

Gewässerbelastungen aus Abwassereinleitungen



Abwassereinleitung

Im Rahmen der amtlichen Überwachung gemäß § 94 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 außerörtlichen Straßen) bzw. auf Basis von an Trennsystemen angeschlossenen Flächen (Regenwasserentlastung aus Trennsystemen) sowie anhand von Berechnungen zu kommunalen Entlastungsvolumenströmen (Mischwasserentlastung).

Die Frachtabschätzung 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 (Anhang E).

Die Frachtabschätzung 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 den Nährstoff N_{ges} (52 %). Für den Parameter AOX sind die prozentualen Anteile der eingeleiteten Frachten durch kommunale Kläranlagen (36 %) und durch industrielle Direkteinleitungen (34 %) 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	2.276	48	20.333	28	14.357	52	804	26	47	36
Kleinkläranlagen	26	<1	1.753	2	1.446	5	169	5	<1	<1
Regenwasserentlastung aus Trennsystemen	1.223	26	30.563	42	4.890	18	1.223	39	24	19
Regenwasserabflüsse von außerörtlichen Straßen	237	5	5.935	8	950	3	237	8	5	4
Mischwasserentlastung	201	4	7.046	10	1.611	6	403	13	10	8
Industrielle Direkteinleitungen	752	16	6.906	10	4.353	16	271	9	44	34
Gesamt NRW 2018	4.715	100	72.536	100	27.606	100	3.106	100	130	100
Gesamt NRW 2016	5.115	100	72.598	100	29.845	100	3.253	100	137	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	11	9	65	8	2	1	0,1	3	4	11	15	25	0,006	15
Kleinkläranlagen	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,001	<1
Regenwasserentlastung aus Trennsystemen	79	62	526	66	116	76	3	74	18	55	35	57	0,01	30
Regenwasserabflüsse von außerörtlichen Straßen	15	12	102	13	23	15	1	14	4	11	7	11	0,002	6
Mischwasserentlastung	18	14	78	10	11	7	0,2	6	4	12	2	4	0,004	10
Industrielle Direkteinleitungen	4	3	28	3	1	<1	<1	3	4	12	2	3	0,02	39
Gesamt NRW 2018	128	100	798	100	153	100	4	100	33	100	62	100	0,04	100
Gesamt NRW 2016	136	100	808	100	150	100	4	100	35	100	60	100	0,04	100

Stand: 2018

Bei den Schwermetallen Kupfer, Zink, Blei, Cadmium, Chrom und Nickel dominiert der Eintragspfad der Regenwasserentlastung aus Trennsystemen mit entsprechenden prozentualen Anteilen von 62 %, 66 %, 76 %, 74 %, 55 % und 57 %. Die hohen Schwermetallkonzentrationen im Niederschlagsabfluss liegen vor allem an der Abschwemmung von Metalldächern (Zink- und Kupfer), verzinkten Niederschlagsrinnen, Fallrohren, Verkleidungsblechen oder Dachluken durch Verwitterung oder Korrosion, am Austrag aus Abgasen und Katalysatoren und am Abrieb von Reifen, Bremsbelägen und Fahrbahnen.

Für den Parameter Quecksilber sind die Eintragspfade industrielle Einleitungen und Regenwasserentlastung aus dem Trennsystem mit den prozentualen Anteilen von 39 % und 30 % gegenüber den übrigen Eintragspfaden bestimmend.

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

Der Handlungsbedarf bei der Niederschlagswasserbeseitigung wird besonders deutlich, weil 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.

Die Fracht des Schwermetalls Zink aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen ist mit 65 t/a im Jahr 2018 und 76 t/a im Jahr 2016 deutlich höher als im Jahr 2014 mit 13 t/a. Ursache ist, dass im Jahr 2018 und 2016 mit 514 bzw. 508 Kläranlagen deutlich mehr Beprobungen stattfanden als im Jahr 2014 mit nur 115 beprobten Kläranlagen. Der Frachtabschätzung stand also 2018 und 2016 eine deutlich größere Datenbasis als 2014 zur Verfügung. Der Zinkeintrag aus diesem Pfad hat sich dadurch gegenüber 2014 von <1 % auf 8 % erhöht.

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 Trennsystemregenbecken 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 für das Jahr 2016. In der Abbildung 9.2 werden die Frachten aus dem Jahr 2018 dargestellt. In diesen Darstellungen sind die Einträge aus Kleinkläranlagen nicht berücksichtigt, da die Frachten auf Schätzungen beruhen.

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 nach Verabschiedung durch den Landtag behördenverbindliche Vorgaben zur Umsetzung der wasserwirtschaftlichen Maßnahmen vor.

