STUDIE ZUM STAND UND ZU PRIORITÄREN HANDLUNGSFELDERN DER WASSERWIRTSCHAFT IN NRW

IWW | FiW | neutral unabhängig gemeinnützig IKT



Analyse zum Stand und zur Entwicklung der Wasserwirtschaft in NRW (Studie)

Inhalt

1 Vorbemerkung 2
2 Management Summary 3
3 Eckdaten zum Wasserhaushalt in NRW 7
4 Eckdaten der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur in NRW 10
4.1 Verfügbarkeit von Datenquellen, Aussagekraft und Belastbarkeit 10
4.2 Daten zu Bestand, Zustand, Betrieb und Instandhaltung 12
4.2.1 Wasserversorgungsanlagen und Wasserverteilungsnetze 12
4.2.2 Abwasserableitung 19
4.2.3 Abwasserbehandlung 24
4.2.4 Gewässer 30
4.3 Struktur und Finanzierung 33
4.3.1 Trinkwasserversorgung 33
4.3.2 Abwasserableitung 38
4.3.3 Abwasserbehandlung 42
4.3.4 Gewässerbewirtschaftung 48
5 Forschungs- und Innovationskompetenz der Wasserwirtschaft 51
6 Wandelfaktoren und Folgeabschätzung 53
7 Zukunftsfestigkeit der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur in NRW 63
7.1 Zukunftsfähigkeit der Segmente der Wasserwirtschaft in NRW 64
7.1.1 Herausforderungen der Wasserversorgung 64
7.1.2 Herausforderungen der Abwasserableitung 66
7.1.3 Herausforderungen der Abwasserbehandlung 69
7.1.4 Herausforderungen der Gewässerbewirtschaftung 72
7.2 Analyse und Bewertung der Wasserwirtschaft in NRW 75
7.2.1 SWOT-Analyse der Wasserversorgung 75
7.2.2 SWOT-Analyse der Abwasserableitung 76
7.2.3 SWOT-Analyse der Abwasserbehandlung 78
7.2.4 SWOT-Analyse der Gewässerbewirtschaftung 79
8 Handlungsfelder für eine zukunftsfähige Wasserwirtschaft in NRW 81
9 Abkürzungsverzeichnis 83
10 Autorenregister 85

Zitierhinweis

IWW-FiW-IKT Wasserwirtschaftsstudie NRW (2019). Analyse zum Stand und zur Entwicklung der Wasserwirtschaft in NRW. Autoren: IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung (Mülheim an der Ruhr), Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft FiW an der RWTH Aachen, IKT-Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH Gelsenkirchen), 2019.

1 Vorbemerkung

Die vorliegende „Wasserwirtschaftsstudie Nordrhein-Westfalen“ wurde 2017-2018 von drei wasserwirtschaftlichen Forschungsinstituten IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gGmbH, Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e.V. und IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH erarbeitet. Die Studie beschreibt und analysiert den aktuellen Zustand der NRW-Wasserwirtschaft auf der Grundlage öffentlich verfügbarer Daten, und leitet hieraus die zukünftigen Herausforderungen der Teilsegmente Trinkwasser-versorgung, Abwasserableitung, Abwasserbehandlung und Gewässer-bewirtschaftung in NRW ab. Auf dieser Basis formuliert die „Wasserwirtschaftsstudie NRW“ sechs prioritäre Handlungsfelder für eine nachhaltig sichere Wasserwirtschaft in NRW.

Sämtliche fachlichen Arbeiten, von der Sondierung und Auswahl der wissenschaftlichen Quellen, der Einschätzung und Bewertung von Ist-Zuständen bis hin zur Formulierung der Handlungsfelder sind in der Autorenverantwortung der wasserwirtschaftlichen Forschungs-Institutionen.

2 Management Summary

Die NRW-Wasserwirtschaft ist aktuell gut aufgestellt, aber auch die Herausforderungen durch Wandelprozesse wie Klima, Demografie, Wirtschaft, Technologie inkl. Digitalisierung nehmen zu

Die Wasserwirtschaft hat in Nordrhein-Westfalen eine große Bedeutung: Dies belegen die Eckdaten zum Wasserhaushalt, zur landesweiten Ver- und Entsorgungssicherheit und zum Infrastrukturvermögen. So machen beispielsweise der hohe Anschlussgrad der Bevölkerung an die Wasserversorgung, an die Kanalisation und an die kommunale Abwasserbehandlung und das belegbar hohe Qualitätsniveau der wasserwirtschaftlichen Daseinsvorsorge deutlich, dass die Wasserwirtschaft in NRW sowohl im nationalen als auch im internationalen Vergleich aktuell gut aufgestellt ist.

Dennoch steht die Wasserwirtschaft in Nordrhein-Westfalen angesichts zu erwartender Veränderungen von Rahmenbedingungen infolge Klimawandel, demographischer Entwicklungen, Wirtschafts- und Technologiewandel sowie Digitalisierung vor großen Herausforderungen. Weitere Aspekte wie Ressourceneffizienz, Nachhaltigkeit, Datenschutz sowie zivile IT-Sicherheit verdienen darüber hinaus Beachtung.

Zukunftssichere Daseinsvorsorge ist eine aktive Gestaltungsaufgabe der NRW-Wasserwirtschaft

Für eine zukunftssichere Daseinsvorsorge wie die langfristige Sicherstellung der Trinkwasserversorgung und der Abwasserentsorgung, die damit verbundene Instandhaltung und den Betrieb wasserwirtschaftlicher Anlagen, den Schutz von Boden und Gewässer sowie die Bewirtschaftung ober- und unterirdischer Gewässer sollte die nordrhein-westfälische Wasserwirtschaft aktiv ihre Anpassung gestalten.

Die Wasserwirtschaftsstudie NRW von IWW, FiW und IKT wertet verfügbare Daten zum Stand der Wasserwirtschaft aus und zeigt sechs prioritäre Handlungsfelder auf

Vor diesem Hintergrund haben die drei außeruniversitären Wasserforschungseinrichtungen, das Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft (FiW), das IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur, und das IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung eine „Wasserwirtschaftsstudie NRW“ erarbeitet. Die vorgelegte Studie beschreibt die derzeitige Situation der Wasserwirtschaft in NRW auf der Basis des verfügbaren Daten- und Informationsbestands, geht auf Stärken und Schwächen ein und stellt Chancen und Risiken zukünftig zu erwartender Entwicklungen gegenüber. Auf Grundlage dieser Analyse werden **sechs prioritäre Handlungsfelder für NRW** aufgezeigt. Zu den Ergebnissen gehört auch, auf Datenlücken in Teilbereichen oder für verschiedene Akteursgruppen aufmerksam zu machen.

Stärken der NRW-Wasserwirtschaft:

- **Hohe Ver- und Entsorgungsleistung der Unternehmen**
- **Hohe Anerkennung durch Politik und Öffentlichkeit**
- **Renommierte Fachinstitute der Wasserforschung in NRW**

Aufgrund ihrer Leistungsfähigkeit und einer gut ausgebauten Infrastruktur zählt die Wahrnehmung in Politik und Öffentlichkeit zu den **Stärken** der Wasserwirtschaft in NRW. Den Institutionen der Wasserwirtschaft wird ein hohes Maß an Fachkompetenz und Zuverlässigkeit zugeschrieben. Hierzu haben im Wesentlichen auch die Erfolge der Wasserwirtschaft beigetragen, wie z.B. die hohe Qualität des Trinkwassers und die hohe Versorgungssicherheit in der Wasserversorgung, die schnelle Handlungsfähigkeit und die dezentrale, bürgernahe Ausrichtung der Abwasserbetriebe gepaart mit aktuellen Großprojekten („Emscherumbau“). Die hohe Reinigungsleistung bei der Abwasserbehandlung hat in den letzten Jahrzehnten zu einer messbaren Verbesserung der Gewässerqualität geführt. Zudem verfügt NRW über renommierte Forschungs- und

Weiterbildungsinstitute sowie Universitäten im Bereich der Wasserwirtschaft, die in den letzten Jahren erheblich dazu beigetragen haben, das Profil Nordrhein-Westfalens als Wasserland zu stärken.

Die begrenzte Anpassungs- und Innovationsfähigkeit vor allem kleinerer Wasserversorgungsunternehmen und Abwasserbetriebe ist insbesondere mit Blick auf den zunehmenden Wandlungsdruck als **Schwäche** der Wasserwirtschaft in NRW auszulegen. Die fehlende Finanzkraft vieler Kommunen, rechtliche Hürden, ein komplexer werdender Ordnungsrahmen und eine stetig wachsende Anzahl von Umweltschadstoffen und die Anpassungserfordernisse aufgrund der großen Veränderungen verschärfen dieses Problem und können auch bei größeren Kommunen die Wahrnehmung der ohnedies bestehenden Aufgaben der Wasserwirtschaft beeinträchtigen. Die Folgen sind z. T. bereits heute sichtbar, wie z.B. ein nicht unerheblicher Investitionsstau bei der Instandhaltung von Abwasserkanälen und -leitungen und bei der Einführung neuer wirksamer Abwasser- und Niederschlagswasserbehandlungsanlagen. Derzeit fehlt aber auch ein umfassender Überblick über den Zustand und die Wirksamkeit der wasserwirtschaftlichen Anlagen in NRW, um ganz konkrete Aussagen über die Defizite machen zu können.

Schwächen der NRW-Wasserwirtschaft:

- **Viele kleine Unternehmen könnten eingeschränkt anpassungs- und innovationsfähig sein**
- **Erkennbarer Investitionsstau in Teilsegmenten**
- **Datengrundlage zur wasserwirtschaftlichen Infrastruktur ist nicht ausreichend**

Für die Wasserwirtschaft in NRW ergeben sich durch den zunehmenden Wandlungsdruck vielfältige **Chancen**. So bietet sich angesichts der Herausforderungen insbesondere die Chance einer vermehrten Zusammenarbeit zwischen allen beteiligten Akteuren der Wasserwirtschaft (z.B. interkommunale Zusammenarbeit, Kooperation zwischen Abwasserbetrieben/Wasserversorgungsunternehmen, Behörden und Wissenschaftseinrichtungen, sektorübergreifende Kooperationen). Darüber hinaus besteht die Chance, dass sich die Akteure der Wasserwirtschaft durch einen kontinuierlichen Modernisierungsprozess den Wandelbedingungen anpassen. So lässt sich beispielsweise durch die Digitalisierung betrieblicher Abläufe, die Einführung innovativer Techniken und einheitlicher Standards sowie die stetige Weiterbildung des Personals die Effizienz betrieblicher Abläufe in der Wasserwirtschaft und in der Umweltüberwachung steigern, um den Anpassungsprozess besser bewältigen zu können.

Chancen der NRW-Wasserwirtschaft:

- **Steigerung der übergreifenden Zusammenarbeit im Wasserkreislauf (Unternehmen, Kommunen, Behörden, Wissenschaft)**
- **Nutzung des kontinuierlichen Modernisierungsprozesses für die Erhöhung der Resilienz**

Die **Risiken** der Wasserwirtschaft ergeben sich unmittelbar aus dem (bereits vorhandenen) Investitionsstau. Die fehlenden Investitionen für die Instandhaltung wasserwirtschaftlicher Infrastruktur in der Wasserversorgung sowie vorhandener Abwassernetze und für die Errichtung neuer, innovativer Abwasser- und Niederschlagswasserbehandlungsanlagen führen – einhergehend mit der fortlaufenden Abnutzung der Anlagen, der wachsenden Anzahl von Umweltschadstoffen, dem Nachweis von Mikroplastik und antibiotikaresistenten Krankheitserregern sowie den zunehmenden Anforderungen an den Betrieb (z.B. Klimaanpassungsmaßnahmen, Ressourceneffizienz) – mittel- bzw. langfristig zu höheren Kosten in der Wasserwirtschaft. Weitere Risiken lassen sich aus den zu erwartenden demographischen Entwicklungen ableiten. Der Bevölkerungsrückgang in ländlichen Teilräumen gibt Anlass zur Sorge, ob eine stabile und finanzierbare Wasserver- und -entsorgungsinfrastruktur noch gewährleistet

Risiken der NRW-Wasserwirtschaft:

- **Fortgesetzter Investitionsstau kann die Funktionsfähigkeit einschränken bzw. Kostenanstieg für den Bürger bedeuten**
- **Weitere Risiken (Klima, Demografie, Mikroschadstoffe, …) und drohender Fachkräftemangel**

werden kann. Auch ist in der Wasserwirtschaft mit Fachkräftemangel zu rechnen.

Sechs Handlungsfelder der NRW-Wasserwirtschaft

Mit Blick auf eine zukunftsfähige Wasserwirtschaft in Nordrhein-Westfalen empfehlen die beauftragten Fachinstitute IWW, FiW und IKT die folgenden **sechs prioritären Handlungsfelder für eine nachhaltig sichere Wasserwirtschaft** in Nordrhein-Westfalen. Bestehende wasserwirtschaftliche Handlungsfelder in NRW sind zu bewerten und geeignet fortzuschreiben.

1. Alternde Infrastruktur braucht mehr Investitionen. Ausgangspunkt: Daten- und Kenntnislücken schließen

Handlungsfeld 1: Alternde Infrastruktur und fehlende Investitionen

Die Infrastruktur altert, Investitionen in die Erneuerung, Modernisierung und Anpassung sind zu gering, die Datengrundlage für eine Beurteilung des Handlungsbedarfs ist unvollständig. Ein erster notwendiger Schritt wäre u.a. die Erstellung eines Infrastruktur-Katasters.

2. Ver- und Entsorgung auf dem Land ist sicherzustellen: Technische Innovation und Finanzierung

Handlungsfeld 2: Ver- und Entsorgung auf dem Land sind sicherzustellen

Sinkende Bevölkerungszahlen in ländlichen Teilregionen, Alterung der Infrastruktur und Wandlungsdruck stellen die Zukunftsfähigkeit der bestehenden Infrastruktur technisch, ökonomisch und konzeptionell in Frage. Für die Wasserwirtschaft im ländlichen Raum müssen ein Innovationskonzept entwickelt, modellhafte Lösungen erprobt und eine nachhaltige Finanzierung sichergestellt werden.

3. Circular Water Economy: Umfassende Schutzstrategie für den Wasserkreislauf

Handlungsfeld 3: „Circular Water Economy“ als Ausgangspunkt einer Schutzstrategie für den Wasserkreislauf

Stoffbelastungen im Wasserkreislauf werden vielfältiger, gleichzeitig werden verschiedene „Reparaturmaßnahmen“ diskutiert und zum Teil umgesetzt, einzelne Maßnahmen zur Wiederverwendung von Stoffen, Energie und Wasser laufen an. Wir empfehlen einen integrierten Ansatz einer „circular water economy“ zu entwickeln und nachhaltig zu finanzieren.

4. Die Wasserwirtschaft verliert ihre Fachleute: Zukunftskonzept „Wasserwirtschaft als attraktives Arbeitsfeld“

Handlungsfeld 4: Die Wasserwirtschaft verliert ihre Fachleute

Der Fachkräftemangel wird schon jetzt als ernsthafter Engpass auch für das Arbeitsfeld Wasserwirtschaft angesehen. Ein Zukunftskonzept „Wasserwirtschaft als attraktives Arbeitsfeld“ ist - im Zusammenspiel zwischen Unternehmen, Land, Ausbildungsstellen und Hochschulen - gefordert.

5. Klimafolgenanpassung: neue technische, planerische und organisatorische Lösungsansätze

Handlungsfeld 5: Klimafolgenanpassung für Starkregen und Trockenheit

Der Klimawandel führt vermehrt zu lokalen Starkregenereignissen und Trockenperioden in wachsender Häufigkeit und Intensität. Um die Herausforderungen des Klimawandels in der Wasserwirtschaft zu meistern, sind neue technische, planerische und organisatorische Lösungsansätze gefragt, die von der Bevölkerung auch akzeptiert werden.

Handlungsfeld 6: Innovation und Digitalisierung in der Wasserwirtschaft beschleunigen

6. Innovation und Digitalisierung in der Wasserwirtschaft beschleunigen

Die Innovationskraft der Wasserwirtschaft muss Schritt halten mit der Dynamik neuer Herausforderungen. Neue Technologien in Verbindung mit digitalisierten Lösungen bieten in der Wasserwirtschaft vielfältige Chancen und Synergien für optimierten Bau, Betrieb und Überwachung von wasserwirtschaftlichen Systemen sowie verbesserte Kundenleistungen. Aufgrund der Empfindlichkeit der Daseinsvorsorge ist die Datensicherheit für Anlagen und Kunden gleichermaßen zu gewährleisten.

3 Eckdaten zum Wasserhaushalt in NRW

Wasserressourcen, Wasserentnahmen und Wasserschutz in NRW	
Wasserentnahmen TW-Versorgung	1,2 Mrd. m^3/a
- aus Oberflächenwasser, Uferfiltrat, …	58 %
- aus Grund- und Quellwasser	42 %
Pro-Kopf-Verbrauch	133 l/E/d
Wasserentnahmen Brauchwasser	ca. 4,6 Mrd. m^3/a
TW-Schutzgebiete (bestehend)	406 ca. 4000 km^2 = 12 % der Landesfläche

Trinkwasser in NRW stammt zu einem hohen Anteil aus Oberflächenwasser

Der Trinkwasserbedarf in NRW ist deutlich rückläufig

Seit Jahrzehnten sinken die Wasserentnahmen für die Wasserversorgung in NRW kontinuierlich. 2001 betrugen sie 1,7 Mrd. m^3/a, während 2016 noch 1,2 Mrd. m^3/a Wasser entnommen wurden. Hierbei wird das Rohwasser aus unterschiedlichen Quellen gewonnen: 42 % Grund- und Quellwasser, 31 % angereichertes Grundwasser, 16 % See- und Talsperrenwasser und 11 % Uferfiltrat[1]. In NRW wird folglich ein Anteil von fast 60 % des Trinkwassers aus Oberflächenwasser oder oberflächenwasser-beeinflussten Rohwässern gewonnen, deutlich mehr als in allen anderen Bundesländern. Der Wasserverbrauch pro Einwohner und Tag ist in den Jahren deutlich zurückgegangen, die letzte offiziell verfügbare Angabe des Pro-Kopf-Verbrauchs in NRW wird mit 133 Liter angegeben[2].

Wasserentnahmen für Gewerbe, Bergbau etc. deutlich fallend, ausgehend von hohem Niveau

Nachfrage nach Beregnungswasser aus Grundwasservorkommen: Datenbestand lässt keine Trendbewertung zu

Zusätzlich werden von Nicht-öffentlichen Wasserversorgern (Gewerbe inkl. Energiewirtschaft) ca. 4,6 Mrd. m^3/a Wasser gefördert (2016). Ein Viertel dieser Entnahmen stammen aus Grund- und Quellwasser bzw. Uferfiltrat, ca. 53 % aus Oberflächengewässern sowie aus Fremdbezug (21 %)[3]. Der dominierende Anteil mit 3,0 Mrd. m^3/a wird als Kühlwasser verwendet und etwa 1,0 Mrd. m^3/a Wasser geht in die Kreislauf- oder Mehrfachnutzung. Für die Beregnung von landwirtschaftlichen Flächen wurden laut IT.NRW (2016) nur 0,02 Mrd. m^3/a Wasser, hauptsächlich Grundwasser, eingesetzt, im Vergleich zu 2013 mit 0,04 Mrd. m^3/a fast eine Halbierung[4].

Trinkwasserschutzgebiete machen ca. 12 % der Landesfläche aus, eine Ausweitung auf 16 % ist in Planung

Zur langfristigen Sicherung der öffentlichen Wasserversorgung werden Wasserschutzgebiete festgesetzt. In NRW sind 386 Grundwasser- und 20 Oberflächenwasserschutzgebiete mit einer Gesamtfläche von über 4.000 km^2 (ca. 12 % der Landesfläche) ausgewiesen. Zusätzlich ist die Ausweisung

---

1 IT.NRW (2016) Wasserabgabe an Letztverbraucher. https://www.it.nrw/wasserversorgung-nach-eigengewinnung-fremdbezug-und-wasserabgabe-letztverbraucher-1523 (Zugriff am 1.2.2019)

2 LANUV.NRW (2019) Wasserversorgung / Trinkwasser. https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/wasser/wasserversorgungtrinkwasser/ (Zugriff am 13.2.2019)

3 IT.NRW (2016) Nichtöffentliche Wasserversorgung. www.it.nrw/nichtoeffentliche-wasserversorgung-1532. (Zugriff am 24.01.2019).

4 Persönliche Rückfragen bei LANUV-NRW und im IWW haben ergeben, dass hier zum landwirtschaftlichen Beregnungsbedarf keine Daten aus belastbaren Erhebungen vorliegen. Fachleute bezweifeln, dass die offiziell gemeldeten Daten auf vollständigen Erhebungen beruhen.

weiterer 293 Schutzgebiete mit einer Fläche von über 1.400 km² geplant[5]. Inwieweit die ausgewiesenen Schutzgebiete eine regelwerkskonforme Größe aufweisen, ist für NRW (und für andere Bundesländer) nicht dokumentiert.

Intensive Landwirtschaft und Gülleausbringung bringen Stickstoff im Übermaß in das Grundwasser ein

Im Norden und Westen von NRW wird intensiv Landwirtschaft betrieben, wobei in vielen Regionen besonders die stickstoffintensiven Ackerkulturen, wie Mais, Raps, Gemüse und Sonderkulturen dominieren. Dazu kommen in größeren Bereichen die Gülleausbringung aus der Tierproduktion - dies spiegelt sich auch in den hohen Nitratkonzentrationen im Sicker- und Rohwasser wieder, welche oftmals über dem vorgegebenen Grenzwert von 50 mg/l liegen[6]. Im Grundwasser wurde der Grenzwert 2017 an 16,3 % aller Messstellen in NRW überschritten. Anfang der 1990er Jahre betraf dies noch etwa 25 % der Messstellen. Ein Teil der Änderung könnte in unterschiedlichen Messnetzen begründet liegen, es zeigen sich aber auch Erfolge der Kooperationen zwischen Wasserversorgern und landwirtschaftlichen Betrieben. Dieser kooperative Gewässerschutz wird aktiv durch 11.500 Landwirte und 160 Wasserversorgungsunternehmen in 114 Kooperationen betrieben[7].

Nitrat liegt in 16 % der Grundwasser-Messstellen über 50 mg/l

Mikroschadstoffe sind in allen Oberflächengewässern, zunehmend auch in Grundwässern nachweisbar

Zusätzlich werden die Wasserressourcen von NRW durch den Eintrag von Mikroschadstoffen (synonym: Spurenstoffe, Mikroverunreinigungen) belastet, wobei zwischen diffusen Quellen und Punktquellen unterschieden wird. Belastungen aus diffusen Quellen stammen oftmals aus der Landwirtschaft, z.B. durch großflächiges Ausbringen von Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmitteln (PBSM) oder von Dünger, der Reste von Tierarzneimitteln, wie z.B. Antibiotika, enthalten kann, auf Nutzflächen. Durch Infiltration und Perkolation können diese teilweise persistenten Stoffe in das Grundwasser gelangen oder werden durch Niederschläge in die Gewässer gespült. Hingegen werden Direkteinleiter und Kläranlagen als Punktquellen definiert. Kommunale Kläranlagen reinigen das Abwasser u.a. von Haushalten, Industrie, Gewerbe und Krankenhäusern, in dem u.a. Arzneimittel, Industrie- und Haushaltschemikalien zu finden sind. Da kommunale Kläranlagen nicht alle Mikroschadstoffe in umfangreichem Maße zurückhalten können, gelangen diese so in die Gewässer. Da fast 60 % der Wasserversorgung aus Oberflächengewässern gespeist wird (s.o.), erfordert die Elimination der Mikroschadstoffe zusätzlichen Aufwand bei der Trinkwasseraufbereitung. Zur besseren Elimination der Mikroschadstoffe

---

5 LANUV (2018) Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete; abrufbar: https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/wasser/wasserversorgungtrinkwasser/trinkwasserschutzgebiete/ (Zugriff am 10.07.2018).

6 Nachhaltigkeitsindikatoren NRW: Nitrat im Grundwasser. http://www.nachhaltigkeitsindikatoren.nrw.de/nitrat-im-grundwasser/ (Zugriff am 12.9.2018)

7 Landwirtschaftskammer NRW (2018) Kooperativer Gewässerschutz; https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/wasserschutz/kooperationen/index.htm (Zugriff am 10.07.2018).

bereits auf der Kläranlage wurden bisher 11 Kläranlagen mit einer vierten Reinigungsstufe ausgestattet[8].

Für die natürlichen Wasserressourcen in NRW erreichen 77 % der Oberflächengewässer (ohne die ubiquitäre Belastung durch Quecksilber) und 56 % der Grundwasserkörper (Hauptbelastungen Nitrat, Ammonium, Pflanzenschutzmittel) den guten chemischen Zustand gemäß europäischer Wasserrahmenrichtlinie[9].

Mengenmäßiger und chemischer Zustand der NRW-Gewässer und Grundwässer – weiterhin hoher Handlungsbedarf

Nicht nur qualitative Parameter wie Nitrat, Quecksilber und Mikroschadstoffe beeinflussen die Qualität der Wasserressourcen in NRW, sondern auch quantitative Aspekte. In NRW werden insgesamt 32 Grundwasserkörper mit einem schlechten mengenmäßigen Zustand bewertet[10]. Dazu trägt vor allem die Braunkohle- und Kalksteingewinnung im Tagebau in NRW bei: es werden rund 1.500 Sümpfungsbrunnen mit insgesamt 800 km Steigleitungen betrieben, um die Braunkohletagebaue trocken zu halten. Dabei werden aus den unterschiedlichen Grundwasserstockwerken insgesamt rund 580 Mio. m³ Wasser gefördert und abtransportiert. Der größte Teil des Sümpfungswassers (rund 350 Mio. m³) entstammt der so genannten Erft-Scholle, einer von mehreren geologischen Schollen. Hinzu kommen die Venloer- und die Rur-Scholle, die jeweils 125 bzw. 105 Mio. m³ zur Gesamtmenge des geförderten Grundwassers beitragen. Das geförderte Wasser wird vorrangig zur Erhaltung von Ökosystemen oder zur Sicherung der Trinkwasserversorgung verwendet; der Rest wird in lokale Gewässer eingeleitet oder als Brauchwasser weiter verwendet.

---

8 Kompetenzzentrum Mikroschadstoffe.NRW (2018) Kläranlagenausbau mit vierter Reinigungsstufe, https://www.masterplan-wasser.nrw.de/fileadmin/user_upload/Tatenbank/Projektsteckbriefe_PDF/180528_Karte_inklListe_Webseite.pdf (Zugriff am 10.07.2018).

9 MULNV (2015). Bewirtschaftungsplan 2016 – 2021 für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas https://www.flussgebiete.nrw.de/system/files/atoms/files/bwp-nrw_2016-2021_kurzfassung_final.pdf (Zugriff am 11.9.2018)

10 Deutscher Bundestag (2017) Drucksache 18/12915; Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Peter Meiwald, Friedrich Ostendorff, Annalena Baerbock, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 18/12438 –.

4 Eckdaten der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur in NRW

4.1 Verfügbarkeit von Datenquellen, Aussagekraft und Belastbarkeit

Datenlage und Belastbarkeit der Daten ist stark unterschiedlich, je nach Segment und Teilaspekt

Für die nachfolgend behandelten vier Segmente der Wasserwirtschaftsstudie - Trinkwasserversorgung, Abwasserableitung, Abwasserbehandlung, Gewässerbewirtschaftung - wird einleitend eine Einschätzung zur Datenlage gegeben, um die Einordnung der später zu treffenden Aussagen zu ermöglichen.

Trinkwasserversorgung: Haupt-Datenquellen sind i) Wasserqualitätsdaten (Roh- und Trinkwasser) des LANUV-NRW und Sonderpublikationen (landesweit, Stand 2015 bis heute), ii) statistische Landesdaten (IT-NRW 2013) zu Wassermengen und Anzahl der Unternehmen (letzter Stand 2013), iii) Landes-Benchmarking-Berichte Trinkwasser-NRW (aktuelle Datengrundlage 2016), mittlerweile über 10 Jahre, aktuell ca. 100 Teilnehmer (von insgesamt 512 Unternehmen (ca. 20 %) in NRW), die lt. Benchmarking-Bericht aktuell 86 % des Trinkwassers in NRW liefern [11]. In Zeitreihen zu Schäden, Netzerneuerungsraten, Kostendeckungsgraden etc. werden die Ergebnisse von aktuell 58 Unternehmen (ca. 11 %) berichtet. Weitere Aussagen wurden aus bundesweiten Darstellungen verschiedener Quellen (z.B. DVGW- und BDEW-Publikationen, UBA, wissenschaftliche Publikationen etc.) und Aktualität für NRW abgeleitet, im Text bzw. in Fußnoten jeweils dargestellt und in Einzelfällen kommentiert.

Abwasserableitung: Haupt-Datenquellen sind i) statistische Landesdaten (Daten- und Informationssysteme aus dem Bereich Abwasser, IT-NRW) zum Anschlussgrad und Daten des Statistischen Bundesamtes zu Anzahl der Betreiber und zum Bestand ii) Daten aus dem Benchmarking-Bericht Abwasser Nordrhein-Westfalen zum Fremdwasseranteil, zu sanierungsbedürftigen Kanallängenraten und zur Kanalsanierungsrate von 28 Abwasserbetrieben in NRW iii) Schätzung der Anzahl der Abwasserschächte in NRW auf der Grundlage der bundesweiten DWA-Umfrage 2015 iv) Schätzungen des Umweltministeriums des Landes Nordrhein-Westfalen zur Gesamtlänge und Schadensrate privater Hausanschlusskanäle in NRW v) Informationen zu Investitionen im Bereich der Abwasserableitungen aus Fachveröffentlichungen von Oelmann (2017) sowie einer Gemeinschaftspublikation der DWA, des Deutschen Städtetages und des Deutschen Städte- und Gemeindebundes (2014).

Abwasserbehandlung: Haupt-Datenquellen sind i) statistische Landesdaten (Daten- und Informationssysteme aus dem Bereich Abwasser, IT-NRW) und Daten des statistischen Bundesamtes zum Bestand und Ausbaugrad von

[11] Der hohe Abdeckungsgrad von 86 % der versorgten Trinkwassermenge ist nicht gleichbedeutend mit der Aussagekraft zum Zustand der Infrastruktur, zur Resilienz und zur Effizienz für 86 % der Versorgungsanlagen. In nicht wenigen Fällen beziehen Kommunen Trinkwasser von Vorlieferanten, sind selbst zuständig für die lokale Infrastruktur, Instandhaltung, Erhaltungs- und Erneuerungsinvestitionen, nehmen aber nicht am Benchmarking-NRW teil.

Abwasserbehandlungsanlagen sowie zur Entwicklung von Abwasserbehandlungsanlagen und Einleitungen. Daten zum Investitionsbedarf von Abwasserbehandlungsanlagen ergeben sich aus verschiedenen ii) wissenschaftlichen Untersuchungen. Daten zur Niederschlagswasserbeseitigung sowie zur Vergleichsbetrachtung zwischen dem Konzept der konventionellen Niederschlagswasserentsorgung und dem Konzept der dezentralen Niederschlagswasserbehandlung ergeben sich aus iii) Daten der Datenbank REBEKA (Regenbeckenkataster) mit Daten zu Anlagen in der Zuständigkeit der Bezirksregierungen und der Datenbank iv) NieWa (Niederschlagswasser) mit Daten sowohl zu den öffentlichen und privaten Niederschlagswassereinleitungsstellen und –behandlungsanlagen sowie aus v) Fachliteratur und vi) aus Berichten des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalens (LANUV). Die Datenbank NieWa wird von 19 der 54 Unteren Wasserbehörden zur Aufnahme von Anlagen im Trennsystem genutzt. In NRW befindet sich derzeit die Datenhaltung für wasserwirtschaftliche Anlagen im Umbruch. Seit 2015 werden alle abwassergebürtigen Anlagen im ELKA (Einleitungskataster) zusammengefasst.

Gewässer: Gewässerdaten sind in NRW in guter Qualität über das i) ELWAS-Informationssystem, das inhaltlich vom LANUV betreut wird, verfügbar. Dort sind viele wichtige Informationen in ausreichender Auflösung enthalten. Es ist jedoch nicht immer möglich, diese Daten problemlos herunterzuladen, um sie weiterzuverarbeiten. Wichtige Quellen im Bezug zur Wasserrahmenrichtlinie sind der ii) Bewirtschaftungsplan und das iii) Maßnahmenprogramm des MUNLV. Dies gilt sinngemäß auch für die Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie mit den iv) Hochwasserrisikomanagementplänen. Neben diesen zentralen Datenquellen existieren darüber hinaus noch einzelne v) Geoinformationssysteme der Wasserverbände, die bei spezifischen Fragestellungen hilfreich sein können. Dies gilt ebenfalls für andere Portale des Landes NRW, wie z.B. vi) Umweltdaten vor Ort. Für die Bundeswasserstraßen sind zudem die vii) Informationsportale der Bundesanstalt für Gewässerkunde und der viii) Wasser- und Schifffahrtsverwaltung zu konsultieren. Nicht ohne weiteres erhältlich sind aktuell Daten zu den Erfolgen einzelner Maßnahmen an den Gewässern NRWs.

Zusammenfassend ist zur Datenverfügbarkeit und -qualität für die Aussagen der Wasserwirtschaftsstudie-NRW festzuhalten:

i) In inhaltlichen Teilbereichen (z.B. zur Trinkwasser-, Gewässer- und Grundwasserqualität, zur Anzahl Kläranlagen und deren Ausbaukapazität, …) ist die Datenlage gut, Aussagen können mit hoher Zuverlässigkeit abgeleitet werden.

Struktur-, Zustands- und Leistungsdaten sind häufig schwach dokumentiert, insbesondere von der Mehrzahl der kleineren, öffentlich-rechtlich organisierten Ver- und Entsorgungsbetriebe

ii) Überwiegend sind Struktur-, Zustands- und Leistungsdaten der NRW-Wasserwirtschaft schwach dokumentiert, veraltet oder sind nur für Teilsegmente der Ver- und Entsorgungslandschaft (z.B. die Teilnehmer des NRW-Landes-Benchmarking) verfügbar. Insbesondere von kleinen,

öffentlich-rechtlich organisierten Versorgern (ca. 50 % der Unternehmen) und von der Mehrzahl der kommunal organisierten Abwasserbetriebe sind Struktur-, Zustands- und Leistungsdaten kaum verfügbar.

iii) Zum Erhaltungszustand und Erneuerungsbedarf von zentralen Anlagen (Wasserwerke, Kläranlagen, Speicherbehälter, RÜB, …), zu den getätigten Investitionen und zum tatsächlichen Investitionsbedarf liegt kaum zentral verfügbare und flächendeckende Information vor, die eine belastbare Aussage für NRW ermöglichen.

