

# Niederschlagswasserbeseitigung



Regenüberlaufbecken

5

## 5.1 Stand der öffentlichen Niederschlagswasserbeseitigung

Die öffentliche Niederschlagswasserbeseitigung nimmt in Nordrhein-Westfalen aufgrund einer gebietsspezifisch teilweise ausgiebigen Niederschlagstätigkeit und der hohen Besiedlungsdichte einen hohen Stellenwert in der Wasserwirtschaft ein. Durch Niederschlagswassereinleitungen können die stoffliche und hydraulische Beanspruchung der Gewässer zeitweilig sehr hoch sein.

Entwässert wird ein Siedlungsgebiet im Trenn- und/oder Mischsystem (s. Kapitel 4). In **Trennsystemen** wird das vom Schmutzwasser getrennte Niederschlagswasser zentral oder dezentral entweder nach einer mechanischen Reinigung oder Zwischenspeicherung oder direkt einem Gewässer zugeleitet.

Im Runderlass des Umweltministeriums NRW zu „Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren“ vom 26.05.2004 (Trennerlass) wird die Erfordernis einer Behandlung des Niederschlagswassers vor Einleitung in ein Gewässer von der Schadstoffbelastung der einzelnen angeschlossenen Flächen abhängig gemacht. Das Niederschlagswasser wird, ausgehend von Herkunftsbereichen, in die Kategorien unbelastet (Kategorie I), schwach belastet (Kategorie II) und stark belastet (Kategorie III) eingestuft. Gemäß Trennerlass benötigt das unbelastete Niederschlagswasser keine Behandlung. Zur Behandlung des Niederschlagswassers von Flächen der Kategorie II (schwach belastet) können neben der zentralen Behandlung auch dezentrale Anlagen zum Einsatz kommen. Dagegen ist für Kategorie III eine biologische Behandlung, z. B. in Kläranlagen, vorzusehen.

Unter der **dezentralen Behandlung** von Niederschlagswasser wird die Behandlung von abfließendem Niederschlagswasser von einer eher kleinen angeschlossenen Fläche direkt vor Ort (z. B. am Einlauf- oder Sammel-schacht) verstanden. Dazu steht eine Vielzahl von Maßnahmen zur Verfügung, welche das Regenwasser zunächst sammeln und dann versickern, verdunsten oder nutzbar machen können. Ist eine Ableitung unvermeidbar, kann diese durch Zwischenspeicherung verzögert werden. Die dezentrale Behandlung von Niederschlagswasser kann hinsichtlich der Anordnung, Bauform und Wirksamkeit unterschieden werden und umfasst die Anlagen mit „belebter Bodenzone“ und die technischen Anlagen. Sie werden unter Beachtung der Regelungen im DWA-A 138 bemessen und gebaut. Weiterhin plant die DWA die Veröffentlichung eines neuen Merkblatts mit „Empfehlungen für Planung und Betrieb von dezentralen Anlagen zur Niederschlagswasserbehandlung“ (DWA-M 179).

Die dezentrale Behandlung der Niederschlagsabflüsse hat den Vorteil, dass die verschmutzten Stoffströme separat behandelt werden können. Die Anlagen haben einen hohen Betriebsaufwand und sollen bei privaten Grundstücken durch Sachkundige gewartet werden. Grün- und Kiesdächer zählen zu den dezentralen Niederschlagsrückhaltmaßnahmen und können bis zu 90 % des Regens speichern und durch Verdunstung wieder an die Atmosphäre abgeben. Flächenbefestigungen, die über offene Fugen oder Poren wasserdurchlässig sind, können einen Großteil des Regens direkt aufnehmen und speichern, wovon der Hauptanteil ins Grundwasser gelangt.

Voraussetzung für den genehmigungsfähigen Einsatz dezentraler Anlagen ist, dass hinsichtlich des Schadstoffrückhalts und dauerhaften Betriebs eine Vergleichbarkeit mit den zentralen Behandlungsverfahren vorliegt. Die Anlagen, wie z. B. kleine Sedimentationsbecken, Filterschächte oder Filtereinsätze in Straßeneinläufen, werden derzeit technisch weiterentwickelt. Im Rahmen dieses Berichts wird auf dezentrale Anlagen nicht weiter eingegangen. Sie fallen bei der Schmutzfrachtberechnung in Kapitel 5.4 unter die sogenannten sonstigen Trennsysteme.

Vorwiegende Bauwerke der **zentralen Niederschlagswasserbeseitigung** sind Regenrückhaltebecken, die durch die Speicherkapazität eine Abflusssdämpfung bewirken und somit das Gewässer vor hydraulischen Stoßbelastungen schützen sowie Regenklärbecken, die neben der Speicherung durch eine Sedimentation eine Behandlung des Niederschlagswassers ermöglichen. Neben den klassischen Regenklärbecken kommen Retentionsbodenfilter zum Einsatz, die stärker verunreinigte Niederschlagswässer behandeln. Neuerdings werden Regenklärbecken auch mit Lamellenklärrern nachgerüstet oder als Komplettseinheiten neu gebaut, um die Sedimentationswirkung zu verbessern oder sie werden mit technischen Filtern ausgestattet, die die Reinigungswirkung insbesondere in Bezug auf abfiltrierbare Stoffe verbessern.

Alle zentralen Anlagentypen werden auch bei der Niederschlagsentwässerung von Verkehrsflächen eingesetzt. Bei der Straßenentwässerung gibt es zusätzlich die RiStWag (Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten) -Abscheider – dies sind Anlagen mit einer zusätzlichen Abscheidereinrichtung für Leichtflüssigkeiten. Eine landesweite Erfassung der Anlagen der außerörtlichen Straßenentwässerung seitens des Landesbetriebs Straßenbau NRW (Straßen.NRW) befindet sich in Kapitel 5.2.

**Mischsysteme** sind so ausgelegt, dass ein Teil des mit dem Schmutzwasser mitgeführten Regenwassers bei stärkeren Regenereignissen nicht zu einer Kläranlage weitergeleitet, sondern teils mechanisch behandelt oder teils unbehandelt in ein Gewässer abgeschlagen wird. Dies ist erforderlich, um eine hydraulische Überlastung unterhalb liegender Kanalnetzteile sowie der Kläranlage zu verhindern. In Mischkanalisationen werden folgende Bauwerke bzw. Anlagen unterschieden: Regenüberlauf ohne Speichervolumen, Regenüberlaufbecken als Durchlauf- oder Fangbecken, Stauraumkanal, Retentionsbodenfilter und Regenrückhaltebecken. Letztere stehen zur Reduzierung der hydraulischen Gewässerbelastung z. T. in funktionaler Einheit mit einem Entlastungsbauwerk oder dienen innerhalb des Ableitungsnetzes als zusätzlicher Speicherraum. Regenüberlaufbecken, Stauraumkanäle und Retentionsbodenfilter werden zur weitergehenden Reinigung des Mischwassers vor einer ggf. notwendigen Entlastung in ein Gewässer angeordnet. Auch im Bereich der Behandlung von Mischwasser sind der Einsatz und die Verbesserung der Sedimentationsleistung durch Lamellenklärer möglich.

Retentionsbodenfilter leisten neben einer physikalischen Sedimentation auch eine chemische und biologische Behandlung der Abflüsse und erweitern die bisherigen Möglichkeiten der zentralen Regenwasserbehandlung daher beträchtlich. Dem eigentlichen Retentionsbodenfilter ist meistens eine Vorstufe (z. B. Regenklär- oder Regenüberlaufbecken) zur Behandlung der Abflüsse vorgeschaltet, um den Filter vor einer schnellen hydraulischen Verminderung der Leistungsfähigkeit (Kolmation) zu schützen. Aufgrund ihrer hohen Reinigungsleistung wird in die weitere Errichtung von Retentionsbodenfiltern eine besondere Priorität bei Maßnahmen zum Schutz der Gewässer vor belasteten Niederschlagswässern insbesondere auch im Rahmen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie gesetzt.

Durch begleitende betriebliche Maßnahmen, wie die Kanalnetz- bzw. Regenbeckensteuerung kann ebenfalls eine Rückhaltung des Niederschlags im System erzielt und mehr belastetes Niederschlagswasser zentral auf der Kläranlage behandelt werden.

Um die Belastungen aus Niederschlagswassereinleitungen zum Schutz der Gewässer und der Umwelt zu minimieren, unterstützt die Landesregierung die kommunalen Abwasserbeseitigungspflichtigen mit dem seit 10.04.2017 überarbeiteten Förderprogramm zur „Ressourceneffizienten Abwasserbeseitigung NRW (ResA II)“. Für die Erstellung, Erweiterung oder Umbau von Misch- und Niederschlagswasseranlagen sowie -rückhaltung, Bodenfilteranlagen oder technischen Anlagen zur weitergehenden Behandlung von Niederschlagswasser gewährt das Land in den Förderbereichen 4.1, 4.2 und 4.3 Zuwendungen in Form von Darlehen oder Zuschüssen.

Die folgenden Auswertungen stellen den gegenwärtig verfügbaren Stand der Bestandsaufnahme der Regenentlastungs-, Regenrückhalte- und Regenwasserbehandlungsanlagen in Nordrhein-Westfalen dar. Trenn- und Mischsysteme werden separat betrachtet.

In den Tabellen und Abbildungen werden folgende Abkürzungen verwendet:

A <sub>E,b</sub>	befestigte Fläche [ha]
MS	Mischsystem
NWB	Niederschlagswasserbeseitigung
RBF	Retentionsbodenfilter
RKB	Regenklärbecken
RRB	Regenrückhaltebecken
RRB <sub>E</sub>	Regenrückhaltebecken in Einheit mit einer Regenentlastungsanlage
RST	Regenrückhalteräume für Störfälle (bei Industriebetrieben)
RÜ	Regenüberlauf
RÜB	Regenüberlaufbecken
SK	Stauraumkanal
TS	Trennsystem
TS <sub>so</sub>	Sonstige, nicht an Regenbecken angeschlossene Trennsysteme
V <sub>s</sub>	spezifisches Speichervolumen [m <sup>3</sup> /ha]

Die Bauwerke sind in Tabelle 5.1, Tabelle 5.2 und Tabelle 5.3 nach Art, Größenklasse, Anzahl und Gesamtvolumen aufgelistet. Bei den Retentionsbodenfiltern ist das Stauvolumen über dem Filterkörper angegeben.

Tabelle 5.1  
Anzahl der Regenbecken und -entlastungsanlagen in NRW

Teileinzugsgebiete	RÜB	SK	RÜ	RRB	RKB	RBF	Gesamt
Rhein Gesamt	1.266	1.127	1.452	2.104	640	95	6.684
Maas Gesamt	325	250	57	329	160	44	1.165
Weser NRW	241	216	229	454	190	43	1.373
Ems NRW	103	27	79	344	153	9	715
keine Angabe Flussgebiet	0	1	2	29	8	0	40
<b>NRW Gesamt (2018)</b>	<b>1.935</b>	<b>1.621</b>	<b>1.819</b>	<b>3.260</b>	<b>1.151</b>	<b>191</b>	<b>9.977</b>
<b>NRW Gesamt (2016)</b>	<b>1.937</b>	<b>1.582</b>	<b>1.819</b>	<b>3.026</b>	<b>1.061</b>	<b>162</b>	<b>9.587</b>

Stand: 2018

Tabelle 5.2  
Anzahl der Regenbecken und -entlastungsanlagen in NRW nach Größenklassen und Bauwerksart

Größenklassen [m³]	RÜB	SK	Mischsystem				Trennsystem			
			RÜ	RRB	RRB <sub>E</sub>	RBF	RKB	RÜ	RRB	RBF
RÜ und < 50	14	45	1.785	15	3	1	47	34	86	1
≤ 100	142	266	-	41	9	1	172	-	128	3
≤ 200	179	252	-	73	11	2	175	-	201	1
≤ 500	413	417	-	133	37	6	226	-	353	4
≤ 1.000	491	252	-	95	78	17	84	-	308	4
≤ 10.000	669	342	-	250	370	101	93	-	778	10
> 10.000	22	24	-	27	62	4	5	-	69	-
keine Angabe Volumen	5	23	0	4	19	5	349	0	110	31
<b>Gesamt</b>	<b>1.935</b>	<b>1.621</b>	<b>1.785</b>	<b>638</b>	<b>589</b>	<b>137</b>	<b>1.151</b>	<b>34</b>	<b>2.033</b>	<b>54</b>
<b>(2018)</b>	<b>6.705</b>						<b>3.272</b>			
<b>(2018) [%]</b>	<b>67</b>						<b>33</b>			
<b>NRW Gesamt (2018)</b>	<b>9.977</b>									
<b>(2016)</b>	<b>6.608</b>						<b>2.979</b>			
<b>(2016) [%]</b>	<b>69</b>						<b>31</b>			
<b>NRW Gesamt (2016)</b>	<b>9.587</b>									

Stand: 2018

Tabelle 5.3  
Gesamtvolumen [m³] der Regenbecken und -entlastungsanlagen in NRW nach Größenklassen und Bauwerksart

Größenklassen [m³]	RÜB	SK	Mischsystem			Trennsystem			
			RRB	RRB <sub>E</sub>	RBF	RKB	RRB	RBF	
< 50	355	977	531	21	48	1.297	2.238	13	
≤ 100	10.084	18.175	2.951	665	80	11.617	9.565	250	
≤ 200	26.983	37.506	10.508	1.650	339	26.080	30.730	125	
≤ 500	142.252	137.389	45.499	13.495	2.186	72.118	122.848	1.245	
≤ 1.000	361.966	181.862	68.563	58.987	13.115	57.976	224.641	2.945	
≤ 10.000	1.772.686	1.005.130	766.622	1.305.298	339.930	195.307	2.387.438	20.398	
> 10.000	477.744	373.277	491.858	1.134.996	60.400	67.141	1.030.335		
<b>Gesamt</b>	<b>2.792.070</b>	<b>1.754.316</b>	<b>1.386.532</b>	<b>2.515.112</b>	<b>416.098</b>	<b>431.536</b>	<b>3.807.795</b>	<b>24.976</b>	
<b>(2018)</b>	<b>8.864.128</b>						<b>4.264.307</b>		
<b>(2018) [%]</b>	<b>68</b>						<b>32</b>		
<b>NRW Gesamt (2018)</b>	<b>13.128.435</b>								
<b>(2016)</b>	<b>8.569.720</b>						<b>4.098.222</b>		
<b>(2016) [%]</b>	<b>68</b>						<b>32</b>		
<b>NRW Gesamt (2016)</b>	<b>12.667.942</b>								

Stand: 2018

An dieser Stelle sei angemerkt, dass die Niederschlagswasserbehandlung in Nordrhein-Westfalen kontinuierlich weiter ausgebaut wird. Der hier vorgestellte Stand wird anhand der Daten des Einleiterkatasters ELKA ausgewertet. In ELKA wurden u. a. im Niederschlagswasserbereich die Daten des Regenbeckenkataster REBEKA der Oberen Wasserbehörden und die Daten des Katasters für Niederschlagswassereinleitungen NIEWA der Unteren Wasserbehörden zusammengefasst und werden dort seit 2015 bislang nur von den Oberen Wasserbehörden gepflegt. Bei der Übertragung der Daten nach ELKA wurden einige Plausibilitätsprüfungen durchgeführt und doppelte Einträge beseitigt, daher resultieren einige Änderungen in Bezug auf den Stand 2014. Im Einleitungskataster laufen Defizitanalysen und Plausibilitätsprüfungen teilweise automatisch im Hintergrund und werden dem Bearbeiter zur Überarbeitung angezeigt. Aufgrund der weiterhin stattfindenden Erfassung, Überprüfung und Erweiterung der Regenbecken und -entlastungsanlagen variieren die Anzahl und das Volumen der Bauwerke im Vergleich zum letzten Stand 2014.

Im Jahr 2018 waren 8.158 Regenbecken mit einem Gesamtvolumen von ca. 13 Mio. m<sup>3</sup> in der öffentlichen Niederschlagswasserbehandlung in Nordrhein-Westfalen erfasst. Darüber hinaus wurden 1.819 Regenüberläufe, die kein Speichervolumen aufweisen, im Misch- oder Trennsystem betrieben. Nach diesjähriger Auswertung stehen 68 % des Gesamtspeichervolumens im Mischsystem zur Verfügung; 68 % waren es im Vergleich zur Auswertung mit Stand 2016.

Von den insgesamt 9.977 Sonderbauwerken sind 19 % als Regenüberlaufbecken und 16 % als Stauraumkanäle im Mischsystem ausgebildet. Weitere 18 % der Bauwerke sind Regenüberläufe. Vom Gesamtspeichervolumen im Misch- und Trennsystem werden 21 % in Regenüberlaufbecken und 13 % in Stauraumkanälen bereitgestellt.

In Trennsystemen wurden bisher 1.151 Regenklärbecken mit einem Gesamtspeichervolumen von rund 430.000 m<sup>3</sup>

für die zentrale Regenwasserbehandlung erfasst. Dies sind 12 % der Regenbecken insgesamt mit einem Anteil am Gesamtvolumen von 3 %. Neben der Behandlung des Regenwassers besteht ein großer Bedarf an Rückhalt und Zwischenspeicherung zur Verzögerung des Abflusses. Dies erfolgt durch Regenrückhaltebecken, die sowohl im Misch- als auch im Trennsystem eingesetzt werden und keine Sedimentationswirkung aufweisen, da das gesamte gespeicherte Niederschlags-/Mischwasser weitergeleitet wird. 33 % aller bisher erfassten Regenbecken und Regenentlastungsanlagen in Nordrhein-Westfalen sind Regenrückhaltebecken. 59 % des gesamten Speichervolumens werden durch diesen Anlagentyp für die Niederschlagswasserrückhaltung bereitgestellt. Dazu kommen noch 137 Retentionsbodenfilter, die zentral in Mischsystemen angeordnet sind. 54 Retentionsbodenfilter sind in Trennsystemen erbaut. Die Retentionsbodenfilter tragen mit 3 % zum Gesamtspeichervolumen bei. Hierbei handelt es sich um das Stauvolumen über dem Filterkörper. Im Vergleich zu 2016 sind aktuell im Bestand der Katastersysteme 29 kommunale Retentionsbodenfilteranlagen in den letzten zwei Jahren hinzugekommen. Weitere 28 werden von Straßen.NRW zur Behandlung von Abflüssen von außerörtlichen Straßen betrieben (siehe Kapitel 5.2). In der Karte 5.1 ist mit dem Stand aus 2016 die Lage der 162 (2018: 191) Retentionsbodenfilteranlagen in kommunalen Misch- und Trennsystemen dargestellt.

In Tabelle 5.4 ist erkennbar, dass tendenziell in den letzten 10 Jahren eine Zunahme der Trennsystemanlagen zu verzeichnen ist. Hieran zeigt sich auch die Wirkung des Trennerlasses. Seit 2008 ist eine Beckenzunahme von über 60 % in der Datenhaltung zu registrieren. Die Schwankungen der Daten beruhen auf Defizitanalysen und Beseitigung von doppelten Beckeneingaben in den beiden veralteten Datenbanken REBEKA und NIEWA, die durch die Zusammenführung in ELKA behoben wurden. In der Beckenstatistik fehlen nach wie vor einige Anlagen von Unteren Wasserbehörden, die bislang noch eigene Systeme zur Datenhaltung nutzen und bislang noch nicht in ELKA Eingaben vornehmen können.

