

5 Niederschlagswasserbeseitigung



Retentionsbodenfilter zur Niederschlagsentwässerung von Verkehrsflächen

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 Niederschlagswasser-einleitungen kann 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. Dagegen ist für Kategorie III eine biologische Behandlung, z. B. in Kläranlagen, vorzusehen. Zur Behandlung des Niederschlagswassers von Flächen der Kategorie II (schwach belastet) können neben der zentralen Behandlung auch dezentrale Anlagen zum Einsatz kommen.

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.

Vorwiegende Bauwerke der zentralen Niederschlagswasserentsorgung 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 Retentions-

bodenfilter zum Einsatz, die stärker verunreinigte Niederschlagswässer behandeln. Alle Anlagentypen werden auch bei der Straßenentwässerung eingesetzt. Eine erste landesweite Erfassung der Anlagen der meist außerörtlichen Straßenentwässerung seitens 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 weitgehenden Reinigung des Mischwassers vor einer ggf. notwendigen Entlastung in ein Gewässer angeordnet.

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.

Um die Belastungen aus Niederschlagswassereinleitungen zum Schutz der Gewässer und der Umwelt zu minimieren, unterstützt die Landesregierung die kommunalen Abwasserbeseitigungspflichtigen mit dem seit 01.01.2012 laufenden Förderprogramm zur „Ressourceneffizienten Abwasserbeseitigung NRW (ResA)“. Für die Erstellung von Retentionsbodenfilteranlagen oder Anlagen mit gleichwertiger Behandlungswirkung werden durch den Förderbereich 4.1 Zuwendungen einschließlich der erforderlichen Mess- und Überwachungseinrichtungen gewährt.

Darüber hinaus werden im Förderbereich 4.2 Investitionsmaßnahmen bei Niederschlagswasseranlagen mit Maßnahmen zur öffentlichen Niederschlagswasserbehandlung und -beseitigung durch die Erstellung, Erweiterung und den Umbau von Regenwasserbehandlungsanlagen und Regenrückhaltebauwerken einschließlich erforderlicher Mess- und Überwachungseinrichtungen unterstützt.

Investitionen bei dezentralen Niederschlagswasseranlagen werden im Förderbereich 4.3 mit Maßnahmen

zur dezentralen Behandlung des abfließenden Niederschlagswassers von Verkehrsflächen der Kategorie II (schwach belastet) gefördert.

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:**

$A_{E,b}$	Befestigte Fläche [ha]
MS	Mischsystem
RBF	Retentionsbodenfilter
RKB	Regenklärbecken
RRB	Regenrückhaltebecken
RRB_E	Regenrückhaltebecken in Einheit mit einer Regenentlastungsanlage
RST	Regenrückhalteräume für Störfälle (bei Industriebetrieben)
RÜ	Regenüberlauf
RÜB	Regenüberlaufbecken
SK	Stauraumkanal
TS	Trennsystem
TS_{so}	Sonstige, nicht an Regenbecken angeschlossene Trennsysteme
V_s	Spezifisches Speichervolumen [m ³ /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	1.250	1.037	1.424	2.046	619	78	6.454
Maas Gesamt	330	236	57	311	148	34	1.116
Weser NRW	236	212	230	502	192	42	1.414
Ems NRW	107	26	82	341	151	5	712
NRW Gesamt	1.923	1.511	1.793	3.200	1.110	159	9.696

Stand: 2014

Tabelle 5.2

Anzahl der Regenbecken und Entlastungsanlagen in NRW nach Größenklassen und Bauwerksart

Größenklassen [m³]	Mischsystem						Trennsystem			
	RÜB	SK	RÜ	RRB	RRB _E	RBF	RKB	RRB	RÜ	RBF
RÜ und < 50	13	33	1.756	14	1	5	241	221	37	21
< 100	121	243	–	41	–	1	185	94	–	1
< 200	182	262	–	67	9	2	227	189	–	5
< 500	417	414	–	118	28	5	258	338	–	4
< 1.000	474	232	–	99	64	15	101	333	–	3
< 10.000	689	311	–	253	340	86	92	830	–	8
≥ 10.000	27	16	–	31	54	3	6	76	–	–
Gesamt	1.923	1.511	1.756	623	496	117	1.110	2.081	37	42
	6.426						3.270			
[%]	66						34			
NRW Gesamt	9.696									

Stand: 2014

Tabelle 5.3

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

Größenklassen [m³]	Mischsystem					Trennsystem			
	RÜB	SK	RRB	RRB _E	RBF	RKB	RRB	RÜ	RBF
RÜ und < 50	356	983	496	1	–	1.821	2.065	61	–
< 100	7.964	15.912	2.958	–	80	12.071	6.795	50	–
< 200	25.663	37.216	9.369	1.347	339	32.149	27.327	623	–
< 500	137.793	132.756	39.453	10.063	1.686	81.307	111.745	1.135	–
< 1.000	338.067	164.971	68.572	46.538	10.894	68.753	236.379	2.391	–
< 10.000	1.716.191	892.168	757.006	1.201.757	296.509	184.361	2.544.087	16.066	–
≥ 10.000	511.599	286.863	541.358	1.039.213	49.900	77.141	1.119.532	–	–
Gesamt	2.737.633	1.530.869	1.419.212	2.298.919	359.408	457.603	4.047.930	20.326	–
	8.346.041					4.525.859			
[%]	65					35			
NRW Gesamt	12.871.900								

Stand: 2014

An dieser Stelle sei angemerkt, dass die Niederschlagswasserbehandlung in Nordrhein-Westfalen kontinuierlich weiter ausgebaut wird. Der hier vorgestellte Stand wird anhand der Daten der Datenbanken REBEKA (Regenbeckenkataster) und NieWa (Niederschlagswasser) ausgewertet. Seit der Strukturreform der Umweltverwaltung werden in REBEKA im Wesentlichen die Anlagen eingetragen, die in der Zuständigkeit der Bezirksregierungen liegen. Neu gebaute Anlagen im Trennsystem im Zuständigkeitsbereich der Unteren Wasserbehörden sind hier nicht erfasst. Für den Einsatz bei den Unteren Wasserbehörden wurde das System NieWa entwickelt, in dem sowohl die öffentlichen wie auch die privaten Niederschlagswassereinleitungsstellen und -behandlungsanlagen aufgenommen werden können. Die Daten-

bank NieWa nutzen 19 der 54 Unteren Wasserbehörden zur Aufnahme von Anlagen im Trennsystem. Für die folgende Statistik wurden die Regenentlastungsanlagen beider Datenbanken gemeinsam ausgewertet.

Die wasserwirtschaftliche Datenhaltung in NRW ist derzeit im Umbruch. Alle abwassergeburtigen Anlagen werden seit Anfang 2015 in einem Einleitungskataster ELKA zusammengefasst.

Aufgrund der weiter laufenden Erfassung, Überprüfung und Erweiterung der Regenbecken und -entlastungsanlagen werden die Anzahl und das Volumen der Bauwerke variieren und in der Tendenz eher ansteigen. Bei der vorliegenden Auswertung der in REBEKA und NieWa

enthaltenen Daten zeigten sich zum Teil Unplausibilitäten und Dopplungen, die bei einer künftigen Defizitanalyse näher untersucht und beseitigt werden müssen. Im neuen Einleitungskataster soll diese Analyse zum Teil automatisiert verlaufen.

Im Jahr 2014 waren 7.903 Regenbecken mit einem Gesamtvolumen von ca. 13 Mio. m³ in der öffentlichen Niederschlagswasserbehandlung in Nordrhein-Westfalen erfasst. Darüber hinaus wurden 1.793 Regenüberläufe, die kein Speichervolumen aufweisen, im Misch- oder Trennsystem betrieben. Nach diesjähriger Auswertung stehen 65 % des Gesamtspeichervolumens im Mischsystem zur Verfügung; 72 % waren es noch im Vergleich zur Auswertung mit Stand 2012.

Von den insgesamt 9.696 Sonderbauwerken sind 20 % als Regenüberlaufbecken und 16 % als Stauraumkanäle im Mischsystem ausgebildet. Weitere 18 % der Bauwerke sind Regenüberläufe. Vom Gesamtspeichervolumen werden 21 % in Regenüberlaufbecken und 12 % in Stauraumkanälen bereitgestellt.

In Trennsystemen wurden bisher 1.110 Regenklärbecken mit einem Gesamtspeichervolumen von rund 460.000 m³ für die zentrale Regenwasserbehandlung erfasst. Dies sind 11 % der Regenbecken insgesamt mit einem Anteil am Gesamtvolumen von 4 %. 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 Regen-/Mischwasser weitergeleitet wird. 33 % aller bisher erfassten Regenbecken und Regenentlastungsanlagen in Nordrhein-Westfalen sind Regenrückhaltebecken. 60 % des gesamten Speichervolumens werden durch diesen Anlagentyp für die Niederschlagswasserrückhaltung bereitgestellt. Dazu kommen noch 117 Retentionsbodenfilter, die zentral in Mischsystemen angeordnet sind. 42 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 2012 sind aktuell im Bestand der Katastersysteme 18 kommunale Retentionsbodenfilteranlagen in den letzten zwei Jahren hinzugekommen. Weitere 17 werden von Straßen.NRW zur Behandlung von Abflüssen von außerörtlichen Straßen betrieben (siehe Kapitel 5.2). Die Zuwendungen aus dem ResA-Förderprogramm des Landes wirken sich offenbar positiv aus.

In Karte 5.1 ist die Lage der Retentionsbodenfilter in Nordrhein-Westfalen dargestellt.

In Tabelle 5.4 ist erkennbar, dass tendenziell in den letzten 8 Jahren eine Zunahme der Trennsystemanlagen zu verzeichnen ist. Hieran zeigt sich auch die Wirkung des Trennerlasses. Seit 2006 ist eine Beckenzunahme von nahezu 50 % in der Datenhaltung zu registrieren. Die kurzfristigen Schwankungen der Daten entstanden aufgrund einer Defizitanalyse im Jahr 2008 und sind in der nachfolgenden Überarbeitung der Daten in REBEKA begründet. In der Beckenstatistik fehlen nach wie vor einige Anlagen von Unteren Wasserbehörden, die bislang noch eigene Systeme zur Datenhaltung nutzen.

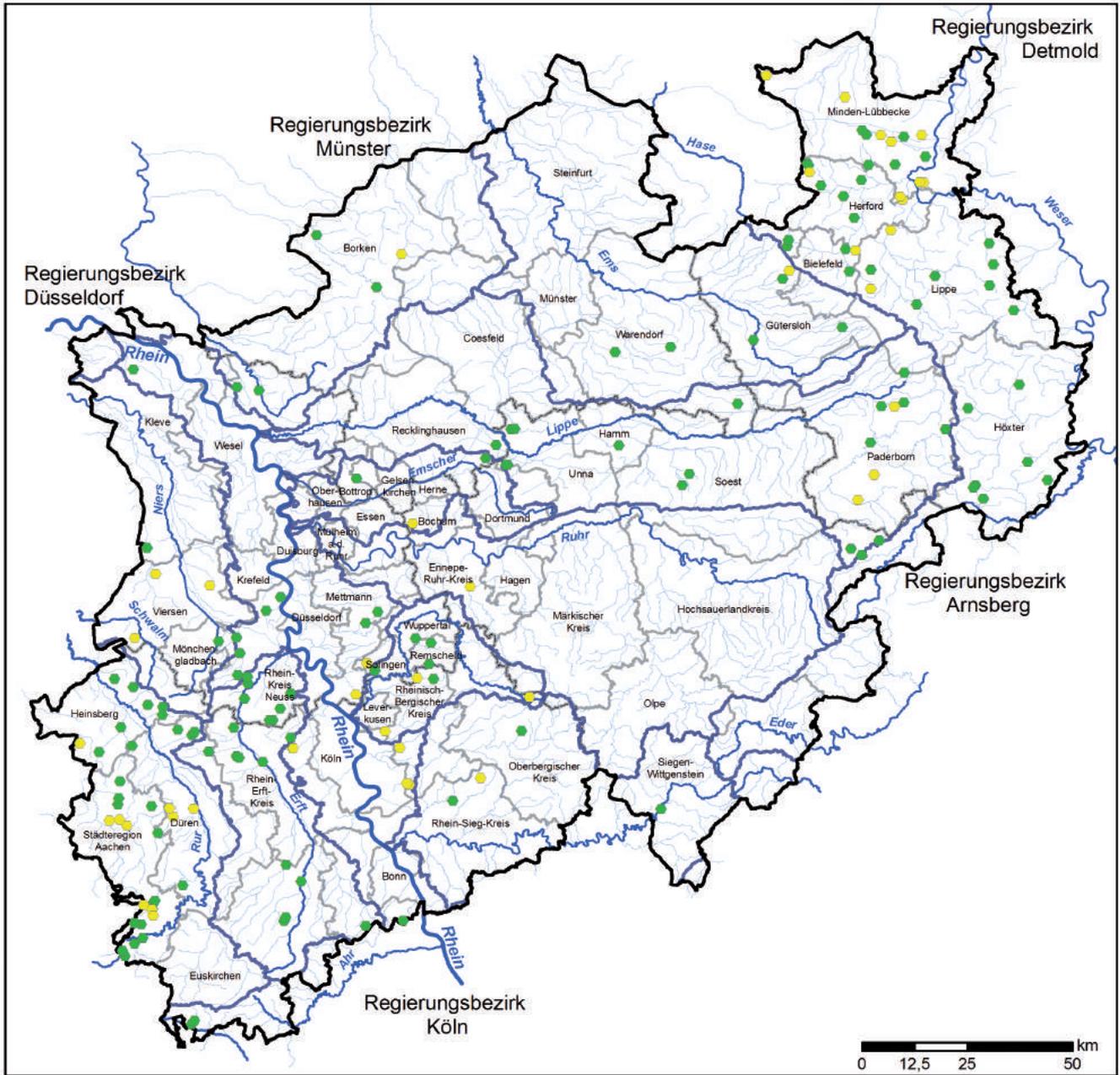
Wie schon in Kapitel 4.2 beschrieben, ist der überwiegende Anteil der Kanalisationsnetze als Trennsystem ausgeführt (Anzahl der Netze im Trennsystem: 16.388). Geht man davon aus, dass je Trennsystem eine Behandlungsanlage zur Verfügung steht, so sind derzeit rund 20 % der Trennsystemnetze mit einem Regenklär-, Regenrückhaltebecken oder Retentionsbodenfilter ausgestattet, 5 % mehr als bei der letzten Auswertung. Dies weist grundsätzlich weiterhin auf Handlungsbedarf hin. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass nicht für alle Regenabflüsse aus Trennsystemen die Notwendigkeit einer Behandlung besteht. Im Einzelfall ist 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 wird u. a. auch der Handlungsbedarf, der aus Regenwassereinleitungen resultiert, aufgezeigt (siehe auch Kapitel 5.4).

