

9 Gewässerbelastungen aus Abwassereinleitungen



Abwassereinleitung in die Itter zwischen Düsseldorf und Hilden

9.1 Gewässerbelastung aus kommunalen und industriellen Einleitungen

Im Rahmen der amtlichen Überwachung gemäß § 120 LWG werden alle Abwassereinleitungen auf die Einhaltung der im wasserrechtlichen Bescheid festgelegten Grenzwerte für Abwasserinhaltsstoffe (Parameter) hin überprüft. Eine Zusammenstellung der Gewässerbelastungen aus den verschiedenen Abwassereinleitungen zeigt Tabelle 9.1 für die Parameter Abwassermenge, TOC (gesamter organisch gebundener Kohlenstoff als Maß für die Konzentration an organischer Substanz im Abwasser), Nährstoffe (Stickstoff und Phosphor), für den Summenparameter AOX (adsorbierbare organische Halogenverbindungen als Maß für bestimmte potenziell gefährliche Stoffe) sowie für die Schwermetalle Kupfer, Zink, Blei, Cadmium, Chrom, Nickel und Quecksilber. Diese Parameter stellen in Deutschland die klassischen Überwachungsparameter dar.

Die Ermittlung der Wassermengen ist ausführlich in Kapitel 3 dargestellt. Sie erfolgt auf Basis von Daten der landesbehördlichen Überwachung (kommunale Abwasserbehandlung, industrielle Direkteinleitungen), auf Berechnungen anhand mittlerer Niederschlagsreihen und versiegelter Straßenflächen (Regenwasserabflüsse von überwiegend außerörtlichen Straßen) bzw. auf Basis

von an Trennsystemen angeschlossenen Flächen (Regenwasserentlastung aus Trennsystemen) sowie anhand von Berechnungen zu kommunalen Entlastungsvolumenströmen (Mischwasserentlastung).

Die Frachtberechnung auf Basis von Überwachungsdaten (kommunale Abwasserbehandlung und industrielle Direkteinleitungen) erfolgt entsprechend der empfohlenen Methodik der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA-Empfehlung). In dieser Empfehlung wird die Berechnung von Abwasserfrachten beziehungsweise der Umgang mit Konzentrationswerten unterhalb der Bestimmungsgrenze geregelt. Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze gehen mit halbem Wert in die Berechnung ein. Liegen jedoch mehr als 90 % der Messergebnisse unterhalb der Bestimmungsgrenze, wird die Fracht als „0“ angegeben.

Die Frachtberechnung der übrigen Eintragspfade beruht auf mittleren Konzentrationen ausgewerteter Literaturangaben (Niederschlagsrelevante Einleitungen) oder geschätzten Konzentrationsangaben (Kleinkläranlagen). In Bezug auf die Abwassermenge stellen kommunale Kläranlagen mit einem Anteil von 48 % den größten Eintragspfad dar. Dieses gilt ebenfalls für die Nährstoffe N_{ges} (50 %) und P_{ges} (29 %). Für den Parameter AOX sind die prozentualen Anteile der eingeleiteten Frachten durch kommunale Kläranlagen (34 %) und durch industrielle Direkteinleitungen (37 %) von gleicher Bedeutung.

Tabelle 9.1 Gewässerbelastungen aus kommunalen und industriellen Einleitungen in NRW

Eintragspfad	Abwassermenge		TOC-Fracht		N_{ges} -Fracht		P_{ges} -Fracht		AOX-Fracht	
	[Mio.m ³ /a]	[%]	t/a	[%]	t/a	[%]	t/a	[%]	t/a	[%]
Kommunale Abwasserbehandlung	2.514	48	20.778	26	15.101	50	1.115	29	53	34
Kleinkläranlagen	26	< 1	1.723	2	1.422	5	166	4	< 1	< 1
Regenwasserentlastung aus Trennsystemen	1.039	20	25.838	32	4.151	14	1.035	27	21	13
Regenwasserabflüsse von überwiegend außerörtlichen Straßen	731	14	18.280	23	2.925	10	731	19	15	9
Mischwasserentlastung	216	4	7.385	9	1.718	6	429	11	11	7
Industrielle Direkteinleitungen	755	14	6.930	9	4.601	15	305	8	57	37
Gesamt NRW	5.281	100	80.934	100	29.917	100	3.782	100	157	100

Eintragspfad	Cu-Fracht		Zn-Fracht		Pb-Fracht		Cd-Fracht		Cr-Fracht		Ni-Fracht		Hg-Fracht	
	t/a	[%]	t/a	[%]	[t/a]	[%]	[t/a]	[%]	[t/a]	[%]	[t/a]	[%]	[t/a]	[%]
Kommunale Abwasserbehandlung	13	9	13	1	2	1	0,2	4	1	3	8	13	0,008	16
Kleinkläranlagen	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,001	< 1
Regenwasserentlastung aus Trennsystemen	67	43	444	50	99	54	2,5	52	16	41	30	46	0,01	21
Regenwasserabflüsse von überwiegend außerörtlichen Straßen	48	31	314	36	69	38	1,8	37	11	29	21	33	0,01	15
Mischwasserentlastung	19	12	82	9	12	6	0,3	5	4	11	3	4	0,004	9
Industrielle Direkteinleitungen	8	5	27	3	1	< 1	0,1	2	6	17	3	4	0,02	40
Gesamt NRW	155	100	880	100	184	100	5	100	38	100	65	100	0,05	100

Bei den Schwermetallen Kupfer, Zink, Blei, Cadmium, Chrom und Nickel dominieren die Eintragspfade Regenwasserentlastung aus Trennsystemen mit entsprechenden prozentualen Anteilen von 43 %, 50 %, 54 %, 52 %, 41 % und 46 % sowie Regenwasserabflüsse von überwiegend außerörtlichen Straßen (31 %, 36 %, 38 %, 37 %, 29 % und 33 %).

Für den Parameter Quecksilber ist der Eintragspfad Industrielle Einleitungen mit einem prozentualen Anteil von 40 % gegenüber den übrigen Eintragspfaden bestimmend.

Der Eintrag aus Mischwasserentlastungen ist für keinen aufgezeigten Parameter dominant, die Einträge sind insgesamt nicht vernachlässigbar.

Wird berücksichtigt, dass die Belastungen aus Niederschlagswassereinleitungen im Vergleich zu kommunalen und industriellen Einleitungen nur zeitweilig erfolgen, dann aber während des Regenabflusses die Belastungen aus kommunalen Kläranlagen um ein Mehrfaches übertreffen können, wird der Handlungsbedarf bei der Niederschlagswasserbeseitigung besonders deutlich.

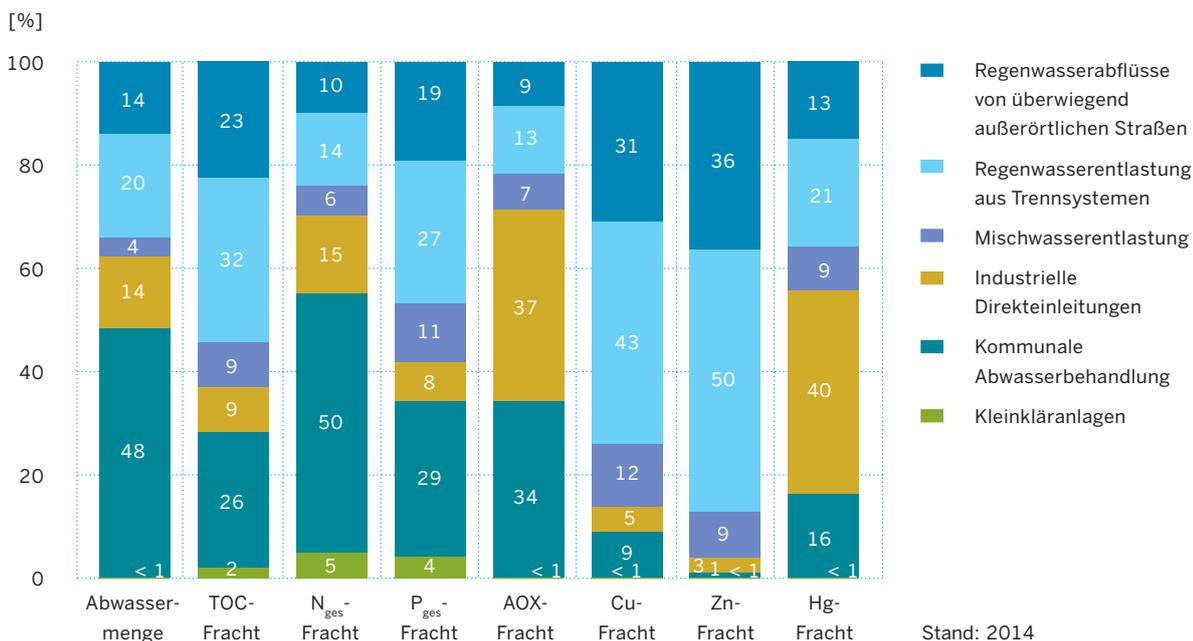
In Abbildung 9.1 sind die prozentualen Anteile der jeweiligen Eintragspfade an den Gesamtfrachten, grafisch aufgearbeitet, dargestellt. Die Schwermetalle Kupfer und Zink sind beispielhaft für die Parameter Blei, Cadmium, Chrom und Nickel aufgeführt. Wie in Tabelle 9.1 sind

