



Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen

17. Auflage

Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen

17. Auflage

Inhalt

Vorwort des Ministers	8
1 Veranlassung und Zielsetzung	10
2 Abwasserbeseitigung – Voraussetzung für ökologisch intakte Gewässer	13
3 Herkunft und Menge des Abwassers	24
4 Abwasserableitung	27
5 Abwasserbehandlung	29
5.1 Kommunale Kläranlagen – kommunale Abwasserbehandlung	30
5.2 Kleinkläranlagen – private Abwasserbehandlung	34
5.3 Industrielle Abwassereinleitungen und produktionsintegrierter Umweltschutz	34
5.4 Niederschlagswasserbeseitigung	37
6 Gesamtgewässerbelastungen aus Abwassereinleitungen	39
7 Ertüchtigung kommunaler Kläranlagen zur Mikroschadstoffelimination	46
8 Abfälle aus kommunalen Kläranlagen	50
9 Kostendeckende Wasserpreise	52
10 Aktuelle Projekte und zukünftige Herausforderungen für die Abwasserbeseitigung	56
10.1 Der Emscherumbau – größtes Infrastrukturprojekt Nordrhein-Westfalens	57
10.2 Legionellen – Abwasserrelevanz	59
10.3 Quecksilberminderungsstrategie	61
10.4 Umgang mit wassergefährdenden Stoffen	63
10.5 IED-Richtlinie – neue Anforderungen an die industrielle Abwasserbeseitigung	65
10.6 Zustands- und Funktionsprüfung privater Abwasserleitungen – Schutz für Grund- und Oberflächengewässer	66
10.7 Energieintelligente Abwasserbeseitigung – auf dem Weg zur Null-Energie-Kläranlage	68
10.8 OpenData in der Wasserwirtschaft – Wasserwirtschaftlicher Datenverbund in Nordrhein-Westfalen	71
Impressum	74

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1	Übersicht über Eintragspfade in Oberflächengewässer (geändert nach [3] siehe Literaturangabe zu Tabelle 2.1)	21
Abbildung 3.1	Herkunft und Menge des Abwassers	25
Abbildung 3.2	Entwicklung der täglichen Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsflächen in NRW	26
Abbildung 5.1	Entwicklung der TOC-Frachten aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen	32
Abbildung 5.2	Entwicklung der Stickstofffrachten aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen	32
Abbildung 5.3	Entwicklung der Phosphorfrachten aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen	33
Abbildung 5.4	Entwicklung der AOX-Frachten aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen	33
Abbildung 6.1	Frachten aus kommunalen und industriellen Einleitungen (in %)	41
Abbildung 10.1	Der Lauf der Emscher prägt eine ganze Region	57
Abbildung 10.2	Abwasserkanal Emscher – Abwassertechnische „Hauptschlagader“ des neuen Emschersystems	58

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1	Katalog der Maßnahmen für Punktquellen mit Wirkung auf Oberflächengewässer	11
Tabelle 1.2	Anzahl der Oberflächenwasserkörper mit Umsetzungsmaßnahmen zur Minderung von Stoffausträgen aus Punktquellen, Übersicht Nordrhein-Westfalen	12
Tabelle 2.1	Grobe Abschätzung der wesentlichen Einträge in die Gewässer in NRW (Basis: aktuelle Monitoringergebnisse sowie Modellierungen)	22
Tabelle 5.1	Anzahl, Anschlussgröße und Ausbaugröße der Kläranlagen in NRW	30
Tabelle 5.3	Branchen für Industrieabwasser gemäß Anhängen der Abwasserverordnung und Artikel 13 der Richtlinie 91/271/EWG und Anzahl der jeweiligen Branchen in NRW	35
Tabelle 5.4	Entwicklung der TOC-, Stickstoff-, Phosphor- und AOX-Frachten aus industriellen Direkteinleitungen in NRW	35
Tabelle 5.5	Anteil des gewerblichen Abwassers an der Anschlussgröße kommunaler Kläranlagen in NRW	36
Tabelle 5.6a	Anzahl der industriellen und kommunalen Regenbecken und Entlastungsanlagen in NRW	38
Tabelle 5.6b	Anzahl der Regenbecken und Entlastungsanlagen zur Behandlung von Straßenabwässern	38
Tabelle 6.1	Gewässerbelastungen aus kommunalen und industriellen Einleitungen in NRW	41
Tabelle 8.1	Klärschlammmentsorgung in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2013*	51
Tabelle 9.1	Entwicklung der Abwassergebühren in NRW für den gesplitteten Gebührenmaßstab – bezogen auf die 396 Gemeinden in Nordrhein-Westfalen	53
Tabelle 10.1	Stand der Umsetzung	59

Kartenverzeichnis

Karte 2.1	Gewässersystem in Nordrhein-Westfalen	15
Karte 2.2	Ökologischer Zustand der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen – Gesamtbewertung Zweiter Monitoringzyklus (2009–2011), ergänzt um Ergebnisse des dritten Monitoringzyklus (2012–2014)	16
Karte 5.1	Kommunale Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen	31
Karte 6.1	Gewässerbelastungen aus kommunalen und industriellen Einleitungen	42
Karte 6.2	Anteil der Abwassermenge von kommunalen Kläranlagen am mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ)	44
Karte 6.3	Kommunale Kläranlagen im Einzugsgebiet oberhalb von Trinkwassergewinnungsanlagen, bei denen Oberflächenwasser oder durch Oberflächenwasser beeinflusstes Rohwasser gewonnen wird (Einstufung gemäß Artikel 7 WRRL)	45
Karte 7.1	Mikroschadstoffentfernung in kommunalen Kläranlagen in NRW	48
Karte 9.1	Schmutzwassergebühren und Niederschlagswassergebühren in NRW	55
Karte 10.1	Kommunale Kläranlagen mit Energieanalysen in Nordrhein-Westfalen	69

Vorwort



Sehr geehrte Damen und Herren,

wir sind verpflichtet, das Wasser und die Gewässer in Nordrhein-Westfalen nachfolgenden Generationen in einem deutlich besseren Zustand zu übergeben und eine nachhaltige Bewirtschaftung der Ressource Wasser zu erreichen. Sauberes Wasser ist eine unverzichtbare Grundlage für das Leben von Mensch, Flora und Fauna. Grund- und Oberflächengewässer müssen nachhaltig geschützt werden.

Gewässer sollen ökologisch intakt sein, einen guten chemischen Zustand aufweisen und sich als Rohwasser für die Trinkwassergewinnung bestens eignen. So lauten unsere Ziele bei der Umsetzung der EG-Wasser-Rahmenrichtlinie. Hierzu wurden 2009 erstmals ein Bewirtschaftungsplan und ein Maßnahmenprogramm für den Zeitraum 2009–2015 erarbeitet. Aktuell ist das Maßnahmenprogramm überprüft und für den Bewirtschaftungszyklus 2016–2021 verabschiedet worden. Für die Abwasserbeseitigung liegt mit der vorliegenden Veröffentlichung eine detaillierte Information für die Bewertung der anstehenden Maßnahmenplanung im Abwasserbereich vor.

Derzeit sind weniger als 10 Prozent unserer Oberflächengewässer in einem ökologisch guten Zustand. Für die notwendige Verbesserung unserer Gewässer

und zur Erreichung der gesetzlich vorgegebenen Ziele ist es folglich erforderlich, die bisherigen Anstrengungen zu verstärken. Dazu müssen alle Handlungsträger – Behörden wie Maßnahmenträger – an einem Strang ziehen und auf allen Sektoren – Stoffe, Morphologie und Landwirtschaft – die erforderlichen Maßnahmen umgesetzt werden, insbesondere auch im Abwasserbereich.

Der vorliegende Bericht informiert über die Entwicklung und den Stand der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen und dokumentiert damit die erfolgte Umsetzung der EU-Richtlinie mit Stand 31.12.2014. Die Anforderungen der EU-Kommunalabwasserrichtlinie an die kommunale Abwasserbehandlung sind in Nordrhein-Westfalen flächendeckend umgesetzt. Die Umsetzung dieser europaweit geltenden Mindestanforderungen an die Abwasserreinigung reicht aber in dicht besiedelten und hochindustrialisierten Regionen wie NRW nicht aus, um die europaweit geltenden Gewässerziele zu erreichen. Die EU-WRRL fordert in diesen Fällen zum Schutz der Trinkwasserversorgung, der Ressource Wasser und der Gewässerökologie weitergehende Maßnahmen. Sowohl bei der industriell-gewerblichen als auch bei der kommunalen Abwasserbehandlung sind in den letzten Jahren bereits zahlreiche Kläranlagen ertüchtigt worden. Weitere Maßnahmen sind aber erforderlich. Gleichzeitig gilt es, den Erhalt der siedlungswasserwirtschaftlichen Infrastruktur zu sichern.

Zur Weiterentwicklung der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen ist es erforderlich, sich nicht nur mit den häuslichen Abwasserinhaltsstoffen auseinanderzusetzen, sondern auch den Eintrag von Mikroschadstoffen in die aquatische Umwelt zu vermindern. Arzneimittel und viele weitere Spurenschadstoffe bis hin zu Nanopartikeln gelangen über das Abwasser in die Gewässer und können den guten ökologischen Zustand gemäß Wasserrahmenrichtlinie maßgeblich beeinträchtigen. Bei der Reduzierung dieser Stoffe setzen wir auf ein Multi-Barrieren-Konzept. Sowohl die Vermeidung des Einsatzes von Mikroschadstoffen als auch die Rückhaltung an der Quelle und die Elimination in kommunalen Kläranlagen müssen geprüft und dort, wo es erforderlich ist, auch umgesetzt werden.

Eine neue Herausforderung für die Abwasserbeseitigung ergibt sich aus den Folgen des globalen Klimawandels. Wir müssen heute verstärkt mit Starkniederschlagsereignissen rechnen. Daraus ergeben sich Konsequenzen für die Überflutungssicherheit der Abwasseranlagen, um so die Folgen des Klimawandels zu begrenzen. Starkregen und Extremwetterereignisse können zur Überlastung von Kanalisationen und Gewässerläufen führen und damit Gefahren für die Bevölkerung und auch für materielle Güter verursachen. Die Kanalisation und die damit verbundenen Abwasseranlagen müssen daher auch für stärkere Niederschläge ausreichend dimen-

sioniert sein. Darüber hinaus ist es wichtig, diejenigen Bereiche zu identifizieren, in denen zukünftig zunehmende Belastungen zu erwarten sind.

Nordrhein-Westfalen hat die Herausforderungen des Klimawandels erkannt und setzt auf eine zukunftsweisende Klimaschutz- und Anpassungspolitik. Im Januar 2013 verabschiedete Nordrhein-Westfalen als erstes Bundesland ein Klimaschutzgesetz, das konkrete Ziele zur Treibhausgasreduktion festlegt und zugleich die Klimafolgenanpassung rechtlich verankert. Auf der Grundlage des Gesetzes ist ein Klimaschutzplan in einem breiten gesellschaftlichen Prozess erarbeitet worden.

Unser Ziel ist es, den nachfolgenden Generationen ein lebenswertes NRW zu hinterlassen.



Johannes Remmel

Minister für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen

1 Veranlassung und Zielsetzung



Die Wupper bei Hückeswagen

Mit der Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG) haben die Mitgliedstaaten der Europäischen Union einheitliche Anforderungen zur Reinigung von kommunalem Abwasser festgelegt. Die Richtlinie definiert Anforderungen an die Kanalisation, Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen, die Mischwasserbehandlung und industrielles Abwasser. Sie stellt gleichzeitig einen Mindestumfang der Überwachung von Abwassereinleitungen sicher.

Die Anforderungen der EU-Kommunalabwasserrichtlinie an die kommunale Abwasserbehandlung sind in Nordrhein-Westfalen flächendeckend umgesetzt.

Gemäß Art. 16 der Richtlinie ist für die Öffentlichkeit alle 2 Jahre ein Lagebericht zum aktuellen Stand der

Abwasserbeseitigung zu erstellen. Der vorliegende Lagebericht informiert über die Entwicklung und den Stand der Abwasserbeseitigung in NRW mit Stand 31.12.2014.

Mit Blick auf die Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie wird die vorliegende Broschüre mit einer umfassenden flussgebietsbezogenen Darstellung der Abwasseranlagen und ihrer Einleitungen in Gewässer ergänzt, die auf der beigefügten CD-ROM enthalten ist. Damit gibt die Veröffentlichung einen Überblick über den aktuellen Stand der Abwasserbeseitigung in NRW sowie über die aktuell anstehenden Handlungsfelder. Sie ist die Basis in Bezug auf Abwassermaßnahmen für die Umsetzung des WRRL-Maßnahmenprogramms des 2. Bewirtschaftungszyklus 2016–2021.

Tabelle 1.1

Katalog der Maßnahmen für Punktquellen mit Wirkung auf Oberflächengewässer

Belastungsbereich	LAWA-Nr.	LAWA-Bezeichnung
Kommune/Haushalte	1	Neubau und Anpassung von kommunalen Kläranlagen
	2	Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung der Stickstoffeinträge
	3	Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung der Phosphoreinträge
	4	Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung sonstiger Stoffeinträge
	5	Optimierung der Betriebsweise kommunaler Kläranlagen
	6	Interkommunale Zusammenschlüsse und Stilllegung vorhandener Kläranlagen
	7	Neubau und Umrüstung von Kleinkläranlagen
	8	Anschluss bisher nicht angeschlossener Gebiete in bestehende Kläranlagen
	9	Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge durch kommunale Abwassereinleitungen
Misch- und Niederschlagswasser	10a*	Neubau und Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser (Mischsystem)
	10b*	Neubau und Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser (Trennsystem)
	11a*	Optimierung der Betriebsweise von Anlagen zur Ableitung, Behandlung und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser (Mischsystem)
	11b*	Optimierung der Betriebsweise von Anlagen zur Ableitung, Behandlung und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser (Trennsystem)
	12	Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge durch Misch- und Niederschlagswassereinleitungen
Industrie/Gewerbe	13	Neubau und Anpassung von industriellen/gewerblichen Kläranlagen
	14	Optimierung der Betriebsweise von industriellen/gewerblichen Kläranlagen
	15	Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge durch industrielle/gewerbliche Abwassereinleitungen
Bergbau	16	Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus dem Bergbau (OW)
Wärmebelastung	17	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen durch Wärmeeinleitungen
Sonstige Punktquellen	18	Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge aus anderen Punktquellen
Konzeptionelle Maßnahmen		
Punktquellen mit Wirkung auf Oberflächengewässer	504	Beratungsmaßnahmen
	501	Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten
	503	Informations- und Fortbildungsmaßnahmen
	508	Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen

*Die zusätzliche Untergliederung der Maßnahmen 10 und 11 erfolgt nur in Nordrhein-Westfalen. Damit wird den hier bereit erarbeiteten Konzepten für Misch- und Trennsysteme Rechnung getragen.

Tabelle 1.2

Anzahl der Oberflächenwasserkörper mit Umsetzungsmaßnahmen zur Minderung von Stoffausträgen aus Punktquellen

Belastungsbereich	Maßnahme	LAWA-Nr.	Anzahl OFWK	Summe OFWK
Misch- und Niederschlagswasser	Neubau / Anpassung Anlagen zur Mischwasserbehandlung	10a	413	1.790
	Neubau / Anpassung Trennsysteme	10b	824	
	Optimierung der Mischwasserbelastung	11a	283	
	Optimierung von Trennsystemen	11b	250	
	Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge	12	20	
Kommunen/Haushalte	Anschluss an Kläranlagen	8	27	612
	Ausbau kommunaler Kläranlagen – Phosphor	3	35	
	Ausbau kommunaler Kläranlagen – Sonstige Stoffe*	4	156	
	Ausbau kommunaler Kläranlagen – Stickstoff	2	12	
	Fremdwasserbeseitigung – N und P	9	219	
	Neubau und Anpassung von Kläranlagen	1	14	
	Neubau und Umrüstung von Kleinkläranlagen	7	12	
	Optimierung Kläranlagen	5	107	
Industrie/Gewerbe	Stilllegung Kläranlagen	6	30	56
	Neubau und Anpassung von Kläranlagen	13	7	
	Optimierung von Kläranlagen	5	17	
	Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge	15	32	
Bergbau	Maßnahmen gegen punktuelle Stoffeinträge	16	19	19
Wärmebelastung	Maßnahmen zur Reduzierung von Wärmeeinleitungen	17	10	10
Sonstige Punktquellen	Reduzierung sonstiger punktueller Stoffeinträge	18	11	11

*Im Maßnahmenprogramm ist in der Regel die Programmmaßnahme 4 (mit dem Hinweis bei Erfordernis gemäß Machbarkeitsstudie) in Kombination mit der Programmmaßnahme 501 bzw. 508 (Machbarkeitsstudie) gesetzt.

Die im verabschiedeten, behördenverbindlichen Maßnahmenplan aufgeführten Einzelmaßnahmen entsprechen in ihrer Systematik einer LAWA-Konvention (s. Tabelle 1.1).

Aus Tabelle 1.2 ist ersichtlich, dass es zwei große Schwerpunkte im Abwasserbereich gibt. Zum einen muss die Niederschlagswasserbehandlung sowohl innerorts als auch außerorts in den nächsten Jahren deutlich verbessert werden, um das Ziel eines guten ökologischen Zustands zu erreichen. Zum anderen müssen die großenteils die rund 40 Jahre alten Kläranlagen saniert und ertüchtigt werden. Die notwendigen Maßnahmen betreffen die Verbesserung der Nährstoffelimination und die Elimination von Mikroschadstoffen.

Für die Identifikation der zur Zielerreichung gemäß WRRL notwendigen Maßnahmen ist die in diesem Bericht dargestellte Ist-Analyse und deren regelmäßige Fortschreibung die wesentliche Basis.

Grundlage für diesen Bericht ist die Genehmigungs- und Überwachungstätigkeit der Umweltverwaltung in NRW. Die Erhebung der Daten stellt eine wesentliche Grundlagenarbeit dar, die für die Information der Öffentlichkeit genutzt wird, die aber insbesondere für umweltpolitische, wasserwirtschaftliche und behördliche Entscheidungen unverzichtbar ist. Ihre gesetzliche Grundlage findet sie in § 19 Landeswassergesetz.

Weitere Informationen zur Abwasserbeseitigung in NRW und zur Wasserrahmenrichtlinie sind im Internet unter www.umwelt.nrw.de für die Öffentlichkeit verfügbar.

2 Abwasserbeseitigung – Voraussetzung für ökologisch intakte Gewässer



Der Eifgenbach bei Wermelskirchen

Nordrhein-Westfalen ist ein wasserreiches Land. Auf einer Länge von mehr als 50.000 km fließen Flüsse und Bäche durch das Land. Hinzu kommen Seen und zahlreiche Grundwasservorkommen. Die Einzugsgebiete aller oberirdischen Gewässer in Nordrhein-Westfalen sind im Sinne der Kommunalabwasserrichtlinie als empfindliche Gebiete eingestuft. Das Gewässersystem in Nordrhein-Westfalen ist in Karte 2.1 dargestellt.

1991 wurde die EU-Richtlinie über Kommunalabwasser verabschiedet. Neben der Reglementierung von typischen Einträgen wie Stickstoff, Phosphor und Gesamtkohlenstoff, die über die kommunalen Kläranlagen in die Flüsse Nordrhein-Westfalens gelangen, wurde nach Artikel 16 ein regelmäßiger Bericht zur Information der Öffentlichkeit über den Stand der Abwasserbeseitigung etabliert, der mit dieser Veröffentlichung vorliegt.

Stoff- und anlagenbezogene gesetzliche Regelungen sowie ökonomisch basierte Instrumente (Abwasserabgabe) hatten bereits seit den 1970er-Jahren zur Reduzierung von belastetem Abwasser aus Industrie und Gewerbe beigetragen. Gewässerseitig wurde der Zustand (Gewässergüte) mit dem Saprobienindex in einem 5-stufigen System klassifiziert.



Die Ruhr bei Arnsberg

Mit der im Jahre 2000 verabschiedeten Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurde der Fokus verstärkt auf den ökologischen Zustand der Fließgewässer gerichtet mit dem Ziel, eine große biologische Vielfalt in und am Gewässer zu erhalten oder – wie vielfach in NRW notwendig – wieder zu erlangen. Neben dem Erhalt bzw. Erlangen der Gewässer als Lebensraum für Tiere und Pflanzen ist die Funktion der Gewässer und Grundwasservorkommen als Trink- und Brauchwasserressource sicherzustellen.

Verknüpft mit der Zielsetzung eines guten ökologischen Zustands ist eine stringente Bewertung chemischer Substanzen. Deren Einleitung muss zukünftig so begrenzt werden, dass auch kleinste Gewässerorganismen keinen Schaden erleiden.

Aufgrund der natürlichen hydrologischen Gegebenheiten wird Nordrhein-Westfalen in die vier Gewässereinzugsgebiete Rhein (mit Deltarhein), Maas, Weser NRW und Ems NRW aufgegliedert (vgl. Karte 2.1). Die nordrhein-westfälischen Anteile an den Flussgebieten von Rhein und Maas sind landesintern in weitere Teileinzugsgebiete unterteilt. Den größten Anteil an Nordrhein-Westfalen hat das Rheineinzugsgebiet mit den Teileinzugsgebieten Erft, Sieg, Wupper, Ruhr, Emscher und Lippe.

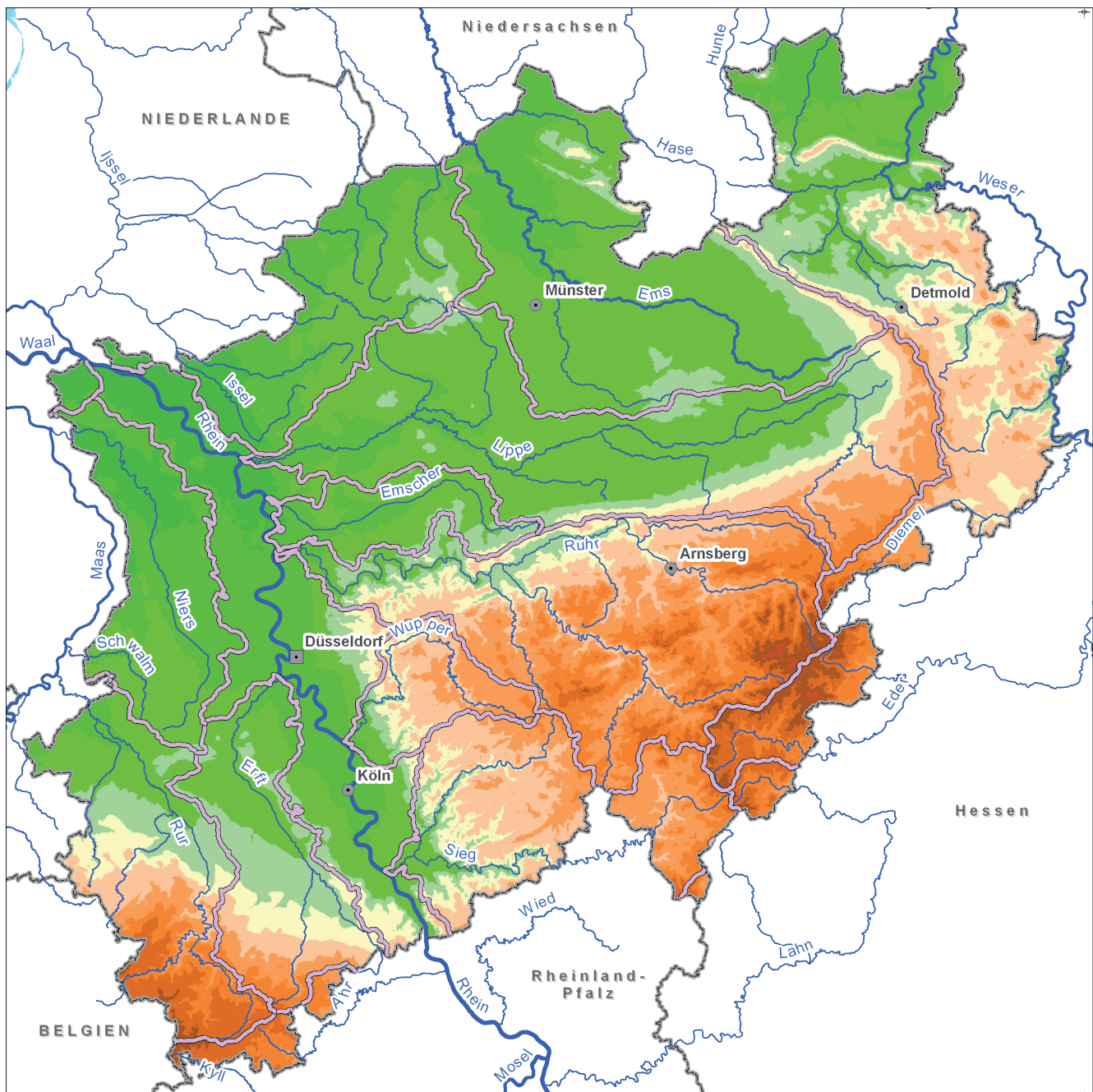
Der **ökologische Zustand** der Oberflächengewässer ergibt sich gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie und der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV) aus der Beurteilung der biologischen Qualitätskomponenten Fische, Makrozoobenthos und Gewässerflora (OGewV Anlage 3) und den Konzentrationen an flussgebietsspezifischen Stoffen, die die Umweltqualitätsnormen der Anlage 5 OGewV nicht überschreiten dürfen. Die Bewertungsgröße „ökologischer Zustand“ beschreibt die jeweils typspezifischen Lebensraumfunktionen der Gewässer mit Blick auf die für das Gewässer typischen Gemeinschaften der Tier- und Pflanzenarten. In die Beurteilung gehen unterstützend die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (z. B. Temperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert und Nährstoffe) und hydro-morphologischen Qualitätskomponenten (z. B. Wasserhaushalt, Strukturgüte und Durchgängigkeit) ein.

Der gute ökologische Zustand wird erreicht, wenn

- alle biologischen Qualitätskomponenten mindestens mit „gut“ bewertet werden,
- alle Umweltqualitätsnormen für flussgebietsspezifische Schadstoffe eingehalten werden und
- die Werte für die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten in einem Bereich liegen, der die Funktionsfähigkeit des Ökosystems gewährleistet.

Karte 2.1

Gewässersystem in Nordrhein-Westfalen



Sind die Gewässer in ihrer Struktur stark verändert (Heavily Modified Waterbodies = HMWB), so wirkt sich das ebenfalls stark auf die Biozönose aus. Kann an diesen Gewässern aufgrund ihrer Nutzung, z. B. als Trinkwasserreservoir (Talsperre) oder als Schifffahrtsstraße, keine entsprechende Renaturierung erfolgen, werden diese Gewässerabschnitte hinsichtlich ihres ökologischen **Potenzials** beurteilt. Für derzeit ca. 50 % der Gewässerlängen in Nordrhein-Westfalen ist das der Fall.

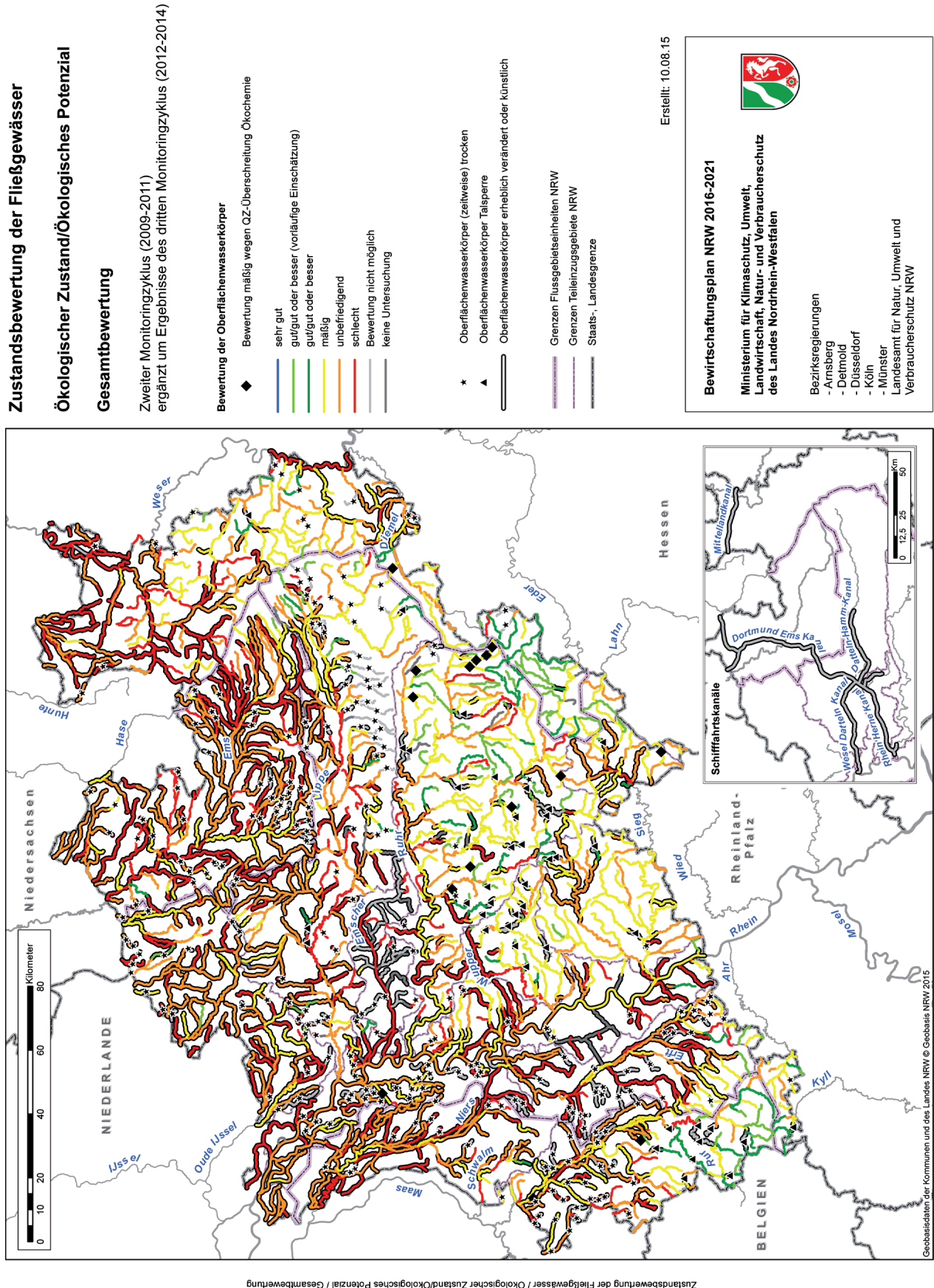
In der Gesamtbewertung ist der gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial nach WRRL in mehr als 90 % der Gewässer in NRW nicht erreicht, wie Karte 2.2 anzeigt.

Die Gewässerlebensgemeinschaften reagieren mehr oder weniger empfindlich auf Änderungen der **allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten** wie z. B. des Sauerstoffgehalts, des pH-Wertes, der Temperatur, des Gehaltes an Nährstoffen sowie des Salzgehaltes

Karte 2.2

Ökologischer Zustand der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen – Gesamtbewertung

Zweiter Monitoringzyklus (2009–2011), ergänzt um Ergebnisse des dritten Monitoringzyklus (2012–2014)



(Chlorid). Manche Schädigung der fließgewässertypischen Biozönose, wie eine verringerte Anzahl bestimmter Gewässerlebewesen oder das Fehlen bestimmter Taxa, kann mit Abweichungen dieser Parameter erklärt werden.