Zu Investitionen und zum Investitionsbedarf der Infrastruktur in NRW ist kaum belastbare Information verfügbar

Die 2018 erstmalig von den Gemeinden in NRW vorgelegten Wasserversorgungskonzepte sollten die Datenlage für die Trinkwasserversorgung homogenisieren und erheblich verbessern. [12]

4.2 Daten zu Bestand, Zustand, Betrieb und Instandhaltung

4.2.1 Wasserversorgungsanlagen und Wasserverteilungsnetze

Struktur-, Zustands- und Leistungsdaten der Trinkwasserversorgung in NRW sind nur teilweise gut dokumentiert

Eckdaten der Wasserversorgungsanlagen in NRW	
Anschlussgrad öffentliche Versorgung a)	98,7 %
Anzahl Anlagen zur Wassergewinnung a)	892
Anzahl Wasserwerke	580 (Trinkwasserbericht-NRW 2008)
Verteilte Trinkwassermenge in NRW b)	1018 Mio. m^3/a
Anzahl Wasserversorgungsunternehmen	512 (IT-NRW 2013)
Gesamtlänge Trinkwassernetz - Anteile Fern-, Zubringerleitungen - Anteile Haupt-, VS-Leitungen	133.000 km (aus BRD-Daten geschätzt) nicht bekannt nicht bekannt
Anzahl Speicherbehälter	nicht bekannt
Hausanschlussleitungen HAL	ca. 6,1 Mio. (aus Strukturdaten geschätzt)
Hydranten	ca. 890.000 (aus Strukturdaten geschätzt)
Trinkwasserqualität b)	gut bis sehr gut
Versorgungsausfälle c)	kaum vorhanden
Wasserverluste c)	gering – mittel
Schadensraten Netzleitungen c)	Gering (ca. 5-9 Schäden / 100 km)
Schadensraten HAL c)	ca. 2,9 Schäden / 1000 HAL
Netzerneuerungsrate pro Jahr c)	ca. 0,7 %
Personalausstattung (bei niedrigem Outsourcinggrad) c)	ca. 7 VZÄ / Mio. m^3 Netzeinspeisung
Länge Brauchwassernetze	nicht bekannt
Wiederbeschaffungswert des öffentlichen Trinkwassernetzes NRW	ca. 40 Mrd. € (aus Strukturdaten geschätzt)

a) Die meisten Strukturdaten basieren auf IT-NRW (2013) oder dem NRW-Bewirtschaftungsplan 2016-2021 oder wurden daraus abgeleitet (s. Detailangaben im Text).

b) Trinkwasserbericht des Bundes (Umweltbundesamt, 2017) [13]

[12] www.lanuv.nrw.de/umwelt/wasser/wasserversorgungtrinkwasser/wasserversorgungs_konzept/ (Zugriff am 14.01.2019)

[13] Umweltbundesamt (2017). Bericht des Bundesministeriums für Gesundheit und des Umweltbundesamtes an die Verbraucherinnen und Verbraucher über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasser) in Deutschland 2014 – 2016.

c) Leistungsangaben: ca. 100 Unternehmen in NRW (ca. 20 %), Landes-Benchmarkingbericht NRW 2017/2018, Referenzjahr 2016.

Insgesamt existieren in NRW 892 Anlagen zur Wassergewinnung[14] in 396 Gemeinden, die von insgesamt 512 Wasserversorgungsunternehmen[15] betrieben werden. In Nordrhein-Westfalen werden aktuell 31 Wasserwerke an Trinkwassertalsperren betrieben. Zum Teil dienen Talsperren einer mehrfachen Nutzung: neben Trink- und Brauchwasserentnahme sind auch die Nutzung als Erholungsraum, Hochwasserschutz, Aufhöhung bei Niedrigwasser sowie das Betreiben von Wasserkraftanlagen unter den möglichen Nutzungsaspekten. Betreiber der Talsperren sind vorwiegend Wasserverbände und auch Kommunen[16].

Die Anzahl der Anlagen zur Wasseraufbereitung wird im Trinkwasserbericht-NRW (2008)[17] mit ca. 580 Anlagen mit mehr als 1000 m^3 Aufbereitungsmenge pro Tag angegeben.

Allein das Trinkwassernetz in NRW reicht dreimal um die Erde. Allerdings sind Gesamtleitungslänge (133.00 km) und Wiederbeschaffungswert (ca. 40 Mrd. €) nur aus Hochrechnungen zu schätzen

Der Anschlussgrad an die öffentliche Trinkwasserversorgung liegt über 98 %

Das Versorgungsnetz inkl. Speicherbehälter macht den wertmäßig größten Anteil eines Trinkwasserversorgers aus. Explizite Einzelerhebungen zur Gesamtlänge des Trinkwassernetzes im Land NRW liegen nicht vor. Basierend auf den Angaben im „Branchenbild der Wasserversorgung 2015“ [18] kann die Gesamtlänge des Trinkwassernetzes demnach auf rund 133.000 km (ohne Hausanschlussleitungen) nur geschätzt werden[19]. Unter der Annahme, dass die mittleren spezifischen Kosten für die Verlegung von Trinkwasserversorgungsleitungen 300 €/m betragen[20], ergibt sich ein Wiederbeschaffungswert für das Trinkwassernetz (ohne Hausanschluss-leitungen) in Höhe von 39,9 Mrd. Euro. Der Anteil der daran angeschlossenen

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/publikationen/2018-05-22_uug_02-2018_trinkwasserqualitaet_2014-2016.pdf

14 Bewirtschaftungsplan NRW 2016-2021. https://www.flussgebiete.nrw.de/system/files/atoms/files/bwp-nrw_2016-2021_final.pdf (Zugriff am 24.1.2019)

15 IT.NRW (2013) Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen 2013, Teil 1: Wasserversorgung.

16 LANUV (2005) Stauanlagen/Talsperren; abrufbar: https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/wasser/oberflaechengewaesserfluesse_und_seen/stauanlagen_talsperren/ (Zugriff am 10.07.2018).

17 Trinkwasserbericht (2008). https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/wasser/pdf/Trinkwasserbericht_NRW.pdf (letzter Abruf 13.8.2018)

18 Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft (2015), ATT/BDEW/DBVW/DVGW/DWA/VKU, Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, 2015.

19 Anmerkung: Die Gesamtlänge des Trinkwassernetzes in Deutschland wird lt. Branchenbild auf 530.000 km (ohne Anschlussleitungen) geschätzt. Der NRW-Anteil wird auf rund 25% der Gesamtlänge für Deutschland geschätzt.

20 Brüggemann, T. (2018): Länge und Wiederbeschaffungswert der Unterirdischen Infrastruktur in Deutschland und in der Europäischen Union, IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur, 2018.

Anwohner lag mit 98,7 % der Bevölkerung NRWs [21] im Jahr 2013 leicht unter dem gesamtdeutschen Anschlussgrad von 99,3 % [22], jedoch weit über dem europäischen Durchschnitt und vergleichbar mit Nachbarländern wie Dänemark, den Niederlanden etc. [23].

NRW weist mit 46 Hausanschlussleitungen je km Wasserleitung die höchste Anschlussdichte in der BRD auf [24] [25]. In Summe sind rund 6.100.000 Hausanschlussleitungen (HAL) verlegt. Daten zur durchschnittlichen Länge der HAL sind nicht verfügbar. Ebenso lassen sich die jeweiligen Längen der Leitungsarten (Fern- und Zubringerleitungen, Haupt- und Versorgungsleitungen) nicht weiter spezifizieren. Daten zu separaten Netzen, wie Brauchwasserversorgungssystemen innerhalb von Industrieeinrichtungen liegen ebenfalls nicht vor.

Bei den verbauten Werkstoffen dominieren für Haupt- und Versorgungsleitungen Grauguss (16 % GG, 18 % GGG mit KKS, 9 % GGG ohne KKS) und Kunststoffe (25 % PVC, 21% PE). Stahl (8 %) und Faserzement (2,5 %) machen nur einen kleinen Teil aus. Anschlussleitungen bestehen im Bestand vor Allem aus Kunststoffen (80 % PE, 2 % PVC) und Stahl (10 %). [26]

Neben reinen Rohrleitungsabschnitten umfasst die Infrastruktur der Wasserverteilung Rohrleitungseinbauten (Armaturen wie Hydranten, Schieber und Klappen), Schachtbauwerke, Wasserbehälter sowie Druckerhöhungs- und Druckreduzieranlagen. Zur Gesamtanzahl an verbauten Armaturen in NRW finden sich in der Literatur keine Informationen. Im Allgemeinen wird die Anzahl an Einbauten beeinflusst durch Netzmerkmale wie der Anschlussdichte, der Vermaschung und der Topographie. Bei der Annahme eines maximalen Abstands von einem Hydrant je 150 m Leitungslänge errechnet sich auf Grundlage der abgeschätzten Gesamtlänge eine Summe von rund 890.000 verbauten

---

21 IT.NRW (2013): Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Nordrhein-Westfalen 2010. Teil 1: Wasserversorgung. Herausgegeben von Information und Technik Nordrhein-Westfalen, Geschäftsbereich Statistik, Düsseldorf 2013.

22 Statistica (2013): Anzahl der mit Trinkwasser versorgten Einwohner und Anschlussgrad an die öffentliche Wasserversorgung in Deutschland in den Jahren 2004 bis 2013 . https://de.statista.com/statistik/daten/studie/289003/umfrage/anschlussgrad-an-die-wasserversorgung-in-deutschland/ (zuletzt abgerufen am 12.07.2018).

23 Statistica (2015): Anschlussgrad an die öffentliche Wasserversorgung nach ausgewählten europäischen Ländern im Jahr 2015. URL: https://de.statista.com/statistik/daten/studie/165427/umfrage/anschlussgrad-an-oeffentliche-wasserversorgung-in-europa-2007/ (zuletzt abgerufen am 13.07.2018).

24 Maler P., Dietzsch F. (2017): „Netz und Schadensstatistik Wasser – Ergebnisse aus den Jahren 2013 bis 2015“, energie-wasser-praxis, 3/2017

25 Anmerkung: Angabe [HAL/km] bezogen auf die Summe aller Leitungen (inkl. Fern- und Zubringerleitungen), im BRD-Durchschnitt 36 HAL/km

26 Maler P., Dietzsch F. (2017): „Netz und Schadensstatistik Wasser – Ergebnisse aus den Jahren 2013 bis 2015“, energie-wasser-praxis, 3/2017

Hydranten[27]. Die Anzahl an Absperrarmaturen wie Schieber und Klappen lässt sich auf rund 350.000 abschätzen[28].

Auch für die Anzahl an Schachtbauwerken, Speicherbehältern und Druckerhöhungsanlagen liegen keine Daten vor. Eine Vorgabe von Sollwerten durch das Regelwerk erübrigt sich für diese Anlagengruppen aufgrund ihres spezifischen Funktionszwecks. Abgeschätzte Hochrechnungen lassen sich demnach nicht sinnvoll begründen.

Daten zur Trinkwasserqualität werden in NRW flächendeckend von den Gesundheitsämtern erhoben und über ein zentrales Datenbanksystem TEIS landesweit erfasst und nach Anforderung des Umweltbundesamts für die nationale Trinkwasserberichterstattung an die EU weiter geleitet. Die Qualität des Trinkwassers in NRW ist insgesamt sehr gut, Qualitätsbeanstandungen treten nur in Einzelfällen auf. Für Deutschland (2016) weist das Umweltbundesamt [29]„...eine gute bis sehr gute Trinkwasserbeschaffenheit in den Wasserversorgungsgebieten (aus) (…). Bei den mikrobiologischen und chemischen Parametern wurden zu über 99 % (bis 100 %) die gesetzlichen Anforderungen eingehalten.“ Dies gilt entsprechend für die Trinkwasserqualität in NRW. Für 2016 werden insgesamt für 22 Parameter Grenzwertüberschreitungen nach TrinkwV (2001) in NRW ausgewiesen, überwiegend für chemische Indikatorparameter. Lt. UBA-Bericht zeigten die mikrobiologischen Parameter E. coli, Enterokokken und C. perfringens vereinzelt erhöhte Werte. Coliforme Bakterien kamen häufiger vor und sind wahrscheinlich auf Mängel in der Aufbereitung und im Verteilungsnetz zurückzuführen.

Das Trinkwasser hat in NRW eine gute bis sehr gute Qualität

Landesweite Informationen zum Erhaltungszustand der Anlagen, Netze, Bauwerke der Wasserversorgung in NRW sind nicht verfügbar. Der Zustand der Wasserverteilungsnetze in NRW wird im Folgenden anhand der Kenngrößen *Versorgungsausfälle*, *Wasserverluste*, *Schadensraten* und *Erneuerungsraten* bewertet. Diese Kenngrößen werden anhand der Ergebnisse des Benchmarkings-Projekts „*Wasserversorgung in Nordrhein-*

Landesweite Informationen zum Erhaltungszustand der Anlagen, Netze, Bauwerke der Wasserversorgung in NRW sind nicht verfügbar

---

27 DVGW-W 405 (2008): Annahme eines maximal Abstandes von 150 m aus der Vorgabe eines Löschbereiches von max. 300 m Radius um Brandobjekte

28 DVGW-W400-1 (2015): Der maximale Abstand von Absperrarmaturen für Hauptleitungen mit 1000 m sowie für Versorgungsleitungen mit 400 m (offene Bebauung) bzw. 300 m (geschlossene Bebauung) angegeben. Annahme als Beispielrechnung: 10 % Hauptleitungen entsprechen 13.300 km = 13.300 Armaturen, 90 % Versorgungsleitungen 119.700 km*350 (Annahme 50% offene Bebauung) = 342.000; ∑ ~350.000

29 Umweltbundesamt (2017). Bericht des Bundesministeriums für Gesundheit und des Umweltbundesamtes an die Verbraucherinnen und Verbraucher über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasser) in Deutschland 2014 – 2016
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/publikationen/2018-05-22_uug_02-2018_trinkwasserqualitaet_2014-2016.pdf

Westfalen“[30] aufgeführt (für ca. 100 Unternehmen in NRW, s. Aussagen zur Datenbelastbarkeit im Abschnitt 4.1).

Die Versorgungssicherheit der Trinkwasserversorgung in NRW ist sehr hoch

Gemäß des Standards der „*International Water Association*“ (IWA) ist die Versorgungssicherheit dann negativ zu bewerten, wenn mindestens 0,1 % der versorgten Bevölkerung für mehr als 12 h im Jahr von der Wasserversorgung abgeschnitten sind. Für das Bezugsjahr 2016 weist keiner der Benchmarking-Teilnehmer in NRW eine entsprechende Versorgungsunterbrechung auf[31].

Geringe Versorgungs-unterbrechungen, Wasserverluste und Schadensraten der Wasserversorgung in NRW zeigen ein hohes Leistungsniveau der Trinkwasserversorgung

Wasserverluste sind ein weiterer wichtiger Indikator für den Zustand von Trinkwasserleitungen (Dichtheit der TW-Leitungen). Wasserverluste [m³/h] werden auf die betriebene Gesamtlänge der Transport- und Verteilungsleitungen [km] bezogen (*reale Wasserverluste nach DVGW W392*[32]). Für WVU mit ländlicher Versorgungsstruktur wurden 2016 mit 0,05 m³/(km*h) gemäß W392 *geringe Wasserverluste* ermittelt, Teilnehmer mit städtischer (0,08 m³/(km*h)) und großstädtischer (0,18 m³/(km*h)) Versorgungsstruktur liegen im Bereich *mittlerer Wasserverluste*[33], ohne eindeutige Tendenzen. Die Qualität der Trinkwasserleitungen in Hinblick auf reale Wasserverluste wird durch die Branche entsprechend als hoch betrachtet.

Aussagen sind jedoch nur für die Teilnehmer am Landes-Benchmarking zu treffen, das sind ca. 100 Versorger von insgesamt 512 in NRW

Die Schadensrate (Schaden je 100 km Leitungslänge) liegt gemittelt über alle teilgenommenen WVU für das Jahr 2016 bei 6,3. Gemäß DVGW-Schadensstatistik von 2017 [34] liegt der deutschlandweite Mittelwert bei den

30 Wasserversorgung in Nordrhein-Westfalen – Benchmarking-Projekt (2018), Ergebnisbericht 2017/2018; Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Anmerkung: Die Teilnehmer im Benchmarking-Projekt decken 86% der jährlichen Trinkwasserabgabe in NRW ab, aber nur gut 20 % der Unternehmen. Absolut waren 109 Wasserversorger an der Projektrunde für das Jahr 2016 beteiligt. Das Benchmarking wird seit 2007 im jährlichen Turnus durchgeführt, damit liegen für einen Zeitraum von zehn Jahren Ergebnisse vor.

31 Anmerkung: Der IWA-Standard als Vergleichsgröße für die Versorgungsqualität deutscher Wasserversorgungsunternehmen eignet sich aufgrund des bereits vorliegenden, hohen Niveaus nur bedingt. Sinnvoller sind spezifische Ausfallzeiten, z.B. Versorgungsunterbrechung [min/Einwohner*Jahr]. Für diese sind in der Literatur für NRW keine Daten zu finden.

32 DVGW W 392 (2003) Technische Mittelung – Rohrnetzinspektion und Wasserverluste – Maßnahmen, Verfahren und Bewertungen, ISSN 0176-3504, Anmerkung: in der überarbeiteten Version W 392 (2017) ist keine kriterienbasierte Beurteilung der Verluste mehr enthalten, diese wird für diese Auswertung aber noch zu Grunde gelegt

33 Anmerkung: In städtischen bzw. großstädtischen Versorgungsgebieten sind aufgrund der höheren spezifischen Netzeinspeisung, der erhöhten Dichte an Anschlussleitungen und kritischeren Umweltbeeinflussungen (z.B. Verkehrsbelastungen) höhere Wasserverluste als in ländlichen Versorgungsgebieten anzutreffen. Deshalb lohnt sich eine derartige Unterscheidung bei der Betrachtung von Wasserverlusten.

34 Maler P., Dietzsch F. (2017): „Netz und Schadensstatistik Wasser – Ergebnisse aus den Jahren 2013 bis 2015“, energie-wasser-praxis, 3/2017

Schäden an Versorgungsleitungen bei 7,6 Schäden pro 100 km. Nach DVGW-Regelwerk W400-3 ist eine Schadensrate von < 10 als *gering* zu bezeichnen[35].

Die Entwicklung der Schadensrate von Leitungen weist im Bezugszeitraum des Benchmarking-Projekts (2008 - 2016) keine eindeutige Tendenz auf[36].

Die Schadensrate an Anschlussleitungen liegt in Deutschland im Mittel bei 2,7 Schäden je 1000 HAL, NRW ist mit einer Quote von 2,9 leicht über dem Durchschnitt (ohne Fremdschäden). Mit Fremdschäden ergibt sich eine Quote von 3,1 für NRW (Deutschland: 2,9). Schäden an Armaturen und Hausanschlüssen sind separat erfasst. Für Mehrfachwiederholer am Benchmarking liegt die Schadensrate für Armaturen (n / 1.000 Arm.) in den Jahren 2008 – 2016 zwischen 4,8 (2011) und 2,9 (2015). Die Rate von Hausanschlussschäden (n/1.000 HA) liegt zwischen 4,5 (2008) und 3,2 (2016). Beide Raten weisen im Bezugszeitraum eine fallende Tendenz auf[37].

Die Schadensraten an Anschlussleitungen sind rückläufig

Die Netzerneuerungsrate gibt an, welcher Anteil am Leitungsbestand in einem Jahr erneuert wurde (Länge sanierter und erneuerter Leitungen [km] / Gesamtlänge [km] in %). Im Mittel liegt die Netzerneuerungsrate der Mehrfachwiederholer im Benchmarking-Projekt für die Jahre 2008 – 2016 bei 0,73 %. Für diesen Zeitraum ist eine leicht abnehmende Tendenz interpretierbar, lag der MW zwischen 2008 – 2011 noch bei 0,81 %, so sank dieser für die Jahre 2013 – 2016 auf 0,66 %.

Die Netzerneuerungsrate der Unternehmen in NRW liegt mit 0,73 %/a unter den empfohlenen Werten des technischen Regelwerks

Im technischen Regelwerk wird eine jährliche Netzerneuerungsrate von 1,0 bis 1,5 % als notwendig angesehen. Die durchschnittlichen realen Netzerneuerungsraten der am Benchmarking-Projekt teilnehmenden Unternehmen in NRW liegen deutlich darunter. Eine verlässliche Aussage über die Teilnehmer des Benchmarking hinaus lässt sich auf Basis der zur Verfügung stehenden Informationen allerdings nicht treffen.

Gemäß Ergebnisbericht des NRW-Benchmarking-Projekts der Jahre 2016/2017 beschäftigen die Wasserversorgungsunternehmen in NRW je nach Outsourcinggrad zwischen 3,19 und 7,15 VZÄ Personal pro Mio. m³ Netzeinspeisung. Davon entfallen etwa zwei Drittel der Personalkapazitäten auf den Bereich Technik. Die übrigen Personalleistungen werden für Verwaltungsleistungen und zur Abwicklung von Nebengeschäften benötigt[38]. Der Umfang der Arbeitsleistungen (z. B. Auftragsvolumen, Anzahl eingebundener Mitarbeiter des Auftragnehmers) für Bau, Instandhaltung und Betrieb der öffentlichen Wasserversorgung, welcher von den Kommunen an private Dienstleistungsunternehmen vergeben wird, ist darin nicht inbegriffen und unbekannt. Gleiches gilt für die Gesamtzahl und Art von

Auch in der Trinkwasser-versorgung in NRW und den zugehörigen Behörden droht in den kommenden Jahren ein Fachkräftemangel

35 DVGW Arbeitsblatt W 400-3 (2006): Technische Regeln - Wasserverteilungsanlagen (TRWV) Teil 3: Betrieb und Instandhaltung, ISSN 0176-3504, Bonn 2006

36 Anmerkung: Für diese Zeitreihenvergleiche können generell nur Teilnehmer berücksichtigt werden, welche über den gesamten Zeitraum Daten geliefert hatten. Die Anzahl dieser Mehrfachwiederholer beläuft sich hierbei auf 58 WVU

37 Maler P., Dietzsch F. (2017): „Netz und Schadensstatistik Wasser – Ergebnisse aus den Jahren 2013 bis 2015“, energie-wasser-praxis, 3/2017

38 Landesregierung NRW (2017): Wasserversorgung in NRW – Benchmarking-Projekt Ergebnisse 2016/2017. Düsseldorf.

Betriebsmitteln, welche von öffentlich-rechtlichen und privaten Wasserversorgungsunternehmen in NRW vorgehalten werden. Im Allgemeinen steht zu befürchten, dass die Personalressourcen (insbesondere die Anzahl der Ingenieure bzw. Projektleiter) in vielen Wasserversorgungsunternehmen trotz Fremdvergabe von Ingenieurleistungen zukünftig zur Bewältigung des anstehenden Investitionsvolumens nicht ausreichen werden. Die Ursachen hierfür werden in erster Linie im Fachkräftemangel gesehen, die Altersstruktur zeigt einen massiven Bedarf an Neubesetzung in den nächsten 10 Jahren[39].

Informationen zur Resilienz (Ausfallsicherheit, Risikomanagement, Wandelfestigkeit) der Wasserversorgungssysteme in NRW sind landesweit nicht verfügbar

Informationen zur Resilienz (Ausfallsicherheit, Risikomanagement, Wandelfestigkeit) der Wasserversorgungssysteme in NRW sind landesweit nicht verfügbar. Die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notzeiten ist die Aufgabe des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) zusammen mit den Ländern und Kommunen mit Unterstützung des Technischen Hilfswerks (THW). Die rechtliche Grundlage ist das Wassersicherstellungsgesetz. Dieses regelt die einzelnen Maßnahmen und die Zuständigkeiten. Aufgabe der Trinkwasser-Notversorgung ist die Bereitstellung von Trinkwasser für die von einer Katastrophe betroffene Bevölkerung. Bisher hat der Bund mehr als 5.200 Trinkwassernotbrunnen und –quellen geschaffen[40]. Dabei handelt es sich um leitungsnetz-unabhängige Anlagen, die sich überwiegend in Wohngebieten von Großstädten und Ballungsräumen befinden. Zur Versorgung von weniger dicht besiedelten Gebieten stehen zusätzlich Trinkwasserbehälter und Leitungen für den mobilen Einsatz zur Verfügung. Eine Planung des Bundes von Anlagen zur Trinkwasser-Notversorgung erfolgt nur für Ballungsgebiete, welche in den regionalen Prioritätenprogrammen der Bundesländer ausgewiesen sind. NRW verfügt wie kaum ein anderes Bundesland über Prioritätsgebiete der Trinkwassernotversorgung, insbesondere im Ruhrgebiet und dem Rheinland. Eine große Anzahl von Notbrunnen wird im Ruhrgebiet sowie den großen Städten entlang der Rheinschiene und Münster, Paderborn und Bielefeld vorgehalten. Die überwiegend ländlich strukturierten Gebiete sind nicht teil des Prioritätenprogramms[41].

---

39 Reichert, Jochen (2018): Organisatorische und technische Ansätze zur Beseitigung des Investitionsstaus in der Wasserwirtschaft. Tagungsband zur 51. Essener Tagung für Wasserwirtschaft vom 14.03.-16.3.2018 in Essen, S. 7/1-7/15.

40 BBK (2015) Trinkwassernotbrunnen. Wasserversorgung in Extremsituationen , Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/PublikationenKritis/notbrunnen_extremsituation.pdf (Zugriff 11.9.2018)

41 BBK (2016) Sicherheit der Trinkwasserversorgung. Teil 1: Risikoanalyse https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Praxis_Bevoelkerungsschutz/Band-15_Praxis_BS_Trinkwasserversorgung.pdf (Zugriff 11.9.2018)

4.2.2 Abwasserableitung

Eckdaten der Kanalisation in NRW	
Anschlussgrad [a)]	98 %
Anzahl abwasserbeseitigungspflichtiger Kommunen	396
Gesamtlänge [b)] - Mischwasserkanalisation - Schmutzwasserkanalisation - Regenwasserkanalisation	98.616 km - 46.362 km - 28.867 km - 23.388 km
Anzahl der Abwasserschächte [c)]	ca. 2,5 Mio.
Anzahl der Abwasserpumpwerke [d)]	ca. 7.000
Anzahl der Regenüberlaufbecken [b)]	2.832/1.935[a)]
Anzahl der Regenrückhalteanlagen [b)]	4.948/3.485[a)]
Anzahl der Regenklärbecken [b)]	1.175/1.392[a)]
Anzahl der Regenüberläufe (ohne Becken) [b)]	1.895/1.824[a)]
Gesamtlänge privater Hausanschlusskanäle [e)]	180.000 - 200.000 km
Fremdwasseranteil [f)]	30 %
Kurzfristig sanierungsbedürftige Kanallängenrate (Zustandsklasse 0 und 1) [f)]	10,1 %
Mittelfristig sanierungsbedürftige Kanallängenrate (Zustandsklasse 0, 1 und 2) [f)]	24,9 %
Schadensrate privater Hausanschlusskanäle [e)]	rd. 50 – 70 %
Kanalsanierungsrate (im Erhebungsjahr 2010) [f)]	2,04 %
Anzahl der Beschäftigten öffentlicher Kanalnetzbetreiber [g)]	5.320
Wiederbeschaffungswert der öffentlichen Kanalisation [h)]	ca. 108 Mrd. €

Bestands-, Zustands- und Leistungsdaten der Abwasserableitung in NRW sind nur teilweise gut dokumentiert

a) Lagebericht zu „Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in NRW 2014“ (LANUV)[42]

b) Statistisches Bundesamt: Strukturdaten zur Wasserwirtschaft, 2013 [43]
   - Regenüberlaufbecken: Sammelbegriff für Becken zur Rückhaltung und/oder Behandlung von Mischwasser, z.B. Fan-, Durchlauf- und Verbundbecken (ATV-A 166)
   - Regenrückhalteanlagen: Anlage zur Speicherung von Regen- oder Mischwasser, z.B. Rückhaltebecken, -kanäle, -gräben und Rückstaubecken (ATV-A 166)
   - Regenklärbecken: Absetzbecken zur Regenwasserbehandlung im Trennsystem mit integrierter Leichtstoffabscheidung mit und ohne Dauerstau (ATV-A 166)
   - Regenüberlauf: Entlastungsbauwerke ohne zusätzlichen Speicherraum, das den kritischen Mischwasserabfluss im Kanalnetz weiterleitet (ATV-A166)

c) Schätzung des IKT unter Zugrundelegung einer durchschnittlichen Haltungslänge der Kanalisation von 39,1 m aus der DWA-Umfrage 2015[44]

d) Ergebnisse des Projektes „Umsetzung der Selbstüberwachungsverordnung Kanal (SüwV Kan) bei den kommunalen Netzbetreibern in NRW“, Endbericht, 2003 (IKT) [45]

---

42 Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen: *Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen*. 17. Auflage. Quelle: https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/abwasserbeseitigung_entwicklung_kurzfassung.pdf, abgerufen am 04. September 2018.

43 Statistisches Bundesamt: *Umwelt, Öffentliche Wasserversorgung und öffentliche Abwasserentsorgung – Strukturdaten zur Wasserwirtschaft 2013.* Fachserie 19 Reihe 2.1.3. Wiesbaden 2015. Quelle: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltstatistischeErhebungen/Wasserwirtschaft/Wasserwirtschaft2190213139004.pdf?__blob=publicationFile, abgerufen am 04. September 2018.

44 Berger, C.; Falk, C. Hetzel, F.; Pinnekamp, J.; Roder, S.; Ruppelt, J.: *Zustand der Kanalisation in Deutschland.* Ergebnisse der DWA-Umfrage 2015. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA). Sonderdruck aus KA Korrespondenz Abwasser, Abfall. 63. Jahrgang, Heft 6/2016.

45 Bosseler, B.; Birkner, T.; Sokoll, O.; Brüggemann, T.: *Umsetzung der Selbstüberwachungsverordnung Kanal (SüwV Kan) bei den kommunalen*

e) Schätzung gemäß [46]
f) Umfrage/Erhebung bei 28 Abwasserbetrieben in NRW im Rahmen des Projektes „Benchmarking Abwasser Nordrhein-Westfalen“, Branchenbild der öffentlichen Abwasserbeseitigung in NRW. Erhebungsjahr 2010 [47]
g) Diese Zahl aus dem Jahr 2001 wurde dem IKT vom Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik (LDS) im Rahmen der Erstellung des Berichtes „Struktur und Entwicklung der Abwasserwirtschaft in Nordrhein-Westfalen“ [48] zur Verfügung in 2003 gestellt.
h) Schätzung des IKT unter Zugrundelegung des Mittelwertes der Kosten für eine Erneuerung (1.584 €/m) und für eine Neuerschließung (610 €/m) 98.616 km der DWA-Umfrage 2015[44] und einer Kanalnetzlänge von 98.616 km[43]

Im Detail stellt sich die Situation in Nordrhein-Westfalen wie folgt dar:

Anschlussgrad, Betreiber und Netzlängen

Die Gesamtlänge der öffentlichen Abwasserkanalisation aller 396 abwasserbeseitigungspflichtiger Kommunen in Nordrhein-Westfalen beträgt insgesamt 98.616 km, davon 46.362 km Mischwasserkanalisation, 28.867 km Schmutzwasserkanalisation und 23.388 km Regenwasserkanalisation[43]. Mit einem Anschlussgrad von 98 % liegt Nordrhein-Westfalen über den Bundesdurchschnitt von 96,9 %[43] und nimmt auf europäischer Ebene sogar eine Spitzenposition ein.

NRW verfügt im Bereich der Abwasserableitung über eine gut ausgebaute Infrastruktur

Legt man die obigen Zahlen zu Grunde, so wird deutlich, dass ca. 65 % der schmutzführenden Kanäle als Mischwasserkanalisation ausgeführt sind. 35 % der schmutzwasserführenden Kanäle sind demnach dem System der Trennkanalisation zuzuordnen.

Die Gesamtlänge privater Hausanschlusskanäle wird in Nordrhein-Westfalen auf ca. 180.000 bis 200.000 km geschätzt[46]. Statistisch abgesicherte Daten zur Länge der privaten Hausanschlusskanäle in Nordrhein-Westfalen liegen allerdings nicht vor.

Sonderbauwerke der Kanalisation

Eine hohe Anzahl von Sonderbauwerken in der Kanalisation stellt die ordnungsgemäße Abwasserableitung sicher

Neben den Abwasserkanälen umfasst die Infrastruktur zur Abwasserbeseitigung in NRW auch Abwasserschächte und diverse Sonderbauwerke, wie Abwasserpumpwerke, Regenbecken und

---

Netzbetreibern und Wasserverbänden in NRW, Endbericht, IKT- Institut für Unterirdische Infrastruktur. Endbericht. IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur. Auftraggeber: Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW. Gelsenkirchen, Dezember 2003. Quelle: https://www.ikt.de/website/down/f0095langbericht.pdf, abgerufen am 04. September 2018.

46 Mertsch, V.: *Dichtheitsprüfung privater Abwasserkanäle in NRW.* Vortrag auf dem 2. Deutschen Tag der Grundstücksentwässerung am 05.05.2010 in Dortmund. Quelle: https://www.ikt.de/website/gew2010/mertsch.pdf, abgerufen am 04. September 2018.

47 aquabench GmbH, KommunalAgenturNRW GmbH: *Benchmarking Abwasser Nordrhein-Westfalen.* Branchenbild der öffentlichen Abwasserbeseitigung in NRW, Ergebnisbericht für das Erhebungsjahr 2010.
Quelle: http://www.abwasserbenchmarking-nrw.de/content/benchmarking_abwasser_nrw_oeffentlicher_abschlussbericht_2010.pdf, abgerufen am 04. September 2018.

48 Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen: *Struktur und Entwicklung der Abwasserwirtschaft in Nordrhein-Westfalen*. Umwelt. Dezember 2003.

Regenüberläufe. Legt man für Nordrhein-Westfalen die in der DWA-Umfrage 2015[44] ermittelte durchschnittliche Haltungslänge von 39,1 m zu Grunde, ergibt sich eine Anzahl von ca. 2,5 Mio. Abwasserschächten. Eine Auswertung der Überwachungsberichte zur Selbstüberwachungsverordnung Kanal aus dem Jahre 2003 des IKT[45] macht deutlich, dass in NRW insgesamt ca. 7.000 Abwasserpumpwerke existieren. Aktuelle Zahlen liegen nicht vor. Es ist aber davon auszugehen, dass die tatsächliche Anzahl von Abwasserpumpwerken aufgrund der Erhöhung des Anschlussgrades und der Erschließung von Neubaugebieten etwas höher liegen.

Regenbecken werden in der Misch- und Regenwasserkanalisation angeordnet und dienen zur Regenwasserbehandlung und -rückhaltung[49]. Das Statistische Bundesamt unterscheidet in einer Veröffentlichung zu den Strukturdaten der Wasserwirtschaft[43] zwischen folgenden Bauwerken:

- **Regenüberlaufbecken:** Sammelbegriff für Becken zur Rückhaltung und/oder Behandlung von Mischwasser, z.B. Fang-, Durchlauf- und Verbundbecken (ATV-A 166)
- **Regenrückhalteanlagen:** Anlage zur Speicherung von Regen- oder Mischwasser, z.B. Rückhaltebecken, -kanäle, -gräben und Rückstaubecken (ATV-A 166)
- **Regenklärbecken:** Absetzbecken zur Regenwasserbehandlung im Trennsystem mit integrierter Leichtstoffabscheidung mit und ohne Dauerstau (ATV-A 166)

In Nordrhein-Westfalen werden laut Statischen Bundesamt[43] 2.832 Regenüberlaufbecken, 4.948 Regenrückhalteanlagen und 1.175 Regenklärbecken betrieben.

