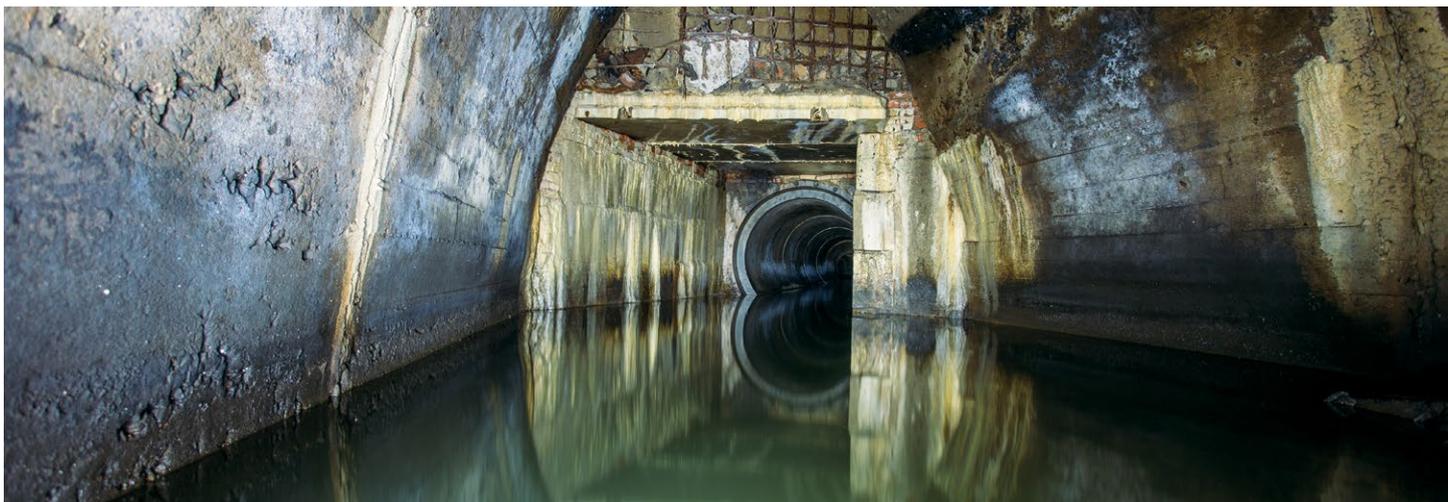


# Herkunft und Menge des Abwassers



Gefluteter Abwassersammelkanal

3

Abwasser entsteht durch menschlichen Einfluss und setzt sich zusammen aus:

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

Die Ableitung von Schmutzwasser (häusliches und betriebliches Abwasser) und Niederschlagswasser aus Siedlungsgebieten erfolgt entweder im Misch- oder im Trennsystem. Beim sogenannten Mischsystem werden Schmutz- und Niederschlagswasser in einem gemeinsamen Kanal, beim Trennsystem in getrennten Kanälen abgeführt. Die Behandlung des Schmutz- bzw. Mischwassers erfolgt über 604 kommunale Kläranlagen.