ebenfalls die in Abbildung 5.5 (Kapitel 5.3) aufgeführten Einträge aus kommunalen und industriellen Trennsystemregenenbecken sowie aus sonstigen Trennsystemflächen in den Eintragspfad Regenwasserentlastung aus Trennsystemen zusammengefasst.

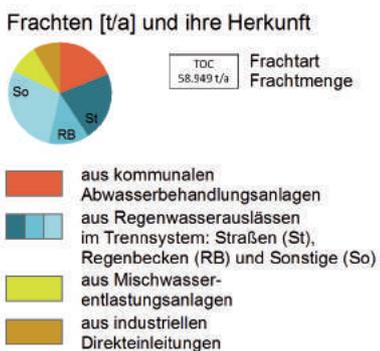
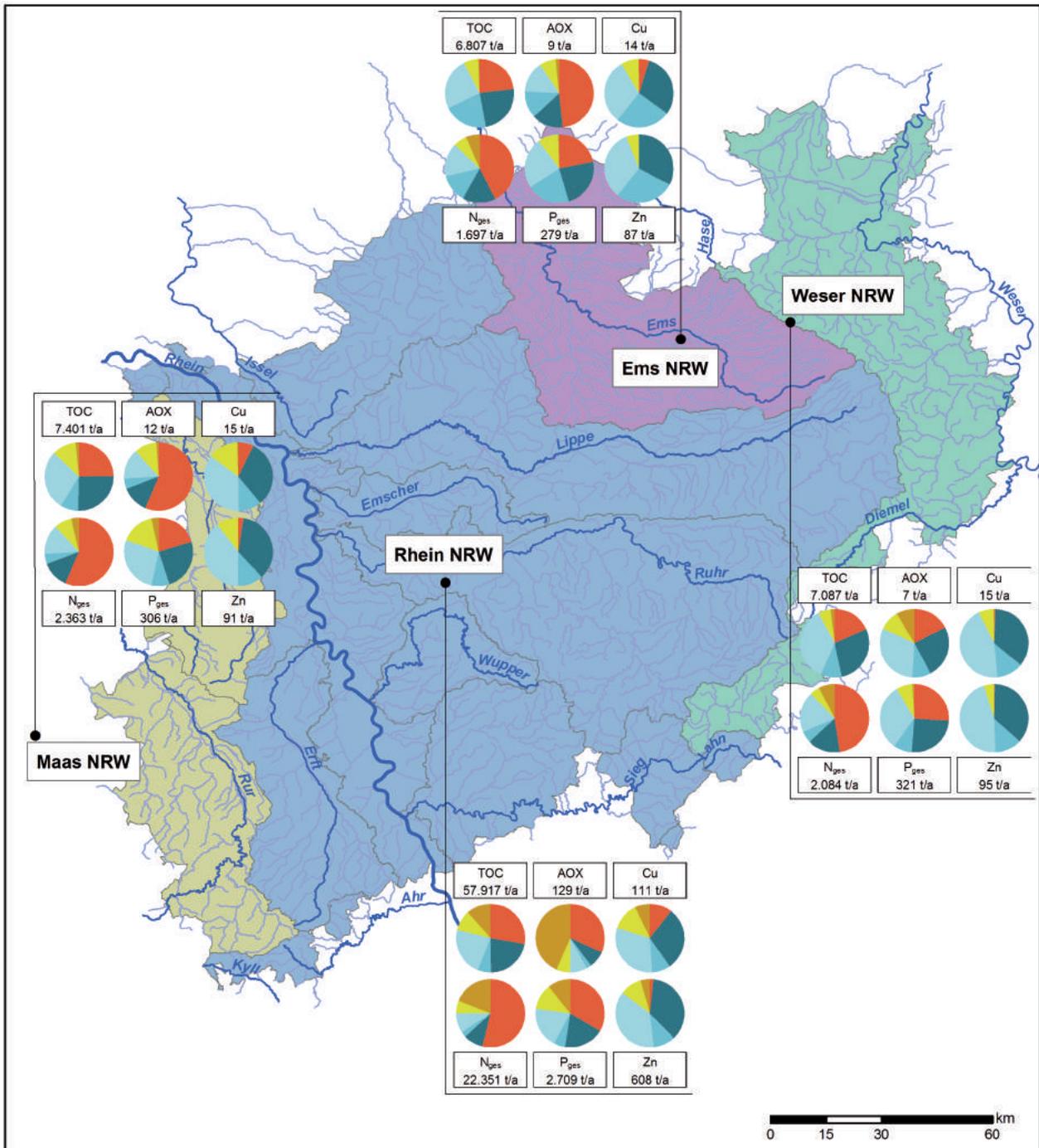
Karte 9.1 zeigt die Gewässerbelastungen aus kommunalen und industriellen Einleitungen zusammengefasst für die großen Flussgebiete. In dieser Darstellung sind die Einträge aus Kleinkläranlagen nicht berücksichtigt, da eine flächendeckende Zuordnung zu den Teileinzugsgebieten nicht möglich ist.

Die EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist seit dem Jahr 2000 die europaweit gültige Grundlage für den Gewässerschutz. Ziel der WRRL ist es, den guten ökologischen und chemischen Zustand der Gewässer bis 2015, in Ausnahmefällen bis 2027, zu erreichen und zu erhalten. Ausgehend von einer umfassenden Zustandsbewertung wurden 2005 für die Gewässer, die nicht den guten Zustand erreichen, erstmals die Belastungsursachen untersucht. Gemäß WRRL ist spätestens 13 Jahre nach Inkrafttreten der Richtlinie (2000) und danach alle sechs Jahre die vorliegende Bestandsaufnahme zu überprüfen und gegebenenfalls zu aktualisieren. 2009 wurden unter Berücksichtigung der bestehenden Gewässernutzungen erstmals ein Bewirtschaftungsplan und ein Maßnahmenprogramm aufgestellt. Mit dem 2. Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm 2016–2021 (veröffentlicht unter www.flussgebiete.nrw.de) liegen nun nach Ver-

► **Abbildung 9.1**
Frachten aus kommunalen und industriellen Einleitungen (in %)



► Karte 9.1
Gewässerbelastungen aus kommunalen und industriellen Einleitungen



abschiedung durch den Landtag behördenverbindliche Vorgaben zur Umsetzung der wasserwirtschaftlichen Maßnahmen vorliegen. Entsprechend den behördenverbindlichen Bewirtschaftungsplänen sind die Maßnahmen des Maßnahmenprogramms umzusetzen. Dies betrifft auch den Bereich der Abwasserbeseitigung. Im Abwasserbereich sind – in Fortsetzung der bisherigen Gewässerschutzpolitik – quasi flächendeckend Maßnahmen vorgesehen. Diese Maßnahmen betreffen den Bereich der kommunalen und industriellen Abwasserbehandlung sowie insbesondere die Niederschlagswasserbeseitigung im Trenn- und Mischsystem sowie von Straßen. Gemäß WRRL ist das Maßnahmenprogramm spätestens 15 Jahre nach Inkrafttreten der Richtlinie (2000) und danach alle sechs Jahre zu überprüfen und gegebenenfalls zu aktualisieren. Nach dem 2. Bewirtschaftungszeitraum von 2016–2021 ist das Maßnahmenprogramm erneut zu überprüfen und zu aktualisieren.