Tabelle 5.4

**Entwicklung der Trennsysteme, die an kommunale Regenbecken angeschlossen sind, von 2008–2018**

Jahr der Datenerhebung	Einheit	2008	2010	2012	2014	2016	2018
Anzahl Regenbecken (RKB + RRB)	[-]	1.974	1.941	2.576	3.191	2.914	3.184
Speichervolumen (RKB + RRB)	[Mio. m <sup>3</sup> ]	3,41	3,58	3,32	4,51	4,09	4,24
Befestigte Fläche A <sub>E,BTS,RB</sub>	[ha]	11.891	18.580	18.841	41.611	37.241	42.410

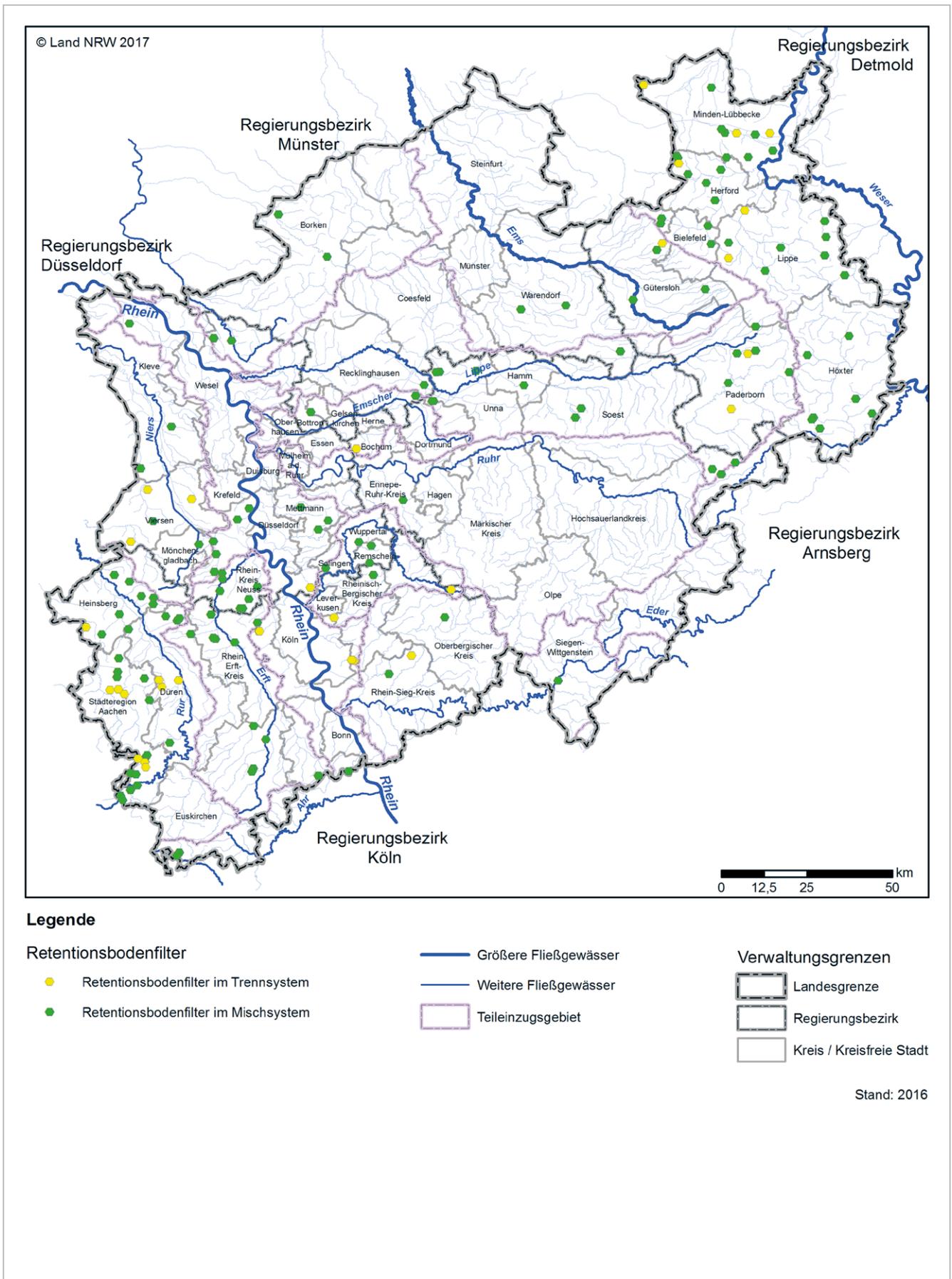
Stand: 2018

Der größte Anteil der befestigten Fläche in Nordrhein-Westfalen (siehe Kapitel 5.4) ist bislang an keine Behandlungsanlage angeschlossen. Es gibt allerdings eine Vielzahl an Flächen, die keine Behandlung des Niederschlagswassers benötigen. Zum Beispiel gilt gemäß Trennerlass NRW abfließendes Niederschlagswasser von Fuß-, Rad- oder Wohnwegen oder Sport- und Freizeitanlagen als unbelastet und kann grundsätzlich ohne Vorbehandlung in oberirdische Gewässer eingeleitet werden. Im Einzelfall ist je nach Nutzung und Eigenschaft der Fläche zu prüfen, ob

das Regenwasser vor Einleitung behandelt werden muss (s. o. Trennerlass), bzw. ob das Gewässer vor übermäßigen hydraulischen Belastungen geschützt werden muss. Im Bewirtschaftungsplan NRW 2016-2021 zur Umsetzung der WRRL werden die signifikanten Belastungen und anthropogenen Auswirkungen auf den Zustand der Gewässer ausgewertet. Hierbei wurde u. a. auch der noch große Handlungsbedarf, der aus Niederschlagswassereinleitungen resultiert, aufgezeigt (siehe auch Kapitel 5.4).

Karte 5.1

Retentionsbodenfilter in NRW im Jahr 2016



Mischsysteme verfügen je nach Größe und Bebauungsdichte häufig über ein Netz an mehreren Regenbecken je Kläranlageneinzugsgebiet. Man kann davon ausgehen, dass alle Mischsystemnetze mit mindestens einer Regen-

entlastungsanlage ausgestattet sind. In Abbildung 5.1 und Abbildung 5.2 sind die Gesamtanzahl und das Gesamtvolumen der jeweiligen Regenbecken und -entlastungsanlagen grafisch dargestellt.

Abbildung 5.1

**Anzahl der Regenbecken und -entlastungsanlagen nach Bauwerksart in NRW**

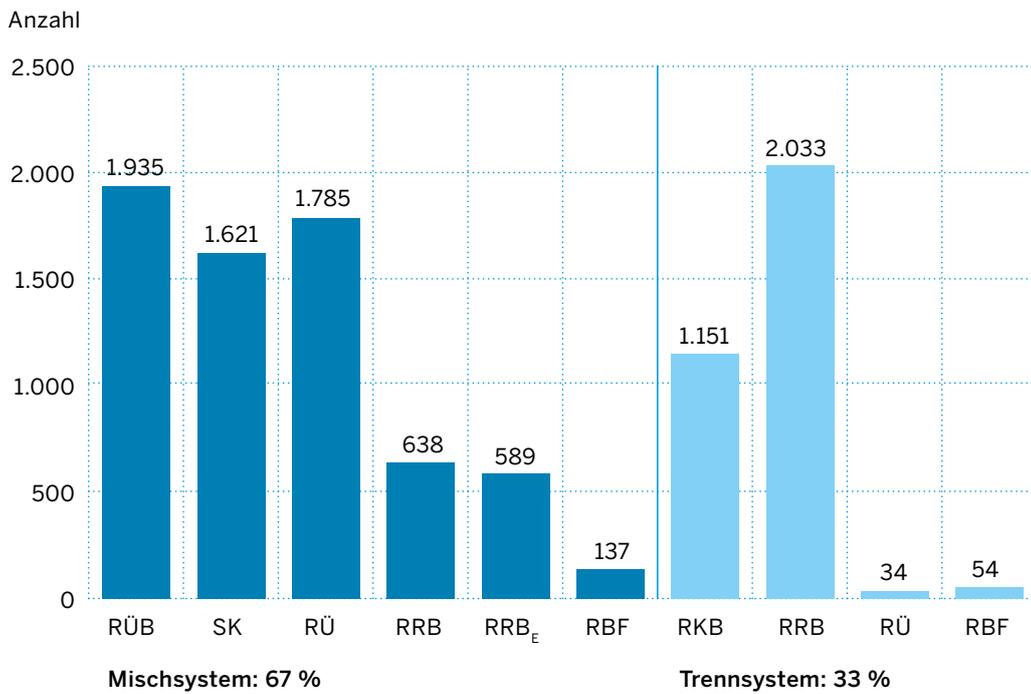
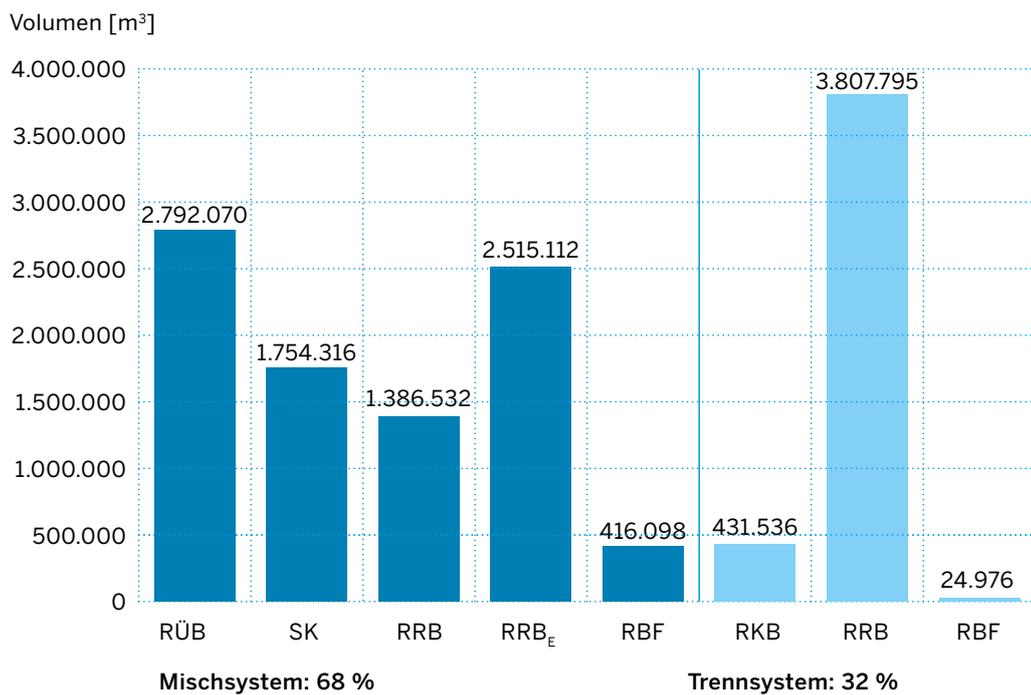


Abbildung 5.2

**Volumen [m³] der Regenbecken und -entlastungsanlagen nach Bauwerksart in NRW**



In den folgenden Tabellen (Tabelle 5.5 und Tabelle 5.6) sind die Anzahl und das Gesamtvolumen der Regen-

becken und Regenentlastungsanlagen der Gewässer-einzugsgebiete in Nordrhein-Westfalen zusammengefasst.

Tabelle 5.5

Anzahl der Regenbecken und -entlastungsanlagen in den Teileinzugsgebieten in NRW

Teileinzugsgebiete	Anzahl	Mischsystem							Trennsystem						Gesamt		
		RÜB	SK	RÜ	RRB	RRB <sub>e</sub>	RBF	Gesamt	%	RKB	RÜ	RRB	RBF	Gesamt	%	Gesamt	%
<b>Rhein NRW</b>																	
Rheingraben-Nord	180	225	167	289	70	10	941	14	266	4	304	5	579	18	1.520	15	
Lippe	227	174	178	20	110	22	731	11	107	6	252	5	370	11	1.101	11	
Emscher	25	89	85	49	40	2	290	4	15		23	1	39	1	329	3	
Ruhr	235	332	608	50	63	1	1.289	19	47	3	154	2	206	6	1.495	15	
Erft NRW	163	129	48	63	35	18	456	7	33		50	10	93	3	549	6	
Wupper	101	28	69	10	44	6	258	4	30	1	49	2	82	3	340	3	
Sieg NRW	249	113	230	45	56	4	697	10	50		67	1	118	4	815	8	
Mittelrhein und Mosel NRW	37	23	15	2	3	2	82	1	1		2		3	0,1	85	1	
Deltarhein NRW	49	14	32	3	32	4	134	2	91	6	219		316	10	450	5	
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>1.266</b>	<b>1.127</b>	<b>1.432</b>	<b>531</b>	<b>453</b>	<b>69</b>	<b>4.878</b>	<b>73</b>	<b>640</b>	<b>20</b>	<b>1.120</b>	<b>26</b>	<b>1.806</b>	<b>55</b>	<b>6.684</b>	<b>67</b>	
<b>Maas</b>																	
Maas Nord NRW	61	56	20	29	41	4	211	3	101	1	133	3	238	7	449	5	
Maas Süd NRW	264	194	35	44	31	26	594	9	59	1	51	11	122	4	716	7	
<b>Maas Gesamt</b>	<b>325</b>	<b>250</b>	<b>55</b>	<b>73</b>	<b>72</b>	<b>30</b>	<b>805</b>	<b>12</b>	<b>160</b>	<b>2</b>	<b>184</b>	<b>14</b>	<b>360</b>	<b>11</b>	<b>1.165</b>	<b>12</b>	
<b>Weser NRW</b>	<b>241</b>	<b>216</b>	<b>218</b>	<b>12</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	<b>747</b>	<b>11</b>	<b>190</b>	<b>11</b>	<b>414</b>	<b>11</b>	<b>626</b>	<b>19</b>	<b>1.373</b>	<b>14</b>	
<b>Ems NRW</b>	<b>103</b>	<b>27</b>	<b>78</b>	<b>5</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>255</b>	<b>4</b>	<b>153</b>	<b>1</b>	<b>303</b>	<b>3</b>	<b>460</b>	<b>14</b>	<b>715</b>	<b>7</b>	
keine Angabe TEZG	0	1	2	17	0	0	20	0,3	8	0	12	0	20	0,6	40	0,4	
<b>NRW gesamt (2018)</b>	<b>1.935</b>	<b>1.621</b>	<b>1.785</b>	<b>638</b>	<b>589</b>	<b>137</b>	<b>6.705</b>	<b>100</b>	<b>1.151</b>	<b>34</b>	<b>2.033</b>	<b>54</b>	<b>3.272</b>	<b>100</b>	<b>9.977</b>	<b>100</b>	
<b>NRW gesamt (2016)</b>	<b>1.937</b>	<b>1.582</b>	<b>1.785</b>	<b>633</b>	<b>540</b>	<b>131</b>	<b>6.608</b>	<b>100</b>	<b>1.061</b>	<b>34</b>	<b>1.853</b>	<b>31</b>	<b>2.979</b>	<b>100</b>	<b>9.587</b>	<b>100</b>	

Stand: 2018

Tabelle 5.6

Gesamtvolumen [m³] der Regenbecken und -entlastungsanlagen in den Teileinzugsgebieten in NRW

Teileinzugsgebiete	Volumen [m³]	Mischsystem						Trennsystem					Gesamt			
		RÜB	SK	RRB	RRB <sub>e</sub>	RBF	Gesamt	%	RKB	RRB	RBF	Gesamt	%	Gesamt	%	
<b>Rhein NRW</b>																
Rheingraben-Nord	381.444	587.920	682.005	442.339	48.328	2.142.036	24	114.412	546.890	1.585	662.887	16	2.804.923	21		
Lippe	327.440	151.485	46.363	449.348	83.109	1.057.745	12	18.124	421.393	2.957	442.474	9	1.500.219	11		
Emscher	59.801	326.964	59.839	205.894	12.310	664.808	7	1.745	15.414		17.159	0,4	681.967	5		
Ruhr	428.401	281.056	120.380	299.052	48	1.128.937	13	14.944	165.172	1.919	182.035	4	1.310.972	10		
Erft NRW	284.298	65.675	39.035	92.734	41.519	523.261	6	15.920	80.245	4.764	100.929	2	624.190	5		
Wupper	158.225	35.752	8.256	139.940	12.870	355.043	4	6.554	100.315		106.869	3	461.912	4		
Sieg NRW	227.450	66.706	70.545	112.249	2.773	479.723	6	7.143	72.441	800	80.384	2	560.107	4		
Mittelrh. u. Mosel NRW	15.469	7.565	572	1.072	4.000	28.678	0,4	89	1.295		1.384	0,03	30.062	0,3		
Deltarhein NRW	102.734	14.795	14.190	185.996	25.407	343.122	4	13.025	389.338		402.363	10	745.485	6		
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>1.985.262</b>	<b>1.537.918</b>	<b>1.041.185</b>	<b>1.928.624</b>	<b>230.364</b>	<b>6.723.353</b>	<b>75</b>	<b>191.956</b>	<b>1.792.503</b>	<b>12.025</b>	<b>1.996.484</b>	<b>46</b>	<b>8.719.837</b>	<b>66</b>		
<b>Maas</b>																
Maas Nord NRW	174.733	32.591	136.087	226.739	26.302	596.452	7	136.834	480.061	1.256	618.151	15	1.214.603	10		
Maas Süd NRW	278.128	102.155	159.511	75.980	62.790	678.564	8	10.621	162.432	1.613	174.666	4	853.230	7		
<b>Maas Gesamt</b>	<b>452.861</b>	<b>134.746</b>	<b>295.598</b>	<b>302.719</b>	<b>89.092</b>	<b>1.275.016</b>	<b>15</b>	<b>147.455</b>	<b>642.493</b>	<b>2.869</b>	<b>792.817</b>	<b>19</b>	<b>2.067.833</b>	<b>16</b>		
<b>Weser NRW</b>	<b>201.799</b>	<b>62.343</b>	<b>9.919</b>	<b>83.656</b>	<b>72.448</b>	<b>430.165</b>	<b>5</b>	<b>41.285</b>	<b>397.515</b>	<b>8.907</b>	<b>447.707</b>	<b>10</b>	<b>877.872</b>	<b>7</b>		
<b>Ems NRW</b>	<b>152.148</b>	<b>19.154</b>	<b>26.580</b>	<b>200.113</b>	<b>24.194</b>	<b>422.189</b>	<b>5</b>	<b>50.606</b>	<b>952.723</b>	<b>1.175</b>	<b>1.004.504</b>	<b>24</b>	<b>1.426.693</b>	<b>11</b>		
keine Angabe TEZG		155	13.250			13.405	0,002	234	22.561		22.795	0,2	36.200	0,06		
<b>NRW gesamt (2018)</b>	<b>2.792.070</b>	<b>1.754.316</b>	<b>1.386.532</b>	<b>2.515.112</b>	<b>416.098</b>	<b>8.864.128</b>	<b>100</b>	<b>431.536</b>	<b>3.807.795</b>	<b>24.976</b>	<b>4.264.307</b>	<b>100</b>	<b>13.128.435</b>	<b>100</b>		
<b>NRW gesamt (2016)</b>	<b>2.771.717</b>	<b>1.583.397</b>	<b>1.436.617</b>	<b>2.374.719</b>	<b>403.270</b>	<b>8.569.720</b>	<b>100</b>	<b>420.459</b>	<b>3.666.080</b>	<b>11.683</b>	<b>4.098.222</b>	<b>100</b>	<b>12.667.942</b>	<b>100</b>		

Stand: 2018

## 5.2

### Stand der Beseitigung von Niederschlagswasserabflüssen von Straßen

Bundesautobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen (außerörtliche Straßen) nehmen in Nordrhein-Westfalen etwa 11 % (~38.600 ha) der befestigten und abflusswirksamen Fläche bzw. 1 % der Landesfläche von rund 3,4 Mio. ha ein. Die gesamte befestigte Straßenfläche beträgt gemäß Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssysteme ATKIS® (Stand 2016) rund 120.000 ha; rund 30 % der gesamten Straßenflächen werden außerhalb von Ortslagen geführt und entwässert. Der Rest verläuft innerhalb von Ortslagen und wird zum Großteil gemeinsam über das kommunale Entwässerungssystem entwässert. Für Planung, Bau und Betrieb der überörtlichen Straßen außerhalb von Ortsdurchfahrten sind in Nordrhein-Westfalen hauptsächlich der Landesbetrieb Straßenbau NRW (Straßen.NRW) oder zum Teil die jeweiligen Kreise verantwortlich. Sie sind damit auch für deren Entwässerung zuständig.

Niederschlagswasserabflüsse von Straßen können aufgrund ihrer hydrologischen und hydraulischen Eigenschaften sowie der chemischen und physikalischen Inhaltsstoffe Belastungen für Oberflächengewässer, Grundwasser und Böden darstellen. Insbesondere in Bezug auf die Kupfer- und Zink-Belastung nehmen Verkehrsabflüsse im Rahmen der Bewertung und Maßnahmenplanung gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie eine bedeutende Stellung ein. Mithilfe von Maßnahmen zur Verminderung, Versickerung, Rückhaltung und Behandlung der Straßenabflüsse können diese Belastungen auf ein umweltverträgliches Maß vermindert werden. Es stehen hierfür unterschiedliche Maßnahmen je nach Belastung der Straßenabflüsse zur Verfügung. In der Regel erfolgt die Straßenentwässerung außerhalb bebauter Bereiche über eine ortsnahe dezentrale Versickerung über die Böschung oder über eine Rasenmulde. Bei Gefahr einer Beeinträchtigung von Grund- und Oberflächenwasser sind weitergehende Behandlungsmaßnahmen erforderlich. Der Bedarf und die Art der Behandlung der Niederschlagswasserabflüsse ist in Nordrhein-Westfalen durch bestimmte Regelungen spezifiziert (siehe hierzu u. a. den gemeinsamen Rund- erlass „Entwässerungstechnische Maßnahmen an Bundesfern- und Landesstraße“, MBLNRW.2010.S.255 vom 31.03.2010 und die Broschüre zur „Niederschlagsentwässerung von Verkehrsflächen“ von 2014 des Ministeriums für Bauen und Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr und des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz).

Zur weitergehenden Behandlung von Straßenabwässern werden vor allem Abscheideanlagen für Leichtflüssigkeiten wie Öle, Regenrückhaltebecken (RRB), Absetzbecken mit und ohne Tauchwand, Regenklärbecken (RKB) mit und ohne Dauerstau und Retentionsbodenfilteranlagen (RBF) gebaut und betrieben.

Eine flächendeckende Erfassung und Bewertung der Einleitungsstellen von Straßenabflüssen von Straßen. NRW wurde erstmals 2012 mit einem Pilotprojekt im Bereich der Regionalniederlassung Rhein-Berg gestartet und wurde seitdem stetig auf den gesamten Zuständigkeitsbereich von Straßen.NRW erweitert. Anfang 2018 wurden diese für Nordrhein-Westfalen erhobenen Daten erstmalig zur landesweiten Auswertung zur Verfügung gestellt. Mit Stand der Daten 2018 sind 13.694 Einleitungen von außerörtlichen Straßen in Oberflächengewässer in Nordrhein-Westfalen erfasst.

Die folgenden Aufstellungen (Tabelle 5.7 und Tabelle 5.8) stellen den derzeitigen Stand der Regenbecken und -entlastungsanlagen aus der Straßendatenbank von Straßen. NRW dar. Eine detaillierte Aufarbeitung der fehlenden Daten ist mit den begrenzt zur Verfügung stehenden Mitteln flächendeckend nur über einen langen Zeitraum möglich. Um aber dennoch hinsichtlich der zeitlichen Vorgaben der WRRL möglichst zeitnah eine Übersicht über den Bestand und die Behandlungsbedürftigkeit der Einleitungen aus überörtlichen Straßen zu erhalten, werden die Daten sukzessive eingearbeitet und bewertet.

Insgesamt stehen nach aktuellem Stand 992 Regenbecken und -entlastungsanlagen mit einem Speichervolumen von rund 300.000 m<sup>3</sup> zur Rückhaltung und Behandlung von Straßenabwässern seitens Straßen.NRW zur Verfügung. Die größte Anzahl bilden Regenrückhaltebecken, die das Gewässer vor der hohen Stoßbelastung des schnellen und meist intensiven Abflusses von Straßen schützen. Aber auch Abscheideanlagen sind häufig vorzufinden, die neben einem Rückhalt von mechanisch absetzbaren Stoffen auch wassergefährdende Leichtflüssigkeiten zurückhalten können.

