagen gelangt daher auch das zum Teil schon mitbehandelte Abwasser der vorgelagerten Anlagen. Ein Teil des in der Emscher abfließenden Wassers durchfließt so zwei oder sogar drei Kläranlagen. Die in diesen Kläranlagen behandelte Abwassermenge ist daher vergleichsweise hoch bzw. mehrfach in der Summe der Abwassermenge im Einzugsgebiet der Emscher enthalten (Abbildung 6.15).

Beim TOC (Tabelle 6.12 und Abbildung 6.16) ergibt sich für Nordrhein-Westfalen ein einwohnerwertspezifischer Frachtwert von 2,14 g/(EW\*d) (2012: 2,06 g/(EW\*d)

bzw. 0,78 kg/(EW\*a). Die Frachten aus dem Einzugsgebiet der Emscher mit 3,92 g/(EW\*d) bzw. 1,43 kg/(EW\*a), Teileinzugsgebiet Mittelrhein und Mosel NRW 3,49 g/(EW\*d) bzw. 1,27 kg/(EW\*a) und Ruhr 2,70 g/(EW\*d) bzw. 0,99 kg/(EW\*a) sind erheblich größer als der Landesdurchschnitt.

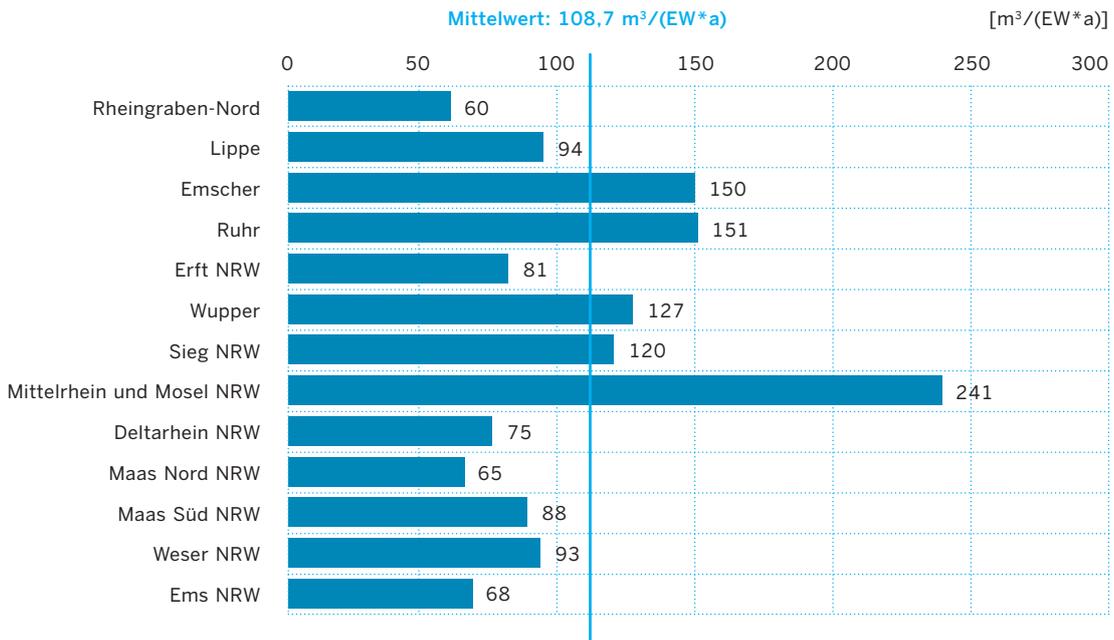
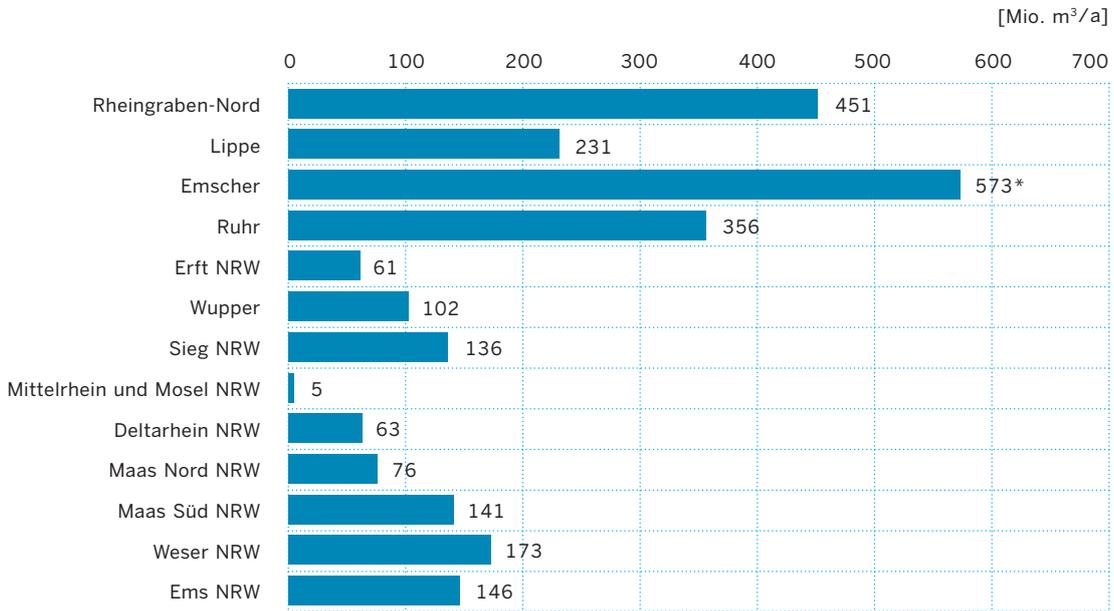
Die einwohnerwertspezifische Stickstofffracht in Nordrhein-Westfalen beträgt laut Tabelle 6.12 1,56 g (EW\*d) bzw. 0,57 kg/(EW\*a) nach Abbildung 6.17. In den Teileinzugsgebieten Emscher (2,58 g/(EW\*d) bzw. 0,94 kg/(EW\*a)), Ruhr (2,46 g (EW\*d) bzw. 0,90 kg/(EW\*a)), Sieg NRW (2,18 g (EW\*d) bzw. 0,80 kg/(EW\*a)), Wupper (1,90 g (EW\*d) bzw. 0,69 kg/(EW\*a)), Erft NRW (1,74 g/(EW\*d) bzw. 0,64 kg/(EW\*a)) und Maas Süd NRW (1,63 g/(EW\*d) bzw. 0,59 kg/(EW\*a)) liegen die spezifischen Stickstofffrachten über dem statistischen Mittel. Im Teileinzugsgebiet Mittelrhein und Mosel NRW, wo sich keine Anlagen mit einer Ausbaugröße über 10.000 EW befinden und damit auch keine Anforderungen an Stickstoffablaufwerte vorliegen, errechnet sich eine spezifische Stickstofffracht von 1,49 kg/(EW\*a).

► **Abbildung 6.14**  
Verteilung der angeschlossenen Einwohnerwerte (26,55 Mio. EW) auf die Teileinzugsgebiete in NRW



Stand: 2014

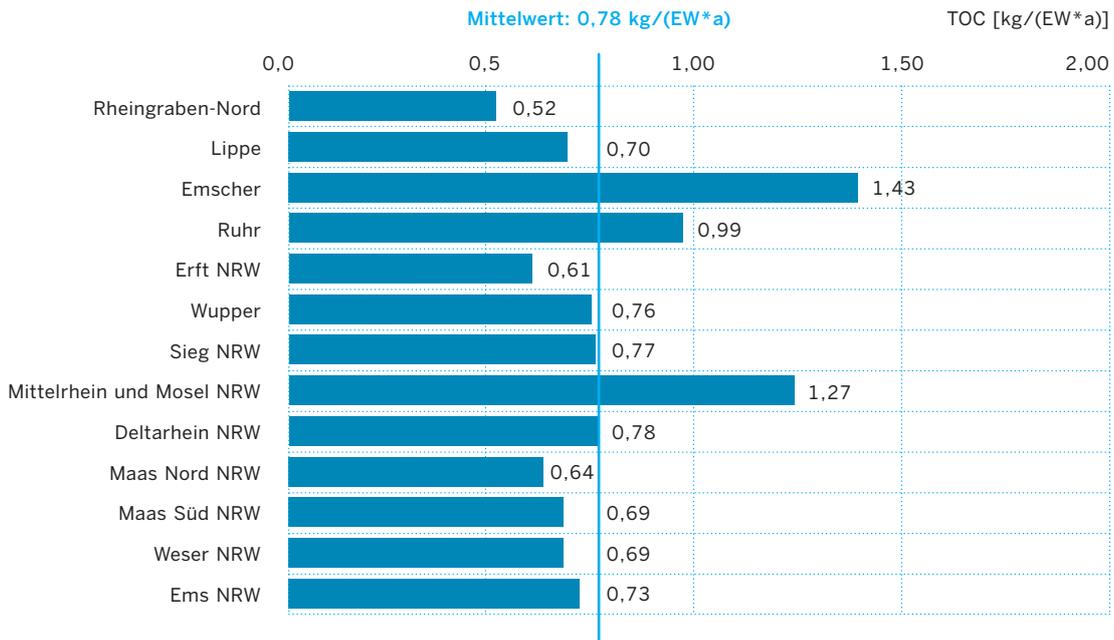
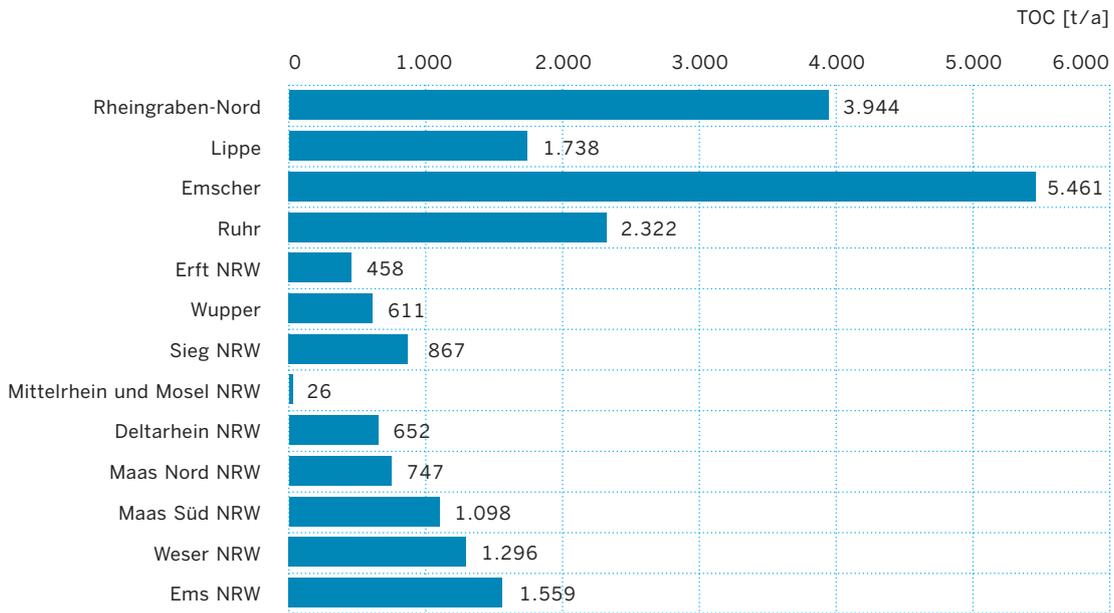
► **Abbildung 6.15**  
**Verteilung der behandelten Abwassermenge ( $\Sigma$  2.514 Mio. m<sup>3</sup>) auf die Teileinzugsgebiete in NRW**