Neben den Stoffen, die aktuell gemäß WRRL bzw. Oberflächengewässerverordnung konkret geregelt sind, rücken zunehmend weitere Gewässerbelastungen in den Fokus, die zu chronisch-toxikologischen Wirkungen auf die Biozönose und zu Problemen bei Wassernutzungen, wie z. B. der Trinkwasseraufbereitung, führen können. Hierzu zählt ein breites Spektrum von Mikroverunreinigungen, von denen einige erst in den letzten Jahren durch die fortschreitende Entwicklung der Analysetechnik nachweisbar sind, viele andere aber auch erst in den letzten Jahren neu entwickelt wurden und nun über einen großflächigen Einsatz, z. B. als Haushaltschemikalien oder Humanarzneimittel, über die Kläranlagen in die Gewässer gelangen. Mikroschadstoffe in der aquatischen Umwelt und das Hinzukommen neuer immer kleinerer Stoffe (Nanopartikel) sind ein weltweites Problem, das insbesondere in den Gebieten anzugehen ist, in denen das Rohwasser zur Trinkwasseraufbereitung durch anthropogene, industrielle und auch natürliche Einflüsse beeinträchtigt wird.

Insbesondere an leistungsschwachen kleineren Gewässern beeinflussen Abwassereinleitungen den Gewässerzustand maßgeblich. Um den Einfluss von Abwassereinleitungen auf den Gewässerzustand beurteilen zu können, wurden über ein geeignetes Regionalisierungs-

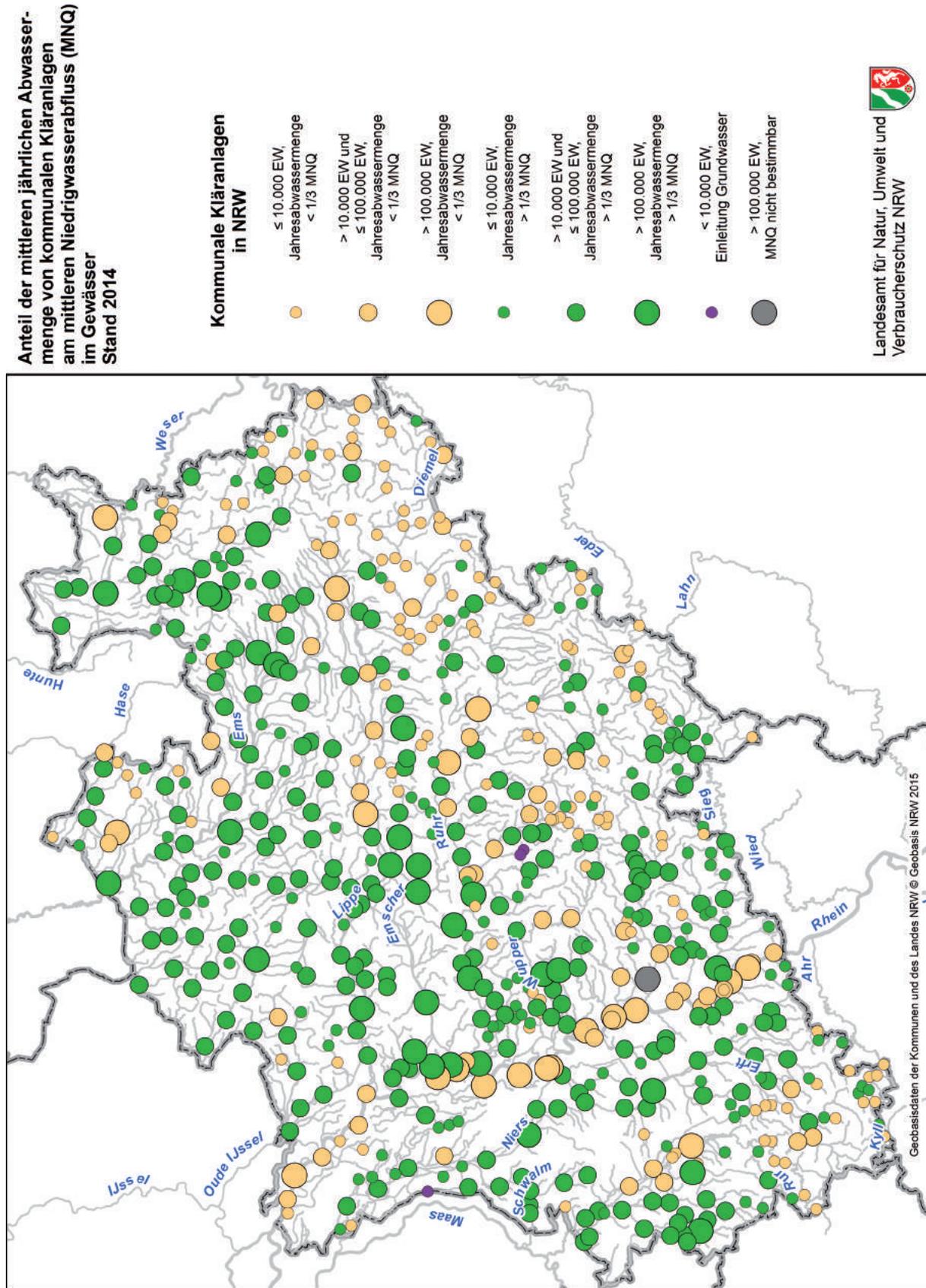
verfahren die Abflusskennwerte für den mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) und den mittleren Abfluss (MQ) flächendeckend abgeleitet. Je größer der Anteil der Einleitungsmenge im Vergleich zum mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) des Gewässers ist, desto höher ist die Belastung und der Einfluss der Einleitung auf das Gewässer. Es kann grundsätzlich von einer kritischen Belastung ausgegangen werden, wenn der Abwasseranteil mehr als 1/3 des Niedrigwasserabflusses des Gewässers entspricht. In Nordrhein-Westfalen trifft dies auf circa die Hälfte der kommunalen Kläranlagen zu (siehe Karte 9.2). Insbesondere bei diesen Kläranlagen ist vor dem Hintergrund Zielerreichung gemäß Wasserhaushaltsgesetz bzw. Wasserrahmenrichtlinie Handlungsbedarf zu prüfen. Hinweise zur Ermittlung des Abwasseranteils finden Sie in Anlage E.

Um den Einfluss von Abwässern ausgehend von kommunalen Kläranlagen (KA) auf den Zustand der Gewässer beurteilen zu können, wurde zusätzlich flächendeckend der kumulative kommunale Abwasseranteil bezogen auf die Abflusskennwerte mittleren Abfluss (MQ) und mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) in den Gewässern ermittelt. Unter dem kumulierten kommunalen Abwasseranteil versteht man den Abwasseranteil der Kläranlage an der Einleitstelle einschließlich der Anteile aller oberhalb liegenden einleitenden Kläranlagen bezogen auf den mittleren Abfluss bzw. mittleren Niedrigwasserabfluss im Gewässer. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgte in Karte 9.3. Kapitel 12 enthält pro Teileinzugsgebiet eine Tabelle der kommunalen Kläranlagen mit einem kumulierten Abwasseranteil, der im Gewässer größer 1/3 des mittleren Niedrigwasserabflusses (MNQ) ist.