Tabelle 5.7

Anzahl der Regenbecken und -entlastungsanlagen zur Behandlung von Straßenabwässern von Straßen.NRW

Straßen.NRW Gesamt	RiStWag-/Abscheide-Anlagen	RKB	RRB	RBF	RÜ	Gesamt
<b>Rhein</b>						
Rheingraben- Nord	65	26	79	11	1	182
Lippe	8	26	63	1	3	101
Emscher	4	17	36	1	0	58
Ruhr	45	15	72	0	2	134
Erft NRW	8	7	38	6	0	59
Wupper	8	3	23	1	0	35
Sieg NRW	9	3	30	0	0	42
Mittelrhein und Mosel NRW	0	0	1	0	0	1
Deltarhein NRW	11	1	21	0	0	33
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>158</b>	<b>98</b>	<b>363</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>645</b>
<b>Maas</b>						
Maas Nord NRW	9	4	57	0	0	70
Maas Süd NRW	12	10	20	8	0	50
<b>Maas Gesamt</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>77</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>120</b>
<b>Weser NRW</b>	<b>41</b>	<b>36</b>	<b>73</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>153</b>
<b>Ems NRW</b>	<b>28</b>	<b>9</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>74</b>
<b>NRW gesamt (2018)</b>	<b>248</b>	<b>157</b>	<b>549</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>992</b>

Stand: 2018

Tabelle 5.8

Volumen [m<sup>3</sup>] der Regenbecken und -entlastungsanlagen zur Behandlung von Straßenabwässern von Straßen.NRW

Teileinzugsgebiete Volumen [m <sup>3</sup> ]	RiStWag-/Abscheide-Anlagen	RKB	RRB	RBF	Gesamt
<b>Rhein</b>					
Rheingraben- Nord	25.020	5.708	24.400	5.558	60.686
Lippe	890	466	37.379	369	39.104
Emscher	414	2.170	19.849	0	22.433
Ruhr	3.578	710	33.009	0	37.297
Erft NRW	1.691	10.348	5.935	763	18.737
Wupper	0	13.500	1.190	2.472	17.162
Sieg NRW	5.786	0	18.076	0	23.862
Mittelrhein und Mosel NRW	0	0	1.949	0	1.949
Deltarhein NRW	0	0	2.620	0	2.620
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>37.379</b>	<b>32.902</b>	<b>144.407</b>	<b>9.162</b>	<b>223.850</b>
<b>Maas</b>					
Maas Nord NRW	1.723	3.487	2.920	0	8.130
Maas Süd NRW	10.837	4.592	12.057	7.875	35.361
<b>Maas Gesamt</b>	<b>12.560</b>	<b>8.079</b>	<b>14.977</b>	<b>7.875</b>	<b>43.491</b>
<b>Weser NRW</b>	<b>3.162</b>	<b>2.300</b>	<b>14.313</b>	<b>0</b>	<b>19.775</b>
<b>Ems NRW</b>	<b>756</b>	<b>2.604</b>	<b>7.431</b>	<b>0</b>	<b>10.791</b>
<b>NRW gesamt (2018)</b>	<b>53.857</b>	<b>45.885</b>	<b>181.128</b>	<b>17.037</b>	<b>297.907</b>

Stand: 2018

### 5.3 Stand der industriellen Niederschlagswasserbehandlung

Neben dem in Kapitel 8 beschriebenen Produktions-, Sanitärabwasser und Kühlwasser fällt bei industriellen Betrieben auch belastetes, geringfügig belastetes und unbelastetes Niederschlagswasser an. Belastetes Niederschlagswasser wird gemeinsam mit Produktionsabwasser in einer zentralen Abwasserbehandlungsanlage behandelt. Geringfügig belastetes oder unbelastetes Niederschlagswasser wird entweder unbehandelt oder nach der Behandlung über Sonderbauwerke einem Gewässer zugeführt.

In der Datenbank ELKA werden ebenfalls die Niederschlagsanfallstellen, Sonderbauwerke sowie Einleitungsstellen industrieller Direkteinleiter ins Gewässer erfasst, wenn die Betriebe eine befestigte zu entwässernde Fläche größer als 3 ha aufweisen. Wird von einem Indirekteinleiter das Niederschlagswasser direkt ins Gewässer eingeleitet, erfolgt ebenfalls eine Erfassung in der Datenbank,

sofern die entwässerte Fläche der o. g. Größenordnung entspricht. Ein Großteil der indirekt einleitenden Industriebetriebe ist an eine Mischkanalisation angeschlossen. Hier können bei stärkeren Regenereignissen kurzfristig große Frachten über Mischwasserabschläge ohne biologische Behandlung in das Gewässer gelangen. Es wird angestrebt, diesen Eintragspfad zukünftig so weit wie möglich zu reduzieren.

Zu den im industriellen Bereich erfassten Sonderbauwerken bzw. Regenwasserbehandlungsanlagen zählen Regenüberlaufbecken, Stauraumkanäle, Regenüberläufe, Regenrückhaltebecken und Regenklärbecken. Im Auswertzeitraum 2018 waren insgesamt 592 Sonderbauwerke (RÜB, SK, RKB und RRB) mit einem Gesamtspeichervolumen von 508.416 m<sup>3</sup> in ELKA erfasst, von denen der überwiegende Teil Regenklärbecken und Regenrückhaltebecken sind. Zusätzlich gab es 36 Regenüberläufe ohne Speichervolumen und 28 Regenrückhalteräume mit einem Speichervolumen von insgesamt 45.732 m<sup>3</sup>, die nur für Störfälle genutzt werden (RST). 5 Retentionsbodenfilteranlagen wurden bislang mit einem Speichervolumen über dem Filterkörper von 287 m<sup>3</sup> in ELKA erfasst.

Tabelle 5.9  
Anzahl der Regenbecken und -entlastungsanlagen industrieller Betriebe in den Teileinzugsgebieten in NRW

Teileinzugsgebiete	Anzahl	Mischsystem				Gesamt	Trennsystem					Gesamt
		RÜB	SK	RRB	RÜ		RKB	RRB	RÜ	RST	RBF	
<b>Rhein NRW</b>												
Rheingraben-Nord	2	9	1	-	12	40	18	2	2	-	62	74
Lippe	1	1	5	1	8	61	64	5	9	-	139	147
Emscher	-	1	12	-	13	7	12	-	2	-	21	34
Ruhr	2	1	7	-	10	38	22	10	5	-	75	85
Erft NRW	3	1	-	-	4	10	10	1	1	-	22	26
Wupper	-	-	-	-	-	8	5	-	-	-	13	13
Sieg NRW	1	-	1	-	2	9	11	4	1	2	27	29
Mittelrhein und Mosel NRW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deltarhein NRW	-	-	-	-	-	4	11	2	1	-	18	18
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>49</b>	<b>177</b>	<b>153</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>377</b>	<b>426</b>
<b>Maas</b>												
Maas Nord NRW	-	-	1	-	1	2	3	-	-	-	5	6
Maas Süd NRW	-	1	1	-	2	15	5	-	2	-	22	24
<b>Maas Gesamt</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>27</b>	<b>30</b>
<b>Weser NRW</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>49</b>	<b>40</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>101</b>	<b>104</b>
<b>Ems NRW</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>62</b>	<b>27</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>95</b>	<b>101</b>
<b>NRW gesamt (2018)</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>61</b>	<b>305</b>	<b>228</b>	<b>34</b>	<b>28</b>	<b>5</b>	<b>600</b>	<b>661</b>
<b>NRW gesamt (2016)</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>60</b>	<b>307</b>	<b>162</b>	<b>35</b>	<b>25</b>	<b>3</b>	<b>532</b>	<b>592</b>

Stand: 2018

Tabelle 5.10

**Gesamtvolumen [m<sup>3</sup>] der Regenbecken und -entlastungsanlagen industrieller Betriebe in den Teileinzugsgebieten in NRW**

Teileinzugsgebiete Volumen [m <sup>3</sup> ]	Mischsystem				Trennsystem				Gesamt	
	RÜB	SK	RRB	Gesamt	RKB	RRB	RST	RBF		Gesamt
<b>Rhein NRW</b>										
Rheingraben-Nord	-	5.411	-	5.411	9.626	15.566	3.227	-	28.419	33.830
Lippe	500	960	899	2.359	9.703	51.192	30.251	-	91.146	93.505
Emscher	-	-	-	-	1.272	6.753	-	-	8.025	8.025
Ruhr	220	-	-	220	4.802	17.973	617	-	23.392	23.612
Erfurt NRW	100	10	-	110	25.918	22.098	420	-	48.436	48.546
Wupper	-	-	-	-	71	6.733	-	-	6.804	6.804
Sieg NRW	-	-	619	619	2.529	5.780	462	262	9.033	9.652
Mittelrhein und Mosel NRW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deltarhein NRW	-	-	-	-	136	5.331	2.200	-	7.667	7.667
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>820</b>	<b>6.381</b>	<b>1.518</b>	<b>8.719</b>	<b>54.057</b>	<b>131.426</b>	<b>37.177</b>	<b>262</b>	<b>222.922</b>	<b>231.641</b>
<b>Maas</b>										
Maas Nord NRW	-	-	-	-	11.202	1.125	-	-	12.327	12.327
Maas Süd NRW	-	356	-	356	5.350	18.920	692	-	24.962	25.318
<b>Maas Gesamt</b>	<b>-</b>	<b>356</b>	<b>-</b>	<b>356</b>	<b>16.552</b>	<b>20.045</b>	<b>692</b>	<b>-</b>	<b>37.289</b>	<b>37.645</b>
<b>Weser NRW</b>	<b>-</b>	<b>420</b>	<b>274</b>	<b>694</b>	<b>3.791</b>	<b>10.288</b>	<b>839</b>	<b>25</b>	<b>14.943</b>	<b>15.637</b>
<b>Ems NRW</b>	<b>-</b>	<b>898</b>	<b>241.500</b>	<b>242.398</b>	<b>5.045</b>	<b>15.045</b>	<b>7.024</b>	<b>-</b>	<b>27.114</b>	<b>269.512</b>
<b>NRW gesamt (2018)</b>	<b>820</b>	<b>8.055</b>	<b>243.292</b>	<b>252.167</b>	<b>79.445</b>	<b>176.804</b>	<b>45.732</b>	<b>287</b>	<b>302.268</b>	<b>554.435</b>
<b>NRW gesamt (2016)</b>	<b>4.765</b>	<b>7.445</b>	<b>243.018</b>	<b>255.228</b>	<b>93.763</b>	<b>132.404</b>	<b>39.105</b>	<b>240</b>	<b>265.512</b>	<b>520.740</b>

Stand: 2018

## 5.4 Gewässerbelastungen aus Niederschlagswassereinleitungen

Die in die Gewässer eingeleiteten Frachten aus der Niederschlagswasserbehandlung werden in hohem Maße von der Größe und Nutzung der befestigten und abflusswirksamen Flächen sowie von der Niederschlagshöhe und -verteilung im Einzugsgebiet der Niederschlagswasserbehandlungsanlagen beeinflusst.

Die befestigten und abflusswirksamen Flächen werden in Nordrhein-Westfalen mit Hilfe des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informations-Systems ATKIS® (Stand 2016) ermittelt. ATKIS® ist ein Projekt der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Bundesländer. In ATKIS® wird die Landschaft nach topografischen Gesichtspunkten in verschiedene Objektarten gegliedert. Die Zuordnung einer Fläche zu einer Objektart erfolgt auf Basis der Nutzungsart einer Fläche (z. B. Wohnbaufläche oder Industrie- und Gewerbefläche) oder ihrer Ausprägung (z. B. Gewässer). Zum Jahr 2016 liegt das Digitale Landschaftsmodell des ATKIS® in einer leicht überarbeiteten Version vor.

Nordrhein-Westfalen hat derzeit eine Fläche von rund 3,4 Mio. ha. Davon sind ca. 661.000 ha (19 %) Siedlungs- und Verkehrsflächen und von diesen Flächen sind rund 54 % (ca. 357.500 ha) befestigt und abflusswirksam. Im Vergleich zu der im Jahr 2014 verwendeten Fassung ver-

kleinern sich die Siedlungs- und Verkehrsfläche um 11,7 % und die befestigte Fläche um 13,2 %.

Die Straßen sind in ATKIS® nur als Linie erfasst. Diesen Linien werden bei der Berechnung der Fläche typabhängige Breiten zugeordnet. Dadurch resultieren überlagernde Flächen - beispielsweise mit Wohnbauflächen. Ebenfalls überlagern sich Straßenflächen in Kreuzungsbereichen. In dem Jahr 2016 wurden mit großem Aufwand zum ersten Mal diese überlagernden Flächen heraus gerechnet. Daher sind die Siedlungs- und Verkehrsflächen insgesamt im Vergleich zu 2014 gesunken.

Die befestigte Fläche wird im Rahmen der Erfassung der Niederschlagswassereinleitungen durch die Zuordnung von Befestigungsgraden je Objektart (baulich geprägte Flächen 45 %, Siedlungsfreiflächen 20 % und Verkehrsflächen 80 %) der Siedlungs- und Verkehrsflächen aus ATKIS® ermittelt. Das Jahr 2016 wurde auch zum ersten Mal zur Berechnung der Schmutzfrachten die ausnahmslos außerörtliche Straßenfläche berechnet. Die außerörtliche Straßenfläche hat einen Anteil von rund 30 % an der gesamten befestigten Straßenfläche von ca. 120.000 ha in Nordrhein-Westfalen. Die innerörtliche Straßenfläche ist zum Großteil an ein Misch- oder Trennsystem angeschlossen und wird über diesen Einleitungspfad in ein Gewässer abgedeckt.

Seit 2006 werden im Rahmen der „Allianz für die Fläche“ 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. 66 ha/d (Stand 2017, [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)) bundesweit auf 30 ha/d im Jahr 2020 zu reduzieren. Gemäß der

Datenhaltung des Landesbetriebs Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW) liegt derzeit der tägliche Zuwachs der Siedlungs- und Verkehrsflächen in Nordrhein-Westfalen bei ca. 9,3 ha/d (siehe Abbildung 5.3) und ist im Vergleich zu den beiden Vorjahren wieder leicht angestiegen. Höchstens 5 ha/d sollen es im Jahr 2020 sein. Längerfristig verfolgt Nordrhein-Westfalen das Ziel eines Netto-Null-Flächenverbrauchs.

Abbildung 5.3  
Entwicklung der täglichen Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsflächen in NRW

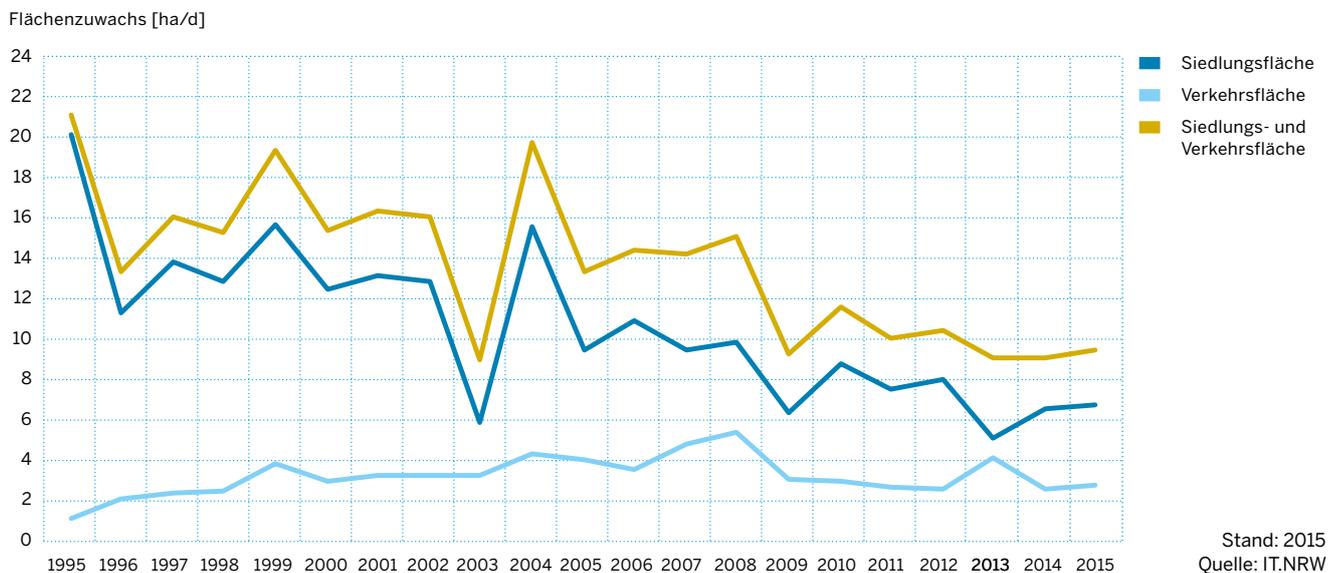
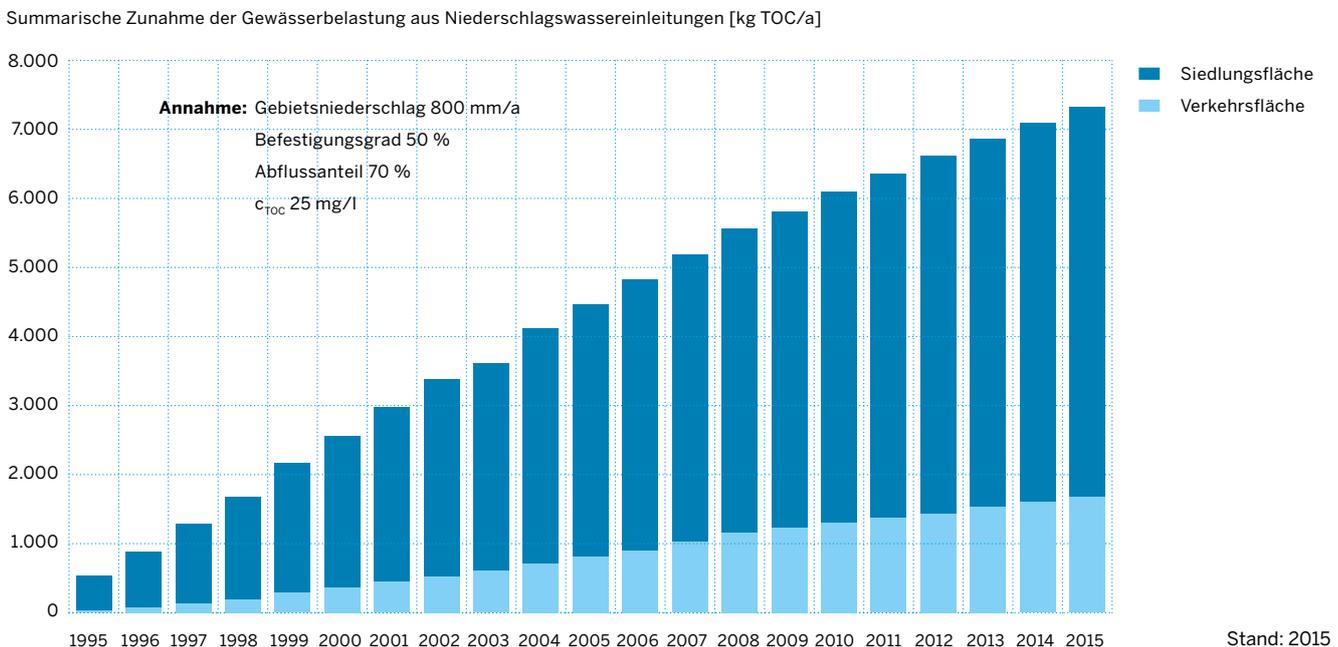


Abbildung 5.4  
Jährliche aufsummierte Zunahme der Gewässerbelastungen aus Niederschlagswassereinleitungen aufgrund anwachsender Flächenversiegelung



Die abflusswirksamen befestigten Flächen sind entweder an ein Misch- oder ein Trennsystem angeschlossen, oder es handelt sich um außerörtliche Flächen/Straßenflächen, die in der Regel nicht an öffentliche Kanalnetze angeschlossen sind.

Bedingt durch eine weitere zunehmende Versiegelung der Fläche (siehe Abbildung 5.3) und der Umsetzung des Trennerlasses NRW (siehe Kapitel 5.1), ist in Zukunft mit einem weiteren Anstieg der Trennsystemflächen und somit auch mit einer Erhöhung der Schmutzfrachten aus Trennsystemen und von Straßen zu rechnen. Dementsprechend ist auch von einer zunehmenden Gewässerbelastung aus Niederschlagswassereinleitungen basierend auf Trennsystemen auszugehen. Bei der Annahme eines mittleren Jahresgebietsniederschlags von 800 mm/a, einem Befestigungsgrad von 50 % und einem Abflussanteil von 70 % berechnet sich die aufsummierte zusätzliche Gewässerbelastung allein aufgrund der zusätzlichen Versiegelung in den letzten 20 Jahren annähernd zu über 7 t TOC/a (siehe Abbildung 5.4). Der daraus resultierende Handlungsbedarf insbesondere auch im Rahmen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie wird am Ende des Kapitels aufgezeigt.