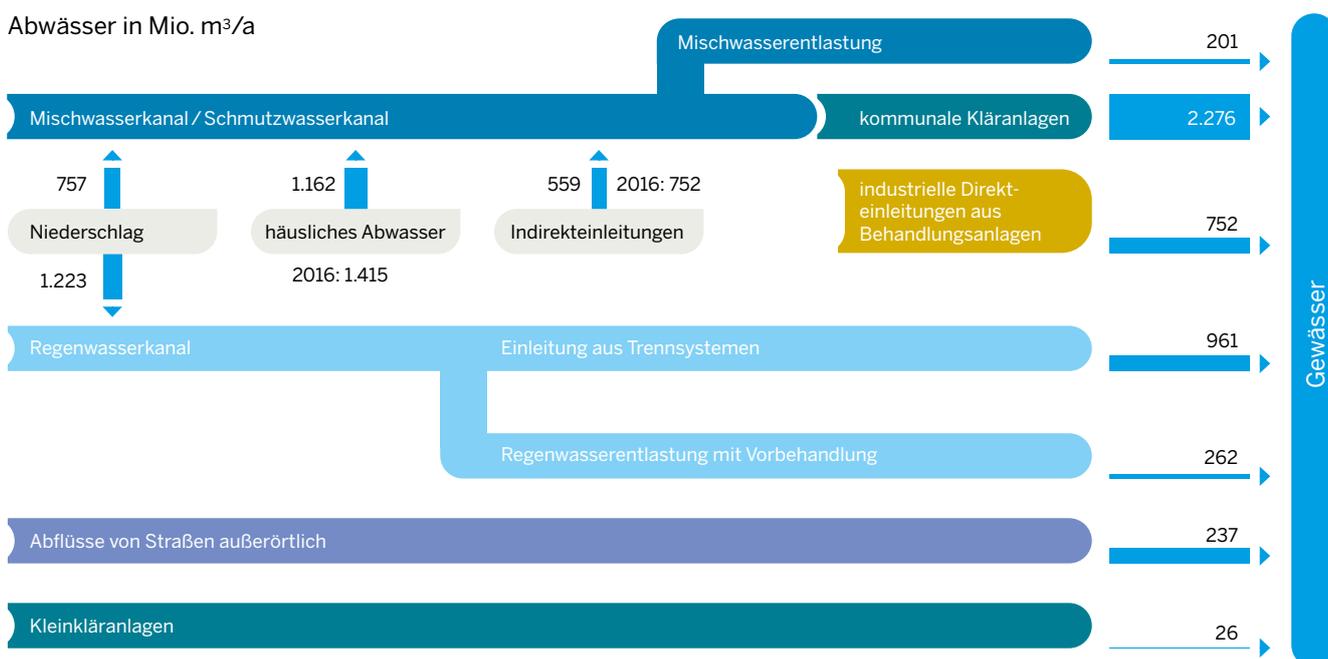
Zunehmend wird Niederschlagswasser auch ortsnah versickert bzw. ortsnah in ein Gewässer eingeleitet, so dass unbelastetes bzw. gering belastetes Niederschlagswasser (z. B. von Dachflächen) dem natürlichen Wasserkreislauf direkt wieder zugeführt wird. Auf diese Weise wird der Verminderung der Grundwasserneubildung, die aus der Flächenversiegelung der Landschaft resultiert, entgegengewirkt und der Wasserrückhalt verbessert.

Im Mischsystem werden Schmutz- und Niederschlagswasser in einem gemeinsamen Kanal, dem Mischwasserkanal, aus den Siedlungsgebieten abgeleitet. Bei stärkeren Regenereignissen wird ein Teil des Abwassers nicht zu einer kommunalen Kläranlage weitergeleitet, sondern teils mechanisch behandelt, teils unbehandelt in ein Gewässer abgeschlagen (Mischwasserentlastung). Dies ist erforderlich, um eine hydraulische Überlastung unterhalb liegender Kanalnetzteile sowie der Kläranlage zu verhindern.

Im Trennsystem wird Niederschlagswasser aus Siedlungsbereichen separat in Regenwasserkanälen erfasst und in die Gewässer eingeleitet. Ein Teil des Regenwassers wird vor der Gewässereinleitung vorbehandelt.

In Bereichen von Gewerbe- und Industriebetrieben fällt Niederschlagswasser überwiegend im Trennsystem an. Gering belastetes bzw. unbelastetes Niederschlagswasser wird entweder unbehandelt oder nach Behandlung in Sonderbauwerken eingeleitet. Diese Einleitung kann sowohl über die öffentliche Kanalisation als auch direkt ins Gewässer erfolgen. Ist das Niederschlagswasser hingegen durch Betriebsprozesse belastet (z. B. auf Rangier- oder Umladeflächen anfallendes Wasser), wird dieses in einer Behandlungsanlage behandelt, Abschlüsse ins Gewässer gibt es in diesen Bereichen nicht.

Abbildung 3.1  
Herkunft und Menge des Abwassers in NRW (2018)



Stand: 2018

Betriebliches Schmutzwasser von Gewerbe- und Industriebetrieben wird entweder un- bzw. vorbehandelt in öffentliche Kanalisationsnetze eingeleitet (Indirekteinleitungen) oder behandelt und direkt über eigene Kanalisationen einem Gewässer (industrielle Direkteinleitung) zugeführt. Zusätzlich gelangen Abflüsse von Straßen und von Kleinkläranlagen in die Gewässer.

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

Aufgrund des stagnierenden oder gar rückläufigen Bevölkerungswachstums sowie des aus Kostengründen sparsameren Umgangs mit Wasser in der Bevölkerung und in der Industrie wird sich die anfallende Schmutzwassermenge in den nächsten Jahren tendenziell nicht erhöhen. Gleichzeitig stellt der fortschreitende Flächenverbrauch in Nordrhein-Westfalen (aktuell ca. **9 ha** pro Tag, siehe Kapitel 5.4) für Bebauung und neue Verkehrswege neue Herausforderungen für die Niederschlagswasserbeseitigung dar. Die Folgen des Klimawandels mit möglichen vermehrten Starkregenereignissen erhöhen die Bedeutung der Niederschlagswasserbeseitigung zusätzlich.