Abbildung 9.1
Frachten kommunaler und industrieller Einleitungen im Jahr 2018 (in %)

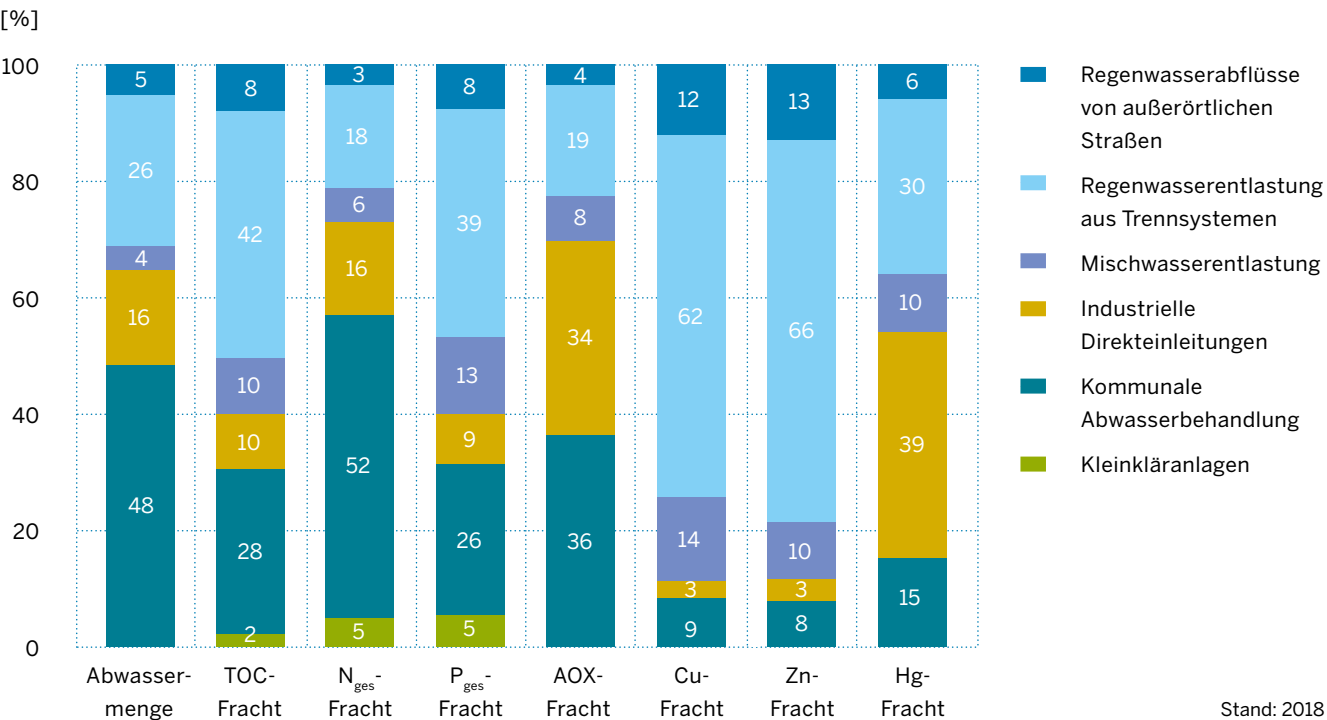


Tabelle 9.2
Frachten kommunaler und industrieller Einleitungen im Jahr 2016 (in %)

Eintragspfad	Abwasser-menge [%]	TOC-Fracht [%]	N _{ges} -Fracht [%]	P _{ges} -Fracht [%]	AOX-Fracht [%]	Cu-Fracht [%]	Zn-Fracht [%]	Hg-Fracht [%]
Kommunale Abwasserbehandlung	53	30	54	31	35	12	9	2
Kleinkläranlagen	<1	2	5	5	<1	<1	<1	<1
Regenwasserentlastung aus Trennsystemen	24	42	16	38	18	58	65	28
Regenwasserabflüsse von außerörtlichen Straßen	5	8	3	7	3	11	13	5
Mischwasserentlastung	4	9	5	12	7	13	9	9
Industrielle Direkteinleitungen	14	8	16	7	37	6	3	56