Stand: 2014

\*Die hohen Abwassermengen im Teileinzugsgebiet der Emscher sind auf Flusskläranlagen zurückzuführen, in die zum Teil bereits behandeltes Abwasser aus vorgelagerten Kläranlagen gelangt. Damit durchfließt ein Teil des in der Emscher abfließenden Abwassers mehrmals verschiedene Kläranlagen.

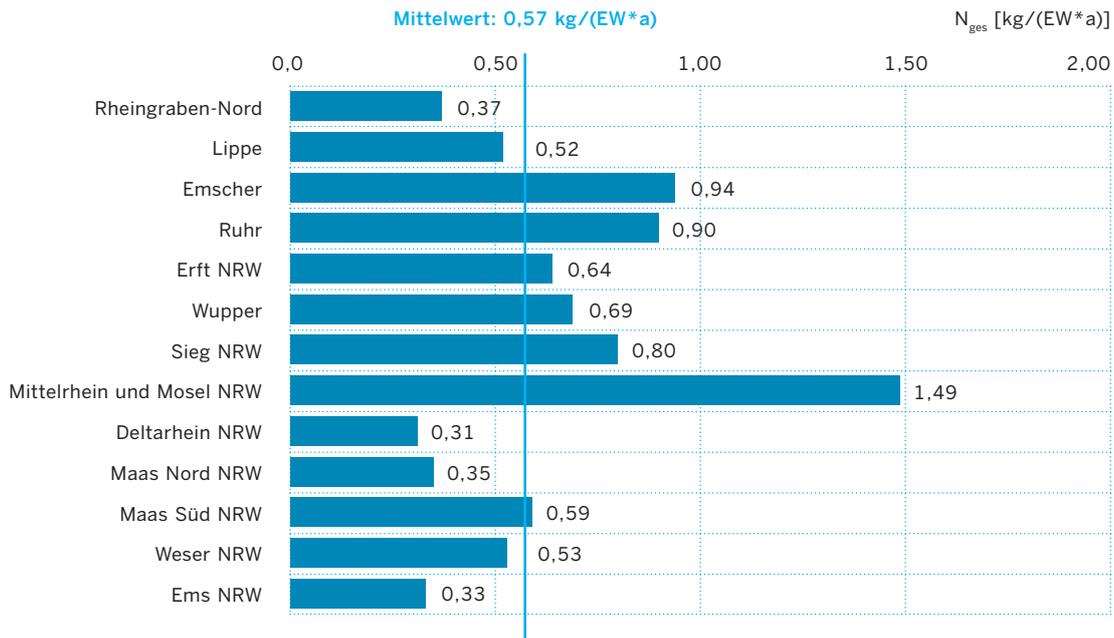
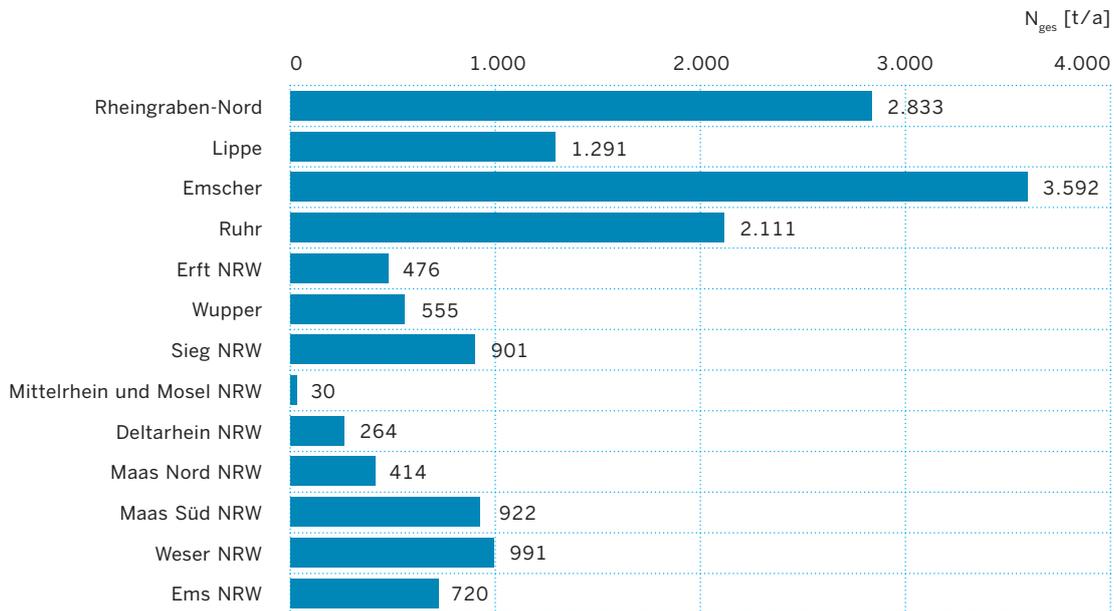
► **Abbildung 6.16**  
**Verteilung der TOC-Frachten ( $\Sigma$  20.778 t/a) aus kommunalen Kläranlagen auf die Teileinzugsgebiete in NRW**



Stand: 2014

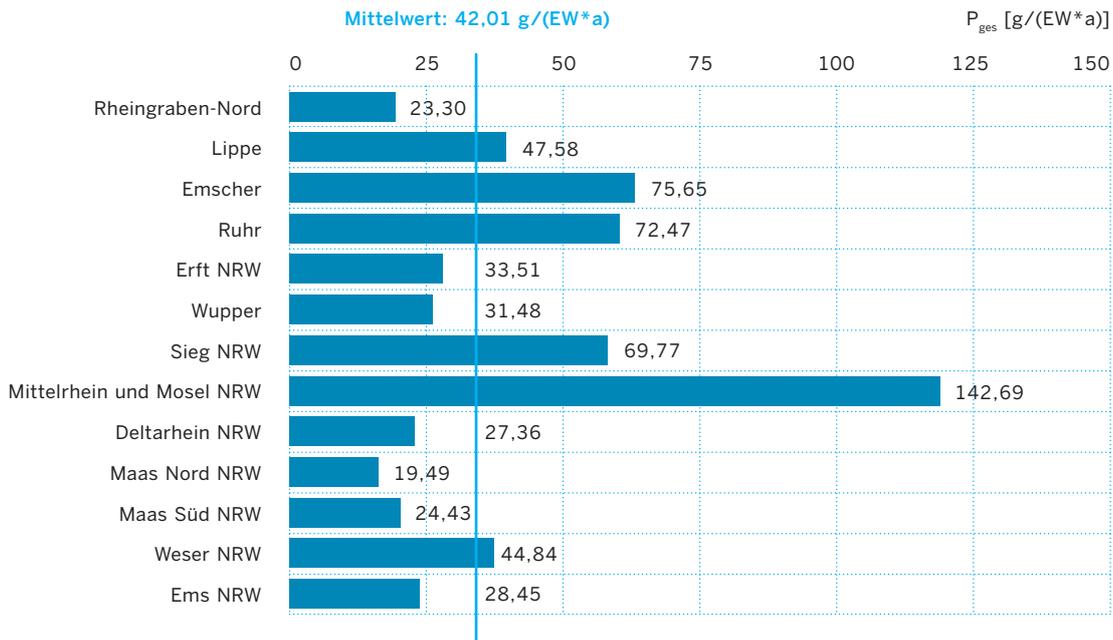
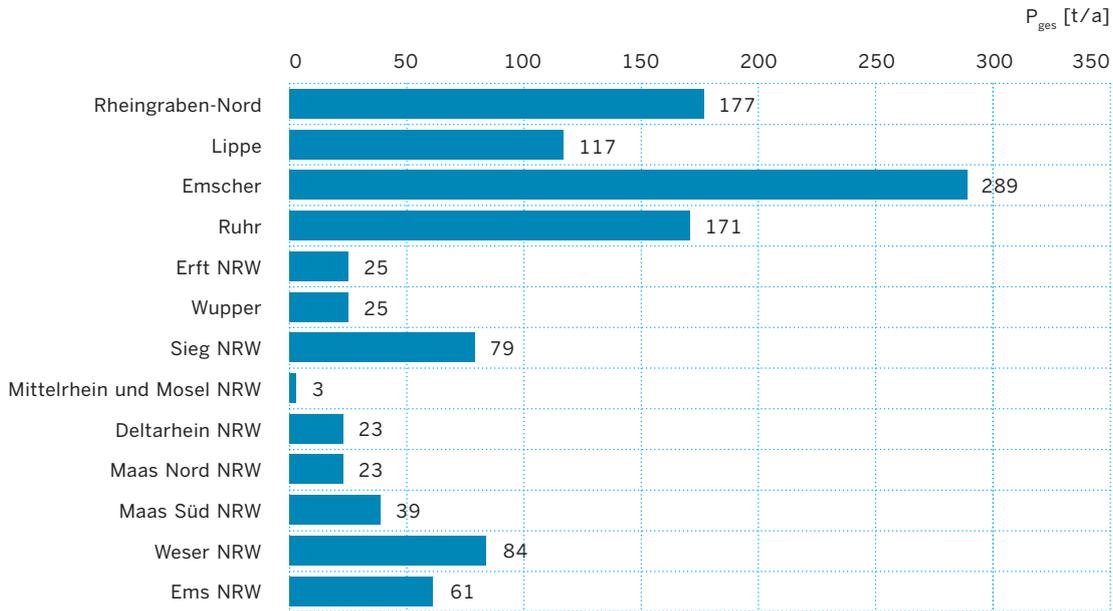
► Abbildung 6.17