Im Jahr 2018 gelangten in Nordrhein-Westfalen insgesamt 4.715 Mio. m<sup>3</sup> Abwasser in die Gewässer (2016 5.115 Mio. m<sup>3</sup>). Abbildung 3.1 zeigt die Herkunft und die Menge der verschiedenen Abwasserströme, die in dieser Broschüre bilanziert wurden.

Die in kommunalen Kläranlagen behandelte Abwassermenge ergibt sich zu 2.276 Mio. m<sup>3</sup> (Kapitel 6.2). Die Berechnung erfolgt auf Basis der landesbehördlichen Überwachungsdaten.

Die Mischwasserentlastung (201 Mio. m<sup>3</sup>) resultiert aus der flussgebietsweisen Berechnung von kommunalen Entlastungsvolumenströmen und Schmutzfrachten von 293 Teileinzugsgebieten. Grundlage ist hier das landesweite Regenbeckenkataster.

Die Summe dieser beiden in die Gewässer eingeleiteten Wassermengen (kommunale Kläranlagen und Mischwasserentlastung) von 2.477 Mio. m<sup>3</sup> (2016: 2.888 Mio. m<sup>3</sup>) entspricht den Einleitungen von Niederschlagswasser und häuslichem Abwasser sowie den Indirekteinleitungen in die Misch- und Schmutzwasserkanalisationen.

Die in die Mischwasserkanalisation eingeleitete Niederschlagswassermenge wird anhand der befestigten und

abflusswirksamen Flächen, der langjährigen mittleren Gebietsniederschlagsmengen und unter Ansatz eines Abflussbeiwertes von 0,7 ermittelt. Die abfließende Niederschlagswassermenge ergibt sich damit zu 757 Mio. m<sup>3</sup>.

Die nach Abzug dieser Niederschlagswassermenge verbleibende Abwassermenge von 1.720 Mio. m<sup>3</sup> (2016: 2.167 Mio. m<sup>3</sup>) wird entsprechend einem gewerblichen Anteil von 32 % an der Anschlussgröße der Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen (vgl. Kapitel 8.3) auf die Abwasserströme des häuslichen Abwassers 1.162 Mio. m<sup>3</sup> (2016: 1.414 Mio. m<sup>3</sup>) und der Indirekteinleitungen 559 Mio. m<sup>3</sup> (2016: 752 Mio. m<sup>3</sup>) näherungsweise aufgeteilt. Für die Indirekteinleiter in NRW liegt landesweit keine Bilanzierung des in die Kanalisation eingeleiteten Abwassers vor. Aufgrund des Näherungsansatzes: gemessene Abwassermenge eines speziellen Jahres abzüglich der modellierten Niederschlagswassermenge, die auf der Basis von langjährigen Daten beruht, ergibt sich gegenüber dem Jahr 2016 eine nicht plausible Verringerung der reinen häuslichen Abwassermenge sowie des Abwassers aus Indirekteinleitungen. In Abbildung 3.1 wurden daher die Zahlen von 2016 ergänzt.

Bei Ermittlung eines einwohnerspezifischen Wasserverbrauchs aus diesen Daten ist zu beachten, dass im angegebenen Abwasserstrom der Fremdwasseranteil sowie ein Anteil aus Indirekteinleitungen enthalten sind. Es ergibt sich gegenüber dem spezifischen Trinkwasserverbrauch ein erhöhter Abwasseranfall.

Weiter ist bei dieser Bilanzierung zu beachten, dass der Anteil an Fremdwasser nicht gesondert betrachtet wird. Fremdwasser kann z. B. aufgrund von Kanalundichtigkeiten als eindringendes Grundwasser, als unerlaubt eingeleitetes Drainagewasser oder als Niederschlagswasser, das durch Kanalschachtabdeckungen in einen Schmutzwasserkanal gelangt, in Abwasseranlagen abfließen. Bei Fremdwasser handelt es sich daher um Wasser, das weder durch häuslichen noch durch gewerblichen oder sonstigen Gebrauch verunreinigt wurde und somit relativ sauber ist. Die Einleitung ist unerwünscht, da es die Abwasseranlagen unnötig belastet und zusätzliche Kosten verursacht. Fremdwasser wirkt sich teilweise auch negativ auf die Reinigungsleistung der Kläranlage aus (siehe Kapitel 12).