Stand: 2016

Karte 9.1

Gewässerbelastungen aus kommunalen und industriellen Einleitungen im Jahr 2016

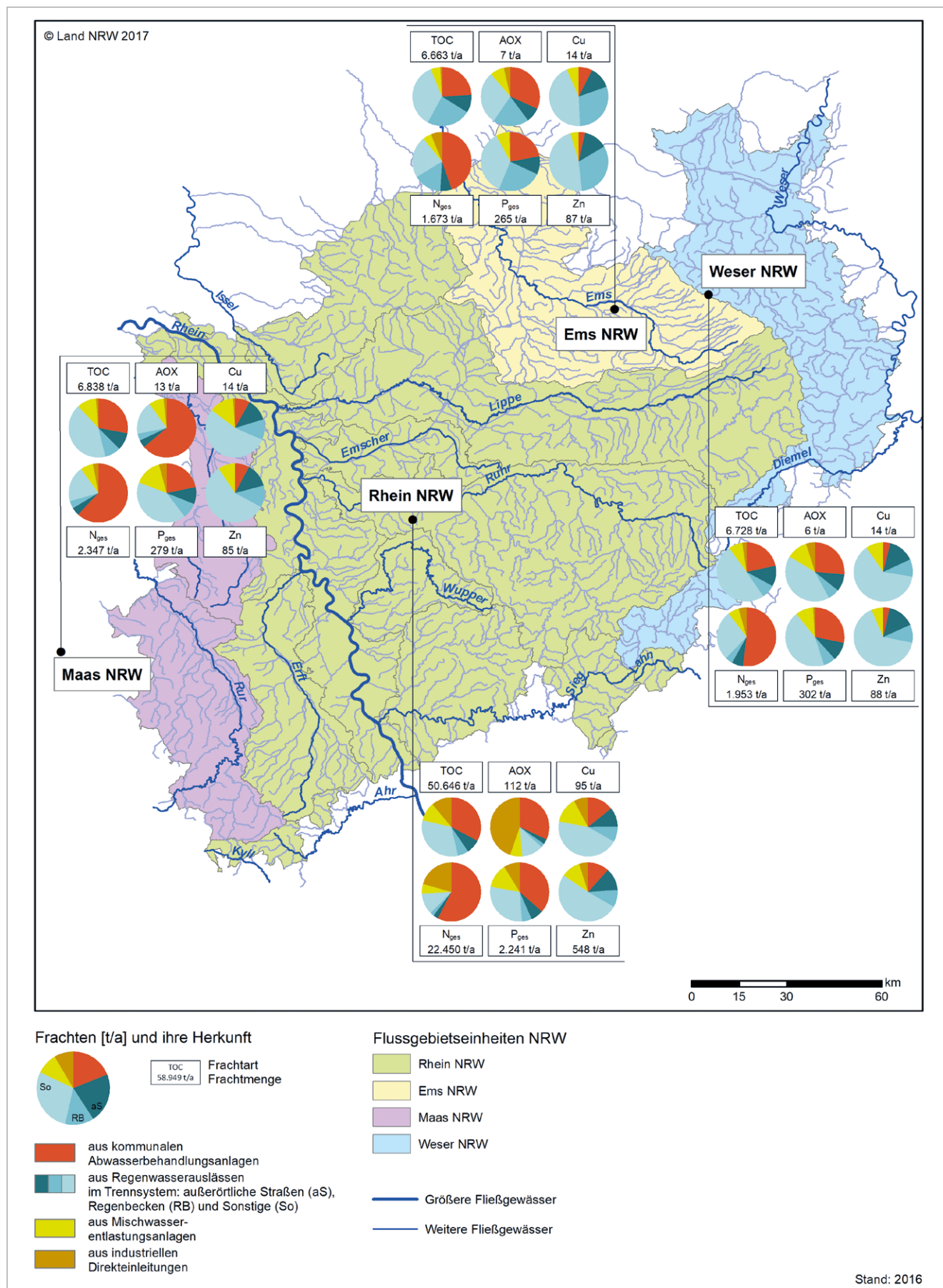
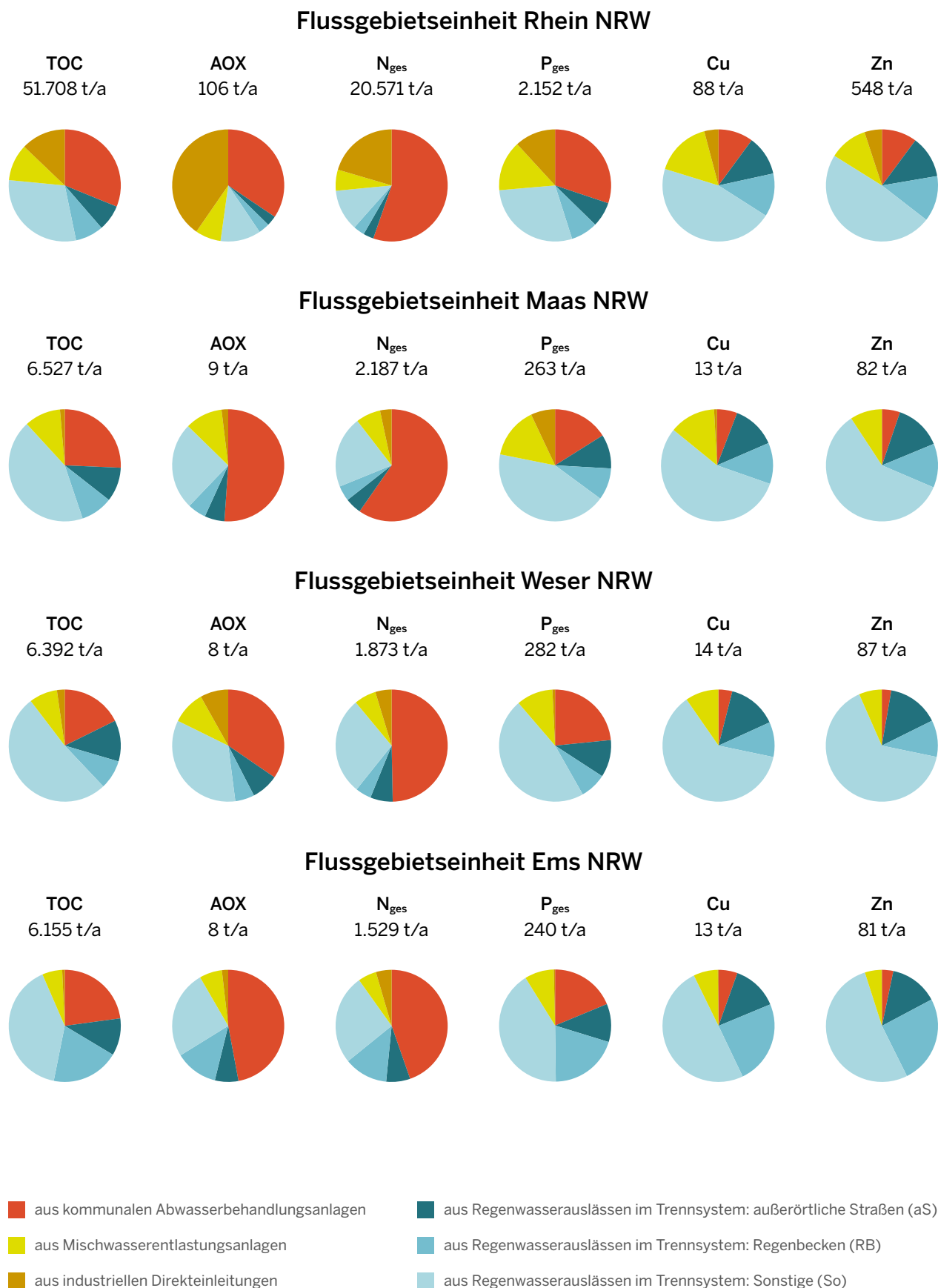