Verteilung der  $N_{ges}$ -Frachten ( $\Sigma 15.101$  t/a) aus kommunalen Kläranlagen auf die Teileinzugsgebiete in NRW



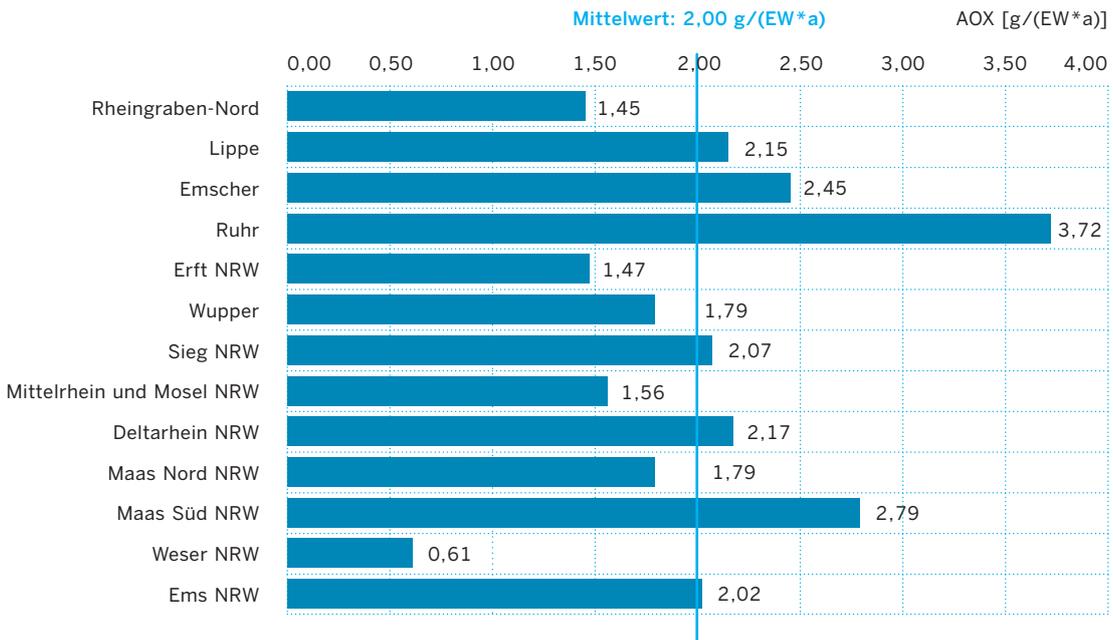
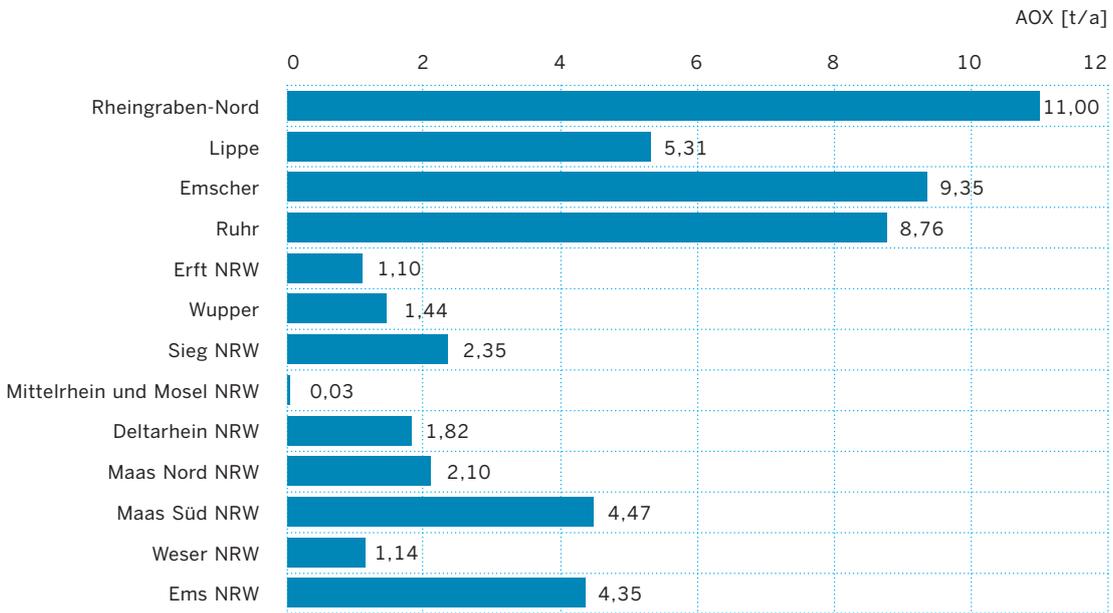
Stand: 2014

► **Abbildung 6.18**  
**Verteilung der  $P_{ges}$ -Frachten ( $\Sigma$  1.115 t/a) aus kommunalen Kläranlagen auf die Teileinzugsgebiete in NRW**



Stand: 2014

► **Abbildung 6.19**  
**Verteilung der AOX-Frachten ( $\Sigma$  53 t/a) aus kommunalen Kläranlagen auf die Teileinzugsgebiete in NRW**



Stand: 2014

Landesweit betrachtet liegen die einwohnerwert-spezifischen Frachten für Phosphor (Abbildung 6.18) bei  $0,12 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{d})$  bzw.  $42,01 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{a})$  (2012:  $0,12 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{d})$ ). Die Frachten im Bereich von Emscher, Ruhr, Sieg NRW und Lippe NRW liegen mit  $0,21 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{d})$  bzw.  $75,65 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{a})$ ,  $0,20 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{d})$  bzw.  $72,47 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{a})$ ,  $0,19 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{d})$  bzw.  $69,77 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{a})$  und  $0,13 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{d})$  bzw.  $47,58 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{a})$  zum Teil deutlich über dem Landesdurchschnitt. Im Teileinzugsgebiet Mittelrhein und Mosel NRW, wo sich keine Kläranlage mit einer Ausbaugröße über 10.000 EW befindet, liegt die einwohnerwert-spezifische Fracht mit  $0,39 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{d})$  bzw.  $142,69 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{a})$  für Phosphor besonders hoch. Im Teileinzugsgebiet Weser NRW liegt die einwohnerwert-spezifische Fracht mit  $44,84 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{a})$  nur knapp über dem landesweiten Mittelwert.

Die mittlere einwohnerwert-spezifische AOX-Fracht (Abbildung 6.19) liegt im Jahr 2014 in Nordrhein-Westfalen bei  $5,54 \text{ mg}/(\text{EW} \cdot \text{d})$  bzw. bei  $2,00 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{a})$ . Deutlich höhere AOX-Frachten werden in die Ruhr ( $10,19 \text{ mg}/(\text{EW} \cdot \text{d})$  bzw.  $3,72 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{a})$ ), in das Teileinzugsgebiet Maas Süd ( $7,65 \text{ mg}/(\text{EW} \cdot \text{d})$  bzw.  $2,79 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{a})$ ) und in die Emscher ( $6,71 \text{ mg}/(\text{EW} \cdot \text{d})$  bzw.  $2,45 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{a})$ ) eingetragen.

Die eingetragenen AOX-Frachten in Lippe ( $5,89 \text{ mg}/(\text{EW} \cdot \text{d})$  bzw.  $2,15 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{a})$ ), Deltarhein NRW ( $5,93 \text{ mg}/(\text{EW} \cdot \text{d})$  bzw.  $2,17 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{a})$ ), Ems NRW ( $5,54 \text{ mg}/(\text{EW} \cdot \text{d})$  bzw.  $2,02 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{a})$ ) und in das Teileinzugsgebiet Sieg NRW ( $5,68 \text{ mg}/(\text{EW} \cdot \text{d})$  bzw.  $2,07 \text{ g}/(\text{EW} \cdot \text{a})$ ) liegen knapp über dem Mittelwert.