► **Tabelle 5.4**
Entwicklung der Trennsysteme, die an Regenbecken angeschlossen sind, von 2006–2014

Jahr der Datenerhebung	Einheit	2006	2008	2010	2012	2014
Anzahl Regenbecken (RKB + RRB)	[-]	1.650	1.974	1.941	2.576	3.191
Speichervolumen (RKB + RRB)	[Mio. m ³]	3,17	3,41	3,58	3,32	4,51
Befestigte Fläche A _{E, bTS, RRB}	[ha]	11.201	11.891	18.580	18.841	41.611

Stand: 2014

Karte 5.1
Retentionsbodenfilter in NRW



Legende

Retentionsbodenfilter

- Retentionsbodenfilter im Trennsystem
- Retentionsbodenfilter im Mischsystem

Gewässer

- Rhein
- Fließgewässer

Gewässereinzugsgebiet



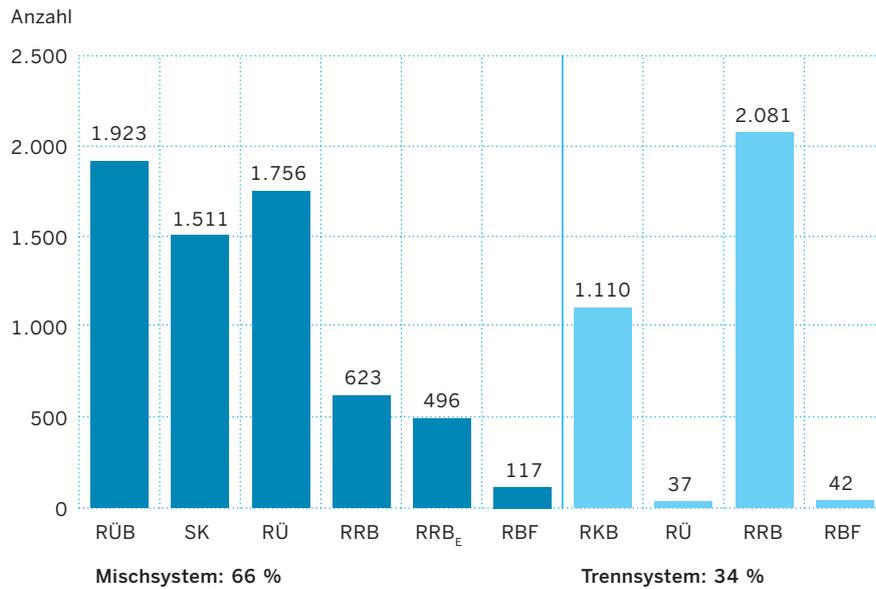
Verwaltungsgrenzen

- Landesgrenze
- Regierungsbezirk
- Kreis / Kreisfreie Stadt

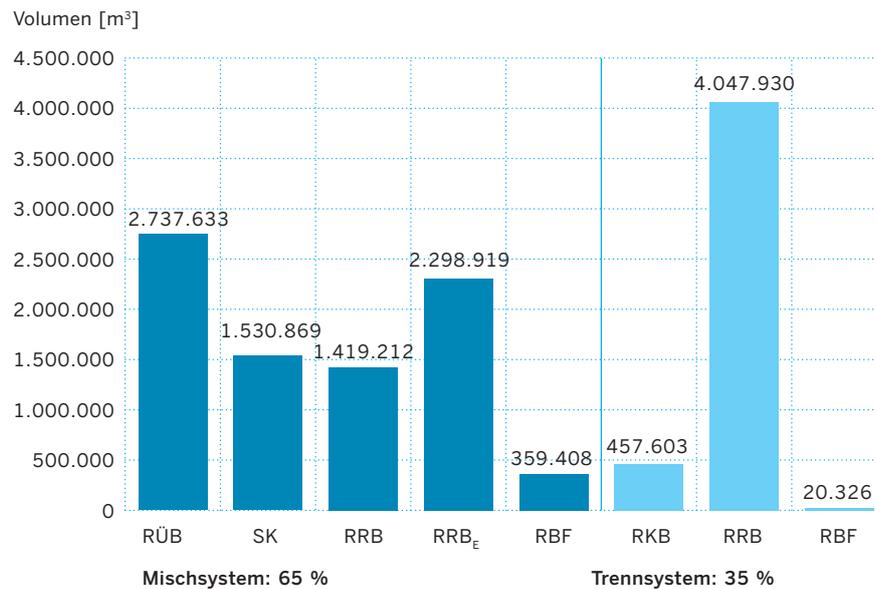
Mischsysteme verfügen je nach Größe und Bebauungsdichte häufig über mehrere Regenbecken, sodass ein prozentualer Anteil der Regenbecken je Netz nicht ermittelt werden kann. Es ist allerdings davon auszugehen, dass alle Mischsystemnetze mit mindestens einer Regenentlastungsanlage ausgestattet sind.

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 Regenbecken 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 _e	RBF	Gesamt	%	RKB	RÜ	RRB	RBF	Gesamt	%	
Rhein NRW																
Rheingraben-Nord	190	216	184	287	65	11	953	15	278	6	365	5	654	20	1.607	17
Lippe	219	162	176	21	94	18	690	11	77	5	197	4	283	9	973	10
Emscher	19	50	77	39	30	1	216	3	13	-	16	1	30	1	246	3
Ruhr	238	333	586	38	57	-	1.252	19	39	4	121	1	165	5	1.417	15
Erft NRW	164	125	48	66	28	17	448	7	25	-	35	-	60	2	508	5
Wupper	89	17	55	9	32	4	206	3	35	-	58	3	96	3	302	3
Sieg NRW	249	99	230	49	54	3	684	11	47	-	73	3	123	4	807	8
Mittelrhein und Mosel NRW	36	23	15	4	1	2	81	1	1	-	2	-	3	0	84	1
Deltarhein NRW	46	12	32	-	33	4	127	2	104	6	272	1	383	12	510	5
Rhein Gesamt	1.250	1.037	1.403	513	394	60	4.657	72	619	21	1.139	18	1.797	55	6.454	67
Maas																
Maas Nord NRW	61	56	19	29	41	2	211	3	99	-	126	3	228	7	439	5
Maas Süd NRW	269	180	37	60	13	22	581	9	49	1	42	7	99	3	680	7
Maas Gesamt	330	236	56	89	54	24	792	12	148	1	168	10	327	10	1.119	12
Weser NRW	236	212	217	16	19	29	729	11	192	13	467	13	685	21	1.414	15
Ems NRW	107	26	80	5	29	4	251	4	151	2	307	1	461	14	712	7
NRW gesamt	1.923	1.511	1.756	623	496	117	6.426	100	1.110	37	2.081	42	3.270	100	9.696	100

Stand: 2014

► **Tabelle 5.6**
Gesamtvolumen [m³] der Regenbecken und -entlastungsanlagen in den Teileinzugsgebieten in NRW

Teileinzugsgebiete	Volumen [m³]	Mischsystem					Trennsystem					Gesamt				
		RÜB	SK	RRB	RRB _e	RBF	Ges.	%	RKB	RRB	RBF	Ges.	%		%	
Rhein NRW																
Rheingraben-Nord	390.103	557.472	691.064	427.107	47.378	2.113.124	25	133.718	682.084	1.225	817.027	18	2.930.151	23		
Lippe	319.172	138.520	52.899	426.636	79.604	1.016.831	12	19.708	412.498	5.578	437.784	10	1.454.615	11		
Emscher	34.513	197.689	59.260	168.895	7.100	467.457	6	1.701	14.948	-	16.649	0,4	484.106	4		
Ruhr	425.151	258.965	100.895	277.758	-	1.062.769	13	13.775	144.404	48	158.227	3	1.220.996	9		
Erft NRW	284.597	62.373	37.790	91.582	37.970	514.312	6	7.849	72.313	-	80.162	2	594.474	5		
Wupper	145.188	19.038	11.313	99.440	6.370	281.349	3	8.194	111.465	-	119.659	3	401.008	3		
Sieg NRW	228.048	63.238	79.850	112.249	2.052	485.437	6	7.011	72.998	1.285	81.294	2	566.731	4		
Mittelrh. u. Mosel NRW	14.687	7.565	744	900	4.000	27.896	0,3	89	1.295	-	1.384	0,03	29.280	0,2		
Deltarhein NRW	83.583	14.795	-	176.343	21.307	296.028	4	21.509	505.200	-	526.709	12	822.737	6		
Rhein Gesamt	1.925.042	1.319.655	1.033.815	1.780.910	205.781	6.265.203	75	213.554	2.017.205	8.136	2.238.895	49	8.504.098	66		
Maas																
Maas Nord NRW	178.463	32.591	138.800	224.971	14.302	589.127	7	134.414	448.865	1.256	584.535	13	1.174.865	9		
Maas Süd NRW	282.192	97.816	192.754	42.328	60.421	675.511	8	8.339	149.400	13	157.752	3	833.263	6		
Maas Gesamt	460.655	130.407	331.554	267.299	74.723	1.264.638	15	142.753	598.265	1.269	742.287	16	2.008.128	16		
Weser NRW	194.820	61.653	27.263	62.552	64.645	410.933	5	51.369	466.608	9.746	527.723	12	938.656	7		
Ems NRW	157.116	19.154	26.580	188.158	14.259	405.267	5	49.927	965.852	1.175	1.016.954	22	1.422.221	11		
NRW gesamt	2.737.633	1.530.869	1.419.212	2.298.919	359.408	8.346.041	100	457.603	4.047.930	20.326	4.525.859	100	12.871.900	100		

Stand: 2014

5.2 Stand der Beseitigung von Niederschlagswasserabflüssen von Straßen

Bundesautobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen nehmen in NRW etwa 7,4 % der befestigten und abflusswirksamen Fläche bzw. 0,8 % der Landesfläche von rund 3,4 Mio. ha ein. Rund 70 % der klassifizierten Straßen werden außerhalb von Ortslagen geführt und entwässert. Der Rest verläuft innerhalb von Ortslagen und wird zum Großteil gemeinsam über das kommunale Entwässerungssystem entwässert. Für dPlanung, Bau und Betrieb der überörtlichen Straßen außerhalb von Ortsdurchfahrten sind in NRW 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 NRW durch bestimmte Regelungen spezifiziert (siehe hierzu u. a. den gemeinsamen Runderlass „Entwässerungstechnische Maßnahmen an Bundesfern- und Landesstraßen“, 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 wird seitdem stetig auf den gesamten Zuständigkeitsbereich von Straßen.NRW erweitert.

Die folgende Aufstellung (Tabelle 5.7) stellt den ersten Stand der Datenerfassung 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.

► **Tabelle 5.7**
Anzahl und Volumen [m³] der Regenbecken und -entlastungsanlagen zur Behandlung von Straßenabwässern von Straßen.NRW

Straßen.NRW Gesamt	Abscheideanlagen	RRB	Absetzbecken mit Tauchwand	Absetzbecken ohne Tauchwand	RKB	RBF	Gesamt
Anzahl [-]	109	343	72	17	73	17	631
Volumen [m ³]	19.419	101.732	118.654	110	35.384	11.953	287.252
Volumen [m ³ /Anlage]	178	297	1.648	6	485	703	455

Stand: 2014

Insgesamt stehen nach aktuellem Stand 631 Regenbecken und -entlastungsanlagen 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 Abscheidungsanlagen sind häufig vorzufinden, die neben einem Rückhalt von mechanisch absetzbaren Stoffen auch wassergefährdende Leichtflüssigkeiten zurückhalten können.