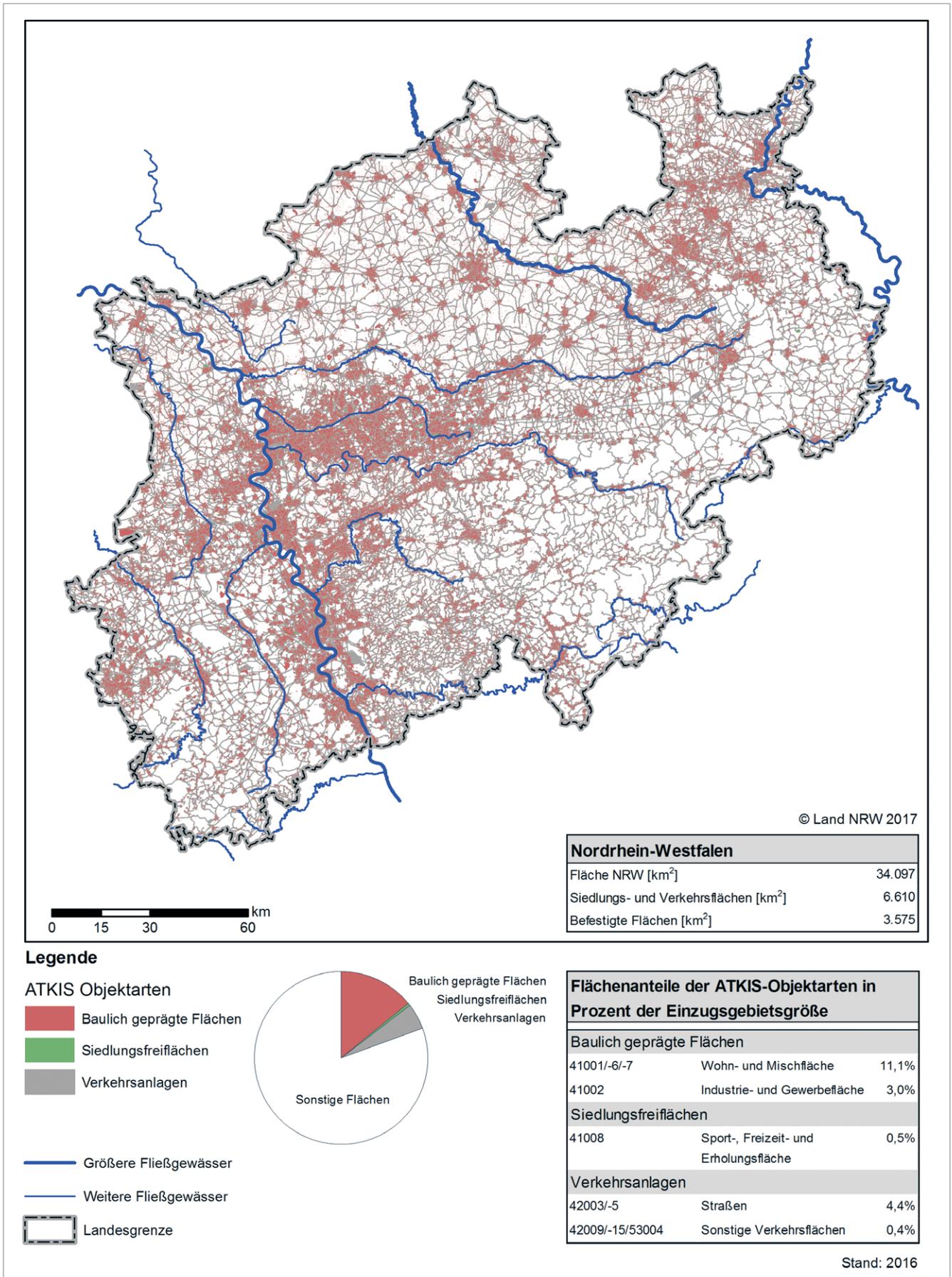
Der Anteil der Trennsystemflächen (Flächen angeschlossen an kommunale und industrielle Anlagen und sonstige Flächen) an der gesamten befestigten Fläche von rund 361.900 ha beträgt derzeit ca. 55 % (200.303 ha), der Anteil der abflusswirksamen außerörtlichen Straßenflächen 11 % (38.563 ha) und der Anteil der befestigten abflusswirksamen Mischsystemflächen 34 % (123.074 ha). Die befestigten Flächen, die derzeit an kommunale und industrielle Regenbecken im Trennsystem angeschlossen sind, machen 22 % (44.685 ha) der gesamten befestigten Trennsystemfläche aus. Die angeschlossene befestigte Fläche an kommunale und industrielle Regenbecken im Trennsystem ist um 11 % seit der letzten Datenauswertung von 2016 gestiegen. Ebenso hat sich die Anzahl der Trennsystemanlagen um ca. 13 % vergrößert. Die Mischsystemfläche ist zusätzlich um 4 % auf 123.074 ha leicht angestiegen. Durch Datenplausibilisierungen und –überarbeitungen verändern sich die Inhalte des Einleitungskatasters stetig.

In Karte 5.2 sind die Siedlungs- und Verkehrsflächen in Nordrhein-Westfalen dargestellt.



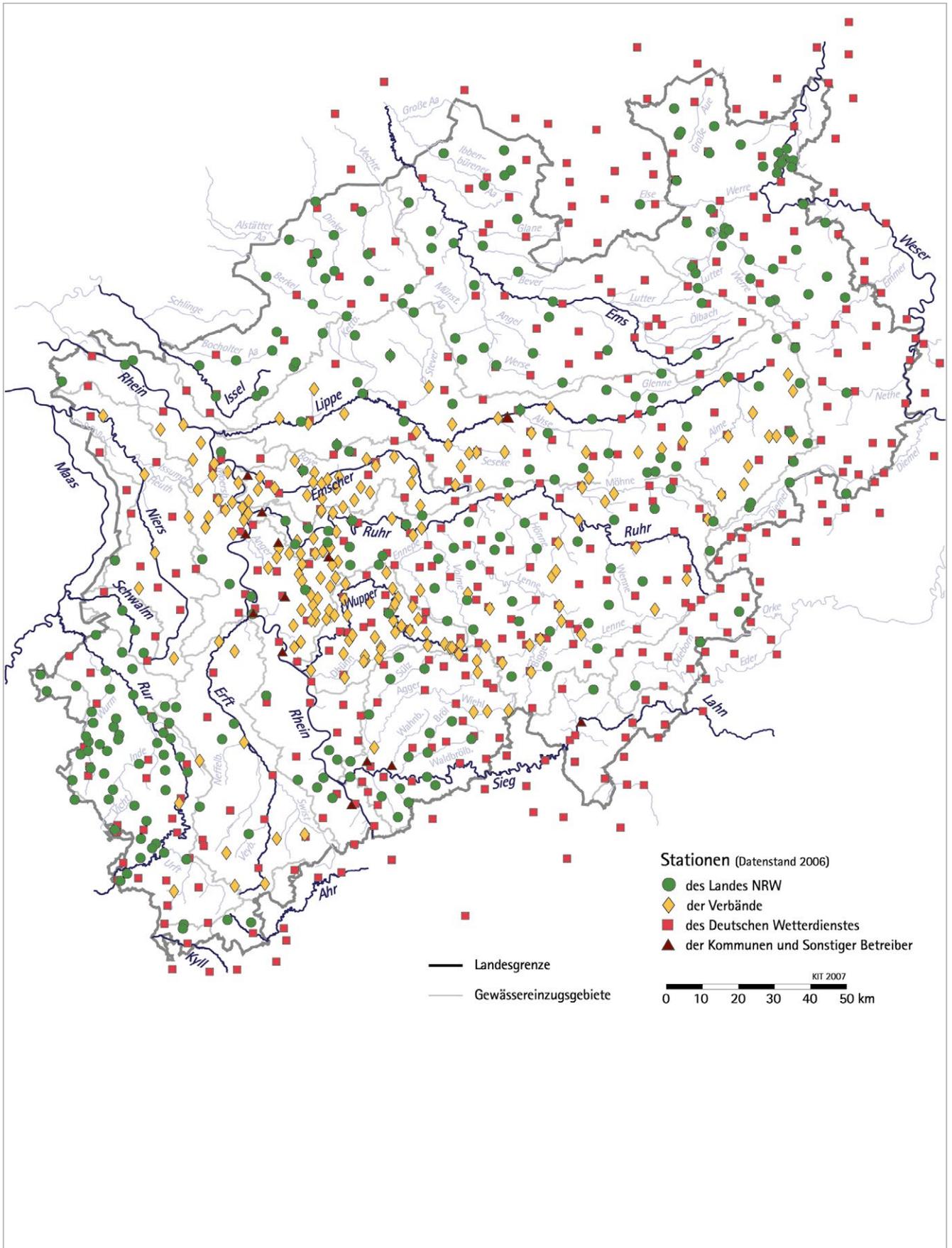
Karte 5.2

Siedlungs- und Verkehrsflächen in NRW



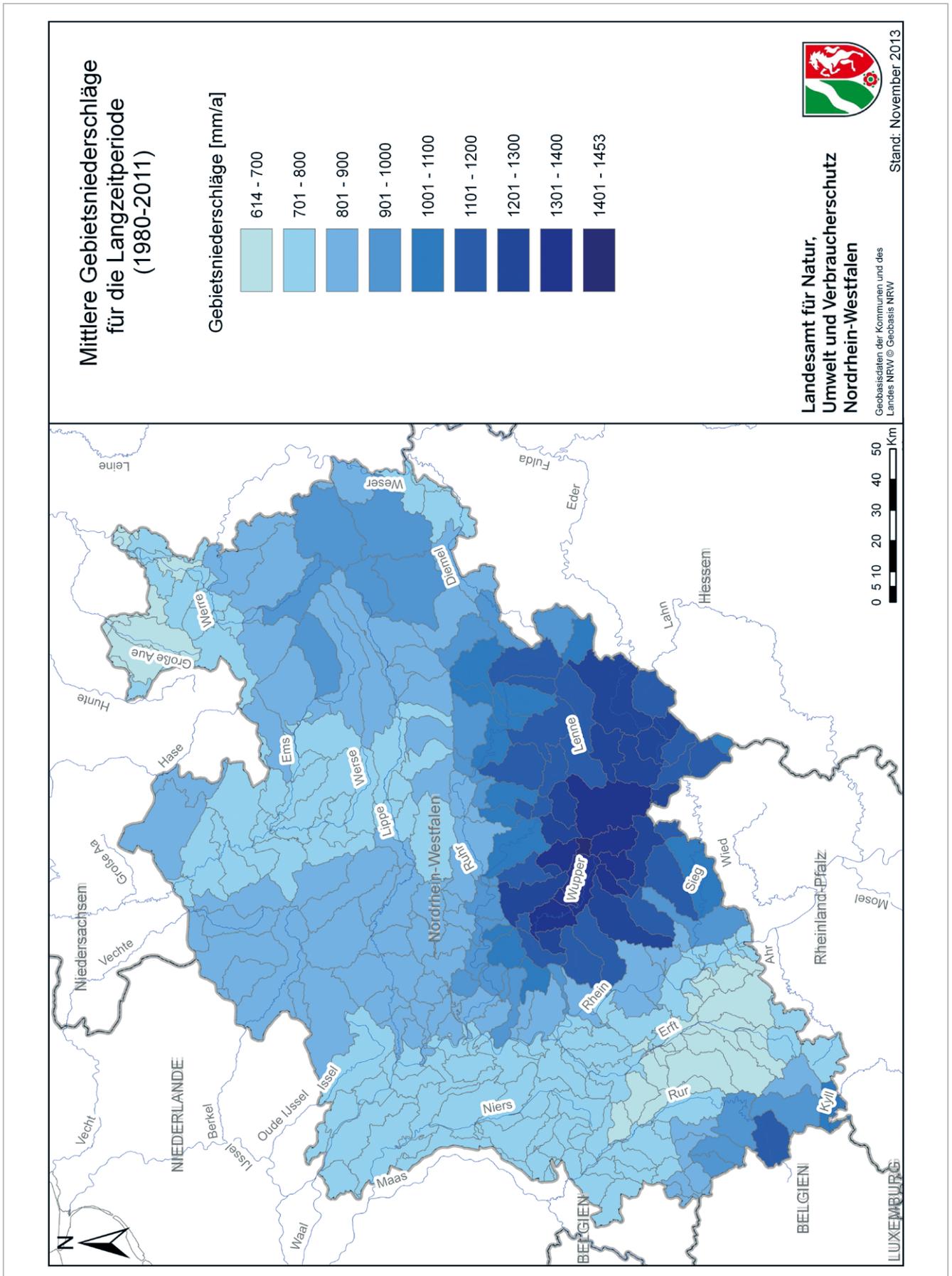
Karte 5.3

**Niederschlagsmessung in NRW – Stationen für die Berechnung der Gebietsniederschläge für 293 NWB-Modellgebiete in NRW**



Karte 5.4

Mittlere Jahressumme des Gebietsniederschlags der Jahre 1980 bis 2011 für 293 NWB-Modellgebiete in NRW



Der **Niederschlag** wird über ein Netz von Niederschlagsstationen gemessen und aufgezeichnet. Für die Ermittlung der in die Gewässer eingeleiteten Frachten aus der Niederschlagswasserbehandlung wurde auf Gebietsniederschläge zurückgegriffen, die auf Grundlage der Niederschlagsdaten von etwa 900 Messstationen ermittelt wurden. Die Grundlagendaten sind in der zentralen Datenhaltung des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) größtenteils geprüft verfügbar. Neben ca. 270 Stationen der Landesumweltverwaltung sind auch die Daten von etwa 400 Stationen des Deutschen Wetterdienstes, ca. 200 Stationen der Wasserverbände und etwa 20 Stationen von Kommunen und sonstigen Betreibern für den Auswertzeitraum 1980 bis 2011 verfügbar. Stationen mit kurzer Beobachtungsdauer oder größeren Lücken wurden nicht berücksichtigt. Die Gebietsniederschlagsdaten basieren auf einer homogenen, geprüften Datengrundlage eines für heutige Verhältnisse repräsentativen Zeitraums. Langjährige Mittelwerte verändern sich in ihrer Aussage durch neu hinzukommende Jahre nur geringfügig.

In Karte 5.3 sind die Niederschlagsmessstationen dargestellt, die für die Berechnung der Gebietsniederschläge für 293 NWB Niederschlagswasserbeseitigungs-Modellgebiete in Nordrhein-Westfalen herangezogen wurden.

Die mittlere Jahressumme des Gebietsniederschlags der Jahre 1980 bis 2011, die der Ermittlung der in die Gewässer eingeleiteten Frachten aus der Niederschlagswasserbehandlung zugrunde liegt, ist Karte 5.4 zu entnehmen. Die räumlichen Strukturen ergeben sich durch die Wahl der Modellgebiete. Für Gesamt-NRW liegt der mittlere langjährige Gebietsniederschlag bei 888 mm/a.

Die Ermittlung der **Gewässerbelastungen aus Trennsystemen** für die Jahre 2016 und 2018 erfolgt auf der Basis einer Abschätzung der von den befestigten Flächen ablaufenden Regenwasserabflüsse. Die Trennsystemflächen, von denen behandlungsbedürftiges Wasser abfließt und die an kommunale Regenklärbecken und Regenrückhaltebecken angeschlossen sind, stammen aus dem Einleiterkataster ELKA des Landes. Hinzu kommen befestigte und abflusswirksame Flächen, die an Regenbecken und -entlastungsanlagen bei direkteinleitenden Industriebetrieben (siehe Kapitel 8) angebunden sind. Diese Angaben entstammen ebenfalls aus der Datenbank ELKA. Die Trennsystemflächen, die derzeit an kein Regenbecken angeschlossen sind, werden aus der Differenz der gesamten befestigten und abflusswirksamen Fläche (aus ATKIS®) und der Mischsystem- (aus ELKA), Trennsystemfläche (Angaben aus ELKA) sowie der außerörtlichen Straßenfläche (aus ATKIS®) berechnet. Der Jahresabflussbeiwert zur Berechnung eines effektiven Jahresgebietsniederschlags wird mit 0,7 angenommen.

Die Verschmutzung des abgeleiteten Regenwassers resultiert aus Auswaschungen aus der Luft und den Abschwemmungen beim Abfluss (z. B. von Straßen und Dächern). Dabei gibt es je nach Untergrund, Nutzung der Flächen, Regendauer, -häufigkeit etc. erhebliche Konzentrationsunterschiede der Regenwasserabflüsse.

Zur Ermittlung der Gewässerbelastungen werden Schmutzfrachten ermittelt. Die Frachten werden für Trennsystemeinleitungen und für Straßenabflüsse mit mittleren Konzentrationen (Auswertung von Literaturdaten) für die einzelnen Parameter (TOC = 25 mg/l, AFS<sub>63</sub> = 85 mg/l, P<sub>ges</sub> = 1 mg/l, N<sub>ges</sub> = 4 mg/l, Cu = 65 µg/l, Zn = 430 µg/l, Σ Schwermetalle (Cd, Hg, Pb, Ni, Cr, Cu, Zn) = 0,64 mg/l, AOX = 20 µg/l) ermittelt.

Außerdem werden Schmutzfrachten für den Parameter der Abfiltrierbaren Stoffe, die einen Feinanteil < 63 µm (AFS<sub>63</sub>) aufweisen, berechnet. In den beiden derzeit im Gelbdruck befindlichen neuen Regelwerken der DWA-A 102/BWK-A 3 werden - nach derzeitigem Stand - sowohl emissions- wie auch immissionsbezogene Grundsätze und Vorgaben zur Regenwasserbewirtschaftung gemeinsam formuliert. Dabei wird AFS<sub>63</sub> als eine zentrale stoffbezogene Zielgröße festgelegt.

Zahlreiche Forschungsvorhaben haben gezeigt, dass der Hauptanteil der partikulär transportierten Schadstoffe (Schwermetalle und organische Schadstoffe) sich durch diesen Parameter abbilden lassen. Darüber hinaus laufen derzeit noch mehrere Vorhaben im Bereich der Niederschlagswasserbeseitigung. Diese Vorhaben betreffen insbesondere das Erfassen von Messdaten in Entwässerungssystemen, die Bestimmung des Leitparameters AFS<sub>63</sub>, die Optimierung der Leistungsfähigkeit der Regenbecken insbesondere in Bezug auf den Parameter AFS<sub>63</sub>, aber auch zum Beispiel bezüglich organischer Spurenstoffe und gelöster Schadstoffe, die Verbesserung der Berechnungsmodelle hinsichtlich der Nährstoffinträge aus Regenwassereinleitungen sowie den Bereich der Erfassung und Bewertung außerörtlicher Straßeneinleitungen.

Ziel der Vorhaben ist es u. a., Erkenntnisse, Verfahren etc. in die bundesweite Diskussion (AFS<sub>63</sub>-Leitparameterdiskussion bzw. Gelbdruckverfahren A 102) bzw. landesweit in die Vollzugspraxis zu überführen. Auf dieser Grundlage werden die Auswertungen insbesondere bei den Fragestellungen, welche Einleitungen aus welchen Einzugsgebieten zu welchen stofflichen und ökologischen Beeinträchtigungen führen, konkretere Aussagen erlauben.

Über die abgeschlossenen Forschungsvorhaben informiert das LANUV NRW über die Homepage (<https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/wasser/abwasser/forschung-und-entwicklung-fe/fe-projekte/>).

Je nach Nutzungsart der Fläche sind auch die beiden Schwermetallparameter Zink und Kupfer partikulär vorrangig im Feinanteil (AFS<sub>63</sub>) gebunden. Dies gilt vor allem für Niederschlagswasser von Straßen. Dort liegen die höchsten Kupfer-, aber auch hohe Zinkkonzentrationen im abfließenden Niederschlagswasser vor. Die Hauptquellen für die Belastung mit Kupfer aber auch Zink liegen im Straßenverkehr besonders im Abrieb von Reifen und Bremsbelägen begründet.

Im Niederschlagsabfluss von Metalldächern (Zink- und Kupfer), aber auch von verzinkten Niederschlagsrinnen, Fallrohren, Verkleidungsblechen oder Dachluken liegen durch Verwitterung, Korrosion und Abschwemmung hohe Zink- und Kupferkonzentrationen je nach pH-Wert vor allem gelöst vor. Diese beiden Parameter werden gesondert neben der Summe von Schwermetallen ausgewertet, da Untersuchungen der Eintragspfade bedeutende Einträge der Schmutzfrachten von Zink und Kupfer aus Trennsystemen (Dächer/Straßen) und von außerörtlichen Straßen im Vergleich zu weiteren Belastungen aufgezeigt haben. Die oben angeführten Konzentrationsangaben sind Mittelwerte, die tendenziell für die städtisch geprägten Regionen in Nordrhein-Westfalen zutreffen und aufgrund der Vergleichbarkeit der Ergebnisse seit über 10 Jahren für die Bestandsaufnahme der Niederschlagswassereingleitungen in Nordrhein-Westfalen angewendet werden.

Straßenabflüsse sind darüber hinaus auch mit organischen Substanzen, wie Mineralölkohlenwasserstoffen, Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen, Methyl-tert-butylether und Ethyltertbutylether belastet. In den Wintermonaten kommt bei einem vermehrten Streusalzeinsatz die Belastung der Gewässer durch Salze hinzu. Die Höhe der Verschmutzung mit organischen und anorganischen Stoffen hängt direkt von der Verkehrsstärke ab. Wenig befahrene Verkehrsflächen in Wohngebieten sind dabei sehr viel geringer belastet als Hauptverkehrsstraßen wie Autobahnen. In den urban stark verdichteten Räumen in Nordrhein-Westfalen spielen Straßenabflüsse eine große Rolle bei der Beurteilung der Belastungen der Gewässer im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung WRRL.