Bei **Regenüberläufen** handelt es sich laut[49] um Entlastungsbauwerke ohne zusätzlichen Speicherraum, die den kritischen Mischwasserabfluss im Kanalnetz weiterleiten. In Nordrhein-Westfalen werden gemäß Statistischen Bundesamt[43] insgesamt 1.895 Regenüberläufe betrieben.

Zustand der Kanalisation

Der Zustand der Kanalisation in NRW ist aufgrund gesetzlicher Anforderungen (SüwVO Abw) in regelmäßigen Abständen komplett zu erfassen

Aufgrund gesetzlicher Anforderungen in Nordrhein-Westfalen (SüwVO Abw) ist davon auszugehen, dass der Zustand der öffentlichen Kanalisation von den kommunalen Netzbetreibern zu 100 % erfasst wurde und mittlerweile turnusmäßig eine zweite und ansatzweise sogar eine dritte Zustandserfassung des Kanalnetzes durchgeführt wird.

Laut einer Umfrage der DWA[44] über den Zustand der Kanalisation weisen 9,8 % der öffentlichen Kanäle in Deutschland sehr starke und starke Mängel auf (Zustandsklasse ZK 0 bis ZK 1) sowie 19,4 % der öffentlichen Kanäle in Deutschland sehr starke, starke oder mittlere Mängel auf (Zustandsklasse ZK0 bis ZK2). Gemäß DWA-Umfrage 2015 wird aber auch deutlich, dass 35,3 % der Kanalnetzlängen noch nicht inspiziert und bewertet wurden. Sofern der Zustand der noch nicht inspizierten und bewerteten

[49] Arbeitsblatt DWA-A 166, Ausgabe: 2013-11. *Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung*. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA).

Kanalnetzlängen nicht vom Zustand der bewerteten Kanalisation abweicht, kann angenommen werden, dass im Jahr 2015 bundesweit ca. 15 % der Kanalnetzlängen kurzfristig (Zustandsklasse ZK 0 bis ZK 1) und ca. 30 % der Kanalnetzlängen kurz- bis mittelfristig zu sanieren sind (Zustandsklasse ZK 0 bis ZK 2).

Die Schadensraten für Nordrhein-Westfalen fallen laut Schätzungen[47] aus dem Jahr 2010 geringer aus als der Bundesdurchschnitt von 15 bzw. 30 %. Die kurzfristig sanierungsbedürftige Kanallängenrate (Zustandsklassen ZK 0 und 1) liegt demnach bei 10,1 % und die mittelfristig sanierungsbedürftige Kanallängenrate (Zustandsklassen ZK 0, ZK 1 und ZK 2) bei 24,9 %. Der direkte Vergleich der bundesweiten Schadensraten von 2015 mit den NRW-Schadensraten von 2010 ist jedoch kritisch zu hinterfragen, denn möglicherweise können sich aktuelle Schadensraten in NRW (ab 2015 und später) ganz anders darstellen. So ist es beispielsweise denkbar, dass die aktuelle Schadensrate in NRW aufgrund von Investitionsstau höher ausfällt.

10,1% der öffentlichen Kanäle in NRW sind kurzfristig sanierungsbedürftig, 24,9% sind mittelfristig sanierungsbedürftig

Grobe Schätzungen gehen davon aus, dass die Schadensrate bei den privaten Hausanschlusskanälen deutlich höher ist als bei öffentlichen Kanälen, nämlich bei 50 - 70 % [46]. Hier liegen aber keine verlässlichen Informationen vor, da es keine flächendeckenden Erhebungen zum Grad der Zustandserfassung gibt. Untersuchungen des IKT lassen zumindest auch den Schluss zu, dass die privaten Anschlusskanäle in einem weitaus schlechteren Zustand sind als die öffentliche Kanalisation. [50]

Private Hausanschlusskanäle wurden größtenteils nicht inspiziert. Es sind sehr hohe Schadensraten zu erwarten

Schadhafte Abwasserkanäle und -leitungen können ein erhöhtes Fremdwasseraufkommen in der Kanalisation zur Folge haben. Durch Undichtigkeiten dringt Grund-, Schichten oder Sickerwasser in die Kanalisation ein und führt hier als sogenanntes Fremdwasser zu Problemen. So kann es laut einer Studie des Umweltbundesamtes[51] durch Fremdwasser in der Mischwasserkanalisation über Entlastungsbauwerke vermehrt zu Mischwasserabschlägen kommen und damit eine zusätzliche Belastung der Gewässer die Folge sein. Zudem wird durch ein erhöhtes Fremdwasseraufkommen die Kläranlagenleistung negativ beeinflusst. Der Fremdwasseranteil liegt gemäß [47] bei rund 30 % und somit um 9 % über dem Bundesdurchschnitt.

Fremdwasseraufkommen in NRW über dem Bundesdurchschnitt

Instandhaltung und Betrieb der Kanalisation

Eine Umfrage unter 28 Abwasserbetrieben in NRW[48] macht deutlich, dass die Kanalsanierungsrate, welche einen wichtigen Hinweis über die Aktivitäten im Bereich der Instandhaltung gibt, für das Erhebungsjahr 2010 bei 2,04 % liegt. Bei der Kanalsanierung greifen die Kanalnetzbetreiber auf unterschiedliche Verfahren zurück. Die Sanierungsverfahren lassen sich aber grundsätzlich unterteilen in Erneuerungs,- Renovierungs- und Reparaturverfahren. Bei der

Zu Aufteilung und Einsatz der Sanierungsverfahren in NRW keine Daten vorhanden

---

50 Bosseler, B.; Beck, S.: *Vom Schaden zur Sanierung – Bildreferenzkatalog und effiziente Sanierungstechniken für die Grundstücksentwässerung.* IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur, 2012.

51 Umweltbundesamt (UBA): *Kanalabdichtungen – Auswirkungen auf die Reinigungsleistung der Kläranlagen und der Einfluss auf den örtlichen Wasserhaushalt*. Texte 21/2015. Forschungskennzahl 37 11 26 326. UBA-FB 002056. ISSN 1862-4804. Dessau-Roßlau, März 2015.

Erneuerung kann die offene und geschlossene Bauweise zum Einsatz kommen. Bei der Renovierung wird laut DWA grundsätzlich unterschieden zwischen Beschichtungs-, Relining- und Montageverfahren. Bei der Reparatur stehen Ausbesserungs-, Injektions- und Abdichtungsverfahren im Vordergrund. Über die Aufteilung und den Einsatz der verschiedenen Sanierungsverfahren in NRW gibt es derzeit keine abgesicherten statistischen Informationen. Die Ergebnisse der DWA-Umfrage 2015 [44] zeigen jedoch, dass bei der Sanierung in 2013 zu 55,3 % die Reparaturverfahren in Deutschland zum Einsatz kamen. Der Anteil der Renovierungsverfahren lag in 2013 bundesweit bei 18,4% und der Anteil der Erneuerungsverfahren bei 26,3 %.

Wiederbeschaffungswert der Kanalisation in NRW beträgt ca. 108 Mrd. EUR

Der Instandhaltung von Abwasserkanälen und -leitungen kommt eine besondere Bedeutung zu, denn bei der Kanalisation handelt es sich um eines der größten öffentlichen Infrastrukturvermögen, das im Untergrund vorhanden ist. Dies macht folgende überschlägige Berechnung deutlich. Legt man den Mittelwert für eine Erneuerung (1.584 €/m) und für eine Neuerschließung (610 €/m) der DWA-Umfrage 2015[44] zu Grunde, ergibt sich ein Wiederbeschaffungswert aller öffentlicher Abwasserkanäle und -leitungen in Nordrhein-Westfalen in Höhe von ca. 108 Mrd. €. Bei dieser Berechnung wird deutlich, dass die angesetzten Kosten der Erneuerung und der Neuerschließung große Unterschiede aufweisen. Die deutlich höheren Kosten bei der Erneuerung sind laut DWA-Umfrage 2015 [45] auf die allgemeinen höheren Kosten beim Bauen im Bestand zurückzuführen.

Aktuelle Informationen zu Anzahl der Beschäftigten im Bereich der öffentlichen Kanalisation liegen nicht vor

Für die Instandhaltung und den Betrieb des Infrastrukturvermögens Kanalisation müssen dauerhaft entsprechende personelle und materielle Ressourcen bereitgestellt werden. Eine Erhebung im Auftrag des Umweltministeriums NRW zeigt, dass im Jahr 2001 in Nordrhein-Westfalen 5.320 Beschäftigte öffentlicher Abwasserbetreiber im Bereich der öffentlichen Kanalisation tätig waren[48]. Diese Zahl ist jedoch mit Blick auf den Arbeitsaufwand, der mit der Instandhaltung und dem Betrieb der Kanalisation verbunden ist, nur bedingt aussagekräftig, da viele Arbeiten für Bau, Instandhaltung und Betrieb von öffentlichen Abwasserkanälen von den Kommunen an private Dienstleistungsunternehmen (z.B. Ingenieurbüros, Tiefbaufirmen) vergeben werden. Verlässliche Informationen, inwieweit die Privatwirtschaft bei diesen Tätigkeiten von den Kommunen eingebunden wird (z.B. Auftragsvolumen, Anzahl eingebundener Mitarbeiter des Auftragnehmers), sind nicht bekannt.

Kanalreinigung wird von zwei Dritteln der Kommunen an Fremdfirmen vergeben

Eine Publikation zum Thema Kanalreinigung[52] liefert aber Anhaltspunkte, inwieweit die Privatwirtschaft bei der Bewältigung betrieblicher Aufgaben eingebunden ist. Die Kanalreinigung zählt zu den wichtigsten betrieblichen Aufgaben, da diese laut [52] einen beträchtlichen Anteil der Budgets der

---

[52] Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften. Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft und Umwelttechnik: *Untersuchungen zur bedarfsorientierten Kanalreinigung unter Nutzung betrieblicher Synergien*. Phase I. Im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW. Bochum, August 2012.
Quelle: www.ikt.de/website/down/f0198langbericht.pdf

Kommunen in Nordrhein-Westfalen in Anspruch nimmt. Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb des Kanalnetzes zu gewährleisten, ist eine regelmäßige Reinigung erforderlich. Gemäß [52] wird etwa nur bei einem Drittel der kommunalen Netzbetreiber die Reinigung mit eigenem Personal und eigenen Reinigungsfahrzeugen durchgeführt. Zu den zwei Dritteln, die ihre Reinigungsleistung an Fremdfirmen vergeben, zählen insbesondere kleinere Kommunen. Dies wird laut [56] durch die Netzgröße und damit verbundene Rentabilität bei der Anschaffung eigener Reinigungsfahrzeuge begründet.

Resilienz der Abwasserableitung (Ausfallsicherheit, Risikomanagement)

Keine fundierten Informationen zur Resilienz der Abwasserableitung (Ausfallsicherheit, Risikomanagement) vorhanden

Störungen in der Kanalisation, die beispielsweise durch schadhafte oder verstopfte Abwasserkanäle und -leitungen oder durch einen Ausfall von Abwasserpumpwerken hervorgerufen werden, stellen ein hohes Gefährdungspotential dar. Eine Störung kann einerseits negative Auswirkungen für die Umwelt haben (z.B. Verunreinigung von Boden und Grundwasser durch Exfiltration, Erhöhung des Fremdwasseranteils durch Infiltration). Anderseits besteht aber auch bei einer Störung die Gefahr, dass die Entsorgungssicherheit oder gar die öffentliche Sicherheit im Allgemeinen nicht mehr gewährleistet werden kann. So kann beispielsweise bei schadhaften Abwasserkanälen und -leitungen Bodenmaterial in den Kanal mit eingespült werden, so dass sich Hohlräume in der Leitungszone bilden. Die Standsicherheit des Rohr-Boden-Systems wird beeinträchtig. Im Extremfall ist mit einem Einsturz des Bauwerks zu rechnen, wie flächendeckende Untersuchungen in NRW belegen[53].

Fundierte Informationen und statistisch abgesicherte Daten zur Resilienz der Abwasserableitung mit Blick auf Ausfallsicherheit und Risikomanagement in NRW liegen nicht vor. In der Regel halten die kommunalen Abwasserbetriebe Personal mit Bereitschaftsdienst vor, die bei Störungen eingesetzt werden, um entsprechende Maßnahmen einzuleiten. Darüber hinaus ist bei den Kommunen in NRW im Idealfall in kritischen Bereichen des Kanalnetzes ein redundanter Aufbau von Abwasserpumpwerken und wichtigen Verbindungskanälen (z.B. Düker und Abwasserdruckleitungen) vorzufinden.

4.2.3 Abwasserbehandlung

Eckdaten der kommunalen Abwasserbehandlung in NRW	
Anzahl Kleinkläranlagen [a)]	79.000[a)]
- angeschlossene Einwohner [a)]	472.000[a)]
Anzahl kommunaler Kläranlagen [b)]	634[b)]
- Ausbaukapazität [b)]	35,2 Mio. EW[b)]
- angeschlossene Einwohnerwerte [b)]	25,9 Mio. EW[b)]
behandelte Abwassermenge (Stand 2014) [a)]	2,51 Mrd. m³/a[a)]
Anschlussgrad an Kanalisation bzw. Kläranlagen[a)]	98 %[a)]

53 Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen: *Fotodokumentation – Dokumentierte Schadensfälle durch defekte Abwasserleitungen*. Stand Dezember 2014. Quelle: https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/wasser/abwasser/dichtheit/pdf/broschuere_fotodokumentation_13_ebook.pdf

Anlagevermögen[55, 56]	26,4 Mrd. €
Eckdaten der industriellen Abwasserbehandlung in NRW	
Anzahl industrieller Betriebe [c)]	2.524
Anzahl direkteinleitender Betriebe [a)]	1.300
Anzahl direkteinleitender Betriebe mit relevanten Einleitungen mit Produktionsabwässern (Stand 2014) [a)]	458
Abwassermenge der industriellen Direkteinleitung[a)]	755 Mio. m³/a
Abwassermenge der industriellen Indirekteinleitung [a)]	677 Mio. m³/a
In nichtöffentlichen Kläranlagen behandeltes Abwasser [c)]	221 Mio. m³/a
Eckdaten der Niederschlagswasserbehandlung in NRW	
Anzahl der Regenbecken im Trennsystem [a)]	3.191
Speichervolumen der Regenbecken im Trennsystem [a)]	4,51 Mio. m³
An Regenbecken angeschlossene befestigte Fläche im Trennsystem [a)]	41.611 ha

a) Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV): Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen, 17. Auflage, Herausgeber: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2014

b) Statistisches Bundesamt: Öffentliche Wasserversorgung und öffentliche Abwasserentsorgung - Öffentliche Abwasserbehandlung und -entsorgung; 2015

c) Destatis: Umwelt, Öffentliche Wasserversorgung und öffentliche Abwasserentsorgung - Öffentliche Abwasserbehandlung und -entsorgung -. Fachserie 19 Reihe 2.1.2 , Herausgeber: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2015, Erschienen am 16.10.2015, korrigiert am 05.11.2015 (Tabellen 5.1, 5.2), Artikelnummer: 2190212139004, 2015

NRW verfügt über rund 23 % des Anlagevermögens der deutschlandweiten Abwasserbehandlung

In Nordrhein-Westfalen gab es 2015 634 Kläranlagen[54] mit 25,9 Mio. tatsächlich angeschlossenen Einwohnerwerten[54]. Mit einer Ausbaugröße von 35,2 Mio. Einwohnerwerten[54] und angenommenen spezifischen Investitionskosten von 750 € pro Einwohner ergibt sich ein Anlagevermögen in Höhe von rund 26,4 Mrd. €. Damit verfügt NRW über rund 23 % des Anlagevermögens der deutschlandweiten Abwasserbehandlung. [55, 56]

Der Abwasserbeseitigung fällt mit 3,9 Mrd. € pro Jahr nach dem Straßenbau und den Schulen der drittgrößte Investitionsbedarf in Deutschland zu. Der Investitionsschwerpunkt liegt mit 2,91 Mrd. € auf Ersatzinvestitionen

Zwischen 2006 und 2020 beträgt der rechnerische Investitionsbedarf für die deutschlandweite kommunale Abwasserbeseitigung 58,2 Mrd. €, also durchschnittlich 3,9 Mrd. € pro Jahr. Der Abwasserbeseitigung fällt damit nach dem Straßenbau und den Schulen der drittgrößte Investitionsbedarf zu. Der Investitionsschwerpunkt liegt mit 43,6 Mrd. € (bzw. 2,91 Mrd. € im Jahr) auf Ersatzinvestitionen. Hiervon entfallen ca. die Hälfte auf Maßnahmen im Bereich des Kanalnetzes und jeweils ein Viertel auf den baulichen Teil der Kläranlagen (11,4 Mrd. €) sowie die Maschinen- und Elektrotechnik (10,3 Mrd. €). Dies bedeutet einen Ersatzinvestitionsbedarf von 21,7 Mrd. € auf Kläranlagen in ganz Deutschland. Für die Ersatzinvestitionsverteilung auf Kläranlagen bedeutet dies, dass gut 53 % in den baulichen und 47 % in den nicht-baulichen Teil investiert werden. [57]

Investitionsbedarf für die Kommunale Abwasser-beseitigung deutschlandweit: 58,2 Mrd. €

Um einen landesweiten Investitionsbedarf bestimmen zu können, müsste eine Altersstruktur der Kläranlagen bekannt sein. Dies wird durch

54 Statistisches Bundesamt: Öffentliche Wasserversorgung und öffentliche Abwasserentsorgung - Öffentliche Abwasserbehandlung und –entsorgung, 2015

55 Oelmann, M., Roters, B., Hoffian, A., Hippe, M., & Wedmann, T.: Investitionsstau in der Abwasserentsorgung - Ausgewählte Lösungsansätze aus ökonomischer und ingenieurwissenschaftlicher Perspektive; KA Korrespondenz Abwasser, Abfall (2), 2017, S. 132

56 Dohmann, M.: Voraussichtliche Investitionen für eine nachhaltige Abwasserinfrastruktur, 2014

57 Reidenbach, M.: Investitionsstau und Investitionsbedarf bei den Kommunen; WSI Mitteilungen(5), 2009

Erneuerungen und Umbauten von einzelnen Anlagenteilen sowie Erweiterungen erschwert. Zur Feststellung des Re-Investitionsbedarfes (der eine Teilmenge des Gesamtinvestitionsbedarfes ist) wäre eine Altersstrukturumfrage, bei der nicht nur das Inbetriebnahmejahr sondern auch Erneuerungen erfasst werden, wie sie im Jahr 2006 im Elbeeinzugsgebiet durchgeführt wurde, sinnvoll. Dort wurde ein mittleres Alter von 26 Jahren in den alten bzw. 14 Jahren in den neuen Bundesländern ermittelt[58]. Bezogen auf das Jahr 2015, für welches das Anlagevermögen abgeschätzt wurde, bedeutet dies ein mittleres Alter von 35 bzw. 23 Jahren. Mit der Annahme, dass bauliche Anlagenteile eine Lebensdauer von rund 40 Jahren und maschinen- und elektrotechnische Teile von rund 15 Jahren[56] haben und dass die Altersverteilung in NRW ähnlich ist, sind vorerst fast ausschließlich Investitionen in die maschinen- und elektrotechnischen Teile der Kläranlagen notwendig, wie dies für das Elbeeinzugsgebiet dokumentiert wurde.

Es ist kein landesweiter Investitionsbedarf bestimmbar, da keine Altersstruktur der Kläranlagen bekannt ist

Da jedoch keine NRW-weite Altersstruktur bekannt ist, kann der Ersatzinvestitionsbedarf für NRW nur wenig differenziert anhand der gleichen Verteilung wie sie für das Anlagevermögen vorliegt ermittelt werden. Er ergibt sich damit zu rund 5 Mrd. € (21,7 Mrd. € Ersatzinvestitionsbedarf deutschlandweit auf Kläranlagen multipliziert mit 23 % Anteil NRW am gesamten Anlagevermögen; s.o.) zwischen 2015 und 2025 wobei 2,6 Mrd. € (53 % des geschätzten Ersatzinvestitionsbedarfs in NRW) auf die baulichen und 2,4 Mrd. € (47 % des geschätzten Ersatzinvestitionsbedarfs in NRW) auf die maschinen- und elektrotechnischen Teile entfallen.

Der Investitionsbedarf für Kläranlagen betrifft insbesondere den Erhalt der Anlagen sowie die aktuellen Herausforderungen „Spurenstoffelimination“ und „Phosphorrecycling“

Eine weitere Ursache für Investitionsbedarf ist die Erweiterung von Kläranlagen aufgrund von weitergehenden Reinigungsanforderungen und Steigerung der Energie-Effizienz. Insbesondere die aktuellen Themen der Spurenstoffelimination und des Phosphorrecyclings spielen dabei eine äußerst wichtige Rolle, wobei eine Abschätzung der Kosten nicht belastbar möglich ist. Nicht außer Acht zu lassen sind die Bemühungen zur Erreichung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Im Bereich der Nährstoffparameter können schärfere Anforderungen nicht alleine durch Optimierung der Kläranlagen erreicht werden. Neben dem Ausbau betroffener Kläranlagen wird auf der anderen Seite auch die Stilllegung kleinerer Anlagen diskutiert.[59] Es gibt siebzehn Kläranlagen, auf denen großtechnische Untersuchungen durchgeführt werden, elf, auf denen bereits eine vierte Reinigungsstufe in Betrieb ist und neunzehn, auf denen sie sich in Planung oder Bau befindet[60].

Insbesondere ist die Erreichung der Ziele der WRRL als vorrangig anzusehen

86 % des In Betrieben eingesetzten Wassers wird als Kühlwasser verwendet und Großteils unbehandelt in Gewässer Oberflächengewässer eingeleitet

In Nordrhein-Westfalen wurden 2013 von 2.524 nicht öffentlichen Betrieben, rund 3,67 Mrd. m³ Wasser eingesetzt, wobei der mit rund 3,17 Mrd. m³ größte Anteil zur Kühlung genutzt wurde. Diese Zahlen weichen

---

58 Sartorius, C., Hillenbrand, T.: Innovationen in der Abwasserentsorgung im deutschen Elbeeinzugsgebiet, 2007, S. 10

59 Schäfer, H., Brepols, C., Dahmen, H., & Engelhardt, N.: Masterplan Abwasser 2025 des Erftverbands. In Wasser, Energie und Umwelt (pp. 10-19). Springer Vieweg, Wiesbaden, 2017

60 Kompetenzzentrum Mikroschafstoffe NRW: Mikroschadstoffelimination in kommunalen Kläranlagen in NRW, Herausgeber: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. Stand Mai 2018, URL: https://www.masterplan-wasser.nrw.de/fileadmin/user_upload/Tatenbank/Projektsteckbriefe_PDF/180528_Karte_inklListe_Webseite.pdf, abgerufen am 13.08.2018

von denen aus anderen Quellen leicht ab (3,76 Mrd. m³ eingesetzte Gesamtwassermenge und 3,26 Mrd. m³ Kühlwassermenge; vgl. [61]). Von den übrigen 500 Mio. m³ wurde der überwiegende Teil (383 Mio. m³) zu Produktionszwecken genutzt. Kleine Teile fallen jeweils Belegschaftszwecken, Bewässerung und dem in Produkte eingehenden Wasser zu. Rund 130 Mio. m³ des nicht als Kühlwasser genutzten Wassers wurden als unbehandeltes oder in betriebseigenen Kläranlagen (vor-)behandeltes Abwasser in die öffentliche Kanalisation bzw. in öffentliche Kläranlagen abgeleitet (Indirekteinleitung). Weitere 221 Mio. m³ wurden in nichtöffentlichen Kläranlagen behandelt und von dort direkt in Oberflächengewässer oder den Untergrund abgeleitet. Das Kühlwasser wurde Großteils unbehandelt in ein Oberflächengewässer oder den Untergrund eingeleitet bzw. an andere Betriebe weitergeleitet und von diesen unbehandelt eingeleitet. [62]

Aus Industrieklärанlagen werden Frachten eingeleitet, die etwa 1/3 der kommunalen Frachten entsprechen

Rund 1.300 Betriebe behandeln ihr Abwasser abschließend und leiten es neben Niederschlags- und Kühlwässern in ein Gewässer ein (Direkteinleiter). Davon können rund 458 Einleitungen als relevant angesehen werden. Durch die Direkteinleitungen wurde Stand 2014 in Summe eine TOC-Jahresfracht (Total Organic Carbon) von 6.930 t, eine Stickstofffracht von 4.601 t, eine Phosphorfracht von 304 t und eine Fracht an adsorbierbaren organisch gebundenen Halogenen (AOX) von 57 t in nordrhein-westfälische Gewässer eingeleitet (zum Vergleich: aus kommunalen Kläranlagen wurden 20.788 t TOC, 15.101 t Stickstoff, 1.115 t Phosphorfracht und 53 t AOX eingeleitet). [63]

Guter Stand der Industrieabwasserbehandlung in NRW

Bei der Beseitigung von Niederschlagswasser kann man zwischen der konventionellen Entwässerung im Trenn- und Mischsystem und alternativen Konzepten der Niederschlagswasserbehandlung unterscheiden. Neben der Misch- und Regenwasserkanalisation sind vor allem Becken zur Behandlung und oder Speicherung von Regenwasser zur konventionellen Entwässerung zu zählen. Es ist ein deutlicher, durch den Trennerlass begründbarer, Anstieg an Anlagen im Trennsystem zu beobachten. Im Zeitraum von 2006 bis 2014 verdoppelte sich die Zahl der Anlagen im Trennsystem. Dabei stieg das Speichervolumen der Anlagen um 40 %. Gleichzeitig stieg die an die Regenbecken angeschlossene befestigte Fläche von 11.201 ha auf 41.611 ha. Bei einer Anzahl an Netzen im Trennsystem von 16.388 und der Annahme,

Ca. 42.000 ha befestigte Flächen sind an Regenbecken angeschlossen

61 Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV): Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen, 17. Auflage, Herausgeber: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2014

62 Destatis: Umwelt - Nichtöffentliche Wasserversorgung und nichtöffentliche Abwasserentsorgung. Fachserie 19 Reihe 2.2 , Herausgeber: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2016, Erschienen am 11.08.2016, korrigiert am 24.10.2015 (Tabellen 4.1, 5.1, 5.2), Artikelnummer: 2190220139004

63 Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV): Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen, 17. Auflage, Herausgeber: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2014

dass in jedem Trennsystem durchschnittlich eine Behandlungsanlage existiert, ergibt sich, dass 20 % aller Trennsysteme mit einer Anlage zur Behandlung von Niederschlagswasser ausgestattet sind. [64] Zu berücksichtigen ist, dass im Einzelfall keine Behandlung von Niederschlagswasser vor Einleitung in ein Gewässer erforderlich ist, bzw. diese nach dem Trennerlass (siehe Kapitel 4.3.3) zu prüfen ist. Die Behandlungsbedürftigkeit von Niederschlagswasser ergibt sich aus der Kenntnis zum Stoffaufkommen unterschiedlicher abflusswirksamer, befestigter und kanalisierter Herkunftsflächen. Niederschlagsabflüsse von befestigten Flächen können nicht nur den Oberflächenabfluss deutlich erhöhen, sondern je nach Nutzungsart (Bsp. Verkehrsflächen) erheblich belastet sein und somit bei unbehandelter Einleitung in Gewässer zu Belastungen führen. Niederschlagsabflüsse von befestigten Flächen werden, sobald sie gesammelt abfließen, daher rechtlich als Abwasser eingeordnet (§ 54 WHG)[65]. Um die stoffliche Belastung von Niederschlagsabflüssen zu bewerten, wird die emittierte Fracht verschiedener versiegelter Flächen über die Summe der Feinanteile der Abfiltrierbaren Stoffe als AFS_{63} bzw. AFS_{fein} ermittelt. Der Anteil an AFS_{fein} variiert von 50 mg/l bei Dachflächen bis 200 mg/l bei Verkehrsflächen mit hoher Verkehrsbelastung[66]. In NRW entstehen hochgerechnet Schmutzfrachten - aus kommunalen Regenbecken im Trennsystem - von 20.195 t/a an AFS_{fein} und 5.941 t/a an TOC. Der TOC-Gehalt spiegelt hierbei die organische Belastung im Wasser wider. Überdies kommen Schmutzfrachten

- aus industriellen Regenbecken im Trennsystem (1.609 t/a AFS_{fein} und 473 t/a TOC),
- von sonstigen, nicht an Regenbecken angeschlossene Trennsystemflächen (66.043 t/a AFS_{fein} und 19.424 t/a TOC) und
- von überwiegend außerörtlichen Straßen (62.152 t/a AFS_{fein} und 18.280 t/a TOC).
- Hinzu kommen folgende weitere Schmutzfrachten: anorganischer Gesamtstickstoff (N_{ges}: 7.076,7 t/a), Gesamtphosphor (P_{ges}: 1.765,9 t/a), Kupfer (Cu: 115,7 t/a), Zink (Zn: 758,1 t/a), Schwermetalle (SM:

Niederschlagsabflüsse von befestigten Flächen können je nach Nutzungsart (Bsp. Verkehrsflächen) erheblich belastet sein und somit bei unbehandelter Einleitung in Gewässer zu hohen Belastungen führen

Teilweise hohe und differierende Belastung von Niederschlagswasser auf Grund von verschmutzten abflusswirksamen Flächen

Aus Niederschlagswässern stammen höhere Schmutzfrachten in Oberflächengewässern als aus Industrieabwässern

64 Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV): Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen, 17. Auflage, Herausgeber: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2014

65 Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV): Flächenentwicklung in Nordrhein-Westfalen – Berichtsjahr 2016, Herausgeber: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Stand: Dezember 2017. URL: https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/boden/pdf/Bericht_zur_Fl%C3%A4chenentwicklung_2016.pdf. Abgerufen am 02.08.2018

66 Dierschke, D. I. M., Uhl, I. M., Maus, M. S. C., & Remmler, D. G. F.: Entwicklung von Prüfverfahren für Anlagen zur dezentralen Niederschlagswasserbehandlung im Trennverfahren. Abschlussbericht über ein Entwicklungsprojekt, gefördert unter dem Az: 26840-23 von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt. Hg. v. DWA im Juli 2012. Hennef.

1.124 t/a) und adsorbierbare Organisch gebundene Halogene (AOX: 35,4 t/a). [67]

Maßnahmen der dezentralen Niederschlagswasserbehandlung können zur Reduzierung der stofflichen aber auch der hydraulischen Belastung aus Anlagen im Trennsystem beitragen. Eine Umsetzung solcher Maßnahmen wird durch die derzeitige Gesetzgebung gestützt. Laut § 55 Abs. 2 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und § 51 a Abs. 1 des Landeswassergesetzes (LWG) NRW soll Niederschlagswasser von befestigten und bebauten Flächen möglichst ortsnah dem natürlichen Wasserkreislauf zugeführt werden und somit den lokalen Wasserhaushalt an einen natürlichen Zustand annähern. Dieser Wasserhaushalt ist gerade durch bebaute Flächen stark anthropogen beeinflusst und führt zu einer deutlichen Erhöhung des Direktabflusses und einer nachfolgenden höheren stofflichen und hydraulischen Belastung der Gewässer. Bei einem natürlichen Wasserhaushalt mit unbebauter Fläche versickern in Deutschland ca. 40 % des Niederschlags, ca. 50 % verdunsten und ca. 10 % fließen oberflächig ab[68]. Die Abschätzung des Wasserhaushaltes in bebauten Gebieten kann nicht ohne eine genaue Differenzierung der einzelnen Flächenanteile erfolgen, da die Ermittlung der einzelnen Wasserhaushaltsbilanzgrößen stark abhängig von der Art der Vegetation und der Art der Versiegelung ist. Beispielsweise können die Anteile des Direktabflusses und der Versickerung je nach Straßenbelag zwischen 90 % (Oberflächenabfluss bei Asphalt und Beton) und 20 % (Oberflächenabfluss bei Rasengittersteinen und Schotterrasen) variieren[69,70]. Überschlägig reduziert sich die Verdunstung in einem dicht bebauten Zustand mit einer undurchlässigen Fläche von 35 - 50 % (Wohnviertel) auf ca. 35 %, die Versickerung auf ca. 25 % und der Oberflächenabfluss erhöht sich auf ca. 40 %. Durch die sinkende Evapotranspiration reduziert sich die Kühlungsleistung in urbanen Gebieten. Es existieren verschiedene Maßnahmen zur Annäherung an einen natürlichen Wasserhaushalt und zur Reduzierung der stofflichen und hydraulischen Belastungen durch Niederschlagswasser wie beispielsweise Versickerungen durch Mulden, Becken oder Entsiegelung von Flächen und Dachbegrünungen. Trotz

Starke Veränderung des natürlichen Wasserhaushaltes durch Flächenversiegelung

Deutliche Erhöhung des Direktabflusses führt zu hydraulischer und stofflicher Belastung von Gewässern und zur Reduzierung der Kühlleistung durch Verdunstung

67 Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV): Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen, 17. Auflage, Herausgeber: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2014

68 Sieker, F., Schlottmann, P., & Zweynert, U.: Ökologische und ökonomische Vergleichsbetrachtung zwischen dem Konzept der konventionellen Regenwasserentsorgung und dem Konzept der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung: Endbericht. Universität Hannover, Fak. Bauingenieur- und Vermessungswesen, Inst. f. Wasserwirtschaft, Hydrologie und landwirtschaftlichen Wasserbau, 2006

69 Glugla, G., & Krahe, P.: Abflußbildung in urbanen Gebieten. Schriftenreihe Hydrologie/Wasserwirtschaft; Nr. 14, 1995, S. 140-160.

70 Wessolek, G., & Facklam, M.: Standorteigenschaften und Wasserhaushalt von versiegelten Flächen. Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde, 160(1), 1997, S. 41-46.

oftmals hoher Wirksamkeiten - verschiedene Untersuchungen ergaben beispielsweise eine mittlere Reduktion des Direktabflusses von 40 bis 75 % bei Mulden[71] - unterliegen diese Maßnahmen gerade im urbanen Raum vielen hydrogeologischen (Bsp.: Grundwasserabstand, Durchlässigkeit des Bodens), wasserrechtliche (Bsp.: Wasserschutzzonen), siedlungstrukturellen (Bsp.: Flächenverfügbarkeit) und topografischen (Bsp.: Gefälle) Restriktionen. Die Ableitung dieser Restriktionen und die Abschätzung einer flächendeckenden Umsetzung von Maßnahmen bedarf derzeit, trotz ausreichender Datenlage zu geologischen, hydrologischen, topografischen und Versiegelungsdaten, aufwendigen Detailuntersuchungen.