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 NIKLAS-IGL der industriellen Direkt-einleiter werden die Niederschlagsanfallstellen, Sonderbauwerke sowie Einleitungsstellen ins Gewässer erfasst,

wenn die Betriebe eine befestigte zu entwässernde Fläche größer als 3 ha aufweisen. Seit Anfang 2015 wurden die Daten, wie auch bereits erwähnt alle anderen Abwasseranlagen in NRW, in dem übergreifenden Einleitungskataster ELKA übernommen.

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 2014 waren insgesamt 590 Sonderbauwerke mit einem Gesamtspeichervolumen von 942.406 m³ in NIKLAS-IGL erfasst, von denen der überwiegende Teil Regenklärbecken und Regenrückhaltebecken sind. Zusätzlich gab es 31 Regenüberläufe ohne Speichervolumen und 10 Regenrückhalteräume mit einem Speichervolumen von insgesamt 3.490 m³, die nur für Störfälle genutzt werden (RST).

► **Tabelle 5.8**
Anzahl der Regenbecken und Entlastungsanlagen industrieller Betriebe in den Teileinzugsgebieten in NRW

Teileinzugsgebiete	Anzahl	Mischsystem					Gesamt	Trennsystem					Gesamt
		RÜB	SK	RRB	RÜ	RST		RKB	RRB	RÜ	RST	Gesamt	
Rhein NRW													
Rheingraben-Nord	3	9	6	-	-	18	45	26	3	2	76	94	
Lippe	3	6	2	1	-	12	55	60	5	2	122	134	
Emscher	-	1	-	-	-	1	10	14	-	1	25	26	
Ruhr	2	1	5	1	4	13	47	28	9	-	84	97	
Erft NRW	3	1	2	-	-	6	11	5	1	1	18	24	
Wupper	-	-	-	-	-	-	8	4	-	-	12	12	
Sieg NRW	-	-	-	-	-	-	8	16	4	-	28	28	
Mittelrhein und Mosel NRW	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	
Deltarhein NRW	1	-	-	-	-	1	5	6	1	-	12	13	
Rhein Gesamt	12	18	15	2	4	51	190	159	23	6	378	429	
Maas													
Maas Nord NRW	-	-	-	-	-	-	4	12	-	-	16	16	
Maas Süd NRW	-	1	1	-	-	2	11	6	-	-	17	19	
Maas Gesamt	-	1	1	-	-	2	15	18	-	-	33	35	
Weser NRW	-	1	-	2	-	3	33	43	1	-	77	80	
Ems NRW	-	1	-	-	-	1	44	39	3	-	86	87	
NRW gesamt	12	21	16	4	4	57	282	259	27	6	574	631	

Tabelle 5.9

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

Teileinzugsgebiete Volumen in [m ³]	Mischsystem					Trennsystem				Gesamt
	RÜB	SK	RRB	RST	Gesamt	RKB	RRB	RST	Gesamt	
Rhein NRW										
Rheingraben-Nord	32	5.411	9.720	-	15.163	9.539	24.636	3.000	37.175	52.338
Lippe	915	2.323	760	-	3.998	11.301	74.986	-	86.287	90.285
Emscher	-	-	-	-	-	1.654	4.188	-	5.842	5.842
Ruhr	220	-	2.135	70	2.425	7.490	30.373	-	37.863	40.288
Erft NRW	3.599	10	12.880	-	16.489	27.824	2.333	420	30.577	47.066
Wupper	-	-	-	-	-	71	6.680	-	6.751	6.751
Sieg NRW	-	-	-	-	-	2.053	8.628	-	10.681	10.681
Mittelrhein und Mosel NRW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deltarhein NRW	-	-	-	-	-	100	3.925	-	4.025	4.025
Rhein Gesamt	4.766	7.744	25.495	70	38.075	60.032	155.749	3.420	219.201	257.276
Maas										
Maas Nord NRW	-	-	-	-	-	11.687	15.528	-	27.215	27.215
Maas Süd NRW	-	356	10.240	-	10.596	11.181	4.367	-	15.548	26.144
Maas Gesamt	-	356	10.240	-	10.596	22.868	19.895	-	42.763	53.359
Weser NRW	-	420	-	-	420	4.276	23.366	-	27.642	28.062
Ems NRW	-	898	-	-	898	3.657	602.644	-	606.301	607.199
NRW gesamt	4.766	9.418	35.735	70	49.989	90.833	801.654	3.420	895.907	945.896

Stand: 2014

5.4 Gewässerbelastungen aus Niederschlagswassereinleitungen

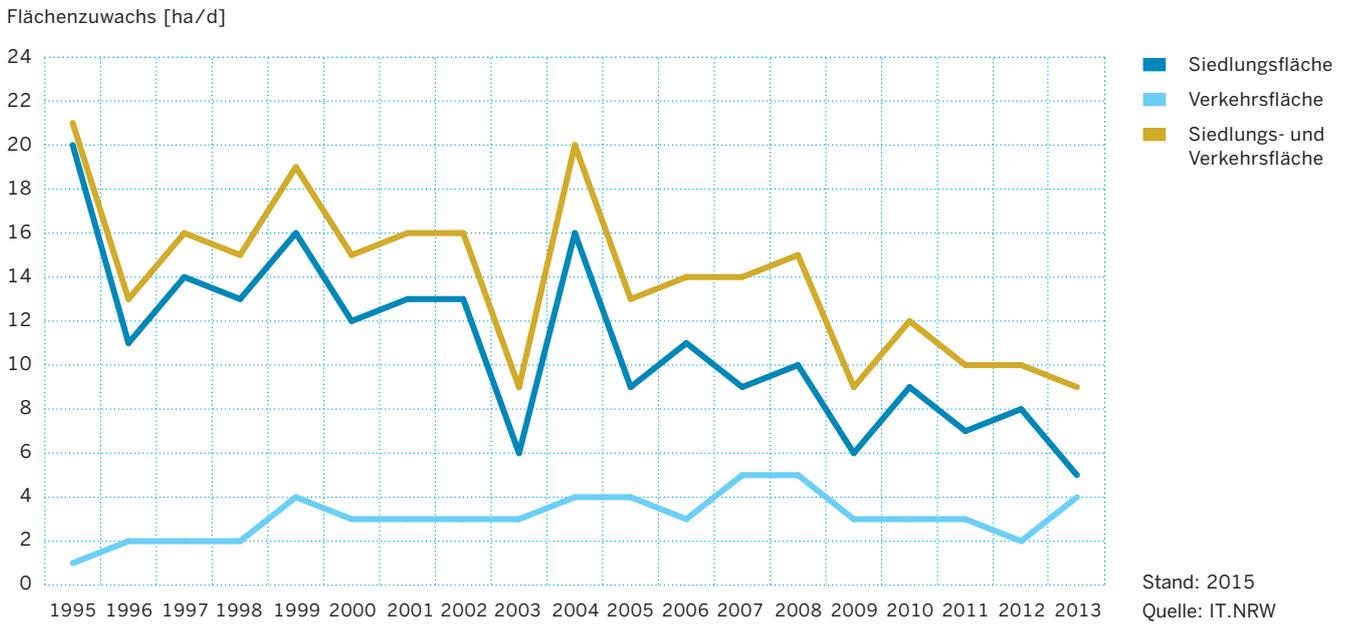
Die in die Gewässer eingeleiteten Frachten aus der Niederschlagswasserbehandlung werden in hohem Maße von der Größe und Nutzung der befestigten und abflusswirksamen Flächen sowie von der Niederschlagshöhe und -verteilung im Einzugsgebiet der Niederschlagswasserbehandlungsanlagen beeinflusst.

Die befestigten und abflusswirksamen Flächen werden in Nordrhein-Westfalen mit Hilfe des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informations-Systems ATKIS® (Stand 2014) 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. Industrie- und Gewerbefläche) oder ihrer Ausprägung (z. B. Gewässer). Zum Jahr 2014 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. 749.100 ha (22 %) Siedlungs- und Verkehrsflächen

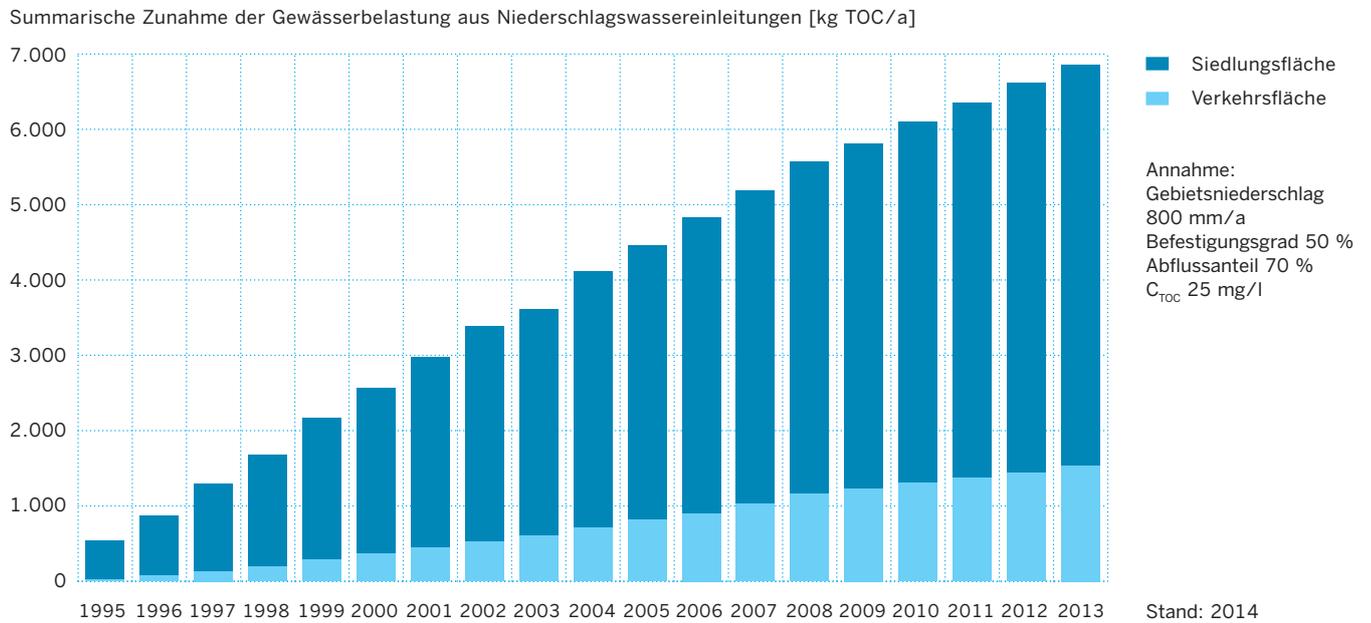
und von diesen Flächen sind rund 411.700 ha (12 %) befestigt und abflusswirksam. Im Vergleich zu der im Jahr 2012 verwendeten Fassung vergrößern sich die Siedlungs- und Verkehrsfläche nur wenig um 1 % und die befestigte Fläche um 3 %. Die befestigte Fläche wird im Rahmen der Erfassung der Niederschlagswassereinleitungen durch die Zuordnung von Befestigungsgraden je Objektart (baulich geprägte Flächen 45 %, Siedlungsfreiflächen 20 % und Verkehrsflächen 80 %) der Siedlungs- und Verkehrsflächen aus ATKIS® ermittelt.

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. 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 5.3). Höchstens 5 ha/d sollen es im Jahr 2020 sein. Längerfristig verfolgt NRW 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.