Von besonderer Bedeutung in Nordrhein-Westfalen im Gegensatz zu anderen Bundesländern ist, dass ein sehr hoher Anteil des Trinkwassers indirekt aus Oberflächengewässern (Uferfiltrat) gewonnen wird. Die Belastung der Gewässer mit Schadstoffen, die mehrheitlich aus kommunalen Kläranlagen kommen, ist deshalb trinkwasserrelevant und auch im Hinblick auf die Wasserrahmenrichtlinie besonders zu bewerten. Insbesondere bei den Kläranlagen, die sich im Einzugsgebiet von Trinkwassergewinnungsanlagen befinden (siehe Karte 9.4), ist der Handlungsbedarf zu prüfen.

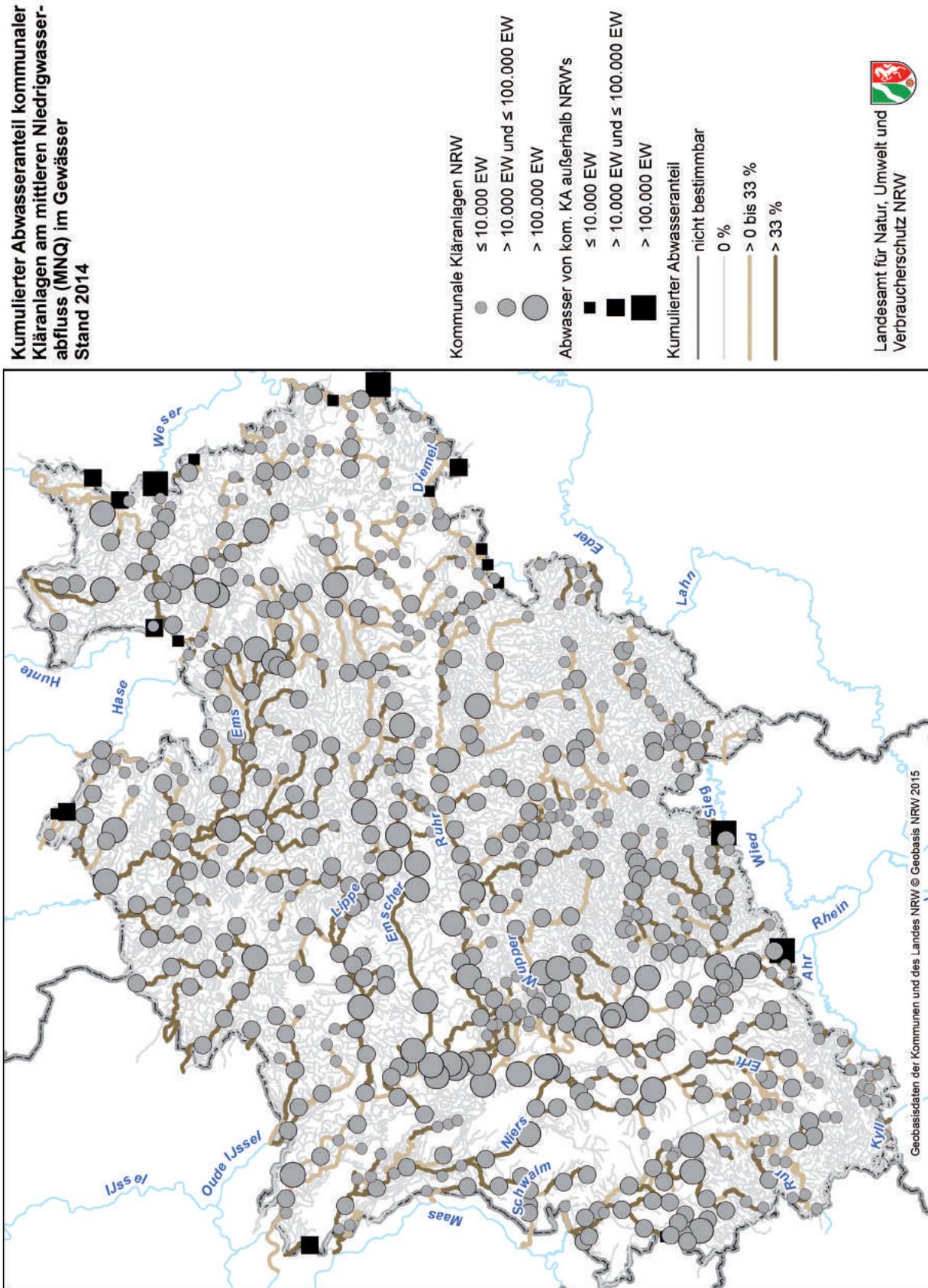
► Karte 9.2

Anteil der Abwassermenge von kommunalen Kläranlagen am mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ)

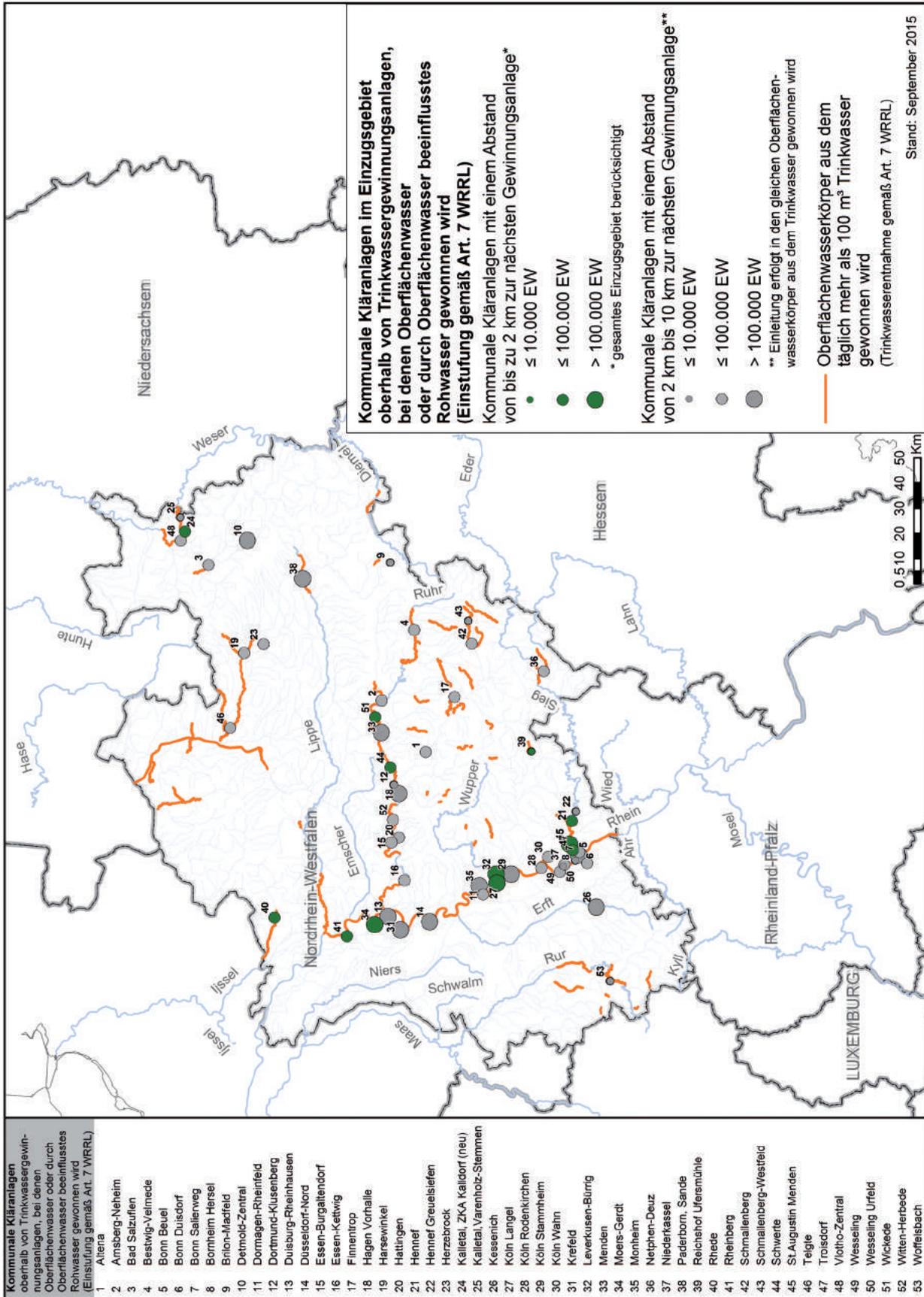


► Karte 9.3

Kumulativer Abwasseranteil von kommunalen Kläranlagen für die Fließgewässer in NRW