4.2.4 Gewässer

Oberflächengewässer in NRW	
Länge Fließgewässer/Anzahl Stehgewässer[a)]	50.000 km/20.000
Ökologischer Zustand/Ökologisches Potenzial der berichtspflichtigen Fließgewässerwasserkörper[a)]	7,5 % in gutem Zustand
Ökologischer Zustand/Ökologisches Potenzial der berichtspflichtigen Seewasserkörper[a)]	64 % in gutem Zustand
Guter Chemischer Zustand[a)]	Aufgrund ubiquitärer Stoffe verfehlt
Betroffene Bürger Extremhochwasser[b)]	1,85 Mio.
Betroffene Siedlungs-/Industrieflächen Extremhochwasser[b)]	63.790 ha

a) Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV): Bewirtschaftungsplan 2016-2021 für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas, Kurzfassung. MULNV, Düsseldorf, 2015.

b) Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV): Hochwasserrisikomanagement in Nordrhein-Westfalen, Kurzfassung der Hochwasserrisikomanagementpläne Rhein, Maas, Ems und Weser in Nordrhein-Westfalen. MULNV, Düsseldorf, 2015.

14.000 km Fließgewässer mit Berichtspflicht in NRW, davon 50 % erheblich verändert

Nordrhein-Westfalens Fließgewässer erreichen eine Gesamtlänge von über 50.000 km, wovon für 14.136 km eine Berichtspflicht an die EU besteht. Von diesen, berichtspflichtigen Fließgewässern, sind ca. 50 % als erheblich veränderte Gewässer und 9 % als künstliche Gewässer ausgewiesen. Weiterhin gibt es rund 20.000, überwiegend sehr kleine, stehende Gewässer, wobei für 25 Seen und 24 Talsperren eine Berichtspflicht besteht. 82 Stehgewässer und ein Fließgewässer sind als Badegewässer ausgewiesen.[72] Die Gewässer in NRW werden in 84 Planungseinheiten bewirtschaftet.

Das Erreichen des guten ökologischen Zustands bzw. Potenzials bis 2021 ist in 45% der Fälle unwahrscheinlich

Die Bestandsaufnahme der Gewässer in NRW im Jahr 2013 zeigte, dass eine Zielerreichung (hinsichtlich des guten ökologischen Zustands bzw.

71 Shafique, Muhammad; Kim, Reeho; Kyung-Ho, Kwon: Evaluating the Capability of Grass Swale for the Rainfall Runoff Reduction from an Urban Parking Lot, Seoul, Korea. In: International journal of environmental research and public health 15 (3). DOI: 10.3390/ijerph15030537, 2018

72 Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV): Bewirtschaftungsplan 2016-2021 für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas, Kurzfassung. MUNLV, Düsseldorf, 2015

Potenzials) bis 2021 für rund 45% bezogen auf die Länge des berichtspflichtigen Gewässernetzes (Oberflächenwasserkörper)) der natürlichen und stark veränderten Gewässer unwahrscheinlich ist. Zum Zeitpunkt der Erhebung hatten davon 7,5% der Fließgewässerwasserkörper und 64% der Seewasserkörper den guten ökologischen Zustand (bzw. das gute ökologische Potential) bereits erreicht. Für Fließgewässer (Oberflächenwasserkörper), die den guten (ökologischen) Zustand (bzw. das gute ökologische Potenzial) im 2. Bewirtschaftungszyklus voraussichtlich nicht erreichen, sind Fristverlängerungen angemeldet. Die Gründe für diese sind mannigfaltig. So wurde eine Fristverlängerung für 13,6 % der Fließgewässer (Oberflächenwasserkörper) aufgrund technischer Schwierigkeiten und für 76,6 % aufgrund unverhältnismäßiger Kosten angegeben. Letztere enthalten Einschränkungen wie zum Beispiel Flächenverfügbarkeit oder personelle Engpässe. Für 3,5 % der Fließgewässer (Oberflächenwasserkörper) wurden natürliche Gegebenheiten als Grund für die Nichterreichung des guten Zustands angegeben. Im Vergleich mit den Daten anderer europäischer Staaten zeigt sich, dass der gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial in NRW nur selten erreicht wird. Die Fließgewässer (Oberflächenwasserkörper) in NRW weisen im Schnitt starke morphologische Veränderungen von Ufer und Sohle, sowie Querbauwerke auf. Ca. 50% der Fließgewässerwasserkörper werden dabei den Strukturklassen 6 (sehr stark verändert) oder 7 (vollständig verändert) zugeordnet.

Der in der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) geforderte gute chemische Zustand wird in nahezu allen Gewässern verfehlt

Spezifische Belastungssituationen einzelner Gewässer in NRW wie beispielsweise Salz- und Temperatureinträge ergeben sich aus dem Bergbau, teilweise als Ewigkeitslasten. Der gute chemische Zustand wurde zum Zeitpunkt der letzten Zustandsbewertung in allen Gewässern in NRW verfehlt. Dies liegt am ubiquitären Vorkommen von Quecksilber, das die Umweltqualitätsnorm in Biota überschreitet und den polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen. Es wurde auch bewertet, welchen chemischen Zustand die Gewässer hätten, wenn die ubiquitären Stoffe ausgeklammert würden. 74% der Fließgewässer würden den guten chemischen Zustand dann erreichen. In den Stehgewässern würde der gute chemische Zustand, bis auf einen Fall, in allen Fällen erreicht. Die Prognose besagt, dass dann in 2021 voraussichtlich 1.333 (77%) Gewässerkörper den guten chemischen Zustand erreicht haben werden. Die Gründe für die Fristverlängerung waren im Wesentlichen die Gleichen, wie beim ökologischen Zustand, wobei 14,8 % auf die technische Durchführbarkeit, 0,9 % auf unverhältnismäßig hohe Kosten und 1,7 % auf natürliche Gegebenheiten zurückzuführen waren[73].

Die Umsetzung der WRRL hat zwischen 2010 und 2015 in NRW 18 Mrd. Euro gekostet

Die Kosten für die Umsetzung der Maßnahmen im Rahmen der WRRL wird vom MULNV (Maßnahmenkosten im Zeitraum von 2010-2015) auf bisher 18,2 Mrd. Euro beziffert, mit einer Prognose von 17,1 Mrd. Euro

[73] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV): Bewirtschaftungsplan 2016-2021 für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas. MUNLV, Düsseldorf, 2015

(Maßnahmenkostenschätzung für den Zeitraum 2016-2021)[74]. Die Kosten für Maßnahmen, die die Hydromorphologie betreffen und somit unmittelbar am Gewässer stattfinden lagen im Zeitraum 2010-2015 demnach bei 0,3 Mrd. Euro und werden für den Zeitraum 2016-2021 auf 1,3 Mrd. Euro prognostiziert.

Rund 12.000 Maßnahmen sind im aktuellen Bewirtschaftungszyklus vorgesehen

Das Land fördert für Renaturierungsmaßnahmen bis zu 80 % der Kosten (bis zu 90 % bei Kommunen in Haushaltssicherung), betroffene Kommunen tragen den Rest als Eigenanteil. Es wurden in NRW im aktuellen Bewirtschaftungsplan rund 12.000 Umsetzungsmaßnahmen für Fließgewässer (Oberflächenwasserkörper) und Seenwasserkörper festgelegt. Eine Erfolgskontrolle für die umgesetzten Gewässermaßnahmen ist abhängig von deren Einordnung nach dem Leitfaden „Monitoring zur Erfolgskontrolle“ und nicht in allen Fällen vorgesehen. Eine flächendeckende Aussage über den Erfolg aller Maßnahmen ist somit nicht möglich. Damit besteht in diesem Bereich ein Datendefizit. Eine entsprechende Datengrundlage böte die Möglichkeit zur Bewertung von Maßnahmenerfolgen. Ebenfalls fördert dies die Basis für einen erforderlichen Erkenntniszuwachs über funktionale Zusammenhänge zwischen Maßnahmen und den damit erzielbaren Belastungsminderungen. Mithin würde eine solche Datengrundlage helfen, die in der Richtlinie geforderte Maßnahmeneffizienz zu erreichen.

Badegewässerqualität in NRW ist in nahezu allen Fällen ausgezeichnet

Von den 109 Badestellen an 83 Gewässern, die die Regelungen der Badegewässerrichtlinie zu befolgen haben und nach dieser überwacht werden, weißt der Großteil eine ausgezeichnete Badegewässerqualität auf[75]. Zwei Badestellen weisen die nächst niedrigere Stufe der guten Wasserqualität auf und eine hat nur eine ausreichende Wasserqualität. Ein Badegewässer konnte noch nicht bewertet werden.

Bei einem Extremhochwasser wären ca. 1,8 Mio. Einwohner NRWs betroffen

Die Erstellung der Hochwasserrisikomanagementpläne zeigte, dass in NRW potentiell viele Bürger von Hochwässern betroffen sind. Für das 10-bis 20-jährliche Ereignis sind dies rund 78.000, für das 100-jährliche Ereignis rund 181.000 und für das Extremereignis, das deutlich seltener als 100-jährlich auftritt, rund 1,85 Mio. Menschen in NRW. Im Falle des Extremereignisses könnten bis zu 44.000 ha Siedlungsfläche und knapp 20.000 ha an Industrie- und Gewerbeflächen betroffen sein. Ebenfalls könnten über 260 Betriebe mit IVU-Anlagen betroffen sein. 290 Wasserschutzgebiete könnten vom Hochwasser betroffen sein, wovon in 134 Fällen die Zone I eines

Rund 20.000 ha Industrie- und Gewerbeflächen wären von einem Extremhochwasser betroffen

---

74 Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV): Maßnahmenprogramm 2016-2021 für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas. MUNLV, Düsseldorf, 2015

75 Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV): EG-Badegewässer in NRW, Interaktive Karte der Bewertung in 2017. http://db.badegewaesser.nrw.de/gewaessertab.php (zuletzt abgerufen am 20.09.2018), 2018

Wasserschutzgebiets betroffen wäre. 196 Natura 2000-Gebiete würden potentiell zu Schaden kommen.[76]

4.3 Struktur und Finanzierung

Die institutionellen Rahmenbedingungen der Wasserwirtschaft in Deutschland werden von verschiedenen Gebietskörperschaften einschließlich der Europäischen Union geprägt. Der Bund ist nach Art. 74 GG zur Erstellung des Wasserhaushaltsgesetzes auf Bundesebene ermächtigt. Die Konkretisierung und Umsetzung erfolgt durch das Land NRW im Rahmen des Landeswassergesetzes und den entsprechenden Rechtsverordnungen[77]. Für Organisation, Management und Betrieb von Unternehmen und Anlagen der Wasserversorgung, der Abwasserbeseitigung und der Gewässerbewirtschaftung existiert ein umfangreiches technisches Regelwerk von DVGW und DWA, entstanden aus dem Grundansatz der technischen Selbstverwaltung der öffentlichen Wasserwirtschaft in Deutschland.

4.3.1 Trinkwasserversorgung

Zuständig für die Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung sind die 396 Gemeinden in NRW

Die der Allgemeinheit dienende Wasserversorgung (öffentliche Wasserversorgung) ist gemäß §50 Wasserhaushaltsgesetz Teil der Daseinsvorsorge. Zuständig und verantwortlich für die Sicherstellung der Wasserversorgung sind gemäß Landeswassergesetz die 396 Gemeinden in NRW[78]. Die Aufgabe der Wasserversorgung übernehmen für die Gemeinden in den meisten Fällen öffentlich-rechtliche und privatrechtliche Unternehmen, überwiegend mit kommunalen Gesellschaftern[79]. Städte und Versorgungsbetriebe verhandeln regelmäßig miteinander die Bedingungen der Wasserlieferung und halten diese in sogenannten Konzessionsverträgen, in denen die kommunale Aufgabe zeitlich befristet auf das Unternehmen übertragen wird, fest.[80] Über die Sicherstellungspflicht haben die Gemeinden

---

76 Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV): Hochwasserrisikomanagement in Nordrhein-Westfalen, Kurzfassung der Hochwasserrisikomanagementpläne Rhein, Maas, Ems und Weser in Nordrhein-Westfalen. MULNV, Düsseldorf, 2015

77 Scheele (2006): Versorgungssicherheit und Qualitätsstandards in der Wasserversorgung – Neue Herausforderungen unter veränderten Rahmenbedingungen, netWORKS-Diskussionspapier, Heft 23, difu, Berlin.

78 LANUV (o. J.): Wasserversorgung / Trinkwasser. URL: https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/wasser/wasserversorgungtrinkwasser/ (zuletzt abgerufen am 31.07.2018).

79 Bezirksregierung Münster (2018): Öffentliche Wasserversorgung. URL: http://www.bezreg-muenster.de/de/umwelt_und_natur/grundwasser/oeffentliche_wasserversorgung/index.html#top (zuletzt abgerufen am 01.08.2018).

80 Wahl (2014): Struktur der Wasserversorgung. URL: https://www1.wdr.de/verbraucher/ernaehrung/trinkwasser/struktur-der-wasserversorgung100.html (zuletzt abgerufen am 01.08.2018).

in NRW zudem erstmalig in 2018 ein sogenanntes Wasserversorgungskonzept zu erstellen, in dem darzustellen ist, wie die Wasserversorgung langfristig sichergestellt wird, welche hydrogeologischen Verhältnisse und Ressourcen im Gemeindegebiet vorhanden sind oder wie die Wasserversorgung organisiert ist. Zudem identifiziert die Gemeinde mögliche Gefahren und Risiken und leitet Maßnahmen für die langfristige Sicherstellung der Wasserversorgung ab[81].

Die Wasserversorgung in NRW ist ebenso wie im gesamten Bundesgebiet heterogen organisiert – 20 % der Wasserversorger liefern fast 90 % des Trinkwassers in NRW. Im Hinblick auf die Versorgungssicherheit können dezentrale technische Strukturen von Vorteil sein, wenn bei einem Systemausfall nur eine kleine Bevölkerungszahl betroffen ist und eine höhere Resilienz der Versorgungssysteme besteht[82]. Inwieweit dezentrale oder zentrale Strukturen besser in der Lage sind, im Hinblick auf die abnehmenden Bevölkerungszahlen und angesichts weiterer Wandelprozesse (s. Abschnitt 6) eine flächendeckende, bezahlbare Versorgung in der Zukunft zu gewährleisten, bleibt in der wissenschaftlichen Literatur offen. Die Trinkwasserbranche in NRW – wie auch bundesweit - zeichnet sich durch eine ausgeprägte Selbstorganisationsstruktur und hohe Aktivität bei der Definition und Durchsetzung von Standards aus[83]. Die Zufriedenheit der Kunden in NRW mit der Trinkwasserqualität und mit der Versorgungsleistung der Trinkwasserversorgung ist gleichbleibend hoch[84].

Die Wasserversorgung in NRW liegt überwiegend in öffentlicher Hand

Aktuell sind in Nordrhein-Westfalen über 500 öffentliche und private Wasserversorgungsunternehmen aktiv. Neben den Stadtwerken sind dies auch Eigenbetriebe, AöR und Zweckverbände, die sich vor allem im ländlichen Raum wie im Sauer- und Siegerland sowie in Ostwestfalen zusammengeschlossen haben. Mancherorts versorgen sich Bauernhöfe, Gehöfte und Kleinsiedlungen aber auch über eigene Gewinnungsanlagen. Auch die Großindustrie fördert das für die Produktionsprozesse benötigte Wasser oftmals selbst. In manchen Fällen haben die Kommunen die Wasserversorgungsaufgabe nicht an die eigenen Stadtwerke, sondern an private Unternehmen übertragen, hinter denen in Deutschland bis auf wenige Ausnahmen überwiegend öffentliche Gesellschafter stehen.

Bevölkerungsprognosen zeigen derzeit für NRW uneinheitliche Tendenzen, die von Geburtendefizit einerseits und positiven Wanderungssalden

---

81 Bezirksregierung Münster (2018): Öffentliche Wasserversorgung. URL: http://www.bezreg-muenster.de/de/umwelt_und_natur/grundwasser/oeffentliche_wasserversorgung/index.html#top (zuletzt abgerufen am 01.08.2018).

82 BMWA (2005): Wasserleitfaden - Leitfaden zur Herausbildung leistungsstarker kommunaler und gemischtwirtschaftlicher Unternehmen der Wasserver- und Abwasserentsorgung. Berlin, Juni 2005.

83 Libbe/Scheele (2008): Räumliche Aspekte von Qualitäts- und Versorgungsstandards in der deutschen Wasserwirtschaft. In: Information zur Raumentwicklung, Heft ½.2008, S. 101-112.

84 Benchmarking-NRW: Ergebnisse der Kundenbefragung. https://www.roedl-benchmarking.de/downloads/Wasserversorgung_NRW_2012.pdf (Zugriff am 12.9.2018)

andererseits beeinflusst werden. Aktuell steigende Bevölkerungszahlen [85] scheinen der für 2040 prognostizierten Bevölkerungsabnahme [86] entgegen zu laufen (vergl. Abschnitt 6, Wandelfaktoren Demografie). Der rückläufige Wasserbedarf industrieller Wassernutzer [87] verringert zumindest regional die Nachfrage nach technischer Infrastruktur. In einigen Teilräumen bestehen Unterauslastungen von Anlagen der Wasserversorgung. Die Wasserwirtschaft ist aufgrund von Abschreibungen, Zinsen, Personalkosten und bezogenen Leistungen wie Energie durch einen sehr hohen Fixkostenanteil von ca. 75 bis 85% charakterisiert, unabhängig von der Anzahl der Nutzer, die angeschlossen sind. Bei öffentlich vorgehaltenen Infrastrukturen sind die Versorgungsträger zum Anschluss aller Grundstücke verpflichtet, selbst wenn diese nicht mehr genutzt werden. Sinkt nicht nur die Zahl der Einwohner, sondern ist auch die Kaufkraft in einer Region niedrig, gerät die öffentliche Finanzierung von Infrastruktureinrichtungen unter Druck.[88]

Wasserversorgung hat einen hohen Fixkostenanteil und hat bei sinkendem Wasserabsatz ein Refinanzierungsproblem bei mengenbezogenen Tarifen

Ein landesweiter Überblick zu wesentlichen wirtschaftlichen Eckdaten der Wasserversorgung (Tarif- bzw. Gebührenaufkommen und -systeme, Kosten- bzw. Aufwandsentwicklung, Kostendeckungsgrade, Investitionen in Erhaltungs- und Erneuerungsaufwendungen etc.) liegt für NRW nicht vor. Bundesweit – das gilt ebenso für NRW – liegen keine flächendeckenden Daten zur Beurteilung der Effizienz (Wirtschaftlichkeit, Ressourceneffizienz) der Leistungserbringung vor. Die nachfolgenden Aussagen werden aus verschiedenen Quellen abgeleitet, die meist die Situation für Gesamtdeutschland beschreiben. Für die Teilnehmer des NRW-Landesbenchmarking (ca. 20 % der Unternehmen) sind zum Teil weitergehende Aussagen möglich.

Ein landesweiter Überblick zu wesentlichen wirtschaftlichen Eckdaten der Wasserversorgung liegt für NRW nicht vor

Seit dem 01.02.2004 erhebt das Land Nordrhein-Westfalen ein Wasserentnahmeentgelt für das Entnehmen von Wasser aus Grundwasser und / oder Oberflächenwasser. Das Entgelt bemisst sich nach der entnommenen Wassermenge und ist vom Entnehmer (Entgeltpflichtiger) zu entrichten. Das Wasserentnahmeentgelt beträgt 5 Cent pro m³. Kühlwassernutzungen werden je nach Art des Kühlsystems mit einem geringeren Entgeltsatz berechnet. Derzeit beträgt das Wasserentnahmeentgelt für Kühlwassernutzung 3,5 Cent pro m³; bei Durchlaufkühlung 0,35 Cent pro m³. Verschiedene Entnahmen sind von der Entgeltpflicht befreit.

NRW-Wasserentnahmeentgelt finanziert wasserbezogene Aufgaben mit etwa 80 Mio. € jährlich

Für öffentliche Wasserversorger besteht die Möglichkeit, die im Veranlagungsjahr für eine Kooperation mit der Landwirtschaft entstandenen Aufwendungen mit dem festgesetzten Wasserentnahmeentgelt zu

---

85 IT NRW (2018). https://www.it.nrw/sites/default/files/atoms/files/273_18.pdf (Zugriff am 24.1.2019)

86 IT NRW (2017): Die laufende Bevölkerungsstatistik prognostiziert für NRW einen Rückgang der Einwohnerzahl um etwa 400.000 bis 2040 (-3 %).

87 IT NRW (2017): Die Wasserproduktivität hat in NRW von 1990 bis 2013 von 100 auf 165 zugenommen. https://www.it.nrw/node/2281/pdf (Zugriff am 12.9.2018)

88 Kötter/Linke (2013): Vom Wachstum zur Schrumpfung. Ein Beitrag zum neuen Planungsverständnis für Städte und Dörfer im demographischen Wandel. In: ZfV 138. (1), S. 38-45.

verrechnen. Es handelt sich hierbei um Aufwendungen für Maßnahmen zum Schutze des entnommenen Rohwassers. Das Aufkommen aus dem Wasserentnahmeentgelt wird u.a. für den Aufwand, der aus der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie resultiert, verwendet sowie für Aufgaben der Altlastensanierung und Altlastenaufbereitung. Jährlich stehen ca. 80 bis 85 Mio. € Wasserentnahmeentgelt für den Umweltschutz zur Verfügung.

Trinkwasserpreise in NRW liegen über dem Bundesdurchschnitt, steigen aber langsamer

Zukünftige Effekte auf die Gesamtkosten der Trinkwasserversorgung und die durch die Endkunden zu entrichtenden öffentlichen Entgelte und Gebühren lassen sich nur schwerlich prognostizieren. In den vergangenen zehn Jahren konnte jedoch trotz nahezu konstanter Investitionstätigkeit der Unternehmen ein leichter Anstieg der jährlichen Brutto-Kosten beobachtet werden. So stiegen die öffentlichen Entgelte und Gebühren in NRW bei einem Durchschnittshaushalt inkl. üblicher Grundgebühr im Zeitraum von 2014 bis 2016 von 288,09 € auf 296,76 € an[89]. Dies entspricht einem jährlichen Anstieg von etwa 1 %. NRW liegt mit den Trinkwasserentgelten/-gebühren über dem bundesweiten Durchschnitt, der Anstieg ist jedoch unterhalb des deutschlandweit beobachteten Trends.

Bundesweit erfolgen Investitionen in die Trinkwasserversorgung fortlaufend, ob in ausreichender Höhe wird von einigen Studien bezweifelt

Aufgrund von Finanzknappheit der Kommunen wurde in den vergangenen Jahren an Erhaltungs-, Erneuerungs- und Sanierungsmaßnahmen der technischen Infrastruktur gespart. In weiten Teilen Nordrhein-Westfalens sowie vor allem auch in Schleswig- Holstein, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und in den Bundesländern im Osten waren die kommunalen Steuereinnahmen je Einwohner rückläufig. Das hatte lt. einer Studie zur Folge, dass sich der Unterhaltungszustand der kommunalen technischen Infrastruktur hier teilweise deutlich verschlechtert hat[90], ob dies auch für die Wasserversorgungsnetze gilt, ist nicht beschrieben.

Die Anpassung der Trinkwasser-Infrastruktur an veränderte Rahmenbedingungen erfordert einen höheren Mitteleinsatz als in der Vergangenheit

Investitionen in die Wasserinfrastruktur der kommunalen Wasserversorger erfolgen jedoch fortlaufend: Laut BDEW haben die deutschen Wasserversorger im Jahr 2017 2,7 Mrd. Euro hauptsächlich in die Instandhaltung und Modernisierung von Brunnen, Anlagen und Rohrnetzen investiert. Dies sind fast 4 Prozent mehr als im Vorjahr.[91] Der reale jährliche Erneuerungsbedarf wird Studien zufolge jedoch noch weitaus höher eingeschätzt[92]. Entsprechend prognostizieren BDEW und VKU regional eine

89 DESTATIS (2017). Umweltstatistische Erhebungen Wasserwirtschaft. https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Umwelt/UmweltstatistischeErhebungen/Wasserwirtschaft/Tabellen/KostenTrinkwasser.html (Zugriff am 12.9.2017)

90 Vallée, Dirk (2011): Veränderte Rahmenbedingungen für Ver- und Entsorgungssysteme aufgrund gesellschaftlicher und politischer Entwicklungen. In: Tietz/Hübner (Hrsg.): Zukunftsfähige Infrastruktur und Raumentwicklung-Handlungserfordernisse für Ver- und Entsorgungssystem, VBS Verlagsservice, Braunschweig, S. 142-175.

91 BDEW (2018): Investitionen Öffentliche Wasserversorgung 1990 bis 2016 sowie Plan 2017 bis 2019 - nach Anlagebereichen in Mrd. Euro. URL: https://www.bdew.de/media/documents/Investitionen-der-oeffentlichen-WV-nach-Anlagebereichen-Plan-2017-bis-2019-onl_KXZ3QaW.pdf (zuletzt abgerufen am 31.07.2018).

92 Winker et al. (2017): Wasserinfrastruktur: Den Wandel gestalten. Difu.

weitere signifikante Zunahme der Investitionen. Gemäß den Ergebnissen einer Umfrage des VKU schätzt die ganz überwiegende Mehrzahl der Unternehmen (96 %), dass die für Investitionen zur Verfügung stehenden Mittel zukünftig schwerpunktmäßig in die Leitungsnetze fließen werden. Investitionen in andere Unternehmensbereiche oder Themenstellungen, wie Aufbereitung, IT-Sicherheit, Gewinnung, Energieoptimierung und Speicherung, kommen noch hinzu und können nach Einschätzung der Unternehmen nur durch eine Steigerung des Mitteleinsatzes bewältigt werden[93].

Ursachen für den weiteren Anstieg der Investitionstätigkeit werden in der Veränderung der Rahmenbedingungen gesehen, welche einen erhöhten Anpassungsdruck auf die Unternehmen ausüben. Hierzu sind Unternehmensvertretern zufolge in absteigender Priorität u. a. folgende Faktoren zu zählen: rückläufiger Wassergebrauch, demografischer Wandel, Bevölkerungsrückgang in den ländlichen Regionen, klimatische Veränderungen, unzureichende Rohwasserqualität, Energiewende und urbane Veränderungsprozesse.[94] Gleichzeitig erreichen vielerorts wachsende Anteile der Leitungsnetze ihre maximale Lebensdauer und rechtliche wie technische Anforderungen verschärfen sich weiter.[95]

Für das Land NRW kann den jüngsten Benchmarking-Ergebnissen zufolge, je nach Unternehmensgröße aktuell von einer durchschnittlichen Investitionsrate zwischen 3.534 und 3.656 Euro pro km Transport- und Verteilungsleitung ausgegangen werden. Bezogen auf die abgegebene Wassermenge entspricht dies einer Investitionssumme zwischen 0,20 und 0,52 € pro m³. Die Investitionsrate besitzt für die wirtschaftliche Nachhaltigkeit der Unternehmen eine hohe Relevanz. Doch nur ein Vergleich mit den Abschreibungen ermöglicht es abzuleiten, inwieweit die Abnutzung des Anlagekapitals durch Neu- oder Ersatzinvestitionen substituiert wurde. Für die Gruppe der großen Versorger ist für 2017 ein Rückgang der mittleren Investitionsraten gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen. Da bei 67 Prozent aller Unternehmen die Investitionen oberhalb der Abschreibungen liegen, kann bei den ca. 100 Teilnehmerunternehmen des NRW-Landes-benchmarking allgemein auf eine sachgerechte Investitionspolitik der nordrhein-westfälischen Wasserversorger geschlossen werden[96]. Zu mehr als

Die Investitionsraten der Wasserversorgung in NRW erscheinen bei den Teilnehmern des Landes-Benchmarking überwiegend in einer sachgerechten Höhe

93 VKU (2017): Infrastruktur - Schatz unter der Straße: Herausforderungen für die kommunale Wasser- und Abwasserwirtschaft. https://www.vku.de/fileadmin/user_upload/Verbandsseite/Sparten/Wasser_Abwasser/VKU_Lobbyblatt_Infrastrukturerhalt_final_Einzelseiten.pdf (zuletzt abgerufen am 31.07.2018).

94 VKU (2017): Infrastruktur - Schatz unter der Straße: Herausforderungen für die kommunale Wasser- und Abwasserwirtschaft. https://www.vku.de/fileadmin/user_upload/Verbandsseite/Sparten/Wasser_Abwasser/VKU_Lobbyblatt_Infrastrukturerhalt_final_Einzelseiten.pdf (zuletzt abgerufen am 31.07.2018).

95 Winker et al. (2017): Wasserinfrastruktur: Den Wandel gestalten. Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin. https://difu.de/publikationen/2017/wasserinfrastruktur-den-wandel-gestalten.html (Zugriff am 12.9.2018)

96 Landesregierung NRW (2017): Wasserversorgung in NRW – Benchmarking-Projekt Ergebnisse 2016/2017. Düsseldorf.

400 Wasserversorgern in NRW liegen hierzu keine belastbaren Informationen vor.

Zu mehr als 400 NRW-Wasserversorgern kann zur Investitionstätigkeit keine Aussage getroffen werden

Deutschlandweit wird von Experten jedoch ein wahrgenommener Investitionsrückstand der Kommunen im Bereich Wasser und Abwasser festgestellt, dessen Ausmaß im KfW-Kommunalpanel 2017 in Summe auf etwa 9,5 Mrd. € geschätzt wird, mit steigender Tendenz. Die Höhe des Anteils der Wasserversorgung und der Anteil der Versorgungsunternehmen in NRW daran, sind jedoch ebenso wie die Aufteilung in (Neu-)Investition und Reinvestitionen unbekannt[97].

4.3.2 Abwasserableitung

Die Strukturen der Abwasserkanalisation sind durch die Merkmale der *Dezentralität* ihrer Trägerschaft sowie der technischen und ökonomischen *Langlebigkeit* der Infrastruktureinrichtungen geprägt. Dezentralität und Langlebigkeit sind hinsichtlich der kommenden Herausforderungen an die Infrastrukturen der Abwasserentsorgung bedeutsam. Vor diesem Hintergrund erfolgt anschließend die Erörterung des Merkmals der *Resilienz* der Abwasserableitungsinfrastruktur.

Die öffentliche Abwasserbeseitigung fällt mit dem Hinweis auf die Daseinsvorsorge als hoheitliche Aufgabe in den Verantwortungsbereich der Kommunen. Die 396 nordrhein-westfälischen Gemeinden und Städte können Zusammenschlüsse bilden und die Entsorgungsleistungen auch in kommunalen Abwasserverbänden erbringen. Darüber hinaus sind auch sondergesetzliche Wasserverbände Träger der Abwasserbeseitigung.

Den dezentralen Strukturen – im Fall der Abwasserkanalisation auf kommunaler Ebene – ist es zu verdanken, dass die Kanalisation seit vielen Jahren bereits bis in die hintersten Winkel Nordrhein-Westfalens vorgedrungen ist. Der Anschlussgrad liegt immerhin über 98 %. [42]

Dezentrale Organisationsstrukturen kennzeichnen die Abwasserableitung

Prinzipiell weisen dezentrale Strukturen eine Reihe von Stärken bzw. Vorteilen auf, gegenüber zentralen Strukturen gibt es allerdings auch einige Nachteile bzw. Schwächen.

Eine wesentliche Stärke der kommunal organisierten Abwasserableitung besteht darin, dass für die Bürger sehr (be-)greifbare und damit bürgernahe Lösungen gefunden werden können. Es gibt eine gute Präsenz vor Ort, Beratungspflichten können in Kenntnis der lokalen Problemlagen wahrgenommen werden. Und für neue Probleme (Starkregen) werden Abwasserbetriebe als kompetente Ansprechpartner angesehen. Generell verbindet sich die Dezentralität mit einem hohen Maß an Problembewusstsein der kommunalen Trägerschaft, da diesen lokale bzw. regionale Problemlagen bekannt sind und darauf basierend spezifische

Vorteile dezentraler Strukturen: Bürgernähe und schnelle Handlungsfähigkeit

---

97 KfW (2018): Kommunalpanel 2018. https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-KfW-Kommunalpanel/Praesentation-KfW-Kommunalpanel-2018.pdf (zuletzt abgerufen am 12.09.2018).

Lösungen erarbeitet werden können. Bei allgemeineren Problemen lassen sich technisch bewährte Lösungen durch den Rückgriff auf Regelwerke implementieren. So bestehen insgesamt eine schnelle Handlungsfähigkeit vor Ort und die Möglichkeit, lokale Zielkonflikte auf lokaler Ebene lösen. Die übergeordnete staatliche Aufgabe besteht hingegen in der Schaffung eines ordnenden Handlungsrahmens. Und dieser ist verhältnismäßig stabil – von der EU bis zur SüwVO Abw. Die damit verbundene Verlässlichkeit schafft Planungssicherheit, was sich positiv auf das Investitionsverhalten der Akteure auswirkt. Insgesamt ist das Strukturmerkmal der Dezentralität ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die Errichtung und den Betrieb einer leistungsfähigen Abwasserkanalisation – nicht zuletzt auch aufgrund des konstanten politischen Rückhaltes und der Unabhängigkeit von parteipolitischen Strömungen.

Gleichwohl verbinden sich mit dem kommunalen, dezentral wahrgenommenen Entwässerungsauftrag auch Schwächen. Gerade ländliche Räume bzw. kleinere Gemeinden verfügen aufgrund sehr begrenzter personeller und technischer Ressourcen nur über eine eingeschränkte Handlungs- und Innovationsfähigkeit. Mitunter fehlt auch einfach das Wissen, das sich große, arbeitsteilig strukturierte Kanalnetzbetreiber erarbeiten können. Darüber hinaus können dezentrale Strukturen zu einer gewissen Intransparenz des Gesamtsystems und damit zu Steuerungs- und Umsetzungsdefiziten führen. Eine zielgerichtete politische Rahmengebung der Wasserwirtschaft kann nur auf der Grundlage von Informationen erfolgen, die zunächst allerdings nur dezentral verfügbar sind. Fehlende oder falsche Informationen setzen die politische Steuerungsfähigkeit außer Kraft und erzeugen ein fehlerhaftes Bild von der Leistungsfähigkeit der Entsorgungsinfrastruktur. Der systematische Zugriff auf verlässliche Daten/Informationen ist ein wichtiger Ansatzpunkt für die politische Steuerung der Wasserwirtschaft.

Nachteile dezentraler Strukturen: begrenzte personelle und technische Ressourcen bei kleinen, ländlichen Gemeinden

Ein weiteres Strukturmerkmal ist die *Langlebigkeit* der Abwasserkanalisation. Die Errichtung der langlebigen Abwasserkanalisation ist mit hohen Investitionen verbunden. Während der Nutzungsdauer der einzelnen Infrastrukturbestandteile treten hohe Abschreibungen mit Fixkostencharakter auf. Nutzungsdauern von bis zu 100 Jahren und mehr führen dazu, dass Investitionsentscheidungen sowohl technisch als auch ökonomisch zu langfristigen Abhängigkeiten führen:

- Aufgrund seiner Langlebigkeit lässt sich ein implementierter Infrastrukturbestand nur inkrementell umgestalten (inflexible bauliche Strukturen). Für einen wirksamen Gewässerschutz muss sich die langlebige Infrastruktur in einem intakten Zustand befinden. Für die langlebigen Infrastrukturen bedeutet dieses fortgesetzte Inspektionen und Sanierungen bzw. Ersatzinvestitionen. Hierzu müssen dann entsprechende Ressourcen vorgehalten werden, um die Substanz der Kanalisation technisch zu erhalten.