Aufgrund der geringen Niederschlagswassermenge (618 mm) im Jahr 2018 gegenüber dem langjährigen Mittel von 846 mm hat sich eine besondere Abwassersituation ergeben. Die gemessene Abwassermenge der kommunalen Kläranlagen hat sich gegenüber 2016 um ca. 420 Mio. m<sup>3</sup> (15,5%) verringert. Die Differenz lässt sich durch den oben beschriebenen Einfluss von Fremdwasser erklären. Aufgrund der anhaltenden Trockenheit war

im Jahr 2018 der Fremdwasseranteil geringer. Das zeigt sich auch darin, dass einige betroffene Kläranlagen eine bessere Reinigungsleistung gegenüber 2016 aufweisen; für eine quantitative Aussage ist in diesem Bereich die Datendichte allerdings zu gering. Besonders deutlich zeigt sich der Niederschlagseinfluss bei der Abwasserdifferenz im Bereich der Emscher von über 100 Mio. m<sup>3</sup>. Die Abwassersysteme der Emscher sind aufgrund der offenen Gewässersysteme generell stark Fremdwasser belastet. Durch die anhaltende Trockenheit kamen neben dem geringeren Niederschlag auch Verdunstungseffekte hinzu. Besonders groß waren die Minderungen der Abwassermenge gegenüber dem Jahr 2018 außerdem im Bereich des Teileinzugsgebiets Maas Nord mit 28 %, im Bereich des Deltarhein mit 22 % sowie beim Teileinzugsgebiet Wupper mit 22 %.

Die in die Regenwasserkanalisation abfließende Niederschlagswassermenge wird über die angeschlossenen, befestigten Flächen berechnet. Sie beträgt für das Jahr 2018 insgesamt 1.223 Mio. m<sup>3</sup>.

Die vorbehandelten oder gespeicherten Niederschlagsabflüsse (248 Mio. m<sup>3</sup>) werden anhand der Trennsystemflächen, die an Regenklärbecken und Regenrückhaltebecken angeschlossen sind, berechnet. Hinzu addiert werden die vorbehandelten Niederschlagsabflüsse von direkt einleitenden Industriebetrieben (14 Mio. m<sup>3</sup>). In Summe betragen damit die Regenwasserentlastungen mit Vorbehandlung 262 Mio. m<sup>3</sup> im Jahr 2018.

Die Niederschlagsabflüsse, die ohne Vorbehandlung oder Speicherung in ein Gewässer abfließen (961 Mio. m<sup>3</sup>), werden aus der Differenz der insgesamt im Regenwasserkanal abfließenden Niederschlagswassermenge und der vorbehandelten oder gespeicherten Niederschlagsabflüsse berechnet. Ein Teil dieses anfallenden Niederschlagswassers wird allerdings dezentral behandelt, versickert bzw. ortsnah eingeleitet. Diese Teilmenge an Niederschlagswasser kann derzeit nicht separat ausgewertet werden und ist in der Summe der Einleitung aus Trennsystemen enthalten.

Die Abflüsse von meist außerörtlichen Straßen ergeben sich durch eine Berechnung unter Ansatz der Straßenflächen aus dem „Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem (ATKIS®)“. Für das Jahr 2018 ergibt sich eine Abflussmenge von 237 Mio. m<sup>3</sup>. Dieser Abfluss wird meist über die Straßenböschung versickert bzw. in Straßenseitengräben abgeleitet. Die außerörtlichen Straßenabflüsse werden derzeit noch als Einleitungsquelle in Gänze mitgeführt.

Der Abflussbeiwert wird bei allen Berechnungen zu den Niederschlagsabflüssen mit 0,7 angenommen. Der Berechnungsgang ist in Anhang E erläutert. Der Abflussbeiwert ist der Quotient aus dem Teil eines Niederschlagsereignisses, der direkt zum Abfluss gelangt, und dem Gesamtniederschlag. Er berücksichtigt die Sickerfähigkeit und den Regenwasserabfluss von Gebäuden und Grundstücken.

Die industriellen Direkteinleitungen betragen 752 Mio. m<sup>3</sup>. Grundlage sind hier die im Rahmen der amtlichen Überwachung gemessenen Wassermengen.

Die Menge der Einleitungen aus Kleinkläranlagen wird in Kapitel 7 über die angeschlossenen Einwohner sowie einen spezifischen Abwasseranfall von 150 l/(E\*d) abgeschätzt. Sie beträgt ca. 26 Mio. m<sup>3</sup>, davon werden 36 % über Verrieselung oder Versickerung in den Untergrund eingeleitet.