► Karte 9.4
 Kommunale Kläranlagen im Einzugsgebiet oberhalb von Trinkwassergewinnungsanlagen, bei denen Oberflächenwasser oder durch Oberflächenwasser beeinflusstes Rohwasser gewonnen wird (Einstufung gemäß Artikel 7 WRRL)



9.2 Belastung kommunaler Kläranlagen durch Krankenhausabwasser in NRW

Arzneimittel sind für die Gesundheit von Mensch und Tier unverzichtbar. Die Bundesstiftung Umwelt weist aber auch darauf hin, dass nach der Anwendung der Wirkstoffe ein „Teil davon entweder in unveränderter Form oder in Form von Metaboliten ausgeschieden“ wird. Über eine unvollständige Elimination in der Kläranlage oder die Ausbringung von Gülle auf Felder können sie in die Gewässer gelangen. Etwa die Hälfte der aktuell 2.300 in Deutschland verwendeten Wirkstoffe gilt als potenziell umweltrelevant. Seit Mitte der 1980er-Jahre werden vermehrt Arzneimittel in der Umwelt nachgewiesen. In mehr als 70 Ländern der Welt finden sich in Umweltproben mehr als 500 verschiedene Arzneimittel und deren Metaboliten. Sie sind in Oberflächengewässern, dem Grund- und Trinkwasser, Boden, Sediment, Klärschlamm sowie der Gülle nachgewiesen. In Deutschland wurden bereits mehr als 150 Wirkstoffe in den verschiedenen Umweltmedien gefunden¹. Aufgrund ihrer allgemein guten Wasserlöslichkeit und pharmazeutischen Wirksamkeit können sie nachweislich Lebewesen in der aquatischen Umwelt beeinträchtigen und sich wegen ihrer Persistenz in der Umwelt und der Nahrungskette mit unbekanntem chronischen Folgen anreichern.

Vorrangig sollten Maßnahmen zur Minderung von Mikroverunreinigungen möglichst an der Quelle ansetzen, um Einträge zu reduzieren. Ansätze hierfür liegen seitens der Verbraucher in einem verantwortungsvolleren Umgang beim Gebrauch und bei der korrekten Entsorgung von Produkten, dem Wechsel hin zu alternativen Produkten mit besserem Abbauverhalten sowie in der sinnvollen Reduzierung der Anwendungen. Diese Maßnahmen reichen im Falle von Arzneimitteln jedoch nicht aus. Somit stellt der Rückhalt in der Kläranlage die letzte Barriere vor der diffusen Verbreitung dieser Stoffe in die Umwelt dar. Die konventionelle mechanisch-biologische Abwasserreinigung nach dem heutigen Stand der Technik ist jedoch nicht darauf ausgelegt, Mikroverunreinigungen gezielt aus dem Abwasser zu entfernen. Auch wenn einige Substanzen durch ein konventionelles Verfahren zurückgehalten werden können, werden viele andere Stoffe nicht oder nur unzureichend eliminiert. Als Folge reichern sie sich in geringem Umfang im Klärschlamm an und gelangen zum weitaus größeren Teil über den Ablauf der Kläranlagen in Oberflächengewässer. Kommunale Kläranlagen sind somit die Haupteintragspfade für die aus Krankenhäusern, spezifischen Einrichtungen der Gesundheitsversorgung,

Indirekteinleitern der Pharmaindustrie und Privathaushalten stammenden pharmazeutischen Mikroverunreinigungen. Um zukünftigen Schädigungen von Mensch, Natur und Umwelt vorzubeugen, ist es darum geboten, Mikroverunreinigungen wie Arzneimittelrückstände in Kläranlagen unter angemessenem technischen Aufwand weitgehend zu entfernen und so aus dem Wasserkreislauf herauszuhalten. Neben Maßnahmen an der Quelle ist somit die Ertüchtigung von Kläranlagen sinnvoll und – abhängig von der Belastungssituation des Gewässers – notwendig. Die Umrüstung der Kläranlagen zur Barriere für Mikroschadstoffe ist jedoch nur durch den Einsatz einer zusätzlichen Verfahrensstufe möglich.

Ein Hotspot für die Emission pharmazeutischer Mikroverunreinigungen sind neben Alten- und Pflegeheimen die 410 Krankenhäuser in NRW (Stand 2013). Da Krankenhäuser im Regelfall nicht über eine eigene Abwasserbehandlung verfügen, werden ihre Abwässer und die darin enthaltenen pharmazeutischen Rückstände über das Kanalnetz in die jeweilige kommunale Kläranlage geleitet und dort mitbehandelt.

Das Wasser der 410 Krankenhäuser wird in 186 kommunale Kläranlagen des Landes Nordrhein-Westfalen eingeleitet. An das Kanalnetz vieler kommunaler Kläranlagen ist demzufolge mehr als ein Krankenhaus angeschlossen. Die Zahl schwankt zwischen 1 und 28 angeschlossenen Krankenhäusern. Zur Veranschaulichung des Einflusses, den die Krankenhausabwässer am Gesamtabwasser der jeweiligen Kläranlage haben, wurden die Bettenzahlen dieser Krankenhäuser addiert und der Anzahl der am Kanalnetz angeschlossenen Einwohner gegenübergestellt. Für das Land Nordrhein-Westfalen schwankt der sich hieraus ergebende prozentuale Anteil zwischen 0,10 und 7,17 % und liegt im Mittel bei 0,97 %. Die zwölf Kläranlagen mit dem prozentual höchsten Anteil an angeschlossenen Krankenhausbetten von >3 % sind die folgenden:

1. Lüdenscheid-Schlittenbachtal (7,17 %)
2. Engelskirchen (4,98 %)
3. Bielefeld-Heepen (4,14 %)
4. Warstein (3,86 %)
5. Waldbröl-Brenzingen (3,83 %)
6. Mechernich (3,69 %)
7. Münster-Geist (3,66 %)
8. Dinslaken (3,59 %)
9. Bergische Diakonie (3,38 %)
10. Marsberg-Mitte Neu (3,21 %)
11. Bad Berleburg (3,10 %)
12. Essen-Burgaltendorf (3,05 %)

¹ DBU-Fachinfo, Arzneimittelrückstände in der Umwelt: Vom Erkennen zum vorsorgenden Handeln, April 2015

Als Maß für die Belastung des Gewässers durch die Kläranlage wurde der Abwasseranteil (Jahresabwassermenge) der Anlage zum mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) ins Verhältnis gesetzt. Ab einem Verhältnis von mehr als $1/3$ MNQ ist sowohl eine hydraulische als auch stoffliche Beeinträchtigung des Gewässers durch den Ablauf der Kläranlage gegeben. Das trifft auf 95 kommunale Kläranlagen in NRW zu, darunter auch acht der zwölf oben aufgeführten Kläranlagen mit hohen Quoten angeschlossener Krankenhausbetten. Insbesondere an diesen Kläranlagen, die einerseits die angeschlossenen Gewässer mit relativ hohen Abwassermengen belasten und zusätzlich hohe Anschlussquoten von Krankenhausbetten aufweisen, sind zusätzliche Maßnahmen zur Minderung des Eintrags von Mikroverunreinigungen zu prüfen.

Karte 9.5 stellt alle kommunalen Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen dar, die einen relevanten Krankenhausbettenanteil (zwischen 0,5 und 1 %, 1 und 3 % und > 3 %) im Vergleich zur Anzahl der ans Kanalnetz der kommunalen Kläranlage angeschlossenen Einwohner aufweisen. Diese Kläranlagen, 154 insgesamt, repräsentieren 24 % aller kommunalen Kläranlagen des Landes Nordrhein-Westfalen. Von diesen 154 kommunalen Kläranlagen, gehören 3 der Größenklasse I-III (< 10.000 EW), 100 der Größenklasse IV (10.001–100.000 EW) und 51 der Größenklasse V (> 100.000 EW) an. Kläranlagen, die zusätzlich einen relevanten Jahresabwasseranteil am MNQ des Vorfluters aufweisen, sind hervorgehoben.