Langer Planungshorizont für Infrastruktur und inflexible bauliche Strukturen

- Eine Hochrechnung des IKT ließ in NRW für die Jahre 2001 bis 2006 Sanierungsinvestitionen in Höhe von 4,2 Mrd. Euro erwarten – bei einem Sanierungsbedarf von 10,4 Mrd. Euro. Treffen die

Investitionsstau bei der Instandhaltung in NRW

Einschätzungen des IKT zu, so entsteht jährlich ein Investitionsstau in Höhe von 1,25 Mrd. Euro.[48]

- Investitionsentscheidungen sind für mehrere Generationen nicht nur technisch, sondern auch wirtschaftlich bindend (inflexible ökonomische Strukturen). Abschreibungen, Zinsen und Personalkosten haben Fixkostencharakter und machen rund 75 % der Kosten in der Abwasserentsorgung aus.[98]
- Auch der ökonomische Substanzerhalt ist eine wichtige Zielgröße, u.a. weil ein nicht unerheblicher Anteil der Abwassergebühren von den Nutzern für den Substanzerhalt der Kanalisation entrichtet wird. Sofern ein ökonomischer Substanzverzehr festgestellt werden kann, stellt sich die Frage nach der korrekten Höhe der Abschreibungen und Finanzierungskosten, bzw. die Frage nach der Verwendung der vereinnahmten Gebühren, falls diese nicht hinreichend für Reinvestitionen verwendet worden sind.

Belastbare Bewertung des technischen und ökonomischen Substanzerhalts nicht möglich aufgrund fehlender Daten

Die Finanzierung der langlebigen Investitionen und des Betriebs der Abwasserkanalisation erfolgt in NRW über die von den Kommunen erhobene Abwassergebühr. Hierdurch ist eine regionale Kongruenz von Nutznießer- und Kostenträgerkreis sichergestellt. Die Beteiligung künftiger Generationen an den Investitionskosten der langlebigen Infrastruktur rechtfertigt sich, wenn der Kostenanteil dem zurechenbaren Nutzungsanteil entspricht (impliziter Generationenvertrag). Problematisch kann es allerdings sein, wenn Umverteilungen zwischen den Generationen stattfinden, bspw. weil die Abschreibungsdauern nicht den Nutzungsdauern oder die laufenden Abschreibungen nicht den laufenden Reinvestitionen entsprechen. Als problematisch können sich auch demografische Veränderungen erweisen, wenn die Fixkosten der Abwasserbeseitigung von einer rückläufigen Zahl von Kostenträgern zu tragen sind. Auch neue Aufgaben, bspw. im Zusammenhang mit Starkregenvorsorge und klimatischem Wandel, bringen einen erweiterten personellen und finanziellen Aufwand mit sich, der sich insgesamt in steigenden Gebühren pro Kopf niederschlagen wird. Derzeit sind die Auswirkungen derartiger Entwicklungen auf den Finanzierungs- und Gebührenbedarf in NRW nicht quantifiziert.

Generationengerechtigkeit: Abschreibungsdauern sollten den Nutzungsdauern entsprechen

Insgesamt erlaubt es die derzeitige Datenlage über Abschreibungen und Reinvestitionen nicht, eine belastbare Bewertung des technischen und ökonomischen Substanzerhalts vorzunehmen. Nur hilfsweise lassen sich Anhaltspunkte gewinnen, die allerdings der Annahme einer kommunalen Investitionsschwäche Vorschub geben.[99]

Schaffung einer geeigneten Datenbasis für NRW

Demnach läge der Reinvestitionsumfang unterhalb des korrespondierenden Gebührenaufkommens. Einiges deutet auf einen ökonomischen Substanzverzehr hin. Diese Aussage ist aufgrund mangelnder Datenbasis

---

98 Vgl. Wirtschaftsdaten der Abwasserbeseitigung, Ergebnisse einer in 2013 durchgeführten gemeinsamen Umfrage der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abfall und Abwasser e.V. (DWA) und des deutschen Städtetages sowie des Deutschen Städte- und Gemeindebundes, Ausgabe 2014, S. 5.

99 Vgl. Oelmann, Mark et al.: Investitionsstau in der Abwasserentsorgung, in: KA Korrespondenz Abwasser, Abfall, 2017 (64) Nr. 2, S. 131-138.

allerdings nur bedingt belastbar. Die Forderung lautet daher, für NRW eine geeignete Datenbasis zur Bewertung der ökonomischen Substanz der Kanalisation und der Kläranlagen zu schaffen.

Schließlich spielen Dezentralität und Langlebigkeit auch mit Blick auf die kommenden Herausforderungen (Klimawandel, Demographie, Stadtplanung, aber auch Datensicherheit und Terrorgefahren) an die Infrastrukturen der Abwasserentsorgung eine Rolle. Hier stellt sich die Frage nach der Resilienz der Entsorgungsinfrastruktur, d.h. der Fähigkeit der Entwässerungssysteme, bei veränderten Rahmenbedingungen ihre Leistungsfähigkeit aufrechtzuerhalten. Aufgrund der Langlebigkeit und der technischen Inflexibilität der Infrastrukturen sind kurzfristig nur begrenzte Anpassungen innerhalb bestehender Systeme möglich. Langfristig lassen sich allerdings auch grundsätzliche Strukturanpassungen erzielen. In beiden Fällen eröffnet die dezentrale Trägerschaft einen Suchprozess, der die Einbeziehung dezentral verteilten Wissens und regionaler Problemlagen ermöglicht – und natürlich auch die Verknüpfung mit zentralem Wissen erlaubt. Aufgrund der Diversifikation sind die positiven Effekte einer Risikostreuung zu erwarten: die Ausfallwahrscheinlichkeiten bzw. -folgen werden im Vergleich zu einem zentral gesteuerten Gesamtsystem signifikant geringer sein und es ist insgesamt zu erwarten, dass eine höhere Entsorgungssicherheit erzielt werden kann. Durch Versuch und Irrtum, Lerneffekte und Imitation ist zu erwarten, dass sich langfristig auch landesweit eine resiliente Abwasserinfrastruktur herauskristallisiert.

Dezentrale Strukturen versprechen eine höhere Entsorgungssicherheit

Des Weiteren stellt sich die Frage, wie die Leistung der Kanalnetzbetreiber unter Effizienzgesichtspunkten zu bewerten ist. Allgemein formuliert ist ein Unternehmen oder eine Dienstleistung effizient im wirtschaftlichen Sinne, wenn ein vorgegebenes Ziel oder eine vorgegebene Leistung (hier: die Abwasserableitung in einer definierten Qualität) mit minimalen Kosten (Personal-, Sach- und Kapitalkosten) erreicht wird. Aufgrund des umfassenden Qualitätsbegriffs, hat Effizienz zahlreiche Facetten, die jeweils durch Kennwerte abgebildet werden können. Beispielhaft lassen sich Art und Anzahl von Störungen des Betriebs, Art und Anzahl von Bürgerbeschwerden, Anpassungsgeschwindigkeit bei neuen Problemen, Anzahl und Dauer der Baustellen, Know-how-Gewinn und –Erhalt und vieles mehr anführen.

Die effizienzbestimmenden Einflussgrößen unterscheiden sich von Kommune zu Kommune – je nach Topographie, Bebauungsgrad, Präferenzen der Bürger bzw. Kanalnetzbetreiber uvm. Beispielsweise ist es für die Dauer und Kosten im Zusammenhang mit Kanalbaustellen bedeutsam, ob die Arbeiten in einem eher klagefreundlichen Umfeld stattfinden und vor, während und nach Baumaßnahmen Ressourcen in die Dokumentation und Beweissicherung fließen, ob aufgrund von Bürgerpräferenzen den geschlossenen Bauweisen der Vorrang eingeräumt wird und wie hoch die Anzahl der Netzbetreiber (Energie, Wasser, Telekommunikation) ist, mit denen bei Baumaßnahmen eine Koordinierung erfolgen muss.

Benchmarking zur Bewertung von Kanalnetzbetreibern: Effizienz ist nur begrenzt an den Kosten ablesbar, auch andere Effizienzindikatoren sind wichtig

Aufgrund der Diversität der Einflussfaktoren und ihrer Ausprägungen lässt sich die Effizienz nur sehr begrenzt an den Kosten der Abwasserentsorgung pro m³ Abwasser ablesen. Ergänzend muss auf eine Reihe von

Effizienzindikatoren zurückgegriffen werden, die geeignet sind, die Qualität und die Kosten der Abwasserentsorgung abzubilden. Es lassen sich zahlreiche Kennwerte generieren, um Sachverhalte oder Prozesse zu beschreiben. Zur Bewertung der Effizienz können hilfsweise in einem Benchmarking diese Kennwerte verglichen und Aussagen zu Stärken und Schwächen im relativen Vergleich der Kanalnetzbetreiber untereinander getroffen werden.

Daten zur Beurteilung der Effizienz der Kanalnetzbetreiber in Nordrhein-Westfalen sind nur in Ansätzen vorhanden. In den Jahren 2006 bis 2010 hat die aquabench GmbH ein Benchmarking sowohl für die Abwasserbeseitigung als auch für die Wasserversorgung durchgeführt. Seitdem werden Kanalnetzbetreibern nur noch individuelle Erhebungen und Beratungen angeboten. Bei der Erhebung im Jahr 2010 war der Abwasserbereich mit 28 Teilnehmern vertreten. Die nachfolgenden Aspekte wurden behandelt und mit dem bundesweiten Durchschnitt abgeglichen:[47]

- Struktur und Technik: Anteil Mischwasserkanalisation, Abwasseranfall je Einwohnerwert
- Wirtschaftlichkeit: Gesamtaufwand je Einwohnerwert, Betriebsaufwand je km Kanalnetz, Anlagendeckungsgrad durch Beiträge bzw. Baukostenzuschüsse
- Entsorgungssicherheit: Bewertungsgrad des Kanalnetzes, Zustand der Kanalisation, Auslastungsgrad der Kläranlagen
- Qualität: Reinigungsleistung der Kläranlagen, Fremdwasseranteil, Kanalnetzreinigung
- Kundenservice: Einzugsermächtigungen, Kundenorientierung
- Nachhaltigkeit: Investitionen und Kanalsanierungsrate, Energieerzeugung und -nutzung, Energieverbrauch je Einwohnerwert, Gesamtinvestition je Einwohnerwert, Anschlussgrad, Fort- und Weiterbildungsdauer je Mitarbeiter, krankheits- und unfallbedingte Ausfalltage

Aufgrund der geringen Teilnehmerzahl können die Benchmarking-Ergebnisse allenfalls für eine grobe Positionsbestimmung genutzt werden. Dennoch ist der Ansatz sehr interessant - insbesondere wenn es gelingt, Sachverhalte und Entwicklungen über längere Zeiträume transparent darzustellen und zugunsten effizienzsteigernder Anpassungen zu nutzen.

4.3.3 Abwasserbehandlung

Gemäß § 54 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) besteht Abwasser aus dem „durch häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch in seinen Eigenschaften veränderten Wasser und dem bei Trockenwetter damit zusammen abfließendem Wasser (Schmutzwasser)“ sowie dem Niederschlagswasser[100]. Die Beseitigung dieses Abwassers ist Aufgabe der jeweiligen Gemeinden, wird jedoch in NRW in einigen Flussgebieten von sondergesetzlichen Wasserverbänden ausgeführt. Von

[100] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG),Stand: 18.7.2017

den 634 Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von 35,2 Mio. Einwohnerwerten werden rund 300 Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von 19 Mio. Einwohnerwerten[101] von den sondergesetzlichen Wasserverbänden betrieben. Insgesamt entsorgen 98% aller Einwohner ihr Abwasser über eine öffentliche Kanalisation, bei der das Abwasser einer Kläranlage zugeführt wird. In den übrigen Bereichen – den „Außenbereichen" – wird das Abwasser in Kleinkläranlagen gereinigt oder in abflusslosen Gruben gesammelt und abgefahren[54].

Die sondergesetzlichen Wasserverbände erheben Beiträge, welche von den Gemeinden durch die Gebühren auf die Haushalte sowie Industrie und Gewerbe - für welche auch Starkverschmutzerzuschläge erhoben werden können - umgelegt werden. Die Gebühren werden anhand des gesplitteten Gebührensatzes erhoben. Dafür wird die Schmutzwassergebühr anhand der verbrauchten Frischwassermenge ermittelt und eine zusätzliche Niederschlagswassergebühr anhand der entwässerten Grundstücksfläche erhoben. Zusätzlich zu den nutzungsbezogenen Gebühren werden von 62 Kommunen in NRW Grundgebühren erhoben, um die Fixkosten gleichmäßiger auf alle gebührenpflichtigen Einwohner zu verteilen. [102] Etwa 75 bis 85 % der anfallenden Kosten der Abwasserentsorgung sind Fixkosten. Die größten Anteile an diesen haben dabei die Abschreibungen, die Personalkosten und die Zinsen. Alle diese Kostenblöcke sind unabhängig davon, wie viel Abwasser in die Abwasserbehandlungsanlagen eingeleitet wird. [103, 104] Die aktuelle Gebührenstruktur in NRW erfüllt Artikel 9 der Wasserrahmenrichtlinie, der unter Berücksichtigung des Verursacherprinzips eine Kostendeckung von Wasserdienstleistungen fordert[105].

Abwassergebühren müssen kostendeckend berechnet werden und dürfen weder Gewinne noch Verluste verursachen

In den Abwassergebühren ist zusätzlich die Abwasserabgabe nach dem Abwasserabgabengesetz (AbwAG) [106] enthalten - je niedriger der eingeleitete Schadstoffeintrag ist, desto geringer fällt die Abgabe aus. Die Einnahmen aus der Abwasserabgabe sind zweckgebunden und sollen für Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässergüte genutzt werden, um die verursachten Umwelt- und Ressourcenkosten zu begleichen. Damit soll die

Die Abwasserabgabe fördert erfolgreich Investitionen in die Abwasserbehandlung. Sie sollte aber aktualisiert werden

---

101 Wasserwirtschaft → öffentlich verantworten, Arbeitsgemeinschaft der Wasserwirtschaftsverbände in NRW, 2012

102 Ministerium für Umwelt Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfahlen (MUNLV): Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen, 17. Auflage, Herausgeber: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2014

103 ATT, B., DBVW, D., & DWA, V.: Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft 2005. *Wirtschafts-und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Bonn*, 2005

104 Holtkamp, O., Thaler, S., Leptien, C., Herkner, T., & Sieler, A.: Wirtschaftsdaten der Abwasserentsorgung–Ergebnisse einer gemeinsamen Umfrage der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft. *Abwasser und Abfall (DWA) und dem Bundesverband der Deutschen Gas-und Wasserwirtschaft (BGW)*, 2005

105 Richtlinie 200/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, Stand: 20.3.2018

106 Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserabgabengesetz - AbwAG), Stand: 1.6.2016

Abwasserabgabe auf der einen Seite einen Anreiz zur Verminderung des Schadstoffeintrags schaffen und ist auf der anderen Seite ein wichtiges Finanzierungsinstrument. In NRW beeinflusst sie die Abwassergebühr zu maximal 2 bis 3 %. [107]

Da die aus der Abwasserabgabe entstehenden Investitionen zu einer Qualitätsverbesserung der Gewässergüte beigetragen haben[108], sich die wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen jedoch geändert haben, besteht der Bedarf, die Abwasserabgabe fortzuschreiben und ihre Funktion als Lenkungsinstrument effektiver zu gestalten[109].

Die Anforderungen der Kommunalabwasserrichtlinie [110] an die kommunale Abwasserbehandlung sind in NRW flächendeckend erfüllt und in allen Kläranlangen mit einer Ausbaugröße über 2.000 Einwohnern wird eine biologische Abwasserbehandlung im Rahmen der Richtlinie durchgeführt. Außerdem sind alle 378 [54] Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von über 10.000 Einwohnern in der Lage, Stickstoff und Phosphor zu eliminieren.

In ländlichen Gebieten wären die Kosten für zentrale Abwasseranlagen unverhältnismäßig; deshalb werden in Gebieten ohne Kanalisation Kleinkläranlagen eingesetzt

Als Kleinkläranlagen gelten Kläranlagen mit einer Ausbaugröße zwischen 4 und 50 Einwohnern. In ländlich strukturierten Gebieten ist es häufig unverhältnismäßig teuer einzelne Häuser an die öffentliche Kanalisation anzuschließen. Daher gab es 2014 rund 79.000 Kleinkläranlagen mit rund 427.000 angeschlossenen Einwohnern in Nordrhein-Westfalen. Darüber hinaus gab es 6.100 abflusslose Gruben mit rund 17.000 angeschlossenen Einwohnern. Diese Zahl ist insgesamt in den letzten Jahren stark rückläufig. [111]

Aufgrund unterschiedlicher Bemessungsgrundlagen, topografischer Verhältnisse und abweichender Strukturen sind die Gebühren verschiedener Gemeinden nicht direkt vergleichbar. Trotzdem lässt sich sagen, dass die Abwassergebühren in den letzten Jahren relativ stabil geblieben sind, wobei leichte Steigerungen der spezifischen Gebühren durch rückläufigen Wasserverbrauch und rückläufige Bevölkerungszahlen zustande kommen[111].

---

107 Ministerium für Umwelt Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfahlen (MUNLV): Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen, 17. Auflage, Herausgeber: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2014

108 Beitrag zur Erweiterung des Einsatzes ökonomischer Instrumente im Rahmen einer gesamtheitlichen Flussgebietsbewirtschaftung, Palm, N., 2006, Aachen

109 Gawel, E. et al.: Reform der Abwasserabgabe: Optionen, Szenarien und Auswirkungen einer fortzuentwickelnden Regelung. Herausgeber: Umweltbundesamt, 2014

110 Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser, Stand: 21.05.1991

111 Ministerium für Umwelt Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfahlen (MUNLV): Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen, 17. Auflage, Herausgeber: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2014

Aus erforderlichen Reininvestitionen sowie kommenden Entwicklungen und Problemstellungen wie der Einführung der vierten Reinigungsstufe, der Entfernung von Mikroplastik und antibiotikaresistenten Keimen aus dem Abwasser sowie der Phosphor-Rückgewinnung und den Ertüchtigungen der Kläranlagen zur Erfüllung der Ziele der WRRL resultieren notwendige Investitionen. Alleine um deutschlandweit alle Kläranlagen mit einer vierten Reinigungsstufe auszustatten, wären Investitionen von über 37 Mrd. € notwendig[112]. Eine belastbare Abschätzung für NRW ist hier nicht ohne weiteres möglich. Für die Abwassergebühren kann dies Steigerungen von bis zu 10 % bedeuten[113].

Die mittlere Schmutzwassergebühr in NRW ist von 2,93 €/m³ im Jahr 2014 auf 3,01 €/m³ im Jahr 2017 gestiegen. Die minimal betrachtete Gebühr lag konstant bei 1,07 €/m³ und der maximal betrachtete Wert ist von 5,50 €/m³ auf 5,38 €/m³ gesunken. Die Niederschlagswassergebühr lag 2014 im Mittel bei 0,81 €/m² und ist bis 2017 leicht auf 0,83 €/m³ gestiegen. Der Minimalwert ist von 0,14 €/m² auf 0,15 €/m² gestiegen und der maximale Wert von 2,39 €/m² auf 2,19 €/m² gesunken[114, 115].

Neuere Anforderungen an die Abwasserbehandlung werden gewisse Kostensteigerungen mit sich bringen

In der im Herbst 2017 in Kraft getretenen neuen Klärschlammverordnung wird für Kläranlagen ab 100.000 bzw. 50.000 EW nach einer 12- bzw. 15-jährigen Übergangsfrist – verbunden mit der Beendigung der bodenbezogenen Verwertung der aus diesen Anlagen stammenden Klärschlämme – eine Rückgewinnung des Phosphors gefordert, sofern der Klärschlamm einen P-Gehalt von 20 g P/kg Trockenmasse (TM) oder mehr aufweist. Aus den Vorgaben und Informationspflichten der geänderten Klärschlammverordnung wird nach einer auf Deutschland bezogenen Schätzung der Bundesregierung, ein jährlicher Erfüllungsaufwand von ca. 93,6 Mio. Euro (< 1 €/Einwohner), darunter 1,5 Mio. Euro an Bürokratiekosten und bis zu 92,3 Mio. Euro an Sachkosten entstehen. Zudem wird mit einem einmaligen Umstellungsaufwand von 398,0 Mio. Euro größtenteils für die Errichtung der Phosphorrückgewinnungstechniken gerechnet. [116]

---

112 Bittermann, H.-J., Kempf, J.: Was kostet die 4. Reinigungsstufe wirklich?, Onlineartikel, URL: https://www.process.vogel.de/was-kostet-die-4-reinigungsstufe-in-klaeranlagen-wirklich-a-705019/, abgerufen am 31.07.2018.

113 Bertling, R. Vierte Reinigungsstufe: Stand und Ausblick, Herausgeber: Frauenhofer UMSICHT, Onlineartikel URL: https://www.initiative-mikroplastik.de/index.php/themen/4-reinigungsstufe, abgerufen am 03.09.2018, (o.d.).

114 Ministerium für Umwelt Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfahlen (MUNLV): Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen, 17. Auflage, Herausgeber: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2014

115 Abwassergebühren 2017 - Privathaushalte NRW, Bund der Steuerzahler NRW e.V., 2017

116 Verordnung zur Neuordnung der Klärschlammverwertung, Bundesrat Drucksache 255/17 29.03.17, S. 3

Die Lebensdauer von Kläranlagen ist insgesamt nur schwierig zu bestimmen, da sich Änderungen von technischen und rechtlichen Anforderungen nur schwer vorhersagen lassen[117]. Daher wird von einer wirtschaftlichen Lebensdauer (Zeitraum, in dem die Kläranlage noch kosteneffektiv eingesetzt werden kann) von rund 30 Jahren ausgegangen[118], während die technische Nutzungsdauer der baulichen Anlagenteile zu rund 40 Jahren angenommen werden kann und die der maschinen- und installationstechnischen Anlagenteile zu rund 15 Jahren[56].

In NRW besteht ein Investitionsbedarf von schätzungsweise 450 Mio. EUR/a für die Abwasserbehandlung

Da ein Großteil der Kläranlagen in Deutschland vor Mitte der 1980er Jahre erstmalig in Betrieb genommen wurde[119] und - wie beispielsweise im Regierungsbezirk Düsseldorf - Mitte der 1990er Jahre zuletzt ausgebaut wurde[120], stehen im Hinblick auf die anzunehmende Lebensdauer vielfach Reinvestitionsmaßnahmen an. Zusätzlich steigt der Bedarf für Neuinvestitionen durch eine etwaige vierte Reinigungsstufe, die Zunahme und Intensität von Starkregenereignissen sowie Einschränkungen der landwirtschaftlichen Ausbringung von Klärschlamm[121].

Laut einer repräsentativen Hochrechnung der KfW-Bank aus einer Umfrage von 2017 sehen deutschlandweit 43 % der Kommunen mit mehr als 2.000 Einwohnern einen nennenswerten und 9 % sogar einen gravierenden Investitionsrückstand in der Wasserversorgung und der Abwasserentsorgung. Es geben nur 22 % an, dass sie in den fünf Jahren vor der Umfrage die erforderlichen Unterhaltungen vollständig gewährleisten konnten. Laut 20 % der Kommunen steigt ihr Investitionsbedarf in den fünf Jahren nach der Umfrage weiter an und 41 % gehen von einem gleichbleibenden Stand aus, während nur 39 % davon ausgehen, ihn abbauen zu können. [122]

An der Belastung der Gewässer in NRW haben in Direkt- und Indirekteinleiter eingeteilte Industriebetriebe einen großen Anteil. Indirekteinleiter leiten ihr Abwasser über die Kanalisation in kommunale Kläranlagen. Direkteinleiter reinigen ihr Abwasser im eigenen Betrieb und leiten anschließend direkt ins Gewässer ein, wobei nach dem Wasserhaushaltsgesetz (§ 8) eine Erlaubnis

117 Bohn, T.: Wirtschaftlichkeit und Kostenplanung von kommunalen Abwasserreinigungsanlagen (Vol. 34). expert verlag, 1993

118 Erft Verband: Masterplan Abwasser 2025: Erste Kläranlagen stillgelegt. Onlineartikel. Herausgeber: Erftverband, URL: http://www.erftverband.de/masterplan-abwasser-2025-erste-klaeranlagen-stillgelegt/, abgerufen am 19.07.2018; 15:25 Uhr, 2015

119 Zukunft und Werterhalt kommunaler Infrastruktur für die Wasserwirtschaft; Oelmann, M.; Vortrag 17. Ruhrverbands-Forum „Infrastruktur nachhaltig bewirtschaften“, 21.06.2018, Essen

120 Kommunale Kläranlagen im Regierungsbezirk Düsseldorf - Sanierungs- und Ertüchtigungsbedarf; Rombach, J.; Vortrag Workshop, 16.12.2013, Düsseldorf

121 Investitionsstau in der Abwasserentsorgung - Ausgewählte Lösungsansätze aus ökonomischer und ingenieurwissenschaftlicher Perspektive; Oelmann, M., Roters, B., Hoffian, A., Hippe, M., & Wedmann, T.; KA Korrespondenz Abwasser, Abfall (2), 2017, S. 132

122 KfW-Kommunalpanel 2017 - Tabellenband; KfW Bankengruppe; 2017

für beide notwendig ist. Die Mindestanforderungen zur Einleitung in Gewässer sind in den Anhängen der Abwasserverordnung festgehalten.

In Nordrhein-Westfallen ist die Niederschlagswasserbeseitigung inklusive Fristen und Zuständigkeiten im LWG § 44 geregelt. Einzelregelungen zur Belastung und Behandlungsbedürftigkeit des getrennt vom Schmutzwasser gesammelten Niederschlagswassers, zum Einsatz von Behandlungsanlagen, sowie zu deren Bemessung sind im sogenannten Trennerlass geregelt. [123] Durch das am 1.7.1995 novellierte Landeswassergesetz (LWG) haben sich für die Beseitigung von Niederschlagswasser grundlegende Änderungen ergeben. Durch § 51 a des LWG wurde eine ortsnahe Niederschlagswasserbeseitigung eingeführt. Seitdem ist es die gesetzlich verankerte Zielsetzung, Niederschlagswasser vor Ort zu beseitigen oder in ein ortsnahes Gewässer einzuleiten. Die Einschätzung ob Niederschlagswasser zentral oder dezentral behandelt wird erfolgt nach dem Prinzip einer Nachhaltigkeitsbewertung (Vereinbarung von Ökonomie, Ökologie, Soziales). Maßgeblich ist hierbei immer die vollständige und zuverlässige Abwasser- und Niederschlagwasserbehandlung.

Laut Trennerlass muss Niederschlagswasser von Grundstücken, die erstmals bebaut, befestigt oder an die öffentliche Kanalisation angeschlossen werden, ortsnah in ein Gewässer eingeleitet, versickert oder verrieselt werden

Die Bedingungen für die ortsnahe Beseitigung, wie eine Versickerung, stehen im Runderlass d. MURL für Niederschlagswasserbeseitigung. [123] Des Weiteren existiert ein Erlass für die Anforderungen an die öffentliche Niederschlagsentwässerung im Mischverfahren inkl. Anforderungen für den Schadstoffrückhalt. [124]
Die zuständige Gemeinde kann hierbei durch Satzung festsetzen, ob und in welcher Weise das Niederschlagswasser zu versickern, zu verrieseln oder in ein Gewässer einzuleiten ist. Letzteres erfolgt grundsätzlich im Trennverfahren.[125] Die Beurteilung der Beschaffenheit des Niederschlagswassers ist hierbei ausschlaggebend für die Art und Weise der Behandlung. Das Niederschlagswasser wird – ausgehend von Herkunftsbereichen – in die Kategorien unbelastet, schwach belastet oder stark belastet eingestuft (Kategorie I-III) und in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten dezentral, semizentral oder zentral behandelt. Diese Anforderungen gelten als allgemein anerkannte Regeln der Abwassertechnik.[125] Die Betreiber der Anlagen müssen diese nach einrichtungsspezifischen Prüfungsumfang und Häufigkeiten der Prüfungen selbst überwachen.[126]

---

123 Ministerium für Umwelt Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfahlen (MUNLV): Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren. Runderlass vom Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 26, 2004.

124 Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft (MURL): Anforderungen an die öffentliche Niederschlagsentwässerung im Mischverfahren Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft - IV B 6 - 031001 2102 / IV B 5 - 673/4/2-32602 v. 3.1.1995

125 Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalens (MURL):Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz - LWG -) in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juni 1995

126 Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalens (MURL): Verordnung zur Selbstüberwachung von Kanalisationen und

In NRW sind Städte und Gemeinden dazu verpflichtet, ein Abwasserbeseitigungskonzept (ABK) zu erstellen, um den Stand der öffentlichen Abwasserbeseitigung sowie die zeitliche Abfolge und die geschätzten Kosten der zur Erfüllung der Abwasserbeseitigungspflicht notwendigen Baumaßnahmen darzustellen. Das ABK umschließt auch Aussagen zur Niederschlagswasserbeseitigung (NBK) unter Beachtung städtebaulicher Entwicklungen.[125] Das NBK beinhaltet u.a. eine Auflistung der niederschlagswasserbetreffenden Einleitungen, Anlagen und Maßnahmen inkl. Kosten und Planungshorizonte. Maßnahmen der dezentralen Niederschlagswasserbehandlung wie Dachbegrünung die oftmals auf privaten Grundstücken durchgeführt werden, zählen nicht zum NBK. Zudem soll das NBK die Auswirkungen auf die bestehende Entwässerungssituation, das Grundwasser und oberirdische Gewässer darstellen. Darunter fallen auch Maßnahmen zum Ausgleich der Wasserführung und Maßnahmen zur Klimafolgeanpassung. [127]

Keine Erfassung von Maßnahmen der dezentralen Niederschlagswasser-behandlung im NBK und ABK

In NRW existieren stark variierende städtische Zuschüsse für Maßnahmen der dezentralen Niederschlagswasserbehandlung wie beispielsweise für Dachbegrünung. Grundsätzlich bestehen Förderungen für Entsiegelung, bspw. auf Grundlage der Richtlinien Grüne Infrastruktur der NRW Bank.

Es existieren in NRW keine einheitlichen Förderprogramme für die Umsetzung von Maßnahmen der dezentralen Niederschlagswasser-behandlung

4.3.4 Gewässerbewirtschaftung

Den rechtlichen Rahmen für Gewässerschutz und Gewässerbewirtschaftung bildet die EG-Wasserrahmenrichtlinie, die ihre nationale Umsetzung im Wasserhaushaltsgesetz und der Oberflächengewässerverordnung gefunden hat. Letztere setzt ebenfalls die Umweltqualitätsnormenrichtlinie um. Weiterhin bildet den Rahmen die EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie, die ebenfalls Eingang in das Wasserhaushaltsgesetz gefunden hat. Auf Landesebene ist das Landeswassergesetz NRW maßgeblich.

Die Europäischen Wasserrahmen- und Hochwasserrisikomanagement-Richtlinien stellen den rechtlichen Rahmen

Ziel der Gewässerbewirtschaftung bezogen auf Fließgewässer- und Seewasserkörper ist das Erreichen des guten ökologischen und chemischen Zustands bzw. des guten ökologischen Potentials für erheblich veränderte Wasserkörper. Negative Trends des Zustands sind frühzeitig umzukehren. Die Richtlinie trat im Jahr 2000 in Kraft. Die Gewässerbewirtschaftung nach dieser Richtlinie befindet sich zwischen 2016 und 2021 in ihrem zweiten Zyklus. Grundprinzipien der WRRL sind die ökologische Bewertung des Gewässerzustandes, das Verschlechterungsverbot und die Bewirtschaftung in Flussgebietseinheiten unter Beteiligung der Öffentlichkeit[128]. Eine

Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme sind die wichtigsten Instrumente für die Bewirtschaftung der vier großen Flusseinzugsgebiete in NRW

Einleitungen von Abwasser aus Kanalisationen im Mischsystem und im Trennsystem - Selbstüberwachungsverordnung Kanal - SüwV Kan vom 16. Januar 1995

127 Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (MUNLV): Verwaltungsvorschrift über die Aufstellung von Abwasserbeseitigungskonzepten Runderlass des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz IV-7- 031 002 0101 / IV-2-673/2-30369 v. 8.8.2008

128 Europäisches Parlament und Europäischer Rat: Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Amtsblatt der Europäischen Union, Luxemburg.

nachhaltige Gewässerbewirtschaftung bringt Nutzungen und den Schutz der aquatischen Umwelt und der Trinkwasserressourcen in Einklang.

Die Fließgewässer 1. Ordnung in NRW befinden sich, bis auf die Bundeswasserstraßen, im Eigentum des Landes, dem auch die Unterhaltungspflicht obliegt. Die Bundeswasserstraßen werden von der Wasserstraßenverwaltung bewirtschaftet. Die Fließgewässer 2. Ordnung und sonstiger Ordnung sind Eigentum öffentlicher und privater Eigentümer. Unterhaltungspflichtig sind die Gemeinden. Diese Aufgabe kann von Kreisen oder Wasserverbänden übernommen werden. Die stehenden Gewässer sind durch ihre Eigentümer unterhaltungspflichtig. Dabei gilt für die Gewässer der dreistufige Verwaltungsaufbau mit dem MULNV als oberster Behörde, den Bezirksregierungen als oberer Behörde und den Kreisen bzw. kreisfreien Städten als unterer Behörde. Eine Besonderheit in NRW stellen die sondergesetzlichen Wasserverbände dar. Diese haben, nach dem jeweils gültigen Gesetz, spezifische Verantwortungen für ein (Teil-)Flusseinzugsgebiet inne, womit sie öffentliche Aufgaben wahrnehmen. Sie unterstehen direkt der Rechtsaufsicht der obersten Wasserbehörde.

Sondergesetzliche Wasserverbände sind eine erfolgreiche Besonderheit in NRW

NRW ist Mitglied der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, der länderübergreifenden Flussgebietsgemeinschaften und der Internationalen Kommissionen zum Schutz von Rhein und Maas.

In den Flussgebietseinheiten werden Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme erstellt. Nordrhein-Westfalen hat Anteil an den vier Flussgebietseinheiten Rhein, Weser, Ems und Maas, die sich wiederum in 13 Teileinzugsgebiete und diese in 84 Planungseinheiten untergliedern. In NRW sind dabei 14.136 km der Fließgewässer, 25 Seen und 24 Talsperren an die EU berichtspflichtig (vgl. Kapitel 4.2.4).