Ein vollständiger Rückhalt aller Schmutzstoffe insbesondere der Feststoffe im Niederschlagsabfluss ist durch Sedimentation beispielsweise in einem Regenklärbecken nicht zu erreichen. Der Gesamtwirkungsgrad eines Regenklärbeckens bzw. auch eines Regenüberlaufbeckens setzt sich aus dem Sedimentationswirkungsgrad und dem Speicherwirkungsgrad zusammen und hängt von

der hydraulischen Beaufschlagung des Bauwerks - der kritischen Regenspende und der maximalen Oberflächenbeschickung - ab. Sedimentationsanlagen (Regenklärbecken oder Regenüberlaufbecken) können theoretisch eine Reinigungsleistung von insgesamt 50 % bezogen auf AFS<sub>63</sub> erreichen. Derzeit erreichen die zentralen Anlagen im Bestand diese Zielvorgaben allerdings selten. Dies liegt vor allem an der nach DWA-A 166 angesetzten Oberflächenbeschickung, die mit 10 m/h zu hoch angesetzt ist, um einen entsprechenden Wirkungsgrad zu erzielen. Eine Sedimentationsanlage, die nach DWA-A 166 gebaut wurde und betrieben wird, kann eine Reinigungsleistung bzgl. AFS<sub>63</sub> von ca. 30 bis 40 % erreichen. Eine Wirksamkeitssteigerung kann nur durch eine starke Reduzierung der hydraulischen Beschickung einer Anlage erreicht werden (Empfehlung Oberflächenbeschickung von Regenentlastungsanlagen ohne Einbauten  $\leq 4$  m/h). Hierdurch können Remobilisierungseffekte vermieden werden. Derzeit besteht noch ein hoher Optimierungsbedarf bei den vorhandenen Niederschlagswasserbehandlungsanlagen vor allem im Trennsystem.

Eine weitergehende Entfernung der Feinpartikel ist nur über eine Filtration, z. B. durch einen Retentionsbodenfilter oder technischen Filter, möglich. Neuere zentrale Anlagen können allerdings auch mit Lamellenklärrern, die die Sedimentationswirkung verbessern können, ausgestattet sein. Der Einbau von Lamellenklärrern als Nachrüstung in bestehende Becken bzw. in neuzubauende Becken ist bzgl. Rückhalteleistung nur zielführend, wenn die Beschickung 2 m/h oder weniger beträgt. Hiermit können Reinigungsleistungen bzgl. AFS<sub>63</sub> von ca. 60 – 70 % erzielt werden.

Der Wirkungsgrad eines Retentionsbodenfilters beträgt für den Stoffparameter AFS<sub>63</sub> für den Filterüberlauf (nur Sedimentation) inklusive einer integrierten Regenrückhaltelamelle 50 % und für die nachgeschaltete Filterstufe 95 %. Die hohe Leistungsfähigkeit von Retentionsbodenfiltern kann nur bei verfahrensgerechten Betriebsbedingungen erzielt werden. Daher ist nach der Klärung des Behandlungszieles vor der eigentlichen Objektplanung zu überprüfen, ob die gegebenen Randbedingungen den Bau und vor allem den dauerhaften und wartungsarmen Betrieb eines Retentionsbodenfilters zulassen. Dabei ist besonders zu beachten, dass im Gegensatz zu anderen Regenwasserbehandlungsanlagen sowohl eine Über- als auch eine Unterbelastung von Retentionsbodenfiltern deren Betrieb maßgeblich bis hin zum Versagen stören können. Bei der Dimensionierung von Retentionsbodenfiltern werden daher untere und obere Grenzen der Bodenfilterbelastung angegeben (siehe Bodenfilterhandbuch NRW, 2015). Ein zu hoher Eintrag von feinpartikulären mineralischen Feststoffen, zu lange Einstaudauern, zu geringe Trockenzeiten zur Regeneration (z. B. Fremd-

wasserzufluss) und zu hohe organische Belastungen des Zuflusses stellen Überlastungen des Bodenfilters dar und führen zur Kolmation der Anlage.

Die in Tabelle 5.11 angegebenen Reinigungsleistungen von Retentionsbodenfilteranlagen beziehen sich auf eine Abschätzung mehrjähriger Mittelwerte aus langjährigen Erfahrungen mit dem Betrieb von Retentionsbodenfiltern. Für Mischwasserüberläufe und Regenabflüsse aus Trenn-

systemen wird vereinfachend ein Vollstromfilter mit 80 % Dränablauf (D) und 20 % Filterüberlauf (F) unterstellt. Die Gesamtwirkung des RBF (D+F) ergibt sich aus der Proportion der beiden Komponenten. Ein eventueller Beckenüberlauf wurde nicht berücksichtigt. Die auf ausgewählte Parameter bezogenen mittleren Reinigungsleistungen der Gesamtwirkung eines Retentionsbodenfilters aus Dränablauf und Filterüberlauf sind in Tabelle 5.11 aufgeführt.

Tabelle 5.11

**Parameterbezogene mittlere Reinigungsleistungen [%] der Gesamtwirkung von Retentionsbodenfilteranlagen**

Reinigungsleistung [%]	TOC	AFS <sub>fein</sub>	N <sub>ges</sub>	P <sub>ges</sub>	Zink	Kupfer	AOX
Mischsystem	84	95	20	20	95	82	–
Trennsystem und Straßen	87	95	20	50	95	82	–

Stand: 2014

Die Schmutzfrachten im Bereich der Niederschlagswasserbeseitigung (NWB) werden für 293 NWB-Modellgebiete berechnet und anschließend für 13 Teileinzugsgebiete aufsummiert. Der Berechnungsgang ist Anhang E zu entnehmen.

Tabelle 5.12 bis 5.15 zeigen die Ergebnisse der Frachtermittlung für die Parameter TOC und AFS<sub>63</sub> getrennt für an Regenbecken angeschlossene kommunale Trennsysteme, industrielle Trennsysteme, sonstige, nicht an Regenbecken angeschlossene Trennsysteme und überwiegend außerörtliche Straßen.

Die aus kommunalen Regenbecken in Trennsystemen entlastete TOC-Schmutzfracht berechnet sich zu 6.201 t/a und die AFS<sub>63</sub>-Schmutzfracht zu 21.083 t/a, davon fallen in Nordrhein-Westfalen 64 % im Flusseinzugsgebiet Rhein an. Es berechnet sich für Gesamt-NRW ein flächenspezifischer jährlicher Stoffabtrag für TOC von 146 kg/(ha\*a) und für AFS<sub>63</sub> von 497 kg/(ha\*a). Aufgrund der Größe der befestigten Flächen im Flusseinzugsgebiet werden die größten Einzelfrachten in den Teilgebieten Ems NRW (19 %), Lippe (19 %) und Rheingraben-Nord (18 %) in die Gewässer eingetragen. Von Flächen der industriellen Direkteinleiter in Nordrhein-Westfalen gelangen zusätzlich 342 t TOC und 1.162 t AFS<sub>63</sub> jährlich aus Regenbecken in die Fließgewässer. Insbesondere im Lippeinzugsgebiet (27 %) fallen die größten Schmutzfrachten aus industriellen Regenbecken gemäß Datengrundlage aus ELKA an. Von den sonstigen, nicht an Regenbecken angeschlossenen Trennsystemflächen fließen jährlich 24.020 t TOC und 81.669 t AFS<sub>63</sub> im Niederschlagswasser ab. Vor allem in den Teileinzugsgebieten Weser NRW (14 %), Ruhr (12 %), Rheingraben-Nord (9 %) und Lippe (11 %) wird das Niederschlagswasser von sonstigen, nicht an Regenbecken angeschlossenen Trennsystemflächen abgeleitet.

Von außerörtlichen Straßenflächen fließen 5.935 t TOC und 20.179 t AFS<sub>63</sub> im Niederschlagswasser jährlich ab, wobei ein Großteil der außerörtlichen Straßenabflüsse in Straßenseitengräben versickert (siehe Kapitel 5.3). Der Frachtanteil der außerörtlichen Straßenflächen ist im Vergleich zum Erhebungsjahr (2014) deutlich gesunken. Dies liegt vor allem daran, dass in dem Jahr 2016 - wie bereits erwähnt - zum ersten Mal die Straßenflächen in inner- und außerörtlich differenziert wurden. Bislang wurde die Schmutzfracht für die gesamte befestigte Straßenfläche ermittelt. Durch diese neue Differenzierung wurde die Aussage zu außerörtlichen Straßenfrachten realitätsnäher. Die innerörtliche Straßenfläche ist zum Großteil an ein Misch- oder Trennsystem angeschlossen und die resultierenden Frachten gelangen über diese Einleitungswege in ein Gewässer.

In Tabelle 5.16 bis 5.19 sind für die Parameter N<sub>ges</sub>, P<sub>ges</sub>, Cu, Zn, Summe aus Schwermetallen und AOX die Schmutzfrachten im Regenwasser aus Trennsystemen sowie von Straßen zusammengestellt. Da die Abschätzung der Frachten für die anderen Parameter analog zur Berechnung der TOC-Frachten erfolgt und sich nur die Konzentrationsgröße des jeweiligen Parameters, nicht aber der Einleitungsabfluss verändert, bleibt die prozentuale Verteilung auf die einzelnen Teileinzugsgebieten gleich. In der Karte 5.5 werden die Schmutzfrachten aus kommunalen und industriellen Trennsystemen sowie von Straßen in Nordrhein-Westfalen dargestellt.

Tabelle 5.12

**TOC-/AFS<sub>63</sub>-Schmutzfrachten aus kommunalen Regenbecken im Trennsystem**

Teileinzugsgebiete	Befestigte Fläche Regenbecken Trennsystem $A_{E,b,TS,komRB}$ [ha]	langjähriger Gebietsniederschlag $h_{Na}$ [mm/a]	Niederschlagsabfluss $Q_{r,TS,komRB}$ [m <sup>3</sup> /a]	Schmutzfracht $SF_{r,TS,komRB}$ (TOC) TOC = 25 mg/l [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r,TS,komRB}$ (AFS <sub>63</sub> ) AFS <sub>fein</sub> = 85 mg/l [t/a]
<b>Rhein NRW</b>					
Rheingraben-Nord	7.664	800	43.902.251	1.098	3.732
Lippe	8.234	843	46.897.567	1.172	3.986
Emscher	351	859	2.160.153	54	184
Ruhr	4.360	1.101	30.072.001	752	2.556
Erft NRW	1.120	684	5.331.717	133	453
Wupper	796	1.220	6.560.844	164	558
Sieg NRW	674	1.139	5.447.527	136	463
Mittelrhein und Mosel NRW	14	963	107.653	3	9
Deltarhein NRW	3.018	816	17.328.219	433	1.473
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>26.230</b>	<b>924</b>	<b>157.807.932</b>	<b>3.945</b>	<b>13.414</b>
<b>Maas</b>					
Maas Nord NRW	3.083	772	16.666.890	417	1.417
Maas Süd NRW	1.222	820	6.492.749	162	552
<b>Maas Gesamt</b>	<b>4.305</b>	<b>799</b>	<b>23.159.639</b>	<b>579</b>	<b>1.969</b>
<b>Weser NRW</b>	<b>3.495</b>	<b>874</b>	<b>20.087.193</b>	<b>502</b>	<b>1.707</b>
<b>Ems NRW</b>	<b>8.380</b>	<b>806</b>	<b>46.979.991</b>	<b>1.175</b>	<b>3.993</b>
<b>NRW gesamt (2018)</b>	<b>42.410</b>	<b>888</b>	<b>248.034.755</b>	<b>6.201</b>	<b>21.083</b>
<b>NRW gesamt (2016)</b>	<b>37.241</b>	<b>888</b>	<b>214.805.080</b>	<b>5.370</b>	<b>18.258</b>

Stand: 2018

Tabelle 5.13

**TOC-/AFS<sub>63</sub>-Schmutzfrachten aus industriellen Regenbecken im Trennsystem**

Teileinzugsgebiete	Befestigte Fläche Regenbecken Trennsystem $A_{E,b,TS,indRB}$ [ha]	langjähriger Gebietsniederschlag $h_{Na}$ [mm/a]	Niederschlagsabfluss $Q_{r,TS,indRB}$ [m <sup>3</sup> /a]	Schmutzfracht $SF_{r,TS,indRB}$ (TOC) TOC = 25 mg/l [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r,TS,indRB}$ (AFS <sub>fein</sub> ) AFS <sub>fein</sub> = 85 mg/l [t/a]
<b>Rhein NRW</b>					
Rheingraben-Nord	399	800	2.328.149	58	198
Lippe	630	843	3.656.176	91	311
Emscher	68	859	410.897	10	35
Ruhr	267	1.101	2.051.146	51	174
Erft NRW	217	684	1.097.190	27	93
Wupper	12	1.220	101.942	3	9
Sieg NRW	33	1.139	288.032	7	24
Mittelrhein und Mosel NRW	0	963	0	0	0
Deltarhein NRW	29	816	168.547	4	14
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>1.655</b>	<b>924</b>	<b>10.102.079</b>	<b>253</b>	<b>859</b>
<b>Maas</b>					
Maas Nord NRW	24	772	127.441	3	11
Maas Süd NRW	170	820	884.192	22	75
<b>Maas Gesamt</b>	<b>194</b>	<b>799</b>	<b>1.011.633</b>	<b>25</b>	<b>86</b>
<b>Weser NRW</b>	<b>219</b>	<b>874</b>	<b>1.360.061</b>	<b>34</b>	<b>116</b>
<b>Ems NRW</b>	<b>207</b>	<b>806</b>	<b>1.182.964</b>	<b>30</b>	<b>101</b>
<b>NRW gesamt (2018)</b>	<b>2.275</b>	<b>888</b>	<b>13.656.737</b>	<b>342</b>	<b>1.162</b>
<b>NRW gesamt (2016)</b>	<b>2.468</b>	<b>888</b>	<b>14.333.016</b>	<b>358</b>	<b>1.218</b>

Stand: 2018

Tabelle 5.14

**TOC-/AFS<sub>63</sub>-Schmutzfrachten von sonstigen, nicht an Regenbecken angeschlossenen Trennsystemflächen**

Teileinzugsgebiete	Befestigte Fläche sonstige Trennsystem $A_{E,b,TS,so}$ [ha]	langjähriger Gebietsniederschlag $h_{Na}$ [mm/a]	Niederschlagsabfluss $Q_{r,TS,so}$ [m <sup>3</sup> /a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,so</sub> (TOC) TOC = 25 mg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,so</sub> (AFS <sub>fein</sub> ) AFS <sub>fein</sub> = 85 mg/l [t/a]
<b>Rhein NRW</b>					
Rheingraben-Nord	16.102	800	90.516.345	2.263	7.694
Lippe	17.455	843	103.603.848	2.590	8.806
Emscher	12.127	859	73.611.015	1.840	6.257
Ruhr	15.377	1.101	117.014.943	2.925	9.946
Erft NRW	6.095	684	29.430.456	736	2.502
Wupper	6.000	1.220	50.020.916	1.251	4.252
Sieg NRW	12.093	1.139	94.608.797	2.365	8.042
Mittelrhein und Mosel NRW	990	963	6.774.137	169	576
Deltarhein NRW	8.862	816	50.631.136	1.266	4.304
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>95.101</b>	<b>924</b>	<b>616.211.591</b>	<b>15.405</b>	<b>52.378</b>
<b>Maas</b>					
Maas Nord NRW	9.980	772	53.893.899	1.347	4.581
Maas Süd NRW	10.753	820	59.245.394	1.481	5.036
<b>Maas Gesamt</b>	<b>20.733</b>	<b>799</b>	<b>113.139.293</b>	<b>2.829</b>	<b>9.617</b>
<b>Weser NRW</b>	<b>22.441</b>	<b>874</b>	<b>132.140.425</b>	<b>3.304</b>	<b>11.232</b>
<b>Ems NRW</b>	<b>17.343</b>	<b>806</b>	<b>99.318.211</b>	<b>2.483</b>	<b>8.442</b>
<b>NRW gesamt (2018)</b>	<b>155.618</b>	<b>888</b>	<b>960.809.520</b>	<b>24.020</b>	<b>81.669</b>
<b>NRW gesamt (2016)</b>	<b>161.328</b>	<b>888</b>	<b>994.740.613</b>	<b>24.869</b>	<b>84.553</b>

Stand: 2018

Tabelle 5.15

**TOC-/AFS<sub>63</sub>-Schmutzfrachten von außerörtlichen Straßen**

Teileinzugsgebiete	Befestigte Fläche Straße $A_{E,b,Stra\beta e}$ [ha]	langjähriger Gebietsniederschlag $h_{Na}$ [mm/a]	Niederschlagsabfluss $Q_{r,Stra\beta e}$ [m <sup>3</sup> /a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,Stra\beta e</sub> (TOC) TOC = 25 mg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,Stra\beta e</sub> (AFS <sub>fein</sub> ) AFS <sub>fein</sub> = 85 mg/l [t/a]
<b>Rhein NRW</b>					
Rheingraben-Nord	3.895	800	21.901.311	548	1.862
Lippe	5.785	843	33.933.731	848	2.884
Emscher	969	859	5.823.594	146	495
Ruhr	4.411	1.101	33.850.733	846	2.877
Erft NRW	2.289	684	10.948.678	274	931
Wupper	1.034	1.220	8.781.460	220	746
Sieg NRW	2.901	1.139	22.959.870	574	1.952
Mittelrhein und Mosel NRW	466	963	3.076.743	77	262
Deltarhein NRW	2.375	816	13.558.053	339	1.152
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>24.126</b>	<b>924</b>	<b>154.834.173</b>	<b>3.871</b>	<b>13.161</b>
<b>Maas</b>					
Maas Nord NRW	2.219	772	11.999.705	300	1.020
Maas Süd NRW	2.474	820	13.827.589	346	1.175
<b>Maas Gesamt</b>	<b>4.693</b>	<b>799</b>	<b>25.827.294</b>	<b>646</b>	<b>2.195</b>
<b>Weser NRW</b>	<b>5.090</b>	<b>874</b>	<b>30.301.358</b>	<b>758</b>	<b>2.576</b>
<b>Ems NRW</b>	<b>4.654</b>	<b>806</b>	<b>26.434.959</b>	<b>661</b>	<b>2.247</b>
<b>NRW gesamt (2018)</b>	<b>38.563</b>	<b>888</b>	<b>237.397.784</b>	<b>5.935</b>	<b>20.179</b>
<b>NRW gesamt (2016)</b>	<b>38.584</b>	<b>888</b>	<b>237.480.490</b>	<b>5.937</b>	<b>20.186</b>

Stand: 2016

Tabelle 5.16

**TOC-/AFS<sub>63</sub>-Schmutzfrachten (N<sub>ges</sub>, P<sub>ges</sub>, Cu, Zn, Σ Schwermetalle (SM) und AOX) aus kommunalen Regenbecken im Trennsystem**

Teileinzugsgebiete	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,komRB</sub> (N <sub>ges</sub> ) N <sub>ges</sub> = 4 mg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,komRB</sub> (P <sub>ges</sub> ) P <sub>ges</sub> = 1 mg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,komRB</sub> (Cu) Cu = 65 µg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,komRB</sub> (Zn) Zn = 430 µg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,komRB</sub> (SM) SM = 0,64 mg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,komRB</sub> (AOX) AOX = 20 µg/l [t/a]
<b>Rhein NRW</b>						
Rheingraben-Nord	176	44	2,9	19	28	0,88
Lippe	188	47	3,0	20	30	0,94
Emscher	9	2	0,1	1	1	0,04
Ruhr	120	30	2,0	13	19	0,60
Erft NRW	21	5	0,3	2	3	0,11
Wupper	26	7	0,4	3	4	0,13
Sieg NRW	22	5	0,4	2	4	0,11
Mittelrhein und Mosel NRW	0	0	0,0	0	0	0,00
Deltarhein NRW	69	17	1,1	7	11	0,35
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>631</b>	<b>158</b>	<b>10,3</b>	<b>68</b>	<b>101</b>	<b>3,16</b>
<b>Maas</b>						
Maas Nord NRW	67	17	1,1	7	11	0,33
Maas Süd NRW	26	6	0,4	3	4	0,13
<b>Maas Gesamt</b>	<b>93</b>	<b>23</b>	<b>1,5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>0,46</b>
<b>Weser NRW</b>	<b>80</b>	<b>20</b>	<b>1,3</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>0,40</b>
<b>Ems NRW</b>	<b>188</b>	<b>47</b>	<b>3,1</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>0,94</b>
<b>NRW gesamt (2018)</b>	<b>992</b>	<b>248</b>	<b>16,1</b>	<b>107</b>	<b>159</b>	<b>4,96</b>
<b>NRW gesamt (2016)</b>	<b>859</b>	<b>215</b>	<b>14,0</b>	<b>92</b>	<b>137</b>	<b>4,30</b>

Stand: 2018

Tabelle 5.17

**TOC-/AFS<sub>63</sub>-Schmutzfrachten (N<sub>ges</sub>, P<sub>ges</sub>, Cu, Zn, Σ Schwermetalle (SM) und AOX) aus industriellen Regenbecken im Trennsystem**

Teileinzugsgebiete	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,indRB</sub> (N <sub>ges</sub> ) N <sub>ges</sub> = 4 mg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,indRB</sub> (P <sub>ges</sub> ) P <sub>ges</sub> = 1 mg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,indRB</sub> (Cu) Cu = 65 µg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,indRB</sub> (Zn) Zn = 430 µg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,indRB</sub> (SM) SM = 0,64 mg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,indRB</sub> (AOX) AOX = 20 µg/l [t/a]
<b>Rhein NRW</b>						
Rheingraben-Nord	9,30	2,33	0,15	1,00	1,50	0,047
Lippe	14,60	3,66	0,24	1,57	2,30	0,073
Emscher	1,60	0,41	0,03	0,18	0,30	0,008
Ruhr	8,20	2,05	0,13	0,88	1,30	0,041
Erft NRW	4,40	1,10	0,07	0,47	0,70	0,022
Wupper	0,40	0,10	0,01	0,04	0,10	0,002
Sieg NRW	1,20	0,29	0,02	0,12	0,20	0,006
Mittelrhein und Mosel NRW	0	0	0	0	0	0
Deltarhein NRW	0,70	0,17	0,01	0,07	0,10	0,003
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>40,40</b>	<b>10,10</b>	<b>0,66</b>	<b>4,34</b>	<b>6,50</b>	<b>0,202</b>
<b>Maas</b>						
Maas Nord NRW	0,50	0,13	0,01	0,05	0,10	0,003
Maas Süd NRW	3,50	0,88	0,06	0,38	0,60	0,018
<b>Maas Gesamt</b>	<b>4,00</b>	<b>1,01</b>	<b>0,07</b>	<b>0,44</b>	<b>0,60</b>	<b>0,020</b>
<b>Weser NRW</b>	<b>5,40</b>	<b>1,36</b>	<b>0,09</b>	<b>0,58</b>	<b>0,90</b>	<b>0,027</b>
<b>Ems NRW</b>	<b>4,70</b>	<b>1,18</b>	<b>0,08</b>	<b>0,51</b>	<b>0,80</b>	<b>0,024</b>
<b>NRW gesamt (2018)</b>	<b>54,50</b>	<b>13,65</b>	<b>0,89</b>	<b>5,87</b>	<b>8,80</b>	<b>0,273</b>
<b>NRW gesamt (2016)</b>	<b>57,33</b>	<b>14,33</b>	<b>0,93</b>	<b>6,16</b>	<b>9,13</b>	<b>0,287</b>