Seit der Einführung der Kommunalabwasserrichtlinie 1991 ist eine signifikante Abnahme der Frachten erkennbar. Die Verbesserung der Reinigungsleistung der Kläranlagen führte zu einer Verminderung der

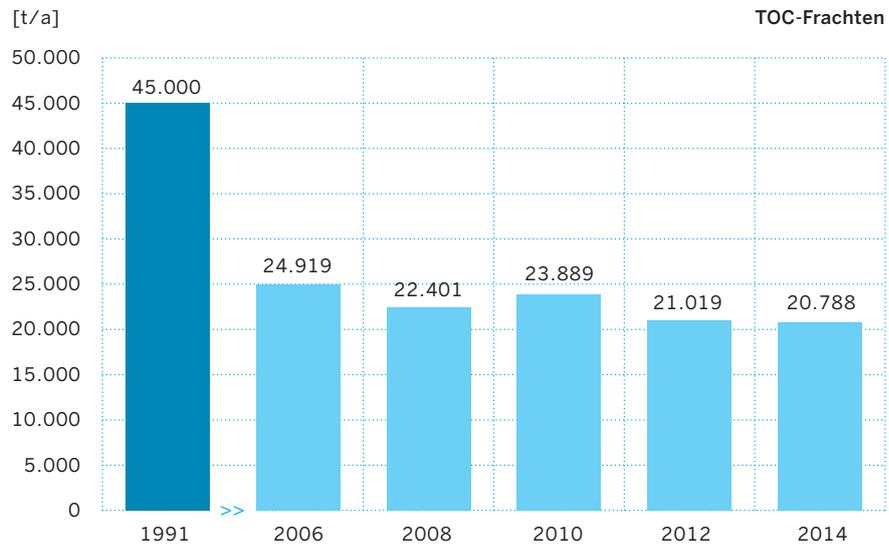
Gewässerbelastung aus Kläranlagen. In Abbildung 6.20 bis Abbildung 6.23 ist die Entwicklung der eingeleiteten Frachten aus kommunalen Kläranlagen für 2008, 2010, 2012 und 2014 im Vergleich zum Jahr des Inkrafttretens der Richtlinie 1991 dargestellt. Abgebildet werden Frachten in Tonnen pro Jahr [t/a].

In den letzten Jahren ist keine signifikante Verbesserung der Reinigungsleistung bezüglich der Parameter TOC, Stickstoff und Phosphor bezogen auf ganz Nordrhein-Westfalen feststellbar, da die Anforderungen der Kommunalabwasserrichtlinie bereits seit einigen Jahren in Nordrhein-Westfalen erfüllt werden. Zu- und Abnahmen der eingeleiteten Frachten der letzten Jahre können auf Schwankungen der Abwassermengen und auf Schwankungen bei der Zahl der angeschlossenen Einwohner zurückgeführt werden.

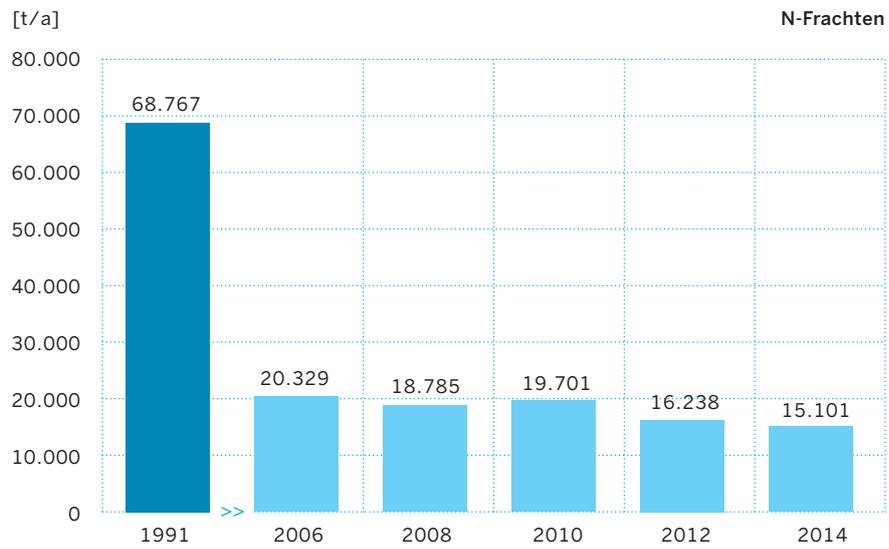
Für das Jahr 2014 werden für die Parameter TOC, Stickstoff und Phosphor die geringsten Frachten ermittelt.

Gemäß Anhang I der EG-Verordnung 166/2006 vom 18. Januar 2006 zur Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregisters sind Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von größer 100.000 Einwohnerwerten verpflichtet, ihre ins Gewässer eingeleiteten Frachten zu melden, wenn bei den abgefragten Stoffen die festgelegten Schwellenwerte überschritten werden. Sie unterliegen damit der gleichen europäischen Berichtspflicht wie Industriebetriebe. Das als „PRTR“ bezeichnete Register (Pollutant Release and Transfer Register) umfasst Emissionen auf dem Luft-, Abwasser- und Abfallpfad mit insgesamt 91 Umweltschadstoffen. Detaillierte Informationen zu PRTR sind in Kapitel 8.4 dargestellt. In diesem Zusammenhang werden dort die im Rahmen von PRTR gemeldeten Frachten von Kläranlagen aufgezeigt.

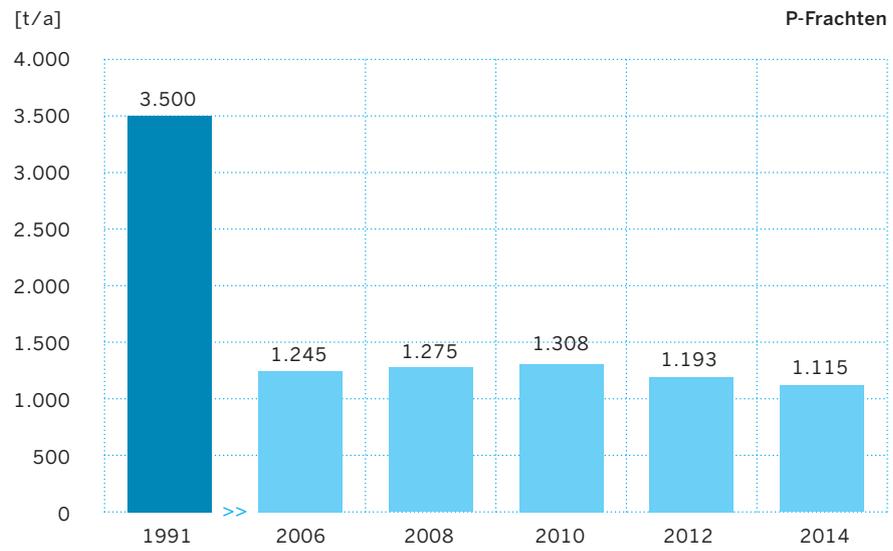
► **Abbildung 6.20**  
**Entwicklung der TOC-Frachten aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen**



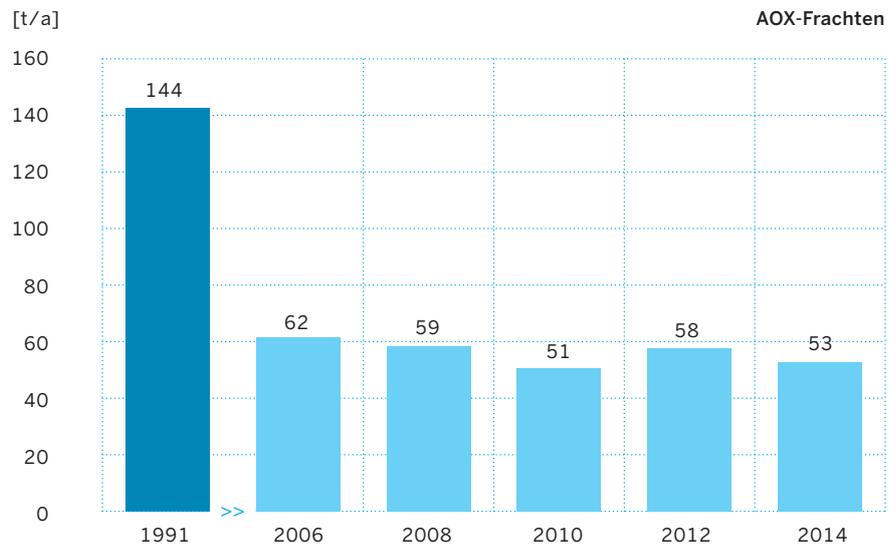
► **Abbildung 6.21**  
**Entwicklung der Stickstofffrachten aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen**



► **Abbildung 6.22**  
**Entwicklung der Phosphorfrachten aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen**



► **Abbildung 6.23**  
**Entwicklung der AOX-Frachten aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen**



### 6.3 Reinigungsleistung der kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen

Die im vorhergehenden Kapitel dargestellte Entwicklung in der Verbesserung der Reinigungsleistung spiegelt sich in der Verringerung der Gewässerbelastung durch kommunale Kläranlagen wider.

Hinsichtlich der Gesamtbelastung, die durch alle kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen in einem empfindlichen Gebiet hervorgerufen wird, fordert die EU-Kommunalabwasserrichtlinie eine prozentuale Verringerung oder Reinigungsleistung von mindestens 75 % je Nährstoffparameter (vgl. 91/271/EWG Art. 5 Abs. 3). Da ganz Nordrhein-Westfalen gemäß EU-Richtlinie als empfindliches Gebiet deklariert ist, sind diese Anforderungen zu erfüllen.