Stickstoff ist in den Fließgewässern nur in geringem Maße ein Problem, die Orientierungswerte für die Stickstoffverbindungen sind bisher in geringerem Umfang überschritten. Als Eintragsquelle gilt insbesondere mit Nitrat belastetes Grundwasser. Etwa 50 % der nordrhein-westfälischen Landesfläche sind landwirtschaftliche Nutzflächen. Im Tiefland sind alle Grundwasserkörper mit Nitrat, teilweise mehrfach über dem Grundwassergrenzwert von 50 mg/l mit größtenteils negativem Trend belastet, was auf den landwirtschaftlichen Eintrag von Gülle, Biogasabfällen und Silagesickersäften, in geringerem Umfang zusätzlichen Düngemitteln anzurechnen ist. Um die europäischen Meeres-schutzziele zu erreichen, sind weitere Maßnahmen im Binnenland zur Stickstoffreduzierung notwendig.

Phosphoreinträge führen in fast allen Teileinzugsgebieten in NRW zu Überschreitungen des jeweiligen Orientierungswertes. Die Phosphoreinträge erfolgen zum einen aus den Punktquellen kommunale Kläranlagen und Niederschlagswassereinleitungen und darüber hinaus aus diffusen Eintragsquellen wie Erosion, Grundwasser und Oberflächenabfluss. Insbesondere für Phosphorbelastungen im Gewässer sind die benthischen Diatomeen (Kieselalgen, Teilkomponente der Gewässerflora) ein Indikator. Diese Teilkomponente der Gewässerflora, die benthische Diatomeen, weist für 52 % der Gewässerslänge einen nur mäßigen bis schlechten Zustand auf.

Zu hohe **Temperaturen** können sich negativ auf Entwicklung, Wachstum und Reproduktion von Tieren und Pflanzen auswirken. Die Gewässerorganismen haben sich an die natürlichen Wassertemperaturverhältnisse (Tages- und Jahresamplituden) angepasst und reagieren auf Änderungen des Temperaturhaushalts empfindlich. Dies betrifft insbesondere die Fischfauna. In Gewässern mit Kühlwassereinleitungen aus der Energiegewinnung bzw. Durchflusskühlungen werden die Orientierungswerte für die Temperatur immer wieder überschritten. In Hinblick auf die Temperaturbelastung der Gewässer zeigen die analysierten Szenarien am Beispiel der Lippe, dass die Belastungen durch Wärmeeinleitungen bis 2030 nach jetzigem Kenntnisstand zwar stark zurückgehen werden, jedoch mit klimawandelbedingten Temperaturerhöhungen im Gewässer zu rechnen sein wird. Temperaturmodelle können helfen, die zukünftige Belastung abzuschätzen, und sind bei Genehmigungen von Wärmeeinleitern und Planungen von Maßnahmen mit einzubeziehen.

Der **Salzgehalt** ist in Nordrhein-Westfalen in Emscher, Ibbenbürener Aa, Lippe und Weser ein Problem. In diesen Gewässern liegen die Chloridkonzentrationen über 200 mg/l. Die Belastungen der Weser resultieren im Wesentlichen aus dem Kalibergbau in Hessen und begleiten die nordrhein-westfälische Weser abwärts bis zur Landesgrenze nach Niedersachsen. Die Konzentrationen liegen derzeit im Mittel zwischen 250 und 350 mg/l an verschiedenen Messstellen. Die Belastungen in Emscher, Ibbenbürener Aa und Lippe gehen v. a. auf die Einleitungen von Grubenwasser aus dem Steinkohlebergbau sowie industrielle Einleitungen zurück. Erhebliche Entlastungen werden mit Beendigung des aktiven Steinkohlebergbaus in 2018 erwartet.

In die Gesamtbewertung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials nach WRRL geht neben dem Gesamtergebnis Biologie (d. h. Fische, Makrozoobenthos, Makrophyten und Phytobenthos) auch das Gesamtergebnis für die sogenannten **flussgebietsspezifischen Stoffe** (Anlage 5, OGewV) insofern mit ein, dass bei Überschreitung der Umweltqualitätsnorm eines dieser Stoffe der gute ökologische Zustand/Potenzial auch dann nicht erreicht werden kann, wenn alle biologischen Komponenten den guten oder den sehr guten Zustand anzeigen (s. o.). Das heißt, auch bei gutem biologischem Zustand wird der ökologische Zustand bei Überschreitung einer Umweltqualitätsnorm (UQN) für einen flussgebietsspezifischen Stoff nur mit „mäßig“ bewertet.

Zu den flussgebietsspezifischen Stoffen gehören derzeit noch ca. 160 Stoffe, insbesondere Kupfer und Zink, verschiedene Kongenere der Polychlorierten Biphenyle sowie Pflanzenschutzmittel.

Kupfer und Zink, die in der Regel über Niederschlagswasser aus urbanen Flächen eingetragen werden, führen in ca. 8 % (Kupfer) bzw. 24 % (Zink) der Gewässerslängen zu der Beurteilung „mäßig“.

Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen von Polychlorierten Biphenylen (**PCB**) treten nur noch lokal begrenzt auf. Die PCB stellen jedoch vor allem aufgrund ihrer Langlebigkeit ein Problem dar. Die Einleitungen von Grubenwasser sind vor dem Hintergrund des ggf. kontinuierlichen Eintrages geringer Mengen über das Grubenwasser kritisch zu betrachten. Aufgrund des vielfältigen Einsatzes der PCB in der Vergangenheit gibt es zudem einen erheblichen diffusen Eintrag der verschiedenen PCB-Kongenere in die Umwelt wie auch noch vereinzelt Punktquellen im Bereich von Altlasten.

Die Jahresmittelwerte von bestimmten **Pflanzenschutzmitteln**, die in der Landwirtschaft eingesetzt werden, wie Bentazon, Chloridazon, MCPA, Mecoprop und Metolachlor, wurden in Nordrhein-Westfalen in 4 % des Gewässernetzes überschritten. Die Belastungen sind dabei überwiegend regional und meist in kleineren Gewässern anzutreffen.

Neben dem ökologischen Zustand wird nach der Wasser-rahmenrichtlinie auch der **chemische Zustand** bestimmt. Der chemische Zustand der Gewässer im Sinne der WRRL ergibt sich aus der Prüfung der Einhaltung von Umweltqualitätsnormen hinsichtlich der von der EU-Kommission als besonders relevant und damit „prioritär“ eingestuftten Stoffe. Die Qualitätsnormen für diese prioritären Stoffe sind – anders als für die nationalen flussgebietsspezifischen Schadstoffe – europaweit durch die Umweltqualitätsnormenrichtlinie (UQN-RL, Richtlinien 2008/105/EG und 2013/39/EU über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik) vereinheitlicht. Besonders hervorgehoben sind hier die sogenannten prioritär gefährlichen Stoffe, für die ein weitergehendes Minimierungsgebot (Ziel der Null-emission) gilt. Die UQN-RL wird in Anlage 7 der OGewV



Die Untere Wupper

national umgesetzt. Eine Überschreitung der Umweltqualitätsnormen bedeutet, dass die Konzentration dieser Stoffe im Gewässer mindestens für eines der gemäß UQN-RL zu betrachtenden Schutzgüter (Tiere, Pflanzen) dauerhaft nicht akzeptabel ist. Zu den prioritären Stoffen gehören Vertreter der verschiedenen Stoffe und Stoffgruppen, wie z. B. Schwermetalle (Blei, Cadmium, Quecksilber, Nickel), Pflanzenschutzmittel und Biozidwirkstoffe (u. a. Diuron und Isoproturon), Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und weitere organische Verbindungen.

Für die prioritären Stoffe wurden in den letzten Jahren deutliche Verbesserungen vor allem bei Punktquellen erzielt. Über eine Stoffflussmodellierung wurde ermittelt, dass die Einträge von Cadmium, DEHP, Quecksilber, Nickel, Polyaromatischen Kohlenwasserstoffen und Blei in Nordrhein-Westfalen zu mehr als 50 % aus diffusen Quellen stammen.

Ohne Berücksichtigung von überall in der Umwelt vorkommenden (ubiquitären) Stoffen ist der gute chemische Zustand in fast 80 % der Gewässer erreicht. Die Belastungen in den nicht als sehr gut oder gut eingestuften Gewässern beruhen vor allem auf Belastungen mit **Cadmium** (5,7 % der Gewässerslängen, diese sind zumindest zum Teil geogen bedingt und damit als „gewässertypisch“ eingestuft), Belastungen mit dem nicht landwirtschaftlich eingesetzten, sondern als Biozid in Fassadenfarben verwendeten **Diuron** und Belastungen mit **Tributylzinn**.

Während ubiquitäre **Quecksilberverbindungen** in der wässrigen Phase nicht mehr nachweisbar sind, wird in Fischen die Umweltqualitätsnorm in Nordrhein-Westfalen wie auch bundes- und europaweit flächendeckend überschritten. Auch im Sediment ist Quecksilber nach wie vor nachweisbar. Quecksilber und die bei Verbrennungsprozessen entstehenden Polyaromatischen Kohlenwasserstoffe (**PAK**) sind sogenannte ubiquitäre Stoffe, die im Wesentlichen nicht mehr über Punktquellen eingetragen werden.

Ab 2018 wird für den chemischen Zustand das Perfluortensid **PFOS** in der Bewertung berücksichtigt, da es neu in die UQN-Richtlinie aufgenommen wurde. Aufgrund seiner starken Anreicherung in Fischen (Biota) wird in zahlreichen Gewässern in Nordrhein-Westfalen (u. a. im Rhein) wie auch bundesweit eine Überschreitung der UQN-Biota erwartet.

Die Ergebnisse der biologischen und chemischen Gewässeruntersuchungen werden im Internet

(www.elwasweb.nrw.de) und im Rahmen des 2. vom Landtag Ende 2015 verabschiedeten WRRL-Bewirtschaftungsplans und Maßnahmenprogramms (2016–2021) veröffentlicht. (www.flussgebiete.nrw.de)

Über den gemäß WRRL vorgegebenen Parameterumfang hinaus erfasst die Umweltverwaltung im Sinne eines vorbeugenden Umwelt- und Trinkwasserschutzes kontinuierlich zahlreiche Messdaten, die Auskunft geben über den Wasserhaushalt und die Wasserqualität. In Screeningverfahren oder durch gezielte Messprogramme werden auch bislang nicht in der OGewV geregelte Stoffe erfasst, da auch diese die aquatischen Lebensgemeinschaften beeinträchtigen können. Zu diesen Stoffen zählen weitere diverse **Mikroschadstoffe** wie, beispielsweise Arzneimittelrückstände, Industriechemikalien oder Pflanzenschutzmittel und Biozide.

Für deren Berücksichtigung im Rahmen der Bewirtschaftung wird folgendermaßen vorgegangen:

Wenn in einem Wasserkörper

- nach den Ergebnissen des Monitorings nach § 9 OGewV nicht der gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial erreicht wird, weil die biologischen Qualitätskomponenten mäßig oder schlechter sind (§ 5 Abs. 4 Satz 1 OGewV),
 - Mikroschadstoffe nachgewiesen sind, die in der Anlage 5 der OGewV nicht geregelt sind, für die aber die Anlage D4 des Monitoringleitfadens NRW Umwelt Konzentrationswerte enthält, bei deren Überschreitung die aquatische Biozönose möglicherweise geschädigt wird, und
 - die (ökotoxikologisch abgeleiteten) Konzentrationswerte der Anlage D4 überschritten sind,
- dann ist angesichts des mäßigen oder schlechteren ökologischen Zustands bzw. des nicht erreichten guten ökologischen Potenzials davon auszugehen, dass die Überschreitung der Konzentrationswerte (mit)ursächlich für die Schädigung der aquatischen Biozönose ist. Etwas anderes gilt dann, wenn die Detailuntersuchung ergibt, dass die ökologischen Defizite nicht auf den betrachteten Stoff zurückgeführt werden können, weil dieser allein auf ökologische Qualitätskomponenten wirkt, die nicht im Defizit sind.

Monitoringergebnisse in NRW wie auch aktuelle Studien in anderen Bundesländern belegen, dass viele **Mikroschadstoffe** in Oberflächengewässern, Grundwässern und Trinkwässern nachweisbar sind.

Humanarzneimittelwirkstoffe werden in abwasserbeeinträchtigten Oberflächengewässern quasi ubiquitär vor-

gefunden, dagegen liegt nach derzeitigem Kenntnisstand keine flächenhafte Belastung des Grundwassers mit Humanarzneimittelwirkstoffen vor.

Insbesondere Humanarzneimittelwirkstoffe mit hohen Einsatzmengen und mäßiger bis schlechter biologischer Abbaubarkeit, teilweise auch deren Metabolite und in der Folge gebildeten Transformationsprodukte, werden ganzjährig und in einwohnerspezifischen Mengen über kommunale Kläranlagen in die aquatische Umwelt eingetragen. Der Eintrag erfolgt in erster Linie über den bestimmungsgemäßen Gebrauch, zu einem geringeren, aber nicht zu vernachlässigenden Teil auch über eine unzulässige Entsorgung von Arzneimittelresten über die Toilette oder den Ausguss.

Soweit das Grundwasser betroffen ist, werden Humanarzneimittelwirkstoffe ebenfalls vorwiegend über den Abwasserpfad, entweder direkt z. B. durch undichte Kanäle oder (Klein)Kläranlagen oder indirekt z. B. über Uferfiltrat aus abwasserbeeinflussten Oberflächengewässern eingetragen.

Tierarzneimittelwirkstoffe können über die Ausbringung von Gülle und Jauche sowie von Gärresten auf landwirtschaftliche Böden und von dort je nach Substanz- und Bodeneigenschaften in das Grundwasser bzw. durch Abschwemmungen oder über Drainagen in die Oberflächengewässer gelangen. Für Tierarzneimittelwirkstoffe liegen derzeit keine umfassenden Erkenntnisse vor. Aufgrund der Eintragspfade und bisheriger Untersuchungen ist allerdings davon auszugehen, dass Tierarzneimittelwirkstoffe nur bei sehr ungünstigen Bedingungen in relevanten Mengen in das oberflächennahe Grundwasser und noch seltener in die Oberflächengewässer gelangen.

Nur für wenige **Human- bzw. Tierarzneimittelwirkstoffe** liegen ökotoxikologisch abgeleitete Bewertungsmaßstäbe vor. Eine Bewertung der Belastung der Gewässer durch Arzneimittel konnte daher nur exemplarisch für ausgewählte Wirkstoffe erfolgen. Nur für einige wenige Wirkstoffe, wie z. B. das Schmerzmittel Diclofenac, liegen derzeit weitverbreitete Überschreitungen der Umweltqualitätsnormvorschläge in den Gewässern vor. Jedoch überschreiten die in Fließgewässern gefundenen Konzentrationen an verschiedenen Arzneimittelwirkstoffen sowie deren Metaboliten und Transformationsprodukten verbreitet – und bereits auch in Fließgewässern mit vergleichsweise geringem Abwasseranteil – den von den europäischen Wasserversorgern angestrebten Zielwert von 0,1 µg/l.

Die Konzentrationen von Haushalts- und Industriechemikalien, die nicht im Wasserrecht geregelt sind (z.B. das Polymerbaustein Bisphenol A oder die Korrosionsschutzmittel Benzotriazole), liegen in den Oberflächengewässern meist unter den Werten, bei denen nach jetzigem Stand des Wissens nachteilige Auswirkungen auf aquatische Organismen erwartet werden. Für das Schutzgut Trinkwasser wird dagegen eine Überschreitung der Leitwerte der europäischen Wasserversorger im Gewässer immer wieder beobachtet (z. B. Benzotriazole).

Die Belastungssituation der Oberflächengewässer und des Grundwassers mit Pflanzenschutzmitteln und deren Metaboliten sowie mit Bioziden stellt sich in Abhängigkeit von den betrachteten Schutzgütern sehr unterschiedlich dar.

Gemäß des LAWA Berichtes „Mikroverunreinigungen in Gewässern“ (2016) liegen die Konzentrationen der exemplarisch betrachteten Pestizide in den Oberflächengewässern meist unterhalb der Werte, bei denen nach jetzigem Stand des Wissens nachteilige Auswirkungen auf aquatische Organismen erwartet werden. Ausnahmen stellen hier vor allem das Insektizid Imidacloprid sowie das Herbizid Nicosulfuron dar. Vereinzelt bzw. lokal werden Überschreitungen der vorgeschlagenen Umweltqualitätsnormen für das Herbizid Flufenacet und die Insektizide Thiacloprid und Thiamethoxam sowie die Biozide Terbutryn und Triclosan beobachtet. Die betrachteten Fungizide überschreiten nur vereinzelt die vorgeschlagenen Umweltqualitätsnormen.

Anders sieht es aus, wenn man die Messwerte in Oberflächengewässern in Bezug auf das Schutzgut Trinkwasser bewertet. Für diese Stoffe wird eine Überschreitung der Leitwerte der europäischen Wasserversorger im Gewässer ($0,1 \mu\text{g/l}$) für einige Stoffe recht häufig beobachtet. Bei den ausgewählten Indikatorstoffen sind hier v. a. Glyphosat, AMPA und die Metabolite der Wirkstoffe Metazachlor und Metolachlor – Metazachlor-sulfonsäure und Metolachlorsulfonsäure – zu nennen. Diese Substanzen sind bundesweit an etwa 40 % bis 60 % der untersuchten Messstellen in Konzentrationen oberhalb von $0,1 \mu\text{g/l}$ zu finden (LAWA-Bericht „Mikroverunreinigungen in Gewässern“ (2016)).

Im Vergleich zu anderen Bundesländern erweist sich der Belastungsdruck durch Mikroschadstoffe in den Gewässern in Nordrhein-Westfalen als besonders hoch. Zum einen ist Nordrhein-Westfalen das bevölkerungsreichste Bundesland (Nordrhein-Westfalen 525 Einw./ km^2 ; bundesweiter Durchschnitt 229 Einw./ km^2) mit einem damit verbundenen hohen kommunalen, aber

auch industriellen Abwasseranfall. Die abwasserbeeinflussten Gewässer in Nordrhein-Westfalen weisen häufig einen Abwasseranteil von mehr als 33 % auf. Mit steigendem Versiegelungsgrad steigt zudem der Abwasseranfall aus Niederschlagswässern, was eine weitere steigende Belastung der Gewässer erwarten lässt.

Die Abwasseranteile in den Fließgewässern sind aufgrund der Besiedlungsdichte und der Belastung durch Oberlieger in NRW im Vergleich zu anderen Ländern besonders hoch. Hieraus ergibt sich ein besonders hoher Belastungsdruck auf die Gewässer durch schwer abbaubare Mikroschadstoffe aus dem Kommunalabwasser. Parallel hat die Trinkwasserversorgung aus Oberflächengewässern in NRW eine besondere Bedeutung. Rd. 60 % der Trinkwassers in NRW wird aus Oberflächengewässern oder oberflächengewässergestützten Entnahmen bereitgestellt. So stellt z. B. die Ruhr die Grundlage der Wasserversorgung für ca. 5 Mio. Menschen in NRW dar. Die Ruhrwasserqualität ist deshalb in Nordrhein-Westfalen von besonderer Bedeutung.

Um den Schutz der Trinkwasserversorgung nachhaltig zu sichern, sollen dauerhaft entsprechend dem vom Land beschlossenen Programm „Reine Ruhr“ in allen Oberflächengewässern, aus denen Trinkwasser gewonnen wird, Stoffkonzentrationen von $0,1 \mu\text{g/l}$ für organische Spurenstoffe nicht überschritten werden.

Neben dem langfristig anzustrebenden Vorsorgeziel wird im Programm „Reine Ruhr“ eine Bewertungsstrategie beschrieben, mit der für nicht geregelte Stoffe schnell eine Prüfung erfolgen kann. Zielsetzung des Programms „Reine Ruhr“ sind die Vermeidung und der weitgehende Rückhalt von Mikroschadstoffen. Die vorliegenden Erkenntnisse aus einer umfassenden Bestandsaufnahme und einer Reihe von durchgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen zeigen, dass es eines Multi-Barrierenschutzes bedarf. Dazu gehören sowohl Maßnahmen zur Vermeidung als auch Maßnahmen zur Verminderung an der Quelle, zur Ertüchtigung kommunaler Kläranlagen sowie Maßnahmen bei der Trinkwasseraufbereitung.

In Abbildung 2.1 sind die wesentlichen Eintragspfade in Oberflächengewässer im Überblick dargestellt. Tabelle 2.1 gibt eine Übersicht über einen Teil der typischen Überschreitungsparameter in NRW sowie deren wesentliche Eintragspfade – basierend auf den Monitoringergebnissen und Modellierungen. Lokal und regional kann es andere relevante Quellen geben; die Tabelle gibt nur eine generalisierte Übersicht und dient damit als Hilfestellung für die Quellensuche.

Die Ergebnisse der Gewässeruntersuchungen sind die Grundlage für die Bewirtschaftung der Gewässer. Es ist Aufgabe der Wasserwirtschaft, im Rahmen der Bewirtschaftung sicherzustellen, dass die Gewässer und Grundwasservorkommen ihre Funktion als Trink- und Brauchwasserressourcen wie auch als Lebensraum für Tiere und Pflanzen (wieder) erfüllen können. Als Grundlage für diese Bewirtschaftung dienen der nach jedem 6-jährigen Bewirtschaftungszeitraum für die nächsten sechs Jahre fortzuschreibende Bewirtschaftungsplan und das Maßnahmenprogramm nach Wasserrahmenrichtlinie. Hier sind sowohl die vor-

liegenden Belastungen, die Defizite im ökologischen und chemischen Zustand bzw. Potenzial als auch die zur Beseitigung der Defizite zu ergreifenden Maßnahmen aufgeführt. Der zweite Bewirtschaftungsplan sowie das Maßnahmenprogramm (2016–2021) (www.flussgebiete.nrw.de) wurden Ende 2015 vom Landtag verabschiedet. Sie umfassen Zustand und Maßnahmen in allen vier nordrhein-westfälischen Flussgebietseinheiten Rhein mit den Teileinzugsgebieten Erft, Sieg, Wupper, Ruhr, Emscher und Lippe, Weser, Ems und Maas.

► **Abbildung 2.1**
Stoffeintragspfade in Oberflächengewässer (geändert nach [3] siehe Literaturangabe zu Tabelle 2.1)

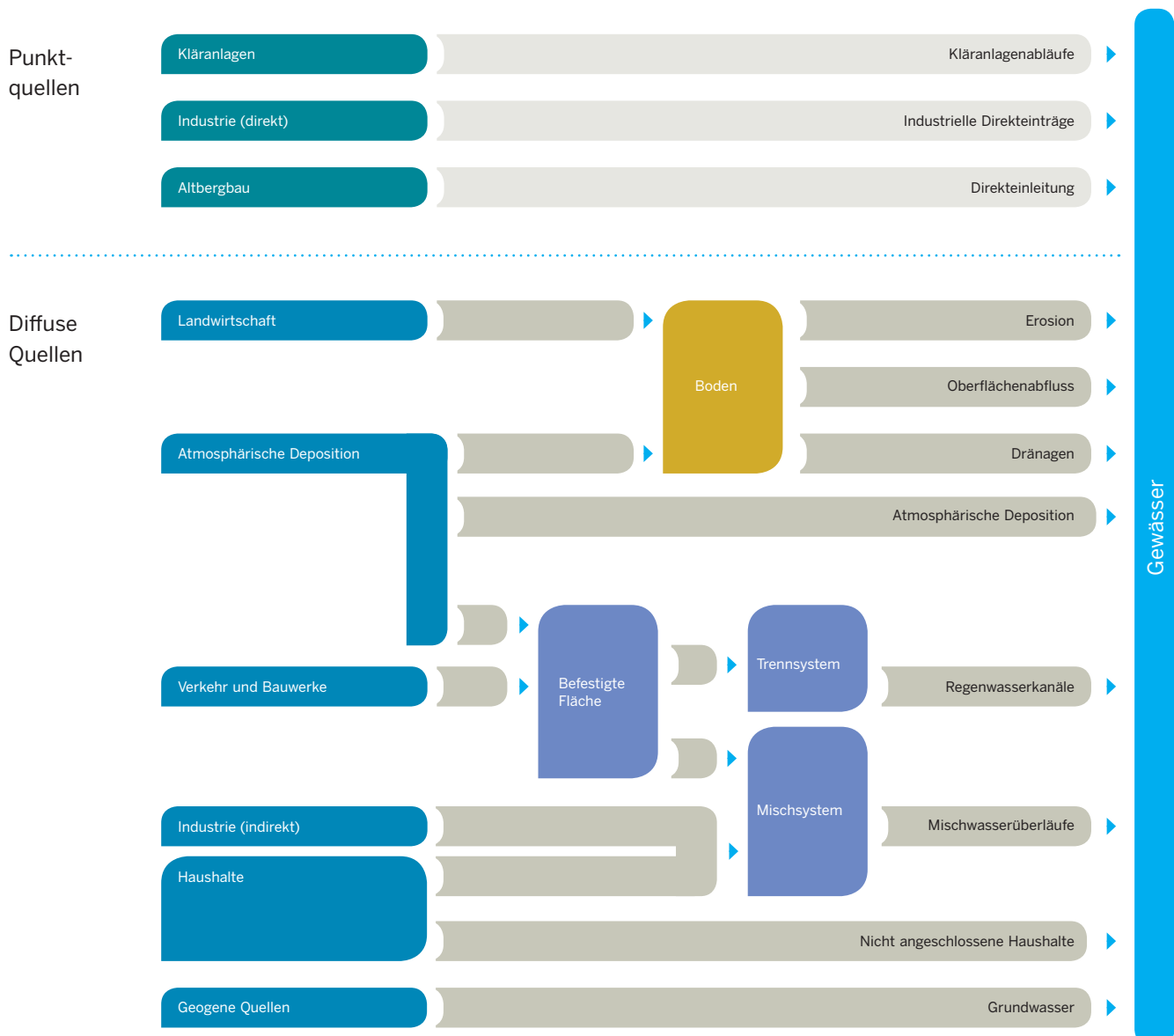


Tabelle 2.1

Abschätzung wesentlicher Stoffeinträge in die Gewässer in NRW
(Basis: aktuelle Monitoringergebnisse sowie Modellierungen)

Stoff	Gewerbe/ Industrie	Kommunale Kläranlagen	„Urbane Systeme“*/ Straßen	Erosion/ Oberflächen- abfluss	Dränagen	Grund- wasser	Anmerkung	Literatur
Nährstoffe								
Stickstoff	-	++	+	-	+	+/(++)	ggf. Grubenwasser (Lippe)	[1, 6, 19]
Phosphor	-	+	+	+	-	+		[1]
Metalle (geogene Hintergrundbelastung ist ggf. zu berücksichtigen)								
Quecksilber	+	-	+	(-)	(+)	?	v. a. Verbreitung Luftpfad	[2, 3, 4, 9]
Kupfer/Zink	(-)	+	++	(-)	(+)	+	z. T. Bergbau (Zn: Lippe)	[5, 6, 7, 11]
Nickel	(+)	+	+	(+)	?	(+)		[8, 9]
Cadmium	+	+	+	(+)	(?)	(+)	Altbergbau	[8, 9]
Barium	?	?				?	Grubenwässer (Lippe, Emscher, Ruhr)	[6]
Pflanzenschutzmittel/Biozide								
Diuron	-	+	+	-	-	-	keine Zulassung als PSM, jedoch als Biozid	[4, 9]
Isoproturon	-	+	?	+	+	-	Zulassung als Her- bizid und als Biozid	[4, 9]
Terbutylazin	-	-	-	+	+	-	Haupteinsatz Maisherbizid	[12, 13]
Terbutryn	-	+	+	-	-	-	Haupteinsatz als Biozid, als PSM nicht zugelassen	[18]
Glyphosat	-	++	+	+	+	-	Totalherbizid	[14]
Industriechemikalien								
PAK	-	+	+	+	-	-	v. a. Verbreitung Luftpfad	[8]
Organozinn- Verbin- dungen	-	+	(-)	(-)	-	-	Grundbelastung über Haushalte, Alt- lasten, Sedimente	[9, 10]
PFOS	++	(+)	-	-	-	-	bei Schadensfällen andere Eintrags- pfade möglich	[15]
PCB	-	+	+	?	-	-	v. a. Verbreitung Luftpfad	[16]
PBDE	-	+	+	?	-	-	v. a. Verbreitung Luftpfad	[9, 10]
Octyl- und Nonylphenol	-	+	+	(-)	-	-	Grundbelastung über Haushalte	[9, 10]
Humanarzneistoffe								
Human- arzneistoffe	-	++	(+)	-	-	-		[17, 20]

*Misch- und Trennkanalisation

Legende zu Tabelle 2.1

- im Regelfall keine relevanten Einträge in das Gewässersystem
- ? bisherige Ergebnisse uneindeutig bzw. widersprüchlich
- () Relevanz regional sehr unterschiedlich bzw. Relevanz unsicher

- + bedeutende Eintragsquelle
- ++ relevante Haupteintragsquelle
- +++ relevante Haupteintragsquelle (bestätigt durch (viele)
Untersuchungen, auch in NRW spezifisch bestätigt)

Literatur zu Tabelle 2.1

- 1 Modellierung der Nährstoffeinträge in Oberflächengewässer in NRW mit MONERIS (Datengrundlage 2001–2005), www.flussgebiete.nrw.de/index.php/Steckbriefe_Dokumente_/MONERIS
- 2 Bericht von LAWA, LAI, LABO (2012): „Belastung der Gewässer durch Quecksilber und zur diesbezüglichen Relevanz luftseitiger Emissionen“
- 3 Fuchs, S., Weber, T., Wander, R., Hilgert, S. (2012): Räumlich differenzierte Darstellung und Bewertung der Quecksilbereinträge in die Lippe, Nordrhein-Westfalen, Untersuchung im Auftrag der Bezirksregierung Arnsberg
- 4 LANUV Stoffsteckbriefe (Entwürfe 2013): www.flussgebiete.nrw.de/index.php/Intern/Dokumente/Stoffsteckbriefe
- 5 Tetzlaff, B. et al. (2013): „Schwermetalle aus landwirtschaftlicher Flächennutzung? Ursachenanalyse von Kupfer und Zinkeinträgen im Einzugsgebiet der Ems (NRW)“, www.flussgebiete.nrw.de/index.php/Kupfer_und_Zink_aus_landwirtschaftlicher_Flaechennutzung
- 6 Bericht des LANUV an MKULNV vom 7.1.2014 zum Thema „Aktualisierung des Hintergrunddokumentes ‚Bewirtschaftungsziele bei durch Grubenwassereinleitungen beeinflussten Oberflächenwasserkörpern in Nordrhein-Westfalen‘“
- 7 MKULNV (2014): Lagebericht „Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in NRW“, www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/abwasserbeseitigung_nrw.pdf
- 8 KIT (2009): Räumlich differenzierte Darstellung und Bewertung der Schwermetall- und PAK-Einträge Nordrhein-Westfalens in die Oberflächengewässer. Abschlussbericht; unveröffentlicht
- 9 UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.) (2007): Emissionsminderung für prioritäre und prioritäre gefährliche Stoffe der Wasserrahmenrichtlinie – Stoffdatenblätter –. Dessau; UBA-Texte 29/07.
- 10 LANUV (2011): Projekt „Stoffsteckbriefe für Prioritäre Stoffe“, bearbeitet durch die IFUA GmbH und das LANUV NRW, unveröffentlicht
- 11 UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.) (2005): „Einträge von Kupfer, Zink und Blei in Gewässer und Böden“ – Berlin; UBA-Texte 19/05
- 12 MKULNV (2014): Landtagsbericht zum Thema „Herbizidfunde im Lippe-Einzugsgebiet im Sommer 2013“
- 13 Bericht der Kooperation Landwirtschaft und Wasserwirtschaft im Einzugsgebiet der Stevertalsperre (2012), www.landwirtschafts-kammer.de/coesfeld/steverkooperation/pdf/bericht2012.pdf
- 14 LANUV (2013): „Belastungsentwicklung von Oberflächengewässern und Grundwasser in NRW mit Glyphosat und AMPA“, www.lanuv.nrw.de/veroeffentlichungen/fachberichte/fabe46/fabe46start.htm
- 15 MKULNV (2012): „Programm Reine Ruhr zur Strategie einer nachhaltigen Verbesserung der Gewässer- und Trinkwasserqualität in Nordrhein-Westfalen“ – Expertenkommission Programm „Reine Ruhr“ und Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (Stand: 2012), www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/programm_reine_ruhr_2012.pdf
- 16 MKULNV (2015): Vorlage 16/2631. Bericht der Landesregierung und Erkenntnisse der Landesregierung zum Einsatz PCB-haltiger Betriebsstoffe im Steinkohlenbergbau in NRW und etwaigen Umweltauswirkungen
- 17 MKULNV NRW (2013): Mikroschadstoffe aus kommunalem Abwasser, www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/forschung.htm
- 18 Burkhardt, M. et al. (2009): „Biozide in Gebäudefassaden – ökotoxikologische Effekte, Auswaschung und Belastungsabschätzung für Gewässer“. UWSF, 21(1): S. 36–47.
- 19 Wendland, F., Kreins, P., Kuhr, P., Kunkel, R., Tetzlaff, B., Vereecken, H. (2010): „Räumlich differenzierte Quantifizierung der N- und P-Einträge in Grundwasser und Oberflächengewässer in Nordrhein-Westfalen unter besonderer Berücksichtigung diffuser landwirtschaftlicher Quellen“. http://juwel.fz-juelich.de:8080/dspace/bitstream/2128/4313/1/Energie%26Umwelt_88.pdf
- 20 Mertens, F. M., Christoffels, E., Schreiber, C., Kistemann, T. (2012): „Rückhalt von Arzneimitteln und Mikroorganismen am Beispiel des Retentionsbodenfilters Altendorf“. Korrespondenz Abwasser, Abfall 2012 (59), Nr. 12, S. 1137–1143.