Stand: 2018

Tabelle 5.18

**TOC-/AFS<sub>63</sub>-Schmutzfrachten (N<sub>ges</sub>, P<sub>ges</sub>, Cu, Zn, Σ Schwermetalle (SM) und AOX) von sonstigen, nicht an Regenbecken angeschlossenen Trennsystemflächen**

Teileinzugsgebiete	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,so</sub> (N <sub>ges</sub> ) N <sub>ges</sub> = 4 mg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,so</sub> (P <sub>ges</sub> ) P <sub>ges</sub> = 1 mg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,so</sub> (Cu) Cu = 65 µg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,so</sub> (Zn) Zn = 430 µg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,so</sub> (SM) SM = 0,64 mg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,so</sub> (AOX) AOX = 20 µg/l [t/a]
<b>Rhein NRW</b>						
Rheingraben-Nord	362	91	6	39	58	1,81
Lippe	414	104	7	45	66	2,07
Emscher	294	74	5	32	47	1,47
Ruhr	468	117	8	50	75	2,34
Erft NRW	118	29	2	13	19	0,59
Wupper	200	50	3	22	32	1,00
Sieg NRW	378	95	6	41	61	1,89
Mittelrhein und Mosel NRW	27	7	0	3	4	0,14
Deltarhein NRW	203	51	3	22	32	1,01
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>2.465</b>	<b>616</b>	<b>40</b>	<b>265</b>	<b>394</b>	<b>12,32</b>
<b>Maas</b>						
Maas Nord NRW	216	54	4	23	34	1,08
Maas Süd NRW	237	59	4	25	38	1,19
<b>Maas Gesamt</b>	<b>453</b>	<b>113</b>	<b>7</b>	<b>49</b>	<b>72</b>	<b>2,26</b>
<b>Weser NRW</b>	<b>529</b>	<b>132</b>	<b>9</b>	<b>57</b>	<b>85</b>	<b>2,64</b>
<b>Ems NRW</b>	<b>397</b>	<b>99</b>	<b>6</b>	<b>43</b>	<b>64</b>	<b>1,99</b>
<b>NRW gesamt (2018)</b>	<b>3.843</b>	<b>961</b>	<b>62</b>	<b>413</b>	<b>615</b>	<b>19,22</b>
<b>NRW gesamt (2016)</b>	<b>3.979</b>	<b>995</b>	<b>65</b>	<b>428</b>	<b>634</b>	<b>19,89</b>

Stand: 2018

Tabelle 5.19

**TOC-/AFS<sub>63</sub>-Schmutzfrachten (N<sub>ges</sub>, P<sub>ges</sub>, Cu, Zn, Σ Schwermetalle (SM) und AOX) von außerörtlichen Straßen**

Teileinzugsgebiete	Schmutzfracht SF <sub>r,Straße</sub> (N <sub>ges</sub> ) N <sub>ges</sub> = 4 mg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,Straße</sub> (P <sub>ges</sub> ) P <sub>ges</sub> = 1 mg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,Straße</sub> (Cu) Cu = 65 µg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,Straße</sub> (Zn) Zn = 430 µg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,Straße</sub> (SM) SM = 0,64 mg/l [t/a]	Schmutzfracht SF <sub>r,TS,Straße</sub> (AOX) AOX = 20 µg/l [t/a]
<b>Rhein NRW</b>						
Rheingraben-Nord	88	22	1	9	14	0,4
Lippe	136	34	2	15	22	0,7
Emscher	23	6	0	3	4	0,1
Ruhr	136	34	2	15	22	0,7
Erft NRW	44	11	1	5	7	0,2
Wupper	35	9	1	4	6	0,2
Sieg NRW	92	23	1	10	15	0,5
Mittelrhein und Mosel NRW	12	3	0	1	2	0,1
Deltarhein NRW	54	14	1	6	9	0,3
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>620</b>	<b>155</b>	<b>10</b>	<b>67</b>	<b>99</b>	<b>3,1</b>
<b>Maas</b>						
Maas Nord NRW	49	12	1	5	8	0,2
Maas Süd NRW	55	14	1	6	9	0,3
<b>Maas Gesamt</b>	<b>104</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>0,5</b>
<b>Weser NRW</b>	<b>121</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>0,6</b>
<b>Ems NRW</b>	<b>105</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>0,5</b>
<b>NRW gesamt (2018)</b>	<b>950</b>	<b>237</b>	<b>15</b>	<b>102</b>	<b>152</b>	<b>4,7</b>
<b>NRW gesamt (2016)</b>	<b>950</b>	<b>237</b>	<b>15</b>	<b>102</b>	<b>151</b>	<b>4,7</b>

Stand: 2018

In Tabelle 5.20 und Tabelle 5.21 sind für die Teileinzugsgebiete in Nordrhein-Westfalen die **Schmutzfrachten aus Mischsystemen** aufgeführt. Es handelt sich hierbei um die flussgebietsweise Berechnung von kommunalen Entlastungsvolumenströmen und Schmutzfrachten der 293 NWB-Modellgebiete. Die Methodik der Frachtberechnung ist in Anhang E ausgeführt. Die Frachten werden mit mittleren Konzentrationen (Auswertung von Literaturdaten) für die einzelnen Parameter (TOC = 35 mg/l, AFS<sub>63</sub> = 100 mg/l, P<sub>ges</sub> = 2 mg/l, N<sub>ges</sub> = 8 mg/l, Cu = 90 µg/l, Zn = 387 µg/l, Σ Schwermetalle (Cd, Hg, Pb, Ni, Cr, Cu, Zn) = 0,57 mg/l, AOX = 50 µg/l) für Mischwasserentlastungen ermittelt. Für die Berechnung der Schmutzfrachten aus Mischsystemen werden aufgrund der Diskussion der neuen Zielgröße gemäß Gelbdruck des DWA-A 102 ebenfalls wie für die Niederschlagswassereinleitungen aus Trennsystemen und Straßen der Parameter AFS<sub>63</sub> und zusätzlich aufgrund der Relevanz in Bezug der Umsetzung der EU-WRRL die beiden Schwermetallparameter Zink und Kupfer gesondert ausgewertet. Die Belastung aus Regenbecken, die im Mischsystem von industriellen Direkteinleitern betrieben werden, gelangt vorrangig in industrielle Kläranlagen und darüber erst in die Gewässer (siehe Kapitel 8). Bezüglich der indirekt über kommunale Abwasserbehandlungsanlagen einleitenden Industriebetriebe ist zu beachten, dass diese vor allem an eine kommunale Mischkanalisation angeschlossen sind. Bei Starkregen können hier kurzfristig große Frachten über Mischwasserabschläge ohne biologische Behandlung in das Gewässer gelangen. Es wird angestrebt, diesen Eintragspfad zukünftig zu reduzieren.

Die aus der Mischwasserkanalisation direkt in die Gewässer entlasteten Mischwasserströme sind abhängig von Art, Größe, Gestaltung und Anordnung der im Kanalnetz vorhandenen Regenbecken und Regenüberläufe sowie der Charakteristika der Einzugsgebiete. Die weiteren Anstrengungen zur Verringerung der Belastungen aus Mischwassereinleitungen zielen zum einen darauf ab, den Abfluss zur Kläranlage durch Bauwerke zur Zwischenspeicherung so zu begrenzen, dass die stoßweisen Belastungen des Gewässers aus Regenentlastungen in vertretbaren Grenzen bleiben, und zum anderen werden Mischsysteme abgekoppelt und in Trennsysteme eingebunden.

Durch begleitende betriebliche Maßnahmen, wie die Kanalnetz- bzw. Regenbeckensteuerung, kann eine Rückhaltung des Niederschlags im Mischsystem erzielt und mehr belastetes Niederschlagswasser zentral auf der Kläranlage behandelt werden. Hierzu gibt es positive Erfahrungen in Pilotgebieten, z. B. Kläranlageneinzugsgebiet Kanten im Erfteinzugsgebiet, in denen Kapazitäten in Regenbecken durch eine gezielte Abflusssteuerung mehrerer Becken bei ungleichmäßiger Beregnung optimiert ausgenutzt werden konnten und somit Gewässer entlastet wurden.

Eine weitere betriebliche Maßnahme ist eine zusätzliche Beaufschlagung der Kläranlage. Durch den Ausbau der Abwasserbehandlung zur Einhaltung der Anforderungen der Abwasserverordnung und Bemessung nach DWA-A 131 weisen kommunale Kläranlagen oftmals Möglichkeiten zur erhöhten Mischwasserbehandlung auf. Sind Leistungsreserven oberhalb des in ATV-DVWK-A 198 empfohlenen Wertebereiches auf der Kläranlage vorhanden, kann der optimale Mischwasserzufluss im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung von Kanalnetz und Kläranlage im Rahmen einer gekoppelten Simulation des Schmutzfrachtabflusses im Kanalnetz und der Betriebsweise der Kläranlage ermittelt werden.

Gemäß der vorliegenden Auswertung werden im Jahresmittel in Nordrhein-Westfalen 75 % des Mischwasserstroms in einer kommunalen Kläranlage behandelt, rund 25 % werden über Regenbecken entlastet. Auf der Basis langjähriger Gebietsniederschläge gelangen nach Tabelle 5.20 in Nordrhein-Westfalen pro Jahr 7.046 t TOC und 20.132 t AFS<sub>63</sub> durch Regenentlastungen aus Mischsystemen in die Gewässer. Der flächenspezifische jährliche Stoffabtrag berechnet sich für Gesamt-NRW für TOC auf 57 kg/(ha\*a) und für AFS<sub>63</sub> auf 164 kg/(ha\*a).

In den Karten 5.7 und 5.8 werden die Schmutzfrachten der Mischwasserentlastungen aus Mischsystemen in Nordrhein-Westfalen aus dem Jahr 2016 dargestellt. Die Schmutzfrachten für das Jahr 2018 werden in den Abbildungen 5.12 und 5.13 abgebildet.

Tabelle 5.20

**TOC-/AFS<sub>63</sub>-Schmutzfrachten aus Mischwasserentlastungen**

Teileinzugsgebiete	Befestigte Fläche $A_{E,B,MS}$ [ha]	Speicher- volumen (RÜB,SK) $V$ [m <sup>3</sup> ]	spez. Speicher- volumen $V_s$ [m <sup>3</sup> /ha]	langjähriger Gebiets- niederschlag $h_{Na}$ [mm/a]	Entlastungs- volumenstrom $Q_{e,MS}$ [m <sup>3</sup> /a]	Entlastungs- fracht $SF_e$ (TOC) TOC = 35 mg/l [t/a]	Entlastungs- fracht $SF_e$ (AFS <sub>fein</sub> ) AFS <sub>fein</sub> = 100 mg/l [t/a]
<b>Rhein NRW</b>							
Rheingraben-Nord	31.101	969.364	31	800	50.111.914	1.754	5.011
Lippe	13.209	478.925	36	843	19.459.514	681	1.946
Emscher	14.574	386.765	27	859	30.311.462	1.061	3.031
Ruhr	17.054	709.457	42	1.101	29.352.572	1.027	2.935
Erft NRW	5.337	349.973	66	684	4.156.939	146	416
Wupper	4.622	193.977	42	1.220	8.546.709	299	855
Sieg NRW	6.062	294.156	49	1.139	10.401.899	364	1.040
Mittelrhein und Mosel NRW	396	23.034	58	963	444.676	16	44
Deltarhein NRW	2.937	117.529	40	816	4.065.204	142	407
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>95.291</b>	<b>3.523.180</b>	<b>37</b>	<b>924</b>	<b>156.850.890</b>	<b>5.490</b>	<b>15.685</b>
<b>Maas</b>							
Maas Nord NRW	6.341	207.324	33	772	11.613.573	407	1.161
Maas Süd NRW	7.335	380.283	52	820	7.876.036	276	788
<b>Maas Gesamt</b>	<b>13.676</b>	<b>587.607</b>	<b>43</b>	<b>799</b>	<b>19.489.609</b>	<b>682</b>	<b>1.949</b>
<b>Weser NRW</b>	<b>8.412</b>	<b>264.142</b>	<b>31</b>	<b>874</b>	<b>14.828.262</b>	<b>519</b>	<b>1.483</b>
<b>Ems NRW</b>	<b>5.695</b>	<b>171.302</b>	<b>30</b>	<b>806</b>	<b>10.152.306</b>	<b>355</b>	<b>1.015</b>
<b>NRW gesamt (2018)</b>	<b>123.074</b>	<b>4.546.231</b>	<b>37</b>	<b>888</b>	<b>201.321.067</b>	<b>7.046</b>	<b>20.132</b>
<b>NRW gesamt (2016)</b>	<b>117.855</b>	<b>4.354.959</b>	<b>37</b>	<b>888</b>	<b>195.659.612</b>	<b>6.848</b>	<b>19.566</b>

Stand: 2018

Tabelle 5.21

**TOC-/AFS<sub>63</sub>-Schmutzfrachten (N<sub>ges</sub>, P<sub>ges</sub>, Cu, Zn, Σ Schwermetalle (SM) und AOX) aus Mischwasserentlastungen**

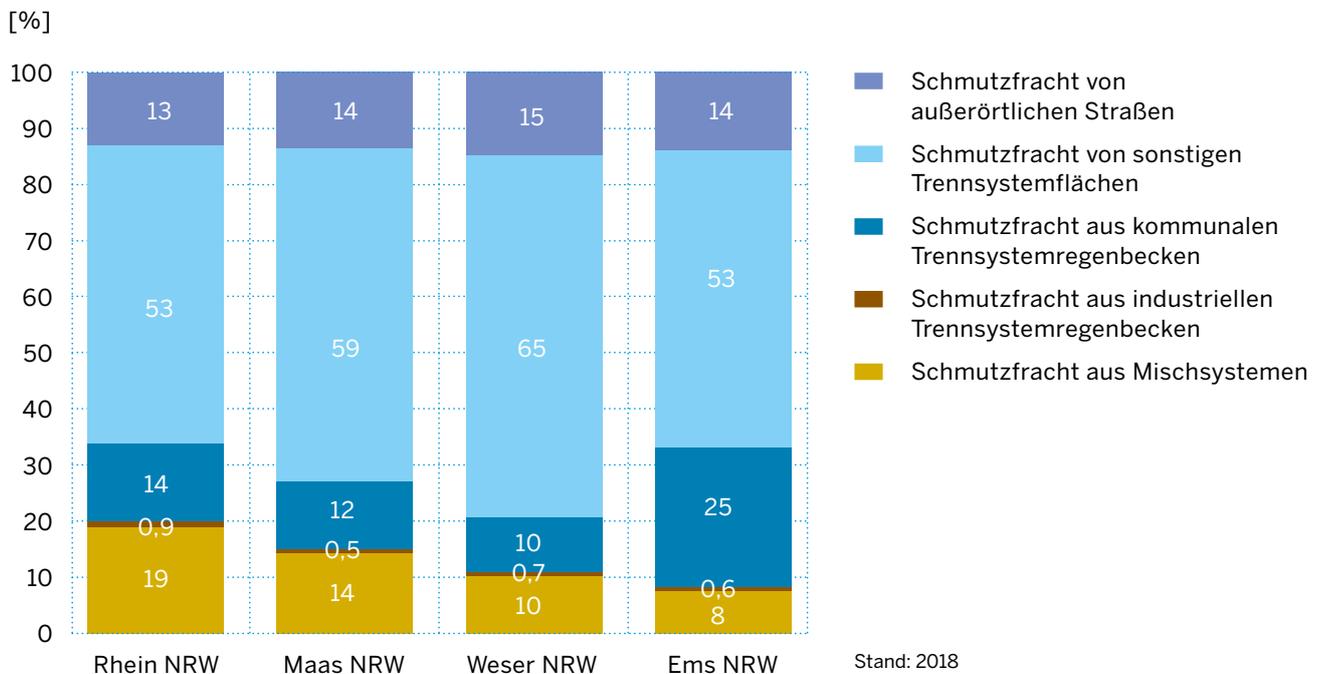
Teileinzugsgebiete	Entlastungs- fracht $SF_e$ (N <sub>ges</sub> ) N <sub>ges</sub> = 8 mg/l [t/a]	Entlastungs- fracht $SF_e$ (P <sub>ges</sub> ) P <sub>ges</sub> = 2 mg/l [t/a]	Entlastungs- fracht $SF_e$ (Cu) Cu = 90 µg/l [t/a]	Entlastungs- fracht $SF_e$ (Zn) Zn = 387 µg/l [t/a]	Entlastungs- fracht $SF_e$ (SM) SM = 0,57 mg/l [t/a]	Entlastungs- fracht $SF_e$ (AOX) AOX = 50 µg/l [t/a]
<b>Rhein NRW</b>						
Rheingraben-Nord	401	100	5	19	29	3
Lippe	156	39	2	8	11	1
Emscher	243	61	3	12	17	2
Ruhr	235	59	3	11	17	1
Erft NRW	33	8	0	2	2	0
Wupper	68	17	1	3	5	0
Sieg NRW	83	21	1	4	6	1
Mittelrhein und Mosel NRW	4	1	0	0	0	0
Deltarhein NRW	33	8	0	2	2	0
<b>Rhein Gesamt</b>	<b>1.255</b>	<b>314</b>	<b>14</b>	<b>61</b>	<b>89</b>	<b>8</b>
<b>Maas</b>						
Maas Nord NRW	93	23	1	4	7	1
Maas Süd NRW	63	16	1	3	5	0
<b>Maas Gesamt</b>	<b>156</b>	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>1</b>
<b>Weser NRW</b>	<b>119</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>1</b>
<b>Ems NRW</b>	<b>81</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
<b>NRW gesamt (2018)</b>	<b>1.611</b>	<b>403</b>	<b>18</b>	<b>78</b>	<b>115</b>	<b>10</b>
<b>NRW gesamt (2016)</b>	<b>1.565</b>	<b>391</b>	<b>18</b>	<b>76</b>	<b>112</b>	<b>10</b>

Stand: 2018

Abbildung 5.5 zeigt die Verteilung der Schmutzfrachten aus den verschiedenen Niederschlagswassereinleitungen aus Misch- und Trennsystemen sowie von außerörtlichen Straßen in den vier Flusseinzugsgebieten in Nordrhein-Westfalen. In allen Flusseinzugsgebieten in Nordrhein-Westfalen stammt der überwiegende Anteil der Schmutzfrachten von sonstigen, nicht an Regenbecken angeschlossenen Flächen. Im Emseinzugsgebiet liegt ein größerer Anteil von 25 % der Schmutzfrachten aus der Niederschlagswasserbeseitigung auch bei kommunalen Regenbeckeneinleitungen aus dem Trennsystem. Insgesamt zeigt sich in Abbildung 5.5, dass die Schmutzfrachten aus Trennsystemregenbecken im Vergleich zu den Schmutzfrachten aus Mischsystemen stark aufgeholt und

diese zum Teil überholt haben. Wie in Kapitel 5.1 bereits erläutert, nahmen die an Regenbecken in Trennsystemen angeschlossenen Flächen in den letzten Jahren deutlich zu, sodass aufgrund der weiteren Umsetzung des Trennerlasses aus dem Jahr 2004 auch in Zukunft mit einem weiteren Anstieg zu rechnen ist. Der Schmutzfrachtanteil aus Mischsystemen ist vor allem im Rhein- und im Maaseinzugsgebiet vergleichsweise groß. Dass der Schmutzfrachtanteil der Straßenflächen im Vergleich zum Erhebungsjahr (2014) deutlich gesunken ist, liegt daran, dass – wie bereits erwähnt – im Jahr 2016 zum ersten Mal die Frachten für außerörtliche Straßen separat ermittelt wurden. Die Frachten der innerörtlichen Straßenflächen sind innerhalb der Misch- und Trennsysteme enthalten.

Abbildung 5.5  
Verteilung der Schmutzfrachten aus Niederschlagswassereinleitungen in den Teileinzugsgebieten in NRW



Nach Niederschlagsereignissen führen die Niederschlagswassereinleitungen aus Misch- und Trennsystemen sowie von Straßen zu einem unnatürlich hohen Abfluss im Gewässer. Diese Stoßbelastungen („Spülstoß“) aus Abfluss und Schmutzfracht bewirken Veränderungen im Habitat (Lebensraum von Pflanzen und Tieren), ggf. eine Verdriftung von Organismen und eine Verschlammung der Gewässersohlen. Mit dem in Nordrhein-Westfalen den Vollzugsbehörden zur Verfügung gestellten GIS-gestützten Tool GISBREIN können hydraulische Belastungen von Fließgewässern durch Niederschlagswassereinleitungen nach dem vereinfachten Nachweis gemäß den immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen des BWK-Merkblatts M 3 abgeschätzt und für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) genutzt werden. Die Ergebnisse der

Berechnungen mit dem Tool GISBREIN sind über die Karten des ELWAS-Web-Systems des Landes abrufbar ([www.elwasweb.nrw.de](http://www.elwasweb.nrw.de)) und sind zeitnah aktualisiert verfügbar.