Abbildung 9.2

Gewässerbelastungen aus kommunalen und industriellen Einleitungen im Jahr 2018



Stand: 2018

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.

Im Gegensatz zu anderen Bundesländern ist in Nordrhein-Westfalen von besonderer Bedeutung, dass rund 60 % 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, ist der Handlungsbedarf zu prüfen.

Zudem beeinflussen insbesondere an leistungsschwachen kleineren Gewässern Abwassereinleitungen den Gewässerzustand maßgeblich. Gemäß dem sogenannten kombinierten Ansatz sind neben emissionsbezogenen Mindestanforderungen nach § 57 Abs. 1 Nr 1 WHG auch immissionsseitige Anforderungen nach § 57 Abs. 1 Nr 2 WHG zu prüfen. Um den Einfluss des Abwassers ausge-

hend von kommunalen Kläranlagen auf den Zustand der Gewässer beurteilen zu können, wurde flächendeckend wie in den letzten Jahren zum einen der Abwasseranteil der kommunalen Kläranlage bezogen auf die Abflusskennwerte mittlerer Abfluss (MQ) und mittlerer Niedrigwasserabfluss (MNQ) und zum anderen der kumulierte kommunale Abwasseranteil bezogen auf die Abflusskennwerte mittlerer Abfluss (MQ) und mittlerer 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. Ein Vergleich der Karten mit dem Jahr 2014 ist nicht möglich, da in 2014 der kumulierte Abwasseranteil am MNQ dargestellt wurde. Erst ab dem Jahr 2016 kam der mittlere Abfluss 0,5 MQ in Anlehnung an den Q_{183} zur Anwendung.

Neuere hydraulische Auswertungen des LANUV von Abflussreihen an 72 Pegeln unterschiedlicher Einzugsgebiete und Lagen in NRW ergaben, dass die Größe Q_{183} (= 50 Perzentil des Abflusses) den durchschnittlichen Jahresabfluss für die Bewertung von Einleitungen zutreffend abbildet. Aktuell liegen die Daten zu Q_{183} jedoch noch nicht flächendeckend vor. Sofern für die zu betrachtende Einleitungsstelle keine repräsentativen Pegeldaten für Q_{183} vorliegen, kann hilfsweise auf 0,5 MQ zurückgegriffen werden. Mit Hilfe eines Regionalisierungsverfahren wurden die Kennwerte für MNQ und MQ aus Pegeldaten abgeleitet (siehe auch Anhang E). Eine Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Karte 9.3.

Je größer der Anteil der Einleitungsmenge im Vergleich zum mittleren Abfluss (0,5 MQ) 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 langjährigen mittleren Abflusses (0,5 MQ) des Gewässers entspricht. In Nordrhein-Westfalen trifft dies im Jahr 2016 auf circa 42 Prozent und im Jahr 2018 auf ca. 38 Prozent der kommunalen Kläranlagen zu (siehe Karte 9.2). Insbesondere bei diesen Kläranlagen ist vor dem Hintergrund Zielerreichung gemäß WHG bzw. WRRL Handlungsbedarf zu prüfen. Hinweise zur Ermittlung des Abwasseranteils finden Sie in Anlage E.

Tabelle 9.3

Vergleich der Kläranlagen mit einem kumulierten Abwasseranteil im Gewässer von über 33 Prozent zwischen dem Jahr 2016 und 2018

Jahr	Anzahl KA > 1/3 Anteil am MNQ	Prozentualer Anteil der KA > 1/3 Anteil am MNQ [%]	Anzahl KA > 1/3 kumulierter Anteil am 0,5 MQ	Prozentualer Anteil der KA > 1/3 kumulierter Anteil am 0,5 MQ [%]
2018	387	64	233	38
2016	402	66	256	42

Stand: 2018

Vergleicht man die Anzahl der Anlagen in 2018 (Tabelle 9.3) mit denen des Jahres 2016, so tragen scheinbar weniger Anlagen zu einer kritischen Belastung im Gewässer bei. Dies lässt sich durch die niederschlagsbedingt geringer eingeleiteten Abwassermengen erklären. Das Jahr 2018 war ein sehr niederschlagsarmes Jahr, durch die anhaltende Trockenheit sank der Grundwasserspiegel und es drang weniger Fremdwasser in die Kanäle ein (siehe auch Kapitel 3). Bei der Berechnung des Abwasseranteils werden die im Rahmen der amtlichen Überwachung ermittelten, aktuellen Abwassermengen für das Jahr 2018 mit den regionalisierten durchschnittlichen Jahresabflüssen der Jahre 1980 bis 2012 in Relation gesetzt. Eine Einbeziehung der Jahre nach 2012 in die Bildung der durchschnittlichen Jahresabflüsse würden zu etwas geringeren Durchschnittswerten führen, weil seit etwa 2010 die unterdurchschnittlichen Niederschlagsmengen in der Jahresbilanz auch zu niedrigeren Abflussmengen geführt haben. Grundsätzlich ist aber zu berücksichtigen, dass einzelne Jahre stets positive oder negative Abweichungen vom Mittelwert haben, da der Mittelwert kein „Sollwert“ im Sinne einer Zielerreichung ist, sondern das Abflussgeschehen über