3

Herkunft und Menge des Abwassers



Kläranlage Dortmund-Scharnhorst

Abwasser entsteht durch menschlichen Einfluss und setzt sich zusammen aus:

- Wasser aus dem häuslichen Gebrauch (Sanitärabwasser),
- Wasser aus der gewerblichen, industriellen oder landwirtschaftlichen Nutzung (gewerbliches Abwasser) und
- von befestigten Flächen abfließendes und gesammeltes Wasser (Niederschlagswasser).

Sanitär- und gewerbliches Abwasser zusammen bilden das Schmutzwasser.

Die Zusammensetzung des Abwassers hängt in den einzelnen Siedlungsgebieten vom Wasserbedarf, der Besiedlungsdichte, den Lebensgewohnheiten und von den industriellen und gewerblichen Nutzungen ab. Sie wird von den Zuflüssen an häuslichem, gewerblichem und industriellem Abwasser sowie dem jeweiligen Anteil an Niederschlagswasser bestimmt.

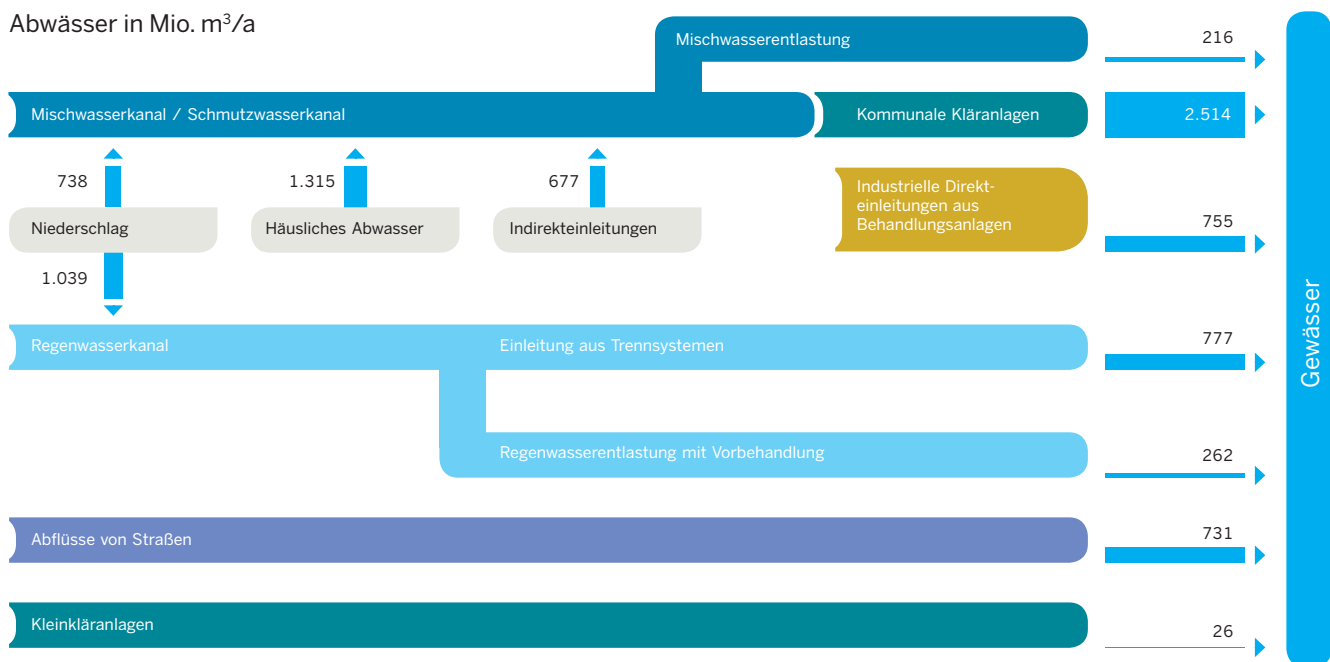
2014 gelangten insgesamt 5.281 Mio. m³ Abwasser in die Gewässer. Abbildung 3.1 zeigt die Herkunft und die Menge der verschiedenen Abwasserpfade.

Aufgrund des stagnierenden oder gar negativen Bevölkerungswachstums sowie des aus Kostengründen

sparsameren Umgangs mit Wasser in der Bevölkerung und in der Industrie wird sich die anfallende Schmutzwassermenge in den nächsten Jahren tendenziell nicht erhöhen. Gleichzeitig stellt der fortschreitende Flächenverbrauch (in 2011 ca. 10 ha pro Tag) für Bebauung und neue Verkehrswege neue Herausforderungen für die Niederschlagswasserbeseitigung. Die Folgen des Klimawandels mit möglichen vermehrten Starkregenereignissen erhöhen die Bedeutung der Niederschlagswasserbeseitigung zusätzlich.

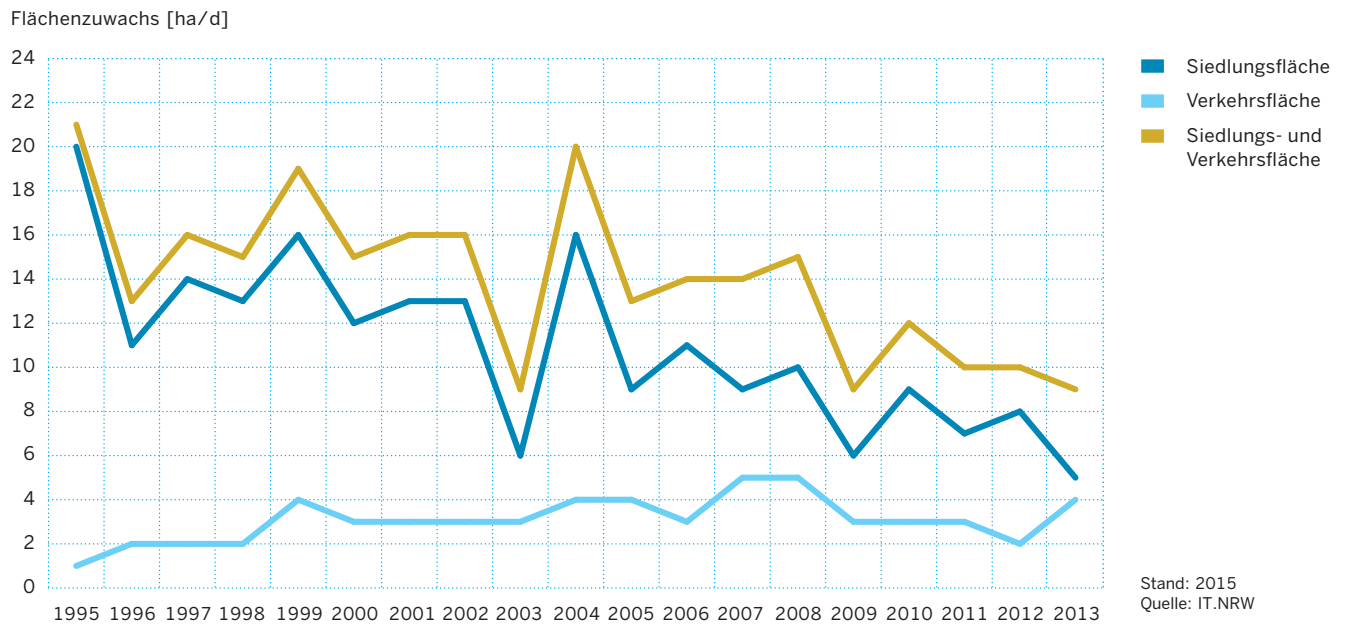
Seit 2006 werden im Rahmen der „Allianz für die Fläche“ neue innovative Wege der Siedlungs- und Verkehrsflächenpolitik mit dem Ziel einer sparsamen und effektiven Nutzung von Grund und Boden entwickelt; dem steigenden Flächenverbrauch wird damit aktiv entgegengewirkt. Ziel der Bundesregierung ist es, den Flächenverbrauch von derzeit ca. 70 ha/d (Stand 2013, www.umweltbundesamt.de) bundesweit auf 30 ha/d im Jahr 2020 zu reduzieren (Ziel 2015: 55 ha/d). Gemäß der Datenhaltung des Landesbetriebs Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW) liegt derzeit der tägliche Zuwachs der Siedlungs- und Verkehrsflächen bei ca. 9 ha/d (siehe Abbildung 3.2). Höchstens 5 ha/d sollen es im Jahr 2020 sein. Längerfristig verfolgt NRW das Ziel eines Netto-Null-Flächenverbrauchs.

► **Abbildung 3.1**
Herkunft und Menge des Abwassers in NRW (2014)



Stand: 2014

► Abbildung 3.2
Entwicklung der täglichen Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsflächen in NRW



Retentionsbodenfilter zur Niederschlagsentwässerung von Verkehrsflächen

4 Abwasserableitung



Kanalsanierung

Die Errichtung und der Erhalt einer dem Stand der Technik entsprechenden abwassertechnischen Infrastruktur ist Voraussetzung für die zukünftige Entwicklung eines dicht besiedelten und hoch industrialisierten Landes wie Nordrhein-Westfalen. Den unterirdischen Teil der Infrastruktur bilden die Anlagen zur Abwasserableitung, die Kanalisation.

In Nordrhein-Westfalen liegt zu 98 % ein Anschluss an die Kanalisation verbunden mit einer Abwasserbehandlung in einer Kläranlage vor. Außerhalb geschlossener Siedlungsgebiete wird das Abwasser in Kleinkläranlagen gereinigt oder in abflusslosen Gruben gesammelt und abgefahren (siehe auch Kapitel 5.2 Kleinkläranlagen – private Abwasserbehandlung). Die Errichtung von Kanalisationsanlagen ist folglich in der Fläche realisiert. Damit sind auch die europäischen Anforderungen (Kommunalabwassertechnikrichtlinie) erfüllt. Die zukünftigen Aufgaben im Bereich der Kanalisationsleitungen sind deshalb weniger im Neubau als in der Sanierung der in den letzten 100 Jahren entstandenen privaten und öffentlichen Kanalnetze zu sehen.

Die Abwasserableitung kann mittels zweier verschiedener Grundsysteme erfolgen. Beim sogenannten Mischsystem werden Schmutz- und Niederschlagswasser in einem gemeinsamen Kanal, beim Trennsystem in getrennten Kanälen abgeführt.

Der Aufwand für den Aufbau eines Mischsystems ist zwar zunächst geringer, da nur eine Abwasserleitung verlegt werden muss. Das Mischsystem hat aber den Nachteil, dass bei Regen das im Wesentlichen unbelastete Niederschlagswasser in der Kläranlage mitbehandelt werden muss. Bei Starkregenereignissen kann es dadurch zu einer Überlastung der Kläranlagen und zu Abschlängen von ungereinigtem Abwasser in die Gewässer kommen. Das Mischkanalisationsnetz hat eine Länge von rund 46.277 km (65 % der Gesamtkanallänge).

Im Trennsystem erfolgt aufgrund der getrennten Ableitung eine spezifische Behandlung von Schmutz- und Niederschlagswasser. Abschlänge ungeklärten Schmutzwassers erfolgen nicht. Rund 35 % der Kanalkilometer sind im Trennsystem ausgeführt.

Das Ziel der Siedlungsentwässerung war in der Vergangenheit die schnelle und vollständige Ableitung des anfallenden Abwassers und Niederschlagswassers aus

bebauten Gebieten. Dadurch wird jedoch der natürliche Wasserkreislauf gestört. Deshalb wurde bereits Mitte der 1990er-Jahre im Landeswassergesetz (§ 51a) in NRW festgelegt, dass anfallendes Niederschlagswasser möglichst ortsnahe durch Versickerung oder Einleitung in ein Gewässer dem natürlichen Wasserkreislauf wieder zuzuführen ist. Seit 2009 ist bundesweit im § 55 Abs. 2 des Wasserhaushaltsgesetzes festgelegt, dass Niederschlagswasser ortsnahe versickert, verrieselt, direkt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden soll.

Die ortsnahe Versickerung bzw. die ortsnahe Einleitung in ein Gewässer sorgt dafür, dass Niederschlagswasser (z. B. von Dach- und Hofflächen) dem natürlichen Wasserkreislauf wieder zugeführt und damit einer Versiegelung von bebauten Flächen entgegengewirkt wird. In den nächsten Jahrzehnten wird es daher darauf ankommen, die Kanalisation und die damit verbundenen Bauwerke so zu planen, zu bauen und zu betreiben, dass der Wasserkreislauf weitgehend wiederhergestellt werden kann.

Das weitverzweigte Netz der Abwasserkanäle stellt das größte Anlagevermögen der Kommunen und Abwasserzweckverbände dar. Dieses Vermögen gilt es zu erhalten und sein ordnungsgemäßes Funktionieren sicherzustellen. Dies betrifft insbesondere den Erhalt und die Sanierung der Kanalisation. Derzeit werden ca. 15 % des öffentlichen Kanalnetzes als erneuerungs- oder sanierungsbedürftig angesehen. Bei den privaten Hausanschlüssen liegt die Schätzung des Schadensbestandes höher. Schäden in Kanalisationen und privaten Hausanschlüssen führen dazu, dass Abwasser ungeklärt in Boden, Grundwasser und Gewässer gelangen und so nicht nur die Umwelt, sondern auch die Wasserversorgung gefährden können. Nur eine umfassende Befassung sowohl mit dem öffentlichen Kanalnetz als auch mit den privaten Hausanschlüssen und Kanälen dieses Problem lösen.

An undichten Stellen in der Kanalisation kann aber nicht nur Schmutzwasser austreten. Ebenso problematisch ist das Eindringen von Fremdwasser, also z. B. Grundwasser aus der Schicht, in der der Kanal verlegt wurde. Durch die Verdünnung des Abwassers wird zum einen der Wirkungsgrad der Kläranlagen verringert. Zum anderen kann das größere Wasservolumen zu Überlastungen von Kanalisation, Regenbecken und Kläranlagen führen. Dieser Effekt wird durch unzulässigerweise an die Kanalisation angeschlossene Drainagen noch verstärkt.

5

Abwasserbehandlung



Kläranlage Duisburg-Vierlinden – Ozonung

5.1

Kommunale Kläranlagen – kommunale Abwasserbehandlung

In kommunalen Kläranlagen wird das Abwasser aus drei wesentlichen Quellen, dem Abwasser der Privathaushalte, den gewerblichen Abwässern von den an das kommunale Kanalnetz angeschlossenen Betrieben sowie dem Niederschlagswasser, das, angereichert durch Fremd- und Schadstoffe von Dachflächen, Straßen, Parkplätzen etc., in die Kanalisation gelangt, gereinigt. In den 627 kommunalen Kläranlagen wurden im Jahr 2014 insgesamt rund 2,51 Milliarden Kubikmeter Abwasser behandelt und in die Gewässer eingeleitet.

Die Abwasserreinigung in einer kommunalen Kläranlage erfolgt üblicherweise in einem mehrstufigen Prozess. Zunächst werden die absetzbaren Stoffe des Abwassers in einer mechanischen Reinigungsstufe abgetrennt. Gelöste organische Stoffe werden mittels Bakterien in der biologischen Behandlungsstufe eliminiert. In der dritten Stufe erfolgt die Nährstoffelimination, also die Entfernung von Phosphor- und Stickstoffverbindungen. Phosphor lässt sich entweder biologisch oder chemisch über Fällungs- bzw. Flockungsverfahren aus dem Abwasser entfernen. Zur Elimination der Stickstoffverbindungen wird zunächst Ammonium (NH_4^+) zu Nitrat (NO_3^-) oxidiert und anschließend Nitrat zu elementarem Stickstoff (N_2) reduziert, der dann in die Luft entweicht. Beide Prozesse werden von Mikroorganismen durchgeführt (Nitrifikation und Denitrifikation). Weitere Verfahren zur Verbesserung der Reinigungsleistung und zur Entfernung weiterer Stoffe, die je nach Erfordernis zum Einsatz kommen, sind beispielsweise die Membrantechnik, oxidative (Ozonung) oder photochemische Verfahren sowie die Aktivkohlebehandlung. In der mechanischen und in der biologischen Abwasserbehandlung fallen feste Stoffe an, die als Schlamm aus

dem Abwasser abgetrennt werden. Dieser Klärschlamm enthält Schadstoffe und muss entsprechend als Abfall behandelt und entsorgt werden. (Siehe auch Kapitel 8 Abfälle aus kommunalen Kläranlagen)

In Karte 5.1 sind die kommunalen Kläranlagen in den Gewässereinzugsgebieten in Nordrhein-Westfalen dargestellt.

Grundsätzlich ist es Aufgabe der einzelnen Gemeinde, das auf ihrem Gebiet anfallende Abwasser zu beseitigen und die dazu erforderlichen Abwasseranlagen zu betreiben. In einigen Flussgebieten wird die Abwasserbehandlung von großen Wasserverbänden ausgeführt. Von den 10 großen Wasserverbänden werden 299 Kläranlagen, d. h. fast die Hälfte der 627 Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen betrieben.

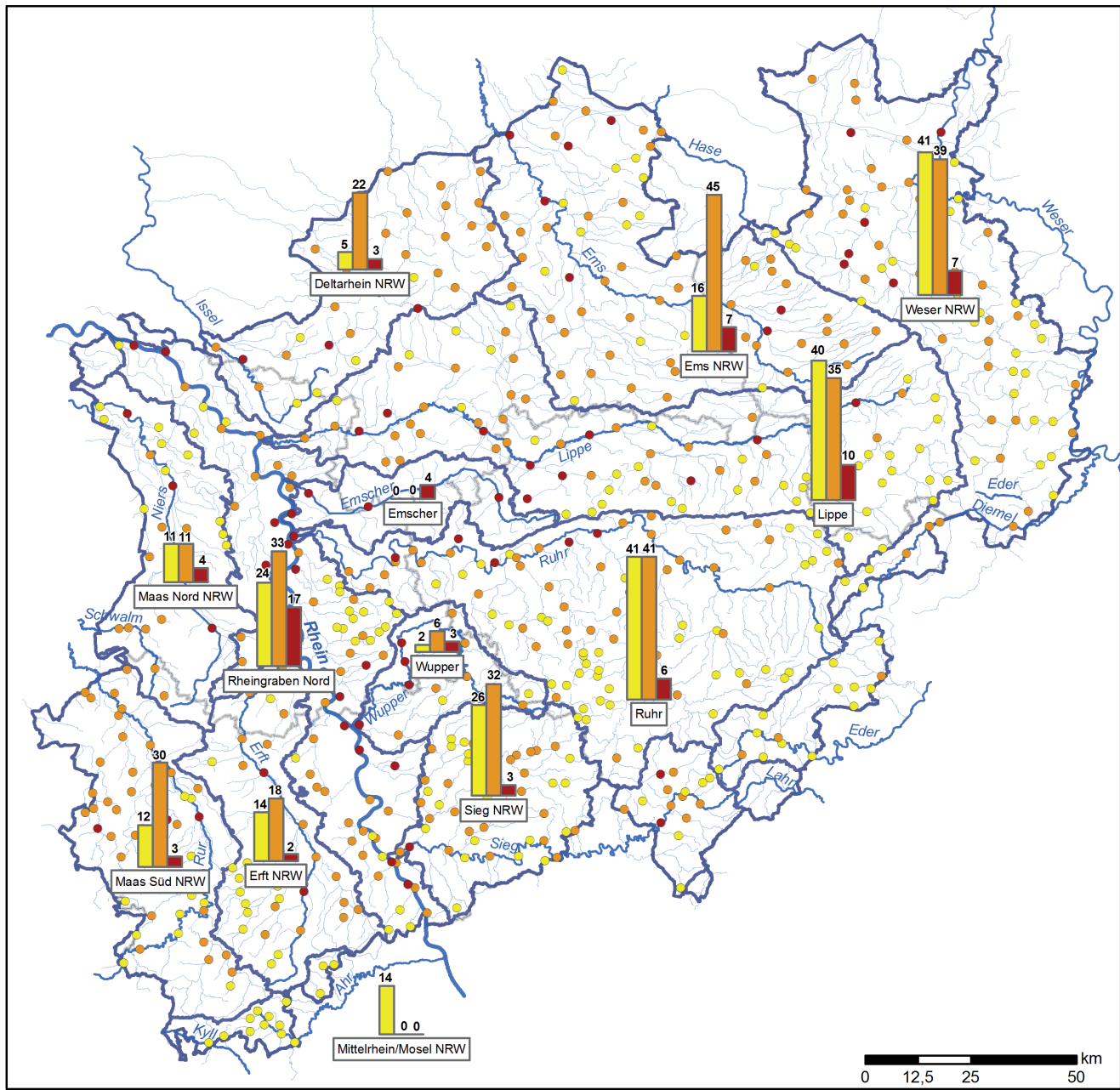
Seit Einführung der Kommunalabwasserrichtlinie 1991 ist eine deutliche Verringerung der Gewässerbelastung aus Kläranlagen verbunden mit der Verbesserung der Reinigungsleistung der Kläranlagen erfolgt. In Abbildung 5.1 bis 5.4 ist die Entwicklung der eingeleiteten Frachten (in t/a) aus kommunalen Kläranlagen für 2006, 2008, 2010, 2012 und 2014 im Vergleich zum Jahr des Inkrafttretens der Richtlinie 1991 dargestellt. In den letzten Jahren ist keine signifikante Verbesserung der Reinigungsleistung bezüglich der Parameter TOC, Stickstoff und Phosphor bezogen auf ganz NRW feststellbar, da die Anforderungen der Kommunalabwasserrichtlinie bereits seit einigen Jahren in NRW 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. Die Tendenz der letzten Jahre ist bis auf den Parameter AOX gleichbleibend. Die AOX-Frachten aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen nehmen weiterhin kontinuierlich ab.

Tabelle 5.1
Anzahl, Anschlussgröße und Ausbaugröße der Kläranlagen in NRW

Bemessung EW	Anzahl der Anlagen	Anschlussgröße [E]	Ausbaugröße [E]
≤ 10.000	246	696.348	924.065
10.001 - 100.000	312	8.979.203	11.619.167
> 100.000	69	16.871.430	22.430.388
Gesamt	627	26.546.981	34.973.620

Stand: 2014

Karte 5.1
Kommunale Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen

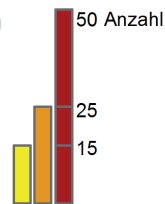


Legende

Kläranlagen nach Größenklassen

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

- Rhein
- Fließgewässer



- Gewässereinzugsgebiet
- Regierungsbezirk

Anzahl der Kläranlagen nach Größenklassen

● ≤ 10.000 EW	246
● 10.001 bis 100.000 EW	312
● > 100.000 EW	69
NRW gesamt	627

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

Die Anforderungen der Kommunalabwasserrichtlinie an die kommunale Abwasserbehandlung sind in Nordrhein-Westfalen flächendeckend erfüllt.

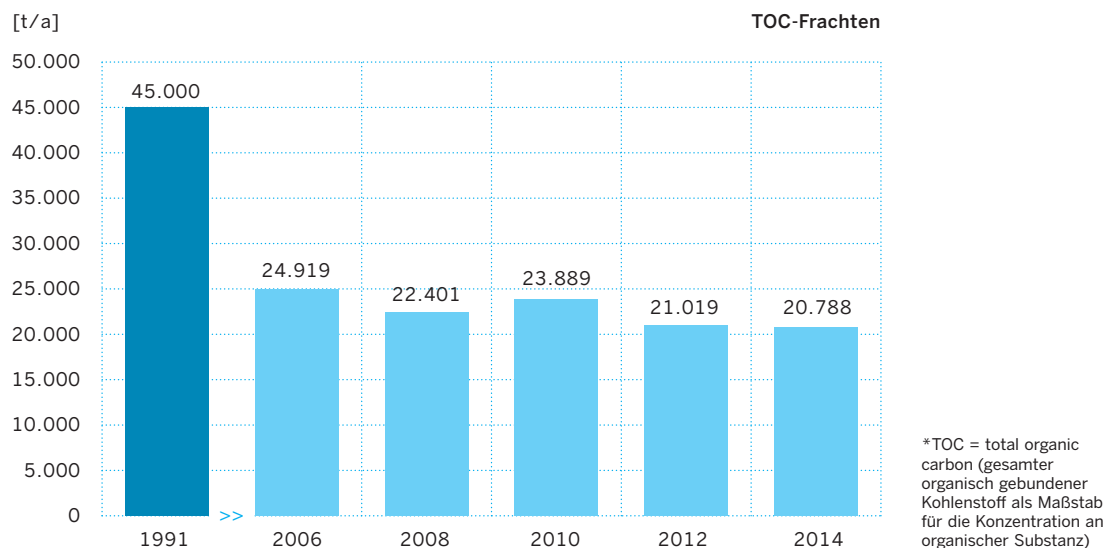
In allen Kläranlagen > 2.000 EW wird im Sinne der EU-Kommunalabwasserrichtlinie eine biologische Abwasserbehandlung durchgeführt.

Europaweit wird gemäß Kommunalabwasserrichtlinie in empfindlichen Gebieten die Elimination der Nährstoffe Phosphor und Stickstoff für alle Kläranlagen mit einer Ausbaugröße mit mehr als 10.000 Einwohnern gefordert. Alle 381 Kläranlagen > 10.000 EW sind in der Lage, die Nährstoffe Stickstoff und Phosphor zu eliminieren.

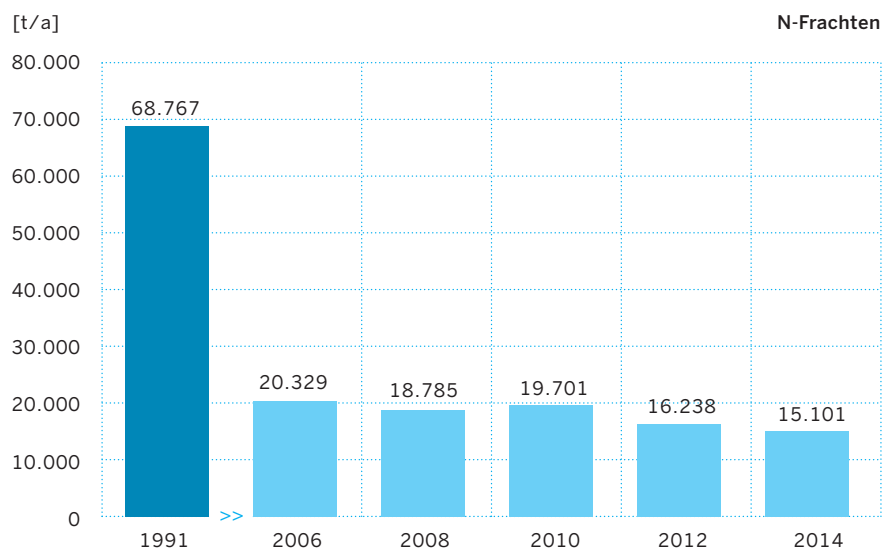
Die Mindestanforderungen an die Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen in die Gewässer gemäß der Kommunalabwasserrichtlinie sind durch den Anhang 1 der Abwasserverordnung bundeseinheitlich geregelt. Danach darf aus kommunalen Kläranlagen mit einer Ausbaugröße > 100.000 Einwohner nur gereinigtes Abwasser mit weniger als 13 mg/l Stickstoff eingeleitet werden. Für Kläranlagen mit einer Ausbaugröße > 10.000 Einwohner 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

► **Abbildung 5.1**
Entwicklung der TOC*-Frachten aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen



► **Abbildung 5.2**
Entwicklung der Stickstofffrachten aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen

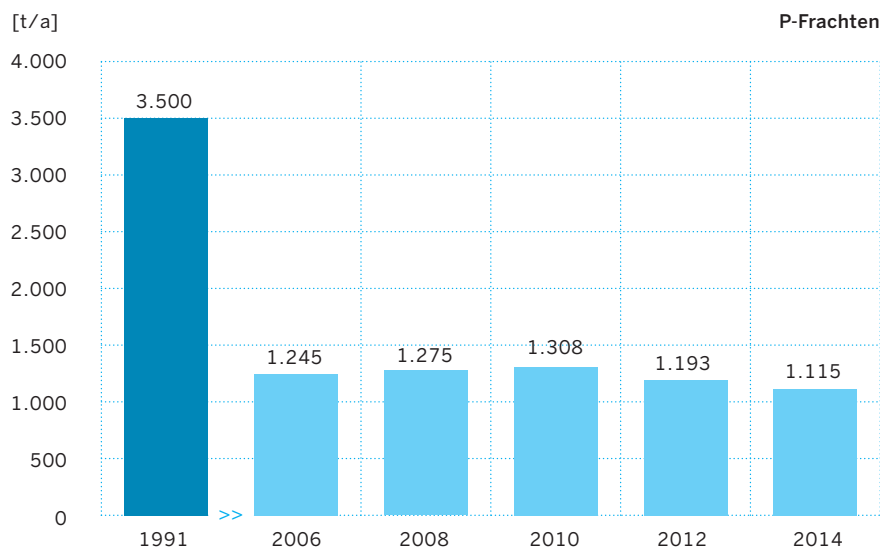


Anforderungen bestätigt, dass diese Anforderungen bezüglich Stickstoff quasi flächendeckend eingehalten werden. Lediglich die Kläranlagen Geseke und Kirchhoven waren hinsichtlich ihrer mittleren Stickstoffjahreskonzentrationen in 2014 auffällig. Die Kläranlage Geseke wird seit 2013 saniert und erweitert, die Inbetriebnahme der sanierten Anlage erfolgte Ende 2015. Im Jahr 2014 lag die Anschlussgröße der Kläranlage Kirchhoven ca. 10 % über der Ausbaugröße; lässt man die Wintermonate außer Acht, liegen die Stickstoffablaufkonzentrationen deutlich unter dem Grenzwert von 18 mg/l.