Nach dieser flächendeckenden Ersteinschätzung ist ein Großteil der Gewässer durch Misch- und Niederschlagswassereinleitungen hydraulisch belastet.

Der daraus resultierende Handlungsbedarf spiegelt sich auch im **2. Bewirtschaftungsplan bzw. Maßnahmenprogramm (2016 - 2021)** gemäß **Wasserrahmenrichtlinie** wider. In Nordrhein-Westfalen dominieren laut aktuellem Bewirtschaftungsplan bzw. Maßnahmenprogramm bei den signifikanten Punktquellen die Niederschlagswassereinleitungen aus Misch- und Trennsystemen (einschließ-

lich Straßen). Niederschlagswassereinleitungen beeinträchtigen bei einem Längenanteil von 65 % die Oberflächenwasserkörper und tragen zu einem schlechten Gewässerzustand bei.

Ein Maßnahmenswerpunkt des aktuellen Maßnahmenprogramms Nordrhein-Westfalen sind folglich weiterhin Maßnahmen der Niederschlagswasserbeseitigung. Durch eine gezielte Abkopplung von gering bis mäßig verschmutzten Flächen und ggf. ortsnahe, dezentrale Behandlung des Niederschlagswassers (siehe hierzu auch Trennerlass, Kapitel 5.1) kann dem am Anfang des Kapitels beschriebenen Flächenzuwachs effektiv entgegengewirkt werden. Weitere vielfältige Maßnahmen, wie beispielsweise der Bau von Retentionsbodenfilteranlagen, Optimierung bestehender Regenklärbecken oder Regenüberlaufbecken und Fremdwassersanierungen leisten einen weiteren Beitrag zur Reduzierung der Einträge aus Regenwassereinleitungen.

Im **Niederschlagswasserbeseitigungskonzept (NBK)**, als Teil des Abwasserbeseitigungskonzeptes (ABK), eines Abwasserbeseitigungspflichtigen (Kommune oder sondergesetzlicher Wasserverband) sind die umgesetzten und umzusetzenden Maßnahmen zur Niederschlagswasserbeseitigung darzustellen.

Es beinhaltet u. a. eine Auflistung der Einleitungen, Anlagen und Maßnahmen inkl. Kosten, die das Niederschlagswasser betreffen. Das NBK ist nicht nur eine Pflichtaufgabe als Teil des ABK. Eine umfassende Bestandsaufnahme, das Aufzeigen von Besonderheiten und Defiziten der Einzugsgebiete, konzeptionelle Überlegungen und ganzheitliche Planungen bieten die Gelegenheit, die Entwässerung nachhaltig zu gestalten.

In der Praxis hat es sich bewährt, eine detaillierte Bestandsaufnahme der Niederschlagswassereinleitungen mit den dazugehörigen Entwässerungsgebieten, Anlagen sowie der Abschätzung der Behandlungsbedürftigkeit der Abflüsse durchzuführen.

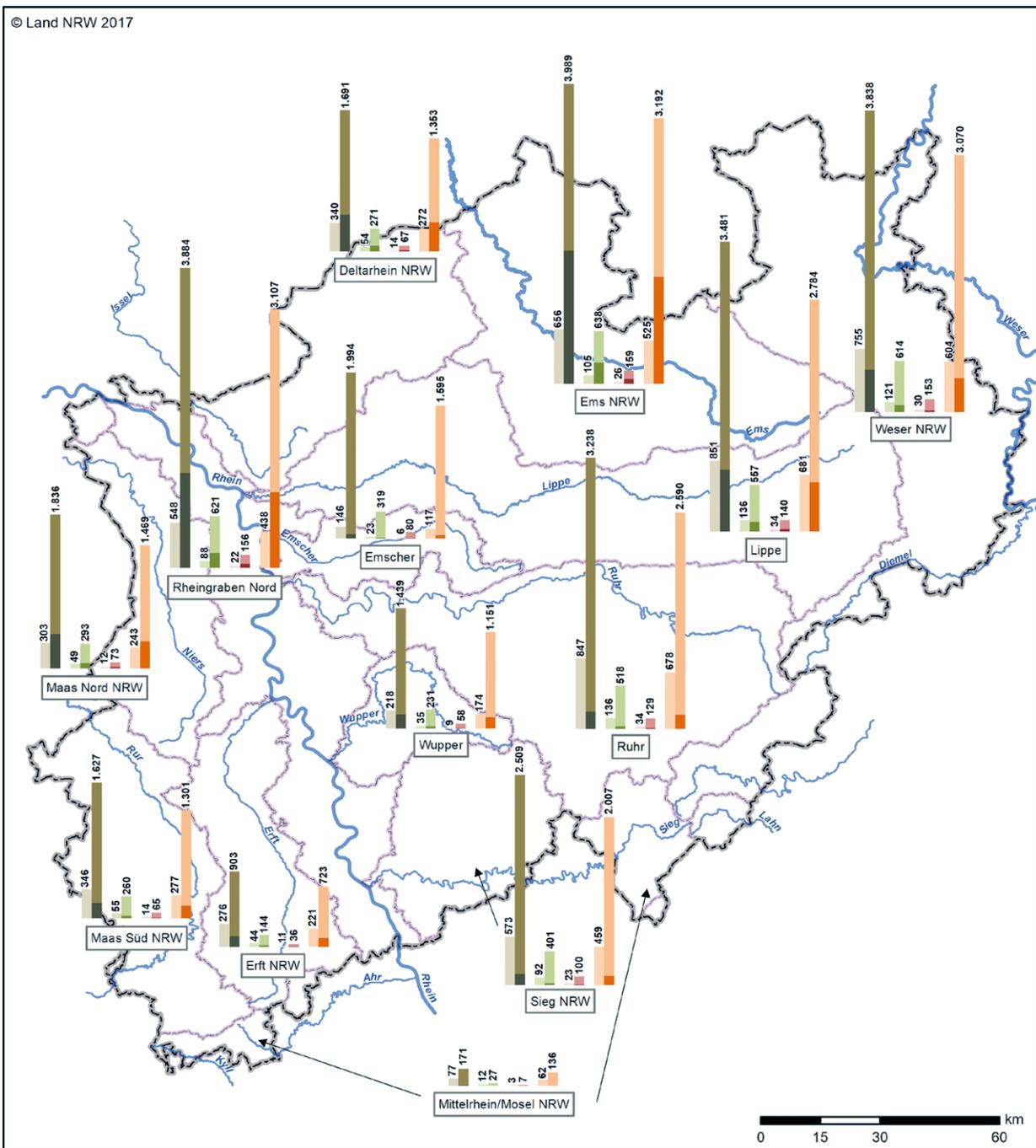
Wichtig ist, außer der Auflistung des Bestandes und der geplanten Maßnahmen, die konzeptionellen Überlegungen vorzustellen, die sich aus den gesetzlichen Verpflichtungen, den Randbedingungen (z. B. Topografie, Hydrogeologie, Gewässergüte) und den Umweltzielen der Gemeinde, ökologischen Ansprüchen der Bevölkerung oder z. B. der Tourismusbranche ergeben. In diesem Zusammenhang können auch weitere Aspekte der Entwässerung und Niederschlagswasserbewirtschaftung berücksichtigt werden. Seit der Novellierung des LWG (2016) ist es verpflichtend auch die Maßnahmen zum Ausgleich der Wasserführung sowie Maßnahmen der Klimawandelfolgenanpassung zu berücksichtigen. Weitere Informationen zum NBK, insbesondere behördliche Anforderungen an Inhalte, finden sich im [LANUV-Arbeitsblatt 24 „Nachhaltiges kommunales Niederschlagswasserbeseitigungskonzept - Arbeitshilfe zur Erstellung von ABK“](#).

In den folgenden Karten werden die Schmutzfrachten der kommunalen und industriellen Niederschlags- und Mischwasserabflüsse in den Teileinzugsgebieten in Nordrhein-Westfalen getrennt für Trennsysteme/Straßen und Mischsysteme für das Jahr 2016 aufgezeigt. Die im Rahmen der Umsetzung der WRRL bezüglich Regenwassereinleitungen relevanten Parameter AFS<sub>63</sub>, Zink und Kupfer sind gesondert in zwei Karten aufgeführt. Zusätzlich werden die Schmutzfrachten für das Jahr 2018 in den Abbildungen 5.6 bis 5.13 dargestellt.

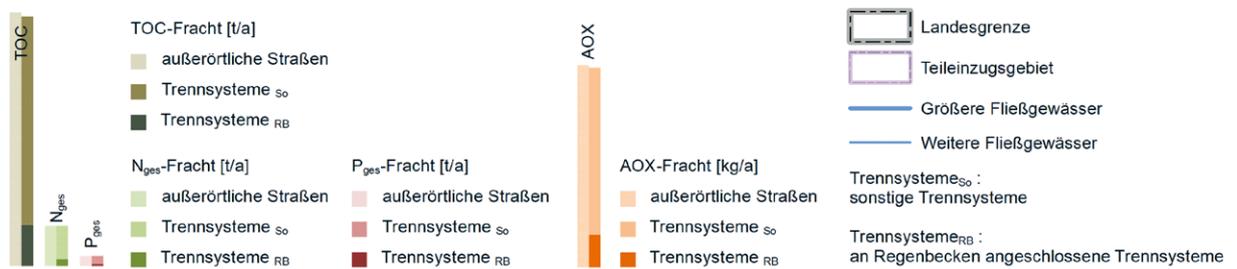
Darüber hinaus werden in Kapitel 12 neben den Kenndaten der Flusseinzugsgebiete die eingetragenen Frachten durch kommunale und industrielle Einleitungen je Teileinzugsgebiet dargestellt.

Karte 5.5

TOC-, N<sub>ges</sub>-, P<sub>ges</sub>- und AOX-Schmutzfrachten der Niederschlagsabflüsse aus kommunalen und industriellen Trennsystemen und von außerörtlichen Straßen in NRW im Jahr 2016



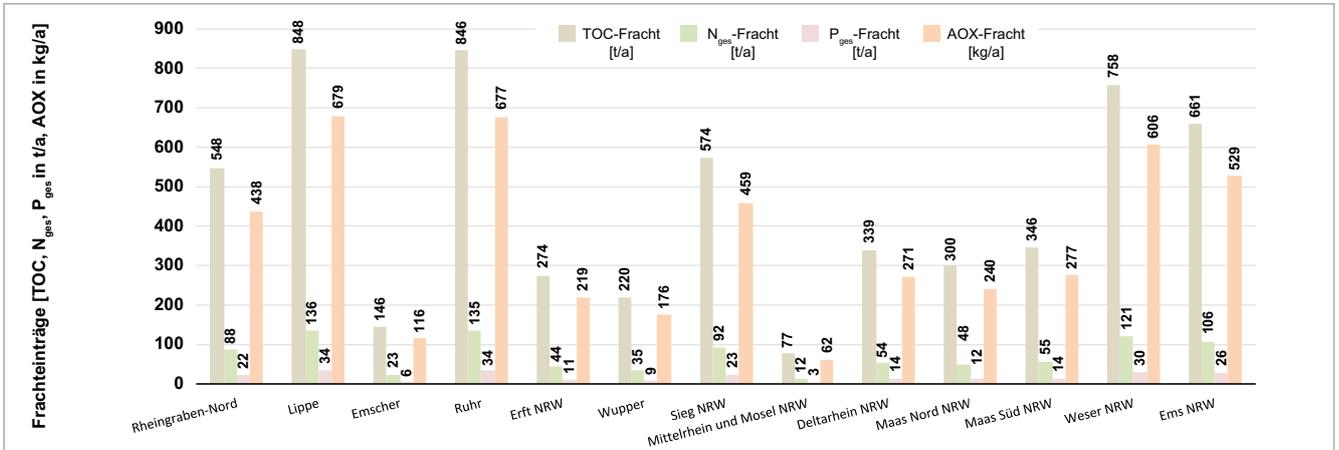
Frachten der Niederschlagsabflüsse aus Trennsystemen und von außerörtlichen Straßen



Stand: 2016

Abbildung 5.6

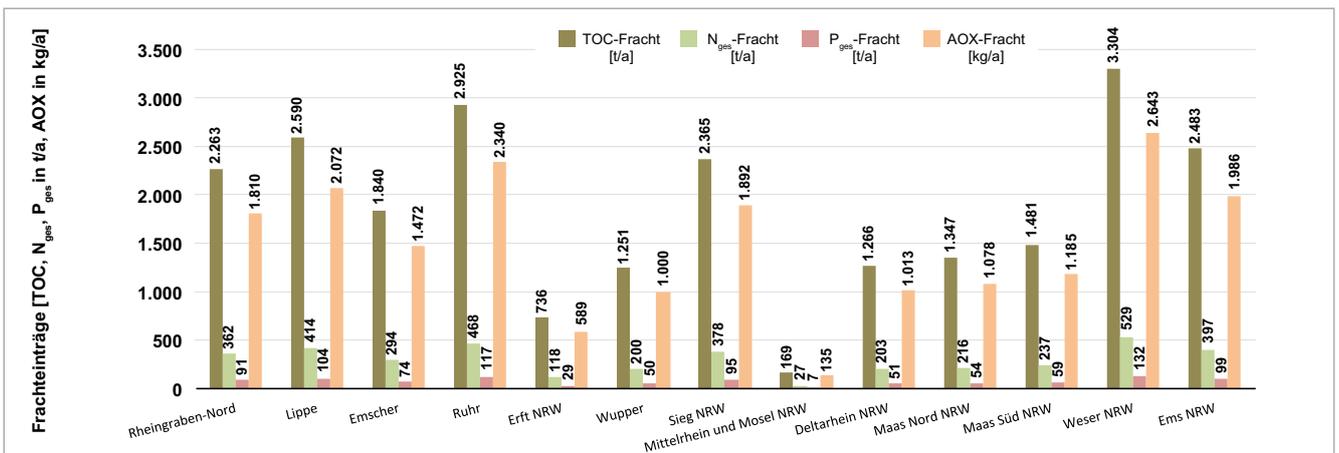
**TOC-, N<sub>ges</sub>-, P<sub>ges</sub>- und AOX-Schmutzfrachten der Niederschlagsabflüsse von außerörtlichen Straßen in NRW im Jahr 2018**



Stand: 2018

Abbildung 5.7

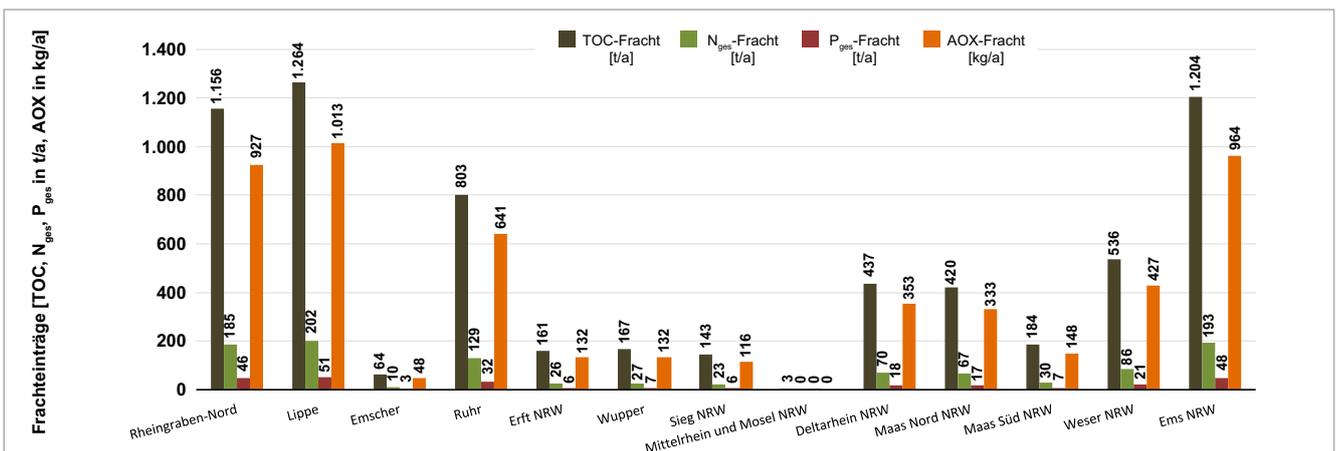
**TOC-, N<sub>ges</sub>-, P<sub>ges</sub>- und AOX-Schmutzfrachten der Niederschlagsabflüsse aus sonstigen Trennsystemen NRW im Jahr 2018**



Stand: 2018

Abbildung 5.8

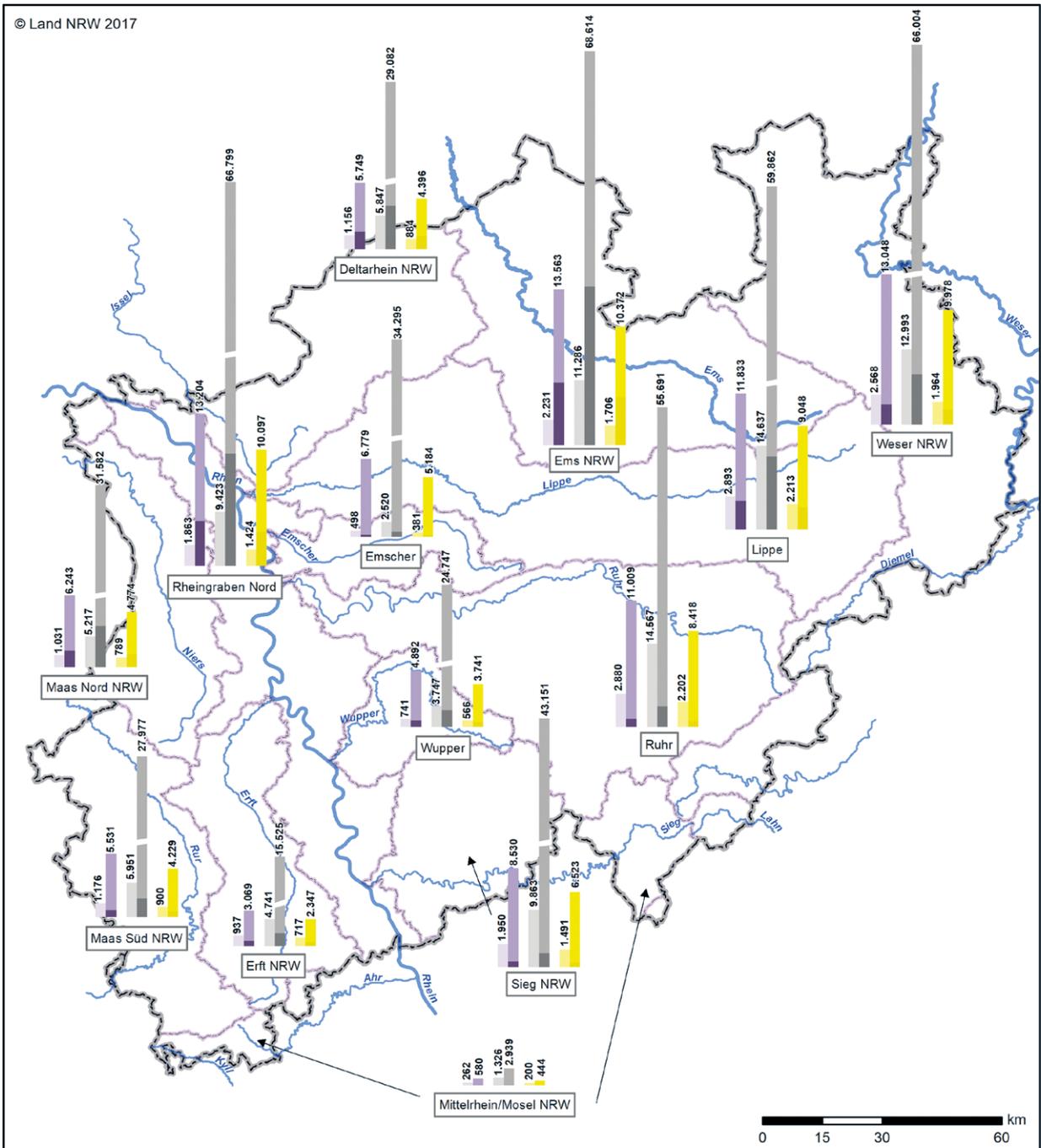
**TOC-, N<sub>ges</sub>-, P<sub>ges</sub>- und AOX-Schmutzfrachten der Niederschlagsabflüsse aus kommunalen und industriellen Trennsystemen in NRW im Jahr 2018**



Stand: 2018

Karte 5.6

**AFS<sub>63</sub>-, Kupfer- und Zink-Schmutzfrachten der Niederschlagsabflüsse aus kommunalen und industriellen Trennsystemen und von außerörtlichen Straßen in NRW im Jahr 2016**



Frachten der Niederschlagsabflüsse aus Trennsystemen und von außerörtlichen Straßen