Aspekte zur Verringerung hochwasserbedingter Folgen haben Eingang in die Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL) gefunden.[129] Die Inhalte wurden in Deutschland 2010 im Wasserhaushaltsgesetz umgesetzt. Es nennt vier Schutzgüter: Die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftliche Tätigkeit. Die HWRM-RL verfolgt den Ansatz, dass alle Phasen eines Hochwassers zu beachten sind, neben dem technischen Hochwasserschutz auch die Flächen- und Verhaltensvorsorge zu betreiben sind und eine regelmäßige Überprüfung mit allen beteiligten Gruppen durchzuführen ist. Bis zum Jahr 2015 wurden von den Bezirksregierungen in NRW Hochwasserrisikomanagementpläne erstellt. Diese werden im 6-jährigen Turnus fortgeschrieben. In den vier Einzelphasen wurden zunächst Gebiete mit einem vorhandenen Hochwasserrisiko abgegrenzt. In den folgenden Phasen wurden die Gefahren- und Risikokarten erstellt und daraus Managementpläne abgeleitet. Neben der reinen Vorsorge sind auch die Planung von Hilfsmaßnahmen und die Überwindung

Vier Schutzgüter im Hochwasserfall: Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe, Wirtschaft

Hochwasserrisikomanagementpläne wurden bis 2015 erstellt und werden 6-jährlich fortgeschrieben

[129] Europäisches Parlament und Europäischer Rat: Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (2007/60/EG). Amtsblatt der Europäischen Union, Straßburg.

der Folgen von Hochwässern niedergeschrieben. Alle Maßnahmen der HWRM-RL werden auf Synergien mit der WRRL geprüft.[130]

Das Landeswassergesetz regelt, wie die Gewässerkosten auf mögliche Kostenträger zu verteilen sind (s. Tabelle 1). Die Kommunen erlassen dazu Gebührensatzungen für die jeweiligen Aufgabenbereiche. Sind die Kosten als geringfügig anzusehen und rechtfertigen den Aufwand der Erstellung einer Gebührensatzung nicht, so werden die Gewässerkosten aus dem allgemeinen Haushalt bestritten. Unbenommen dieser Regelungen können Sondergesetzliche Wasserverbände und Wasser- und Bodenverbände für die Gewässerbewirtschaftung Verbandsbeiträge von ihren Mitgliedern erheben. Diese unterscheiden i.d.R. die Aufgaben Gewässerausbau, Ausgleich der Wasserführung und Gewässerunterhaltung.

Tabelle 1: Kostenträger Gewässer nach LWG NRW

Aufgaben gemäß LWG	Kostenträger
Ausgleich der Wasserführung (§§ 66-67 LWG)	„Diejenigen, die zu nachteiligen Abflussveränderungen nicht unwesentlich beitragen (Veranlasser)“ (§ 67 Abs. 1 Satz 1 LWG / § 88 Abs. 1 Satz 1 LWG a. F.)
Gewässerausbau (§§ 68-71 LWG)	• Veranlasser i.S.d. § 67 LWG (§ 69 Abs. 1 Satz 1 i.V.m. § 67 LWG) • Eigentümer im seitl. Einzugsgebiet nach Abzug der Finanzhilfen des Landes (§ 69 Abs. 3 i.V.m. § 64 LWG) • Vorteilhabende (§ 70 LWG)
Gewässerunterhaltung (§§ 61-65 LWG)	
➲ Erhaltung eines ordnungsgemäßen Abflusses	• vorab (%): Erschwerer (§ 64 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 LWG) • Eigentümer im seitl. Einzugsgebiet nach Abzug der Finanzhilfen des Landes ($ 64 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 LWG)
➲ ökologische Entwicklung	• kein gesetzlicher Umlagetatbestand vorhanden

130 Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV): Hochwasserrisikomanagement in Nordrhein-Westfalen, Kurzfassung der Hochwasserrisikomanagementpläne Rhein, Maas, Ems und Weser in Nordrhein-Westfalen. MULNV, Düsseldorf, 2015

5 Forschungs- und Innovationskompetenz der Wasserwirtschaft

Wasserforschung muss zukünftige Entwicklungen voraus denken

Auf Zukunftsthemen und offene Fragen der Wasserwirtschaft kann eine starke und zukunftsorientierte Forschungs- und Innovationslandschaft die notwendigen Antworten liefern. Dazu gehören Themen wie Klimawandel, Bevölkerungsentwicklung, die Erreichung der UN Nachhaltigkeitsziele (SDGs), die Bewertung immer neuer Stoffbelastungen im Wasserkreislauf, strukturelle Veränderungen wie die Energiewende oder geänderte Wirtschaftsstrukturen, Kreislaufwirtschaft und technologischer Fortschritt wie die Digitalisierung und die damit verbundenen Anpassungs- und Veränderungsleistungen der Wasserwirtschaft. Genauso kann und muss die Forschungslandschaft weit vorausdenken und die Wasserwirtschaft schon heute für zukünftige Entwicklungen sensibilisieren.

Aktuelle Erhebung zur NRW-Wasserforschung: Hohe Diversität der Fachbereiche, Standorte weit verteilt mit regionalen Schwerpunkten in der Ruhr-Region, der Region Köln-Bonn-Aachen und Münster

Das NRW-Umweltministerium misst der Wasserforschungslandschaft und dem Zusammenspiel zwischen Forschung, Transfer und Anwendung eine strategische Bedeutung für die Zukunftsperspektive der Wasserwirtschaft bei und hat deshalb 2017 einen Erhebungsprozess (Beteiligungsquote 80 %) gestartet, um einen ersten Überblick über Stand, Entwicklungspotenziale und Defizite bei Akteuren, Themen, Personalsituation, Vernetzung und Finanzierung der Wasserforschungslandschaft in NRW zu erhalten [131]. Forschungsschwerpunkte der NRW-Wasserforschung liegen in den Ingenieurwissenschaften, aber auch in den Natur-, Geo-, Sozial-, Wirtschafts- und Rechtswissenschaften. Universitäten, Fachhochschulen, An-Institute sowie weitere außeruniversitäre Forschungsinstitutionen tragen zur einer breit aufgestellten und auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Wasserforschung bei, räumliche Cluster sind in der Ruhr-Region (Duisburg-Essen-Mülheim-Gelsenkirchen-Bochum), der Region Köln-Bonn-Aachen und am Standort Münster mit jeweils mehreren Einrichtungen und diversen Fachdisziplinen.

Fachlich gut aufgestellt, aber internationale Relevanz und Sichtbarkeit sind verbesserungswürdig

Der guten nationalen Vernetzung der Akteure stehen befriedigende internationale und stark ausbaufähige europäische Kontakte gegenüber. Die internationale Sichtbarkeit und Attraktivität der Wasserforschung in NRW wird ihren Spitzenleistungen in einzelnen Bereichen nicht gerecht. Ein vertiefter Praxistransfer von Forschungsergebnissen bietet der Wasserwirtschaft innovative, praxistaugliche Lösungen und zudem der Umweltwirtschaft interessante Marktchancen. Besonders günstige Randbedingungen sind in den innovationsfähigen Kommunen und den sondergesetzlichen Wasserverbänden des großen, dicht besiedelten und an Landschaftstypen reichen Bundeslandes NRW zu sehen. Ein aktuell sehr dynamisches Transfer-Themenfeld ist die Ausgestaltung der Digitalisierung der Wasserwirtschaft.

Handlungsbedarf wird gesehen in den Finanzierungsstrukturen der Wasserforschung, in der Verbesserung der nationalen und internationalen Wettbewerbsfähigkeit, bei der Technologieentwicklung sowie beim Transfer

---

131 Berger V et al.: Wasserforschung in NRW. Eingereicht zur Veröffentlichung in Korrespondenz Abwasser und Energie-Wasser-Praxis, erwartetes Publikationsdatum Okt/Nov 2018.

von Innovationen in die Praxis der Wasserwirtschaft. Hier steht NRW im Wettbewerb mit anderen Bundesländern, mit eigenen Initiativen, die für NRW gleichermaßen zukunftsweisend sein können. So hat Baden-Württemberg zum Beispiel unter Federführung des dortigen Wissenschaftsministeriums ein Schwerpunktprogramm zur Stärkung der landeseigenen Wasserforschung zur standortübergreifenden und interdisziplinären Vernetzung mit einem Etat und einer Geschäftsstelle gegründet[132].

Potenziale der Wasserforschung in NRW sollten effizienter genutzt und ausgebaut werden. Das fördert auch die Technologieentwicklung und stärkt den Export

Im nächsten Schritt sollte auch in NRW - getragen vom Umweltministerium mit Einbindung des Wissenschaftsministeriums – ein Analyse- und Umsetzungsprozess erfolgen, wie die Potenziale der Wasserforschung in NRW effizienter genutzt und ausgebaut werden können, um zur zukunftssicheren und nachhaltigen Ausrichtung der Wasserwirtschaft in NRW, zu wissenschaftlicher Exzellenz und umweltwirtschaftlichem Erfolg des Landes NRW auch in der Exportorientierung beizutragen.

132 Netzwerk Wasserforschung e.V.: http://www.wassernetzwerk-bw.de/

6 Wandelfaktoren und Folgeabschätzung

Klimawandel

Aktuelle Klimaprojektionen gehen für das Land NRW davon aus, dass sich die Durchschnittstemperaturen zwischen 2021 und 2050 voraussichtlich zwischen 0,8 bis 1,7 Grad erhöhen werden – im Vergleich zum Referenzzeitraum 1971 und 2000. Betrachtet man die Entwicklung der Häufigkeit von Starkregenereignissen in NRW, so lässt sich bereits im gleichen Zeitraum ein Anstieg der Starkregenereignisse um 8 % interpretieren, wobei die Niederschläge in den Wintermonaten zunehmen und in den Sommermonaten abnehmen werden. Der Trend ist jedoch aufgrund der hohen Variabilität der (Niederschlags-)Daten nicht signifikant. Laut den vorliegenden Klimaprojektionen bis 2050 ist in Zukunft wahrscheinlich eine Fortsetzung dieses Trends zu erwarten[133]. Für die Wasserwirtschaft bedeutet dies eine Verschärfung und Häufung bereits existierender und bekannter Phänomene und Probleme: höhere Gewässer- bzw. Wassertemperaturen, höhere Verdunstung, mehr Starkregen, längere Hitze- und Trockenperioden, vermehrte Hochwasserereignisse, neue Niederschlagsmuster, veränderte Grundwasserneubildung[134].

Erhöhung der Durchschnittstemperatur von 0,8 – 1,7 °C und Anstieg der Starkregenereignisse um 8 % zwischen 2021 - 2050

Die jährliche Regenhöhe bleibt zwar gleich, jedoch verschiebt sich der Niederschlag: Mehr Starkregenereignisse, längere Hitze- und Trockenperioden

Im Zusammenhang mit zum Teil sehr lokalen und stationären Starkregenereignissen sind vor allem die wasserwirtschaftlichen Bereiche der Siedlungsentwässerung, der Gewässerrenaturierung und des Hochwasserschutzes von vorrangiger Bedeutung. Dabei sind im Hinblick auf mögliche Schäden in Siedlungsgebieten neben dem Versagen technischer Anlagen weitere Erscheinungsformen von „zu viel oder zu wenig Wasser“ zu unterscheiden:

- Gewässer: Gewässer haben regelmäßig und natürlich eine niederschlagsbedingt veränderliche Wasserführung, die zum Ausufern führen kann. Dieser Regelfall wird mit dem Begriff „Hochwasser“ beschrieben. In den von Hochwasser betroffenen Bereichen können durch die eingetretenen Überschwemmungen bei vorhandenen Schadenspotentialen entsprechende Schäden auftreten.
- Veränderung des Gewässerabflusses: In Gewässern können sich die Folgen des Klimawandels auch in einer unnatürlich veränderten Wasserführung niederschlagen. Sie können zunehmende und anhaltende Veränderung in der natürlichen Abflussdynamik bewirken, wie beispielweise längere Niedrigwasserphasen, aber auch zu einer veränderten Rhythmik im Abfluss (also Veränderungen im Abflussregime) führen. Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften und damit auf den ökologischen Zustand sind die Folge und gefährden bisherige und zukünftige Erfolge der Gewässerbewirtschaftung.

Hochwasserrisiken nehmen zu, Grundwasserneubildung verändert sich

Trockene Sommer können zu konkurrierenden Wassernutzungsinteressen führen

133 Kropp, J., et al.: „Klimawandel in Nordrhein-Westfalen–Regionale Abschätzung der Anfälligkeit ausgewählter Sektoren “. Abschlussbericht des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) für das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (MULNV), 2009

134 Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft 2015

- Zu erwartende trockenere Sommer können zu ökologischen Beeinträchtigungen sowie konkurrierenden Wassernutzungs-Interessen führen: Wasserversorgung für Haushalte und Gewerbe, Landwirtschaft, Kühlwässer oder auch Freizeitaktivitäten weisen im warmen Sommer teilweise Spitzenbedarfe auf.
- Kläranlagen: Die von Einwohnern und Unternehmen eingeleiteten Frachten sind auch in trockenen Sommern unverändert zu erwarten. Die damit steigenden Konzentrationen im Gewässer dürften zu Handlungsbedarf zwingen, um Flora und Fauna im Gewässer zu erhalten.
- Überlastung des Kanalnetzes / der Entwässerung: Hierbei handelt es sich um aus Entwässerungskanälen oder Sonderbauwerken austretendes Abwasser, das aufgrund der begrenzten hydraulischen Leistungsfähigkeit der Systeme infolge intensiven Niederschlags nicht mehr abgeführt werden kann. Zudem gelangt das Niederschlagswasser bei Starkregenereignissen in der kurzen Zeit zum Teil gar nicht mehr in die Kanalisation, da in diesem Fall vorhandene Einlauföffnungen (z.B. Straßeneinläufe, Hofabläufe) befestigter Flächen an ihre Grenzen stoßen. Das Wasser sucht sich seinen Weg der Schwerkraft folgend und kann durch Eindringen in Gebäude, zum Beispiel oberflächlich oder über Rückstau, Schäden verursachen. Dieser zum Teil stationäre Charakter der Starkregenereignisse führt zu lokalen Überflutungen von Straßen, Wohn- und Geschäftsgebäuden.
- Unkontrollierter Oberflächenabfluss: Dies beschreibt Abflüsse von Oberflächen, bei denen der Niederschlag die Infiltrationsrate derart übersteigt, dass das Wasser weder durch kleinere Gewässer noch durch das Entwässerungssystem (s. o.) schadlos aufgenommen und abgeleitet werden kann.
- Grundwasser: Es bestehen veränderte Grundwasser-neubildungsmengen mit einer bislang zu beobachtenden und weiterhin prognostizierten klimawandelbedingten Tendenz zur Abnahme. Durch Temperaturanstiege kommt es zur Zunahme der Verdunstung und einer geringeren Grundwasserneubildung bzw. einer vermehrten Grundwasserzehrung im Sommer sowie zu einem erhöhten Anteil des Direktabflusses bei häufigerem Starkregen. Infolgedessen sind in den letzten Jahren vermehrt fallende Grundwasserstände zu beobachten. Dies hat eine Verschärfung der konkurrierenden Wassernutzungen (z.B. Trinkwassergewinnung / Bewässerung) in Trockenperioden zur Folge.

Variierende Grundwasserstände aufgrund des Klimawandels führen zu erheblichen Schadenswirkungen. Ein Beispiel sind die langen Trockenperioden im Sommer 2018

Erforderlich sind daher wassersparende und gewässerschonende, sowie organisatorische (genehmigungsrechtliche) und technische Lösungsansätze, um Umwelt, Wohnbebauung sowie Industrie- und Gewerbebetriebe vor Überschwemmung zu schützen sowie die Funktionsfähigkeit der Verkehrsinfrastruktur aufrecht zu erhalten. Dazu zählen beispielsweise Risikokonzepte überflutungsgefährdeter Gebiete, dezentrale Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen und ein gezieltes Überflutungsmanagement wie beispielsweise der bauliche Objektschutz.

Stetig steigende Nutzungskonkurrenzen wie z.B. Flächenverbrauch und Kulturen der Energiepflanzen verstärken die Belastung der Wasserressourcen

Die fortwährende Zunahme von Flächenversiegelungen in Deutschland und speziell NRW führt zu einer deutlichen Veränderungen der natürlichen Wasserhaushaltsgrößen und respektive zu einem erhöhten

Überflutungsrisiko sowie zur Erhöhung hydraulischer und stofflicher Gewässerbelastungen einerseits und zu einer verringerten Speisung der Grundwasservorräte andererseits.

Eine Veränderung der Niederschlagsverteilung zugunsten von Extremereignissen wie Starkregen hat auch langfristig gesehen großen Einfluss auf die Nutzungsbeanspruchung der siedlungswasserwirtschaftlichen Infrastruktur, die ggf. nicht mehr ausreichend dimensioniert ist. Eine Entlastung der Kanalisation kann durch die Schaffung von dezentralen Anlagen zur Regenwasserbewirtschaftung erfolgen. Extremere Wetterphänomene können vermehrt zu Problemen beim Betrieb von Mischwasserkanälen führen, da geringere Abwassermengen und Fließgeschwindigkeiten sowie hohe Temperaturen die Geruchsbildung und die Entstehung von Korrosionsprozessen begünstigen können (vgl.[135]). Hier sind innovative Konzepte für den Betrieb und die Instandhaltung bestehender Anlagen sowie für Planung und Bau neuer Systeme gefragt.

Eine Entlastung unbehandelter Abwässer aus der Kanalisation kann durch die Schaffung von dezentralen Anlagen zur Regenwasserbewirtschaftung erfolgen

Des Weiteren sollten Hausbesitzer sensibilisiert werden und zum Schutz ihrer Immobilie verpflichtet werden. Zur Unterstützung und Forcierung privater Eigenvorsorge sollte die Gemeinde als Abwasserbeseitigungspflichtiger dazu aufgefordert werden, in Risikobereichen entsprechende Informationen bereit zu stellen und beratend zu unterstützen[136]. Es sind weiterhin Straßenbau, Stadt- und Freiraumplanung, Katastrophenschutzdienste und ggf. Versicherungsgesellschaften in Planungen mit einzubeziehen, wodurch das Feld der Wasserwirtschaft immer interdisziplinärer wird. Es muss ein gesamtgesellschaftlicher Konsens mit allen Akteuren mittels eines holistischen Ansatzes hergestellt werden.

Nachhaltige Entwicklung urbaner Wasserwirtschaft fordert die Einbindung aller Akteure im Spannungsfeld Stadt

Demographie

Seit Jahren steigt die menschliche Lebenserwartung kontinuierlich an, was auf medizinische Fortschritte und verbesserte Lebensbedingungen zurückzuführen ist. Dies führt zu einer allgemein bekannten Alterung in Deutschland, wodurch der Anteil der jungen, erwerbstätigen Bevölkerung jährlich sinkt. Der andere große Pfeiler der relevanten Demografie, neben Geburten- und Sterbefällen, ist das Zuwanderungs- und Abwanderungsverhältnis. Bis auf einzelne Ausnahmejahre übersteigt in Deutschland die Zuwanderung die Abwanderung, was bislang aber nicht ausgereicht hat, den konstanten Bevölkerungsverlust aufgrund der niedrigen Geburtenrate und des Bevölkerungsrückgangs zu kompensieren; im ländlichen Raum tritt der weltweite Trend der Urbanisierung auch in NRW maßgeblich auf. Seit 1995 liegen die Bevölkerungsprognosen konstant zwischen 17,8 und 18,1 Mio. Einwohnern in NRW. Die aktuellen Vorausberechnungen gehen davon aus, dass sich die Einwohnerzahl bis zum Jahre 2060 auf rund 16,5 Mio. Personen verringern wird, was einem Minus

Ungleiche Bevölkerungsentwicklungen innerhalb von Städten und eine allgemeine Landflucht erhöhen angesichts langlebiger Bestandsinfrastruktur den Handlungsdruck auf die Wasserwirtschaft

135 ATV-DVWK-M 154 : "Geruchsemissionen aus Entwässerungssystemen - Vermeidung und Verminderung". Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall. Hennef. 2003.

136 Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008 beschlossen, 2008

von rund 6 % entspricht. Festzuhalten ist an dieser Stelle aber, dass es sich nicht um eine kontinuierliche Abnahme handelt, sondern dass bis 2025 eine Zunahme und ab 2026 eine Abnahme erfolgen wird. Ab dem Jahr 2026 ändert sich der Bevölkerungsverlauf aufgrund eines rückläufigen Wanderungsgewinns, einer abnehmenden Geburtenzahl sowie einer ansteigenden Sterbefallzahl[137]. Diese Bevölkerungsabnahme erreicht bis zum Jahr 2040 eine Anzahl von 246.200 Personen (-1,4 %) gegenüber dem Höchststand im Jahr 2025. Bis zum Jahr 2060 wird ein weiterer Rückgang um 968.700 Personen (-5,5 %) prognostiziert. Insgesamt geht die Bevölkerung Nordrhein-Westfalens über den gesamten Berechnungshorizont um 1.049.500 Personen bzw. um 6,0 % zurück und erreicht im Jahr 2060 eine Einwohnerzahl von 16.522.400[138]. Dies betrifft beispielsweise große Bereiche des Sauerlandes und Ost-Westfalens[139].

Als Folge des beschriebenen Trends lässt sich auch festhalten, dass bis auf die Altersgruppen der 65- bis unter 80-Jährigen sowie der über 80-Jährigen alle übrigen Gruppen im Vergleich zu 2014 im Jahr 2060 einen Bevölkerungsrückgang hinnehmen müssen[140].

Auch in der Wasserwirtschaft droht Knowhow- Verlust durch erheblichen Fachkräftemangel

Durch die aktuelle Entwicklung im Bereich der Wasserver- und Abwasserentsorgung wird daher vielerorts ein enormer kommunaler Handlungsdruck gesehen[141]. Kleinteilige Lösungen bedeuten z.B. das Abkoppeln von Ortsteilen mit geringem Abwasseranfall und den Aufbau von gemeindlich verwalteten Kleinkläranlagen. Hier muss geprüft werden, auf welche Gemeinden und Ortsteile diese Lösungen übertragen werden können.

Die abnehmende Absatzmenge an Trinkwasser und die langen, fast flächendeckend vorhandenen Trinkwasserversorgungs- und -transportleitungen mit zum Teil überdimensioniertem Querschnitt führen insbesondere in von Bevölkerungsrückgang betroffenen Gebieten teilweise

137 Cichola, Ströker: Vorausberechnung der Bevölkerung in den kreisfreien Städten und Kreisen Nordrhein-Westfalens 2014 bis 2040/2060, U. Cicholas, Dr. K. Ströker, Statistische Analysen und Studien Nordrhein-Westfalen, Band 84; Hrsg.: In-formation und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW), Geschäftsbereich Statistik, 2012

138 IT.NRW, Chicholas, U., Ströker, K.: Statistische Analysen und Studien, Band 84 – Vorausberechnung der Bevölkerung in den kreisfreien Städten und Kreisen Nordrhein-Westfalens 2014 bis 2040/2060, abrufbar: https://webshop.it.nrw.de/gratis/Z089%20201553.pdf, 2015

139 Bogumil, J.: Zukunftsweisend: Südwestfalen und das Ruhrgebiet. Chancen und Möglichkeiten der stärkeren Vernetzung. RUB-Sozialwissenschaftler veröffentlichen Bestandsaufnahme. http://aktuell.ruhr-uni-bochum.de/pm2013/pm00235.html.de, 2013

140 IT.NRW, Chicholas, U., Ströker, K.: Statistische Analysen und Studien, Band 84 – Vorausberechnung der Bevölkerung in den kreisfreien Städten und Kreisen Nordrhein-Westfalens 2014 bis 2040/2060, abrufbar: https://www.it.nrw.de/statistik/analysen/stat_studien/2015/band_84/wl_z089201553.html., 2015

141 BMVI: Leitfaden Daseinsvorsorge; abrufbar: http://www.regionale-daseinsvorsorge.de/produkte-und-veroeffentlichungen/publikationen-aus-dem-aktionsprogramm/ (Zugriff am 12.9.2018), 2016

zu geringeren Strömungsgeschwindigkeiten und damit zu einem längeren Verbleib im Trinkwassernetz. Damit verbunden steigt die Gefahr der Geruchsbildung und eines gesundheitsgefährdenden Bakterienwachstums[142]. Gleiches gilt für die Kanalisation und die Kläranlagen. Alle diese wasserwirtschaftlichen Anlagen weisen eine geringe Flexibilität bzgl. wesentlicher Größenänderung auf. Der sinkende Wasserverbrauch sowie zunehmende zeitliche und regionale Unterschiede beim Anfall von Niederschlagswasser verschärfen die Folgen der demografischen Entwicklungen. Die Gefahr von steigenden Kosten bei weniger Gebührenzahlern besteht vielerorts, insbesondere aber im ländlichen Raum.

Darüber hinaus ist mit Blick auf den demographischen Wandel auch vermehrt mit personellen Engpässen im Bereich der Wasserwirtschaft zu rechnen. Bereits jetzt zeichnet sich ab, dass Nachwuchskräfte fehlen und freiwerdende Stellen von Mitarbeitern, die in den Ruhestand gehen, häufig nicht neu besetzt werden können. [143] In der Folge kann es zu einem Verlust von Knowhow und Erfahrungswissen kommen.

Deutliche Erhöhung der einwohnerspezifischen Infrastrukturkosten im ländlichen Raum

Neben der Abnahme der Bevölkerung existiert seit Jahrzehnten der Trend einer Verstädterung und Landflucht. Speziell junge, gut ausgebildete Menschen zieht es in Städte (der sogenannte *brain drain*), sodass ländliche Regionen Gefahr laufen, keinen ausreichenden Ausbau und Versorgung mehr zu erhalten[144]. Auch hier gilt, dass durch die nachlassende Auslastung des Netzes ggf. hohe Wartungskosten zur Instandhaltung anfallen. Durch eine disperse Bauweise, die durch ländliche Ortsteile und Splittersiedlungen geprägt ist, erhöhen sich die Infrastrukturkosten laut diverser Studien dabei bis zum Vierfachen[145]. Wegen der geringeren Generierung von Einnahmen stehen der Kommune die finanziellen Mittel hierfür aber oftmals nicht mehr zur Verfügung[146]. Auch hat der Wegzug Einfluss auf die weitere Planung einer dezentralen Wasserinfrastruktur.

142 BMVI: Leitfaden Daseinsvorsorge; abrufbar: http://www.regionale-daseinsvorsorge.de/produkte-und-veroeffentlichungen/publikationen-aus-dem-aktionsprogramm/ (Zugriff am 12.9.2018), 2016

143 DWA: Rahmenbedingungen für die nachhaltige Siedlungswasserwirtschaft gewährleisten. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall. Hennef. Internetinformationen, abgerufen am 16.07.2018 unter https://de.dwa.de/de/rahmenbedingungen-fuer-die-nachhaltige-siedlungswasserwirtschaft-gewaehrleisten.html

144 Kühn, M.: Peripherisierung und Stadt: städtische Planungspolitiken gegen den Abstieg. transcript Verlag, 2016

145 Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Werkstatt: Praxis Heft 43, 2006: Infrastrukturkostenrechnung in der Regionalplanung

146 Kröhnert, S.: Wirtschaftsdienst, Heft Nr. 4, 2011, S. 232

Wirtschafts- und Technologiewandel im Zeichen der Digitalisierung

Digitalisierung als Treiber für neue nachhaltige Technologien auch in der Wasserwirtschaft

Statt des zuvor dominanten Industriesektors ist in den letzten Jahrzehnten deutlich das Dienstleistungsgewerbe erstarkt. Waren es 1950 in Deutschland noch 32,5 % aller Erwerbstätigen, so sind im Jahr 2017 bereits 74,5 % aller Beschäftigten im Bereich Dienstleistungen tätig gewesen[147]. Im Jahr 2016 waren in NRW rund 368.000 Erwerbstätige in der Umweltwirtschaft tätig. In NRW waren Stand Juni 2018 ca. 58.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in der Wasserver- und –entsorgung tätig. [148] In NRW setzt die Wasserwirtschaft ihre infrastrukturelle Daseinsvorsorge in einer historisch gewachsenen Systemarchitektur um. Zum einen gewährleistet dies hohe Standards in der wasserwirtschaftlichen Ver- und Entsorgung. Um diese Aufgaben jedoch auch zukünftig sicher bewältigen zu können, erfordert dies zum anderen aber auch kontinuierliche Produkt- und Verfahrensinnovationen mit zum Teil hohen Planungs- und Entwicklungsaufwand, sowie hohen Investitionskosten.

In den letzten Jahren sind vermehrt die Begriffe der Informations- und Wissensgesellschaft aufgetaucht, die für ein hoch entwickeltes Land wie Deutschland in der ökonomischen und gesellschaftlichen Landschaft enorm relevant sind. Durch die zunehmende Digitalisierung werden diese Prozesse noch verstärkt. Mit der Nutzung neuer Medien kann nicht nur eine Vielzahl von Informationen und Daten einer breiten Öffentlichkeit bereitgestellt werden, sondern auch von einem wachsenden Kreis von Anwendern für verschiedene Analysen und neuen Kommunikationsformen interdisziplinär genutzt werden. Ein wesentlicher Fortschritt wird in der bisher ungekannt schnellen Erfassung, Bewertung und Nutzung großer Datenmengen liegen. Gleichzeitig ist die höhere Nachfrage an Dienstleistungen auch für die Digitalisierung selbst verantwortlich.

Digitalisierung zur Steigerung der Attraktivität der Wasserwirtschaft für Fachkräfte

Nicht nur die Beziehung zum Kunden, sondern auch das Ziel der Optimierung von Steuerungs- und Betriebsprozessen mit Hilfe einer digitalen Vernetzung von Anlagen und Automatisierungssystemen zwingt die Unternehmen der Wasserwirtschaft zur Digitalisierung. So kann beispielweise die Verknüpfung einer Kanalnetzsteuerung mit der Regelung der Kläranlage erfolgen, um Stoßbelastungen abzufedern und die Leistung der Abwasserreinigung zu steigern[149]. In der Wasserversorgung kann durch Steuerungsalgorithmen ein

147 Statistisches Bundesamt (Destatis), Erwerbstätigkeit im Inland nach Wirtschaftssektoren, Url: https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Indikatoren/LangeReihen/Arbeitsmarkt/lrerw013.html, abgerufen am 01.08.2018

148 Landesbetrieb IT.NRW: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am 30.06.2018*) nach Wirtschaftszweigen. Ergebnisse der Statistik der Bundesagentur für Arbeit nach Revision 2017 – Stand 19.01.2019 Url: https://www.it.nrw/sozialversicherungspflichtig-beschaeftigte-am-30062018-nach-wirtschaftszweigen-1580

149 Bittermann, H.-J.; Kempf, J.: IFAT 2018 im Zeichen von Digitalisierung - So verändert Digitalisierung die Wasserver- und die Abwasserentsorgung. Process – Chemie, Pharma, Verfahrenstechnik. Internetinformationen, abgerufen am 16.07.2018 unter https://www.process.vogel.de/so-veraendert-digitalisierung-die-wasserver-und-die-abwasserentsorgung-a-711179/

druckoptimierter, energieeffizienter und bedarfsgerechter Betrieb erreicht werden.

Ein zunehmender IT-Einsatz lässt erwarten, dass Aufgaben in der Wasserwirtschaft vereinfacht und durch Maschinen übernommen werden; dennoch muss der Nachwuchs im Rahmen des auch in den Medien vielfach thematisierten Fachkräftemangels gestärkt und das Weiter- und Fortbildungsangebot für vorhandene Fachkräfte ausgebaut werden. Hierzu eigenen sich Bewerbungsmaßnahmen für Schüler und Studenten und ein breit gefächertes Aus-, Weiter- und Fortbildungsangebot. Zunehmend werden fachfremde Kräfte akquiriert und umgeschult. In allen Fällen steigen wasserwirtschaftliche Institutionen schon früh in den Bildungsprozess ein, um so Interesse und Fachwissen weiterzugeben.

Datenschutz, zivile und IT-Sicherheit für wasserwirtschaftliche Infrastrukturen

Die Digitalisierung bringt Vorteile, birgt aber auch verstärkt Gefahren. Denn sowohl Angriffe auf die technischen Systeme (z.B. Pumpwerke, Sonderbauwerke, Belüftungseinrichtung, Wasserwerke) als auch eine IT-bedingte Störung der Regel- und Messtechnik können gravierende ökonomische und ökologische Folgen für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung haben. Die besondere Dringlichkeit dieses Themas liegt vor allem in seiner Bedeutung für die Daseinsvorsorge. So kann beispielsweise eine störfallbedingte Einleitung von Abwasser aus der Kanalisation oder aus Kläranlagen in die Umwelt nicht nur zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustandes von Gewässern führen, sondern auch unmittelbar Folgen für die Trinkwasserversorgung haben. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn Einzugsgebiete von Trinkwassergewinnungsanlagen betroffen sind.
Aus diesem Grund sind von den Unternehmen der Wasserwirtschaft technische und organisatorische Konzepte für umfassende Sicherheitsvorkehrungen aufzustellen. Mit der Entwicklung neuer und innovativer Lösungsansätze und einer Fortschreibung der Standardisierung kann die Wasserwirtschaft bei der Einführung und Umsetzung dieser Sicherheitskonzepte unterstützt werden.

Datenschutz und IT-Sicherheit als Voraussetzung für eine nachhaltige Nutzung der Digitalisierung in der Wasserwirtschaft

Darüber hinaus rückt auch der Datenschutz immer mehr in den Fokus der Wasserwirtschaft, da eine Fülle sensibler Bestandsdaten und personenbezogener Informationen verwaltet werden. So werden beispielsweise von den Abwasserbetrieben umfangreiche Innformationen privater Grundstückseigentümer in Form digitaler Kanalkataster und Datenbanken vorgehalten (z.B. Wasserverbrauch, Anzahl der Wohneinheiten, befestigte Fläche, potentielle Starkregen-Überflutungsbereiche). Im Bereich der Wasserversorgung werden zum Beispiel zunehmend intelligente Messsysteme (Smart Metering Systems) für die Erfassung des Wasserverbrauches der Kunden eingesetzt, welche eine effizientere Wasserverteilung und -bereitstellung durch die Wasserversorgungsunternehmen ermöglichen. Auch hier ist durch spezielle

Organisationabläufe und technische Standards zu gewährleisten, dass diese Daten vor unbefugtem Zugriff gesichert sind.

Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit

Neue systemübergreifende und interdisziplinäre Denkansätze wasserwirtschaftlicher Maßnahmen sind erforderlich, um die Herausforderungen der Zukunft zu meistern

Im Sinne der Ressourceneffizienz sind in der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur Synergieeffekte zu nutzen. Mit Blick auf zukünftige Herausforderungen wie Klimawandel, demographische Veränderungen sowie Platzbedarf für Energie- und Telekommunikationstrassen sind insbesondere transdisziplinäre Lösungen gefragt. Im Sinne nachhaltigen Handelns nimmt die Bedeutung der Kreislaufwirtschaft auch im Wassersektor stetig zu. Dies wird an den Beispielen der Phosphorrückgewinnung sowie der Wiedernutzung behandelter Wässer zunehmend deutlich. Neue systemübergreifende und interdisziplinäre Denkansätze wasserwirtschaftlicher Maßnahmen sind erforderlich, um die Herausforderungen der Zukunft zu meistern – insbesondere auch im Sinne einer Verbesserung der Nachhaltigkeit kommunaler Infrastruktur.