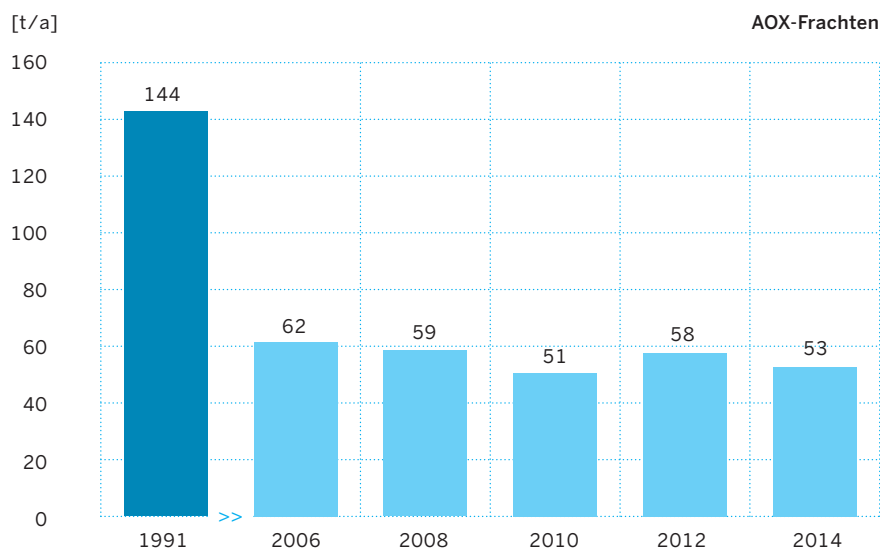
Die Anforderungen an die Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen bezüglich der Nährstoffe werden folglich für Nordrhein-Westfalen flächendeckend eingehalten.

Dies spiegelt sich auch in den guten Eliminationsraten wider. Hinsichtlich der Gesamtbelastung, die durch alle kommunalen Kläranlagen in einem empfindlichen Gebiet hervorgerufen wird, fordert die Kommunalabwasserrichtlinie eine prozentuale Verringerung oder Reinigungsleistung von mindestens 75 % je Nährstoffparameter. Da ganz Nordrhein-Westfalen als empfindliches Gebiet deklariert ist, sind diese Anforderungen zu erfüllen. In 2014 wurden in den kommunalen Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen Eliminationsraten von 93 % für Phosphor und 86 % für Stickstoff erzielt. Damit wurde die von der EU geforderte Elimination von 75 % in sensiblen Gebieten in Nordrhein-Westfalen deutlich übertroffen.

► **Abbildung 5.3**
Entwicklung der Phosphorfrachten aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen



► **Abbildung 5.4**
Entwicklung der AOX*-Frachten aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen



* AOX = adsorbierbare organische Halogenverbindungen als Maß für bestimmte potenziell gefährliche Stoffe

Mithilfe der Überprüfung der Eliminationsleistung der einzelnen kommunalen Kläranlagen kann abgeschätzt werden, ob die Anlagen und das Kanalnetz nach den anerkannten Regeln der Technik betrieben werden und ob ein Fremdwasserproblem zu erwarten ist. Handlungsbedarf hinsichtlich Fremdwasser ist in Einzugsgebieten von Kläranlagen mit einer geringen Stickstoffeliminationsrate zu vermuten.

Bei Fremdwasser handelt es sich um einen unerwünschten Zufluss in Abwasseranlagen, der aufgrund seiner Qualität keiner Behandlung bedarf und die Anlagen unnötig belastet. 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 (siehe auch Kapitel 4 Abwasserableitung).

Eine ausführliche Darstellung für die einzelnen Kläranlagen und die Flusseinzugsgebiete in NRW befindet sich auf der angefügten CD-ROM.

Trotz dieser bisherigen Anstrengungen und Erfolge ergibt sich aus den Anforderungen gemäß Wasserrahmenrichtlinie auch für kommunale Kläranlagen im Einzelfall weiterer Handlungsbedarf überall dort, wo Defizite im Gewässer auf entsprechende Abwassereinleitungen zurückzuführen sind. 2009 wurde erstmals ein Maßnahmenprogramm aufgestellt, in dem behördenverbindliche Vorgaben zur Umsetzung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen festgeschrieben wurden. Gemäß Wasserrahmenrichtlinie bzw. Wasserhaushaltsgesetz ist dieses Maßnahmenprogramm spätestens 15 Jahre nach Inkrafttreten der Richtlinie (2000) und danach alle 6 Jahre zu überprüfen und zu aktualisieren. Die Ergebnisse des aktuellen Monitorings 2009–2011 sowie die Ergebnisse aus der bisherigen Umsetzung der Maßnahmen des Maßnahmenprogramms 2009 zeigen, dass eine weitere Verbesserung der Abwasserbeseitigung erforderlich und voranzutreiben ist, um die wasserwirtschaftlichen Ziel „guter chemischer und guter ökologischer Zustand“ zu erreichen. Sofern Abwassereinleitungen ursächlich sind für problematische Belastungen des Gewässers bzw. des Wasserkörpers, ist grundsätzlich geprüft worden, ob und welche ergänzenden Minderungsmaßnahmen erforderlich sind. Das aktuell verabschiedete Maßnahmenprogramm 2016–2021 enthält dementsprechende Abwassermaßnahmen (siehe auch www.flussgebiete.nrw.de).

5.2

Kleinkläranlagen – private Abwasserbehandlung

In ländlich strukturierten Gebieten gibt es häufig einzeln stehende Häuser und Streusiedlungen, bei denen ein Anschluss an die öffentlichen Kanalisationsnetze mit einem unverhältnismäßig hohen Kostenaufwand verbunden wäre. In diesen Bereichen kommen Kleinkläranlagen und abflusslose Gruben zum Einsatz.

Verbunden mit kommunalen Erschließungsmaßnahmen und der Ausweisung von Baugebieten erfolgt im Regelfall die Errichtung einer Kanalisation. In der Folge ist ein stetiger Rückgang der Anzahl an Kleinkläranlagen und abflusslosen Gruben über die Jahre zu verzeichnen. Im Jahr 2014 waren in Nordrhein-Westfalen noch rund 79.000 Kleinkläranlagen mit knapp 472.000 angeschlossenen Einwohnern und ca. 6.100 abflusslose Gruben mit etwa 17.000 angeschlossenen Einwohnern in Betrieb.

Die Anforderungen an die Ablaufqualität von Kleinkläranlagen sind seit 2002 bundesweit einheitlich in der Abwasserverordnung geregelt. Die Mindestanforderungen sind charakterisiert durch Ablaufwerte von maximal 150 mg/l CSB (Chemischer Sauerstoffbedarf) sowie maximal 40 mg/l BSB₅ (Biochemischer Sauerstoffbedarf). Unter der Voraussetzung eines guten baulichen Zustands, eines funktionierenden Betriebs und einer fachgerechten Wartung der Kleinkläranlagen lassen sich die Ablaufwerte sicher einhalten. Sofern Anlagen die o. g. Ablaufwerte systembedingt (z. B. Mehrkammerausfallgruben, Filtergräben) nicht einhalten können, sind sie entsprechend nachzurüsten. Kleinkläranlagen, die Stickstoff und/oder Phosphor eliminieren können, kommen in besonders schützenswerten Gewässer-einzugsgebieten zum Einsatz.

5.3

Industrielle Abwasserbehandlung und produktionsintegrierter Umweltschutz

In Industrie- und Gewerbebetrieben fällt neben Sanitärabwasser und Niederschlagswasser Kühlwasser und Produktionsabwasser an. Menge und Schadstoffbelastung dieses Abwassers können je nach Art des Industrie- oder Gewerbebetriebes sehr unterschiedlich sein.

Nicht oder nur schwach belastetes Kühlwasser wird meist direkt in ein Gewässer eingeleitet. Die Einleitung von Produktionsabwasser kann in Abhängigkeit von der Menge und der Belastung des Abwassers sowohl direkt,

als auch indirekt erfolgen. Bei der Direkteinleitung wird das Abwasser des Industrie- oder Gewerbebetriebes abschließend behandelt und in ein Gewässer eingeleitet. Bei der Indirekteinleitung erfolgt im Bereich des Betriebes gegebenenfalls eine Vorbehandlung und das Abwasser wird dann einer kommunalen Kläranlage zur abschließenden Behandlung zugeleitet.

Wird das Abwasser direkt in ein Gewässer eingeleitet, bedarf es hierzu einer wasserrechtlichen Erlaubnis. Indirekteinleitungen bedürfen einer Indirekteinleitergenehmigung, wenn für die betreffende Branche in einem der Anhänge der Abwasserverordnung allgemeine Anforderungen oder Anforderungen an bestimmte Teilströme gestellt sind. Das betrifft zum Beispiel Indirekteinleitungen aus Anlagen der chemischen Industrie oder der Metallverarbeitung, aber auch Zahnarztpraxen.

Bei den Anforderungen der Abwasserverordnung handelt es sich um Mindestanforderungen, die auf der Grundlage des für die einzelnen Branchen ermittelten Standes der Technik entwickelt worden sind. Mit jeder wasserrechtlichen Erlaubnis oder Genehmigung ist die Einhaltung dieser Anforderungen sicherzustellen. Für Indirekteinleiter

gelten außerdem die sich aus den jeweiligen kommunalen Entwässerungssatzungen ergebenden Anforderungen.

Die Abwasserbehandlung einiger Branchen unterliegt Artikel 13 der Richtlinie des Rates 91/271/EWG vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (Kommunalabwasserrichtlinie), die durch die Kommunalabwasserverordnung NRW (KomAbwV NRW) in Landesrecht umgesetzt wird. Diese gilt für alle Einleitungen aus Betrieben mit mehr als 4.000 EW Ausbaugröße. Hierbei handelt es sich in Nordrhein-Westfalen um 31 direkteinleitende Betriebe der Lebensmittelherstellung, bei deren Prozessen biologisch abbaubares Abwasser anfällt (siehe Tabelle 5.3).

In Nordrhein-Westfalen leiten rund 1.300 Industrie- und Gewerbebetriebe neben Niederschlags- und Kühlwasser ihr behandeltes Produktionsabwasser als Direkteinleiter in ein Gewässer ein. Davon können ca. 458 Einleitungen als relevante Einleitungen mit Produktionsabwässern bezeichnet werden.

In Tabelle 5.4 sind die TOC-, Stickstoff-, Phosphor- und AOX-Frachten aus den 458 schmutzwasserrelevanten

► Tabelle 5.3

Branchen für Industrieabwasser gemäß Anhängen der Abwasserverordnung und Artikel 13 der Richtlinie 91/271/EWG und Anzahl der jeweiligen Branchen in NRW

Anhang der AbwV	Branchen für Industrieabwasser gem. Artikel 13 der EU-Kommunalabwasserrichtlinie	Anzahl der Betriebe in NRW
5	Herstellung von Obst- und Gemüseprodukten	7
7	Fischverarbeitungsindustrie	6
10	Fleischwirtschaft	6
3	Milchverarbeitung	4
11	Brauereien	3
6	Herstellung von Erfrischungsgetränken und Getränkeabfüllung	2
8	Kartoffelverarbeitung	1
12	Herstellung von Alkohol und alkoholischen Getränken	1
15	Herstellung von Hautleim, Gelatine und Knochenleim	1
14	Trocknung pflanzlicher Produkte für die Futtermittelherstellung	0
21	Mälzereien	0

► Tabelle 5.4

Entwicklung der TOC-, Stickstoff-, Phosphor- und AOX-Frachten aus industriellen Direkteinleitungen in NRW

Auswertez Zeitraum	TOC [t/a]	Stickstoff [t/a]	Phosphor [t/a]	AOX [t/a]
1991	25.000	17.000	927	430
2008	9.469	6.222	248	78
2010	7.809	5.390	252	50
2012	7.291	4.857	221	49
2014	6.930	4.601	305	57



Vorbehandlungsanlage (Festbettbiologie)
eines Industriebetriebes in in Castrop-Rauxel

industriellen Direkteinleitungen in Nordrhein-Westfalen der letzten Jahre aufgeführt. Erkennbar ist die rückläufige Fracht-Entwicklung; parallel dazu ist in den meisten Flusseinzugsgebieten die eingeleitete Abwassermenge gesunken. Neben wassersparenden Maßnahmen liegt hier vor allem die Ursache in Produktionsumstellungen bzw. -schwankungen, aber auch in Produktionsverlagerungen oder -stillegungen.

Die überwiegende Anzahl der Gewerbe- und Industriebetriebe leitet ihr Abwasser als Indirekteinleiter über eine kommunale Kläranlage dem Gewässer zu.

In Tabelle 5.5 ist der Anteil des gewerblichen Abwassers, das in kommunalen Kläranlagen mitbehandelt wird, dargestellt. Er liegt insgesamt bei 34 %. Auch bei diesen Betrieben, die ihr Abwasser indirekt über die kommunale Kläranlage in ein Gewässer einleiten, werden aufgrund der unterschiedlichen Schadstoffbelastung der Abwasserströme verschiedene unterschiedliche Verfahrenstechniken eingesetzt.

Eine ausführliche Darstellung über die industriellen Abwassereinleitungen und die Flusseinzugsgebiete in NRW befindet sich auf der angefügten CD-ROM.

Trotz dieser bisherigen Anstrengungen und Erfolge ergibt sich aus den Anforderungen gemäß Wasserrahmenrichtlinie analog der kommunalen Abwasserbehandlung auch für Industrie- und Gewerbebetriebe im Einzelfall weiterer Handlungsbedarf überall dort, wo Defizite im Gewässer auf entsprechende Abwassereinleitungen zurückzuführen sind (Immissionsansatz). Sofern industrielle Abwassereinleitungen ursächlich sind für problematische Belastungen des Gewässers bzw. des Wasserkörpers, ist zu prüfen, ob und welche ergänzenden Minderungsmaßnahmen erforderlich sind. Das aktuell verabschiedete Maßnahmenprogramm 2016–2021 enthält dementsprechende Abwassermaßnahmen (siehe auch www.flussgebiete.nrw.de).

Tabelle 5.5

Anteil des gewerblichen Abwassers an der Anschlussgröße kommunaler Kläranlagen in NRW

Teileinzugsgebiete	Anzahl kommunaler Kläranlagen	Anschlussgröße [EW]	Anteil Gewerbe [EGW]	Anteil Gewerbe [%]
Rhein NRW	401	19.757.956	6.761.725	34
Rheingraben-Nord	74	7.577.754	3.107.951	41
Lippe	85	2.466.484	749.521	30
Emscher	4	3.819.797	1.612.082	42
Ruhr	88	2.353.823	320.027	14
Erft NRW	34	748.499	154.651	21
Wupper	11	800.023	194.144	24
Sieg NRW	61	1.131.562	263.071	23
Mittlerhein und Mosel NRW	14	20.202	1.871	9
Deltarhein NRW	30	839.812	358.407	43
Maas NRW	71	2.773.720	974.252	35
Maas Nord NRW	26	1.173.013	361.113	31
Maas Süd NRW	45	1.600.707	613.139	38
Weser NRW	87	1.864.844	527.768	28
Ems NRW	68	2.150.461	801.563	37
NRW Gesamt	627	26.546.981	9.065.308	34

5.4

Niederschlagswasserbeseitigung

Nordrhein-Westfalen ist ein wasserreiches Land. Die mittlere Niederschlagshöhe „zwischen Rhein und Weser“ beträgt 897 mm (Grundlage: Niederschlagsdaten von rund 900 Messstationen in NRW für den Auswertzeitraum 1980–2011). Dieser Schatz der Natur war eine der wesentlichen Voraussetzungen für die Industrialisierung des Landes. Heute ist in Nordrhein-Westfalen – als einem Land mit hoher Besiedlungsdichte und traditionell starker Industrieproduktion – die Inanspruchnahme von Wasser in seinen vielfältigen Erscheinungsformen außerordentlich hoch. Der Schutz der Gewässer (Grund- und Oberflächengewässer) erfordert daher besondere Anstrengungen.

Angesichts des hohen Versiegelungsgrades in Nordrhein-Westfalen kommt einer nachhaltigen Niederschlagsentwässerung eine erhebliche Bedeutung zu. Nordrhein-Westfalen hat eine Fläche von rund 3,4 Mio. ha. Davon sind ca. 749.100 ha (22 %) Siedlungs- und Verkehrsflächen und von diesen Flächen rund 411.700 ha (12 %) befestigt und abflusswirksam.

Niederschlagswasser ist grundsätzlich durch atmosphärische Verunreinigungen belastet und nimmt auf den zu entwässernden Dach-, Hof- oder Straßenflächen weitere Verunreinigungen auf. Wenn Niederschlagswasser nicht versickert, sondern abgeleitet wird, erfolgt zumindest im Mischkanal eine zusätzliche Aufnahme von Schmutzstoffen. Die mit der Einleitung in ein Gewässer erfolgten Emissionen von organischen und anorganischen Stoffen – seien es Stoffe, die unter die Definition gefährliche Stoffe des Wasserhaushaltsgesetzes fallen oder solche, die harmloser Natur sind – werden die Nutzungsmöglichkeiten der Gewässer, insbesondere aber ihren natürlichen Zustand beeinträchtigen.

Aus wasserwirtschaftlicher Sicht ist der Niederschlagswasserbeseitigung durch Versickerung oder ortsnahe Einleitung grundsätzlich Vorrang vor der Ableitung in der Mischkanalisation einzuräumen. Das Niederschlagswasser kann über verschiedenartige Versickerungsanlagen (z. B. Flächen-, Mulden-, Becken-, Schacht-, Rigolen- und Rohrversickerung oder Kombinationen dieser Versickerungsanlagen) in den Untergrund eingeleitet werden. Bei der Flächen- und Muldenversickerung erfolgt eine Reinigung in der belebten Bodenzone.

Das in Mischkanalisationsnetze eingeleitete Niederschlagswasser wird entweder über die Kläranlage in ein Gewässer eingeleitet oder aber über Regenauslässe entlastet. Neben den Anforderungen an die Einleitungen

aus Kläranlagen müssen deshalb gleichwertige Anforderungen für die Einleitung von Abwasser aus Regenauslässen gestellt werden. Übermäßige Schmutzfrachten aus den Regenauslässen würden die Erfolge, die durch die Behandlung des Abwassers in den Kläranlagen erzielt werden, aufheben.

Die Kommunalabwasserrichtlinie verpflichtet die Mitgliedstaaten, dass Kanalisationen den Anforderungen gemäß Anhang 1 Abschnitt A entsprechen, d. h. auch Kanalisationen sollen den Anforderungen an die ordnungsgemäße Abwasserbehandlung Rechnung tragen. Dies betrifft insbesondere die Begrenzung der Verschmutzung der Gewässer über Regenüberläufe.

In Trennsystemen werden Niederschläge vorwiegend entweder nach einer mechanischen Reinigung (Sedimentation) oder direkt einem Gewässer zugeleitet. Regenrückhaltebecken dienen dabei alleine der Zwischenspeicherung, während Regenklärbecken außerdem eine Sedimentationswirkung aufweisen.

Zur Behandlung von schwach belastetem Niederschlagswasser können neben der zentralen Behandlung in Regenbecken auch dezentrale Anlagen zum Einsatz kommen. Die technischen Möglichkeiten, wie z. B. kleine Sedimentationsbecken, Filterschächte oder Filtereinsätze in Straßeneinläufen, sind bereits auf dem Markt verfügbar und werden technisch weiterentwickelt. Eine bundeseinheitliche Zulassung für diese dezentralen Behandlungsanlagen – wie beispielsweise bei Kleinkläranlagen – existiert derzeit nicht. Voraussetzung für den genehmigungsfähigen Einsatz dezentraler Anlagen in NRW ist, dass hinsichtlich Schadstoffrückhalts und dauerhaften Betriebs eine Vergleichbarkeit zu den zentralen Behandlungsverfahren nachgewiesen vorliegt.

Mischsysteme sind so ausgelegt, dass ein Teil des mit dem Schmutzwasser mitgeführten Regenwassers bei Starkregenereignissen nicht zu einer Kläranlage weitergeleitet, sondern teils mechanisch behandelt, teils unbehandelt in die Gewässer abgeschlagen wird. Dies ist erforderlich, um eine hydraulische Überlastung unterhalb liegender Kanalnetzteile sowie der Kläranlage zu verhindern. In Mischkanalisationen werden die Bauwerkstypen Regenüberlauf, Regenüberlaufbecken, Stauraumkanal und Regenrückhaltebecken eingesetzt. Bei diesen Mischwassereinleitungen können bei Entlastungsvorgängen hohe Schmutzfrachten auftreten, die zu starken Gewässerbelastungen führen können. Diese Belastungen treten zwar nur zeitweilig auf, können aber diejenigen aus den Abläufen von Kläranlagen während des Regenabflusses um ein Mehrfaches übertreffen. Aufgabe der Mischwasserbehandlung ist es daher, den Abfluss zur

Kläranlage so zu begrenzen, dass dort die angestrebten Ablaufwerte eingehalten werden und gleichzeitig die stoßweisen Belastungen des Gewässers aus Regenentlastungen in vertretbaren Grenzen bleiben. Zukünftiges Ziel der Mischwasserbehandlung ist die bestmögliche Reduzierung der Gesamtemissionen aus Mischwasserentlastungen und Kläranlagen im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Erfordernisse.

Insbesondere bei der Einleitung von verschmutztem Niederschlagswasser in kleine Gewässer ist – wie bei Einleitungen aus Kläranlagen – zu prüfen, welche Anforderungen an die Behandlung des Niederschlagswassers und die aus hydraulischen Gründen ggf. erforderliche Speicherung des Niederschlagswassers zu stellen sind.

Neben emissionsbegründeten Maßnahmen werden mittlerweile auch immissionsbegründete Maßstäbe angesetzt, welche die jeweilige Gewässerbeschaffenheit und die damit zu unterscheidenden Randbedingungen des Gewässers berücksichtigen. Beurteilungsansätze dafür

liefern u. a. der Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK) [BWK-Merkblatt, M3 und M7] und die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) [ATV-AG 2.1.1, 1993/1997].

In den vergangenen Jahren wurden in Nordrhein-Westfalen erhebliche Aufwendungen getroffen, um aus Gründen des Gewässerschutzes die Anlagen zur Ableitung und Behandlung von Abwasser auszubauen. Es besteht für die notwendigen Anlagen zur Behandlung bzw. Speicherung des Niederschlagswassers jedoch noch weiterer Handlungsbedarf. Dies zeigt auch das Maßnahmenprogramm 2016–2021 zur Umsetzung der EG-Wasserahmenrichtlinie (siehe auch www.flussgebiete.nrw.de), in dem Maßnahmen zur Niederschlagswasserbeseitigung einen Maßnahmenschwerpunkt darstellen.

In Tabelle 5.6a und b ist die derzeit erfasste Anzahl der Regenbecken und Entlastungsanlagen in Nordrhein-Westfalen dargestellt.

► **Tabelle 5.6a**
Anzahl der industriellen und kommunalen Regenbecken und Entlastungsanlagen in NRW

Teileinzugsgebiet	Regen- überlauf- becken	Stau- raum- känäle	Regen- über- läufe	Regen- rückhalte- becken	Regen- klär- becken	Reten- tions- boden- filter	Regen- rückhalte- räume für Störfälle (bei Industrie- betrieben)	Ab- scheider- anlagen	Absetz- becken	Gesamt
Rhein NRW Gesamt	1.262	1.055	1.449	2.220	809	78	10			6.883
Maas NRW Gesamt	330	237	57	330	163	34				1.151
Weser NRW Gesamt	236	213	233	545	225	42				1.494
Ems NRW Gesamt	107	27	85	380	195	5				799
NRW Gesamt (kom + ind)	1.935	1.532	1.824	3.475	1.392	159	10			10.327

Auswertung: 2014

► **Tabelle 5.6b**
Anzahl der Regenbecken und Entlastungsanlagen zur Behandlung von Straßenabwässern (Quelle: Straßen NRW)

	Regenrückhalte- becken	Regenklär- becken	Retentions- bodenfilter	Abscheider- anlagen	Absetzbecken	Gesamt
außerörtliche Straßen (Straßen.NRW)	343	73	17	109	89	631

Stand und Auswertung: 2014

6 Gesamtgewässerbelastungen aus Abwassereinleitungen



Abwassereinleitung in die Itter zwischen Düsseldorf und Hilden

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 6.1 für die Parameter Abwassermenge, TOC (gesamter organisch gebundener Kohlenstoff als Maß für die Konzentration an organischer Substanz im Abwasser), Nährstoffe (Stickstoff und Phosphor) und für den Summenparameter AOX (adsorbierbare organische Halogenverbindungen als Maß für bestimmte potenziell gefährliche Stoffe) sowie für die Schwermetalle. Diese Parameter stellen in Deutschland die klassischen Überwachungsparameter dar.

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 liegen die prozentualen Anteile der eingeleiteten Frachten durch kommunale Kläranlagen (34 %) und durch industrielle Direkteinleitungen (37 %) in vergleichbarer Größenordnung.

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 %). Dies bestätigen auch die Forschungsergebnisse zum Beispiel an der Ems.

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

Der Eintrag von Mischwasserentlastungen ist für keinen der aufgezeigten Parameter dominant, insgesamt sind die Einträge jedoch nicht vernachlässigbar und können im konkreten Einzelfall relevant sein.

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. Dies zeigt sich auch im aktuellen WRRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021, in dem Maßnahmen zur Niederschlagswasserbeseitigung einen Maßnahmen-schwerpunkt darstellen.

In Abbildung 6.1 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 6.1 sind die aufgeführten Einträge aus kommunalen und industriellen Trennsystemregenbecken sowie aus sonstigen Trennsystemflächen in den Eintragspfad Regenwasserentlastung aus Trennsystemen zusammengefasst.

In Karte 6.1 sind die Gewässerbelastungen aus kommunalen und industriellen Einleitungen zusammengefasst für die großen Flussgebiete. Auf der beiliegenden CD-ROM sind die Eintragspfade aufgegliedert nach Flussgebieten detailliert dargestellt.

Die Ergebnisse der Gewässerüberwachung der Jahre 2012–2014 (WRRL-Monitoring) belegen die Relevanz dieser abwasserbürtigen Einträge der Nährstoffe Phosphor und Stickstoff sowie der Schwermetalle Kupfer und Zink.

Phosphoreinträge führen in fast allen Teileinzugsgebieten in NRW zu Überschreitungen des jeweiligen Orientierungswertes. Die Phosphoreinträge erfolgen zum einen aus den Punktquellen kommunale Kläranlagen und Niederschlagswassereinleitungen und darüber hinaus aus diffusen Eintragsquellen wie Erosion, Grundwasser und Oberflächenabfluss. Insbesondere für Phosphorbelastungen im Gewässer sind die benthischen Diatomeen (Kieselalgen, Teilkomponente der Gewässerflora) ein Indikator. Diese Teilkomponente der Gewässerflora, die benthische Diatomeen, weist für 52 % der Gewässerlänge einen nur mäßigen zu schlechten Zustand auf.

Stickstoff_{ges} gelangt zum überwiegenden Teil aus diffusen Quellen ins Gewässer: Es handelt sich dabei zumeist um Grundwasserzuflüsse, Drainagen und Oberflächenabfluss. Die Einträge über Punktquellen erfolgen überwiegend aus kommunalen Kläranlagen. Für Stickstoff_{ges} existiert derzeit in der Oberflächengewässerverordnung (OGewV, 2011) keine Vorgabe in Form einer Umweltqualitätsnorm oder eines Orientierungswertes. Die Stickstoffparameter in Oberflächengewässern werden daher über einen Orientierungswert für Ammonium-Stickstoff sowie eine Umweltqualitätsnorm für Nitrat-Stickstoff beurteilt. Überschreitungen des Orientierungswertes für Ammonium-Stickstoff wurden insbesondere im Einzugsgebiet des Rheins und der Ems mit 8 bis 11 % der untersuchten Gewässerlängen festgestellt. Ammonium wird über kommunale Abwassereinleitungen, Mischwasserabschläge und über die Landwirtschaft in die Gewässer eingetragen.

Die Umweltqualitätsnorm für Nitrat-N wird nur in geringem Maß in den Oberflächengewässern in Nordrhein-Westfalen überschritten.