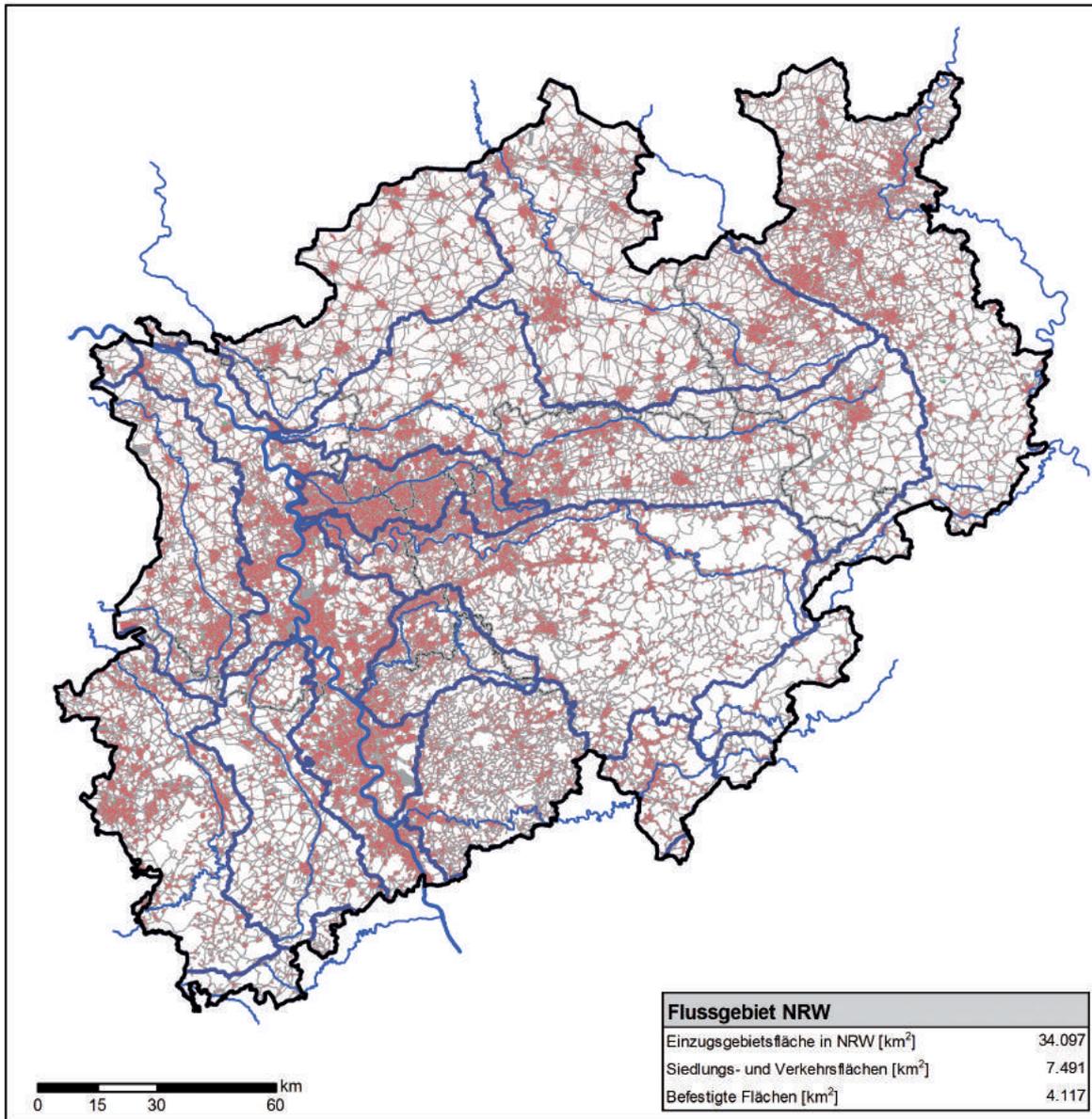
Bedingt durch eine weitere zunehmende Versiegelung der Fläche (siehe Abbildung 5.3) und der Umsetzung des Trennerlasses NRW (siehe Kapitel 5.1), ist in Zukunft mit einem weiteren Anstieg der Trennsystemflächen und somit auch mit einer Erhöhung der Schmutzfrachten aus Trennsystemen und von Straßen zu rechnen. Dementsprechend ist auch von einer zunehmenden Gewässerbelastung aus Niederschlagswasser-einleitungen 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 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 an der gesamten befestigten Fläche von rund 412.000 ha beträgt derzeit ca. 41 % (170.976 ha), der Anteil der abflusswirksamen, meist außerörtlichen Straßenflächen 29 % (118.930 ha). Die befestigten Flächen, die derzeit an kommunale Regenbecken im Trennsystem angeschlossen sind, machen 24 % (41.611 ha) der gesamten befestigten Trennsystemfläche aus. Wie bereits in Kapitel 5.1 beschrieben, ist die Anzahl der Trennsystemanlagen um ca. 20 % seit der letzten Datenauswertung von 2012 angestiegen. Die angeschlossene befestigte Fläche an kommunale Regenbecken hat sich dabei um über 50 % vergrößert.

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

► Karte 5.2
Siedlungs- und Verkehrsflächen in NRW



Legende

ATKIS Objektarten

- Baulich geprägte Flächen
- Siedlungsfreiflächen
- Verkehrsanlagen



Gewässernetz NRW

- Rhein
- Fließgewässer
- Gewässereinzugsgebiet

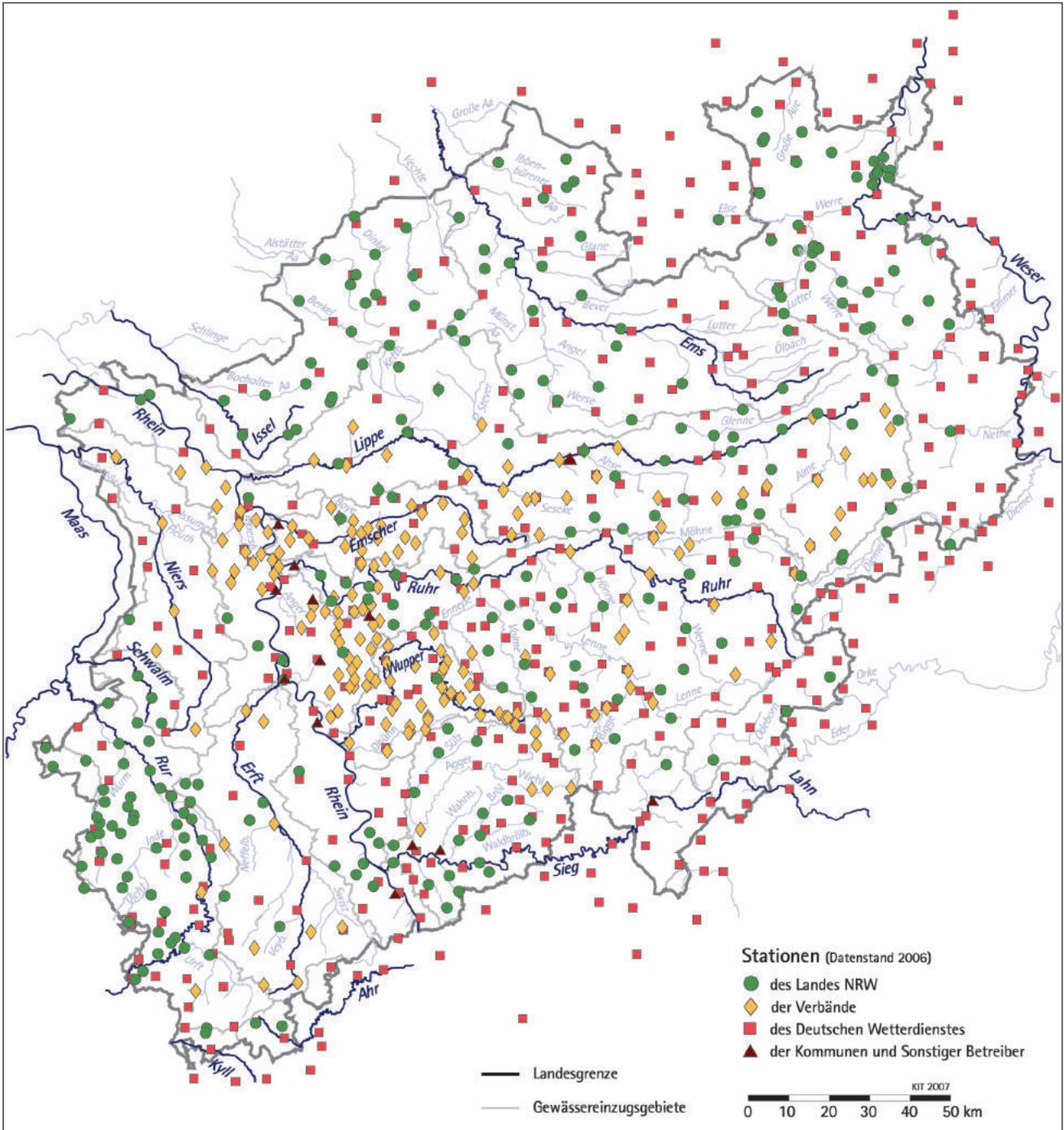
Verwaltungsgrenzen

- Landesgrenze
- Regierungsbezirk

Flächenanteile der ATKIS-Objektarten in Prozent der Einzugsgebietsgröße

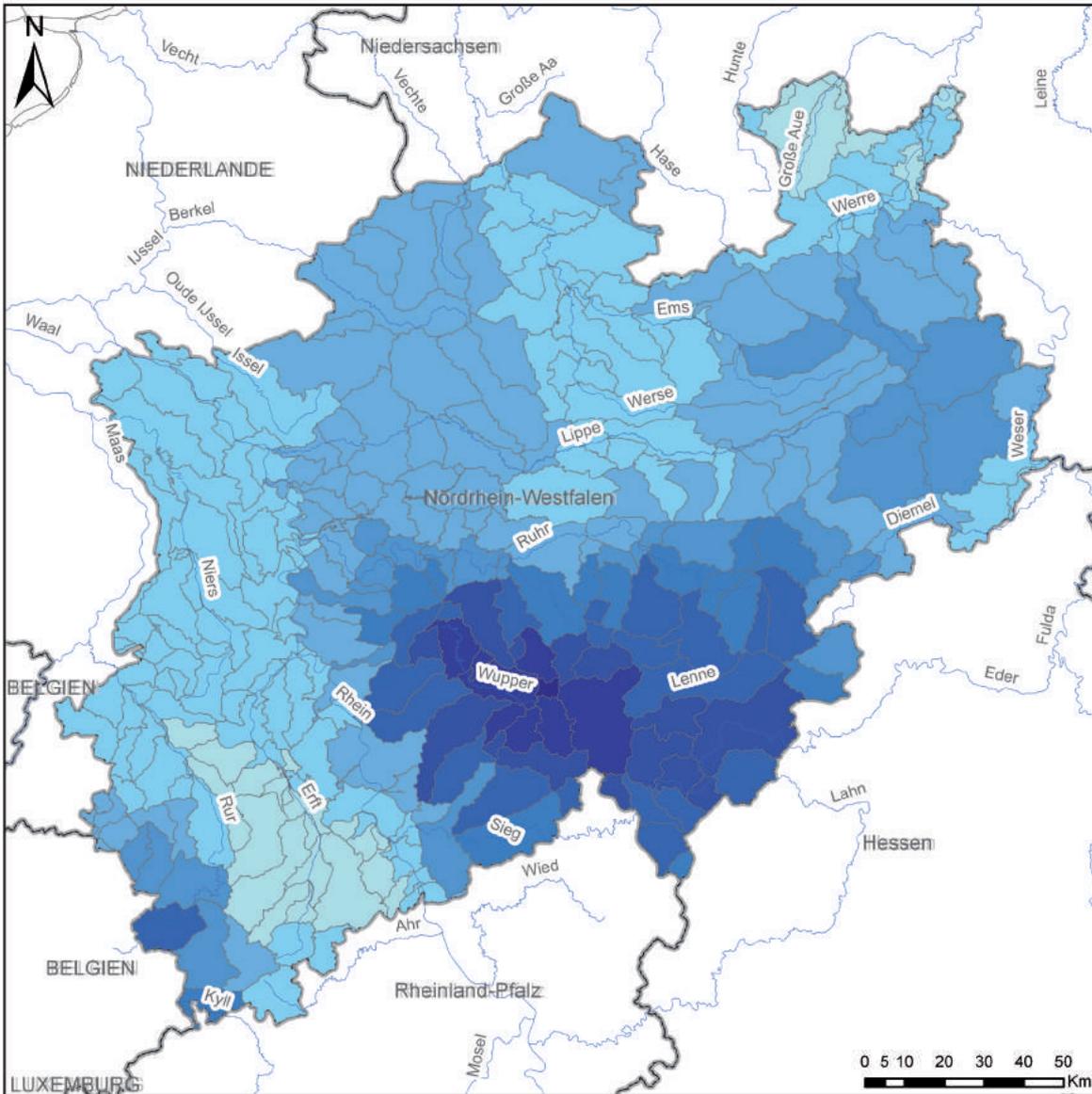
Baulich geprägte Flächen		
41001	Wohnbaufläche	9,0%
41002	Industrie- und Gewerbefläche	3,3%
41006	Fläche gemischer Nutzung	3,4%
41007	Fläche bes. funktionaler Prägung	1,0%
Siedlungsfreiflächen		
41008	Sportanlage (FKT 4100)	0,4%
41008	Freizeitanlage (FKT 4200)	<0,1%
Verkehrsanlagen		
42003, 42005	Straße (Modell 15,15)	4,4%
42009	Platz	0,1%
42015	Flughafen/Flugplatz	0,2%
53004	Bahnhofsanlage	0,2%
42009	Raststätte (FKT 5330)	<0,1%

► Karte 5.3
 Niederschlagsmessung in NRW – Stationen für die Berechnung der Gebietsniederschläge für 293 Teileinzugsgebiete in NRW



► Karte 5.4

Mittlere Jahressumme des Gebietsniederschlags der Jahre 1980 bis 2011 für 293 Teileinzugsgebiete in NRW



Mittlere Gebietsniederschläge für die Langzeitperiode (1980-2011)

Gebietsniederschläge [mm/a]

614 - 700	1101 - 1200
701 - 800	1201 - 1300
801 - 900	1301 - 1400
901 - 1000	1401 - 1453
1001 - 1100	

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW

Stand: November 2013

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 die 293 Teileinzugsgebiete 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 Teileinzugsgebiete.