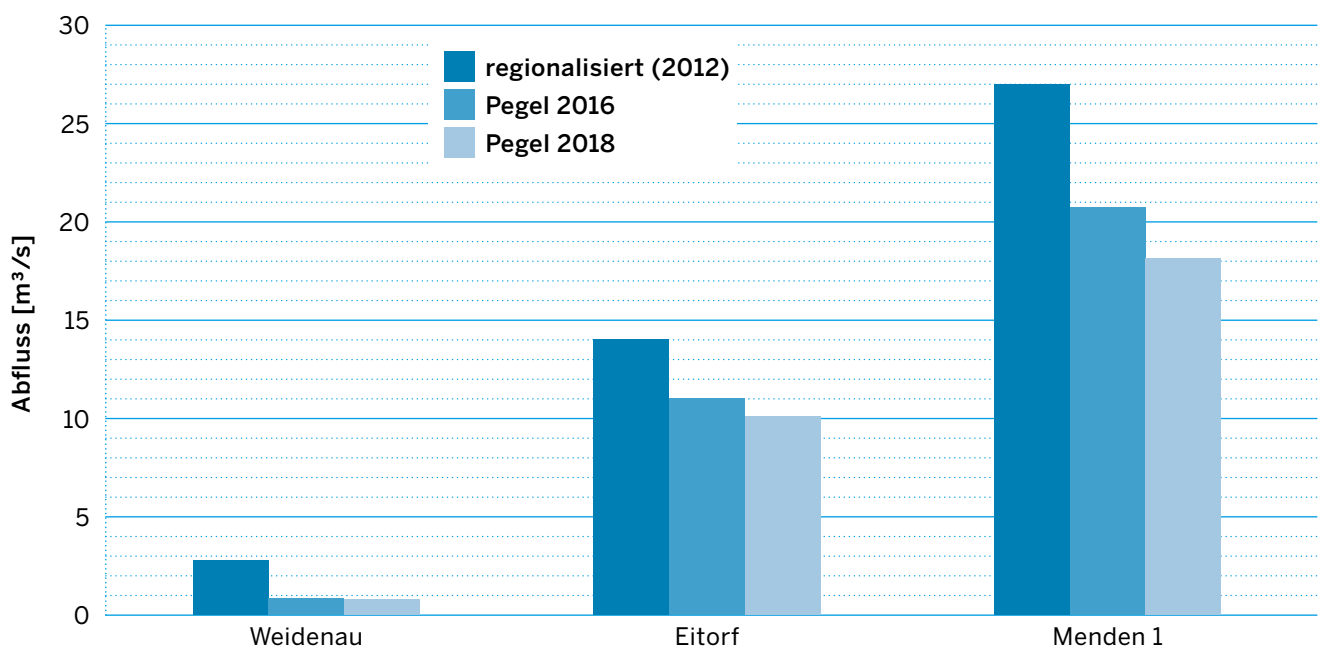
einen definierten längeren Zeitraum, hier über 30 Jahre, kennzeichnet. Insoweit ist es nicht das Ziel des Abflussmittelwerts, das Abflussverhalten einzelner Jahre hinreichend genau zu charakterisieren. Es ist andersherum. Der Mittelwert erlaubt die Charakterisierung einzelner Jahre.

In Abbildung 9.3 wird hierzu beispielhaft dargestellt, dass die realen mittleren Jahresabflüsse der letzten Jahre teils deutlich unter den regionalisierten mittleren Jahresabflüssen von 2012 liegen. Bei einer Berechnung des kumulierten Abwasseranteils mit dem realen Abfluss des Jahres 2018 wäre im Vergleich die Anzahl der Kläranlagen von mehr als 1/3 des mittleren Abflusses wahrscheinlich etwas höher. Als Beispiel wurden die drei Pegel Weidenau, Eitorf und Menden an der Sieg ausgewählt.

Kapitel 12 enthält pro Teileinzugsgebiet eine Tabelle der kommunalen Kläranlagen mit einem kumulierten Abwasseranteil, der im Gewässer größer 1/3 des halben mittleren Abflusses (0,5 MQ) ist. Da der Gewässerabfluss Q_{183} als Bezugsgröße noch nicht flächendeckend vorliegt, wurde hilfsweise die Größe 0,5 MQ herangezogen.