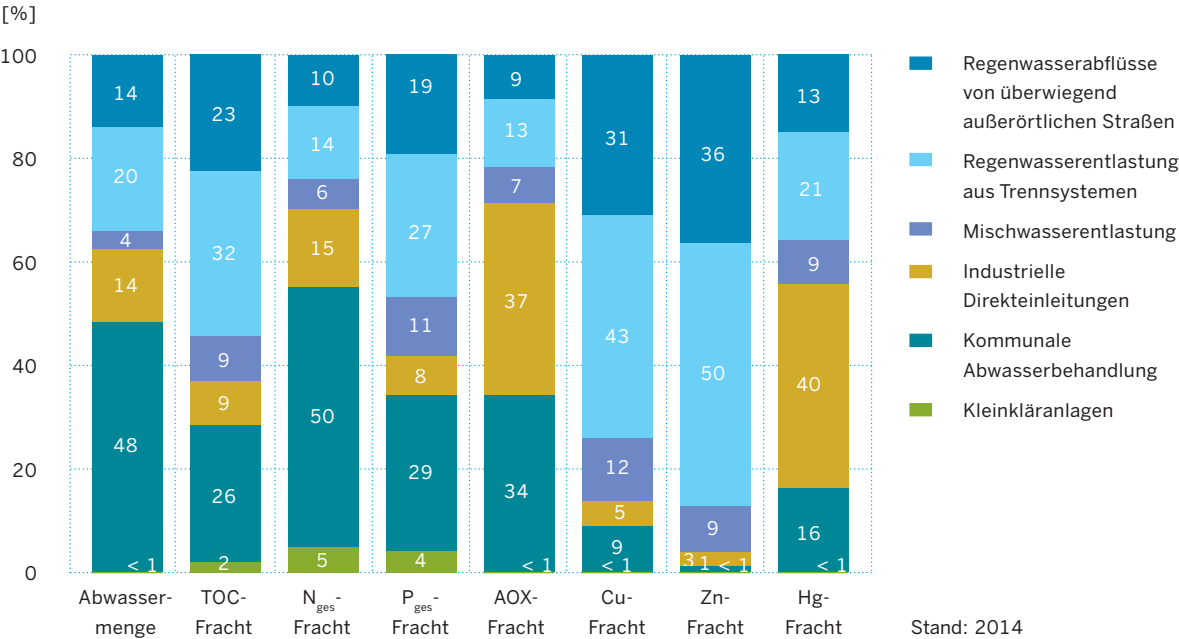
Tabelle 6.1
 Gewässerbelastungen aus kommunalen und industriellen Einleitungen in NRW

Eintragspfad	Abwassermenge		TOC-Fracht		N _{ges} -Fracht		P _{ges} -Fracht		AOX-Fracht	
	[Mio.m³/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

Stand: 2014

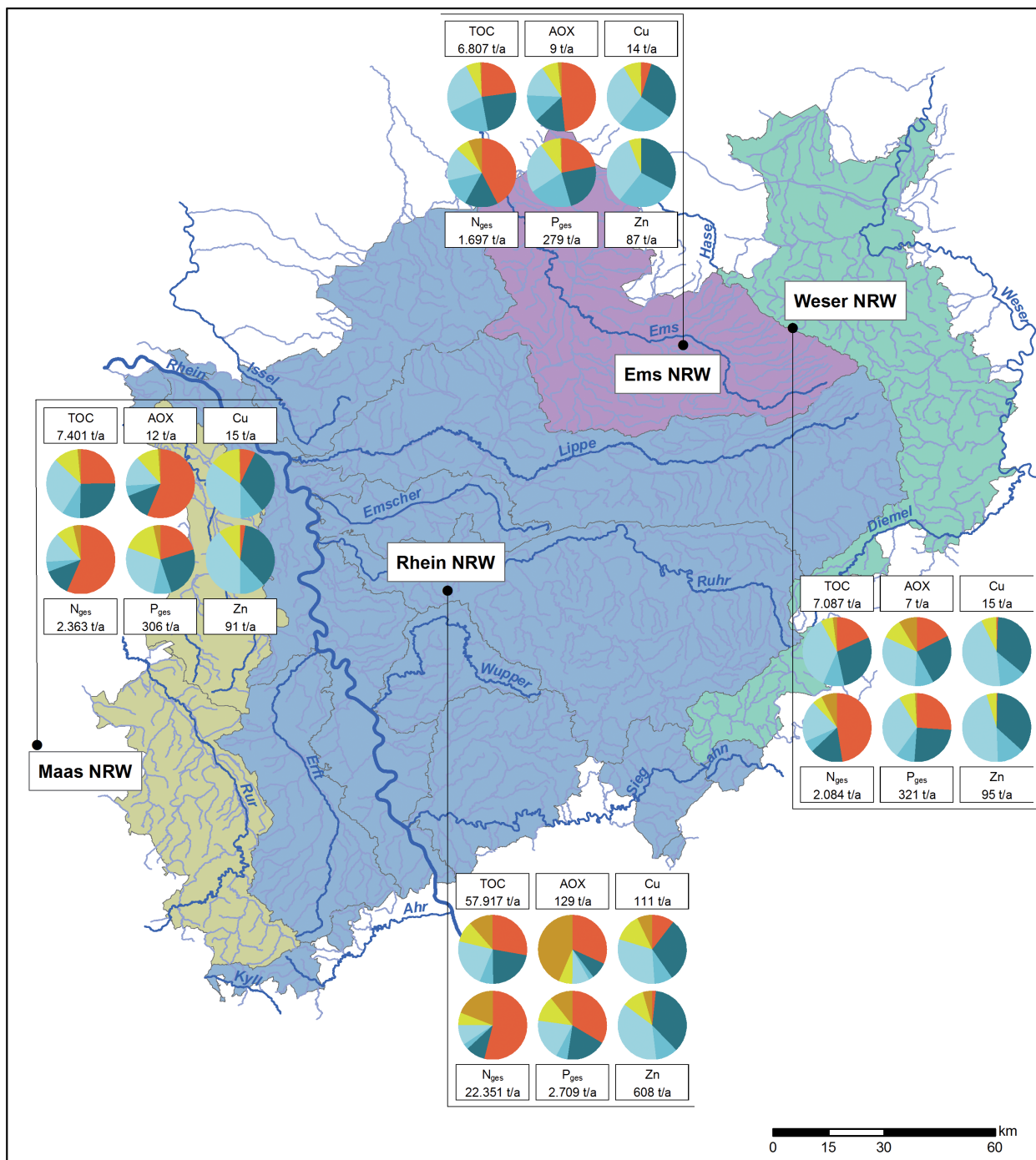
Abbildung 6.1
 Frachten aus kommunalen und industriellen Einleitungen (in %)



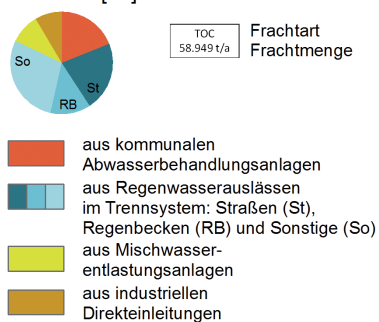
Stand: 2014

Karte 6.1

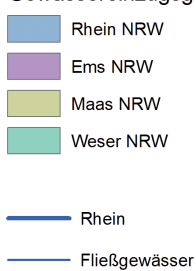
Gewässerbelastungen aus kommunalen und industriellen Einleitungen



Frachten [t/a] und ihre Herkunft



Gewässereinzugsgebiete



Hohe Kupfer- und Zink-Konzentrationen führen in ca. 8 % (Kupfer) bzw. in 24 % (Zink) der Gewässerlängen zu einer „mäßigen“ Bewertung des Gewässerzustandes. Der Eintrag von Kupfer und Zink erfolgt überwiegend über urbane Flächen (Niederschlagswasser – siehe auch Abbildung 6.1).

Neben den hier zusammenfassend dargestellten Belastungen bezüglich der Parameter Abwassermenge, TOC, der Nährstoffe Stickstoff und Phosphor sowie der Summenparameter AOX sind weitere abwasserbürtige Belastungen und sich gegebenenfalls daraus resultierender Handlungsbedarf zu berücksichtigen. Hierzu zählen beispielsweise die Temperatur, Chlorid, Quecksilber und viele organischen Mikroschadstoffe. Deren Bewertung ergibt sich aus der Zielsetzung eines guten chemischen und ökologischen Zustands gemäß der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie.

Die EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist seit dem Jahr 2000 die europaweit gültige Grundlage für den Gewässerschutz. Ziel der WRRL und des Wasserhaushaltsgesetzes 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, die Belastungsursachen untersucht (Bestandsaufnahme). 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 wurde unter Berücksichtigung der bestehenden Gewässernutzungen ein erstes Maßnahmenprogramm aufgestellt. Gemäß WRRL ist das Maßnahmenprogramm spätestens 15 Jahre nach Inkrafttreten der Richtlinie (2000) und danach alle sechs Jahre zu überprüfen und gegebenenfalls zu aktualisieren. Mit dem verabschiedeten Maßnahmenprogramm 2016–2021 liegt das aktuelle Maßnahmenprogramm vor (siehe auch www.flussgebiete.nrw.de). Entsprechend den behördenverbindlichen Bewirtschaftungsplänen sind die Maßnahmen des Maßnahmenprogramms 2016–2021 jetzt umzusetzen. Dies betrifft auch den Bereich der Abwasserbeseitigung. Im Abwasserbereich sind – in Fortsetzung der bisherigen Gewässerschutzpolitik – quasi flächendeckend Maßnahmen vorgesehen. Dies betrifft Maßnahmen an kommunalen und industriellen Kläranlagen als auch Maßnahmen im Bereich der Niederschlagswasserbeseitigung (Kommunen und StraßenNRW). Aufgrund der zunehmenden Versiegelung und des in der Folge kontinuierlichen Anstiegs von Niederschlagswassereinleitungen über Misch- und

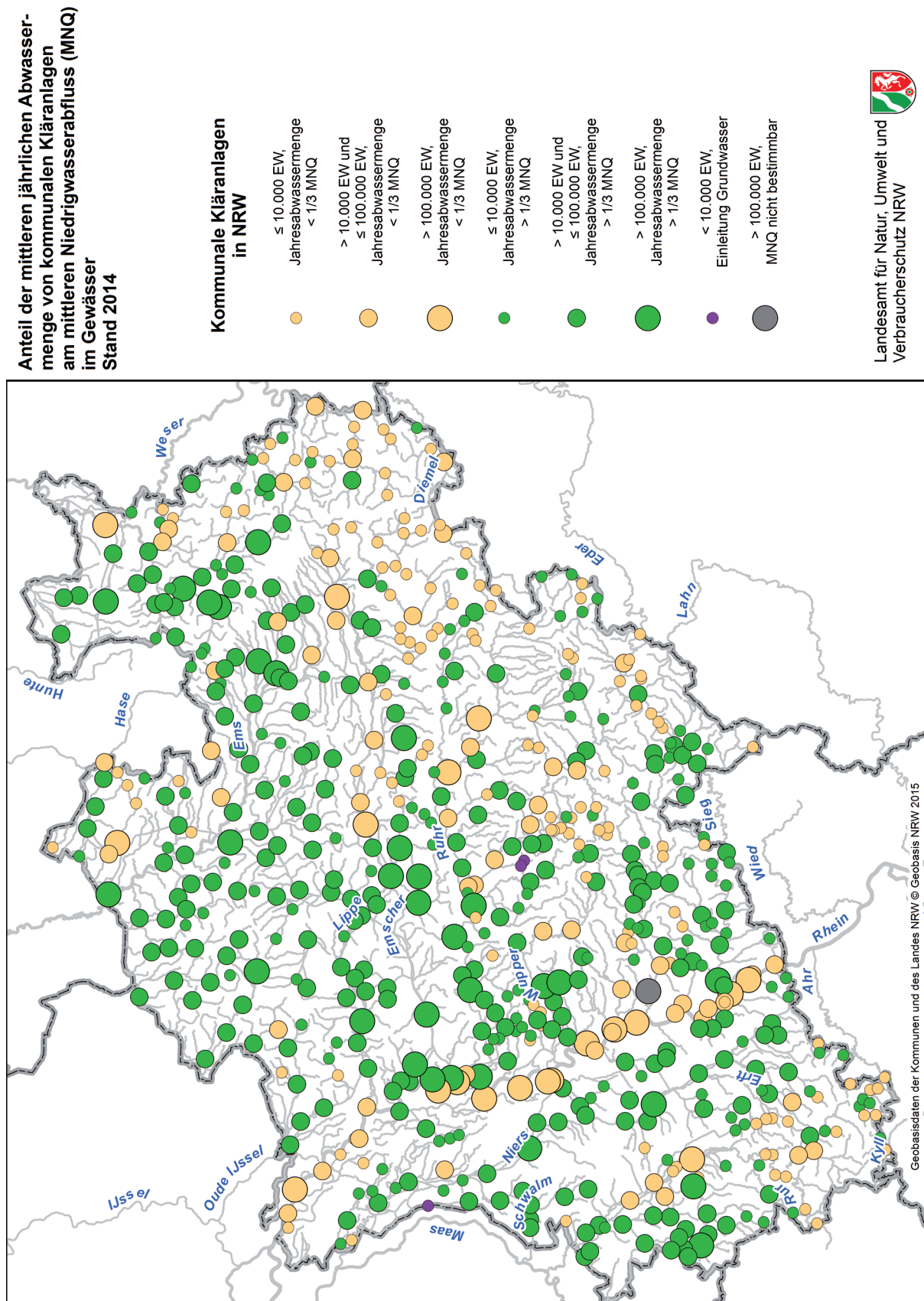
Trennkanalisationsanlagen sowie der Einleitungen von Straßenabwässern wird häufig auch das Abflussregime der Gewässer nachhaltig gestört und der ökologische Zustand der Gewässer verschlechtert, weil Ciliaten und andere Kleinstlebewesen (Makrozoobenthos) abgedriftet werden.

Neben den Stoffen, die aktuell gemäß Wasserrahmenrichtlinie bzw. Oberflächengewässerverordnung 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 organischen 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. Je größer der Anteil der Einleitungsmenge im Vergleich zum mittleren Niedrigwasserabfluss des Gewässers ist, desto höher sind 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 rund die Hälfte der kommunalen Kläranlagen zu (siehe Karte 6.2). Insbesondere bei diesen Kläranlagen ist möglicher Handlungsbedarf zu prüfen.

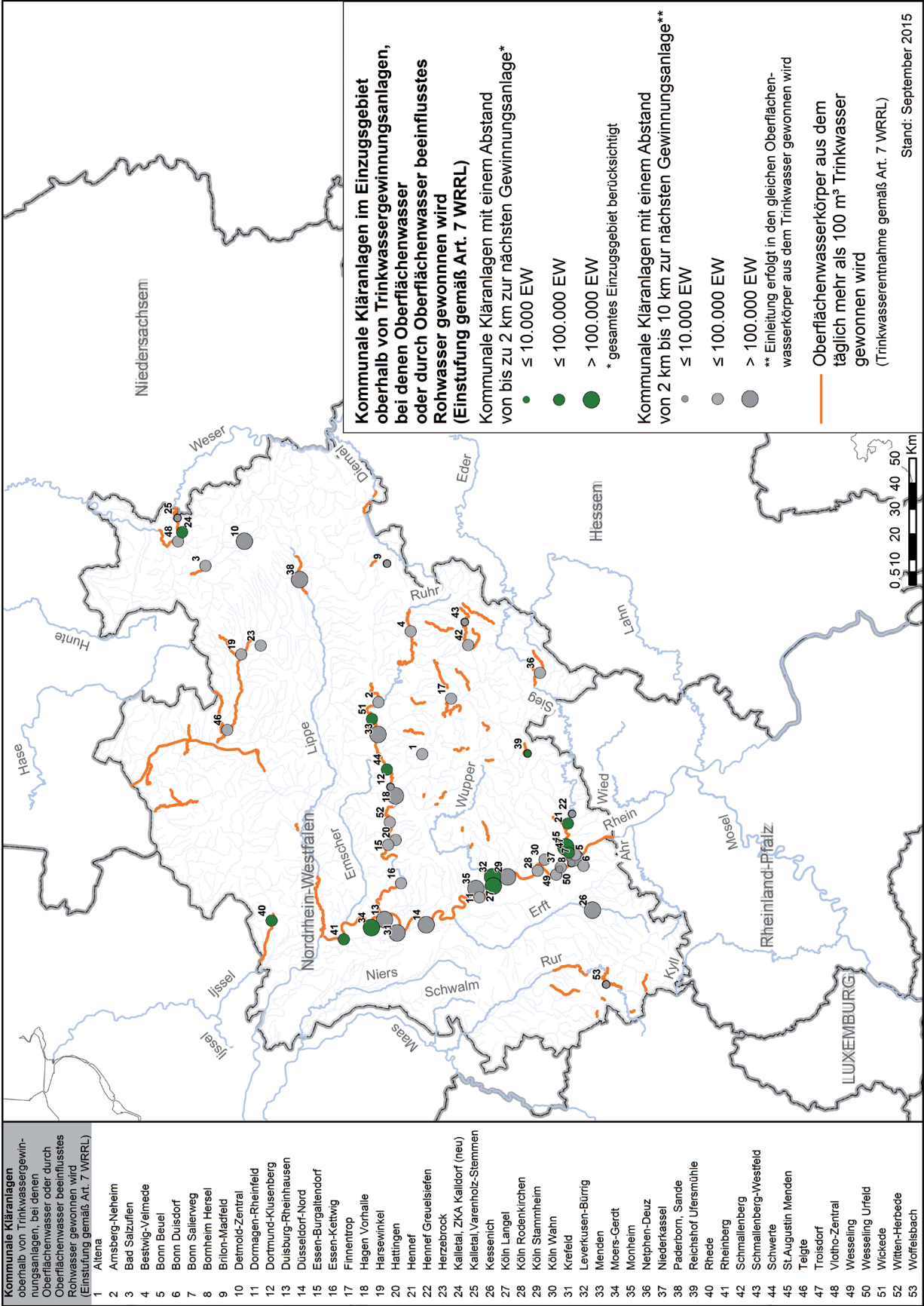
Von besonderer Bedeutung ist in Nordrhein-Westfalen im Gegensatz zu anderen Bundesländern, dass ein sehr hoher Anteil des Trinkwassers indirekt aus Oberflächengewässern (Uferfiltrat) gewonnen wird. Die Belastung der Gewässer mit Schadstoffen, die mehrheitlich aus kommunalen Kläranlagen kommen, ist deshalb trinkwasserrelevant und auch im Hinblick auf die Wasserrahmenrichtlinie besonders zu bewerten. Insbesondere bei den Kläranlagen, die sich im Einzugsgebiet von Trinkwassergewinnungsanlagen befinden (siehe Karte 6.3), ist der Handlungsbedarf zu prüfen.

► Karte 6.2
Anteil der Abwassermenge von kommunalen Kläranlagen am mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ)



Karte 6.3

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



7 Ertüchtigung kommunaler Kläranlagen zur Mikroschadstoffelimination



Kläranlage Dülmen

Die Anzahl der von der Industrie entwickelten organischen chemischen Verbindungen beträgt inzwischen mehr als 60 Millionen. Eine weltweite Vermeidung des Eintrags dieser Chemikalien in die Umwelt konnte bis heute nicht erreicht werden. Der Eintrag in die Umwelt und das Wasser nimmt über verschiedene Eintragspfade weiter zu. So steigt beispielsweise der Arzneimittelkonsum, auch aufgrund einer älter werdenden Gesellschaft und des medizinischen Fortschritts, kontinuierlich. Neue Technologien und deren vielfältige Verbreitung, wie die Nanotechnologie, führen ebenfalls zu weiteren Belastungen, deren Auswirkungen auf die Umwelt noch nicht bekannt sind. Es wird heute davon ausgegangen, dass in den Haushalten bis zu 5000 verschiedene Chemikalien im Einsatz sind (Arzneimittel, Kosmetika, Waschmittel, Biozide und weitere Industriechemikalien, die beispielsweise auch in der Kleidung vorhanden sind). Alle diese Substanzen finden sich im kommunalen Abwasser wieder. In diesen Fällen stellt die Ertüchtigung der kommunalen Kläranlagen deshalb die effizienteste Methode dar, den Eintrag von Mikroverunreinigungen in die Gewässer zu reduzieren und einer im Gewässer festgestellten Belastung an ubiquitären Mikroverunreinigungen entgegenzuwirken.

Die teilweise allgegenwärtige Verwendung von anthropogenen Stoffen, wie z. B. Medikamenten, Kosmetika oder Industriechemikalien, führt zu nachweisbaren und wachsenden Belastungen der Gewässer, die vielfältig genutzt werden und die dem besonderen Schutz des Artikels 20 Grundgesetz unterliegen. Eine besondere Relevanz ist dann gegeben, wenn

- die Trinkwassergewinnung direkt oder indirekt aus Oberflächengewässern (Uferfiltrat, Grundwasseranreicherung) erfolgt,
- empfindliche Gewässerökosysteme zu schützen sind,
- eine hohe Industriedichte vorliegt,
- eine hohe Besiedlungsdichte besteht und
- der demografische Wandel einen zunehmenden Arzneimittelbedarf erwarten lässt.

Im Sinne eines vorsorgenden Gewässer- und Verbraucherschutzes sind deshalb Anstrengungen aller Beteiligten zum nachhaltigen Schutz der Wasserressourcen essenziell.

Das Land NRW hat deshalb 2008 das Programm „Reine Ruhr“ beschlossen. Zielsetzung sind die Vermeidung und der weitgehende Rückhalt von Mikroschadstoffen. Die vorliegenden Erkenntnisse aus einer umfassenden Bestandsaufnahme und einer Reihe von durchgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen zeigen, dass es eines Multi-Barrieren-Schutzes bedarf. Dazu gehören sowohl Maßnahmen zur Vermeidung und Maßnahmen zur

Verminderung an der Quelle zur Ertüchtigung kommunaler Kläranlagen sowie Maßnahmen bei der Trinkwasseraufbereitung.

Die EG-Wasserrahmenrichtlinie ist seit 2000 die europaweit gültige Grundlage für den Gewässerschutz. Ziel der Wasserrahmenrichtlinie ist es, den guten ökologischen und chemischen Zustand bis 2015, in Ausnahmefällen bis 2027 zu erreichen und zu erhalten. Hierzu wurden erstmalig 2004 eine Bestandsaufnahme und 2009 ein Bewirtschaftungsplan sowie ein Maßnahmenprogramm – basierend auf den Ergebnissen des 1. Monitorings – aufgestellt. Inzwischen liegen die Ergebnisse des 2. Monitoringzyklus vor.

Die Ergebnisse zeigen, dass

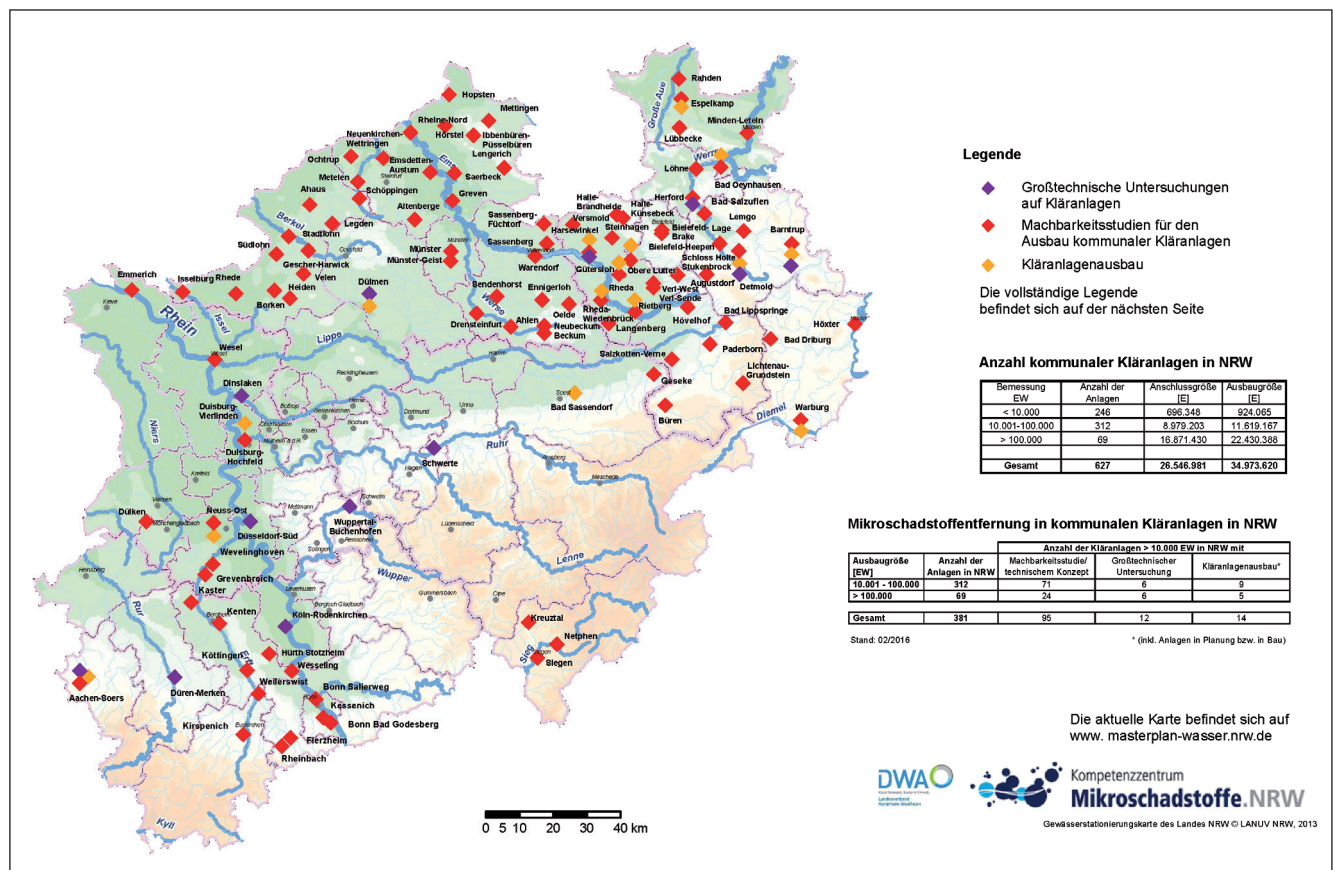
- Mikroverunreinigungen¹ im Rheinwasser vorkommen und sowohl im Hauptstrom, als auch in den Nebenflüssen in ökotoxikologisch kritischen Konzentrationen nachgewiesen werden;
- im Unterlauf des Rheins wachsende Konzentrationen aufgrund des zunehmenden Anteils an kommunalem Abwasser im Rhein und insbesondere in Gewässern mit hohem Abwasseranteil aus Kläranlagen außerordentlich hohe Konzentrationen von Mikroverunreinigungen nachgewiesen werden;
- die maximal nachgewiesene Konzentration von einzelnen Mikroverunreinigungen vorgeschlagene Umweltqualitätsnormen überschreiten oder in der Größenordnung ökotoxikologisch relevanter Werte liegen.

Die heute eingesetzte, konventionelle über 40 Jahre alte mechanisch-biologische Abwasserreinigungstechnologie ist 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 stellen kommunale Kläranlagen den bedeutendsten Eintragspfad von Mikroverunreinigungen in Oberflächengewässer dar. Die Umrüstung der Kläranlagen zur Barriere für Mikroverunreinigungen ist nur durch den Einsatz einer zusätzlichen Verfahrensstufe möglich. Die Modellierung von Stoffkonzentrationen in Fließgewässern ergibt, dass bereichsweise Wirkschwellen (z. B. PNEC) überschritten werden können und dass durch eine gezielte Elimination dieser Stoffe in Kläranlagen in Kombination mit anderen Maßnahmen (z. B. Stoffregulierungen) eine Unterschreitung von Schwellenwerten im Gewässer erreicht werden kann.

1 Unter dem Begriff Mikroverunreinigungen versteht man synthetische organische Stoffe, die in Gewässern in Konzentrationen von Nano- und Mikrogramm pro Liter und noch geringeren Konzentrationen vorkommen.

Karte 7.1

Mikroschadstoffentfernung in kommunalen Kläranlagen in NRW



Großtechnische Untersuchungen

- ◆ **Aachen-Soers:** Abwasserozonung - Wasserverband Eifel-Rur
- ◆ **Bartrup:** Elimination von Mikroschadstoffen durch PAK und Abtrennung der Feststoffe unter Einsatz des Fuzzy Filters
- ◆ **Detmold:** Untersuchungen zum Einsatz von Ozon mit nachgeschaltetem GAK-Filter - nach der vorhandenen Filtration
- ◆ **Dinslaken:** Technikum auf der Kläranlage Emschermündung
- ◆ **Dülmen:** Den Spurenstoffen auf der Spur - Untersuchungen des Aktivkohleinsatzes auf der KA (Teil 3) - Lippeverband
- ◆ **Düren-Merken:** Untersuchung an einer bestehenden Filterzelle mit dem Einsatz der Aktivkohle zur Entfernung organischer Restverschmutzung - Wasserverband Eifel-Rur
- ◆ **Düsseldorfer-Süd:** Elimination organischer Spurenstoffe aus kommunalem Abwasser unter Einsatz von Aktivkohleschlamm aus Trinkwasserwerken - StEB Düsseldorf
- ◆ **Harsewinkel:** Umbau eines bestehenden Filterkessels der Flockenfiltration zum GAK-Filter für die Mikroschadstoffelimination
- ◆ **Herford:** Untersuchungen zum Einsatz von Pulveraktivkohle unter Nutzung der vorhandenen Actiflow-Anlage
- ◆ **Köln-Rodenkirchen:** Umrüstung der Kölner BIOFOR-Filtrationsanlagen auf Spurenstoffelimination - Phase 1 - StEB Köln
- ◆ **Schwerte:** Untersuchung der Ozonzugabe, der Pulveraktivkohlezugabe oder einer Kombination beider Verfahren mit anschließender Rückführung eines Teilstroms in das Belebungsbecken - Ruhrverband
- ◆ **Wuppertal-Buchenhofen:** Technische Erprobung des Aktivkohleinsatzes zur Elimination von Spurenstoffen in Verbindung mit vorhandenen Filteranlagen - Wuppertalverband

Machbarkeitsstudien

- ◆ Aachen-Soers
- ◆ Ahaus
- ◆ Ahlen
- ◆ Augustdorf
- ◆ Altenberge
- ◆ Bad Driburg
- ◆ Bad Lippspringe
- ◆ Bad Oeynhausen
- ◆ Bad Salzungen
- ◆ Bartrup
- ◆ Beckum
- ◆ Bielefeld-Brake
- ◆ Bielefeld-Heepen
- ◆ Bonn Bad Godesberg
- ◆ Bonn Salierweg
- ◆ Borken
- ◆ Büren
- ◆ Detmold
- ◆ Drensteinfurt
- ◆ Duisburg-Hochfeld
- ◆ Dülken
- ◆ Emmerich
- ◆ Emsdetten-Astum
- ◆ Ennigerloh
- ◆ Espelkamp
- ◆ Flerzhelm*
- ◆ Gescher-Harwick
- ◆ Geseke
- ◆ Greven
- ◆ Grevenbroich*
- ◆ Gütersloh
- ◆ Halle-Brandheide
- ◆ Halle-Künsebeck
- ◆ Harsewinkel
- ◆ Heiden
- ◆ Herford
- ◆ Hopsten
- ◆ Hövelhof
- ◆ Hörstel
- ◆ Höxter
- ◆ Hürth Stotzheim
- ◆ Ibbenbüren-Püßelbüren
- ◆ Isselburg
- ◆ Kaster*
- ◆ Kanten*
- ◆ Kessenich*
- ◆ Kirspenich*
- ◆ Köttingen*
- ◆ Kreuztal
- ◆ Lage
- ◆ Langenberg
- ◆ Lengerich
- ◆ Lichtenau-Grundstein
- ◆ Löhne
- ◆ Lübbecke
- ◆ Metelen
- ◆ Mettingen
- ◆ Minden-Leteln
- ◆ Münster
- ◆ Münster-Geist
- ◆ Netphen
- ◆ Neubeckum
- ◆ Neuenkirchen-Wettlingen
- ◆ Neuss-Ost
- ◆ Obere Lutter
- ◆ Ochtrup
- ◆ Oelde
- ◆ Paderborn
- ◆ Rahden
- ◆ Rheda-Wiedenbrück
- ◆ Rheda
- ◆ Rheinbach*
- ◆ Rheine-Nord
- ◆ Rietberg
- ◆ Saerbeck
- ◆ Salzkotten-Verne
- ◆ Sassenberg

- ◆ Sassenberg-Füchtorf
- ◆ Schloss Holte Stukenbrock
- ◆ Schöppingen
- ◆ Sendenhorst
- ◆ Siegen
- ◆ Stadthagen
- ◆ Südlahn
- ◆ Velen
- ◆ Verl-Sende
- ◆ Verl-West
- ◆ Versmold
- ◆ Warburg
- ◆ Warendorf
- ◆ Weilerswist*
- ◆ Wesel
- ◆ Wesseling
- ◆ Wevelinghoven*

Kläranlagenausbau

- ◆ Aachen-Soers (in Planung)
- ◆ Bad Oeynhausen (in Planung)
- ◆ Bad Sassendorf
- ◆ Bartrup (in Planung)
- ◆ Detmold (in Planung)
- ◆ Duisburg-Vierlinden
- ◆ Dülmen
- ◆ Espelkamp (in Planung)
- ◆ Gütersloh (Teilbetrieb)
- ◆ Harsewinkel (in Planung)
- ◆ Neuss-Ost (in Planung)
- ◆ Obere Lutter
- ◆ Rheda (in Planung)
- ◆ Rietberg
- ◆ Warburg (in Bau)

* Bedarfsanalyse / technische Konzepte

Die aktuelle Karte befindet sich auf www.masterplan-wasser.nrw.de

Die Ergebnisse des 2. Monitoringzyklus bildeten die Grundlage für das 2015 gemäß WRRL erstellte Maßnahmenprogramm. Das behördenverbindliche Maßnahmenprogramm 2015 beinhaltet angesichts der erheblichen Gewässerbelastung mit Mikroschadstoffen eine Vielzahl von Maßnahmen an kommunalen Kläranlagen.