Bei Planung und Bau siedlungswasserwirtschaftlicher Anlagen ist im Sinne der Nachhaltigkeit auch auf die Wandelfaktoren und die sich verändernden Ansprüche einzugehen

Bei Planung und Bau siedlungswasserwirtschaftlicher Anlagen steigt im Sinne der Nachhaltigkeit auch die Relevanz der Wandelfaktoren. Denn der Einfluss des jeweiligen Zeitgeistes auf den Infrastrukturausbau hat lange Nachwirkungen. Abwasserkanäle und -leitungen werden beispielsweise mit einem Zeithorizont von 50 bis 100 Jahren geplant, sodass die abzusehende Entwicklung der Wandelfaktoren frühzeitig in den Planungsprozess mit einbezogen werden sollte. Ganz besonders deutlich wird dieses am Beispiel der Veränderung des Wasserverbrauches. Kanalsysteme werden bei Planung und Bau grundsätzlich auf den aktuellen Wasserverbrauch und auf historische Abflussmengen ausgelegt, die sich aber stetig verändern.

Die in 2015 vereinbarten UN Nachhaltigkeitsziele[150] und das eng damit verbundenen Paris Agreement von Ende 2016[151] zielen sehr aktuell und auch sehr konkret auf die Verbesserung der Nachhaltigkeit kommunaler Infrastruktur (vgl. UN-SDG 6, 9 und 11 [150]), mit entsprechenden Forderungen nach einer Umsetzung auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene (vgl. Artikel 7, Paris Agreement [151]). Konkretisiert werden diese Aspekte im Technical Committe (TC) der Internationalen Standard Organisation ISO, dem ISO TC 268 / SC 1 „Smart Community Infrastructure“, von dem im Jahr 2016 erstmalig ein Grundsatzpapier „Common Framework for Smart Community Infrastructures“ veröffentlicht wurde[152]. Inhaltlich wird hier auf folgende Elemente eines nachhaltigen und „smarten“ Managements der kommunalen Infrastruktur abgezielt:

---

150 UN: Sustainable Develpoment Goals – 17 goals to transform our world. Internetinformationen, abgerufen am 16.07.2018 unter http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/

151 UN: Adoption of the Paris Agreement. Framework Convention on Climate Change. Conference of the Parties. Twenty-first session. Paris, 30 November to 11 December 2015. Internetinformationen, abgerufen am 16.07.2018 unter https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf

152 ISO: ISO/TR 37152 Smart community infrastructures -- Common framework for development and operation. Abgerufen am 16.07.2018 unter http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=66898

- die Definition von technischen Standards und Qualitäten für Bauteile und Systeme in nachhaltigen und „smarten“ kommunalen Infrastrukturen,
- die Erfassung und das Management von Interaktionen zwischen Infrastrukturen sowie von Infrastrukturen mit der Umwelt und den Nutzern/Bürgern,
- den fortlaufenden Test und die Verifizierung und Validierung dieser Daten für die geschaffenen (Infra-)Strukturen

Im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung und „smarten“ Infrastruktur ist insbesondere auch auf systeminterne Synergien, wie z.B. Energieautarkie, Phosphorrecycling und weitere Ansätze der Kreislaufführung zu achten.

Beseitigung von Umsetzungshemmnissen zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz durch vereinfachte Förderprogramme

Mit Blick auf die UN-Nachhaltigkeitsziele adressiert das Land seit langen Themen wie Stoffkreisläufe, Energie- und Ressourceneffizienz, nachhaltige Abwasserbeseitigung, Schutz der natürlichen Ressourcen, Weiterentwicklung der Abwassertechnik, Erhalt und Optimierung der Infrastruktur und Qualitätssicherung. Hier gilt es Umsetzungshemmnisse zu beseitigen beispielsweise durch Vereinfachung von Förderprogrammen.

Tabelle 2: Wandelfaktoren und ihre Auswirkungen auf Teilbereiche der Wasserwirtschaft

	TRINKWASSERVERSORGUNG	ABWASSERABLEITUNG	ABWASSERBEHANDLUNG	GEWÄSSER
KLIMAWANDEL a) Starkregen	- Überflutung und Hygiene im Rohwasser	- Überlastung der Kanalisation - Überflutungsereignisse	- Anstieg von Entlastungsereignissen - Erhöhter Frachteintrag von nicht-angeschlossenen Oberflächen	- Anstieg von Entlastungsereignissen
b) Trockenheit/ Temperaturanstieg	- Anstieg des Spitzenbedarfs - Nutzungskonkurrenzen - Beregnungsbedarf in der Landwirtschaft - Fallende Grundwasserstände	- Begünstigung von Geruch und Korrosion	- steigende Reinigungsanforderungen	- Potentielle Konzentrationserhöhung in den Gewässern - Erwärmung der Gewässer - Längere Niedrigwasserphasen
DEMOGRAFIE-WANDEL a) Strukturen b) Land-Stadt-Migration	- Hygieneprobleme bei sinkendem Wasserbezug - Bezahlbarkeit ländlicher Versorgungssysteme - Fachkräftebedarf	- Geruch und Korrosion bei geringerer Kanalauslastung - Bezahlbarkeit vorhandener Entsorgungssysteme (Gebührenstabilität) - Fachkräftebedarf	- Steigende Reinigungsanforderungen - Regional ubiquitäre Stoffbelastung: Schwermetalle (Zn, Cu, …) - Anpassungsbedarf durch verändertes Abwasseraufkommen - Fachkräftebedarf	- Belastung durch Mikroschadstoffe - Regional ubiquitäre Stoffbelastung: Schwer-metalle (Zn, Cu, …) - Fachkräftebedarf
WIRTSCHAFTSWANDEL	- Bezahlbarkeit bei sinkendem Industrieanteil - Bezahlbarkeit bei weiterem Wassersparen	- Geruch und Korrosion bei geringerer Kanalauslastung - Wandlungsdruck: Optimierung, Effizienzsteigerung - Bezahlbarkeit vorhandener Entsorgungssysteme (Gebührenstabilität)	- Bezahlbarkeit	- Bezahlbarkeit - Nutzungskonkurrenzen
RESSOURCENEFFIZIENZ NACHHALTIGKEIT	- Höhere Aufbereitung führt ggf. zu mehr Energieeinsatz - Landwirtschaftliche Düngepraxis ist nicht nachhaltig: Nitrat belastet Grundwasservorkommen	- Mehrfachnutzung des Untergrundes (systemübergreifend, interdisziplinär) - Lebens-Zyklus-Betrachtungen bei Bauteilen	- Höhere Aufbereitung führt zu verbessertem Naturschutz, aber mehr Ressourcenbedarf und höheren Kosten	
TECHNOLOGIEWANDEL INKL. DIGITALISIERUNG	- Technologien ermöglichen dezentrale Versorgung - Akzeptanz wird durch mehr Spurenstoffnachweise gemindert - Digitalisierung steigert Effizienz, erhöht ggf. Sabotagerisiko und Vulnerabilität	- Optimierung von Steuerungs- und Betriebsprozessen durch Digitalisierung (Effizienzsteigerung), - Digitalisierung steigert Effizienz, erhöht ggf. Sabotagerisiko und Vulnerabilität	- Neue Instrumente für Analytik, Behandlungsmaßnahmen sowie deren Energieeffizienz - Digitalisierung steigert Effizienz, erhöht ggf. Sabotagerisiko und Vulnerabilität	- Neue Instrumente für Gewässerbewirtschaftung - Digitalisierung steigert Effizienz, erhöht ggf. Sabotagerisiko und Vulnerabilität

7 Zukunftsfestigkeit der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur in NRW

Die nachfolgenden Einschätzungen zur Zukunftsfestigkeit – also zur Beseitigung vorhandener Defizite, zum Erhalt und zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit und Effizienz sowie zum Anpassungsbedarf an zukünftige Herausforderungen – basieren auf der dargestellten Faktenlage (aus dem Abschnitt 0), den Wandelfaktoren und Herausforderungen (Abschnitt 6) und der Experteneinschätzung der verfassenden Fachinstitutionen. Als Vorbemerkung ist hier nochmals auf die zum Teil dürftige Faktenlage hinzuweisen, die zu vielen Themen keine abschließende Bewertung zulässt.

Die Herausforderungen für Wasserversorgung, Abwasserableitung, Abwasserbehandlung und Gewässerbewirtschaftung sind teilweise übergreifend, weisen jedoch immer auch segmentspezifische Besonderheiten auf. Segmentübergreifende Herausforderungen sind:

Herausforderungen für die gesamte Wasserwirtschaft sind:

- **Gestaltung zukunftsfähiger Strukturen bei Unternehmen und Behörden**
- **Gestaltung des Technologiewandels (insb. Digitalisierung)**
- **Bewältigung des absehbaren Fachkräftemangels**

i) Leistungsfähige und effiziente Ver- und Entsorgungsstrukturen (inkl. behördlicher Strukturen): Öffentliche Wasserwirtschaft ist eine hoheitliche Aufgabe und liegt in der Zuständigkeit der Kommunen. In NRW hat der Gesetzgeber diese Verantwortung in den Verbandsgebieten an sondergesetzliche Wasserverbände übertragen. Die Gründung der Wasserverbände basiert auf dem Gedanken des ganzheitlichen Wassermanagements bzw. dem sogenannten Flussgebietsmanagement im Kontext der Nachhaltigkeit. Dabei wird das Gewässer von der Quelle bis zur Mündung passend zum Leitgedanken der Wasserrahmenrichtlinie betrachtet. Die Struktur der Unternehmen, ebenso wie die zugehörigen behördlichen Strukturen ist historisch gewachsen. In vielen Landesteilen ist die Ver- und Entsorgungsstruktur entsprechend kleinteilig und dezentral organisiert. Den Vorteilen einer dezentralen Struktur stehen Nachteile gegenüber, öffentlich-rechtliche und privatwirtschaftliche Unternehmensformen unterliegen unterschiedlicher fachlicher und wirtschaftlicher Überwachung, einige Herausforderungen sind in größeren Strukturen besser und effizienter zu bewältigen. Für eine kontinuierliche Entwicklung der Wasserwirtschaft ist die Leistungsfähigkeit und Effizienz der bestehenden Organisation, Strukturen und Überwachung zu überprüfen und organisatorische Alternativen von vermehrter Zusammenarbeit bis hin zum Zusammenschluss von Unternehmen zu bewerten.

ii) Gestaltung des Technologiewandels (insbesondere Digitalisierung): Die Abwasser- und Trinkwasserunternehmen haben bei der Adaptation von neuen Technologien, insbesondere im Themenfeld „Digitalisierung“ aktuell einen hohen Orientierungsbedarf und Handlungsdruck, sehen praxisgetriebenen Forschungsbedarf, suchen Wissenstransfer und Weiterbildungsmöglichkeiten, und sind bereit für modellhafte Umsetzungsprojekte gemeinsam mit Hochschulen, Instituten, Industrie, Software-Anbietern und Start-ups. Ein „Kompetenzzentrum Digitale Wasserwirtschaft“ in NRW hätte derzeit noch ein Alleinstellungsmerkmal in Deutschland.

Zudem ist auf internationaler Ebene ein Trend zur „Smart Community Infrastructure“ zu beobachten, denn Nachhaltigkeitsthemen werden verstärkt auch mit der Forderung nach intelligenten, „smarten“ Lösungen für die kommunale Infrastruktur verknüpft. So ist in diesem Zusammenhang insbesondere auch die Wasserwirtschaft gefragt, denn international wird bereits intensiv an technischen Standards gearbeitet.

iii) Fachkräftemangel: Dem Rückgang an verfügbaren Fachkräften ist durch vorausschauendes Personalmanagement, attraktive Arbeitsbedingungen und Automatisierung in allen Segmenten der Wasserwirtschaft zu begegnen.

7.1 Zukunftsfähigkeit der Segmente der Wasserwirtschaft in NRW

7.1.1 Herausforderungen der Wasserversorgung

Herausforderungen der Wasserversorgung in NRW:

- **Reduzierung von Nitrat und Mikroschadstoffen**
- **Langfristiger Erhalt der Infrastruktur**
- **Kontinuierliche Anpassung an Klima-, Wirtschafts-, Demografiewandel**
- **Erhalt der hohen gesellschaftlichen Akzeptanz**

Die Trinkwasserversorgung in NRW ist aktuell im bundesweiten Vergleich gut aufgestellt. Die vorliegenden Daten zur Trinkwasserqualität, zur Versorgungssicherheit und zum Preis-Leistungs-Verhältnis belegen eine gute Qualität des Trinkwassers und der Versorgungsleistung flächendeckend für alle Wasserversorger in NRW. Dies wird durch ein hohes Kundenvertrauen und eine hohe Kundenzufriedenheit mit der Dienstleistung öffentliche Trinkwasserversorgung bestätigt. Mangelhafte Trinkwasserqualität oder Störungen im Betrieb sind Einzelfälle und werden in der Regel in einem guten Zusammenspiel von Wasserversorger, Kommune, Behörde und Fachinstituten schnell behoben. Defizite gibt es jedoch hinsichtlich des Anschlussgrades in einigen ländlich geprägten Gebieten und hinsichtlich der Qualität bzw. Versorgungssicherheit des dort gewonnenen Wassers aus privaten Kleinanlagen.

Für die Zukunftsfähigkeit der Wasserversorgung sind deshalb folgende weitere Themen relevant:

i) Reduzierung der Stoffbelastung vor allem durch Nitrat und Mikroschadstoffe,

ii) Langfristig orientierte Instandhaltung der Versorgungsinfrastruktur,

iii) Kontinuierliche Anpassung an die dominierenden Wandelfaktoren Klima, Wirtschaft und Demografie,

iv) Erhalt der gesellschaftlichen Akzeptanz der öffentlichen Trinkwasserversorgung.

Ernstzunehmende Belastungen der Rohwässer zur Trinkwassergewinnung sind Nitrat und alle Arten von Mikroschadstoffen

i) Reduzierung der Stoffbelastung: Die anhaltend hohe Nitratkonzentration in einigen Grundwasserleitern in NRW und ein möglicher Rückgang des Nitratabbaupotenzials in *landwirtschaftlich* genutzten Böden bei dauerhaft zu hohem Stickstoffeintrag wird mit großer Wahrscheinlichkeit noch längerfristig zur Überschreitung des Trinkwassergrenzwerts in wasserwirtschaftlich genutzten Grundwasserleitern führen. Des Weiteren kann der Nachweis einer zunehmenden Anzahl von Mikroschadstoffen in Rohwässern der Trinkwasserversorgung Forderungen zur Überwachung dieser Stoffe sowie zur Reduzierung der Eintragsquellen und weitergehende Anforderungen zur Trinkwasseraufbereitung nach sich ziehen. In allen

genannten Themenfeldern besteht Handlungsbedarf von Politik, Behörden, Einleitern, Kläranlagenbetreibern, Landwirtschaft und Wasserversorgern.

ii) Langfristige orientierte Instandhaltung der Infrastruktur: Zum aktuellen Zustand, zum Alterungsverhalten und der Lebenserwartung der vorhandenen Infrastruktur (Gewinnungsanlagen, Wasserwerke, Netze, Speicher) liegen keine landesweit belastbaren Daten vor, die eine Bewertung für die Wasserversorgung in NRW und für alle Landesteile zulassen [153]. Die Netzerneuerungsrate liegt aber schon bei den am Benchmarking teilnehmenden Unternehmen unter den empfohlenen Werten des technischen Regelwerks. Es besteht ein steigender Bedarf an Erneuerungs- und Ersatzinvestitionen, darüber hinaus an Investitionen in die bedarfsgerechte Anpassung der Versorgungsstrukturen in Ballungsräumen, Städten und insbesondere im ländlichen Raum. Ein zukunftsorientiertes Anlagenmanagement der Versorgungsanlagen ist die Grundlage für die zukünftige Leistungsfähigkeit, Bezahlbarkeit und Akzeptanz einer öffentlichen Wasserversorgung in NRW.

Die Trinkwasser-Infrastruktur in NRW altert, es gibt deutliche Hinweise auf unzureichende Investitionstätigkeit

Es liegen keine landesweit belastbaren Daten zur Beurteilung der Nachhaltigkeit der Infrastruktur vor

iii) Anpassung an die Wandelfaktoren Klima, Wirtschaft und Demografie: Für die Wasserversorgung sind Klimawandel (Wassertemperaturen, Hygiene, zunehmende Wassermengenkonflikte, Konkurrenz um Schutzgebiete, Überflutungsrisiken), Wirtschafts- und Demografiewandel (Strukturwandel im Ruhrgebiet, Land-Stadt-Migration, beregnungsintensive Landwirtschaft, Fachkräftemangel) die größten Herausforderungen. Kontinuierliche und vorausschauende Anpassung der Versorgungssysteme sind die Grundlage für einen planbaren und bezahlbaren Anpassungspfad, der disruptive Ereignisse möglichst vorhersieht und in der fortlaufenden Modernisierung des Versorgungssystems umsetzt. Konkurrierende Wassernutzungen zum Beispiel zwischen einer bewässerungsintensiven Landwirtschaft und einer Trinkwasserversorgung in Spitzenzeiten werden zu Konflikten führen, für die eine übergreifende „Water Governance“ und innovative Beregnungskonzepte und -technologien zu entwickeln sind. Bezahlbare Versorgungsleistungen werden bei einer zurückgehenden Landbevölkerung in einigen Landesteilen von NRW eine Herausforderung darstellen.

Kontinuierlicher Wandel erfordert kontinuierliche Anpassung. Hier ist mehr Engagement der Versorgungsunternehmen und der Landesregierung gefragt

iv) Gesellschaftliche Akzeptanz der öffentlichen Trinkwasserversorgung: Die deutsche Trinkwasserversorgung hat einen guten Ruf beim Trinkwasserkunden aufgrund hoher Trinkwasserqualität und einer unabhängigen Kontrolle, einer zuverlässigen Versorgung und einem akzeptierten Preis-Leistungs-Verhältnis. Die vorhandenen Stärken und das Vertrauen der Öffentlichkeit gilt es zu erhalten. Schlüssel hierzu sind Transparenz sowie aktive, sofortige und maßgeschneiderte Information zur Trinkwasserqualität, eine wirkungsvolle und neutrale Überwachung durch die Behörden, Beteiligung der Öffentlichkeit bei zentralen Anliegen (wie Gewässerschutzmaßnahmen, Ausweisung von Schutzgebieten, Ausbau von

Kommunikation mit dem Bürger ist ein Schlüssel für gesellschaftliche Akzeptanz der öffentlichen Trinkwasserversorgung

Fortlaufende Anstrengungen von Versorgern und Behörden für hohe Trinkwasserqualität, Versorgungssicherheit, Effizienz, sind notwendig

[153] Der Datenbestand zum Bestand und Zustand der Versorgungsinfrastruktur könnte sich mit Auswertung der Wasserversorgungskonzepte verbessern, die 2018 landesweit erstellt wurden.

Reservekapazitäten, …), Beteiligungsverfahren bei Ressourcenkonkurrenz oder konfliktären Interessenlagen mit Natur- und Landschaftsschutz etc. Fortgesetzte Effizienzanstrengungen werden von den Kunden erwartet und müssen sichtbar sein. Kostensteigerungen für sicheres Trinkwasser werden von der Öffentlichkeit solange mitgetragen, wie die Argumentation nachvollziehbar und das Vertrauen in die Unternehmen hoch sind. Das sind kontinuierliche Aufgaben von Wasserversorgern und Behörden.

Die genannten Zukunftsfragen der Wasserversorgung treffen überwiegend auch für die Wasserversorgung in anderen Bundesländern zu. Insofern sollten die bewährten Strukturen der Zusammenarbeit von Wasserversorgern (z.B. unter dem Dach der Fachverbände) und Ministerien (z.B. im Rahmen der LAWA) genutzt und ggf. weiter ausgebaut werden, um innovative Lösungen für langfristig gleichwertige Lebensverhältnisse in ganz Deutschland auf den Weg zu bringen.

7.1.2 Herausforderungen der Abwasserableitung

Herausforderungen für die Abwasserableitung in NRW:

- **Reduzierung des Austrags von Schadstoffen aus schadhaften Kanälen und Reduzierung des Fremdwasseraufkommens**
- **Langfristiger Erhalt der Infrastruktur**
- **Kontinuierliche Anpassung an Klima-, Wirtschafts-, Demografiewandel**
- **Weitere Verbesserung der gesellschaftlichen Akzeptanz**

Nordrhein-Westfalen verfügt über ein dichtes Netz von Abwasserkanälen- und -leitungen. Mit einem Anschlussgrad der Einwohner an die Kanalisation von 98% - verbunden mit einer Abwasserbehandlung in einer Kläranlage - liegt Nordrhein-Westfalen über dem Bundesdurchschnitt. Demnach ist die Errichtung der Kanalisation flächendeckend umgesetzt, so dass zukünftig weniger der Neubau im Zuge von Erschließungsmaßnahmen als die Instandhaltung und die Reinvestition bei bestehenden Abwasserleitungen und -kanäle im Vordergrund steht.

Neben den grundsätzlichen Aufgaben der Instandhaltung und des Betriebes der Kanalisation, die das Tagesgeschäft der Netzbetreiber bestimmten, treten aber auch zusätzliche Herausforderungen immer mehr in den Vordergrund.

Für die Zukunftsfähigkeit der Wasserversorgung sind folgende weitere Themen relevant:

i) Vermeidung von Schadstoffeinträgen in Boden und Grundwasser und Reduzierung der Stoffbelastung von Gewässern,

ii) Langfristig orientierte Instandhaltung der Infrastruktur,

iii) Anpassung an dominierende Wandelfaktoren Klima und Demographie,

iv) Erhalt und Verbesserung der gesellschaftlichen Akzeptanz der öffentlichen Abwasserableitung.

i) Vermeidung von Schadstoffeinträgen in Boden und Grundwasser und Reduzierung der Stoffbelastung von Gewässern: Kanalisationsnetze müssen standsicher, wasserdicht und widerstandsfähig gegen innere und äußere schädliche Einflüsse sein.

Bei Sanierungsbedarf ist seitens der Betreiber dann entsprechend zu handeln. Dem stehen jedoch häufig finanzielle Restriktionen der Kommunen entgegen, da beispielsweise Gebührenerhöhungen häufig auf lokalpolitische

Widerstände stoßen und kommunale Haushalte vielfach quersubventioniert werden[154]. Die Folge ist ein nicht unerheblicher Investitionsstau (vgl. Abschnitt 4.2.3).
Zudem gibt es aber immer auch noch ungeklärte Fragestellungen hinsichtlich der technischen Umsetzbarkeit gesetzlicher Vorgaben bei bestimmten Bauwerken der Kanalisation oder bei konkreten Randbedingungen, wie z.B. aktuelle Diskussionen zur Inspektion und Sanierung von Abwasserdruckleitungen und dauerhaft teilgefüllter Kanäle (vgl.[155]) oder zur Wartung und Kalibrierung von Drossel- und Messeinrichtungen (vgl. [156]).

Neben den öffentlichen Abwasserkanälen und - leitungen sind auch private Abwasserleitungen gemäß SüwVO Abw auf ihren Zustand und ihre Funktionsfähigkeit zu überwachen. Diesbezüglich gibt es hier aber noch erhebliche Defizite, wie grobe Schätzungen deutlich machen (vgl. Abschnitt 4.2.3). Die Grundstücksentwässerung ist hinsichtlich wasserwirtschaftlicher Zusammenhänge und den Schutz von Grundwasser und Boden unbedingt mit zu betrachten. Die Betreiber öffentlicher Kanalnetze sollten daher die Grundstückseigentümer über die wasserwirtschaftlichen Hintergründe und die technischen Zusammenhänge intensiver unterrichten und zu möglichen Maßnahmen beraten.

ii) Langfristig orientierte Instandhaltung der Infrastruktur: Bei der Instandhaltung und dem Bau von Kanalisationsnetzen werden in den letzten Jahren vermehrt innovative (Verbund-)Werkstoffe, Produkte, Materialien sowie Bau- und Sanierungsverfahren eingesetzt. So kommen bei der Sanierung der vorhandenen Netze in NRW flächendeckend neue Werkstoffe zum Einsatz, wie z.B. GfK, Nadelfilz, Kunststoffbeschichtungen, Reaktionsharze. Bei Bau und Erneuerung von Abwasserkanälen und -leitungen werden beispielsweise auch neue, ressourcenschonende Verfüllstoffe, innovative Systembauteile oder grabenlose Verlegetechniken verwendet. Die neuen Werkstoffe, Bauteile und Materialien unterliegen jedoch in dem komplexen Boden-Rohr-Umfeld, in das sie eingebaut werden sollen, sehr anspruchsvollen Rahmenbedingungen, für die sie idealerweise im Vorfeld auf ihre Praxistauglichkeit und Dauerhaftigkeit zu untersuchen sind. Mit Blick auf eine langfristig orientierte Instandhaltung der Infrastruktur empfiehlt es sich im Rahmen von Sanierung und Neubau von Abwasserkanälen und -leitungen grundsätzlich, bei neuen als auch bei

Qualität ist maßgebend für die Dauerhaftigkeit der Infrastruktur. Innovative Produkte und Verfahren sind gefragt

[154] Wirz, H.: *Realistisch rechnen.* Bund der Steuerzahler Nordrhein-Westfalen e.V., 01.09.2017.
Quelle:
https://www.steuerzahler-nrw.de/Realistisch-rechnen/86379c98241i1p467/index.html, abgerufen am 24.09.2018.

[155] Kamrianakis, S.; Bosseler, B.: Inspektion und Zustandserfassung von Abwasserdruckleitungen – Ergebnisse aus Forschung und Praxis (Teil 2). bbr 07/08-2015. S. 24-29.

[156] IKT: *Drosseln im Kanalnetz: Regelmäßige Prüfung ist Betreiberpflicht.* Beitrag vom 20. Januar 2016. Quelle: https://www.ikt.de/blog/drosseln-im-kanalnetz-regelmaessige-pruefung-ist-betreiberpflicht/, abgerufen am 24.09.2018

etablierten Werkstoffen, Produkten und Materialien und Verfahren nicht den Preis als alleiniges Zuschlagskriterium zu betrachten, sondern auch übergeordnete Fragestellungen hinsichtlich der Ressourceneffizienz und der Nachhaltigkeit aufzugreifen.

Betrieb und Instandhaltung der Netze: wachsende Anforderungen stehen begrenzten personellen und technischen Ressourcen gegenüber

Neben bautechnischen Aspekten spielen bei der langfristig orientierten Instandhaltung der Kanalisationsnetze auch kaufmännische Restriktionen eine Rolle. Derzeit fehlt den Abwasserbetrieben beispielsweise die rechtliche Erlaubnis, Sonderrücklagen zu bilden (vgl. [157]).
Darüber hinaus sehen sich kommunale Kanalnetzbetreiber bei Betrieb und Instandhaltung der Infrastruktur zusehends einer wachsenden Anzahl von gesetzlichen Anforderungen und behördlichen Auflagen – insbesondere auch aus anderen Bereichen ausgesetzt (z.B. Datensicherheit, Arbeitsschutz, Beschaffungs- und Vertragsmanagement, Klimaanpassungsmaßnahmen). Dies zeigen beispielsweise die aktuellen Diskussionen der 50 Mitgliedskommunen im Kommunalen Netzwerk des IKT. Insbesondere für ländliche bzw. kleinere Gemeinden kann dies ein Problem darstellen, da hier häufig nur begrenzt personelle und technische Ressourcen zur Verfügung stehen (vgl. Abschnitt 4.3.2.).

iii) Anpassung an dominierende Wandelfaktoren Klima und Demographie: Bei der Kanalisation handelt es sich um ein relativ starres System, mit dem man nur bedingt auf die Wandelfaktoren Klimawandel und demographische Entwicklungen reagieren kann. Es besteht erheblicher Forschungs- und Entwicklungsbedarf für flexible technische und organisatorische Lösungsansätze, wie z.B. die Entwicklung behördenübergreifender Organisationsstrukturen bei der Überflutungsvorsorge[158], die Umnutzung überdimensionierter Abwasserkanäle (z.B. Glasfaserkabel im Kanal, Anordnung von Wärmetauschern zur Abwasserwärmenutzung, Regenwasserrückhalt), die integrale Kanalnetzsteuerung, die Retention von Regenwasser. Hier ist im besonderen Maße auch das Fach- und Grundlagenwissen der Forschung und Entwicklung gefragt. Darüber hinaus sind insbesondere bei neuen, innovativen Produkten und Systemlösungen auch neutrale und unabhängige Informationen hinsichtlich der Leistungsfähigkeit und Wirksamkeit erforderlich, um die Akzeptanz dieser technischen Lösungsansätze zu erhöhen.

---

[157] Oelmann, M.; et al. : Nachhaltige Bestandserhaltung von öffentlichen Abwasseranlagen und ihre Refinanzierung (NaBAR). Ersteller: Hochschule Ruhr West, Technische Universität Dortmund, Franz Fischer Ingenieurbüro GmbH, Kommunal Agentur NRW, Stadt Düren, Stadt Leichlingen, Stadt Bottrop. Gefördert durch Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen.
Quelle: https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/tx_mmkresearchprojects/17_NaBAR-Abschlussbericht_neu.pdf, abgerufen am 17. September 2018.

[158] Dams, C.: Kommunale Klimaanpassung Herausforderung ämterübergreifende Zusammenarbeit. Urbane Strategien zum Klimawandel. Freiraumplanung als Handlungsfeld für Adaptionsmaßnahmen. Klima-ExWoSt-Projekt in Saarbrücken. Landeshauptstadt Saarbrücken. Internetinformationen, abgerufen am 03.08.2018 unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/382/dokumente/03_praesentation_stakeholderdialog_klimaanpassung_in_kommunen_dams_0.pdf

Auch sind die vorhandenen wasserwirtschaftlichen Organisationsstrukturen zu überdenken und neue Instrumente zu schaffen, die zum einem eine effiziente Kooperation zwischen allen beteiligten Akteuren ermöglichen und zum anderen kleinere Kommunen unterstützen (z.B. Digitalisierung betrieblicher Abläufe, Interkommunale Kooperation, Weiterbildung).

iv) Gesellschaftliche Akzeptanz der öffentlichen Abwasserableitung: Auf der einen Seite ist die Bedeutung der Kanalisation nur bedingt in der Öffentlichkeit verankert, da die Abwasserableitung als Selbstverständlichkeit wahrgenommen wird. Auf der anderen Seite ist aber in den letzten Jahren auch zu beobachten, dass sowohl in der Öffentlichkeit als auch in der Politik das Verständnis für eine intakte und leistungsfähige unterirdische Infrastruktur zugenommen hat. Verankert werden muss, dass technische Lösungsansätze zur Bewältigung von Sturzfluten nur bedingt sinnvoll sind, sondern die Vorsorge früher ansetzen muss. Insbesondere, wenn es darum geht, abflusswirksame Flächen zu ermitteln, Regenhäufigkeiten zu bestimmen und die Funktionsweise hydraulischer Systeme zu berechnen und zu bemessen. Die steigende Nachfrage der Kommunalverwaltung nach bestimmten Schulungs- und Fortbildungsangeboten (z.B. Berater Grundstücksentwässerung, Lehrgänge zur Starkregenvorsorge) deuten darauf hin, dass die kommunalen Kanalnetzbetreiber den Bürgern in Fragen der Grundstücksentwässerung und Überflutungsvorsorge immer öfter beratend zur Seite stehend.

7.1.3 Herausforderungen der Abwasserbehandlung

Flächendeckend sehr guter Anschlussgrad und hohe Reinigungsleistung in NRW

Die Abwasserbehandlung in NRW kann aktuell im bundesweiten und europäischen Vergleich stolz auf das erreichte Leistungsniveau sein. Die vorliegenden Daten zum Anschlussgrad, zur Reinigungsleistung bezogen auf die gültigen Abwasserparameter und das in den letzten Jahrzehnten enorm abgesenkte saprobielle Belastungsniveau in den Oberflächengewässern belegen eine hohe Reinigungsleistung fast flächendeckend in NRW. Dies wird durch ein hohes Bürgervertrauen und eine hohe Kundenzufriedenheit mit der Dienstleistung öffentliche Abwasserentsorgung bestätigt. Störungen im Betrieb sind Einzelfälle und werden in der Regel in einem guten Zusammenspiel von Abwasserbeseitigungspflichtigen, Kommunen, Behörden und Fachinstituten schnell behoben.

Für die Zukunftsfähigkeit der Abwasserbehandlung sind deshalb nur einige, aber ernstzunehmende Themen wirklich relevant:

i) Reduzierung der Stoffbelastung vor allem für Mikroschadstoffe und regionale Schwermetallbelastungen,

ii) Langfristig orientierte Instandhaltung der Entsorgungsinfrastruktur,

iii) Kontinuierliche Anpassung an die dominierenden Wandelfaktoren Klima und Demografie,

iv) Gestaltung des Technologiewandels (insbesondere der Digitalisierung),

v) Erhalt der gesellschaftlichen Akzeptanz der Abwasserbehandlung.

i) Reduzierung der Stoffbelastung vor allem für Mikroschadstoffe und regionale Schwermetallbelastungen: Aufbauend auf der EG-Wasserrahmenrichtlinie sieht das aktuelle Maßnahmenprogramm 2016-2021 landesweite Maßnahmen für kommunale und industrielle Kläranlagen vor. Dabei rücken neben den aktuell geregelten Stoffen weitere Gewässerbelastungen in den Fokus. Dies sind einerseits organische Mikroverunreinigungen, die in der Vergangenheit aufgrund der Qualität der Analysetechnik noch nicht feststellbar waren, und andererseits Mikroschadstoffe, die erst vor kurzer Zeit neu entwickelt wurden (bspw. Haushaltschemikalien oder Humanmedizin). Diese Stoffe wirken zum Teil chronisch-toxikologisch auf das Ökosystem und führen zu Problemen in der Wassernutzung. Wegen der Bedeutung von Kläranlagen als eine Quelle für Mikroschadstoffe muss insbesondere bei Kläranlagen in Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen der Handlungsbedarf überprüft werden. Bei vielen Gewässern liefert die Einleitmenge der Kläranlagen einen Anteil, der über 30% des ursprünglichen Gewässers liegt. Diese Bereiche bedürfen ebenfalls besonderer Betrachtung.

Neue Stoffbelastungen rücken in den Vordergrund: Einerseits neu entwickelte Mikroschadstoffe und andererseits Stoffe, die durch fortgeschrittene Analysemethoden jetzt erst erkennbar sind

Zunehmende Gewässerbelastung durch die Kombination aus Klimawandel und zunehmender Flächenversiegelung

ii) Langfristig orientierte Instandhaltung der Entsorgungsinfrastruktur: Es liegen keine belastbaren landesweiten Daten zum aktuellen Zustand, zur Neu- bzw. Ausbausituation und zur Lebenserwartung von Kläranlagen vor. Teilweise wurden Energieanalysen und Machbarkeitsstudien zur Spurenstoffelimination durchgeführt, jedoch liegen zur jeweiligen individuellen Umsetzung keine Daten vor. Dadurch ist eine Bewertung der notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen für NRW nicht möglich. Es besteht jedoch ein kontinuierlicher Bedarf an Erneuerungs- und Ersatzinvestitionen, um die Funktion von Kläranlagen langfristig gewährleisten zu können. Außerdem besteht Bedarf an Neuinvestitionen, insbesondere im Hinblick auf die zu erwartenden steigenden Anforderungen an die Reinigungsleistung. Diese sind [vgl. *i) Abschätzung und Reduktion der Stoffbelastung*] insbesondere durch Spurenstoffe bzw. deren Elimination in einer vierten Reinigungsstufe zu erwarten.