Abbildung 9.3

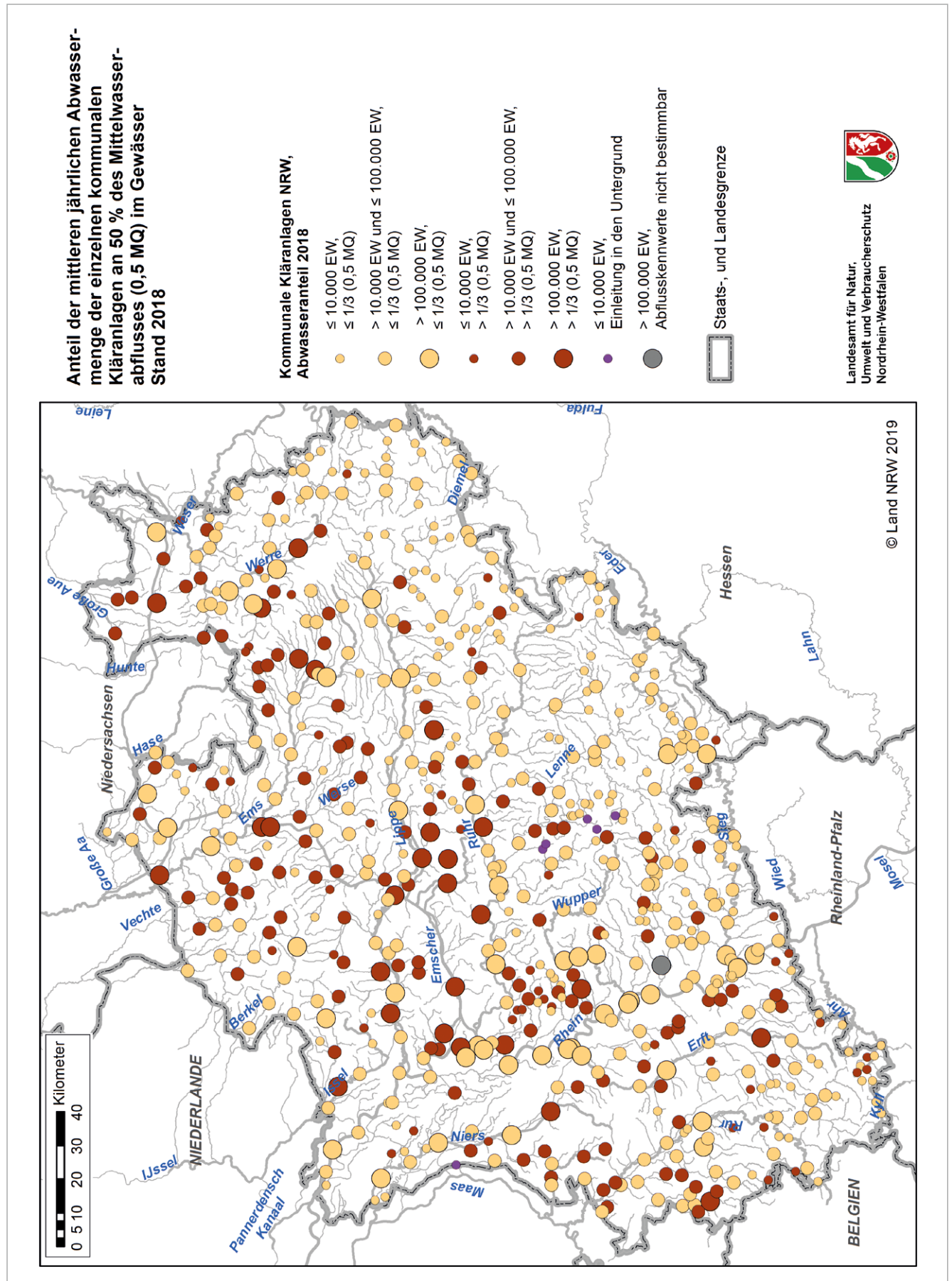
Vergleich des mittleren Abflusses (0,5 MQ) der letzten Jahre beispielhaft für drei Pegel an der Sieg