Durch einen mittel- und langfristigen Ausbau der Kläranlagen der Größenklassen IV und V mit geeigneten Behandlungsverfahren zur Elimination von Arzneimittelwirkstoffen (die sogenannte 4. Reinigungsstufe) könnten 98 % der Krankenhausabwässer zukünftig mitbehandelt und die angeschlossenen Gewässer geschützt werden. Als mögliche Verfahren sind integrierte Ansätze (Membranbelebungsverfahren oder Pulveraktivkohlezugabe in das Belebungsbecken) sowie nachgeschaltete Ansätze (Membranverfahren, Aktivkohlefiltration sowie Ozonung) zu nennen. Eine zentrale Abwasserbehandlung in den kommunalen Kläranlagen hat gegenüber einer dezentralen Vorbehandlung am Anfallsort den Vorteil, dass der Eintragspfad über Alten- und Pflegeheime, sowie über Privathaushalte miterfasst wird; zudem wird der Eintrag von vielen weiteren Mikroschadstoffen reduziert. Hinsichtlich einer Verminderung des Gesamteintrags von Arzneimittelrückständen in Gewässer erscheint die zentrale Behandlung sowohl ökonomisch als auch ökologisch zielführend. Eine tabellarische Übersicht

kommunaler Kläranlagen mit Einleitung von Krankenhausabwasser ist dem jeweiligen Teileinzugsgebiet in Kapitel 12 zu entnehmen.

9.3 Eintragspfade für Chlorid in Nordrhein-Westfalen

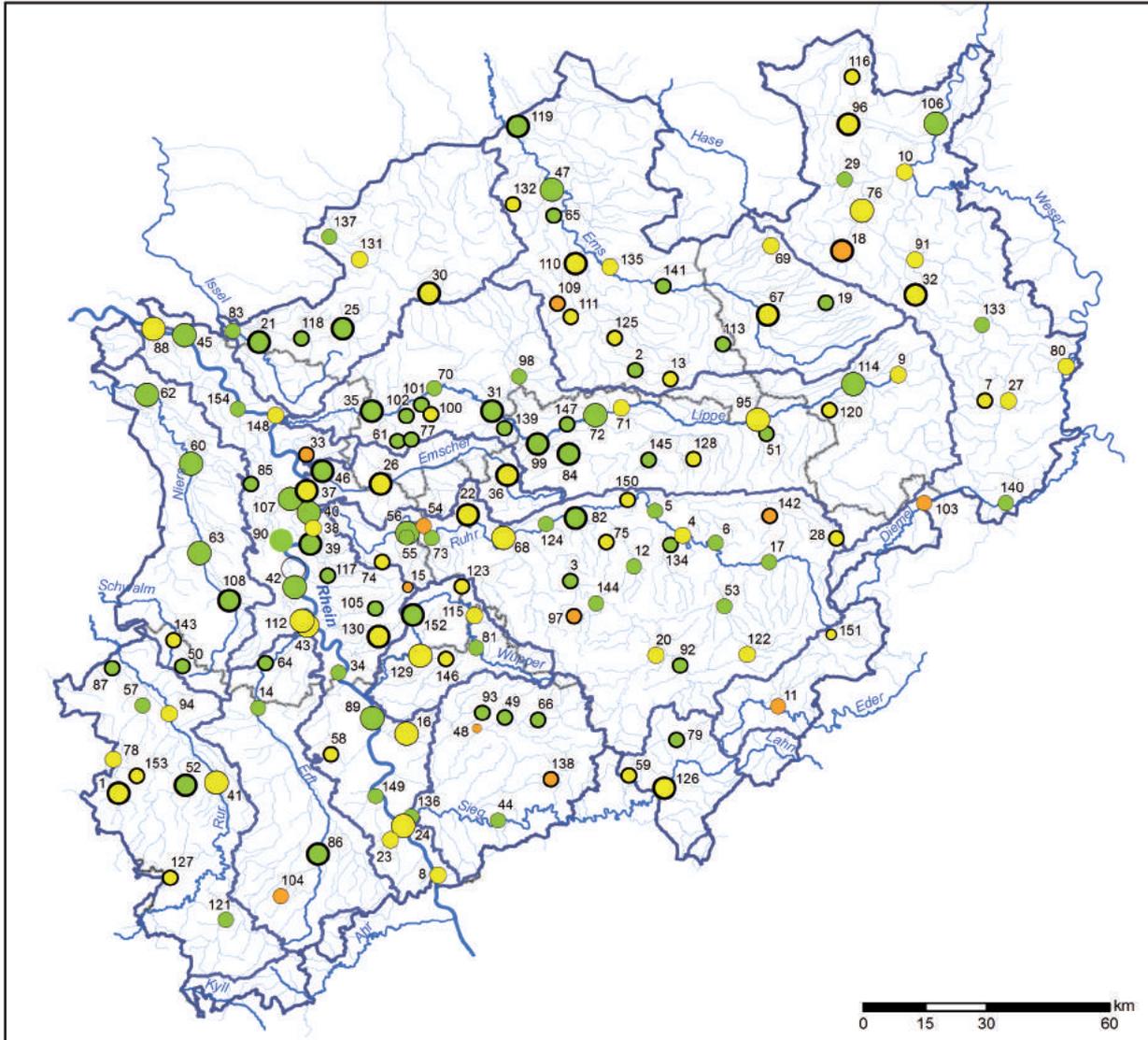
Chemisch-physikalische Parameter wie Chlorid, haben einen unmittelbaren Einfluss auf den ökologischen Zustand der Gewässer, da sie die Habitatqualität mitbestimmen. Erhöhte Chloridkonzentrationen können zu Veränderungen der Gewässerbiozönose führen. In Nordrhein-Westfalen ist zum Beispiel in Emscher und Weser der Salzgehalt mit Chloridkonzentrationen über dem Orientierungswert der Oberflächengewässerverordnung von 200 mg/l ein Problem. Die Belastungen der Weser resultieren im Wesentlichen aus dem Kalibergbau in Hessen und begleiten die nordrhein-westfälische Weser abwärts bis zur Landesgrenze nach Niedersachsen.

Im Folgenden findet eine Betrachtung der Eintragspfade für Chlorid in Nordrhein-Westfalen statt. Ein Überblick der großen Chlorideinleitungen wird in den folgenden drei Tabellen gegeben. Tabelle 9.2 und Tabelle 9.3 enthalten eine Zusammenstellung der kommunalen und der industriellen Einleiter mit einer Chloridfracht von mehr als 3.000 t/a. Für die relevanten kommunalen und industriellen Einleiter verhalten sich die Frachten im Vergleich zum Jahr 2012 eher stabil.

Tabelle 9.4 enthält die aus Grubeneinleitungen stammenden Chloridfrachten. Die Auswirkungen des Abbaus der Steinkohle auf die nordrhein-westfälischen Gewässer haben sich in den letzten Jahrzehnten bereits erheblich reduziert, weil Standorte aufgegeben wurden und die zugehörigen Grubenwassereinleitungen entfielen bzw. reduziert wurden. Im Einzugsgebiet der Emscher wurde durch die Stilllegung von Bergwerken und die Optimierung der Grubenwasserhaltung insgesamt die Zahl der Hebungsstandorte von 24 in 1990 auf heute nur noch 6 reduziert, während im Einzugsgebiet der Lippe die Hebungsstandorte von 17 auf 2 reduziert wurden. Im Teileinzugsgebiet Ems wird die Ibbenbürener Aa durch chloridhaltige Grubenwassereinleitungen aus dem Steinkohlebergbau bei Ibbenbüren erheblich belastet. Die Belastung der Ibbenbürener Aa mit Chlorid setzt sich bis zur Mündung also auch außerhalb von Nordrhein-Westfalen in die Ems fort.