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.

Die Ermittlung der **Gewässerbelastungen aus Trennsystemen** für das Jahr 2014 erfolgt auf der Basis einer Abschätzung der von diesen befestigten Flächen ablaufenden Regenwasserabflüsse. Die Trennsystemflächen, von denen behandlungsbedürftiges Wasser abfließt und die an Regenklärbecken und Regenrückhaltebecken angeschlossen sind, stammen aus dem Regenbeckenkataster (REBEKA) und der Datenbank NieWa (Niederschlagswasser) des Landes. Hinzu kommen befestigte und abflusswirksame Flächen, die an Regenbecken und -entlastungsanlagen bei direkt einleitenden Industriebetrieben (siehe Kapitel 8) angebunden sind. Diese

Angaben entstammen der Datenbank NIKLAS-IGL. 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 REBEKA), Trennsystemfläche (Angaben aus REBEKA, NieWa und NIKLAS-IGL) sowie der Straßenfläche (aus ATKIS®) berechnet. Der Jahresabflussbeiwert zur Berechnung eines effektiven Jahresgebietsniederschlags wird mit 0,7 angenommen.

Die Frachten werden mit mittleren Konzentrationen (Auswertung von Literaturdaten) für die einzelnen Parameter (TOC = 25 mg/l, AFS_{fein} = 85 mg/l, P_{ges} = 1 mg/l, N_{ges} = 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. Ab diesem Berichtsjahr werden Schmutzfrachten auch für den Parameter der Abfiltrierbaren Stoffe, die einen Feinanteil < 63 µm (AFS_{fein}) aufweisen, berechnet. In den angekündigten beiden neuen Regelwerken der DWA (A 102) und des BWK (A 3) werden sowohl emissions- wie auch immissionsbezogene Grundsätze und Vorgaben zur Regenwasserbewirtschaftung gemeinsam formuliert. Dabei wird AFS_{fein} 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.

Dies gilt auch für die beiden Schwermetallparameter Zink und Kupfer, die vor allem partikulär gebunden im Feinanteil vorliegen. Diese werden gesondert neben der Summe von Schwermetallen ausgewertet, da Untersuchungen der Eintragspfade bedeutende Einträge der Schmutzfrachten von Zink und Kupfer aus Trennsystemen im Vergleich zu weiteren Belastungen aufgezeigt haben. Die Hauptquellen für die Belastung mit Kupfer und Zink liegen vor allem in der Korrosion von metallischen Oberflächen wie Dächern, Regenrinnen oder verzinkten Produkten und im Straßenverkehr durch den Abrieb von Reifen und Bremsbelägen begründet. Die Konzentrationsangaben sind Mittelwerte, die tendenziell für die städtisch geprägten Regionen in NRW zutreffen und aufgrund der Vergleichbarkeit der Ergebnisse seit über 10 Jahren für die Bestandsaufnahme der Niederschlagswassereinleitungen in NRW angewendet werden.

Straßenabflüsse sind darüber hinaus auch mit organischen Substanzen, wie Mineralölkohlenwasserstoffen, Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen, Methyl-tert-butylether und Ethyl-tert-butylether 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 NRW spielen Straßenabflüsse eine große Rolle bei der Beurteilung der Belastungen der Gewässer im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung WRRL.

Ein vollständiger Rückhalt aller Feststoffe ist durch Sedimentation beispielsweise in einem Regenklärbecken nicht zu erreichen. Eine weitergehende Entfernung der Feinpartikel ist nur über eine Filtration, z. B. durch einen Retentionsbodenfilter, möglich.

Die vorhandenen Retentionsbodenfilteranlagen werden in die Berechnung der Schmutzfrachten der Niederschlagswassereinleitungen aus kommunalen Trennsystemen, aber auch aus Mischsystemen durch Ansatz

eines Abschlags für die verschiedenen Parameter einbezogen. Dabei wird einerseits die Reinigungsleistung der Retentionsbodenfilter für die jeweiligen Parameter berücksichtigt und andererseits die Anzahl an Retentionsbodenfiltern im Verhältnis zur Anzahl aller Regenbecken in einem Teileinzugsgebiet betrachtet (s. Anhang E).

Die angegebenen Reinigungsleistungen beziehen sich auf eine Abschätzung mehrjähriger Mittelwerte aus langjährigen Erfahrungen mit dem Betrieb von Retentionsbodenfiltern. Für Mischwasserüberläufe und Regenabflüsse aus Trennsystemen 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 5.10 aufgeführt.

Tabelle 5.10
Parameterbezogene mittlere Reinigungsleistungen [%]
der Gesamtwirkung von Retentionsbodenfilteranlagen

Reinigungsleistung [%]	TOC	AFS _{fein}	N _{ges}	P _{ges}	Zink	Kupfer	AOX
Mischsystem	84	95	20	20	95	82	–
Trennsystem und Straßen	87	95	20	50	95	82	–

Der Hauptteil der Summe der Schwermetallkonzentrationen macht die Konzentration von Zink aus, daher wird für die Schmutzfrachtberechnung der Summe der Schwermetalle die gleiche Reinigungsleistung der Retentionsbodenfilteranlagen angesetzt wie für die Berechnung der Zinkfrachten.

Die Frachten werden für 293 Modellgebiete berechnet und anschließend für die 13 Teileinzugsgebiete aufsummiert.

Tabelle 5.11, Tabelle 5.12, Tabelle 5.13, Tabelle 5.14 zeigen die Ergebnisse der Frachtermittlung für die Parameter TOC und AFS_{fein} 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 5.941 t/a und die AFS_{fein}-Schmutzfracht zu 20.195 t/a, davon fallen in NRW 56 % im Flusseinzugsgebiet Rhein an. Es

berechnet sich für Gesamt-NRW ein flächenspezifischer jährlicher Stoffabtrag für TOC von 143 kg/(ha*a) und für AFS_{fein} von 485 kg/(ha*a). Aufgrund der Größe der befestigten Flächen im Flusseinzugsgebiet werden die größten Einzelfrachten in den Teilgebieten Ems NRW (23 %) und Rheingraben-Nord (22 %) in die Gewässer eingetragen. Von Flächen der industriellen Direkteinleiter in NRW gelangen zusätzlich 473 t TOC und 1.609 t AFS_{fein} jährlich aus Regenbecken in die Fließgewässer. Insbesondere im Rheingraben-Nord (20 %), im Lippe- (20 %) und Ruhreinzugsgebiet (17 %) fallen die größten Schmutzfrachten aus industriellen Regenbecken an. Von den sonstigen, nicht an Regenbecken angeschlossenen Trennsystemflächen fließen jährlich 19.424 t TOC und 66.043 t AFS_{fein} im Niederschlagswasser ab. Vor allem in den Flussgebieten Rheingraben-Nord (14 %), Weser NRW (13 %), Ruhr (12 %) und Lippe (11 %) wird das Niederschlagswasser von sonstigen, nicht an Regenbecken angeschlossenen Trennsystemflächen abgeleitet. Von Straßenflächen fließen 18.280 t TOC und 62.152 t AFS_{fein} im Niederschlagswasser jährlich ab, wobei ein Großteil außerörtlich vorliegt und in Straßenseitengräben versickert (siehe Kapitel 5.3).

In Tabelle 5.15, Tabelle 5.16, Tabelle 5.17 und Tabelle 5.18 sind für die Parameter N_{ges} , P_{ges} , 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 Flusseinzugsgebiete gleich. In der Karte 5.5 werden die Schmutzfrachten aus kommunalen und industriellen Trennsystemen sowie von Straßen in Nordrhein-Westfalen dargestellt.

Tabelle 5.11

TOC-/AFS_{fein}-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 ³ /a]	Schmutzfracht $SF_{r,TS,komRB}$ (TOC) TOC = 25 mg/l [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r,TS,komRB}$ (AFS _{fein}) AFS _{fein} = 85 mg/l [t/a]
Rhein NRW					
Rheingraben-Nord	8.934	800	53.767.915	1.335	4.538
Lippe	4.479	843	25.985.842	640	2.174
Emscher	368	859	2.273.014	57	193
Ruhr	1.222	1.101	9.167.985	228	775
Erft NRW	1.086	684	5.144.991	129	437
Wupper	1.075	1.220	8.876.989	222	755
Sieg NRW	873	1.139	7.140.382	175	595
Mittelrhein und Mosel NRW	17	963	89.406	2	8
Deltarhein NRW	3.829	816	21.974.234	543	1.846
Rhein Gesamt	21.884	924	134.420.759	3.330	11.320
Maas					
Maas Nord NRW	3.619	772	19.416.398	475	1.616
Maas Süd NRW	1.320	820	7.124.921	101	341
Maas Gesamt	4.940	799	26.541.319	577	1.958
Weser NRW	4.888	874	26.777.881	661	2.248
Ems NRW	9.899	806	55.467.716	1.373	4.669
NRW gesamt	41.611	888	243.207.675	5.941	20.195

Stand: 2014

Tabelle 5.12

TOC-/AFS_{fein}-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 ³ /a]	Schmutzfracht SF _{r,TS,indRB} (TOC) TOC = 25 mg/l [t/a]	Schmutzfracht SF _{r,TS,indRB} (AFS _{fein}) AFS _{fein} = 85 mg/l [t/a]
Rhein NRW					
Rheingraben-Nord	687	800	3.828.349	96	325
Lippe	647	843	3.729.307	93	317
Emscher	106	859	617.800	15	53
Ruhr	445	1.101	3.193.661	80	271
Erft NRW	44	684	211.508	5	18
Wupper	28	1.220	223.925	6	19
Sieg NRW	212	1.139	1.899.100	47	161
Mittelrhein und Mosel NRW	1	963	5.244	–	–
Deltarhein NRW	2	816	11.761	–	1
Rhein Gesamt	2.172	924	13.720.656	343	1.166
Maas					
Maas Nord NRW	207	772	1.116.251	28	95
Maas Süd NRW	176	820	943.530	24	80
Maas Gesamt	383	799	2.059.781	51	175
Weser NRW	299	874	1.652.377	41	140
Ems NRW	259	806	1.497.578	37	127
NRW gesamt	3.113	888	18.930.391	473	1.609

Stand: 2014

Tabelle 5.13

TOC-/AFS_{fein}-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 ³ /a]	Schmutzfracht SF _{r,TS,so} (TOC) TOC = 25 mg/l [t/a]	Schmutzfracht SF _{r,TS,so} (AFS _{fein}) AFS _{fein} = 85 mg/l [t/a]
Rhein NRW					
Rheingraben-Nord	18.730	800	109.264.542	2.732	9.287
Lippe	14.344	843	84.700.854	2.118	7.200
Emscher	12.627	859	76.174.491	1.904	6.475
Ruhr	12.054	1.101	91.930.810	2.298	7.814
Erft NRW	3.703	684	18.001.497	450	1.530
Wupper	4.244	1.220	31.054.341	776	2.640
Sieg NRW	9.133	1.139	73.799.644	1.845	6.273
Mittelrhein und Mosel NRW	836	963	5.641.763	141	480
Deltarhein NRW	6.093	816	34.725.850	868	2.952
Rhein Gesamt	81.764	924	525.293.792	13.132	44.650
Maas					
Maas Nord NRW	8.608	772	46.488.652	1.162	3.952
Maas Süd NRW	6.657	820	36.965.184	924	3.142
Maas Gesamt	15.265	799	83.453.836	2.086	7.094
Weser NRW	17.550	874	101.087.229	2.527	8.592
Ems NRW	11.674	806	67.143.659	1.679	5.707
NRW gesamt	126.252	888	776.978.516	19.424	66.043

Stand: 2014

Tabelle 5.14

TOC- und AFS_{fein}-Schmutzfrachten von überwiegend außerörtlichen Straßen

Teileinzugsgebiete	Befestigte Fläche Straße $A_{E,b, Straße}$ [ha]	langjähriger Gebietsniederschlag h_{Na} [mm/a]	Niederschlagsabfluss $Q_{r, Straße}$ [m ³ /a]	Schmutzfracht $SF_{r, TS, Straße}$ (TOC) TOC = 25 mg/l [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r, TS, Straße}$ (AFS _{fein}) AFS _{fein} = 85 mg/l [t/a]
Rhein NRW					
Rheingraben-Nord	18.322	800	104.642.312	2.616	8.895
Lippe	14.444	843	84.641.429	2.116	7.195
Emscher	8.293	859	49.869.080	1.247	4.239
Ruhr	14.041	1.101	104.747.428	2.619	8.904
Erft NRW	5.501	684	26.498.452	662	2.252
Wupper	4.275	1.220	33.511.605	838	2.848
Sieg NRW	8.528	1.139	69.032.743	1.726	5.868
Mittelrhein und Mosel NRW	849	963	5.424.054	136	461
Deltarhein NRW	5.476	816	31.265.634	782	2.658
Rhein Gesamt	79.729	924	509.632.737	12.741	43.319
Maas					
Maas Nord NRW	6.124	772	33.026.381	826	2.807
Maas Süd NRW	7.501	820	42.215.719	1.055	3.588
Maas Gesamt	13.625	799	75.242.100	1.881	6.396
Weser NRW	13.986	874	80.410.816	2.010	6.835
Ems NRW	11.590	806	65.913.603	1.648	5.603
NRW gesamt	118.930	888	731.199.257	18.280	62.152