Der Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Mikroschadstoffelimination wird bis zu 70 % der Investitionskosten vom Land unterstützt. Dies hat auch dazu geführt, dass bereits eine Vielzahl von Kläranlagenbetreibern Überlegungen zur Umrüstung vorgenommen haben. In einem ersten Schritt werden im Regelfall Machbarkeitsstudien beauftragt, die von Ingenieurbüros durchgeführt werden und als Ergebnis die Vorzugsvariante für einen Ausbau, die Kosten und Aussagen zur Belastung und der Reduzierung des Abwassers sowie des Gewässers zur Mikroschadstoffbelastung ergeben. In einem 2. Schritt erfolgt der Ausbau der Kläranlagen. Karte 7.1 gibt einen Überblick über die bisher umgesetzten Maßnahmen.

Zur Bündelung der Informationen, zur Erhöhung der Transparenz und zum Wissensaustausch auf den unterschiedlichen Ebenen im Land NRW (Forschung, Anlagenbau, Anlagenbetrieb) sowie zwischen den Bundesländern und Nachbarländern hat das MKULNV das Kompetenzzentrum Mikroschadstoffe.NRW ins Leben gerufen. Über die Internetseite www.masterplan-wasser.nrw.de werden die aktuellen Erkenntnisse der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

Wie das Land NRW mit dem Programm „Reine Ruhr“ wird auch der Bund eine Mikroschadstoffstrategie erarbeiten. Von NRW sind folgende Themen eingebracht worden:

- Umsetzung der Beschlüsse der 25. Rhein-Ministerkonferenz
- Unterstützung und ggf. Übernahme des europäischen Fließgewässermemorandums von IAWR, RIWA, IAWD, AWE, AWWR (beispielsweise als Memorandum des BMUB)
- Formulierung allgemeiner Zielsetzungen für die anzustrebende Gewässerqualität im Hinblick auf Einzelstoffe (beispielsweise: wird die Einhaltung von PNEC-Werten angestrebt)
- Einbeziehung der Hersteller bzw. Inverkehrbringer von Arzneimitteln bzw. Arzneimittelwirkstoffen in die finanzielle Verantwortung zur Entfernung problematischer Stoffe aus der aquatischen Umwelt. Die Bundesregierung wird gebeten, eine mögliche Regelungsperspektive vorzuschlagen (s. Bundesratsinitiative)
- Überprüfung der Abwasserverordnung im Hinblick auf die Entfernung von Stoffen an der Quelle (Beispiel PFT)
- Anpassung der Abwasserverordnung Anhang 1 an den tatsächlichen Stand der Technik
- Schaffung von Anreizen für die Ertüchtigung von Kläranlagen durch die Novellierung des Abwasserabgabengesetzes auf der Basis des dem BMUB vorliegenden Gutachtens



Membranmodul – Kläranlage Neuss-Ost

8 Abfälle aus kommunalen Kläranlagen



Sand- und Fettfang der Kläranlage Aachen-Soers

Durch die Reinigung des Abwassers in kommunalen Kläranlagen fällt neben Rechen- und Sandfanggut hauptsächlich Klärschlamm als Abfall an. Im Jahr 2013 wurden ca. 40.000 t Rechengut, 29.000 t Sandfanggut sowie zusätzlich 1.700 t Gemisch aus Rechen- und Sandfanggut und rund 400.000 t Trockenmasse (m_T) Klärschlamm entsorgt. Detaillierte Informationen enthält die Informationsplattform AIDA, die im Internet unter www.abfall-nrw.de/aida/steuer.php einsehbar ist.

Die folgende Tabelle 8.1 zeigt die Entsorgungswege für Klärschlamm auf:

Tabelle 8.1
Klärschlamm Entsorgung in Nordrhein-Westfalen
im Jahr 2013*

Entsorgungswege	Menge (t m_T /a)	Anteil (%)
Verbrennung	301.000	75
Landwirtschaft	77.000	19
Landschaftsbau/Kompostierung	18.000	5
sonstige Entsorgung	4.000	1
Summe	400.000	100

* Angaben in Trockenmasse. Die tatsächlich entsorgte Klärschlammmenge ist vom Wassergehalt abhängig und insgesamt erheblich höher.

Die bei der Behandlung des Abwassers nicht abgebauten Schadstoffe reichern sich zu einem erheblichen Anteil im Klärschlamm an, der daher die Funktion einer Schadstoffsenske hat. Neben Schwermetallen findet sich ein breites Spektrum organischer Schadstoffe im Klärschlamm. Gleichzeitig enthält Klärschlamm in erheblichem Umfang organische Substanz sowie Pflanzennährstoffe. Er wird daher traditionell zu Düngezwecken in der Landwirtschaft verwendet.

Eine Reihe von Untersuchungen aus den letzten Jahren zeigt, dass die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung aufgrund des Eintrags von Schwermetallen und organischen Schadstoffen in Böden kritisch zu betrachten ist. Nordrhein-Westfalen hat sich daher in den letzten Jahren intensiv dafür eingesetzt, Klärschlämme verstärkt einer thermischen Entsorgung zuzuführen. 2013 wurden rund 75 % des angefallenen Klärschlammes verbrannt. Die Verbrennung des Klärschlammes erfolgt in Klärschlamm-Monoverbrennungsanlagen, Kraftwerken, Müllverbrennungsanlagen und Zementwerken. Moderne Filtertechnik gewährleistet, dass die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen eingehalten werden. Vorhandene Schadstoffe werden zerstört oder abgeschieden und können somit nicht in die Umwelt gelangen.

Auf der Umweltministerkonferenz im November 2010 hat sich Nordrhein-Westfalen aus Gründen eines vorsorgenden Umwelt-, Gesundheits- und Verbraucherschutzes dafür ausgesprochen, die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung baldmöglichst zu beenden. Diese Protokollerklärung wurde von weiteren Bundesländern unterstützt.

In Nordrhein-Westfalen wird der Ausstieg aus der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung mit der Entwicklung einer Phosphatrecyclingstrategie verknüpft, um die wichtige im Klärschlamm enthaltene Ressource Phosphor zu nutzen. In der Recyclingstrategie wird die Verfügbarkeit und Relevanz sekundärer Phosphatquellen sowie die technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit von Phosphatrecyclingverfahren untersucht. Eine Abschätzung ergibt, dass das Rückgewinnungspotenzial aus den Aschen der thermisch entsorgten Klärschlämme und der tierischen Nebenprodukte bis zu 2/3 des jährlichen Bedarfs an Primärphosphat beträgt.

9 Kostendeckende Wasserpreise



Funktionsprüfung an einem Regenüberlaufbecken

Die Wasserrahmenrichtlinie fordert „kostendeckende Wasserpreise“. Dieses Prinzip bedeutet, dass der Verursacher für die Kosten der Abwasserbeseitigung wie auch der Trinkwasseraufbereitung aufkommt und keine Finanzierung aus Steuermitteln erfolgt; dieses Prinzip wird in Nordrhein-Westfalen umgesetzt. Die für die öffentliche Abwasserbeseitigung zuständigen Kommunen ermitteln den jeweiligen Aufwand für Bau und Betrieb der Abwasseranlagen inklusive der Abfallentsorgung kommunaler Kläranlagen und erstellen entsprechende Gebührensatzungen.

Abwassergebühren in Nordrhein-Westfalen

Sämtliche Kosten der Abwasserbeseitigung werden in Form von Abwassergebühren auf die Bürgerinnen und Bürger umgelegt. Die Abwassergebühren konnten in der Vergangenheit nach einem Einheitsgebührensatz oder einem gesplitteten Gebührensatz erhoben werden.

Bei einem Einheitsgebührensatz dient die Menge des verbrauchten Frischwassers als Bemessungsgrundlage. Die Kosten für Sammlung und Behandlung des Niederschlagswassers sind in dieser Einheitsgebühr enthalten.

Bei Ansatz eines gesplitteten Gebührensatzes wird die Schmutzwassergebühr anhand der verbrauchten Frischwassermenge erhoben. Eine zusätzliche Niederschlagswassergebühr basiert auf der entwässerten Grundstücksfläche.

Das Oberverwaltungsgericht Münster hat die Gebührenbemessung auf Grundlage des Frischwasserverbrauchs (Einheitsgebührensatz) in einem rechtskräftigen Urteil vom 18.12.2007 (9 A3648/04) für unzulässig erklärt. Aufgrund dieses Urteils haben inzwischen alle Kommunen in Nordrhein-Westfalen auf den gesplitteten

Gebührensatz umgestellt. In den Gemeinden Horn-Bad Meinberg und Heimbach erfolgte in 2015 noch die Umstellung.

Die Berechnung der Gebühren nach dem gesplitteten Gebührensatz ist aufwändiger, berücksichtigt aber den tatsächlichen Nutzungsgrad für die Ableitung von Niederschlagswasser. Die Trennung der Abwassergebühren in den Schmutzwasser- und Niederschlagswasseranteil schafft auch Anreize, das Niederschlagswasser nicht in die Kanalisation einzuleiten und stattdessen zu versickern, zu nutzen oder direkt in ein Gewässer einzuleiten, soweit dies möglich ist. Die Einführung des gesplitteten Gebührenmaßstabes unterstützt deshalb auch die Intention des § 55 WHG und des bereits seit 1995 existierenden § 51a LWG NRW.

In einem weiteren Urteil entschied das Verwaltungsgericht Münster zur Berechnung der Schmutzwassergebühr, dass diese nicht auf Basis eines Einwohnergleichwertes berechnet werden darf, wie es in 2012 von den Gemeinden Havixbeck im Kreis Coesfeld und Hünxe im Kreis Wesel praktiziert wurde. Als Begründung wird ebenfalls der geforderte sparsame Umgang mit Wasser angeführt. Neben dem bereits genannten Landeswassergesetz führt das Verwaltungsgericht Münster die Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union an. Die Wasserrahmenrichtlinie verlangt von den Mitgliedsstaaten eine Abwassergebührenpolitik, die Anreize bietet, Wasserressourcen effizient zu nutzen. Durch die Verwendung des Einwohnergleichwertes werden diese Anreize nach Ansicht des Verwaltungsgerichts Münster nicht angemessen berücksichtigt.

Die Gemeinde Havixbeck hatte daraufhin ihre Gebührensatzung zur Entwässerungssatzung mit Stand 21.12.2012

Tabelle 9.1

Entwicklung der Abwassergebühren in NRW für den gesplitteten Gebührenmaßstab – bezogen auf die 396 Gemeinden in Nordrhein-Westfalen

	gesplitteter Gebührenmaßstab					
	2014		2013		2012	
	SW [€/m³]	NW [€/m²]	SW [€/m³]	NW [€/m²]	SW [€/m³]	NW [€/m²]
Anzahl der Gemeinden in NRW	396		396		396	
Anzahl der Gemeinden mit gesplittetem Gebührenmaßstab	394		394		394	
davon auswertbar	393	373	393	371	392	376
Mittelwert	2,93	0,81	2,91	0,80	2,88	0,79
Median	2,84	0,76	2,82	0,76	2,81	0,75
Max.	5,50	2,39	5,63	2,39	5,28	2,19
Min.	1,07	0,14	1,07	0,14	1,07	0,15

Anmerkung: Die Gemeinden Horn-Bad Meinberg und Heimbach führen zurzeit den gesplitteten Gebührenmaßstab ein. Die Gemeinde Hünxe stellt für die Festsetzung der Schmutzwassergebühr die bisherige Berechnungsgrundlage „Personengleichwert“ ab dem Jahr 2015 auf den „Frischwassermaßstab“ um. Die Auswertungen zur Schmutzwassergebühr für die Jahre 2012 bis 2014 beruhen folglich auf 393 der 396 Gemeinden in NRW.

geändert; die Änderung der Gebührensatzung der Gemeinde Hünxe war für das Jahr 2015 vorgesehen.

Zu den nutzungsbezogenen Gebühren kann zusätzlich eine Grundgebühr erhoben werden. Mit dieser kann eine gleichmäßigere Verteilung der Fixkosten auf alle gebührenpflichtigen Einwohner in der Gemeinde erreicht werden. Sie trägt gleichzeitig als stabilisierendes Element zur Dämpfung des Gebührenanstieges bei. Eine Grundgebühr wird in aller Regel als fester Jahresbetrag erhoben.

Aufgrund der unterschiedlichen Bemessungsgrundlagen und topografischen Verhältnisse im Land, sowie der voneinander abweichenden Struktur der an die öffentliche Abwasserbeseitigung angeschlossenen Wohngrundstücke von Ort zu Ort sind die Gebühren nicht direkt miteinander vergleichbar.

Tabelle 9.1 liefert einen Überblick über die Abwassergebühren in Nordrhein-Westfalen, gesplittet nach Schmutz- und Niederschlagswasser, und zeigt die Entwicklung der Abwassergebühren in Nordrhein-Westfalen für den gesplitteten Gebührenmaßstab. Insgesamt sind die Abwassergebühren in den letzten Jahren vergleichsweise stabil und nur in geringem Maße angestiegen.

Die erhobenen Schmutzwassergebühren reichen von 1,07 Euro/m³ bis hin zu 5,50 Euro/m³. 22 % der Kommunen erheben eine Schmutzwassergebühr, die unterhalb von 2,25 Euro/m³ Abwasser liegt. Die meisten Kommunen (45 %) erheben Schmutzwassergebühren zwischen 2,25 Euro/m³ und 3,25 Euro/m³. In 32 % der Kommunen liegt diese Gebühr oberhalb von 3,25 Euro/m³.

Die Niederschlagswassergebühren liegen zwischen 0,14 Euro/m² und 2,39 Euro/m². Rund 19 % der Kommunen erheben die Niederschlagswassergebühren mit weniger als 0,50 Euro/m², wohingegen ca. 25 % der Kommunen mehr als 1,00 Euro/m² veranschlagen.

Tendenziell weisen ländliche Gebiete höhere Gebühren für Schmutzwasser auf. Gemeinden in der Eifel müssen beispielsweise zum Teil aufwändigere Maßnahmen für die Oberflächenentwässerung ergreifen und mehr Regenrückhaltebecken bauen als andere Gemeinden. Weiterhin führen auch ein rückläufiger Wasserverbrauch und rückläufige Bevölkerungszahlen zu insgesamt steigenden spezifischen Preisen für Abwasser.

Insgesamt 62 Kommunen in Nordrhein-Westfalen erheben eine zusätzliche Grundgebühr, die in die dargestellten Zahlenwerte sowie den dazugehörigen Tabellen aufgrund der unterschiedlichen, sehr individuellen Regelungen und der daraus resultierenden mangelnden Vergleichbarkeit nicht mit eingegangen sind. In der Karte 9.1 sind diese Kommunen schraffiert dargestellt.

Eine Zusammenstellung der Gebühren je Gemeinde befindet sich auf der beiliegenden CD-ROM (Anhang D) oder ist über den Bund der Steuerzahler (www.steuerzahler-nrw.de) im Internet verfügbar.

Die Abwasserabgabe – ein Instrument zur Berücksichtigung der Umwelt- und Ressourcenkosten

Mit dem Abwasserabgabengesetz (in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Januar 2005, BGBl. I S. 114, zuletzt geändert durch Art. 2 der Verordnung vom 2. September 2014, BGBl. I S. 1474) wurde bereits 1976 in Deutschland ein Lenkungsinstrument geschaffen, mit dem Anreize zur Verminderung von Schadstoffeinträgen in die Gewässer gegeben werden sollen. Auf Basis des Abwasserabgabengesetzes werden Schadstoffeinträge in die Gewässer mit einer Abgabe belegt: Je niedriger der eingeleitete Schadstoffeintrag ist, desto geringer ist die zu zahlende Abwasserabgabe. Auf Bundesebene gibt es derzeit Überlegungen, über eine Änderung des Abwasserabgabengesetzes nachzudenken. Vielfach wird die Vielzahl der Verrechnungsmöglichkeiten beklagt wie auch der fehlende Anreiz, technisch verfügbare und erprobte Maßnahmen zur Abwasserbehandlung umzusetzen.

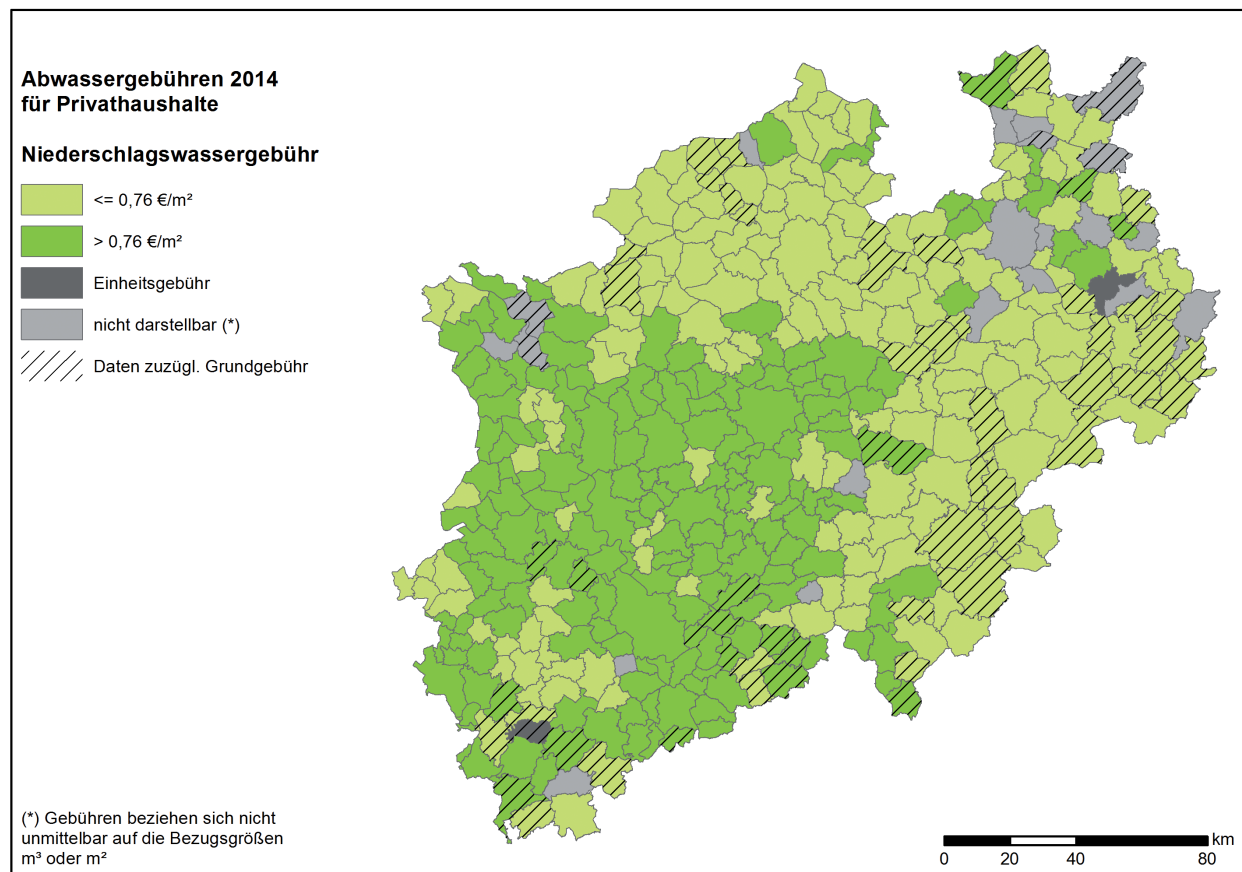
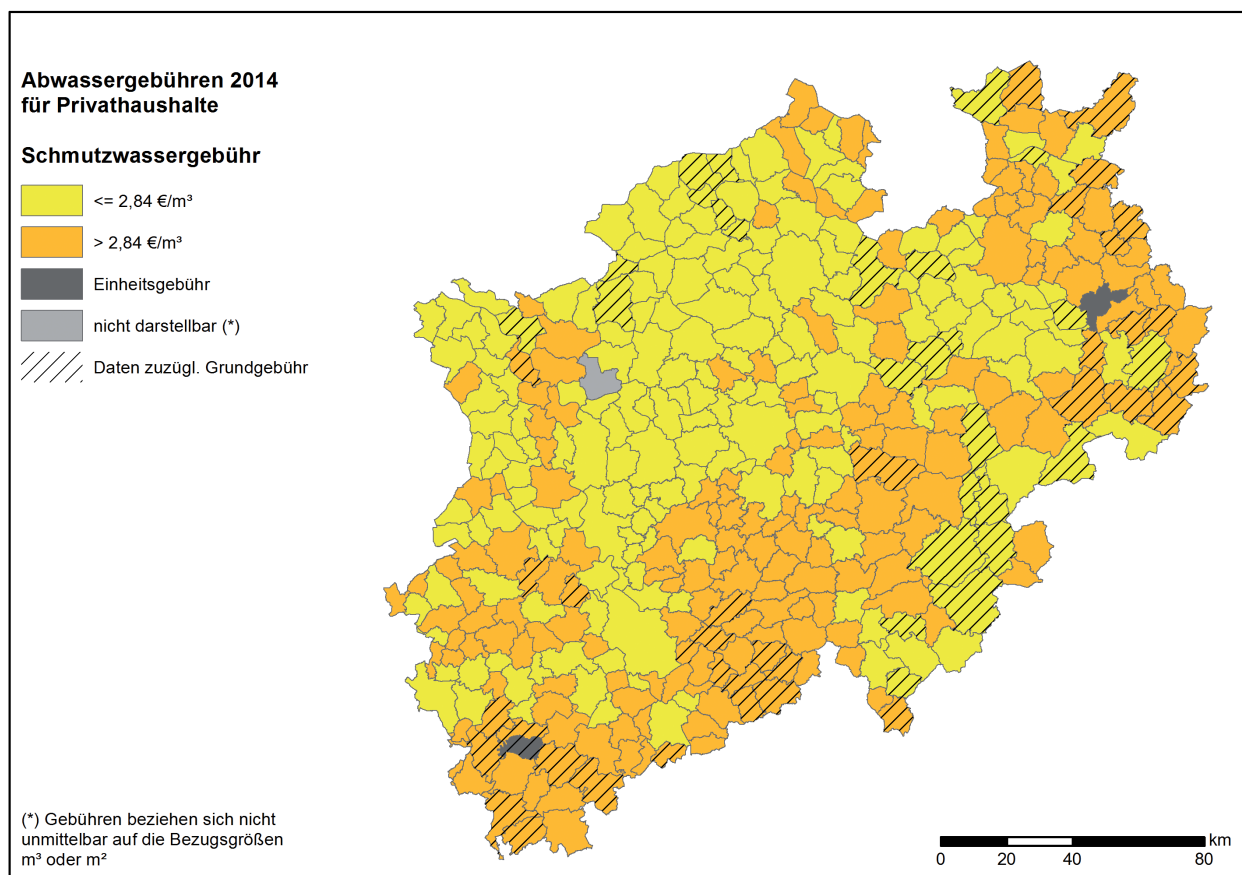
Mit der Abwasserabgabe soll der Abwassereinleiter grundsätzlich einen Beitrag zur Begleichung der von ihm verursachten Umwelt- und Ressourcenkosten leisten, wie dies von der Wasserrahmenrichtlinie europaweit angestrebt wird.

Die zu zahlende Abwasserabgabe ist in den Abwassergebühren enthalten. Die Abwasserabgabe beeinflusst die Abwassergebühr in Nordrhein-Westfalen mit maximal 2 bis 3 %. Umfängliche Verrechnungsmöglichkeiten von Investitionen führten in den letzten Jahren zu deutlich reduzierten Zahlungen der Abwasserabgabe.

Die Einnahmen aus der Abwasserabgabe sind zweckgebunden und für Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässergüte zu verwenden.

Karte 9.1

Schmutzwassergebühren und Niederschlagswassergebühren in NRW



10 Aktuelle Projekte und Herausforderungen für die Abwasserbeseitigung



Der Rhein bei Leverkusen

10.1

Der Emscherumbau – größtes Infrastrukturprojekt Nordrhein-Westfalens

Im Emschergebiet sind nach über hundert Jahren fast alle Zechen und die meisten Stahlwerke verschwunden. Der Bergbau ist nordwärts gewandert, die Bodensenkungen sind weitgehend abgeklungen. Geblieben sind die insgesamt 350 Kilometer betonierten Abwasserkanäle. Bereits seit Beginn der 1990er-Jahre wird der Umbau des Emschersystems geplant.

Die grundlegende Entscheidung zum Emscherumbau hat die Emschergerossenschaft 1991 getroffen, es folgten 1992 Rahmenplan und Rahmenkostenschätzung, 1994 die Inbetriebnahme der Kläranlage Dortmund-Deusen, 1996 der Beginn des Baus von Abwasserkanälen, Mischwasserbehandlungsanlagen und Niederschlagswasseranlagen am Emscheroberlauf (zwischen Holzwickede und Dortmund), 1997 die Inbetriebnahme der Kläranlage Bottrop, 2001 die Inbetriebnahme des erweiterten Klärwerks Emschermündung, 2002 war konkreter Planungsbeginn für die Abwasserschiene zwischen der Kläranlage Dortmund-Deusen und der Kläranlage Emschermündung, 2004 Fertigstellung des über 106 km langen Emscherweges zwischen Holzwickede und Dinslaken. 2006 wurde die Arbeitsgemeinschaft „Neues Emschertal“ gegründet.

Wasserwirtschaft

Schwerpunkt und Grundvoraussetzung für eine neue zukunftsfähige Infrastruktur und somit eine wichtige Voraussetzung für den notwendigen Strukturwandel der Emscherregion (Ansiedlung von Firmen, Arbeitsplätze, Wohnen etc.) ist die Umgestaltung des Wasserwirtschaftssystems im gesamten Emschergebiet.

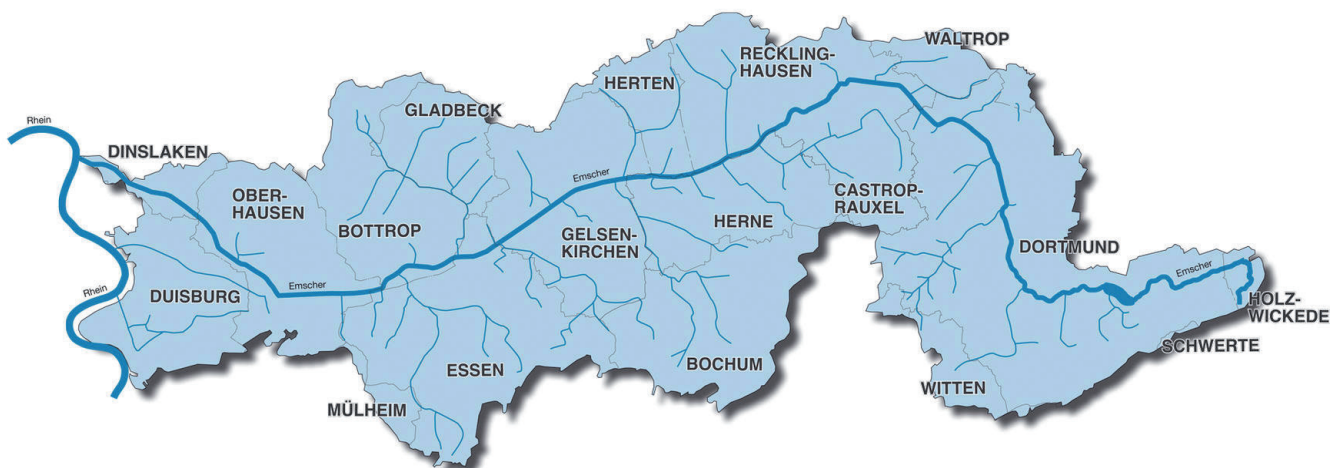
Die Lebensqualität der Menschen in der Region wird durch die Umgestaltung der Gewässer in lebendige, artenreiche Flusslandschaften erheblich verbessert. Durch die Maßnahmenumsetzung der Wasserrahmenrichtlinie werden Impulse für die weitere Stadtentwicklung gegeben. Eine besondere Herausforderung ist dabei die Vereinbarung der unterschiedlichen Nutzungsansprüche von den dort lebenden Menschen, der Wirtschaft, der Natur und der Umwelt.

Daraus ergeben sich drei Maßnahmenpakete für dieses größte Infrastrukturprojekt der Region:

- Bau von Abwasser-, Mischwasserbehandlungs- und Niederschlagswasseranlagen nach dem Stand der Technik
- 423 km Abwasserkanäle an der Emscher und im Einzugsbereich
- 350 km ökologische Verbesserung der Emscher und ihrer Nebenläufe

Das alte System der offenen Abwasserableitung wird Schritt für Schritt aufgegeben und das Schmutzwasser in unterirdischen Abwasserkanälen den Kläranlagen zugeleitet.