Karte 9.5

Kommunale Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen mit einem relevanten Krankenhausbettenanteil (zwischen 0,5 und 1 %, 1 und 3 % und > 3 % der angeschlossenen Einwohner)



Kläranlagen mit Krankenhäusern im Einzugsbereich

Kläranlagen mit einem Krankenhausbettenanteil

- von mehr als 0,5 bis 1 % der angeschlossenen Einwohner
- von mehr als 1 bis 3 % der angeschlossenen Einwohner
- von mehr als 3 % der angeschlossenen Einwohner
- Kläranlagen mit einer Jahresabwassermenge > 1/3 MNQ

Größenklassen

- ≤ 10.000 EW
- 10.001 bis 100.000 EW
- > 100.000 EW

- Rhein
- Fließgewässer
- Gewässereinzugsgebiet
- Verwaltungsgrenzen
- Regierungsbezirk

Kläranlagen mit Krankenhäusern im Einzugsbereich

1 Aachen-Soers	23 Bonn-Duisdorf	45 Emmerich	67 Gütersloh-Putzhagen	89 Köln-Stammheim	111 Münster-Hiltrup	133 Steinheim
2 Ahlen-Stadt	24 Bonn-Salierweg	46 Emscherkläranlage	68 Hagen-Vorhalle	90 Krefeld	112 Neuss-Ost	134 Sundern II Reigern
3 Altena	25 Borken	47 Emsdetten-Austum	69 Halle-Brandheide	91 Lemgo-Grevenmarsch	113 Oelde	135 Telgte
4 Arnsberg	26 Botrop	48 Engelskirchen	70 Haltern-West	92 Lennebstadt	114 Paderborn-Sande	136 Troisdorf
5 Arnsberg-Neheim	27 Brakel, Brakeler Marsch	49 Engelskirchen-Bickenbach	71 Hamm-Mattenbecke	93 Lindlar	115 Radevormwald	137 Vreden
6 Arnsberg-Wildshausen	28 Brilon	50 Erkelenz-Mitte	72 Hamm-West	94 Linnich	116 Rahden	138 Waldbröl-Brenzingen
7 Bad Driburg, Herste	29 Bünde, Spradow	51 Erwitte-Nord	73 Hattingen	95 Lippstadt	117 Ratingen	139 Waltrop
8 Bad Honnef	30 Coesfeld	52 Eschweiler-Weisweiler-ZKA	74 Heiligenhaus-Abtsküche	96 Lübbecke	118 Rhede	140 Warburg
9 Bad Lippspringe	31 Datteln-Mühlenbach	53 Eslohe-Bremke	75 Hemer	97 Lüdenscheid-Schlittenbachtal	119 Rheine-Nord	141 Warendorf
10 Bad Oeynhausen	32 Detmold-Zentral	54 Essen-Burgallendorf	76 Herford, ZKA	98 Lüdinghausen	120 Salzkotten, Verne	142 Warstein
11 Bad-Bielefeld	33 Dinslaken	55 Essen-Kupferdreh	77 Herteln-Westerholt	99 Lünen-Sesekermündung	121 Schiefden	143 Wegberg-Mitte
12 Balve	34 Dormagen-Rheinfeld	56 Essen-Süd	78 Herzogenrath-Worm	100 Mari-Lenkerbeck	122 Schmallenberg	144 Werdonh
13 Beckum	35 Dorsten	57 Flahstrass	79 Hildenbach-Ferdorfal	101 Marl-Ost	123 Schwelm	145 Werl-Neu-
14 Bedburg-Kaster	36 Dortmund-Deusen	58 Frechen	80 Hoxter	102 Marl-West	124 Schwerte	146 Wermelskirchen
15 Bergische Diakonie Aprath	37 Duisburg-Alte Emscher	59 Freudenberg	81 Hückeswagen	103 Marsberg-Mitte Neu	125 Sendenhorst	147 Werne
16 Bergisch-Gladbach	38 Duisburg-Hochfeld	60 Geldern	82 Iselrohn-Baarbachtal	104 Mechernich	126 Siegen	148 Wesel
17 Bestwig-Velmede	39 Duisburg-Hückingen	61 Gelsenkirchen-Picksmühlenbach	83 Isseburg	105 Mettmann	127 Simmerath	149 Wesseling
18 Bielefeld, Heepen	40 Duisburg-Kasselerfeld	62 Goch	84 Kamen-Körnebach	106 Minden, Leteln	128 Soest	150 Wickede
19 Bielefeld, Sennebstadt	41 Duren	63 Greifath	85 Kamp-Linfort	107 Moers-Gerdth	129 Solingen-Burg	151 Winterberg-Elkeringhausen
20 Biggatal	42 Düsseldorf-Nord	64 Grevenbroich	86 Kessenich	108 Monchengladbach GWK I	130 Solingen-Ohligs	152 Wuppertal-Buchenhofen
21 Bocholt-Mussum	43 Düsseldorf-Süd	65 Greven-Reckenfeld	87 Kirchhoven	109 Münster-Geist	131 Stadtlohn	153 Würselen-Euchen
22 Bochum-Oelbachtal	44 Eitorf	66 Gummersbach-Rospe	88 Kleve-Salmorth	110 Münster-Hauptkläranlage	132 Steinfurt-Borghorst-Nord	154 Xanten-Lüttingen

► **Tabelle 9.2**
Chloridfrachten kommunaler Kläranlagen mit einer Fracht > 3.000 t/a

Kommunale Kläranlage	Teileinzugsgebiet	Chloridfracht (t/a)	
		2014	2012
Emscherkläranlage	Emscher	460.390	475.364
Bottrop	Emscher	109.869	122.628
Dinslaken	Rheingraben-Nord	14.308	
Köln-Stammheim	Rheingraben-Nord	11.094	12.071
Krefeld	Rheingraben-Nord	11.030	11.934
Düsseldorf-Süd	Rheingraben-Nord	11.018	11.227
Duisburg-Alte Emscher	Emscher	7.663	8.060
Dortmund-Deusen	Emscher	5.344	4.992
Aachen-Soers	Maas Süd NRW	5.074	4.811
Wuppertal-Buchenhofen	Wupper	4.866	4.370
Münster Hauptkläranlage	Ems NRW	4.429	4.135
Düsseldorf-Nord	Rheingraben-Nord	3.681	4.197
Mönchengladbach GWK I	Maas Nord NRW	3.610	4.205
Abwasserverband Obere Lutter	Ems NRW	3.429	
Duisburg-Kasslerfeld	Ruhr	3.328	4.027
Emmerich	Rheingraben-Nord	3.231	3.263
Hamm-West	Lippe	3.080	3.957
Gesamt NRW (> 3.000 t/a)		665.446	679.241

Stand: 2014

► **Tabelle 9.3**
Chloridfrachten industrieller Direkteinleiter mit einer Fracht > 3.000 t/a

Industrielle Direkteinleiter	Teileinzugsgebiet	Chloridfracht (t/a)	
		2014	2012
Solvay Chemicals GmbH – Werk Rheinberg	Rheingraben-Nord	576.788	566.146
Currenta – Chempark Leverkusen	Rheingraben-Nord	224.908	223.512
Currenta – Chempark Dormagen	Rheingraben-Nord	217.813	198.452
Currenta – Chempark Uerdingen/Krefeld	Rheingraben-Nord	121.319	131.122
Evonik Degussa GmbH	Lippe	15.896	18.967
Sachtleben Chemie GmbH	Rheingraben-Nord	10.410	11.721
ThyssenKrupp Steel AG – Kraftwerk Hermann-Wenzel	Rheingraben-Nord	6.983	
Infraserv – Hürth	Rheingraben-Nord	6.349	7.142
Bayer Pharma AG – Werk Bergkamen	Lippe	5.659	5.004
Steag GmbH – Kraftwerk Voerde	Rheingraben-Nord	5.334	5.882
Evonik Degussa GmbH – Werk Lülsdorf	Rheingraben-Nord	5.269	4.942
BASF PharmaChemikalien GmbH	Weser NRW	4.994	3.855
Infraserv – Knapsack	Rheingraben-Nord	4.402	3.981
RWE Power AG – Kraftwerk Gersteinwerk	Lippe	3.847	3.091
Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH	Rheingraben-Nord	3.834	4.129
RWE Generation SE – Kraftwerk Ibbenbüren	Ems NRW	3.326	
RWE Power AG – Kraftwerk Niederaußem	Erft NRW	3.213	3.831
Gesamt NRW (> 3.000 t/a)		1.220.343	1.191.777