Für die Berechnung der Eliminationsleistung ist unter anderem die Kenntnis der Fracht im Zulauf einer Kläranlage erforderlich. Da für die einzelnen Abwasserbehandlungsanlagen aus der amtlichen Überwachung keine detaillierten Zulauffrachten vorliegen, wurde zur Berechnung der Minderung in den Abwasserbehandlungsanlagen eine Zulauffracht aus den angeschlossenen Einwohnerwerten und theoretischen Zulauffrachten berechnet. Für Phosphor<sub>ges</sub> wird eine einwohnerwert-spezifische Zulauffracht von 1,75 g/(EW\*d) und für Stickstoff<sub>ges</sub> von 11 g/(EW\*d) angesetzt. Für die Ablauffrachten der Kläranlagen wurden die aus vor Ort gemessenen Werten ermittelten Frachten verwendet.

Zur Veranschaulichung der Zu- und Ablauffrachten der Parameter Phosphor und Stickstoff wurde bei der Berechnung der Eliminationsraten eine Aufteilung der Kläranlagen nach den Größenklassen der EU-Richtlinie vorgenommen. Zusätzlich erfolgt eine Gesamtbetrachtung über alle Kläranlagen sowie über Kläranlagen mit Ausbaugrößen  $\geq 2.000$  EW.

Die durchschnittlichen für die Abwasserreinigungsanlagen größer 2.000 EW berechneten Eliminationsraten in Nordrhein-Westfalen liegen für Phosphor<sub>ges</sub> mit 93 % deutlich oberhalb der Anforderung der EU-Richtlinie; die erzielte mittlere Eliminationsrate für den Stickstoff<sub>ges</sub> liegt mit 86 % ebenfalls oberhalb der Anforderung (Tabelle 6.13). Werden alle Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen betrachtet, liegen die Eliminationsraten für Phosphor<sub>ges</sub> bei 93 % und für Stickstoff<sub>ges</sub> bei 86 %.

In Abbildung 6.24 wird die Entwicklung der Reinigungsleistung kommunaler Kläranlagen bezüglich des Parameters Stickstoff für den Zeitraum 2008 bis 2014 dargestellt. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Stickstoffelimination in den nordrhein-westfälischen Anlagen gegenüber 2008 verbessert wurde. Da Anlagen mit geringer Anschlussgröße in der Regel weniger stabil arbeiten, ist bei Kläranlagen kleiner 2.000 EW dauerhaft mit Schwankungen in der Reinigungsleistung zu rechnen. Insgesamt hält Nordrhein-Westfalen mit einer Stickstoffelimination von 86 % die Anforderungen gemäß EU-Kommunalabwasserrichtlinie deutlich ein.

Auch für die Phosphorelimination lassen sich, wie in Abbildung 6.25 dargestellt, insgesamt gute Reinigungsleistungen mit gleichbleibenden Tendenzen feststellen. Nordrhein-Westfalen hält mit einer Eliminationsrate von 93 % auch für den Parameter Phosphor die Anforderungen gemäß EU-Kommunalabwasserrichtlinie deutlich ein.

Die Mindestanforderungen an die Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen in die Gewässer gemäß der EU-Kommunalabwasserrichtlinie sind im Anhang 1 der Abwasserverordnung (AbwV) bundeseinheitlich geregelt. Danach darf aus kommunalen Kläranlagen mit einer Ausbaugröße größer 100.000 EW nur gereinigtes Abwasser mit weniger als 13 mg/l Stickstoff eingeleitet werden. Für Kläranlagen mit einer Ausbaugröße größer 10.000 EW liegt der Grenzwert bei 18 mg/l. Diese Anforderungen gelten bei einer Abwassertemperatur von mindestens 12 °C.

Der Vergleich der mittleren in 2014 eingeleiteten Stickstoffjahreskonzentrationen der Kläranlagen mit diesen Anforderungen bestätigt, dass die Anforderungen bezüglich des Stickstoffs flächendeckend eingehalten werden (siehe Karte 6.2).

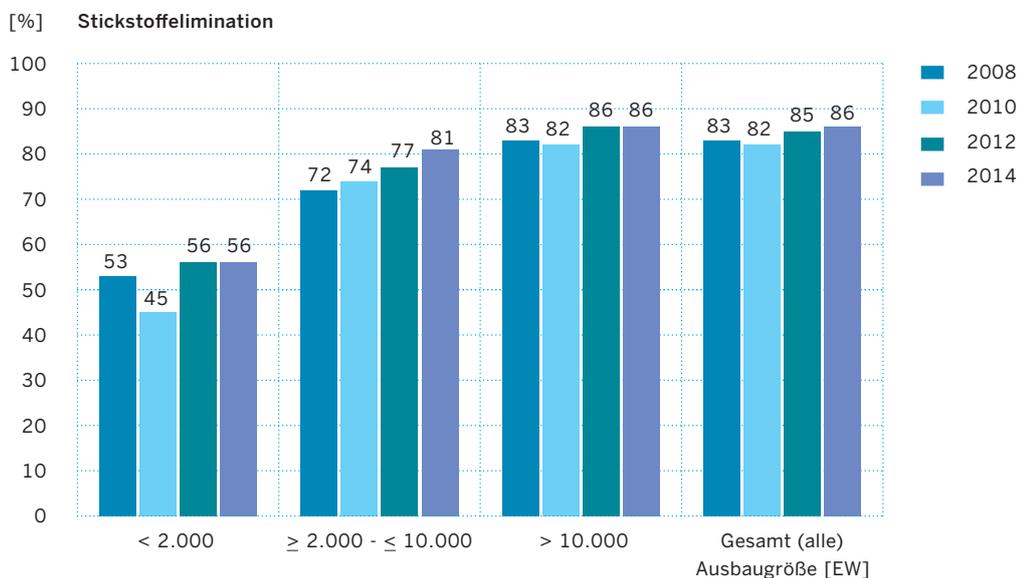
Hinsichtlich der Stickstoffjahreskonzentrationen waren für das Jahr 2014 nur die Kläranlagen Geseke mit einer mittleren Ablaufkonzentration von 21,4 mg/l und Kirchhoven mit einer mittleren Ablaufkonzentration von 35,0 mg/l auffällig. Als Ursache wird eine hohe Fremdwasserbelastung angegeben. Die Kläranlage Geseke wird seit Mitte 2013 saniert und erweitert (Aufrüstung von 23.000 auf 28.300 EW). Insbesondere werden die Belebung und die Nachklärung ausgebaut. Die genannten Becken werden bereits betrieben, die Installation einer neuen Mess- und Regeltechnik wird noch einige Wochen in Anspruch nehmen. Die komplette

► **Tabelle 6.13**  
**Zu- und Abauffrachten der Parameter Phosphor und Stickstoff in NRW**

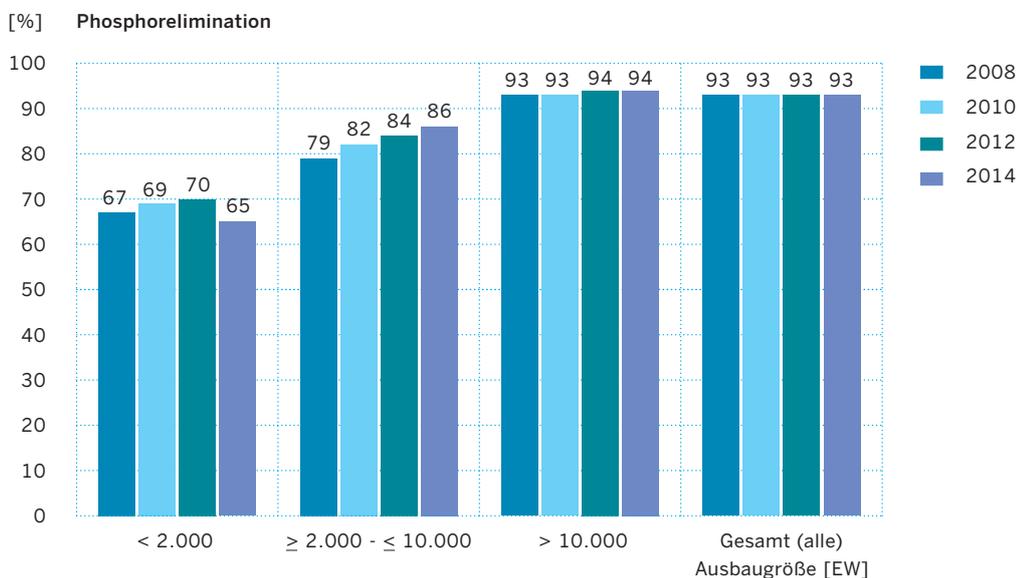
Ausbaugröße EW	Anschlussgröße EW	Fracht im Zulauf		Fracht im Ablauf		Eliminationsrate	
		P <sub>ges</sub> t/a	N <sub>ges</sub> t/a	P <sub>ges</sub> t/a	N <sub>ges</sub> t/a	P <sub>ges</sub> %	N <sub>ges</sub> %
< 2.000	49.863	32	200	11	89	65	56
2.000 - 10.000	646.485	413	2.596	58	492	86	81
> 10.000	25.850.633	16.316	102.558	1.046	14.520	94	86
<b>Gesamt alle</b>	<b>26.546.981</b>	<b>16.761</b>	<b>105.354</b>	<b>1.115</b>	<b>15.101</b>	<b>93</b>	<b>86</b>
<b>Gesamt ≥ 2.000</b>	<b>26.497.118</b>	<b>16.729</b>	<b>105.154</b>	<b>1.104</b>	<b>15.012</b>	<b>93</b>	<b>86</b>

Stand: 2014

► **Abbildung 6.24**  
**Entwicklung der Reinigungsleistung kommunaler Kläranlagen bezüglich des Parameters Stickstoff**



► **Abbildung 6.25**  
**Entwicklung der Reinigungsleistung kommunaler Kläranlagen bezüglich des Parameters Phosphor**



Inbetriebnahme der sanierten Anlage ist Ende September 2015 geplant. Zusätzliche Maßnahmen zur Minimierung des Fremdwasseranteils wurden ebenfalls durchgeführt. Im Jahr 2014 lag die Anschlussgröße der Kläranlage Kirchhoven etwa 10 % über der Ausbaugröße von 40.000 EW. Die schlechten Ablaufkonzentrationen sind auf Messwerte im Januar zurückzuführen. Lässt man die Wintermonate außer Acht, liegt die Stickstoffablaufkonzentration im Mittel bei 4,55 mg/l.