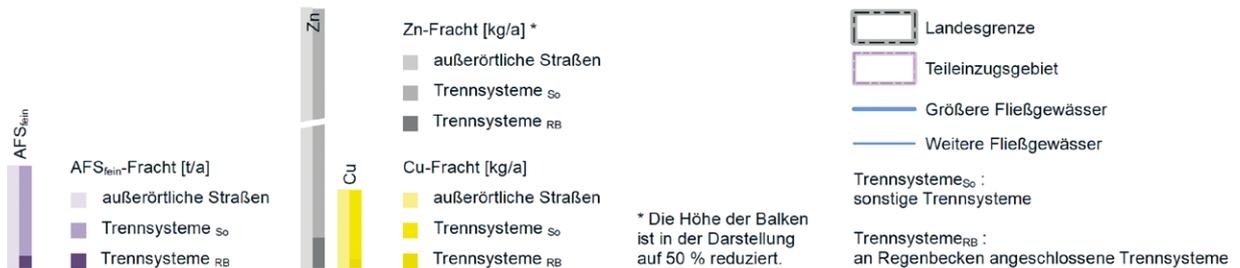
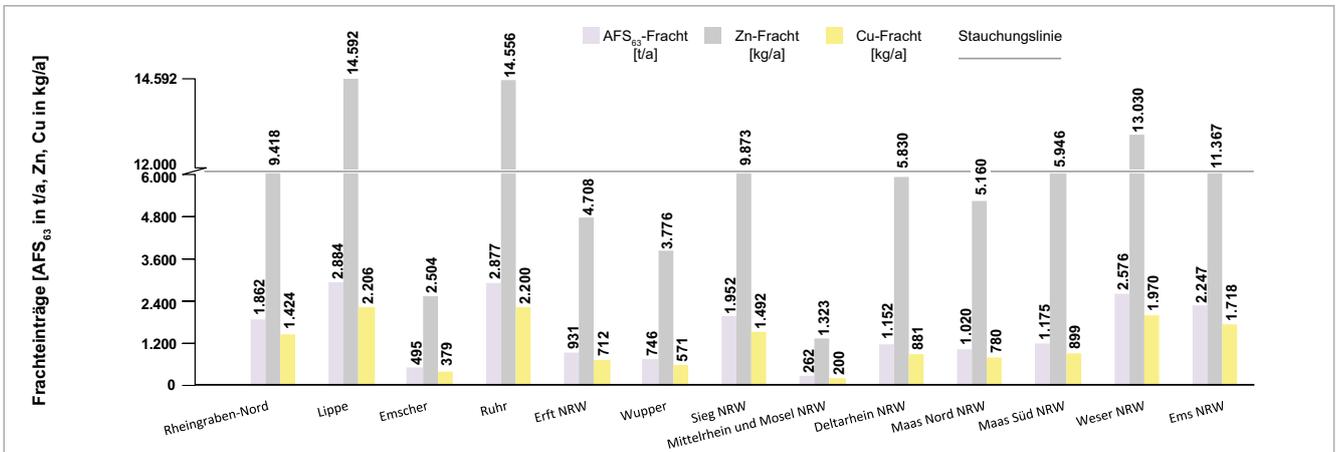


Abbildung 5.9

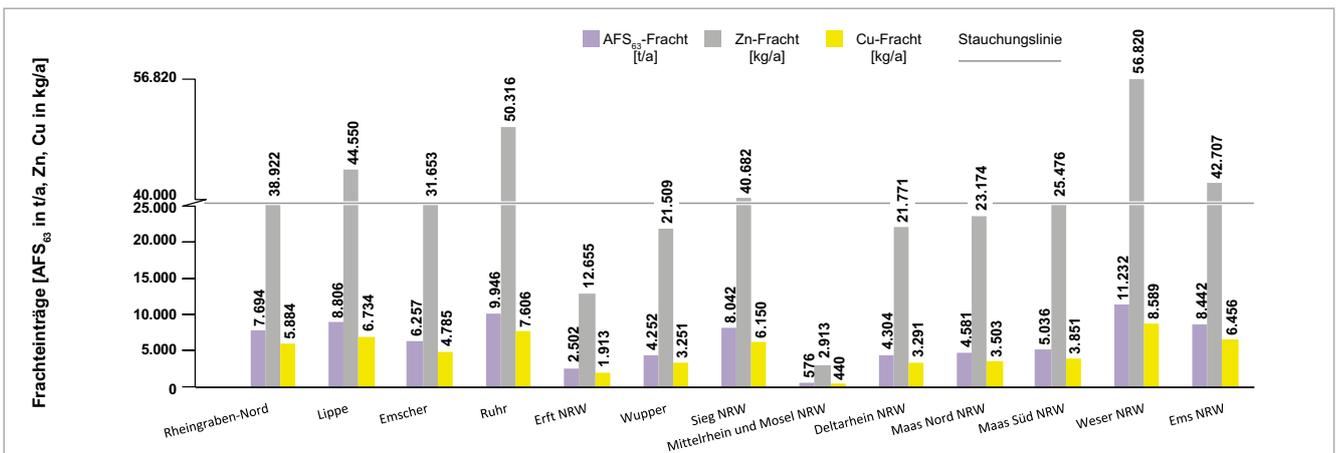
**AFS<sub>63</sub>-, Kupfer- und Zink-Schmutzfrachten der Niederschlagsabflüsse von außerörtlichen Straßen in NRW im Jahr 2018**



Stand: 2018

Abbildung 5.10

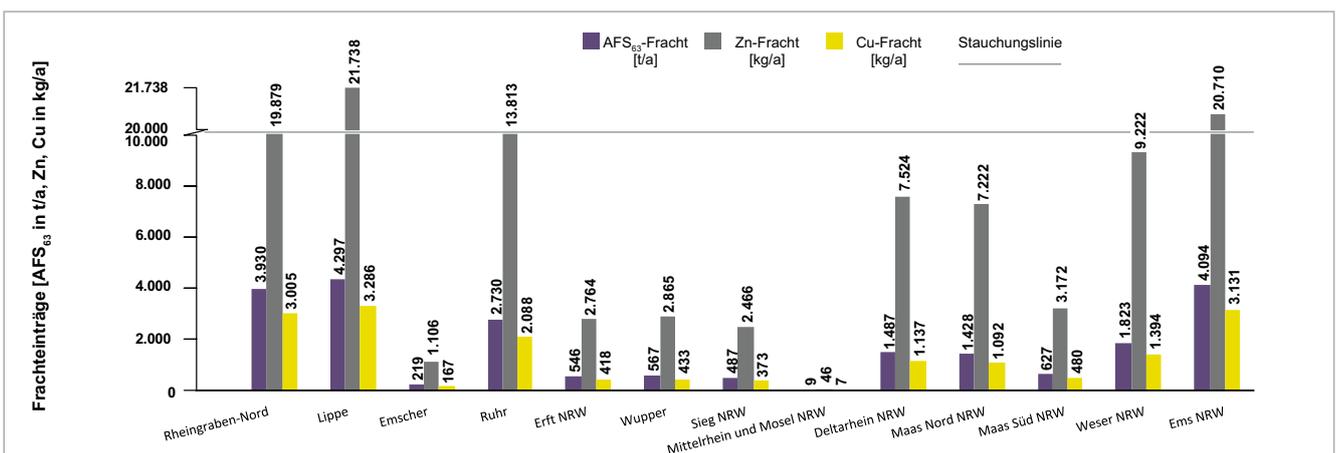
**AFS<sub>63</sub>-, Kupfer- und Zink-Schmutzfrachten der Niederschlagsabflüsse aus sonstigen Trennsystemen in NRW im Jahr 2018**



Stand: 2018

Abbildung 5.11

**AFS<sub>63</sub>-, Kupfer- und Zink-Schmutzfrachten der Niederschlagsabflüsse aus kommunalen und industriellen Trennsystemen in NRW im Jahr 2018**



Stand: 2018

Karte 5.7

TOC-, N<sub>ges</sub>-, P<sub>ges</sub>- und AOX-Schmutzfrachten der Mischwasserentlastungen aus Mischsystemen in NRW im Jahr 2016

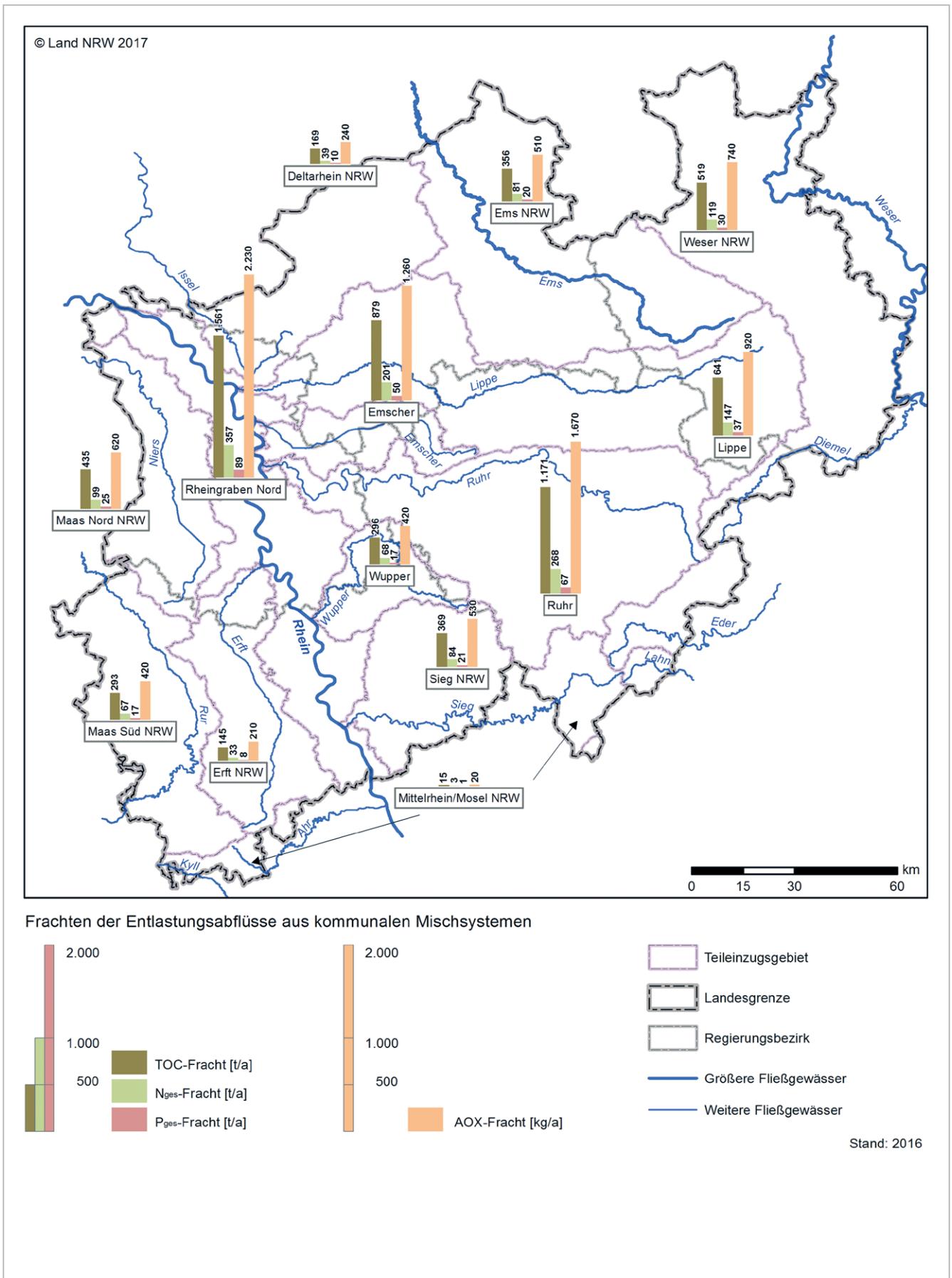
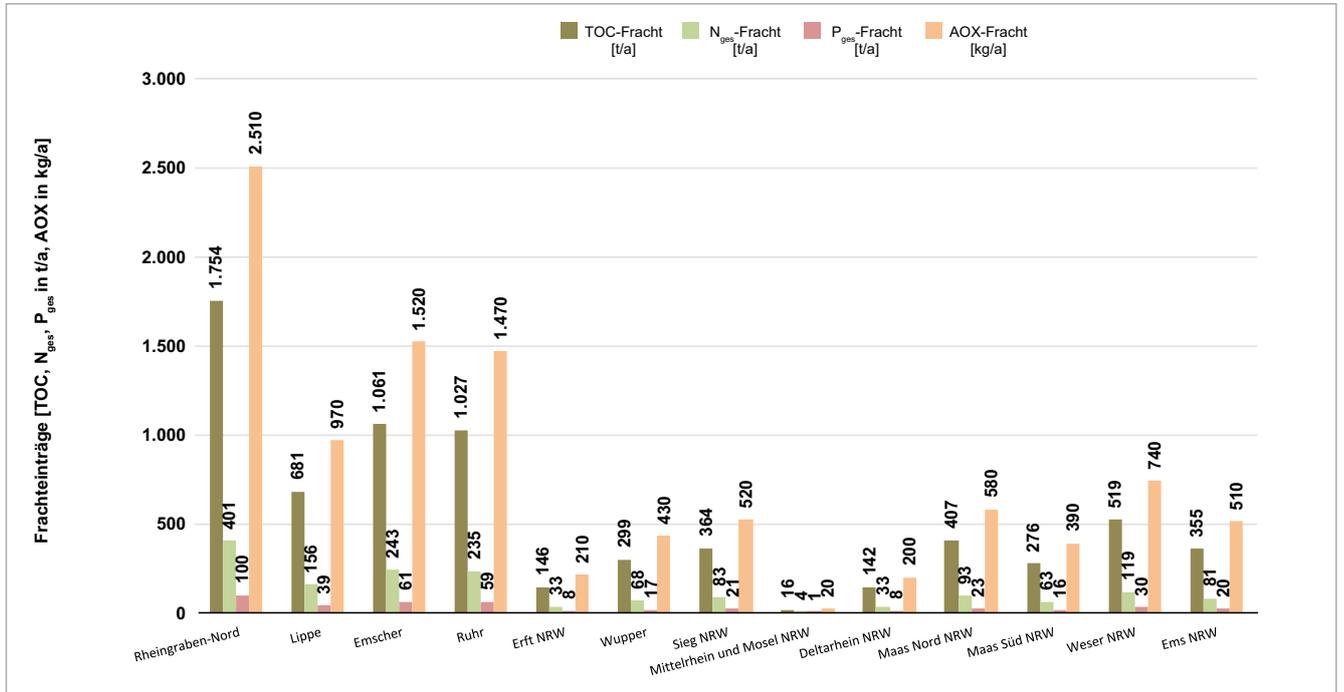


Abbildung 5.12

**TOC-,  $N_{ges}$ -,  $P_{ges}$ - und AOX-Schmutzfrachten der Mischwasserentlastungen aus Mischsystemen in NRW im Jahr 2018**



Stand: 2018

Karte 5.8

AFS<sub>63</sub>-, Kupfer- und Zink-Schmutzfrachten der Mischwasserentlastungen aus Mischwassersystemen in NRW im Jahr 2016

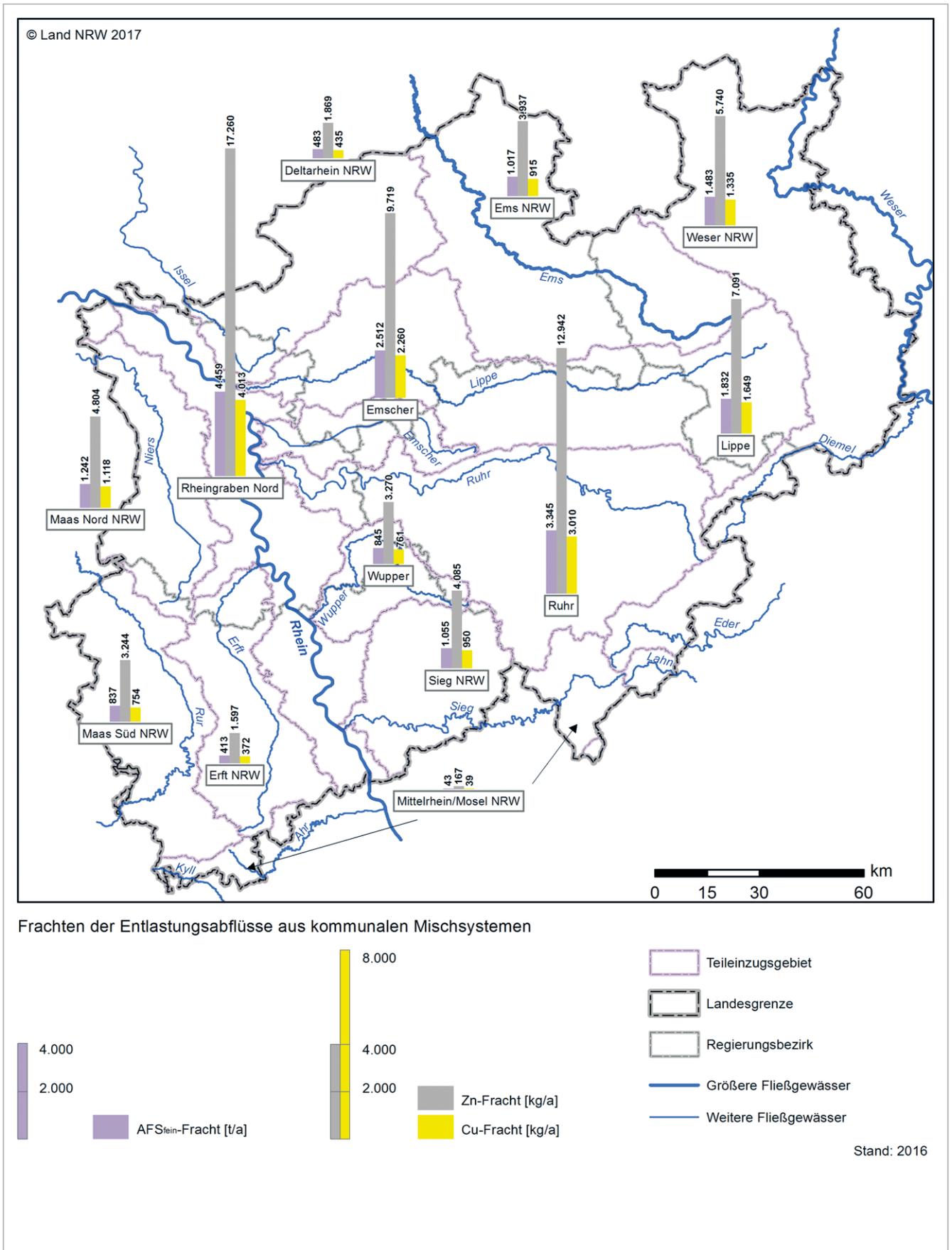
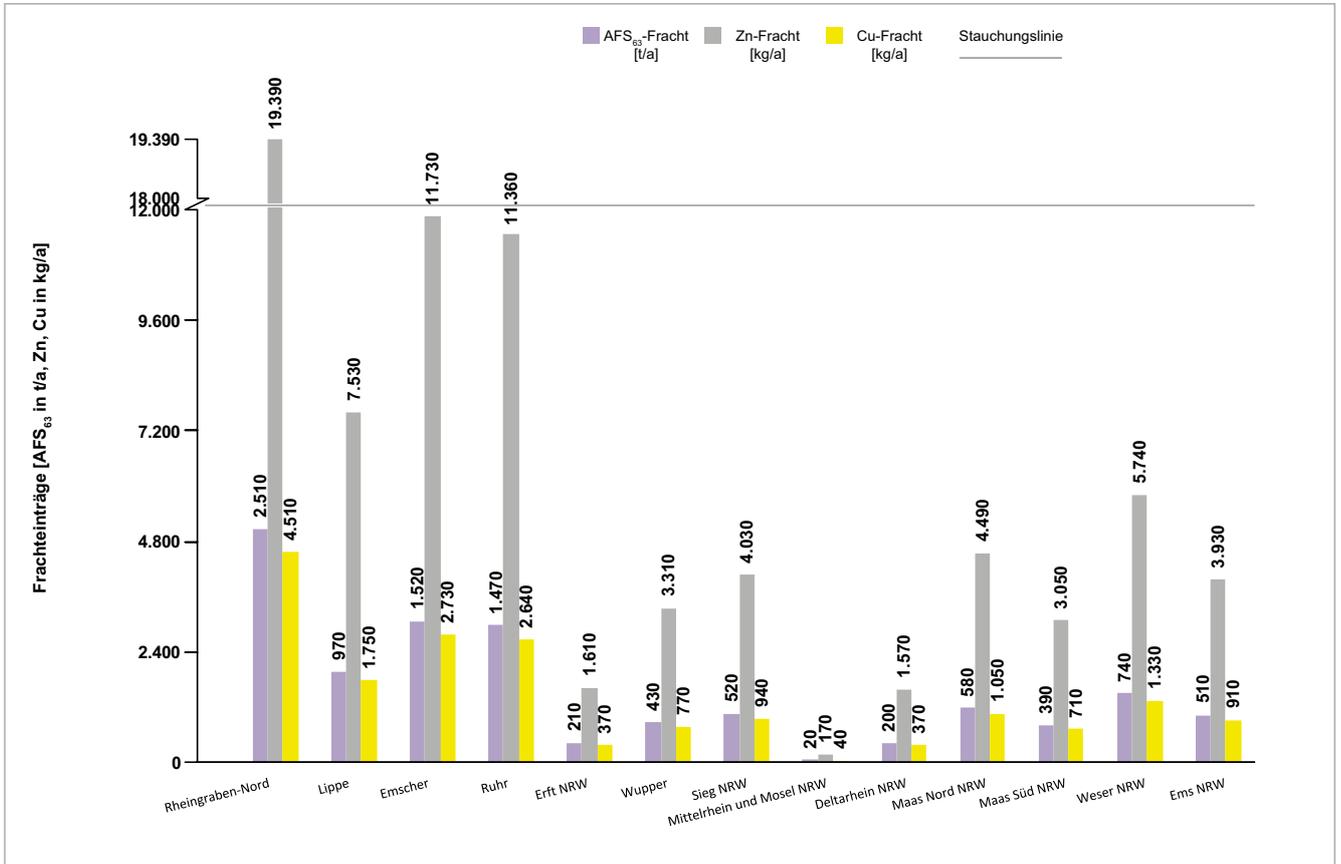


Abbildung 5.13

**AFS<sub>63</sub>-, Kupfer- und Zink-Schmutzfrachten der Mischwasserentlastungen aus Mischwassersystemen in NRW im Jahr 2018**



Stand: 2018