► **Abbildung 10.1**
Der Lauf der Emscher prägt eine ganze Region





Kanal-Baustelle
Abwasserkanal
Emscher

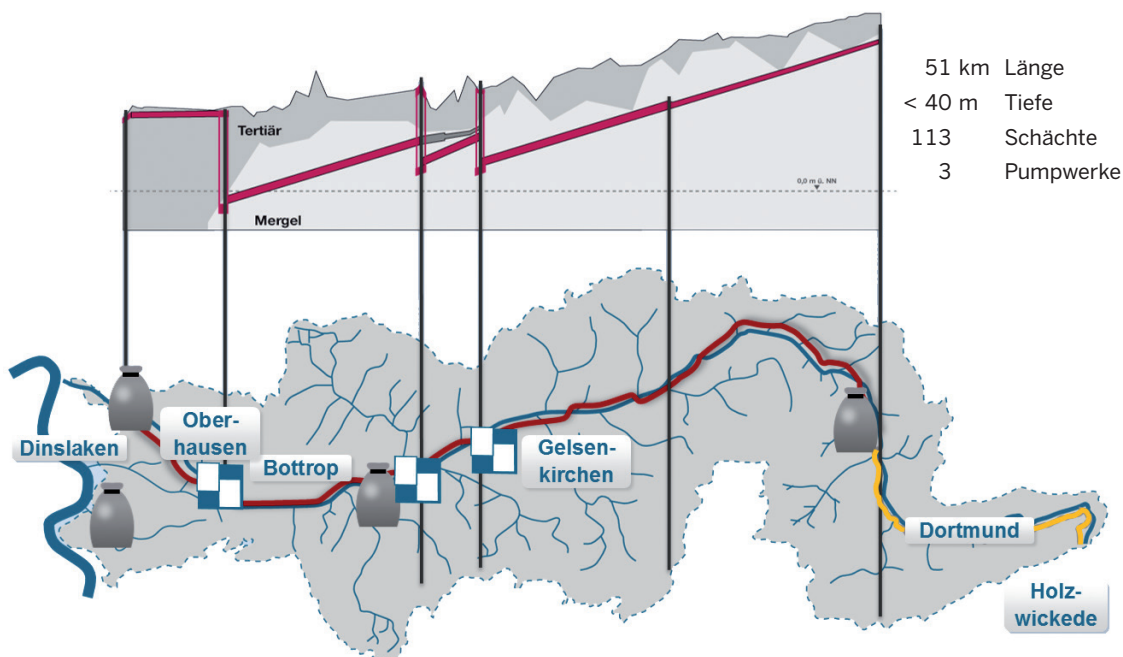
Der Neubau des Abwassersystems

Allein der Abwasserkanal Emscher zwischen Dortmund und Dinslaken sammelt zukünftig die Abwässer von rund 1,8 Millionen Menschen aus einem 622 Quadratkilometer großen Einzugsgebiet. Der Bau allein dieses Kanals stellt eine außerordentliche Ingenieurleistung dar.

Die Dimensionen des Projekts sind außergewöhnlich: Der Abwasserkanal Emscher wird in Tiefenlagen von rund 8 bis 40 Meter unter Gelände im unterirdischen

Rohrvortrieb gebaut. Die Gesamtlänge des Kanals umfasst fast 52 Kilometer, die einzelnen Haltungen (Verbindungsstrecke eines Abwasserkanals zwischen zwei Schächten) sind bis zu 1.200 Meter lang, Abwassersammler mit Durchmessern zwischen 1,40 Meter und 80 Meter gewährleisten einen permanent hohen Abwasserabfluss mit entsprechend hohen Füllständen und Fließgeschwindigkeiten. Da ein solch großer Abwasserkanal absolut versagensicher gebaut werden muss, wird für bestimmte Streckenabschnitte ein Zweirohrsystem geplant.

► **Abbildung 10.2**
Abwasserkanal Emscher – Abwassertechnische „Hauptschlagader“ des neuen Emschersystems



Die vom Abwasser befreiten Gewässer werden umgebaut und ökologisch verbessert. Dieses größte Infrastrukturvorhaben der Region ist ein Jahrhundertprojekt. Ein vergleichbares wasserwirtschaftliches Projekt gibt es in Europa nicht. In einigen Bereichen sind die Emscher und ihre Nebenläufe auch heute noch ein offener Abwasserlauf.

Parallel zu dem Bau des Abwassersystems werden im Emscherraum intensive Bemühungen unternommen, um Regenwasser von der Kanalisation abzukoppeln und zu versickern oder ortsnah in ein Gewässer einzuleiten. Dies dient u. a. dem Zweck der Stabilisierung der Niedrigwasserabflüsse in den zukünftigen Reinwasserläufen. Weitere Schwerpunkte liegen in der Schaffung gewässerträglicher Einleitsituationen für die Vielzahl der anthropogen bedingten Punktquellen und in der Reduzierung des Fremdwasseranfalls in den Abwasserkanälen.

Mit Blick auf die Ziele der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie, einen guten ökologischen und chemischen

Zustand der Gewässer herzustellen, werden insgesamt 350 Gewässerkilometer ökologisch aufgewertet. Damit wird vielen Arten wieder ein Lebensraum in der Emscher und ihren Nebenflüssen geboten.

Bis Ende 2017 sollen der Abwasserkanal Emscher und alle Zubringerkanäle errichtet werden. Bis Ende 2020 werden die Emscher und alle Nebenläufe naturnah umgestaltet. Die Emscher und ihre Zuflüsse sollen wieder die Landschaft der Region prägen.

Die Europäische Union und das Land NRW fördern den Emscherumbau. Die Emschergenossenschaft investiert insgesamt rund 4,5 Milliarden Euro, über 80 % davon für siedlungswasserwirtschaftliche Infrastrukturmaßnahmen wie Kläranlagen und Abwasserkanäle.

Der Emscherumbau stellt somit das größte Infrastrukturprojekt des Landes dar und ist Voraussetzung für die integrierte und ressortübergreifende Strategie zur Bewältigung des Strukturwandels im Ruhrgebiet.

► **Tabelle 10.1**
Stand der Umsetzung

	in Gänze erforderlich	realisiert von 1990 bis Juli 2015	
Bau der Abwasserkanäle und Mischwasserbehandlungsanlagen	423 km	300 km	71 %
ökologischer Umbau der Gewässer	350 km	120 km	34 %
Abwasserkanal Emscher (AKE)	51 km	39 km	76 %
Gesamtkosten Stand 2014	4,5 Mrd. Euro	3 Mrd. Euro	67 %
notwendige Ertüchtigung der Kläranlagen	Erfordernis wasserwirtschaftlich gegeben, Angaben liegen nicht vor.		

10.2 Legionellen – Abwasserrelevanz

Was sind Legionellen?

Legionellen (*Legionella*) sind eine Gattung stäbchenförmiger Bakterien. Sie kommen in zahlreichen Arten und Serogruppen weltweit verbreitet in Oberflächenwässern und auch im Boden vor. Aufgrund ihrer natürlichen Verbreitung kommen Legionellen in geringer Anzahl im Grundwasser vor. Daher können sich im Trinkwasser Legionellen in überwiegend sehr geringer Konzentration befinden.

Die für Erkrankungen des Menschen bedeutsamste Art ist *Legionella pneumophila* (Anteil von etwa 70 bis 90 %, je nach Region), sie ist Erreger der Legionellose bzw. Legionärskrankheit. Legionellen kommen dort vor,

wo erwärmtes Wasser ihnen optimale Bedingungen für die Vermehrung bietet.

Die optimalen Lebensbedingungen für Legionellen sind: Süß- und Salzwasser, Temperaturbereich 25–50 °C, Frischwassernachspeisung und lange Verweilzeit. Bis zu Temperaturen von etwa 20 °C vermehren sich Legionellen nur sehr langsam. Erst über 20 °C steigt die Vermehrungsrate allmählich an und ist zwischen etwa 30 und 45 °C optimal. Eine sichere raschere Abtötung findet erst oberhalb von 60 °C statt.

Die Infektion durch Legionellen erfolgt durch Einatmung z. B. kleinster kontaminierter Wassertröpfchen, die sich in der Luft befinden können (Aerosole). Diese können aus Duschen oder Verdunstungskühlanlagen oder allen Anlagen, bei denen Wassernebel entsteht, in die Luft gelangen.

Legionelloseausbruch in Warstein 2013

Der Legionelloseausbruch 2013 in Warstein, mit 159 schwer verlaufenden Erkrankungen und zwei Todesfällen war der bislang größte Legionelloseausbruch in Deutschland und Europa. Die in der Folge durchgeführten Untersuchungen haben gezeigt, dass Kläranlagen eine potenzielle Vermehrungsquelle von Legionellen darstellen können.

In den Fluss Wester (im Oberlauf Wäster genannt) waren über die kommunale Kläranlage mit Legionellen hochbelastete Abwässer, eingeleitet worden. Das so belastete Flusswasser der Wester war ohne Aufbereitung für den Betrieb eines Rückkühlwerkes (Verdunstungskühlanlage) verwendet worden.

Durch sehr aufwändige Behandlung des Abwassers vor Einleitung in die Wester war es gelungen, die Legionellenbelastung der Wester wieder vollständig unter Kontrolle zu bringen. Neben der Regulierung des Betriebs von Verdunstungskühlanlagen war die Kontrolle der Abwasserbelastung und der Abwasserkanalisation einer der entscheidenden Gründe, dass das Risiko eines erneuten Legionelloseausbruchs minimiert werden konnte. Dies spricht für die Effizienz der getroffenen Maßnahmen.

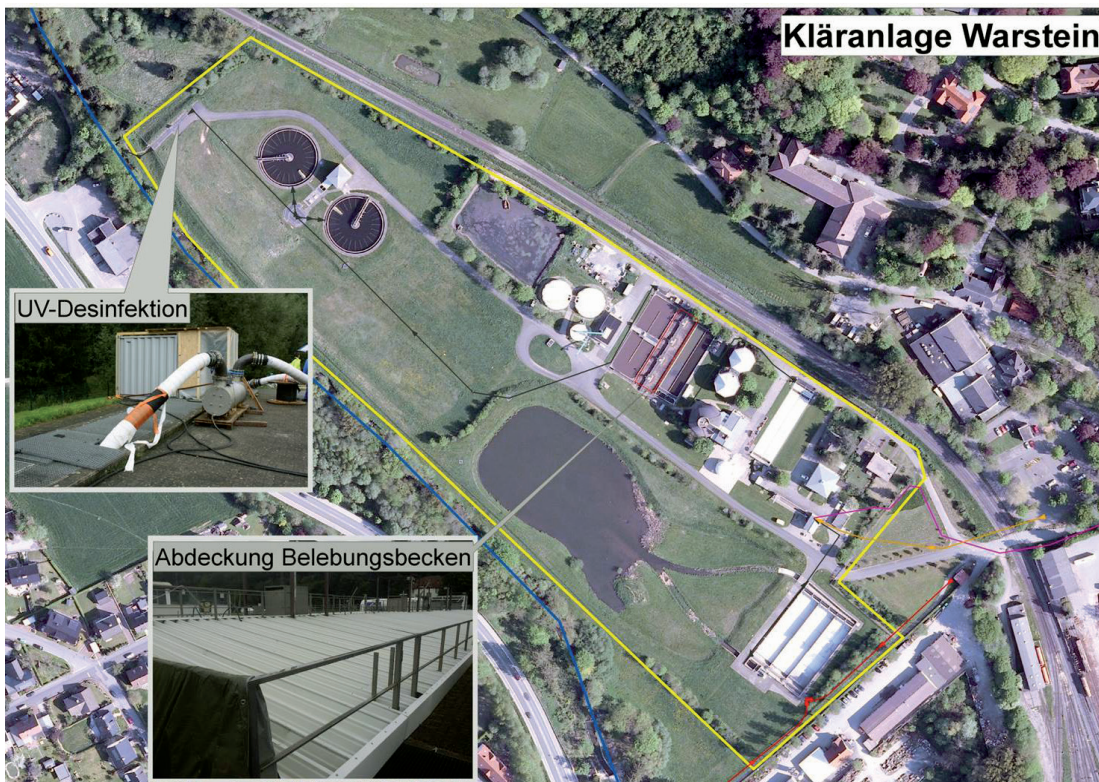
Die Legionellenbekämpfung in Trinkwasseranlagen, in Verdunstungskühlanlagen/Kühltürmen und in Abwasserbehandlungsanlagen hat nach der Legionellenepidemie in Warstein eine deutliche größere Bedeutung gewonnen.

Expertenkommission Legionellen

Die Relevanz legionellenbelasteten Abwassers war für die Fachwelt neu und hat daher bisher keinen Eingang in die internationale Risikoregulierung der Behandlung von Abwässern gefunden.

Zu diesem Zweck wurde vom MKULNV eine Expertenkommission, bestehend aus nationalen und internationalen Experten, einberufen. Mikrobiologen, Hygieniker und Abwasserexperten sollten Vorschläge für Vorsorgemaßnahmen und mögliche Anforderungen an die Überwachung und technische Nachrüstung von Rückkühlwerken wie auch von Wasser- und Abwasseranlagen bis hin zu Gewässern formulieren.

Die Expertenkommission hat ihren Bericht im Sommer 2015 dem MKULNV übergeben. Der Bericht der Expertenkommission Legionellen stellt grundsätzliche fachliche Empfehlungen dar, deren Umsetzung essenziell ist, um in der Zukunft Legionelloseausbrüche zu verhindern.



Kläranlage
Warstein

Die Expertenkommission hat zu folgenden Punkten eine Empfehlung ausgesprochen:

- Bewertung von Legionellenbefunden in Gewässern
- Bewertung von Legionellenbefunden in Abwassersystemen
- Empfehlungen für die Überprüfung von Wasserentnahmen auf Legionellen
- Empfehlungen für die regelmäßige Überwachung legionellenaffiner Abwässer
- Definition legionellenaffiner Abwässer
- Vermeidung der Legionellenvermehrung durch technische Maßnahmen in Kläranlagen
- Erstmalige Entwicklung einer bundesweit einheitlichen Probennahme und Analytik für Legionellen für Kühlwasser, Oberflächenwasser und Abwasser
- Vorschläge für präventive Maßnahmen bei Abwasser- und Verdunstungskühlanlagen
 - Vermeidung von Aerosolbildung
 - Empfehlung zu regelmäßigen Kontrollen (Selbstüberwachung)
 - Reinigung und Desinfektion
 - Gesetzesinitiative für Grenzwerte und Kataster

Der Bericht der Expertenkommission ist veröffentlicht auf der Homepage des MKULNV unter www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/PDFs/umwelt/legionellen_expertenkommission.pdf.

Die Empfehlungen der Expertenkommission werden in NRW im Bereich der Abwasserbehandlung in Kürze verbindlich eingeführt. Es ist geplant, mit einem Einführungserlass für die infrage kommenden Anlagen mit legionellenaffinem Abwasser im Rahmen der Eigenüberwachung eine Untersuchung auf Legionellen einzufordern.

Parallel dazu hat das Bundesumweltministerium im Januar 2016 einen Referentenentwurf zur Verordnung über Verdunstungskühlanlagen und Nassabscheider (VerdunstKühlV – 42. BImSchV) vorgelegt. Darin wird u. a. neben drei Wertgrenzen für Verdunstungskühlanlagen und Naturzugkühltürme geregelt, dass Betreiber von Bestandsanlagen diese künftig anzeigen und vor der Inbetriebnahme melden müssen (Anlagenkataster).

Zukünftig wird es mehr darum gehen, den kurzzeitigen Biozideinsatz bei Legionellenbefunden in Verdunstungskühlanlagen und bei der Reinigung von Kühltürmen zu regeln. Dieser Einsatz erfordert eine wasserrechtliche Genehmigung. Diese Genehmigung muss auch immissionsbezogen eine Begrenzung des Biozideinsatzes beinhalten.

10.3

Quecksilberminderungsstrategie

Belastung durch Quecksilber in der Umwelt

Quecksilber stellt eine erhebliche Gefahr für die menschliche Gesundheit und die Umwelt dar. Angesichts der großen Risiken sind wirksame Maßnahmen zur deutlichen Reduzierung des Eintrags in die Umwelt notwendig.

Internationale Regelungen

Vor diesem Hintergrund hat das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) 2013 die Minamata-Konvention vorgelegt. Die Minamata-Konvention ist ein völkerrechtlicher Vertrag, mit dem die Emissionen des Schwermetalls Quecksilber eingedämmt werden sollen, da es „eine giftige Chemikalie mit bedeutenden Auswirkungen im Hirn und im Nervensystem“ ist. Deutschland hat die Konvention unterschrieben; sie ist aber noch nicht in Kraft. Die Umsetzung wird noch einige Zeit benötigen, da sie zuerst von mindestens 50 Staaten ratifiziert werden muss.

EU-Regelungen

Von der EU-Kommission wurde 2005 die Gemeinschaftsstrategie für Quecksilber vorgelegt, durch die mit Quecksilber verbundenen Risiken zu verringern. Die Gemeinschaftsstrategie sieht verschiedene Maßnahmen vor, um u. a. die Emissionen zu verringern (u. a. Verbot von Amalgamverfahren bei Chloralkalielektrolysebetrieben, Exporte aus der EU zu verbieten und den Wissensstand zu verbessern).

Aktuell liegt zur Umsetzung der Minamata-Konvention von der EU ein Vorschlag für eine Verordnung zu Quecksilber vor (BR-Drs. 59/16), der die bestehende Verordnung 1102/2008 (EU-VO über das Verbot der Ausfuhr von Quecksilber, bestimmten Quecksilberverbindungen und -gemischen sowie über die sichere Lagerung von Quecksilber) aufheben soll. Der Anwendungsbereich der Verordnung bezieht sich auf Maßnahmen und Bedingungen, die die Herstellung, Verwendung und Zwischenlagerung von Quecksilber, Quecksilberverbindungen, -gemischen und mit Quecksilber versetzten Produkten und den Handel mit ihnen sowie die Behandlung von Quecksilberabfällen betreffen. Der Verordnungsentwurf nimmt zwar an einer Stelle Bezug auf die WRRL, geht aber nicht weiter auf Emissionsminderungen von Quecksilber in Gewässer ein.

Einordnung nach WRRL

Quecksilber und Quecksilberverbindungen sind nach der EG-Wasserrahmenrichtlinie – WRRL (2000/60/EG), der Umweltqualitätsnorm – Richtlinie UQN-RL (2008/105/EG) und der Richtlinie (2000/39/EG) zur Änderung der beiden vorgenannten Richtlinien in Anhang X als prioritär gefährliche Stoffe eingestuft.

Die Richtlinie (2000/39/EG) fordert für Quecksilber und Quecksilberverbindungen die Einhaltung einer Umweltqualitätsnorm in Biota in Höhe von 20 µg/kg Frischgewicht (Biota-UQN) sowie eine zulässige Höchstkonzentration von 0,07 µg/L im Gewässer (ZHK-UQN). Die Biota-UQN für Quecksilber bezieht sich auf Fische und dient dem Schutz höherer Lebewesen.

Nach wie vor wird die Umweltqualitätsnorm für Quecksilber in Fischen aus deutschen Binnengewässern flächendeckend deutlich überschritten, während die Lebensmittelgrenzwerte für Quecksilber in Fischen eingehalten werden.

Gemäß dem fortgeschriebenen LAWA/LAI/LABO-Berichtentwurf vom Januar 2015 zum „Kenntnis- und Diskussionsstand betreffend Quecksilberbelastungen in Gewässern und diesbezügliche Relevanz luftbürtiger Quellen“ (kurz Quecksilber-II-Bericht) können u. a. folgende Aussagen getroffen werden:

- Die Luftkonzentrations- und Depositionswerte für Quecksilber werden in NRW eingehalten.
- Die für Gewässer zulässigen Belastungswerte in Biota sind flächendeckend überschritten.
- Hierfür sind im Wesentlichen die Belastungen der Vergangenheit verantwortlich.
- Durch den Luftpfad kommt es (auch) zu weiteren Quecksilbereinträgen, für die in NRW hauptsächlich Kohlekraftwerke mit mehr als zwei Dritteln der luftseitigen Quecksilberemissionen verantwortlich sind.

Gewässerbelastung in NRW

Im Rahmen des 2. Monitoring-Zyklus in den Jahren 2009 bis 2011 wurden bei den Fisch-Untersuchungen an allen untersuchten und bewerteten Messstellen in NRW (zirka 60) Überschreitungen dieser Biota-UQN festgestellt. Ergebnis: flächendeckend in NRW ein „nicht guter“ chemischer Zustand aufgrund von Quecksilber, wie auch in der gesamten Bundesrepublik.

Gutachten zur Quecksilberminderungsstrategie für Nordrhein-Westfalen

Aus diesem Grunde entwickelt das MKULNV eine medienübergreifende Quecksilberminderungsstrategie, um im Rahmen der derzeitigen Diskussionen zu diesem Thema einen wesentlichen Beitrag leisten zu können.

Mithilfe eines Gutachtens, das das MKULNV im Jahr 2015 in Auftrag gegeben hat, soll ermittelt werden, welche anlagenbezogenen Maßnahmen in verschiedenen Industrieanlagen mit Schwerpunkt Kraftwerke erforderlich sind und welche Quecksilberkonzentrationen für die Medien Luft und Abwasser erreicht werden können.

Für relevante Quecksilberabwassereinleitungen aus Industrieanlagen (Anhänge der Abwasserverordnung 47-Rauchgaswäscher von Feuerungsanlagen, 27-Abfallbehandlung, 33-Verbrennung von Abfällen und 51-oberirdische Ablagerung von Abfällen) sollen die bereits vorhandene Technik bzw. Techniken über den Stand der Technik hinaus ermittelt werden. Hieraus sollen u. a. technische Maßnahmen, die für bestehende Anlagen in NRW notwendig wären, im Einzelnen unter Angabe des Minderungspotenzials, ermittelt werden.



Kraftwerk Datteln

10.4

Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Wassergefährdende Stoffe sind feste, flüssige und gasförmige Stoffe, die geeignet sind, dauernd oder in einem nicht nur unerheblichen Ausmaß nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit herbeizuführen. Von diesen Stoffen können erhebliche Gefahren für die Oberflächengewässer, das Grundwasser und somit auch für das Trinkwasser als unser wichtigstes Lebensmittel ausgehen. Sollte ein wassergefährdender Stoff den Boden oder das Grundwasser verunreinigen, können erhebliche Sanierungskosten entstehen. Für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind deshalb strikte Regelungen getroffen worden, die dem Vorsorgeprinzip Rechnung tragen, nach dem angesichts der großen potenziellen Gefahren bereits im Voraus die Entstehung von Belastungen oder Schäden vermieden oder weitestgehend verringert werden soll.

Die grundlegenden Anforderungen an Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen finden sich im Wasserhaushaltsgesetz (§ 62 Abs. 1 und 2 WHG). Danach müssen Anlagen zum Lagern, Abfüllen, Herstellen und Behandeln wassergefährdender Stoffe sowie Anlagen zum Verwenden wassergefährdender Stoffe im Bereich der gewerblichen Wirtschaft und im Bereich öffentlicher Einrichtungen so beschaffen sein und so errichtet, unterhalten, betrieben und stillgelegt werden, dass eine nachteilige Veränderung der Eigenschaften von Gewässern nicht zu besorgen ist.

Für Anlagen zum Umschlagen wassergefährdender Stoffe sowie zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle und Silagesickersäften sowie von vergleichbaren in der Landwirtschaft anfallenden Stoffen (JGS-Anlagen) gilt, dass der bestmögliche Schutz der Gewässer vor nachteiligen Veränderungen ihrer Eigenschaften erreicht werden muss.

Alle diese Anlagen müssen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Als allgemein anerkannte Regeln der Technik gelten insbesondere die „Technischen Regeln wassergefährdender Stoffe (TRwS)“, die von der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. herausgegeben werden.

Die Bundesregierung ist ermächtigt, zu diesen Grundsatzanforderungen durch Rechtsverordnung nähere Regelungen zu erlassen. Sie hat hierzu eine „Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)“ erarbeitet. Der Bundesrat hat dieser Verordnung mit Maßgaben, die insbesondere Anforder-

ungen an JGS-Anlagen betreffen, zugestimmt. Die Bundesregierung hat sich bisher nicht auf eine Annahme der Maßgaben des Bundesrates verständigen können. Sie hat allerdings am 20. Juli 2015 das erforderliche Notifizierungsverfahren bei der EU-Kommission eingeleitet und dieses inzwischen auch abgeschlossen.

Bis zum Inkrafttreten der AwSV gelten in Nordrhein-Westfalen die „Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VAwS)“ und die „Verordnung zur Umsetzung von Artikel 4 und 5 der Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen – ABl. EG Nr. L 375 S. 1 – JGS-AnlagenV“. Die VAwS und die JGS-AnlagenV konkretisieren die Anforderungen, mit denen das Schutzziel des Wasserhaushaltsgesetzes umgesetzt werden soll.

Das Wasserhaushaltsgesetz (§ 62 Abs. 1 WHG) benennt Jauche, Gülle und Silagesickersäfte sowie vergleichbare in der Landwirtschaft anfallende Stoffe als wassergefährdend. Andere Stoffe und Stoffgruppen werden aufgrund der physikalischen, chemischen und biologischen Stoffeigenschaften nach dem Bewertungsschema der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung wassergefährdender Stoffe in Wassergefährdungsklassen-Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe – VwVwS“ als wassergefährdend oder als nicht wassergefährdend eingestuft. Die VwVwS ordnet diese wassergefährdenden Stoffe darüber hinaus Wassergefährdungsklassen (WGK) zu:

- WGK 1: schwach wassergefährdend (z. B. Salzsäure, Natronlauge),
- WGK 2: wassergefährdend (z. B. Heizöl),
- WGK 3: stark wassergefährdend (z. B. Altöl, Tetrachlorethen (PER)).

In Nordrhein-Westfalen sind die an Anlagen zu stellenden Anforderungen von einer Einstufung in Wassergefährdungsklassen weitgehend unabhängig.

Nach der nordrhein-westfälischen VAwS müssen Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen so beschaffen sein und betrieben werden, dass

- wassergefährdende Stoffe nicht austreten können,
- Undichtheiten aller Anlagenteile, die mit wassergefährdenden Stoffen in Berührung stehen, schnell und zuverlässig erkennbar sind,
- austretende wassergefährdende Stoffe schnell und zuverlässig erkannt und zurückgehalten werden,
- im Schadensfall anfallende Stoffgemische, die wassergefährdende Stoffe enthalten können, zurückgehalten werden können.

Dazu müssen Anlagen im Regelfall, sofern sie nicht doppelwandig und mit einem Leckanzeigergerät versehen sind, mit einem dichten und beständigen Auffangraum ausgerüstet werden. Das Rückhaltevolumen muss dem bei Betriebsstörungen maximal freisetzbaren Volumen der Stoffe entsprechen. Diese Anforderungen gelten zum Beispiel sowohl für private Heizöllageranlagen als auch für Lager- und Produktionsanlagen der Industrie gleichermaßen.

Für Anlagen zur Lagerung von Jauche, Gülle, Silage-sickersäften sowie von vergleichbaren in der Landwirtschaft anfallenden Stoffen (JGS-Anlagen) gelten davon abweichend geringere Anforderungen. Bei diesen Anlagen wird entsprechend dem nach dem Wasserhaushaltsgesetz geltenden Anforderungsniveau „best-möglicher Schutz“ auf ein Rückhaltevolumen verzichtet. JGS-Anlagen in Wasserschutzgebieten müssen allerdings über Leckageerkennungseinrichtungen verfügen.

In Nordrhein-Westfalen werden zurzeit insgesamt mehrere Millionen Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen betrieben. Das sind private Heizöllageranlagen, Tankstellen und viele Anlagen der Landwirtschaft, des Gewerbes und der Industrie. Um für diese Vielzahl von Anlagen einen ordnungsgemäßen Zustand und Betrieb sicherzustellen, sind die wasserwirtschaftlich bedeutungsvolleren Anlagen regelmäßig alle fünf Jahre von anerkannten Sachverständigen prüfen zu lassen. Das betrifft alle Anlagen mit unterirdischen Anlagenteilen und alle Anlagen mit einem Anlagenvolumen von mehr als 10 m³.

Für Anlagen in Wasserschutzgebieten (nicht in der Zone 3b) gelten weitergehende Anforderungen. Für JGS-Anlagen besteht eine derartige Prüfpflicht derzeit nicht.

Besonders problematisch sind eine Vielzahl bestehender Altanlagen, die den heute geltenden Anforderungen nicht entsprechen. Für diese sieht das technische Regelwerk vielfach Maßnahmen vor, bei deren Erfüllung diese Anlagen weiter betrieben werden können. Für den Bereich der Heizölverbraucheranlagen liegt ein Gelbdruck einer TRwS 791-2 „Bestehende Heizölverbraucheranlagen“ vor.

Im Jahr 2012 ist es in Nordrhein-Westfalen zu mehreren Schadensfällen an Rohrleitungen einer Raffinerie gekommen. Diese Schadensfälle haben zu umfangreichen Maßnahmen geführt. Diese Maßnahmen betreffen die Datenerfassung sogenannter Verbindungsrohrleitungen, Regelungen zur Prüfung von VAWS-Anlagen und auch eine Überarbeitung des betreffenden technischen Regelwerks. Die Überarbeitungen der TRwS 780 „Oberirdische Rohrleitungen“ und TRwS 789 „Bestehende unterirdische Rohrleitungen“ sind weit fortgeschritten. Aufgrund eines anderen Schadensfalls befindet sich zudem die TRwS 788 „Flachbodentanks aus metallischen Werkstoffen zur Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten“ in Überarbeitung.

Mit der Veröffentlichung dieser TRwS und der Umsetzung der dort vorgesehenen Maßnahmen in die Praxis ist zu erwarten, dass sich das Sicherheitsniveau bei den betreffenden Altanlagen deutlich erhöhen wird.



Wasserschutzgebiet, Ruhr bei Schwerte



Hochofen ThyssenKrupp Duisburg

10.5

IED-Richtlinie – neue Anforderungen an die industrielle Abwasserbeseitigung

Die Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen (IE-RL oder kurz IED genannt), die am 06.01.2011 in Kraft getreten ist, ist das zentrale europäische Regelwerk für die Genehmigung, den Betrieb und die Stilllegung von Industrieanlagen. Sie hat die IVU-Richtlinie (Richtlinie 96/61/EG über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) abgelöst.

Zur Umsetzung der IE-RL in deutsches Recht wurden das Gesetz zur Umsetzung der Industrieemissionsrichtlinie (Artikelgesetz) sowie zwei Verordnungspakete zur Umsetzung der Richtlinie über Industrieemissionen beschlossen. Durch das Artikelgesetz wurden insbesondere wichtige Teile des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG), des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) geändert. Im Rahmen der ersten und zweiten Artikelverordnung wurden einige den Immissionsschutz betreffende Verordnungen (BImSchV) geändert sowie eine neue Industriekläranlagen-Zulassungs- und Überwachungsverordnung (IZÜV) erlassen. Bei einer wasserrechtlichen Genehmigung werden nicht nur die Abwasserpfade betrachtet, sondern es werden auch medienübergreifend die Pfade Luft, Boden und Abfall berücksichtigt.

In Nordrhein-Westfalen werden zurzeit etwa 3.300 Anlagen betrieben, die in den Regelungsbereich der IE-RL fallen. Bundesweit beträgt der nordrhein-westfälische Anteil an solchen Anlagen etwa 25 %. Zirka 220 dieser Anlagen leiten ihr Abwasser als Direkteinleiter in ein Gewässer ein.

Mit der Umsetzung der Anforderungen der IE-RL in deutsches Recht wird für IE-Anlagen das System anlagenübergreifender Überwachungspläne und Überwachungsprogramme deutschlandweit eingeführt.