Stand: 2018

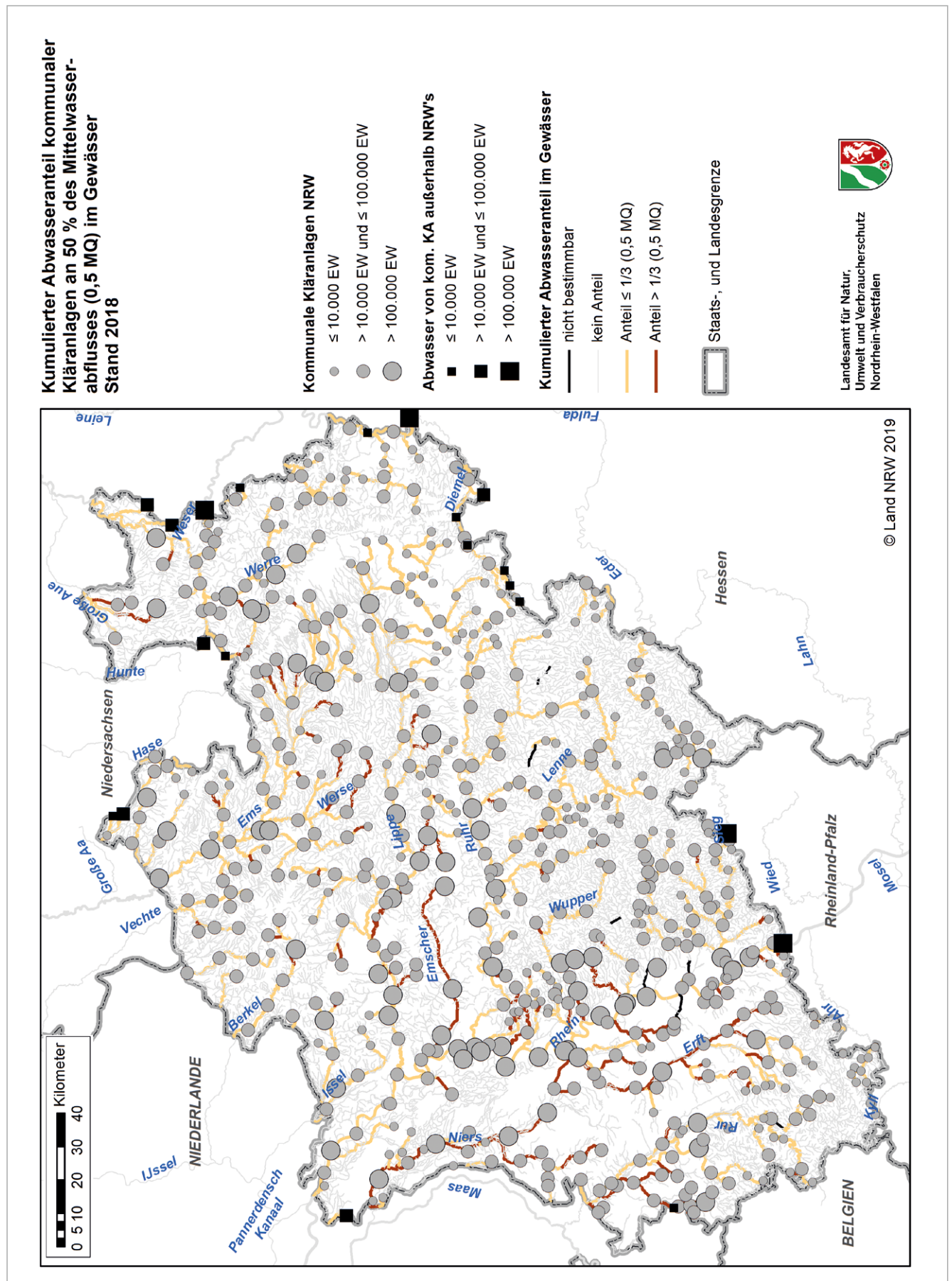
Karte 9.2

Anteil der Abwassermenge von kommunalen Kläranlagen am mittleren Abfluss (0,5 MQ ~ Q_{183})



Karte 9.3

Kumulativer Abwasseranteil von kommunalen Kläranlagen für die Fließgewässer in NRW



Belastung kommunaler Kläranlagen durch Krankenhausabwasser in NRW

Arzneimittel sind für die Gesundheit von Mensch und Tier unverzichtbar. Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) 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 (Humanarzneistoffe) oder die Ausbringung von Gülle auf Felder (Tierarzneistoffe) 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 unbekannten 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. Im Rahmen des Modellvorhabens „MERK'MAL“ (Minimierung von Röntgenkontrastmitteln im Einzugsgebiet der Ruhr) wird derzeit der Einsatz von Urinbeuteln zur Eintragsvermeidung von Röntgenkontrastmitteln erprobt und deren Beitrag zur Minimierung des Eintrags sowie der damit verbundenen Kosten untersucht (siehe auch www.merkmal-ruhr.de/). Zur Sensibilisierung zur Minderung von Medikamentenrückständen im Wasserkreislauf wird aktuell im Rahmen der „Grünen Hauptstadt Essen“ das Projekt „SensiMed Essen“ www.machts-klar.de durchgeführt. Zudem ist 2016 das Forschungsprojekt „Den Spurenstoffen auf der Spur in Dülmen“ abgeschlossen worden, (www.dsads.de/wer-sind-wir/ bzw. www.dsads.de/worum-geht-es/).

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 können neben Alten- und Pflegeheimen die 401 Krankenhäuser in NRW (Stand 2013) sein. 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.

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

Das Abwasser der 401 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 7,30 % und liegt im Mittel bei 1,14 %. Die 12 Kläranlagen mit dem prozentual höchsten Anteil an angeschlossenen Krankenhausbetten von > 3 % sind die folgenden:

1. Lüdenscheid Schlittenbachtal	7,3 %
2. Engelskirchen	5,1 %
3. Bielefeld, Heepen	4,0 %
4. Warstein	3,9 %
5. Waldbröl Brenzingen	3,9 %
6. Mechernich	3,6 %
7. Dinslaken	3,6 %
8. Münster-Geist	3,3 %
9. Bergische Diakonie Aprath	3,3 %
10. Marsberg-Mitte Neu	3,2 %
11. Essen-Burgaltendorf	3,1 %
12. Bad Berleburg	3,0 %