Stand: 2014

Tabelle 5.15

Schmutzfrachten (N_{ges} , P_{ges} , Cu, Zn, Σ Schwermetalle (SM) und AOX) aus kommunalen Regenbecken im Trennsystem

Teileinzugsgebiete	Schmutzfracht $SF_{r, TS, komRB}$ (N_{ges}) $N_{ges} = 4 \text{ mg/l}$ [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r, TS, komRB}$ (P_{ges}) $P_{ges} = 1 \text{ mg/l}$ [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r, TS, komRB}$ (Cu) Cu = 65 $\mu\text{g/l}$ [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r, komRB}$ (Zn) Zn = 430 $\mu\text{g/l}$ [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r, TS, komRB}$ (SM) SM = 0,64 mg/l [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r, TS, komRB}$ (AOX) AOX = 20 $\mu\text{g/l}$ [t/a]
Rhein NRW						
Rheingraben-Nord	215	53	3,47	23	34	1,08
Lippe	104	26	1,66	11	16	0,52
Emscher	9	2	0,15	1	1	0,05
Ruhr	37	9	0,59	4	6	0,18
Erft NRW	21	5	0,33	2	3	0,10
Wupper	36	9	0,58	4	6	0,18
Sieg NRW	28	7	0,46	3	4	0,14
Mittelrhein und Mosel NRW	0,4	0,09	0,01	0,04	0,06	0,002
Deltarhein NRW	88	22	1,41	9	14	0,44
Rhein Gesamt	537	134	8,66	57	85	2,69
Maas						
Maas Nord NRW	77	19	1,24	8	12	0,39
Maas Süd NRW	26	5	0,27	2	3	0,14
Maas Gesamt	103	24	1,51	10	15	0,53
Weser NRW	107	27	1,72	11	17	0,54
Ems NRW	221	55	3,57	24	35	1,11
NRW gesamt	968	239	15,47	102	151	4,86

Stand: 2014

► Tabelle 5.16
Schmutzfrachten (N_{ges} , P_{ges} , Cu, Zn, Σ Schwermetalle (SM) und AOX) aus industriellen Regenbecken im Trennsystem

Teileinzugsgebiete	Schmutzfracht $SF_{r,TS,indRB}$ (N_{ges}) $N_{ges} = 4 \text{ mg/l}$ [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r,TS,indRB}$ (P_{ges}) $P_{ges} = 1 \text{ mg/l}$ [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r,TS,indRB}$ (Cu) Cu = 65 $\mu\text{g/l}$ [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r,TS,indRB}$ (Zn) Zn = 430 $\mu\text{g/l}$ [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r,TS,indRB}$ (SM) SM = 0,64 mg/l [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r,TS,indRB}$ (AOX) AOX = 20 $\mu\text{g/l}$ [t/a]
Rhein NRW						
Rheingraben-Nord	15,3	3,83	0,25	1,65	2,44	0,08
Lippe	14,9	3,73	0,24	1,60	2,38	0,07
Emscher	2,5	0,62	0,04	0,27	0,39	0,01
Ruhr	12,8	3,19	0,21	1,37	2,03	0,06
Erft NRW	0,8	0,21	0,01	0,09	0,13	0,004
Wupper	0,9	0,22	0,01	0,10	0,14	0,004
Sieg NRW	7,6	1,90	0,12	0,82	1,21	0,04
Mittelrhein und Mosel NRW	0,02	0,01	0,0003	0,002	0,003	0,0001
Deltarhein NRW	0,05	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00
Rhein Gesamt	54,9	13,72	0,89	5,90	8,74	0,27
Maas						
Maas Nord NRW	4,5	1,12	0,07	0,48	0,71	0,02
Maas Süd NRW	3,8	0,94	0,06	0,41	0,60	0,02
Maas Gesamt	8,2	2,06	0,13	0,89	1,31	0,04
Weser NRW	6,6	1,65	0,11	0,71	1,05	0,03
Ems NRW	6,0	1,50	0,10	0,64	0,95	0,03
NRW gesamt	75,7	18,93	1,23	8,14	12,06	0,38

Stand: 2014

► Tabelle 5.17
Schmutzfrachten (N_{ges} , P_{ges} , Cu, Zn, Σ Schwermetalle (SM) und AOX) von sonstigen, nicht an Regenbecken angeschlossenen Trennsystemflächen

Teileinzugsgebiete	Schmutzfracht $SF_{r,TS,so}$ (N_{ges}) $N_{ges} = 4 \text{ mg/l}$ [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r,TS,so}$ (P_{ges}) $P_{ges} = 1 \text{ mg/l}$ [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r,TS,so}$ (Cu) Cu = 65 $\mu\text{g/l}$ [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r,TS,so}$ (Zn) Zn = 430 $\mu\text{g/l}$ [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r,TS,so}$ (SM) SM = 0,64 mg/l [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r,TS,so}$ (AOX) AOX = 20 $\mu\text{g/l}$ [t/a]
Rhein NRW						
Rheingraben-Nord	437	109	7,1	47,0	70	2,19
Lippe	339	85	5,5	36,4	54	1,69
Emscher	305	76	5,0	32,8	49	1,52
Ruhr	368	92	6,0	39,5	59	1,84
Erft NRW	72	18	1,2	7,7	11	0,36
Wupper	124	31	2,0	13,4	20	0,62
Sieg NRW	295	74	4,8	31,7	47	1,48
Mittelrhein und Mosel NRW	23	6	0,4	2,4	4	0,11
Deltarhein NRW	139	35	2,3	14,9	22	0,69
Rhein Gesamt	2.101	525	34,1	225,9	335	10,51
Maas						
Maas Nord NRW	186	46	3,0	20,0	30	0,93
Maas Süd NRW	148	37	2,4	15,9	24	0,74
Maas Gesamt	334	83	5,4	35,9	53	1,67
Weser NRW	404	101	6,6	43,5	64	2,02
Ems NRW	269	67	4,4	28,9	43	1,34
NRW gesamt	3.108	777	51	334	495	15,54

Stand: 2014

► **Tabelle 5.18**
Schmutzfrachten (N_{ges} , P_{ges} , Cu, Zn, Σ Schwermetalle (SM) und AOX) von überwiegend außerörtlichen Straßenabflüssen

Teileinzugsgebiete	Schmutzfracht $SF_{r, Straße}$ (N_{ges}) $N_{ges} = 4 \text{ mg/l}$ [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r, Straße}$ (P_{ges}) $P_{ges} = 1 \text{ mg/l}$ [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r, TS, Straße}$ (Cu) Cu = 65 $\mu\text{g/l}$ [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r, TS, Straße}$ (Zn) Zn = 430 $\mu\text{g/l}$ [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r, Straße}$ (SM) SM = 0,64 mg/l [t/a]	Schmutzfracht $SF_{r, TS, Straße}$ (AOX) AOX = 20 $\mu\text{g/l}$ [t/a]
Rhein NRW						
Rheingraben-Nord	419	105	7	45	67	2,09
Lippe	339	85	6	36	54	1,69
Emscher	199	50	3	21	32	1,00
Ruhr	419	105	7	45	67	2,09
Erft NRW	106	26	2	11	17	0,53
Wupper	134	34	2	14	21	0,67
Sieg NRW	276	69	4	30	44	1,38
Mittelrhein und Mosel NRW	22	5	0,4	2	3	0,11
Deltarhein NRW	125	31	2	13	20	0,63
Rhein Gesamt	2.039	510	33	219	325	10,19
Maas						
Maas Nord NRW	132	33	2	14	21	0,66
Maas Süd NRW	169	42	3	18	27	0,84
Maas Gesamt	301	75	5	32	48	1,50
Weser NRW	322	80	5	35	51	1,61
Ems NRW	264	66	4	28	42	1,32
NRW gesamt	2.925	731	48	314	466	14,62

Stand: 2014

In Tabelle 5.19 und Tabelle 5.20 sind für die Flusseinzugsgebiete in Nordrhein-Westfalen die **Schmutzfrachten aus Mischsystemen** aufgeführt. Es handelt sich hierbei um die flussgebietsweise Berechnung von kommunalen Entlastungsvolumenströmen und Schmutzfrachten der 293 Teileinzugsgebiete. 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, $AFS_{fein} = 100 \text{ mg/l}$, $P_{ges} = 2 \text{ mg/l}$, $N_{ges} = 8 \text{ mg/l}$, Cu = 90 $\mu\text{g/l}$, Zn = 387 $\mu\text{g/l}$, Σ Schwermetalle (Cd, Hg, Pb, Ni, Cr, Cu, Zn) = 0,57 mg/l, AOX = 50 $\mu\text{g/l}$) ermittelt. Für die Berechnung der Schmutzfrachten aus Mischsystemen werden ebenfalls wie für die Niederschlagswassereinleitungen aus Trennsystemen und Straßen neu der Parameter AFS_{fein} und zusätzlich 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.

Gemäß der vorliegenden Auswertung werden im Jahresmittel in NRW 70 % des Mischwasserstroms in einer kommunalen Kläranlage behandelt, etwa 30 % werden über Regenbecken entlastet. Auf der Basis langjähriger Gebietsniederschläge gelangen nach Tabelle 5.19 in Nordrhein-Westfalen pro Jahr 7.385 t TOC und 21.078 t AFS_{fein} durch Regenentlastungen aus Mischsystemen in die Gewässer. Der flächenspezifische jährliche Stoffabtrag berechnet sich für Gesamt-NRW für TOC auf 61 kg/(ha*a) und für AFS_{fein} auf 173 kg/(ha*a).

In Karte 5.6 werden die Schmutzfrachten der Mischwasserentlastungen aus Mischsystemen in Nordrhein-Westfalen dargestellt.

► Tabelle 5.19
TOC- und AFS_{fein}-Schmutzfrachten aus Mischwasserentlastungen

Teileinzugsgebiete	Befestigte Fläche $A_{E,B,MS}$ [ha]	Speicher- volumen (RÜB,SK) V [m ³]	spez. Speicher- volumen V_s [m ³ /ha]	langjähriger Gebiets- niederschlag h_{Na} [mm/a]	Entlastungs- volumenstrom $Q_{e,MS}$ [m ³ /a]	Entlastungs- fracht SF_e (TOC) TOC = 35 mg/l [t/a]	Entlastungs- fracht SF_e (AFS _{fein}) AFS _{fein} = 100 mg/l [t/a]
Rhein NRW							
Rheingraben-Nord	29.308	947.575	32	800	48.057.376	1.627	4.640
Lippe	12.989	457.692	35	843	21.599.614	734	2.093
Emscher	10.508	232.202	22	859	28.210.484	987	2.821
Ruhr	16.848	684.116	41	1.101	33.978.974	1.189	3.398
Erft NRW	6.510	346.970	53	684	6.777.774	221	630
Wupper	4.643	164.226	35	1.220	10.295.647	353	1.006
Sieg NRW	5.984	291.286	49	1.139	10.277.458	357	1.020
Mittelrhein und Mosel NRW	400	22.252	56	963	309.749	11	30
Deltarhein NRW	3.149	98.378	31	816	5.721.867	190	542
Rhein Gesamt	90.339	3.244.697	36	924	165.228.943	5.669	16.181
Maas							
Maas Nord NRW	7.574	211.054	28	772	16.553.007	578	1.650
Maas Süd NRW	8.998	380.008	42	820	8.017.415	272	776
Maas Gesamt	16.573	591.062	36	799	24.570.422	850	2.426
Weser NRW	7.402	256.473	35	874	12.389.536	406	1.158
Ems NRW	7.469	176.270	24	806	13.675.983	461	1.313
NRW gesamt	121.783	4.268.502	35	888	215.864.884	7.385	21.078

Stand: 2014

► Tabelle 5.20
Schmutzfrachten (N_{ges} , P_{ges} , Cu, Zn, Σ Schwermetalle (SM) und AOX) aus Mischwasserentlastungen