Stand: 2014

► **Tabelle 9.4**
Chloridfrachten aus Grubeneinleitungen

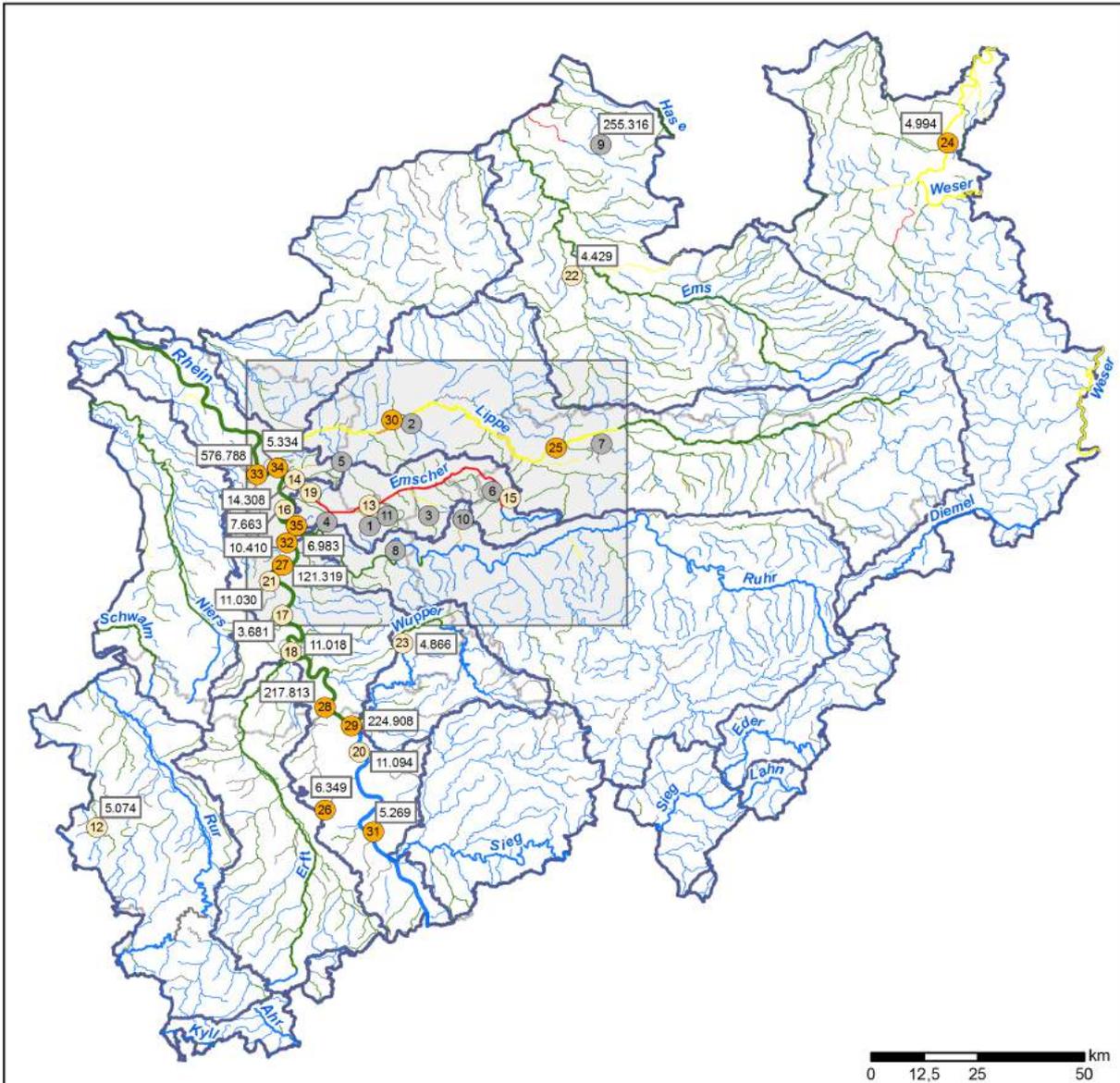
Schacht	Teileinzugsgebiet	Chloridfracht (t/a)
Ostfeld	Ems NRW	255.726
Westfeld	Ems NRW	338
Zollverein	Emscher	196.421
Carolinenglück	Emscher	136.091
Auguste Victoria	Lippe	101.498
Franz Haniel	Emscher	94.372
Concordia	Emscher	45.284
Haus Aden	Lippe	40.073
Hansa	Emscher	23.710
Amalie	Emscher	12.689
Robert Müser	Ruhr	11.634
Heinrich	Ruhr	6.447
Friedlicher Nachbar	Ruhr	1.539
Gesamt NRW		925.822

Stand: 2013

Karte 9.6 stellt die wichtigsten Chlorideinleiter ab einer Chloridfracht größer 3.000 t/a in Nordrhein-Westfalen dar, mit den relevanten Einleitern für jede der drei oben genannten Arten von Chlorideinleitungen: Grubenwasser, kommunale Kläranlagen und industrielle Direkt-

einleiter. Die meisten Einleiter befinden sich in den Teileinzugsgebieten Rheingraben-Nord, Emscher, Lippe und Ruhr. Zur besseren Übersicht ist in Karte 9.7 die Region Emscher und Lippe nochmals ausschnittsweise vergrößert dargestellt.

► Karte 9.6
Verteilung der relevanten Chlorideinleitungen in die nordrhein-westfälischen Gewässer
(Chloridfrachten größer 3.000 t/a)



OFWK-Bewertungen zu Chlorid

für den 2. Monitoringzyklus 2009-2011

- sehr gut
- gut
- mäßig
- unbefriedigend
- schlecht
- keine Bewertung

- Einleiter**
- Grubenwassereinleitungen
 - Kommunale Kläranlagen
 - Industrielle Direkteinleiter

- Gewässereinzugsgebiet
- Regierungsbezirk
- Detailansicht Teileinzugsgebiet Ruhr-, Emscher-, Lippegebiet

Frachten
11.643 Chlorid-Fracht [t/a]

Grubenwassereinleitungen	Kommunale Kläranlagen	Industrielle Direkteinleiter
1 Amalie	12 Aachen-Soers	24 BASF PharmaChemikalien GmbH & Co. KG Werk Minden
2 Auguste Victoria	13 Bottrop	25 Bayer Pharma AG
3 Carolinenglück	14 Dinslaken	26 co. InfraserV GmbH & Co. Knapsack KG Chemiepark Knapsack
4 Concordia	15 Dortmund-Deusen	27 CURRENTA GmbH & Co. OHG CHEMPARK
5 Franz Haniel	16 Duisburg-Alte Emscher	28 Currenta GmbH & Co. OHG Chempark Dormagen
6 Hansa	17 Düsseldorf-Nord	29 Currenta GmbH & Co. OHG Chempark Leverkusen
7 Haus Aden	18 Düsseldorf-Süd	30 Evonik Degussa GmbH
8 Heinrich	19 Emscherkläranlage	31 Evonik Degussa GmbH Werk Lülsdorf
9 Ostfeld	20 Köln Stammheim	32 Sachtleben Chemie GmbH
10 Robert Müser	21 Krefeld	33 Solvay Chemicals GmbH Werk Rheinberg
11 Zollverein	22 Münster-Hauptkläranlage	34 Steag GmbH Kraftwerksbetriebe Voerde
	23 Wuppertal-Buchenhofen	35 ThyssenKrupp Steel AG Kraftwerk Hermann-Wenzel

► Karte 9.7

Verteilung der relevanten Chlorideinleitungen in der Region Emscher und Lippe (Chloridfrachten größer 3.000 t/a)