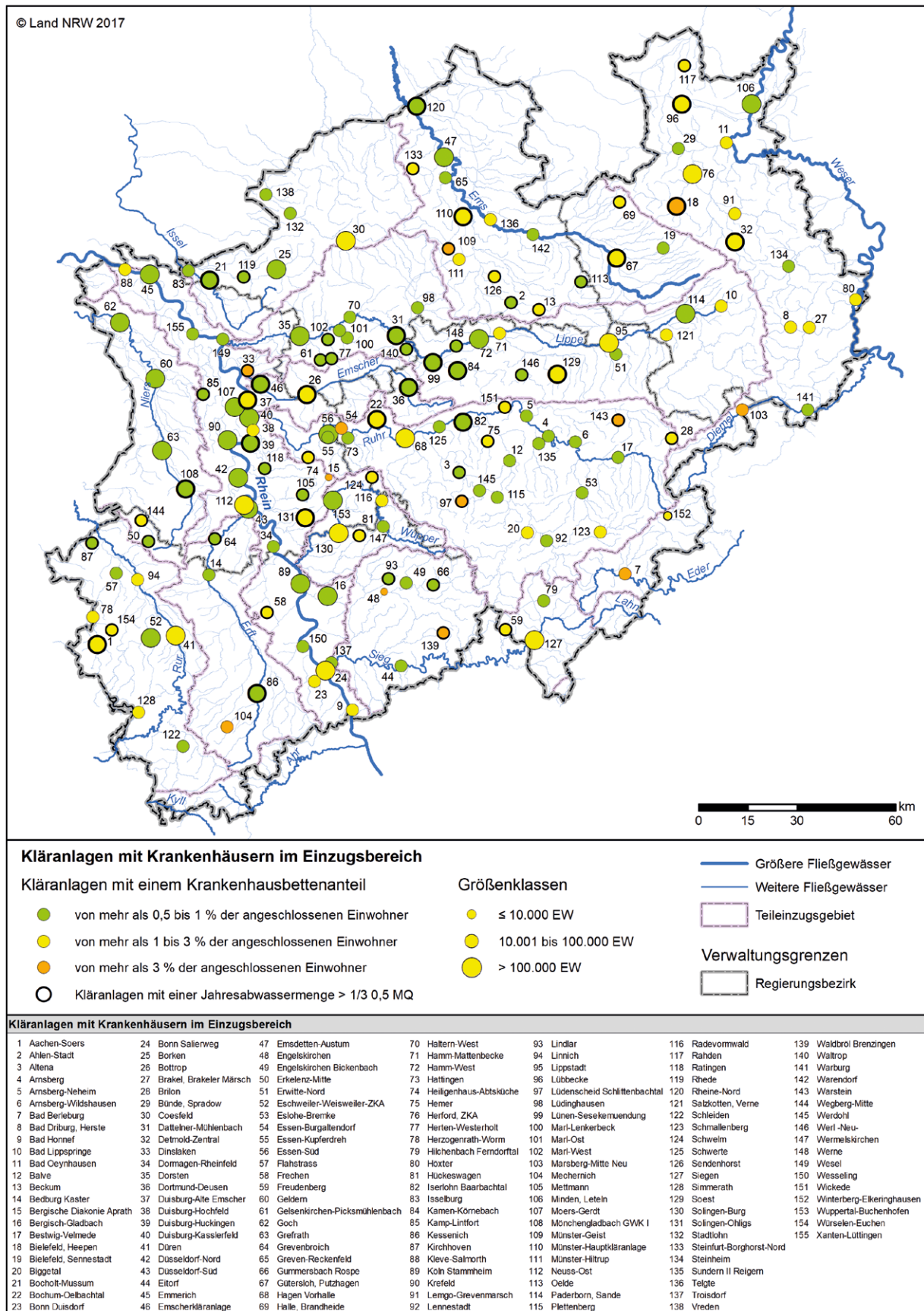
Als Maß für die Belastung des Gewässers durch die Kläranlage wurde der Abwasseranteil (Jahresabwassermenge) der Anlage zum halben mittleren Abfluss (0,5 MQ) ins Verhältnis gesetzt. Ab einem Verhältnis von mehr als 1/3 0,5 MQ ist sowohl eine hydraulische als auch stoffliche Beeinträchtigung des Gewässers durch den Ablauf der Kläranlage zu erwarten. Das trifft auf 71 kommunale Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen zu, darunter auch 7 der 12 oben aufgeführten Kläranlagen mit hohen Quoten angeschlossener Krankenhausbetten. Insbesondere an diesen Kläranlagen, die einerseits die angeschlossenen Gewässer mit hohen Abwassermengen belasten und zusätzlich hohe Anschlussquoten von Krankenhausbetten aufweisen, sind zusätzliche Maßnahmen zur Minderung des Eintrags von Mikroverunreinigungen zu prüfen.

Karte 9.4 stellt alle kommunalen Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen dar, die einen relevanten Krankenhausbettenanteil (zwischen 0,5 und 1 %, zwischen 1 und 3 % und > 3 %) im Vergleich zur Anzahl der an das Kanalnetz der kommunalen Kläranlage angeschlossenen Einwohner aufweisen. Diese Kläranlagen, 155 insgesamt, repräsentieren 26 % aller kommunalen Kläranlagen des Landes Nordrhein-Westfalen. Von diesen 155 kommunalen Kläranlagen, gehören 3 der Größenklasse I-III (≤ 10.000 EW), 101 der Größenklasse IV (10.001 - 100.000 EW) und 51 der Größenklasse V (> 100.000 EW) an. Kläranlagen, die zusätzlich einen relevanten Jahresabwasseranteil bezüglich des halben mittleren Abflusses 0,5 MQ 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 99,8 % der Krankenhausabwässer in Nordrhein-Westfalen 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.

Karte 9.4

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



Stand: 2018