Mit Blick auf die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie wird im Folgenden die Eliminationsleistung in den einzelnen Teileinzugsgebieten in Tabelle 6.14 dargestellt. Die in den einzelnen Teileinzugsgebieten durchschnittlich erzielten Eliminationsraten liegen für Phosphor<sub>ges</sub> in allen Gebieten deutlich oberhalb der Anforderung der EU-Richtlinie.

Auch wird im Jahr 2014 mit den durchschnittlich erzielten Eliminationsraten für Stickstoff<sub>ges</sub> die Anforderung der EU-Richtlinie von mindestens 75 % in allen Teileinzugsgebieten dort erfüllt, wo es erforderlich ist. Im Teileinzugsgebiet Mittelrhein und Mosel NRW gibt es keine Kläranlagen mit Ausbaugrößen größer 10.000 EW.

In Tabelle 6.15 ist die Entwicklung der Eliminationsraten für die Parameter Phosphor und Stickstoff, nach Einzugsgebieten sortiert, zusammengestellt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Zulaufmengen mithilfe einwohnerspezifischer Ansätze ermittelt werden. Die Berechnung der Frachtreduzierung in den Abwasserbehandlungsanlagen erfolgt als Differenzbildung zwischen einer theoretischen Zulaufmenge und der aus gemessenen Ablaufwerten ermittelten Ablaufmenge. Am Beispiel des Teileinzugsgebietes Emscher wird deutlich, dass eine Reduzierung der Anschlussgröße bei denselben Anlagen zu einer Verringerung der Eliminationsraten führt.

Für den Parameter Phosphor wird die Eliminationsrate gemäß EU-Richtlinie in allen Teileinzugsgebieten eingehalten. Schon im Jahr 2000 erfüllten die Kläranlagen in allen Teileinzugsgebieten die Anforderung der EU-Richtlinie. Von 2000 bis 2014 kann trotzdem bei den meisten Teileinzugsgebieten eine Verbesserung der Phosphorelimination beobachtet werden.

Für gesamt Nordrhein-Westfalen ergibt sich beim Parameter Stickstoff<sub>ges</sub> eine Verbesserung der Reinigungsleistung von 78 % auf 86 %. Für Phosphor<sub>ges</sub> liegt seit dem Jahr 2000 die Reinigungsleistung immer über 90 %.

► **Tabelle 6.14**  
**Eliminationsrate der Parameter Phosphor<sub>gesamt</sub> und Stickstoff<sub>gesamt</sub> in NRW**

Teileinzugsgebiete	Anzahl der Anlagen	Anschlussgröße Mio. EW	Phosphor			Stickstoff		
			Zulauf Fracht t/a	Ablauf	Elim.-Rate %	Zulauf Fracht t/a	Ablauf	Elim.-Rate %
<b>Rhein NRW</b>								
Rheingraben-Nord	74	7,6	4.669	177	96	29.346	2.833	90
Lippe	85	2,5	1.575	117	93	9.903	1.291	87
Emscher	4	3,8	2.440	289	88	15.336	3.592	77
Ruhr	88	2,4	1.479	171	88	9.296	2.111	77
Erft NRW	34	0,7	478	25	95	3.005	476	84
Wupper	11	0,8	511	25	95	3.212	555	83
Sieg NRW	61	1,1	723	79	89	4.543	901	80
Mittelrhein und Mosel NRW	14	0,0	13	3	78	81	30	63
Deltarhein NRW	30	0,8	536	23	96	3.372	264	92
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>401</b>	<b>19,8</b>	<b>12.424</b>	<b>909</b>	<b>93</b>	<b>78.096</b>	<b>12.054</b>	<b>85</b>
<b>Maas</b>								
Maas Nord NRW	26	1,2	749	23	97	4.710	414	91
Maas Süd NRW	45	1,6	1.022	39	96	6.427	922	86
<b>Maas Gesamt</b>	<b>71</b>	<b>2,8</b>	<b>1.772</b>	<b>62</b>	<b>96</b>	<b>11.136</b>	<b>1.336</b>	<b>88</b>
<b>Weser NRW</b>	<b>87</b>	<b>1,9</b>	<b>1.191</b>	<b>84</b>	<b>93</b>	<b>7.487</b>	<b>991</b>	<b>87</b>
<b>Ems NRW</b>	<b>68</b>	<b>2,2</b>	<b>1.374</b>	<b>61</b>	<b>96</b>	<b>8.634</b>	<b>720</b>	<b>92</b>
<b>NRW gesamt</b>	<b>627</b>	<b>26,5</b>	<b>16.761</b>	<b>1.115</b>	<b>93</b>	<b>105.354</b>	<b>15.101</b>	<b>86</b>

Stand: 2014

► Tabelle 6.15 – Teil 1  
 Eliminationsraten für die Parameter Phosphor<sub>gesamt</sub> und Stickstoff<sub>gesamt</sub> in NRW – Entwicklung 2000 bis 2014

Teileinzugsgebiete	Zeitraum	Anzahl der Anlagen	Anschlussgröße Mio. EW	Phosphor			Stickstoff		
				Fracht t/a Zulauf	Fracht t/a Ablauf	Elim.-Rate %	Fracht t/a Zulauf	Fracht t/a Ablauf	Elim.-Rate %
<b>Rhein NRW</b>									
Rheingraben-Nord	2014	74	7,58	4.669	177	96	29.346	2.833	90
	2012	75	8,07	4.968	178	96	31.224	2.897	91
	2010	76	7,53	4.625	197	96	29.074	3.046	90
	2008	76	7,32	4.474	182	96	28.123	2.873	90
	2006	77	7,39	4.535	196	96	28.503	3.457	88
	2000	76	7,10	4.531	208	95	28.480	4.142	85
Lippe	2014	85	2,47	1.575	117	93	9.903	1.291	87
	2012	89	2,54	1.622	137	92	10.193	1.487	85
	2010	91	2,73	1.733	151	91	10.892	1.781	84
	2008	92	2,52	1.612	146	91	10.134	1.738	83
	2006	94	2,52	1.608	141	91	10.111	1.859	82
	2000	104	2,60	1.658	190	89	10.423	2.963	72
Emscher	2014	4	3,82	2.440	289	88	15.336	3.592	77
	2012	4	4,05	2.595	301	88	16.309	3.601	78
	2010	4	4,19	2.677	348	87	16.827	5.151	69
	2008	4	4,27	2.735	337	88	17.192	4.797	72
	2006	4	4,19	2.677	313	88	16.827	5.143	69
	2000	4	5,00	3.175	299	91	19.995	4.999	75
Ruhr	2014	88	2,35	1.479	171	88	9.296	2.111	77
	2012	88	2,54	1.604	194	88	10.082	2.505	75
	2010	92	2,81	1.753	196	89	11.018	3.008	73
	2008	91	2,80	1.754	179	90	11.024	2.659	76
	2006	86	2,71	1.695	186	89	10.653	2.984	72
	2000	104	2,70	1.729	223	87	10.866	4.489	59
Erft NRW	2014	34	0,75	478	25	95	3.005	476	84
	2012	34	0,73	469	25	95	2.951	501	83
	2010	36	0,73	464	26	94	2.917	575	80
	2008	39	0,73	464	27	94	2.915	557	81
	2006	41	0,73	469	25	95	2.950	600	80
	2000	44	0,70	458	25	95	2.880	730	75
Wupper	2014	11	0,80	511	25	95	3.212	555	83
	2012	11	0,77	494	28	94	3.105	555	82
	2010	11	0,69	443	28	94	2.783	576	79
	2008	10	0,70	448	31	93	2.818	629	78
	2006	11	0,82	522	27	95	3.281	727	78
	2000	10	0,80	498	38	92	3.132	2.096	33
Sieg NRW	2014	61	1,13	723	79	89	4.543	901	80
	2012	61	1,12	711	88	88	4.472	1.142	74
	2010	61	1,16	740	97	87	4.635	1.244	73
	2008	61	1,15	731	97	87	4.595	1.197	74
	2006	63	1,14	725	91	87	4.560	1.279	72
	2000	72	1,10	702	102	85	4.412	1.402	68
Mittelrhein und Mosel NRW*	2014	14	0,02	13	3	78	81	30	63
	2012	14	0,02	13	3	77	83	40	51
	2010	14	0,02	13	3	76	83	40	52
	2008	16	0,02	13	2	85	83	33	60
	2006	18	0,02	13	3	77	81	38	53
	2000	23	0,03	17	5	71	106	45	58
Deltarhein NRW	2014	30	0,84	536	23	96	3.372	264	92
	2012	30	0,84	541	24	96	3.400	285	92
	2010	31	0,87	552	28	95	3.471	420	88
	2008	31	0,85	544	29	95	3.417	401	88
	2006	31	0,91	581	32	94	3.654	425	88
	2000	31	0,90	559	38	93	3.512	469	87

► Tabelle 6.15 – Teil 2  
 Eliminationsraten für die Parameter Phosphor<sub>gesamt</sub> und Stickstoff<sub>gesamt</sub> in NRW – Entwicklung 2000 bis 2014