Teileinzugsgebiete	Entlastungs- fracht SF_e (N_{ges}) $N_{ges} = 8$ mg/l [t/a]	Entlastungs- fracht SF_e (P_{ges}) $P_{ges} = 2$ mg/l [t/a]	Entlastungs- fracht SF_e (Cu) Cu = 90 μ g/l [t/a]	Entlastungs- fracht SF_e (Zn) Zn = 387 μ g/l [t/a]	Entlastungs- fracht SF_e (SM) SM = 0,57 mg/l [t/a]	Entlastungs- fracht SF_e (AOX) AOX = 50 μ g/l [t/a]
Rhein NRW						
Rheingraben-Nord	381	95	4,2	18,0	26,2	2,40
Lippe	172	43	1,9	8,1	11,8	1,08
Emscher	226	56	2,5	10,9	15,9	1,41
Ruhr	272	68	3,1	13,1	19,2	1,70
Erft NRW	53	13	0,6	2,4	3,6	0,34
Wupper	82	20	0,9	3,9	5,7	0,51
Sieg NRW	82	21	0,9	3,9	5,8	0,51
Mittelrhein und Mosel NRW	2	1	0,03	0,1	0,2	0,02
Deltarhein NRW	45	11	0,5	2,1	3,1	0,29
Rhein Gesamt	1.316	329	14,6	62,6	91,4	8,26
Maas						
Maas Nord NRW	132	33	1,5	6,4	9,3	0,83
Maas Süd NRW	64	16	0,7	3,0	4,4	0,40
Maas Gesamt	196	49	2,2	9,4	13,7	1,23
Weser NRW	98	24	1,0	4,5	6,5	0,62
Ems NRW	108	27	1,2	5,1	7,4	0,68
NRW gesamt	1.718	429	19,0	81,6	119	10,79

Stand: 2014

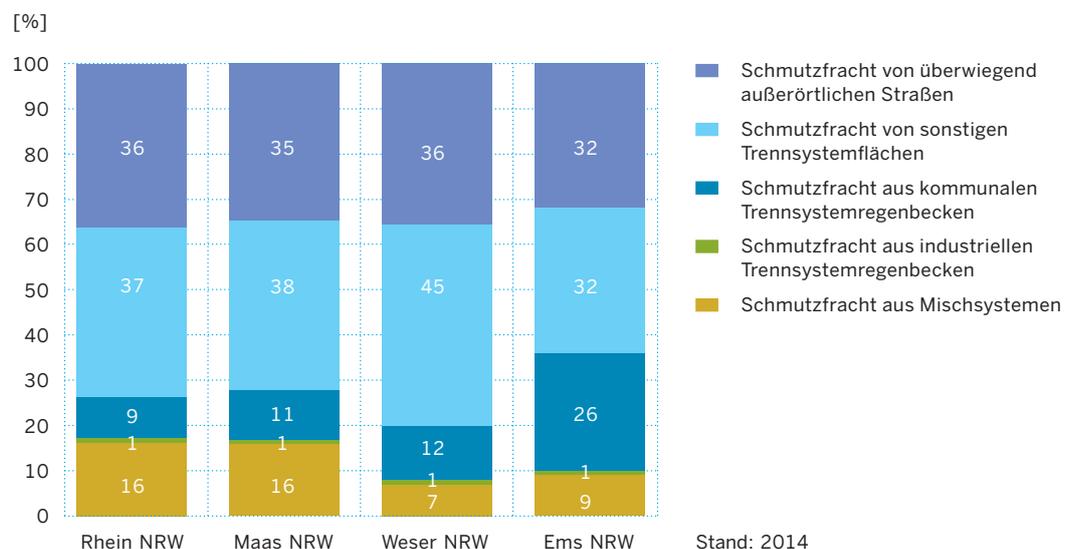
Die aus der Mischwasserkanalisation direkt in die Gewässer entlasteten Mischwasserströme sind abhängig von Art, Größe, Gestaltung und Anordnung der im Kanalnetz vorhandenen Regenbecken und Regenüberläufe sowie der Charakteristika der Einzugsgebiete. Die weiteren Anstrengungen zur Verringerung der Belastungen 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.

Abbildung 5.5 zeigt die Verteilung der Schmutzfrachten aus den verschiedenen Niederschlagswassereinleitungen aus Misch- und Trennsystemen sowie von überwiegend außerörtlichen Straßen in den vier Hauptflusseinzugsgebieten in Nordrhein-Westfalen. In allen Flusseinzugsgebieten in Nordrhein-Westfalen stammt der überwiegende Anteil der Schmutzfrachten von außerörtlichen Straßen und von sonstigen, nicht an Regenbecken angeschlossenen Flächen. Die Frachten aus Trennsystemregenbecken machten bei vergangenen Auswertungen immer den geringsten Anteil aus. In Abbildung 5.4 zeigt sich, dass die Schmutzfrachten aus Trennsystemregenbecken im Vergleich zu den Schmutzfrachten aus Mischsystemen stark aufgeholt und 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.

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 NRW 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).

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



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

Der daraus resultierende Handlungsbedarf spiegelt sich auch im Bewirtschaftungsplan bzw. Maßnahmenprogramm gemäß Wasserrahmenrichtlinie wider. In NRW dominieren laut Bewirtschaftungsplan bzw. Maßnahmenprogramm bei den signifikanten Punktquellen die Regenwassereinleitungen aus Misch- und Trennsystemen (einschließlich Straßen), beeinträchtigen bei einem Längenanteil von 65 % die Oberflächenwasserkörper und tragen zu einem schlechten Gewässerzustand bei.

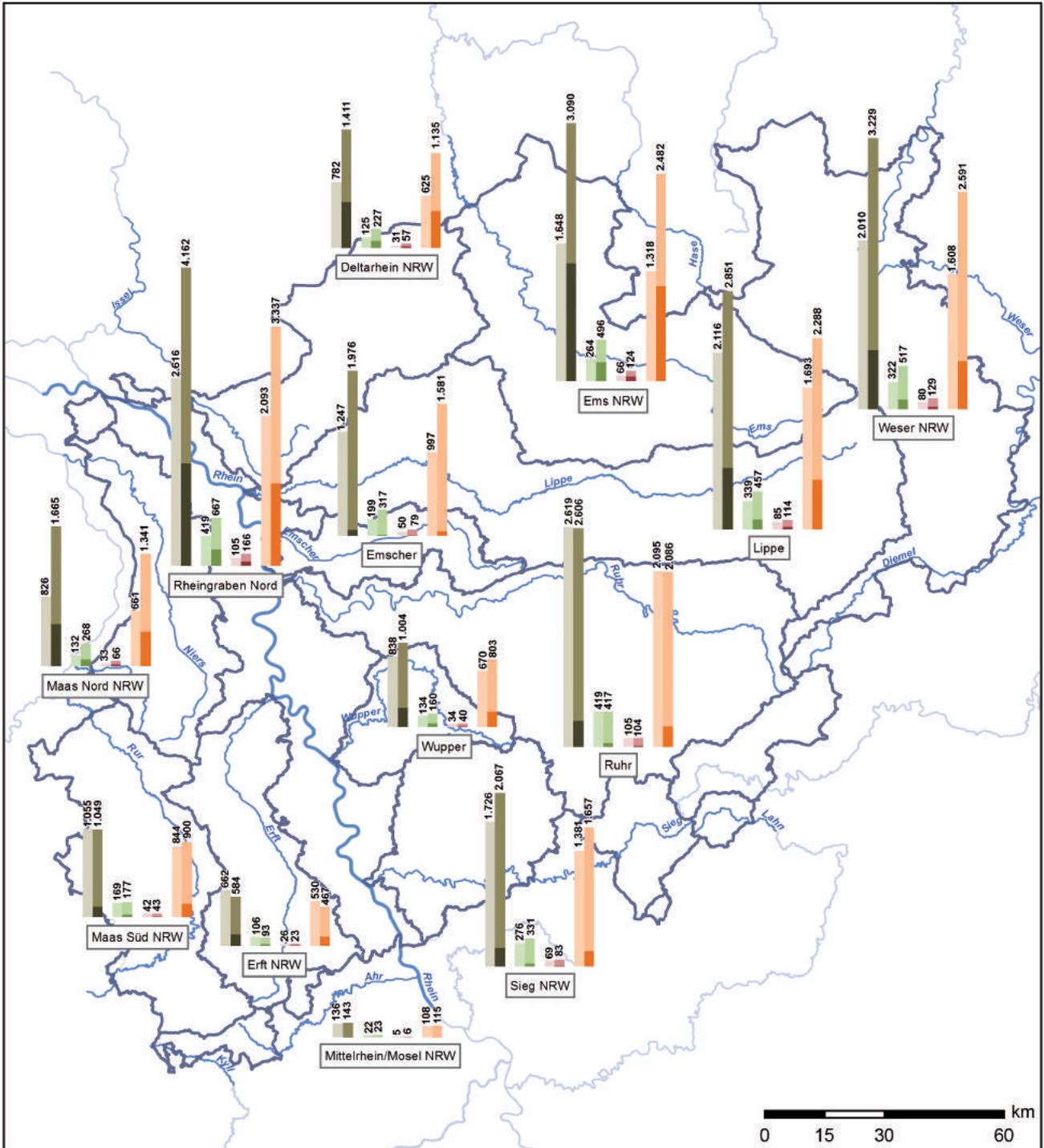
Ein Maßnahmenschwerpunkt des aktuellen Maßnahmenprogramms Nordrhein-Westfalen sind folglich weiterhin Maßnahmen der Niederschlagswasserbeseitigung. Durch eine gezielte Abkopplung von gering bis mäßig verschmutzten Flächen und ggf. ortsnahe, dezentrale Behandlung des Niederschlagswassers (siehe hierzu auch Trennerlass, Kapitel 5.1) kann dem am Anfang des Kapitels beschriebenen Flächenzuwachs effektiv entgegengewirkt werden. Weitere vielfältige Maßnahmen, wie beispielsweise der Bau von Retentionsbodenfilter-

anlagen, Optimierung bestehender Regenklärbecken oder Regenüberlaufbecken und Fremdwassersanierungen leisten einen weiteren Beitrag zur Reduzierung der Einträge aus Regenwassereinleitungen. Im Niederschlagswasserbeseitigungskonzept – als Teil des Abwasserbeseitigungskonzeptes – eines Abwasserbeseitigungspflichtigen (Kommune oder sondergesetzlicher Wasserverband) sind die umgesetzten und umzusetzenden Maßnahmen zur Niederschlagswasserbeseitigung darzustellen.

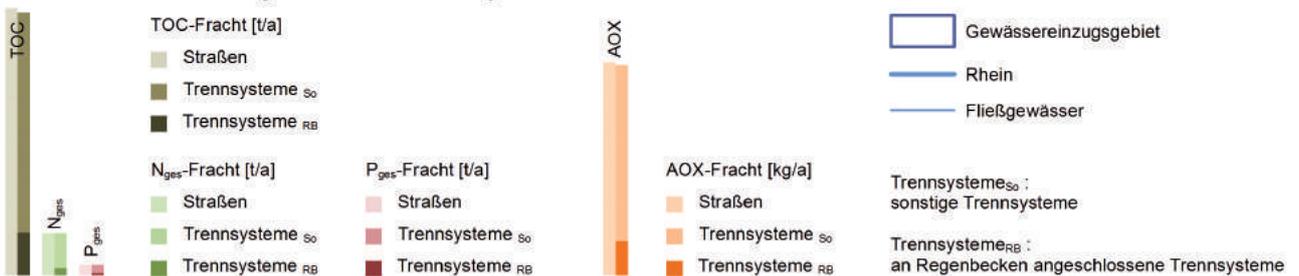
In den folgenden Karten werden die Schmutzfrachten der kommunalen und industriellen Niederschlags- und Mischwasserabflüsse in den Teileinzugsgebieten in NRW getrennt für Trennsysteme/Straßen und Mischsysteme aufgezeigt. Die im Rahmen der Umsetzung der WRRL bezüglich Regenwassereinleitungen relevanten Parameter AFS_{fein} , Zink und Kupfer sind gesondert in zwei Karten aufgeführt.