Als Nachfolgerin der IVU-Richtlinie strebt die IE-RL ein einheitliches und hohes Umweltschutzniveau in der Europäischen Union an. Die Anwendung beziehungsweise der Einsatz der besten verfügbaren Techniken (BVT) ist unter anderem ein Kernstück der IE-RL. Der wichtigste Bestandteil der sogenannten BVT-Merkblätter (Englisch: BREF, für Best Available Techniques Reference Documents) sind die BVT-Schlussfolgerungen. Sie dienen als Referenzdokument für die Festlegung von Genehmigungsaufgaben und Grenzwerten in Europa. Darüber hinaus haben die BVT-Schlussfolgerungen Konsequenzen im Hinblick auf das weitere untergesetzliche Regelwerk (TA Luft, Anhänge der Abwasserverordnung) und damit die materiellen Anforderungen für den Betrieb von Industrieanlagen. Soweit BVT-Schlussfolgerungen mit BVT assoziierte Emissionswerte (Englisch: BAT-AEL, Best Available Techniques Associated Emission Levels) enthalten, müssen die Behörden die Emissionsgrenzwerte im Regelfall so festlegen, dass unter normalen Betriebsbedingungen die tatsächlichen Emissionen die mit BVT assoziierten Emissionswerte erreichen oder unterschreiten. Innerhalb von 4 Jahren müssen diese Anforderungen von den Betrieben eingehalten werden.

Abwasserspezifische BVT-Schlussfolgerungen werden innerhalb der branchenspezifischen Anhänge der Abwasserverordnung (AbwV) umgesetzt, soweit sie nicht bereits bisher dort berücksichtigt sind. Hierzu haben sich das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) und die Umweltministerien der Länder darauf verständigt, auf der Grundlage einer vorherigen Analyse des Umweltbundesamtes (UBA) durch Ad-hoc-Arbeitsgruppen unter Leitung eines wesentlich betroffenen Bundeslandes die betreffenden Anhänge der AbwV innerhalb eines Jahres nach Verabschiedung einer BVT-Schlussfolgerung überprüfen zu lassen und einen Anpassungsvorschlag zu erarbeiten. Bisher wurden abwassertechnisch relevante BVT-Schlussfolgerungen zur Eisen- und Stahlerzeugung, zur Glasherstellung, zum Gerben von Häuten und Fellen, zur Chloralkaliindustrie, zum Raffinieren von Mineralöl und Gas und zur Herstellung von Zellstoff, Papier und Karton verabschiedet.

Die BVT-Schlussfolgerungen zur Eisen- und Stahlerzeugung haben Anpassungen der Anhänge 29 und 46 und die zur Glasherstellung des Anhangs 41 erforderlich gemacht. Diese Anpassungen sind mit der Änderung der AbwV vom 02.09.2014 erfolgt.

Eine weitere Änderung der AbwV, mit der die erforderlichen Anpassungen an die BVT-Schlussfolgerungen für Anlagen zum Gerben von Häuten und Fellen und zur Chloralkaliindustrie erfolgen sollen, befindet sich zurzeit im Bundesrat zur Zustimmung. Mit dieser Änderung sollen die erforderlichen Anpassungen der Anhänge 25 und 42 vorgenommen werden.

Für die nähere Zukunft ist mit Änderungen bei den Anforderungen an die Zellstoff- und Papierindustrie (Anhänge 19 und 28), an Raffinerien (Anhang 45), an die chemische Industrie (Anhang 22) und die Nicht-eisenmetallindustrie (Anhang 39) zu rechnen. Weitere BVT-Schlussfolgerungen mit möglichen Auswirkungen auf weitere Branchen werden folgen.

Die Anpassung der Anhänge der Abwasserverordnung hat in Teilen zu einem Paradigmenwechsel geführt. Während in der Vergangenheit die in den Anhängen gestellten Anforderungen durch die zuständige Behörde in Erlaubnissen oder Indirekteinleitergenehmigungen umzusetzen waren, sind nunmehr die allgemeinen Anforderungen der Verordnung und die in den Anhängen gekennzeichneten Emissionsgrenzwerte vom Einleiter einzuhalten, ohne dass es einer Änderung der wasserrechtlichen Zulassung bedarf.

Auch die vor dem Hintergrund der BVT-Schlussfolgerungen überarbeiteten Anhänge der AbwV folgen dem Emissionsprinzip und beschreiben den Stand der Technik. Aufgrund einer Immissionsbetrachtung (Umsetzung Wasserrahmenrichtlinie) können sich weitergehende Anforderungen an eine Einleitung ergeben.

10.6

Zustands- und Funktionsprüfung privater Abwasserleitungen – Schutz für Grund- und Oberflächengewässer

Eine funktionstüchtige Abwasserbeseitigung ist die Grundvoraussetzung für lebendige Gewässer und sie stellt eine unverzichtbare Infrastruktureinrichtung für jeden modernen Staat dar. Diese Infrastruktur muss gewartet und erhalten werden.

Die Städte und Gemeinden in Nordrhein-Westfalen unternehmen deshalb große Anstrengungen, schadhafte Abwasserkanäle zu sanieren. Nachhaltig ist die Sanierung des Gesamtsystems jedoch nur, wenn auch die privaten Abwasserleitungen intakt sind.

Nach den Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetzes (§ 60 Abs. 1 WHG) müssen Abwasseranlagen nach den allgemeinen Regeln der Technik errichtet, betrieben und unterhalten werden. Auch ist derjenige, der eine Abwasseranlage betreibt, verpflichtet, ihren Zustand selbst zu überwachen (§ 61 Abs. 2 WHG).

Diese Anforderungen wurden früher im § 61a des Landeswassergesetzes NRW (LWG) konkretisiert. Der Landtag NRW hat am 27.02.2013 eine Änderung des Landeswassergesetzes beschlossen. Diese ist am 16.03.2013 in Kraft getreten. Mit dieser Änderung wurde der damalige § 61a LWG aufgehoben. Das Gesetz enthält jetzt eine Ermächtigung, nach der die oberste Wasserbehörde mit Zustimmung des Landtags durch Rechtsverordnung Regelungen zur Zustands- und Funktionsprüfung von Abwasseranlagen treffen kann.

Das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz hat auf der Grundlage einer Entschließung des Landtags die „Selbstüberwachungsverordnung Abwasser“ vom 17.10.2013 erlassen. Diese Verordnung ist am 9.11.2013 in Kraft getreten.

Nach dieser Verordnung richten sich die Anforderungen an die Zustands- und Funktionsprüfung privater Abwasserleitungen grundsätzlich nach den bundesweit allgemein anerkannten Regeln der Technik. Das sind die DIN 1986 Teil 30 und die DIN EN 1610.

In Wasserschutzgebieten werden die bis zur Änderung des Landeswassergesetzes geltenden erstmaligen Prüffristen beibehalten. Abwasserleitungen zur Fortleitung häuslichen Abwassers, die vor 1965 errichtet wurden,

bzw. Abwasserleitungen zur Fortleitung industriellen oder gewerblichen Abwassers, die vor 1990 errichtet wurden, waren bis zum 31.12.2015 zu prüfen. Alle anderen Abwasserleitungen müssen bis zum 31.12.2020 geprüft werden.

Außerhalb von Wasserschutzgebieten sind weiterhin bis spätestens zum 31.12.2020 solche bestehenden Abwasserleitungen zu prüfen, die zur Fortleitung industriellen oder gewerblichen Abwassers dienen, für das Anforderungen in einem Anhang der Abwasserverordnung festgelegt sind. Für andere private Abwasserleitungen außerhalb von Wasserschutzgebieten entfallen die bisher landesrechtlich gesetzten Fristen.

Die Städte und Gemeinden sind verpflichtet, die Grundstückseigentümer und Grundstückseigentümerinnen über ihre Pflichten nach §§ 60 und 61 des Wasserhaushaltsgesetzes zu unterrichten und zu beraten. Sie können durch Satzung unter bestimmten Voraussetzungen Fristen für die erstmalige Prüfung und eine Vorlagepflicht für Prüfbescheinigungen festlegen.

Der Landtag und das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen haben mit der Neuregelung eine gleichermaßen bürgerfreundliche und praxistaugliche

Regelung geschaffen, die den Erfordernissen des Besorgnisgrundsatzes des Wasserhaushaltsgesetzes Rechnung trägt. Damit ist die Überprüfung der Funktionsfähigkeit von Abwasserkanälen im Vergleich zu der bisherigen Regelung im Verfahren und vom Umfang her vereinfacht worden.

Die Dichtheitsprüfung privater Abwasserleitungen liegt sowohl im Interesse der Hauseigentümer als auch im Interesse der Umwelt. Sie schützt die Grundstückseigentümerinnen und Grundstückseigentümer vor möglichen Nässeschäden ihres Hauses, die durch zu spätes Erkennen von sanierungsbedürftigen Abwasserleitungen entstehen können. Sie stellt auch sicher, dass keine Grundwasserschäden auftreten können, und sie führt dazu, dass eintretendes Fremdwasser erkannt wird. Das trägt auch zu einer zielgerichteten und effizienten Sanierung der öffentlichen Kanäle bei.

Hinzuweisen ist auch auf mögliche Schäden, die Dritten durch einsturzgefährdete Abwasserleitungen zukünftig entstehen können. Auch vor diesem Hintergrund ist allen Grundstückseigentümerinnen und Grundstückseigentümern unabhängig von verbindlichen Fristsetzungen eine Zustands- und Funktionsprüfung ihrer privaten Abwasserleitungen zu empfehlen.



Abwasserrohre müssen funktionstüchtig sein



Windrad auf der Kläranlage Paderborn

10.7

Energieintelligente Abwasserbeseitigung – auf dem Weg zur Null-Energie-Kläranlage

Der Klimawandel ist zu einer zentralen gesellschaftlichen und politischen Herausforderung geworden – weltweit. Auch in unseren gemäßigten Breiten lassen sich schon heute erste Folgen des Klimawandels, wie vermehrt auftretende Hitzewellen, Hochwasser, orkanartige Stürme oder Starkregenereignisse, beobachten.

Nordrhein-Westfalen hat die Herausforderungen des Klimawandels erkannt und setzt auf eine zukunftsweisende Klimaschutz- und Anpassungspolitik. Im Januar 2013 verabschiedete Nordrhein-Westfalen als erstes Bundesland ein Klimaschutzgesetz, das konkrete Ziele zur Treibhausgasreduktion festlegt und zugleich die Klimafolgenanpassung rechtlich verankert. Erreicht werden sollen die Ziele vor allem durch gezieltes Energiesparen, eine Steigerung der Energieeffizienz sowie den Ausbau der Erneuerbaren Energien. Ziel der Landesregierung ist es, bis 2020 die Treibhausgasemissionen um mindestens 25 Prozent und bis 2050 um mindestens 80 Prozent zu reduzieren.

Ende 2015 hat der Landtag den ersten Klimaschutzplan für Nordrhein-Westfalen verabschiedet. Insgesamt umfasst der Plan 154 Maßnahmen für den Klimaschutz

und 66 Maßnahmen für die Klimafolgenanpassung. Ein Baustein des Klimaschutzplans ist die energieintelligente Abwasserbeseitigung. Zur energieintelligenten Abwasserbeseitigung gehören sowohl das gezielte Energiesparen und die Steigerung der Energieeffizienz auf der Kläranlage selbst als auch die Nutzung der vorhandenen Energiepotenziale im Zusammenhang mit der Abwasserbeseitigung. Dabei wird das Ziel einer über das Jahr ausgeglichenen Energiebilanz („Null-Energie-Kläranlage“) verfolgt.

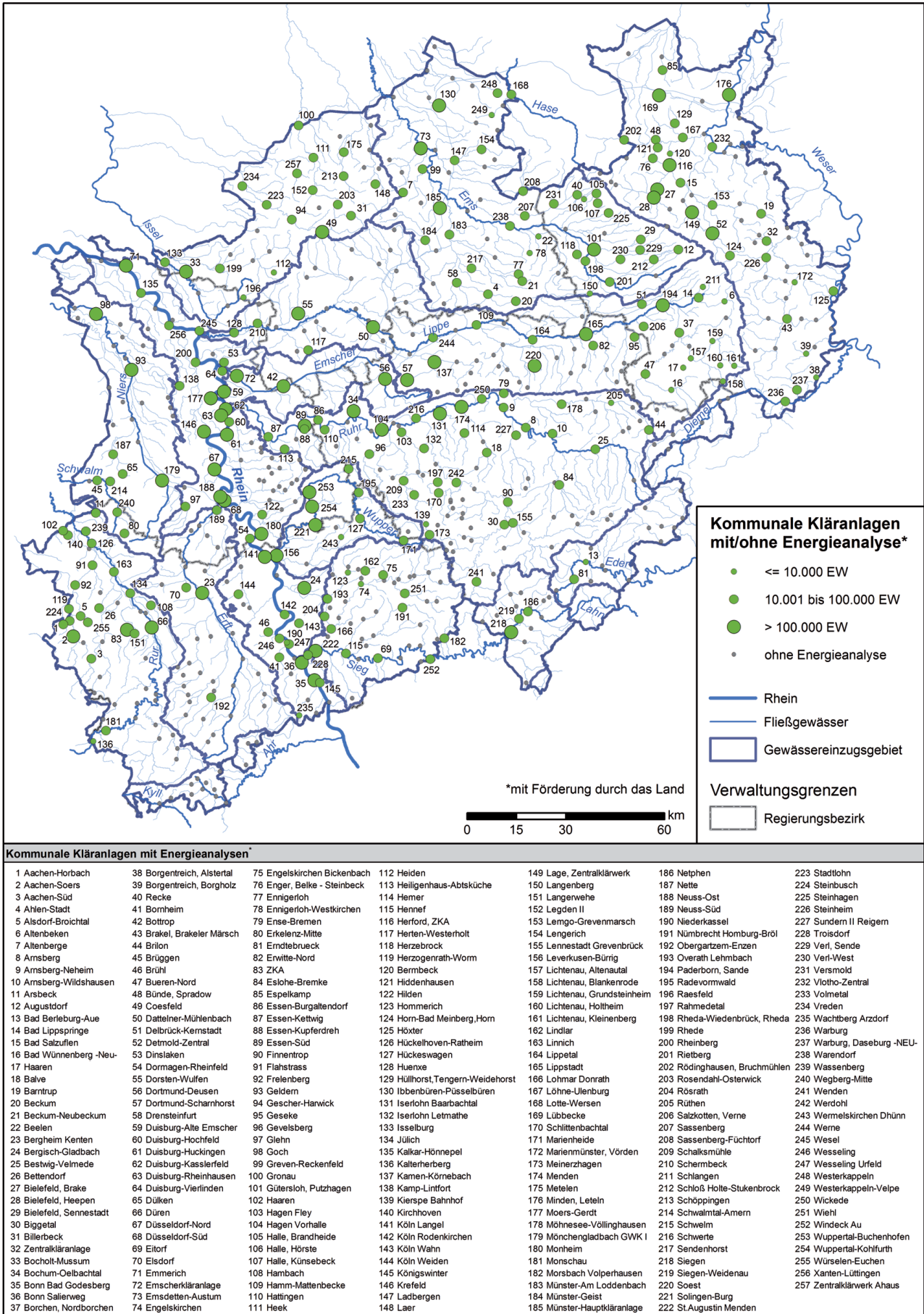
Diese Zielsetzung der energieintelligenten Abwasserbeseitigung wird durch die geltenden Wassergesetze unterstützt. Kläranlagen sind nach dem geltenden Wasserhaushaltsgesetz nach dem Stand der Technik zu errichten und zu betreiben. Ein Kriterium zur Bestimmung des Standes der Technik ist die Energieeffizienz (Anlage 1 zu § 3 Nummer 11 WHG). Gemäß Abwasserverordnung Anhang 1 sollen Abwasseranlagen so errichtet, betrieben und benutzt werden, dass eine energieeffiziente Betriebsweise ermöglicht wird. Die bei der Abwasserbeseitigung entstehenden Energiepotenziale sind, soweit technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar, zu nutzen. Hierbei dürfen die Bestrebungen zur Verbesserung der Energieeffizienz jedoch nicht dem eigentlichen Zweck der Abwasserreinigung mit dem Ziel des Gewässerschutzes zuwiderlaufen.

Kläranlagen gehören zu den größten Energieverbrauchern einer Kommune. Der Gesamtstromverbrauch der rund 10.000 Abwasserbehandlungsanlagen in Deutschland liegt in einer Größenordnung von etwa 4.400 Gigawattstunden (GWh) jährlich. Die 627 kommunalen Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen haben in der Vergangenheit für die Reinigung des Abwassers jährlich rund 1.200 Gigawattstunden Elektrizität benötigt; dies entspricht dem Verbrauch aller Haushalte in einer Großstadt wie Düsseldorf mit rund 600.000 Einwohnern (zum Vergleich: Ein Vierpersonenhaushalt verbraucht in Deutschland rund 4.400 Kilowattstunden pro Jahr).

Der spezifische Stromverbrauch einer Kläranlage liegt im Allgemeinen in einer Größenordnung zwischen 25 und 80 kWh/(E*a) und ist abhängig vom eingesetzten Reinigungsverfahren und dem Reinigungsziel, aber auch insbesondere von den örtlichen Randbedingungen. Dabei weisen kleine Kläranlagen in der Regel höhere spezifische Verbrauchswerte auf als große. Die Belüftung der Belebung hat dabei mit Abstand den größten Strombedarf.

Basierend auf der Größenverteilung der Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen konzentriert sich der Hauptanteil

Karte 10.1
Kommunale Kläranlagen mit Energieanalysen in Nordrhein-Westfalen



am Gesamtstromverbrauch der Abwasserreinigung auf die großen Kläranlagen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die 381 Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von mehr als 10.000 Einwohnerwerten mehr als 90 % der für die Abwasserreinigung erforderlichen elektrischen Energie benötigen. Dort können folglich energiesparende oder effizienzsteigernde Maßnahmen im Rahmen der Anlagentechnik und des Betriebes eine vergleichsweise hohe Wirkung entfalten.

Durch intelligente Steuerung und Betriebsweise sowie durch den Einsatz von innovativen Techniken und Verfahren lässt sich der Energiebedarf zur Abwasserbeseitigung in Form von Strom deutlich reduzieren (Energieeinsparung; Steigerung der Energieeffizienz). Durch die Nutzung der im Abwasser vorhandenen Energiepotenziale (organische Abwasserinhaltsstoffe) und den Einsatz weiterer regenerativer Energieträger ist es möglich, den Energiebedarf einer Kläranlage selbst zu decken. Wesentlich dabei sind die Klärgasgewinnung und die Nutzung von Blockheizkraftwerken. Unter Nutzung aller Potenziale ist – unter Berücksichtigung der jeweiligen Randbedingungen – eine im Jahr ausgeglichene Energiebilanz (Verbrauch = Erzeugung) möglich (Null-Energie-Kläranlage); im Einzelfall ist es sogar möglich, dass in der Kläranlage mehr Energie erzeugt wird, als diese selbst benötigt (Energie-Plus-Kläranlage). Die Kläranlage Bad Oeynhausen ist die

erste Energie-Plus-Kläranlage in NRW (siehe auch www.energieagentur.nrw/klimaschutz/31-station-der-tour-zukunftsennergienrw-energie-plus-kläranlage-der-stadtwerke-bad-oeynhausen). Weitere Kläranlagen wie Paderborn, Bielefeld-Heepen, Wünnenberg, Bochum-Ölbachtal und Kalkar-Hönnepel weisen bereits heute eine über das Jahr ausgeglichene Energiebilanz auf.

Um das Ziel der Null-Energie-Kläranlage zu erreichen, wurde zur Unterstützung und Basisinformation bereits 1999 das NRW-Handbuch „Energie in Kläranlagen“ erarbeitet. Derzeit wird an der Aktualisierung des Handbuchs gearbeitet. Erste Ergebnisse werden in einem Workshop Mitte 2016 mit der Fachöffentlichkeit diskutiert werden; die Fertigstellung ist für Ende 2016 geplant.

Die Landesregierung fördert im Rahmen des Förderprogramms „Ressourceneffiziente Abwasserbeseitigung in NRW“ zum einen die Erstellung von Energieanalysen und zum anderen die Umsetzung von Energieeffizienz- und Energiesparmaßnahmen. Viele Kläranlagenbetreiber haben die Notwendigkeit zum Handeln hin zur energieintelligenten Abwasserbeseitigung erkannt und führen Energieanalysen durch, um die Potenziale für ihre Kläranlage aufzuzeigen. Die Karte 10.1 gibt einen Überblick über den Stand der in NRW geförderten Energieanalysen an kommunalen Kläranlagen. Nun gilt es die erkannten Potenziale umzusetzen.



Photovoltaik auf der Kläranlage Bad Wünnenberg

10.8

OpenData in der Wasserwirtschaft – Wasserwirtschaftlicher Datenverbund in Nordrhein-Westfalen

Die Open Government-Strategie Nordrhein-Westfalen (Open.NRW-Strategie) findet ihren Ursprung im Koalitionsvertrag 2012–2017 von NRWSPD und Bündnis 90/Die Grünen NRW sowie in der Regierungserklärung vom 12.09.2012.

Die Open.NRW-Strategie stützt sich auf das vom IT-Planungsrat im Oktober 2012 zum Steuerungsprojekt „Open Government“ verabschiedete Eckpunktepapier „Offenes Regierungs- und Verwaltungshandeln (Open Government)“. Open Government wird danach von den Leitprinzipien der Transparenz (OpenData), Teilhabe (Partizipation) und Zusammenarbeit (Kollaboration) getragen.

Die Open.NRW-Strategie wurde im Mai 2014 von der Landesregierung verabschiedet.

Für die Umsetzung der Strategie in der Landesverwaltung sind die jeweiligen Ministerien verantwortlich. Eine Open.NRW-Geschäftsstelle beim Innenministerium stellt sicher, dass die Umsetzung koordiniert stattfindet. Der Transparenzgedanke der Open.NRW-Strategie umfasst das Bereitstellen von Daten und Informationen durch die verantwortlichen Ressorts (OpenData). Nach Prüfung der rechtlichen Möglichkeiten zur Veröffentlichung sollen schnell und umfassend Verwaltungsdaten maschineninterpretierbar, kostenfrei und möglichst zur uneingeschränkten Nutzung online bereitgestellt werden. Ziel von OpenData ist es, die in der Verwaltung vorhandenen Daten, deren Weitergabe einer rechtlichen Prüfung standhalten, antragsfrei für jedermann im Internet zum Download zur Verfügung zu stellen.

Zur Auffindbarkeit sind diese Daten zu beschreiben (Titel, Erläuterung, Datenverantwortliche Stelle). Sie sollen maschinenlesbar und in offenen Formaten abgegeben werden. Dabei wird angestrebt, die Nutzung kostenfrei und ohne Einschränkungen zu gestatten.

Das im März 2015 freigeschaltete Open.NRW-Portal (<https://open.nrw>) stellt die zentrale Plattform für die drei Bausteine Transparenz, Teilhabe und Zusammenarbeit dar.

Bereits mit Eröffnung des Portals waren im Bereich OpenData rund 450 Datenbestände zunächst über-

wiegend aus dem Bereich der Landesstatistik abrufbar. Die Wasserwirtschaftsverwaltung verfügt über umfangreiche, landesweite Datenbestände. Es ist beabsichtigt, diese im Rahmen des OpenData-Umsetzungsprozesses des MKULNV sowohl über das OpenNRW-Portal als auch über die von der Wasserwirtschaft im Internet betriebenen Fachinformationssysteme ELWAS-WEB (www.elwas.nrw.de) und HYGON (<http://luadb.lids.nrw.de/LUA/hygon/pegel.php>) zugänglich zu machen.

Für den OpenData-Umsetzungsprozess im Geschäftsbereich des Umweltministeriums werden die notwendigen Grundlagen erarbeitet. Diese Grundlagen werden im Wesentlichen aus einer Lizenz für die OpenData-Verwendung und einem einheitlichen Prüfschema für die Bewertung der rechtlichen Aspekte einer Datenweitergabe bestehen.

Voraussichtlich noch in 2016 können dann Daten der Wasserwirtschaft unter einer OpenData-Lizenz bereitgestellt werden. Dies wird zunächst für die Datenbestände erfolgen, deren Urheber das Land Nordrhein-Westfalen ist. Ob die in den Landesdatenbanken vorhandenen Daten der Kommunen und von Kooperationspartnern als OpenData bereitgestellt werden können, müssen weitere Gespräche ergeben.

Die Wasserwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen hat bereits jetzt ihre wichtigsten Daten in maschinenlesbarer Form im Internet bereitgestellt. Es ist daher kein großer technischer Aufwand, diese Informationen auch als OpenData bereitzustellen.

Im Internet sind bereits Web-Mapping-Dienste mit rund 250 digitalen wasserwirtschaftlichen Fachkarten verfügbar. Web-Mapping-Dienste, die als OpenData verfügbar gemacht werden können, müssen lediglich im OpenNRW-Portal dokumentiert werden.

Für Akteure mit öffentlich-rechtlichen Aufgaben der Wasserwirtschaft existiert ein Downloadportal mit rund 40 landesweiten GIS-Datensätzen der Wasserwirtschaft. Diese sind bereits in offenen maschinenlesbaren Formaten abrufbar (GML und Shape). Datensätze, die als OpenData verfügbar gemacht werden können, brauchen lediglich in das OpenNRW-Portal eingestellt zu werden.

Für den Zugriff auf die Fachdatenbanken des ELWAS-Verbundes in den Bereichen:

- Abwasser
- Grundwasser
- Oberflächengewässer
- Gewässergüteüberwachung

existiert mit ELWAS-WEB (www.elwas.nrw.de) eine umfangreiche Webanwendung, mit der Auswertungen dieser wasserwirtschaftlichen Datenbanken durchgeführt werden können. Ergebnisse von Sachdatenabfragen können durchgängig als CSV-Dateien heruntergeladen werden. Damit lassen sich auch Informationen aus komplexen Fachdatenbanken auf einfache Weise weiterverarbeiten. Für eine OpenData-Nutzung sind lediglich die Nutzungsbedingungen von ELWAS-WEB anzupassen und entsprechende Hinweise auf ELWAS-WEB in das OpenNRW-Portal aufzunehmen.

Die Wasserwirtschaftsverwaltung des Landes Nordrhein-Westfalen hat bereits in den letzten Jahren viele Daten und Informationen im Internet verfügbar gemacht, um Akteure der Wasserwirtschaft außerhalb der Landesverwaltung zu unterstützen und um die Öffentlichkeit im Sinne des Umweltinformationsgesetzes zu informieren. Es bedarf daher nur kleiner Schritte, um diese Informationen auch für OpenData nutzbar zu machen.



Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



Über ELWAS-WEB

Daten

Karte

[Kontakt](#) [Impressum](#) [Hilfe](#)

Das Fachinformationssystem **ELWAS** mit dem Auswertewerkzeug **ELWAS-WEB** ist ein **e**lektronisches **w**asserwirtschaftliches **V**erbund**s**ystem für die Wasserwirtschaftsverwaltung in NRW.

Mit **ELWAS-WEB** können Daten der Fachbereiche Abwasser, Grundwasser, Oberflächengewässer, Trinkwasser und zur Wasserrahmenrichtlinie angezeigt und ausgewertet werden. **ELWAS** dient der Erledigung von Fachaufgaben in der Wasserwirtschaft und wird vorrangig durch die Landes- und Kommunalbehörde, aber auch von den großen Wasserverbänden, in NRW genutzt.

Kurzinfo: [ELWAS-Faltblatt](#)





Rechtlicher Hinweis
Für den Privatgebrauch ist die Anzeige bzw. der Ausdruck der Daten mit der Internet-Anwendung ELWAS-WEB kostenfrei. Eine kommerzielle Nutzung von ELWAS-WEB Daten ist nur mit Zustimmung des Herausgebers (siehe Impressum) gestattet. Die Umweltverwaltung NRW übernimmt keine Verantwortung für die Inhalte von Internetseiten Dritter, die über Links erreicht werden. Bitte beachten Sie zusätzlich die Hinweise zu Haftung, Haftungsausschluss und Copyright (siehe rechtlicher Hinweis).

Für Fragen zum **ELWAS-Verbund** wenden Sie sich bitte an die **ELWAS-Geschäftsstelle** im LANUV unter ✉ elwas-gs@lanuv.nrw.de bzw. benutzen hierzu den Link [Kontakt](#) (oben rechts).

Impressum

Herausgeber

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV)
40190 Düsseldorf
www.mkulnv.nrw.de

Inhaltliche Bearbeitung

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV)
40190 Düsseldorf
Referat IV-7

Landesamt für Natur, Umwelt und
Verbraucherschutz – LANUV NRW
Fachbereich 57
Postfach 101052
45610 Recklinghausen
Tel. +49 (0)2361-305-0
Fax +49 (0)2361-305-3215
E-Mail: poststelle@lanuv.nrw.de

acwa – Aachen wasser
Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft
an der RWTH Aachen (FiW);
Institut für Siedlungswasserwirtschaft
der RWTH Aachen (ISA);
Prüf- und Entwicklungsinstitut für Abwassertechnik
an der RWTH Aachen (PIA)
52056 Aachen

Geodatenbasis des Landes NRW® geobasis NRW

Kartografische Bearbeitung

Dr. Neumann Consulting – Geospatial Services
Dr. Detlev Neumann
Karl-Heinz-Beckurts-Str. 13
52428 Jülich
Tel. +49 (0)2461-690-160
E-Mail: dneumann@geospatial-services.de
www.geospatial-services.de

Gestaltung

setz it. Richert GmbH
Bachstr. 45b
53757 Sankt Augustin
Tel. +49 (0)2241-92 78 22
E-Mail: richert@setzit.de
www.setzit.de

Fotos

Emschergenossenschaft: S. 46, 58; hennesd/pixelio.de:
S. 62; Quelle: ID-Kommunikation: S. 56; ihph Universität
Bonn: S. 60; IKT Gelsenkirchen: S. 27, 67; IStockphoto/
Björn Alberts: S. 64; LANUV/Stefanie Wolter: S. 50;
Lippeverband: Titel, U4, S. 24; Lippeverband/Peter
Jagemann: S. 36; MKULNV/Andrea Kaste: S. 39; Thomas
Max Müller/pixelio.de: S. 65; Ruhrverband: S. 14;
Ruhrverband/Holger Ross: S. 52; Stadtentwässerungs-
betrieb Paderborn/Peter Böckmann: S. 68; Stadtwerke
Stadt Bad Wünnenberg/Gerd Frericks: S. 70; Straßen
NRW/Herr Diefenthal: S. 26; Sweco GmbH, Dr. Herbst:
S. 29, 49; Wupperverband: S. 10, 13; Wupperverband/
Torsten Forck: S. 18

Abbildungen

Emschergenossenschaft: S. 57, 58

Druck

Druckerei Brandt GmbH
Rathausgasse 13
53111 Bonn
Tel. +49 (0)228-65 19 19
www.druckerei-brandt.de

Gedruckt auf ALLEGRO, 100 % PEFC

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Nordrhein-Westfalen herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen sowie für die Wahl des Europäischen Parlaments. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Eine Verwendung dieser Druckschrift durch Parteien oder sie unterstützende Organisationen ausschließlich zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder bleibt hiervon unberührt. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift dem Empfänger bzw. der Empfängerin zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Die Langfassung des Berichts

„Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen – ergänzende Flussgebietsbezogene Darstellung der Abwasseranlagen und ihrer Einleitungen“
finden Sie auf der beigelegten CD-ROM.

Zum Lesen benötigen Sie das Programm **„Acrobat Reader“ ab Version 5.0.**

Falls Sie dieses Programm nicht besitzen, können Sie es sich problemlos von der Herstellerseite der Firma Adobe unter **www.adobe.de** downloaden.

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV)
Schwannstraße 3
40190 Düsseldorf