Teileinzugsgebiete	Zeitraum	Anzahl der Anlagen	Anschlussgröße Mio. EW	Phosphor			Stickstoff		
				Zulauf	Ablauf	Elim.-Rate %	Zulauf	Ablauf	Elim.-Rate %
<b>Maas</b>									
Maas Nord NRW	2014	26	1,17	749	23	97	4.710	414	91
	2012	27	1,30	832	27	97	5.230	462	91
	2010	27	1,17	749	24	97	4.708	483	90
	2008	28	1,11	712	26	96	4.478	540	88
	2006	28	1,17	751	22	97	4.719	552	88
	2000	33	1,20	743	45	94	4.675	1.014	78
Maas Süd NRW	2014	45	1,60	1.022	39	96	6.427	922	86
	2012	45	1,68	1.073	29	97	6.773	925	86
	2010	46	1,64	1.044	35	97	6.594	1.044	84
	2008	48	1,67	1.036	35	97	6.697	1.010	85
	2006	48	1,65	1.055	37	96	6.630	1.014	85
	2000	58	1,80	1.145	45	96	7.198	1.095	85
Weser NRW	2014	87	1,86	1.191	84	93	7.487	991	87
	2012	88	2,04	1.305	91	93	8.206	1.042	87
	2010	86	2,07	1.315	97	93	8.249	1.278	85
	2008	87	2,10	1.343	103	92	8.441	1.332	84
	2006	89	2,12	1.352	98	93	8.496	1.312	85
	2000	104	2,10	1.339	57	96	8.414	826	90
Ems NRW	2014	68	2,15	1.374	61	96	8.634	720	92
	2012	68	2,22	1.421	67	95	8.934	796	91
	2010	70	2,21	1.409	78	94	8.854	1.056	88
	2008	70	2,21	1.416	79	94	8.899	1.020	89
	2006	71	2,34	1.497	76	95	9.412	939	90
	2000	76	2,40	1.513	64	96	9.512	958	90
<b>NRW gesamt</b>	2014	<b>627</b>	<b>26,55</b>	<b>16.761</b>	<b>1.115</b>	<b>93</b>	<b>105.354</b>	<b>15.101</b>	<b>86</b>
	2012	<b>634</b>	<b>27,94</b>	<b>17.649</b>	<b>1.193</b>	<b>93</b>	<b>110.962</b>	<b>16.238</b>	<b>85</b>
	2010	<b>645</b>	<b>27,82</b>	<b>17.517</b>	<b>1.308</b>	<b>93</b>	<b>110.105</b>	<b>19.701</b>	<b>82</b>
	2008	<b>653</b>	<b>27,45</b>	<b>17.282</b>	<b>1.275</b>	<b>93</b>	<b>108.817</b>	<b>18.785</b>	<b>83</b>
	2006	<b>661</b>	<b>27,72</b>	<b>17.481</b>	<b>1.245</b>	<b>93</b>	<b>109.878</b>	<b>20.329</b>	<b>81</b>
	2000	<b>739</b>	<b>28,33</b>	<b>18.067</b>	<b>1.338</b>	<b>93</b>	<b>113.564</b>	<b>25.227</b>	<b>78</b>

\*im Einzugsgebiet Mittelrhein und Mosel NRW gibt es keine Kläranlage > 10.000 EW

Stand: 2014

Mithilfe der Überprüfung der Eliminationsleistung der einzelnen kommunalen Kläranlagen kann abgeschätzt werden, ob die Anlagen und das Kanalnetz nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik betrieben werden. Einen wichtigen Aspekt stellt dabei die Frage nach der gemäß Abwasserverordnung verbotenen Verdünnung und Vermischung des Abwassers zur Einhaltung der im wasserrechtlichen Bescheid festgelegten Ablaufkonzentrationen dar. In Karte 6.2, Tabelle 6.16 sowie Tabelle 6.17 sind hierzu die Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen mit mehr als 10.000 EW im Hinblick auf die Stickstoffelimination dargestellt. Die Kläranlagen, die eine Stickstoffelimination von mindestens 75 % aufweisen, sind in der Karte 6.2 als grüne Punkte dargestellt, diejenigen, die diesen Eliminationsgrad nicht erreichen, als braune Punkte. Bei diesen Anlagen besteht weiterhin Handlungsbedarf.

Gegenüber 2012 ist die Anzahl der Kläranlagen mit mehr als 10.000 EW und Eliminationsgrad < 75 % von 73 auf 62 Kläranlagen zurückgegangen. Für 218 der 381 Kläranlagen wurde eine verbesserte Reinigungsleistung ermittelt, sodass in der Gesamtschau gegenüber 2012 eine Leistungssteigerung erkennbar ist, die auch Abbildung 6.24 und Tabelle 6.15 entnommen werden kann.

Handlungsbedarf in Bezug auf die Reduzierung der Nährstoffeinträge resultiert auch aus der notwendigen Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Die zur notwendigen Reduzierung des Nährstoffeintrages erforderlichen Maßnahmen betreffen neben der Verminderung des Nährstoffeintrages aus der Landwirtschaft auch kommunale Kläranlagen. Primär werden dabei bisher diejenigen Kläranlagen betrachtet, bei denen die Reinigungsleistung ohne technische Maßnahmen in der Kläranlage verbessert werden kann.

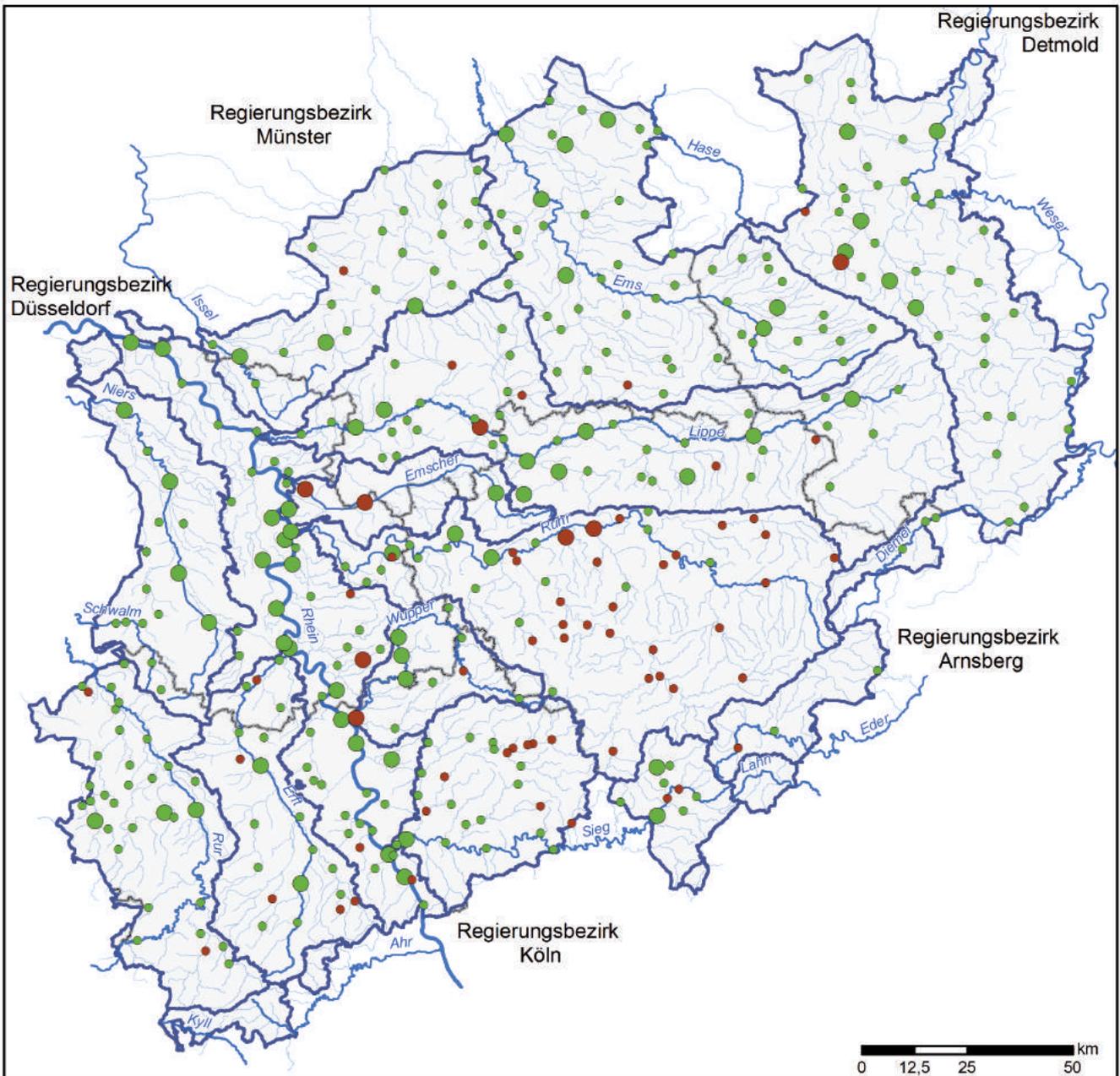
Bei einer genauen Betrachtung der Kläranlagen mit geringen Reinigungsleistungen fällt auf, dass viele dieser Anlagen, die nach der Abwasserverordnung geforderten konzentrationsbezogenen Mindestablaufanforderungen beim Stickstoff einhalten, allerdings gleichzeitig einen hohen einwohnerwertspezifischen Abwasserzufluss aufweisen. Dies lässt den Schluss zu, dass die verminderte Frachtreduzierung beim Stickstoff in vielen Fällen auf einen hohen Fremdwasseranfall im Einzugsgebiet der betroffenen Kläranlagen zurückzuführen ist.

Fremdwasser bezeichnet den nicht behandlungsbedürftigen und damit unerwünschten Abfluss in einem Entwässerungssystem. Es setzt sich aus unbeabsichtigten Einträgen von Grundwasser, Oberflächenwasser, Schichtenwasser oder Quellen zusammen. Fremdwasser in Entwässerungssystemen führt zu einer Verdünnung und Temperaturerniedrigung des Abwassers. Der gewöhnlich bei der Planung angesetzte Fremdwasseranteil von 50 % des Schmutzwassers wird in der Praxis bei diesen Anlagen weit überschritten. Dadurch vermindern sich insbesondere die Reinigungsleistungen bezüglich der Nitrifikation und Denitrifikation. Die Ablaufkonzentrationen allerdings werden unter anderem aufgrund der Verdünnung ohne Probleme eingehalten.