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_{ges} -, P_{ges} - und AOX-Schmutzfrachten der Niederschlagsabflüsse aus kommunalen und industriellen Trennsystemen und von Straßen in NRW

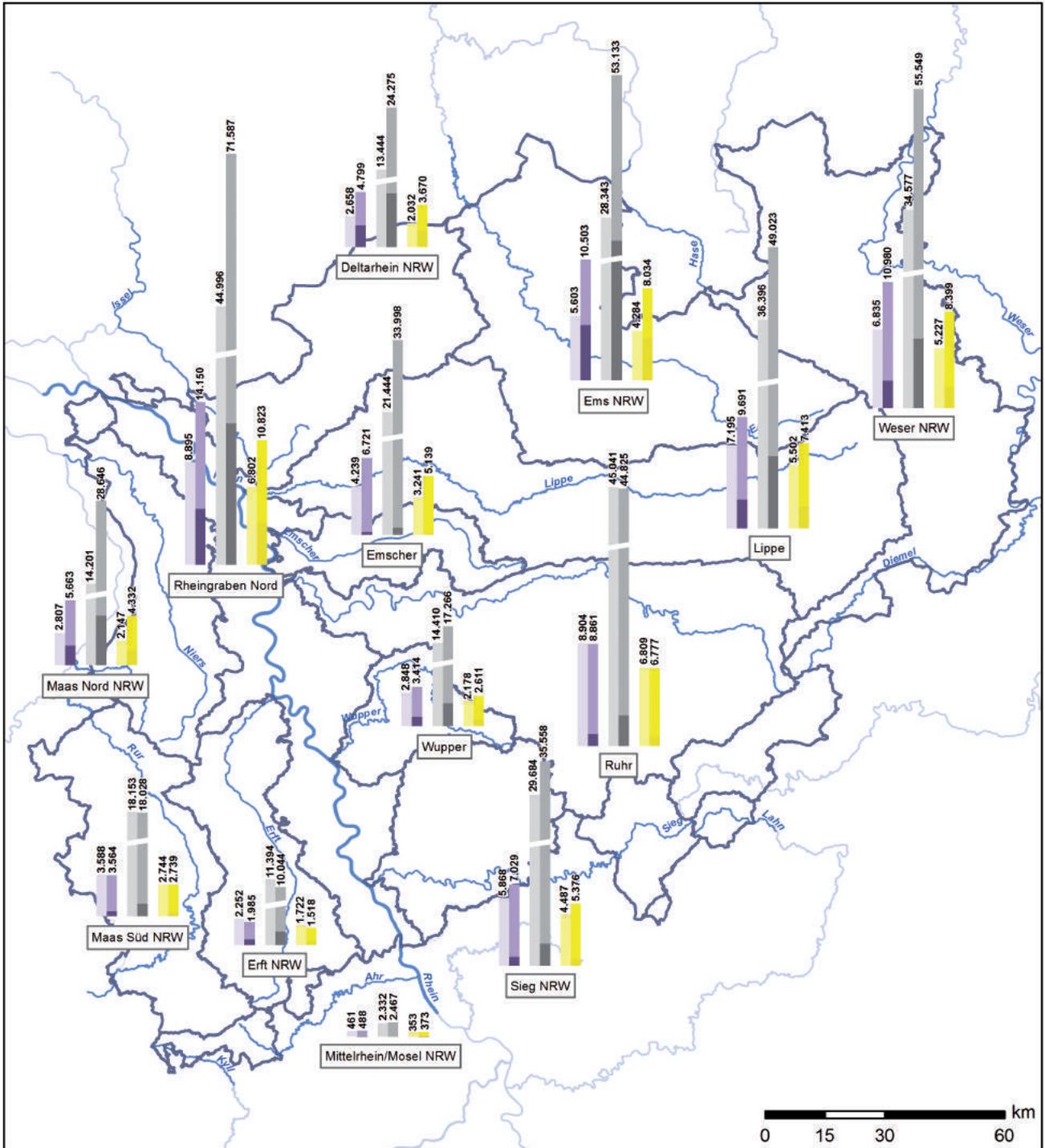


Frachten der Niederschlagsabflüsse aus Trennsystemen und von Straßen

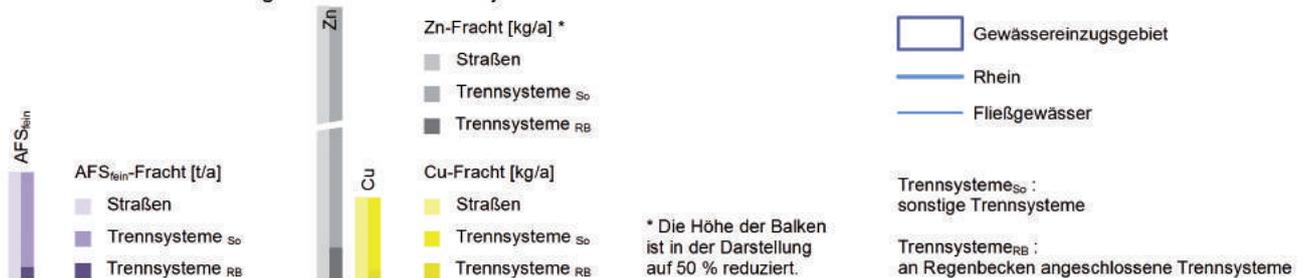


► Karte 5.6

AFS_{fein}-, Kupfer- und Zink-Schmutzfrachten der Niederschlagsabflüsse aus kommunalen und industriellen Trennsystemen und von Straßen in NRW

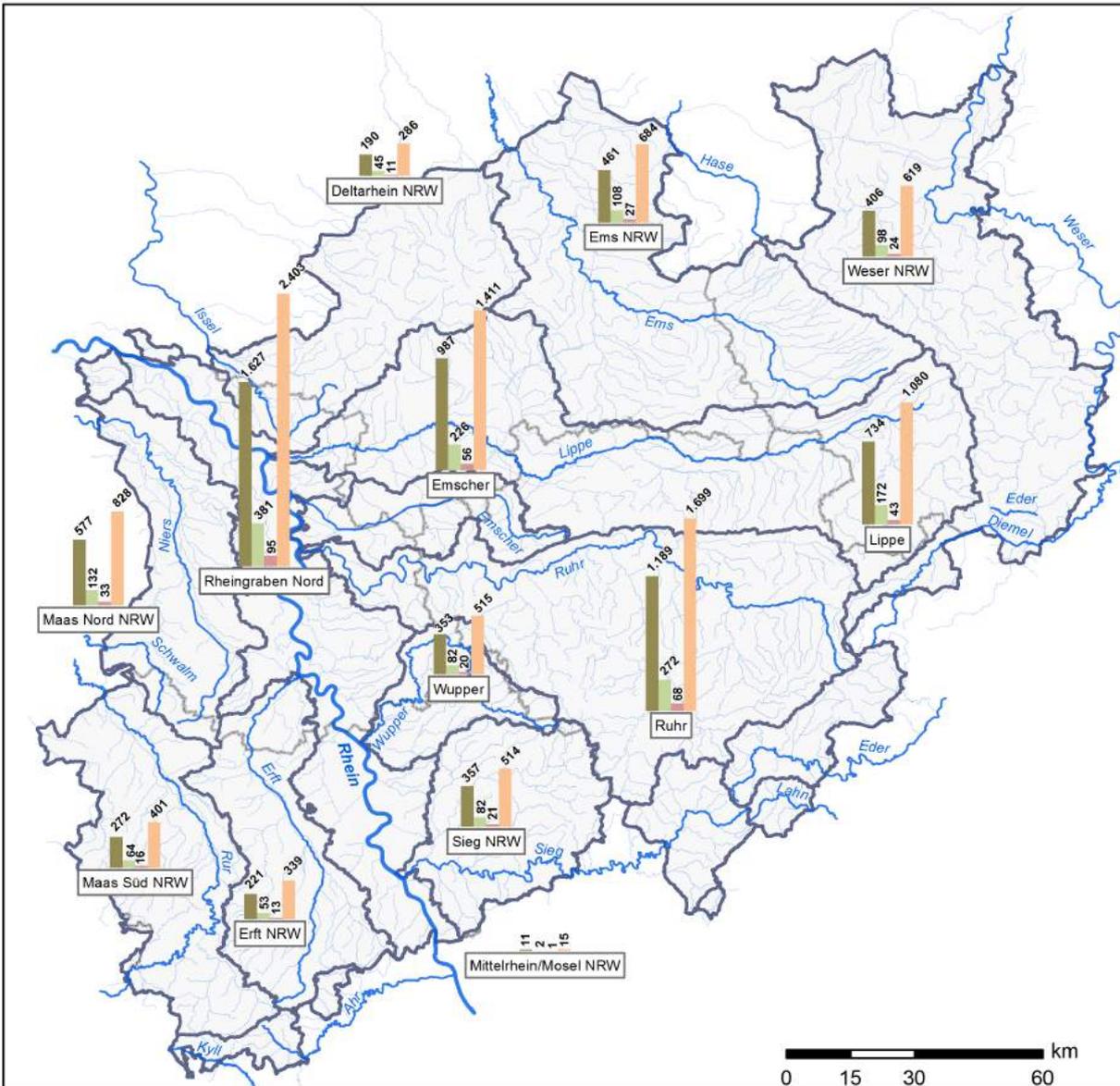


Frachten der Niederschlagsabflüsse aus Trennsystemen und von Straßen

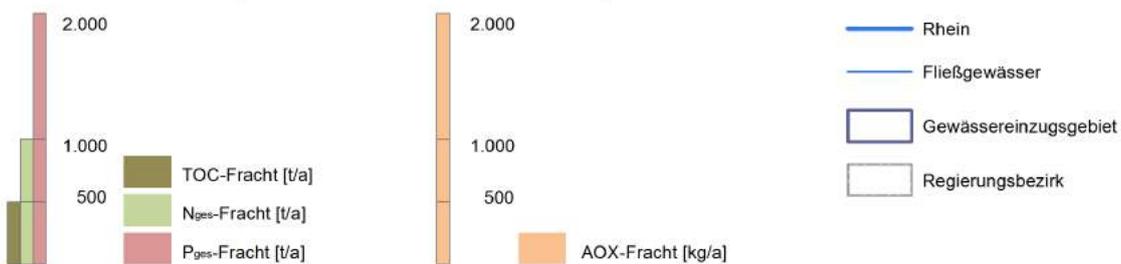


► Karte 5.7

TOC-, N_{ges}-, P_{ges}- und AOX-Schmutzfrachten der Mischwasserentlastungen aus Mischsystemen in NRW

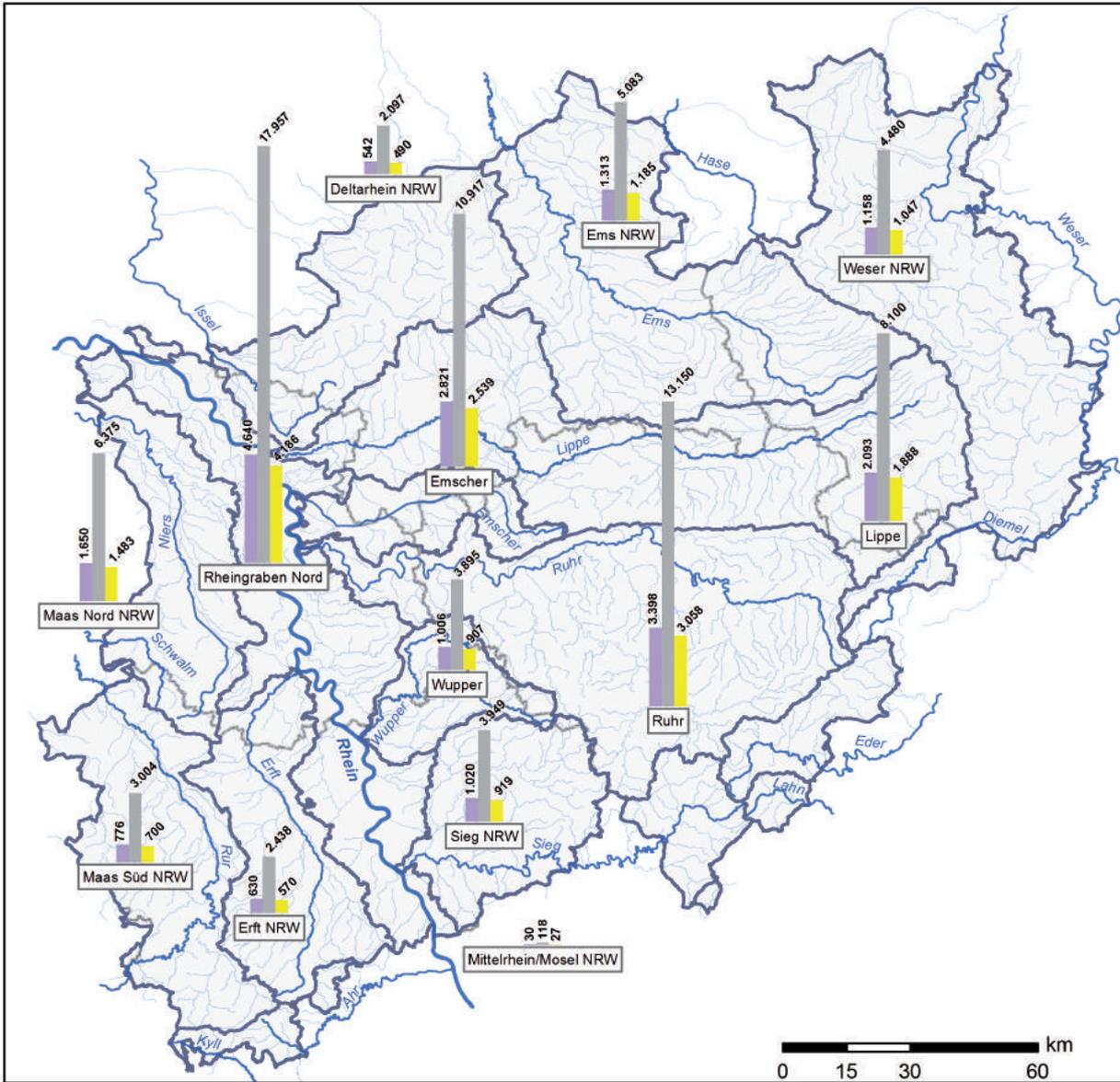


Frachten der Entlastungsabflüsse aus kommunalen Mischsystemen



► Karte 5.8

AFS_{fein}-, Kupfer- und Zink-Schmutzfrachten der Mischwasserentlastungen aus Mischsystemen in NRW



Frachten der Entlastungsabflüsse aus kommunalen Mischsystemen