Um das Fremdwasserproblem zu lösen, werden von den betroffenen Wasserverbänden und Kommunen inzwischen umfangreiche Anstrengungen unternommen. Aufgrund der Komplexität der Problematik ist eine Sanierung jedoch nicht kurzfristig zu erwarten. Insbesondere der teilweise hohe Einfluss der privaten Kanalisation erfordert dabei eine zwischen Eigentümern und Gemeinde bzw. Wasserverband abgestimmte Vorgehensweise, um nachhaltige Lösungen bei der Umsetzung von Fremdwassersanierungskonzepten erzielen zu können.

► Karte 6.2

Leistungsvergleich: Stickstoffelimination in kommunalen Kläranlagen mit mehr als 10.000 EW



**Legende**

Stickstoff-Elimination in Kommunalen Kläranlagen

- Kläranlagen 10.000 EW - 100.000 EW mit N-Elimination < 75%
- Kläranlagen 10.000 EW - 100.000 EW mit N-Elimination ≥ 75%
- Kläranlagen > 100.000 EW mit N-Elimination < 75%\*
- Kläranlagen > 100.000 EW mit N-Elimination ≥ 75%

\*Vielfach ist ein hoher Fremdwasseranteil für niedrige Stickstoffeliminationsraten verantwortlich.

Gewässer

- Rhein
- Fließgewässer
- Gewässereinzugsgebiet

Verwaltungsgrenzen

- Regierungsbezirk

► **Tabelle 6.16 – Teil 1**  
**Stickstoffelimination in kommunalen Kläranlagen mit mehr als 10.000 EW Ausbaugröße –**  
**verbandsfreie Kläranlagen**

Gemeinde	Anzahl Kläranlagen	Anschlussgröße EW	N-Elimination in %*	Gemeinde	Anzahl Kläranlagen	Anschlussgröße EW	N-Elimination in %*
Ahaus	1	56.916	91	Harsewinkel	1	33.177	88
Ahlen	1	58.115	73	Heek	1	14.928	98
Altenberge	1	12.580	95	Hennef (Sieg)	1	52.982	82
Anröchte	1	9.395	89	Herford	1	126.342	82
Ascheberg	1	12.202	92	Herzebrock-Clarholz	1	34.987	94
Augustdorf	1	10.010	92	Hiddenhausen	1	14.000	94
Bad Berleburg	1	14.000	88	Hilchenbach	1	28.798	78
Bad Driburg	1	30.027	83	Hille	1	20.584	94
Bad Honnef	1	19.608	78	Hopsten	1	6.874	94
Bad Lippspringe	1	17.513	89	Horn-Bad Meinberg	1	26.605	97
Bad Oeynhausen	1	65.000	86	Hörstel	1	26.068	92
Bad Salzuflen	1	60.000	91	Horstmar	1	7.199	93
Barntrup	1	8.501	80	Hövelhof	1	17.151	92
Beckum	2	56.737	89	Höxter	1	22.206	84
Bergisch Gladbach	1	169.429	85	Hüllhorst	1	14.400	93
Beverungen	1	24.300	90	Hürth	1	74.852	80
Bielefeld	3	316.314	80	Ibbenbüren	1	100.405	91
Billerbeck	1	13.685	89	Isselburg	1	13.431	88
Blomberg	1	11.503	97	Kalkar	1	45.233	87
Bocholt	1	82.132	95	Kalletal	1	10.417	79
Bonn	4	484.434	89	Kleve	1	80.000	87
Borchen	1	12.143	94	Köln	5	1.817.649	88
Borgholzhausen	1	12.092	97	Königswinter	1	23.748	73
Borken	1	81.395	90	Krefeld	1	1.110.821	99
Brakel	1	13.660	94	Kreuztal	2	100.609	90
Brühl	1	60.703	84	Ladbergen	1	14.120	98
Bünde	1	48.583	90	Laer	1	7.168	95
Büren	1	21.000	88	Lage	1	65.252	90
Coesfeld	1	115.093	95	Legden	1	15.117	89
Delbrück	1	37.660	91	Lemgo	1	72.000	89
Detmold	1	115.000	89	Lengerich	1	35.800	87
Dörentrup	1	9.367	94	Leopoldshöhe	1	14.103	91
Dormagen	1	85.000	92	Lippetal	1	14.000	91
Drensteinfurt	1	16.144	90	Lippstadt	1	65.330	85
Duisburg	3	202.854	90	Löhne	1	71.000	93
Düsseldorf	1	612.817	94	Lotte	2	25.005	98
Eitorf	1	25.200	88	Lübbecke	1	126.400	96
Emmerich am Rhein	1	142.200	97	Marsberg	3	24.296	87
Emsdetten	1	74.815	95	Medebach	1	9.335	90
Enger	1	16.417	89	Meerbusch	1	451.883	86
Ennigerloh	1	22.427	83	Metelen	1	15.481	96
Erkelenz	1	42.259	83	Mettingen	1	69.707	98
Erndtebrück	1	13.468	69	Minden	1	176.058	82
Erwitte	1	13.705	95	Münster	4	366.800	92
Espelkamp	1	27.464	87	Netphen	2	20.721	75
Everswinkel	1	10.153	85	Neuenkirchen	1	54.757	90
Extertal	1	17.500	95	Neuss	2	434.784	97
Freudenberg	1	22.432	92	Niederkassel	1	51.588	91
Gescher	1	18.049	88	Niederkrüchten	1	16.633	89
Geseke	1	24.448	42	Nieheim	1	8.357	93
Greven	1	56.767	86	Nordwalde	1	11.350	91
Gronau (Westf.)	1	82.336	95	Ochtrup	1	24.066	93
Gütersloh	2	320.037	97	Oelde	1	39.772	87
Halle (Westf.)	2	27.875	87	Ostbevern	1	12.633	97
Hamminkeln	1	44.550	93	Paderborn	1	228.800	93

\*vielfach ist ein hoher Fremdwasseranteil für niedrige Stickstoffeliminationsraten verantwortlich

Stand: 2014

► **Tabelle 6.16 – Teil 2**  
**Stickstoffelimination in kommunalen Kläranlagen mit mehr als 10.000 EW Ausbaugröße – verbandsfreie Kläranlagen**

Gemeinde	Anzahl Kläranlagen	Anschlussgröße EW	N-Elimination in %*	Gemeinde	Anzahl Kläranlagen	Anschlussgröße EW	N-Elimination in %*
Porta Westfalica	1	7.748	96	Rheda-Wiedenbrück	1	85.103	83
Pulheim	1	66.000	89	Rhede	1	32.100	94
Rahden	1	16.850	94	Rheine	1	102.880	89
Recke	1	14.950	98	Rietberg	1	43.115	97
Rödinghausen	1	9.433	92	Telgte	1	32.519	92
Rosendahl	1	16.074	94	Troisdorf	1	76.067	79
Salzkotten	1	45.000	91	Velen	1	14.116	91
Sankt Augustin	1	200.000	91	Verl	2	58.702	96
Sassenberg	2	27.814	94	Versmold	1	67.666	96
Schieder-Schwalenberg	1	9.150	93	Vlotho	1	21.200	78
Schloß Holte-Stukenbrock	1	28.000	90	Vreden	1	21.616	84
Schöppingen	1	10.025	90	Wadersloh	1	10.553	94
Schwalmtal	1	40.232	96	Warburg	2	44.805	89
Sendenhorst	1	15.177	95	Warendorf	1	47.813	89
Siegen	2	139.592	80	Wegberg	2	40.643	77
Spenge	1	17.683	69	Wesel	1	77.195	87
Stadtlohn	1	13.033	71	Wesseling	1	37.292	85
Steinfurt	3	62.945	87	Westerkappeln	1	13.428	96
Steinhagen	1	31.273	92	Willebadessen	1	5.555	94
Steinheim	1	23.066	96	Wilnsdorf	1	14.431	84
Stemwede	1	16.000	96	Windeck	2	45.647	85
Südlohn	1	12.088	93				

\*vielfach ist ein hoher Fremdwasseranteil für niedrige Stickstoffeliminationsraten verantwortlich

Stand: 2014

► **Tabelle 6.17**  
**Stickstoffelimination in kommunalen Kläranlagen mit mehr als 10.000 EW – Verbandskläranlagen**

Verband	Kläranlagen > 10.000 EW			davon Kläranlagen > 100.000 EW		
	Anzahl Kläranlagen	Anschlussgröße EW	N-Elimination in %*	Anzahl Kläranlagen	Anschlussgröße EW	N-Elimination in %*
Aggerverband	20	300.254	75	–	–	–
Bergisch-Rheinischer Wasserverband	8	495.152	80	2	186.152	76
Emschergenossenschaft	4	3.819.797	77	4	3.819.797	77
Erfstverband	24	818.571	83	2	201.251	84
LINEG	5	507.000	93	2	365.000	93
Lippeverband	36	1.944.930	87	8	1.060.715	88
Niersverband	11	999.500	92	4	790.200	93
Ruhrverband <sup>1)</sup>	46	2.258.334	78	6	982.858	83
Wasserverband Eifel-Rur	32	1.545.353	86	3	742.234	86
Wupperverband <sup>2)</sup>	9	796.427	83	3	624.039	83

\*vielfach ist ein hoher Fremdwasseranteil für niedrige Stickstoffeliminationsraten verantwortlich

Stand: 2014

<sup>1)</sup> ohne Hagen-Boele: nur Vorbehandlung

<sup>2)</sup> ohne Leverkusen-Bürrig: nur Vorbehandlung