Keine umfangreichen Daten zum aktuellen Zustand, zur Neu- bzw. Ausbausituation und zur Lebenserwartung von Kläranlagen

Um die Abschätzung zu Ersatz- und Neuinvestitionsbedarf belastbar vorlegen zu können, müssen umfangreiche Daten erhoben werden

iii) Kontinuierliche Anpassung an die dominierenden Wandelfaktoren Klima und Demografie: Da aktuell von einem stagnierenden und teilweise sogar negativen Bevölkerungswachstum auszugehen ist, ist in den nächsten Jahren nicht mit einem Anstieg der anfallenden Schmutzwassermenge zu rechnen.
Die Wandelfaktoren Klima und Demografie haben im Einzelnen bereits eine große Auswirkung auf die wasserwirtschaftliche Ausrichtung in urbanen Gebieten. Kombiniert erwirken sie durch hohe Flächenversiegelungen und zunehmenden Niederschlagsereignissen mit höherer Intensität, eine enorme Veränderung des natürlichen Wasserhaushalts zu Gunsten einer Erhöhung des Oberflächenabflusses und Reduzierung der Versickerung sowie Verdunstung. Die Abwasserbehandlung und speziell die Niederschlagsabwasserbehandlung steht großen Herausforderungen gegenüber denen mit intelligenten und flexiblen Lösungen entgegengewirkt werden müssen. Bemessungsgrößen müssen den veränderten

Da bis auf wenige Ausnahmen nicht von einem Bevölkerungswachstum und von weiter sinkendem Wasserverbrauch auszugehen ist, ist nicht mit einem Anstieg der Schmutzwassermenge zu rechnen

Anfordernissen angepasst und wissenschaftlich erarbeitete Lösungen in die Praxis umgesetzt werden.

iv) Gestaltung des Technologiewandels (insbesondere der Digitalisierung): Im Automobil- und Energiesektor sind digitale Lösungen bereits gut etabliert und in die Durchführung fast aller Prozesse integriert. In der Wasserwirtschaft liegt hier noch ein enormes Potenzial zur Ausschöpfung. Speziell in Nordrhein-Westfalen besteht durch die organisatorischen Strukturen, in denen vorwiegend öffentlich-rechtliche Institutionen und sondergesetzliche Verbände die Wasserver- und Entsorgung durchführen, ein großer Bedarf an Forschungsarbeiten um Strategien zur Anpassung an die neuen digitalen Bedürfnisse zu erarbeiten. Es zeichnet sich ab, dass für alle Aufgaben und Prozesse, in denen Daten vielfältiger Art gesammelt und verarbeitet werden, smarte digitale Lösungen wie Big Data Analytics eingesetzt werden können. Das gilt auch für wasserwirtschaftliche Modellierungen und Simulationen, die durch andere Wandelfaktoren wie den Klimawandel und demographische Veränderungen, dringend erforderlich sind. Einschränkend ist die aggressive Umgebung der abwassertechnischen Anlagen, die hohe Anforderungen an eine Bestückung mit Sensortechnik verursacht.

Big Data Analytics zur Verarbeitung gesammelter Daten kann auch in wasserwirtschaftlichen Modellierungen und Simulationen eingesetzt werden - die Sensorik zur Datenerfassung muss dafür jedoch dem aggressiven Abwasser (Korrosion, Ablagerungen etc.) standhalten können

Die Digitalisierung kann als Instrument sowohl für die Vertiefung als auch für die Abstrahierung des Systemverständnisses wasserwirtschaftlicher Prozesse genutzt werden. Beispielsweise können auf der einen Seite große Datenmengen immer leichter erfasst, verarbeitet sowie bereitgestellt werden (Big Data Analytics) und ermöglichen somit eine immer detaillierte Beschreibung deterministischer Modelle. Auf der anderen Seite können hochkomplexe wasserwirtschaftliche Prozesse durch multivariate statistische Methoden wie Support Vector Machines oder Neuronale Netze prognostiziert werden. Des Weiteren zeigt die bereits realisierte Echtzeitbewirtschaftung von Regenbecken anhand von Regendaten das große Potential einer voranschreitenden Digitalisierung.
Die Wasserwirtschaft hat als erste Branche in Deutschland einen gemeinsamen IT-Sicherheits-Branchenstandard für Trinkwasser und Abwasser geschaffen und dies mit einer hohen Beteiligung von in NRW ansässigen Experten. Diese Erfahrungen gilt es weiterhin zu bündeln um Synergien in beiden Bereichen weiterhin nutzen zu können. Die Digitalisierung sollte ferner genutzt werden, um die Attraktivität der Wasserwirtschaft für Fachkräfte zu steigern.

v) Erhalt der gesellschaftlichen Akzeptanz der Abwasserbehandlung: Da Schäden an Abwasserbehandlungsanlagen im Stadtbild meist kaum oder gar nicht auffallen, ist die Abwasserbehandlung in der öffentlichen Wahrnehmung nicht sehr stark vertreten. Dadurch sinkt auch die gesellschaftliche Akzeptanz für Investitionen auf Kläranlagen, da für die Öffentlichkeit Straßen, Schulen etc. wichtiger wirken und stärker im Fokus stehen[159]. Es gilt daher, die Öffentlichkeit für das Thema der Abwasserbehandlung zu sensibilisieren, sodass Investitionsvorhaben eine größere Akzeptanz erfahren.

Die Abwasserbehandlung ist in der öffentlichen Wahrnehmung nur schwach vertreten, wodurch die Akzeptanz für Investitionen begrenzt wird

7.1.4 Herausforderungen der Gewässerbewirtschaftung

Die Gewässerbewirtschaftung in NRW erfolgt aktuell im bundesweiten und europäischen Vergleich auf einem hohen Leistungsniveau. Die vorliegenden Zustandsdaten der Gewässer zeigen ein ambivalentes Bild der Erfolge der Gewässerbewirtschaftung. Einerseits haben die Anstrengungen in den Bereichen Abwasserableitung und Abwasserbehandlung in den vergangenen Jahrzehnten zu einer beeindruckenden Verbesserung der saprobiellen Gewässergüte und einem starken Rückgang an hochtoxischen Stoffen im Industrie- und Landwirtschaftsland NRW geführt. Andererseits führen weitere Anstrengungen der Gewässerbewirtschaftung mit Blick auf das Gesamtziel des guten ökologischen Zustands der Gewässer kaum zu sichtbaren Erfolgen. Erzielte Verbesserungen einzelner biologischer Qualitätskomponenten oder eine Verringerungen von stofflichen Belastungen werden auf der Ebene der Gesamtbewertung beispielsweise durch die vorherrschende Belastung durch Quecksilber nach dem „one-out, all-out“-Prinzip, überdeckt. Bewirtschaftungserfolge können auf der Ebene der Gesamtbewertung so kaum sichtbar gemacht werden. Diese sehr scharfe Bewertung darf nicht zur Unzufriedenheit und Unverständnis in der Bevölkerung führen, die entsprechenden Hintergründe müssen daher entsprechend kommuniziert werden. Eine Schwierigkeit bei der Umsetzung von Maßnahmen wird auch langfristig im Flächendefizit liegen.

Die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie hat in NRW schon viel bewirkt, jedoch dürfen der verbleibende Handlungsbedarf und Umsetzungshemmnisse nicht verkannt werden

Für die Zukunftsfähigkeit der Gewässerbewirtschaftung sind deshalb einige, Themen zu adressieren:

i) Reduzierung der Gewässerbelastungen

ii) Beseitigung des Maßnahmenstaus,

iii) Annäherung an den natürlichen Wasserhaushalt,

iv) Kontinuierliche Anpassung an den dominierenden Wandelfaktor Klima,

v) Nutzung von Modellierung, Visualisierung und Massendatenanalyse zur Verbesserung der Analyse, Verständnis und Steuerung von gewässerspezifischen Prozessen,

vi) Maßnahmeneffizienz und

vii) Erhalt der gesellschaftlichen Akzeptanz der Gewässerbewirtschaftung.

159 Zukunft und Werterhalt kommunaler Infrastruktur für die Wasserwirtschaft; Oelmann, M.; Vortrag 21.06.2018, Essen

i) Reduzierung der Gewässerbelastung und ii) Beseitigung des Maßnahmenstaus: Belastungen wie Temperatur, hydraulische und stoffliche Einflüsse aus punktuellen und diffusen Quellen sowie hydromorphologische Defizite sind im Bewirtschaftungsplan genannt und zahlreich im Maßnahmenprogramm verortet.
Da zusätzlich Stoffe oft nicht bekannt sind oder keine validierten Analyseverfahren zur Verfügung stehen, sind Ansätze des Non-Target-Screenings weiter zu entwickeln. Eine rein quantitative Erfassung ist aber unzureichend, da die Effekte z. B. auf ein Ökosystem von besonderer Relevanz sind. Als weitere Ergänzung sind aus Sicht der Wissenschaft daher effektbasierte Methoden für wichtige biologische Endpunkte in das Monitoring einzubeziehen.
Neben der Beantwortung dieser Forschungsfragen sind auch und vor allem bestehende Hemmnisse in der Umsetzung der WRRL wie mangelnde Flächenverfügbarkeit abzubauen. Gerade im Hinblick auf den beschriebenen Wandelfaktor Klimawandel und einer gleichzeitig zunehmenden Flächenversiegelung, ist in NRW mit einer zunehmenden Belastung unserer Gewässer durch niederschlagsinduzierte Einleitungen aus der Kanalisation zu rechnen. Zuzüglich zu einer erhöhten, in Siedlungsgebieten stark akkumulierten, hydraulischen Belastung, ist vor allem mit hohen Stoffkonzentrationen von Niederschlagswassereinleitungen zu rechnen. Hierbei ist die Stoffmatrix des Abwassers auf Grund der unterschiedlichen Herkunftsflächen, sehr heterogen. Es bedarf weitreichender Untersuchungen zur Abschätzung der niederschlagsinduzierten stofflichen Belastungen aus urbanen Räumen.

iii) Annäherung an den natürlichen Wasserhaushalt: Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie, das DWA Merkblatt A-102 sowie das CIS Guidance Document Nr. 31 der europäischen Kommission fordern nachdrücklich Maßnahmen zur Annäherung an den natürlichen Wasserhaushalt. Darin inbegriffen ist die Relevanz des natürlichen Abflussverhaltens von Fließgewässern. Experten fordern daher dringend die Beschäftigung mit dem Thema naturnahe Hydraulik und Hydrologie, die Entwicklung einer Hydrotypologie für Fließgewässer. Dazu ist es erforderlich eine entsprechende Datenreferenz als Grundlage zu schaffen, um zukünftig Bewirtschaftungsmaßnahmen ableiten zu können und ihre Wirksamkeit bewerten zu können.

Maßnahmenwirksamkeit erhöhen durch Bewertung des natürlichen Abflussgeschehens von Fließgewässern

iv) Anpassung von Entwicklungszielen und Bewirtschaftungsmethoden an den dominierenden Wandelfaktor Klima: Der Klimawandel wirkt sich auf unsere Fließgewässer über Extremereignisse wie Starkregen oder lange Niedrigwasserphasen aus. Die Widerstandskraft der Gewässer ist durch eine naturnahe Gewässerentwicklung grundsätzlich zu steigern.
Neobiota zeigen insbesondere in nicht naturnahen Habitaten eine Verdrängungskraft gegen einheimische Arten, sowie eine stärkere Resilienz gegenüber dem Klimawandel im Vergleich zu einheimischen Arten. Experten empfehlen die gängigen Bewertungsmethoden auf das Vorhandensein der neuen Arten anzupassen, um auch weiterhin zielführende Bewirtschaftungsentscheidungen treffen zu können.

Ein sekundärer Effekt infolge des Klimawandels ist eine zunehmende stoffliche Belastung aus Misch- und Niederschlagswasserentlastungen infolge von Starkregenereignissen. Hier gilt es geeignete Maßnahmen zur Belastungsreduktion durch wissenschaftliche Untersuchungen abzusichern.

Virtual und Augmented Reality bieten insbesondere in der Gewässerbewirtschaftung für Planung und Öffentlichkeitsbeteiligung hohes Potential

v) Nutzung von Modellierung, Visualisierung und Massendatenanalyse zur Verbesserung der Analyse, Verständnis und Steuerung von gewässerspezifischen Prozessen: Der Technologiewandel lässt sich auch im Bereich Gewässerbewirtschaftung nutzen. Im Zusammenhang mit digitalen Mess-, Analyse-, Steuer- und Darstellungstechniken ist aktuelle eine enorme Entwicklungsgeschwindigkeit festzustellen. Beispielsweise bietet das Konzept der Augmented Reality (AR) hohes Potenzial, um schwierige chemisch-physikalische und biologische Prozesse und Zusammenhänge zu erläutern, Planungsprozesse einzuleiten und Fachpersonal auszubilden. Die Öffentlichkeitsarbeit kann durch AR-Darstellung von Planungsprozessen bspw. auf dem Smartphone verbessert werden. Des Weiteren können komplizierte und komplexe gewässerspezifische Prozesse unter Einsatz neuer Technologien erfasst (bspw. mobiles Online-Monitoring-System), analysiert und prognostiziert werden (bspw. Big Data Analytics).

Einführung eines verbindlichen Erfolgsmonitorings in der Gewässerentwicklung

vi) Maßnahmeneffizienz: Die Ressourcenverfügbarkeit und Finanzierungsmöglichkeiten für den Gewässerschutz stehen im Wettbewerb mit anderen Politikfeldern. In den vergangenen Jahren wurde eine Erfolgskontrolle von umgesetzten Maßnahmen in den Fachbereichen der Wasserwirtschaft unterschiedlich gehandhabt. Eine Ausweitung des vorhandenen Erfolgsmonitorings von wasserwirtschaftlichen Maßnahmen als fester Bestandteil der Gewässerentwicklung wird empfohlen. Eine strukturierte und umfassendere Erfolgskontrolle bietet die Grundlage zur Vertiefung des Systemverständnisses der Fließgewässer und zur Steigerung der Zuverlässigkeit der Maßnahmenplanung, also zur Verbesserung der Maßnahmeneffizienz.

Erweiterte Berichterstattung zur Erhöhung der gesellschaftlichen Akzeptanz

vii) Gesellschaftliche Akzeptanz der Gewässerbewirtschaftung: In den zurückliegenden Jahren wurden 360 Mio. Euro im Bereich der Gewässerentwicklungsmaßnahmen investiert. Hinzu kommen die Kosten der Abwasserableitung und der Abwasserbehandlung in Mrd.-Höhe. Der Gewässerschutz ist eine komplexe Herausforderung. Die beeindruckenden Bewirtschaftungserfolge (Bsp. Saprobie) dürfen nicht unter den ernüchternden Ergebnissen des Gesamtzustands nach WRRL verdeckt werden. Die Herausforderung der Kommunikation der Bewirtschaftungserfolge erfordert eine besondere Anstrengung, um die gesellschaftliche Akzeptanz für den aquatischen Umweltschutz aufrecht zu erhalten.

7.2 Analyse und Bewertung der Wasserwirtschaft in NRW

7.2.1 SWOT-Analyse der Wasserversorgung

Die nachfolgende Tabelle 3 fasst die aktuellen Stärken und Schwächen der Trinkwasserversorgung in NRW zusammen und stellt sie den möglichen Chancen und Risiken gegenüber.

Tabelle 3 SWOT – Matrix für die Wasserversorgung in NRW

Stärken	**Chancen**
- Hohe Qualität des TW, hohe Versorgungssicherheit - Hohes Vertrauen von Kunden/Politik in die WVU und Behörden - Hohe Eigenverantwortlichkeit, effektive Selbstverwaltung - Fachkundige, neutrale Behörden mit Vertrauen der Bürger - Renommierte Fachinstitute der Wasserforschung	- Potenzial zur Zusammenarbeit von WVU, Behörden, Wissenschaft hoch - Dezentrale Strukturen schützen vor flächendeckendem Ausfall. - Guter wasserwirtschaftlicher Datenbestand (vor allem zur Wasserqualität) - Laufender Modernisierungsprozess zur Anpassung an Wandelbedingungen nutzen - Digitalisierung schafft neue Handlungsoptionen
Schwächen	**Risiken**
- Anpassungs- und Innovationsfähigkeit kleiner WVU begrenzt - Zustands- und Leistungsdaten zur TW-Infrastruktur fehlen - Rechtliche Ungleichbehandlung der WVU - Finanzkraft vieler Kommunen eingeschränkt	- Fortlaufende Abnutzung der TW-Infrastrukturen - Dezentralität schwächt Anpassung und Innovationskraft - Wandlungsdruck (Klima, Demografie, Wirtschaft, Digitalisierung) - Konkurrenzen um Rohwasser (Qualität, Menge) nehmen zu - Wasserversorgung auf dem Land kommt unter Druck - Fachkräftemangel in Unternehmen und Behörden

Stärken: gute Unternehmensleistungen und hohe Trinkwasserqualität sorgen für ein hohes Kundenvertrauen von Kunden und Politik. Die Wasserversorgungsbranche zeigt ein hohes Maß an Eigenverantwortlichkeit und trägt durch effektive Selbstverwaltung inkl. Regelsetzung zur Staatsentlastung bei. Die Überwachung erfolgt durch fachkundige Behörden, deren neutrale Position von den Bürgern geschätzt wird. Wissen und Kompetenz werden durch wissenschaftliche Einrichtungen und Universitäten mit starkem Trinkwasserforschungsprofil gestärkt.

Die Wasserversorgung in NRW sorgt zuverlässig für sicheres Trinkwasser, unabhängig überwacht von kompetenten Fachbehörden

Wasserfachliche Forschung ist in NRW stark.

Schwächen: die hohe Anzahl von kleinen Unternehmen der WVU und eine begrenzte Finanzkraft vieler Kommunen in NRW lässt eine begrenzte Anpassungs- und Innovationsfähigkeit bei zunehmendem Wandeldruck und zunehmend komplexeren Ordnungsrahmen besorgen. Die Datengrundlage zur Trinkwasserinfrastruktur ist nicht ausreichend. WVU unterliegen je nach Unternehmensform (öffentlich- oder privatrechtlich) unterschiedlichen Rahmenbedingungen und Überwachungen.

Viele kleine WVU könnten eingeschränkt anpassungs- und innovationsfähig sein

Die Datengrundlage zur Trinkwasserinfrastruktur ist nicht ausreichend

Chancen: die NRW-Umweltverwaltung hat früh in eine wasserwirtschaftliche Datengrundlage für qualitätsbezogene Daten investiert. Dezentrale Versorgungsstruktur erhöht die Resilienz vor Totalausfall. Erfahrungen und Bereitschaft zur Zusammenarbeit von Unternehmen, Behörden und Wissenschaft sind gute Voraussetzungen für eine Bewältigung von Wandeldruck (s. Risiken), dabei können fortlaufende Modernisierungen zur

Eine solide Datenbasis und gute Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Behörden und Wissenschaft bietet Chancen zur Bewältigung von Wandel und zur Gestaltung der Digitalisierung

Anpassung genutzt werden. Digitalisierung bietet neue Möglichkeiten für straffe, effiziente, transparente Prozesse in Unternehmen und Behörden und an den Schnittstellen, auch zur transparenten Kommunikation.

Risiken: Die fortlaufende Abnutzung der TW-Infrastruktur könnte eine Bedrohung für die langfristige Versorgungssicherheit werden. Der Wandel- und Anpassungsdruck ist hoch, hierbei schwächt die dezentrale kleinteilige Struktur die Anpassungs- und Innovationskraft. Der Nutzungsdruck verschiedener Gruppen (Wasserversorgung, Landwirtschaft, Industrie) verstärkt die Konkurrenz. Die Wasserversorgung im ländlichen Raum wird bei abnehmender Bevölkerungsdichte problematischer. Fachkräftemangel in der Wasserwirtschaft ist absehbar und trifft Unternehmen und Behörden gleichermaßen.

Die alternde Trinkwasserinfrastruktur, fortlaufender Anpassungsdruck und Fachkräftemangel sind langfristige Risiken. Die Wasserversorgung auf dem Lande könnte besonders betroffen sein

7.2.2 SWOT-Analyse der Abwasserableitung

Eine Übersicht der derzeitigen Stärken und Schwächen sowie die zu erwartenden Chancen und Risiken für die Abwasserleitung in NRW gibt *Tabelle 4* wieder.

Tabelle 4 SWOT – Matrix für Abwasserableitung in NRW

Stärken • Hoher Anschlussgrad an die öffentliche Kanalisation • Schnelle Handlungsfähigkeit der Abwasserbetriebe vor Ort aufgrund dezentraler Struktur, hohe Kompetenz • Grundstückseigentümer haben gesetzliches Recht auf Beratung und Information • Abwasserkanal Emscher: größtes Kanalbauprojekt Europas findet in NRW statt • Renommierte Forschungs- und Weiterbildungsinstitute vorhanden	**Chancen** • Interkommunale Kooperation • Digitalisierung betrieblicher Abläufe • Betriebsführungssysteme für modernes Asset Management • neue Technologien und Werkstoffe • Weiterbildung der Mitarbeiter • in Politik und Öffentlichkeit wächst das Verständnis für eine intakte unterirdische Infrastruktur • Infrastrukturinvestitionen fallen leichter wegen guter wirtschaftlicher Allgemeinsituation
Schwächen • Abwasserbetriebe dürfen keine Rücklagen für künftige Investitionen bilden (Verbot im Gebührenrecht) • Investitionen zu niedrig weil: - Gebührenerhöhungen auf politische Widerstände stoßen - kommunale Haushalte vielfach quersubventioniert werden • Abwassernetze werden kurzfristig repariert statt dauerhaft renoviert oder erneuert • Mitarbeiterstruktur überaltert • Anpassungs- und Innovationsfähigkeit kleiner Abwasserbetriebe begrenzt, suboptimale Betriebsgrößen vor allem im ländlichen Raum	**Risiken** • Gebührenerhöhungen drohen durch: - zunehmende Schadensquoten und Reinvestitionsbedarf - Strukturwandel: weniger Industrie bedeutet weniger Gebührenaufkommen • Verlust von Knowhow und Erfahrungswissen durch anstehende Pensionierungswelle • Nachwuchsprobleme durch Fachkräftemangel und abnehmende Attraktivität des Öffentlichen Dienstes • vermehrte Anforderungen an Überflutungsschutz aufgrund zunehmender Starkregenereignisse

NRW verfügt über eine gut ausgebaute Infrastruktur, die Abwasserbetriebe in NRW verfügen über eine hohe Kompetenz

Stärken: Nordrhein-Westfalen verfügt flächendeckend gut ausgebaute Infrastruktur der Abwasserableitung, was sich in einen hohen Anschlussgrad

niederschlägt. Aufgrund der dezentralen Struktur der öffentlichen Abwasserentsorgung wird im Sinne der Bürger eine schnelle Handlungsfähigkeit vor Ort gewährleistet. Die Abwasserbetriebe werden vor Ort als Kompetenzträger in allen Fragen der Stadtentwässerung wahrgenommen. Aufgrund gesetzlicher Vorgaben (LWG) werden die Grundstückseigentümer über ihre Pflichten beim Betrieb von Abwasseranlagen (Grundstücksentwässerungsanlagen) von den Gemeinden bzw. Abwasserbetrieben unterrichtet und beraten. Großprojekte, wie z.B. der Bau des Abwasserkanals Emscher, haben eine Ausstrahlkraft über Nordrhein-Westfalen hinaus. Darüber hinaus verfügt NRW über renommierte Forschungs- und Weiterbildungsinstitute im Bereich der Wasserwirtschaft, die in den letzten Jahren erheblich dazu beigetragen haben, das Profil Nordrhein-Westfalens als Wasserland zu stärken.

Schwächen: Notwendige Investitionen in die Instandhaltung der Infrastruktur bleiben häufig aus, da die damit verbundenen Gebührenerhöhungen auf kommunalpolitischer Ebene auf Widerstände stoßen oder kommunale Haushalte durch die Abwassergebühren vielfach quersubventioniert werden. Darüber hinaus fehlt den Kommunen derzeit aber auch für künftige Investitionen die rechtliche Erlaubnis, Sonderrücklagen zu bilden. Zudem ist die vorhandene Mitarbeiterstruktur häufig überaltert, was mit entsprechenden Risiken verbunden ist (z.B. Pensionierungswelle, fehlende Fachkräfte für die Neubesetzung). Aufgrund der dezentralen Struktur in der Abwasserentsorgung sind im ländlichen Raum zum Teil auch sehr kleine Abwasserbetriebe vorhanden, die nur über begrenzte personelle und technische Kapazitäten verfügen. Diese Abwasserbetriebe verfügen daher auch nur über eine eingeschränkte Anpassungs- und Innovationsfähigkeit.

In NRW gibt es einen Investitionsstau bei der Instandhaltung der Infrastruktur in der Abwasserableitung, die Abwasserbetriebe haben z.T. begrenzte personelle und technische Kapazitäten

Chancen: Durch die Einführung von neuen Organisationsmodellen (z.B. Interkommunale Kooperation), die Digitalisierung betrieblicher Abläufe, die Einführung von Betriebsführungssystemen und die stetige Weiterbildung des Personals kann die Effizienz betrieblicher Ablaufe in der Abwasserentsorgung gesteigert werden. Mit Hilfe neuer Technologien und Werkstoffe (z.B. neue Sanierungswerkstoffe, innovative Systeme zur Retention von Regenwasser, neuartige Inspektionssysteme) lassen sich Optimierungspotenziale erschließen. Mit Blick auf die aktuellen Entwicklungen (z.B. Zunahme von Starkregenereignissen) wächst in der Politik und der Öffentlichkeit das Verständnis für eine intakte unterirdische Infrastruktur. Notwendige Infrastrukturinvestitionen stoßen somit in der Öffentlichkeit eher auf Verständnis und können aufgrund der derzeit guten wirtschaftlichen Allgemeinsituation besser gestemmt werden.

Effizienzsteigerungen und Optimierungen in der Abwasserableitung sind durch neue Organisationsformen sowie durch innovative Techniken und Verfahren möglich

Risiken: Zunehmende Schadensquoten und ein erhöhter Reinvestitionsbedarf können Gebührenerhöhungen nach sich ziehen. In diesem Fall ist von kommunalpolitsicher Seite mit Widerständen zu rechnen. Darüber kann ein geringerer Wasserverbrauch (z.B. durch den Rückgang des produzierenden Gewerbes) zu höheren Kosten in der Abwasserentsorgung führen. Bei den Abwasserbetrieben besteht außerdem die Gefahr, dass die anstehende Pensionierungswelle zu personellen Engpässen führt. Hierdurch

Aufgrund eines erhöhten Reinvestitionsbedarfs sind höhere Kosten in der Abwasserableitung zu erwarten

Der Fachkräftemangel kann zu personellen Engpässen führen

droht ein Verlust von Know-how und Erfahrungswissen. Nachwuchsprobleme durch Fachkräftemangel und eine abnehmende Attraktivität des Öffentlichen Dienstes können diese Situation noch weiter verschärfen. Gleichzeitig sind von den Abwasserbetrieben aber immer mehr Aufgaben zu bewältigen, die beispielsweise auf vermehrte Anforderungen im Bereich des Überflutungsschutzes oder auf eine strengere Umweltgesetzgebung zurückzuführen sind.

7.2.3 SWOT-Analyse der Abwasserbehandlung

Die nachfolgende Tabelle fasst die aktuellen Stärken und Schwächen der Abwasserbehandlung in NRW zusammen und stellt sie den möglichen Chancen und Risiken gegenüber.

Tabelle 5 SWOT – Matrix für Abwasserbehandlung

Stärken - Wasserwirtschaftliche Anlagen zur Abwasserbehandlung sind grundsätzlich robust gegenüber Wandelfaktoren - hoher Anschlussgrad der Bevölkerung an Abwasserbehandlungsanalgen - hohe Reinigungsleistung und Wirksamkeit bezogen auf die einschlägigen Abwasserparameter (C, N, P) - hohe Zuverlässigkeit	**Chancen** - integrale Wirksamkeit von dezentrale wasserwirtschaftliche Maßnahmen - Laufender Modernisierungsprozess zur Anpassung bestehender Strukturen nutzen - Chancen der sektorübergreifenden Modernisierung (Ver- und Entsorgung nutzen) - Vereinfachte Förderprogramme unterstützen Maßnahmenumsetzung (Bsp.: Energieeffizienz, 4. Reinigungsstufe) - Einheitliche Erfassungssysteme nutzen
Schwächen - Mikroschadstoffe werden in konventionellen Abwasserbehandlungsanlagen kaum entfernt. - keine einheitlichen und flächendeckenden Daten über Zustands- und Leistungsdaten der ABW-Behandlungsanlagen, v.a. Bestand von dezentralen NW-Behandlungsanlagen - lediglich indirekte und eingeschränkte Wirksamkeit von dezentralen wasserwirtschaftlichen Maßnahmen der Niederschlagswasserbehandlung bei Starkregenereignissen - keine flächendeckend einsetzbaren Instrumente zur Ermittlung der Annäherung an einen natürlichen Wasserhaushalt	**Risiken** - Gewässerbelastung, ökotoxikologische Auswirkungen, ggf. hygienisch-ästhetische Belastung des Trinkwassers - Beeinträchtigung des hohen Ansehens der Wasserwirtschaft in der Öffentlichkeit - Resistente Keime und Mikroplastik können zu erhöhten Kosten führen - Personalmangel bzw. fehlender Nachwuchs - Schadstoffeinträge aus KA führen zu nachhaltigen Umweltschäden

Stärken: Grundsätzlich sind zentrale Abwasserbehandlungsanlagen robust gegenüber Wandelfaktoren. Dies betrifft sowohl den Klima- als auch den demografischen Wandel. Da der Zufluss auf Grund des Fassungsvermögens der vorgeschalteten Kanalisation kaum variabel ist, wirken sich Wandelfaktoren nur bedingt auf Abwasserbehandlungsanlagen aus. Zentrale Abwasserbehandlungsanlagen weisen daher eine hohe Zuverlässigkeit und Reinigungsleistungen auf.

Die Abwasserbehandlung in NRW weist einen hohen Anschlussgrad, hohe Reinigungsleistungen und Wirksamkeiten bezogen auf die einschlägigen Wasserparameter auf

Schwächen: Dezentrale Maßnahmen der Abwasserbehandlung und gerade der Niederschlagswasserbehandlung können zur Annäherung von

Mikroschadstoffe werden in konventionellen Abwasserbehandlungsanlagen kaum entfernt

Wasserbilanzen an den natürlichen Wasserhaushalt genutzt werden. Dennoch haben diese nur indirekte und eingeschränkte Wirksamkeit bei Starkregenereignissen. Die flächendeckende Anwendung solcher Maßnahmen und das resultierende Potential sind nur bedingt abschätzbar, da bisher keine einfach anzuwendenden Instrumente zur Ermittlung von Restriktionen existieren.

Chancen: Dezentrale wasserwirtschaftlichen Maßnahmen können integral zu einem attraktiveren, wassersensiblen und klimafreundlichen Stadtbild beitragen. Laufende Modernisierungsprozesse zur Anpassung bestehender Wasserinfrastrukturen können genutzt werden um integrale Maßnahmen in die Praxis umzusetzen. Dies gilt auch für die sektorübergreifende Modernisierung von Ver- und Entsorgungsinfrastruktur. Es bestehen vereinfachte Förderprogramme, die eine schnelle und effektive Umsetzung von Maßnahmen zur Abwasserbehandlung ermöglichen. Mit dem im Jahre 2015 initiierten zentralen Einleitungskataster (ELKA) und den integrierten NieWa-Daten zur Aufnahme von Anlagen im Trennsystem existieren gute Datenerfassungs- und Datenverwaltungssysteme die es gilt weiter auszubauen.

Dezentrale Maßnahmen können zu einem attraktiveren, wassersensiblen und klimafreundlichen Stadtbild beitragen

Risiken: Es bestehen hohe Risiken für die langfristige Sicherung einer leistungsfähigen Abwasserbehandlung auf Grund eines steigenden Fachkräftemangels. Dies kann auch das derzeitig hohe Ansehen der Wasserwirtschaft in der Öffentlichkeit nachhaltig beeinflussen. Eine zukünftige potentielle Elemination von resistenten Keimen und Mikroplastik durch Abwasserbehandlungsanlagen kann zur Erhöhung der Kosten beitragen. Ohne Elemination können diese Stoffe zu nachhaltigen Umweltschäden und Gewässerbelastungen mit ökotoxikologischen Auswirkungen sowie ggf. zur hygienisch-ästhetischen Belastung des Trinkwassers beitragen.

Aufgrund eines steigenden Fachkräftemangels bestehen Risiken für die langfristige Sicherung einer leistungsfähigen Abwasserbehandlung

7.2.4 SWOT-Analyse der Gewässerbewirtschaftung

Eine Übersicht der derzeitigen Stärken und Schwächen sowie die zu erwartenden Chancen und Risiken für die nordrhein-westfälischen Gewässer gibt Tabelle 6 wieder.

Tabelle 6 SWOT – Matrix für Gewässer

Stärken - Detaillierte Bewertung der Gewässer nach WRRL – NRW schafft Standards - NRW hat seine Gewässerqualität stark verbessert – Abbild des Wandels in unserem Land - Gute Erfolge bei der biologischen Gewässergüte (Saprobie) trotz hoher Belastungen (67% im guten Zustand) - Naturnahe Gewässer bieten Freizeitwert	**Chancen** - Datenlage und Verfügbarkeit grundsätzlich gut - Digitalisierung in der Umweltüberwachung – Verbessert Risikomanagement - Erkenntnisgewinn aus Datenanalyse schafft Innovation
Schwächen - hohe ubiquitäre Belastungen und regionale Schwermetallbelastungen – schlechter Gesamtzustand im europäischen Vergleich - hohe Belastung mit Mikroplastik - hohe landwirtschaftliche Belastungen - Defizite bei Erfolgskontrolldaten - Defizite im Systemverständnis behindern Maßnahmeneffizienz	**Risiken** - Klimawandel als Belastungsfaktor – Dürre und Starkregen - Verschärfung von regionalen Nutzungskonkurrenzen - Steigender Flächenverbrauch (im Mittel 10 ha pro Tag) behindert Bereitstellung von Entwicklungsflächen für Fließgewässer - Fachkräftemangel

Stärken: NRW hat eine detaillierte Bewertung der Gewässer hinsichtlich der von der WRRL geforderten Qualitätskomponenten. Verschiedene Bewertungsverfahren wurden dabei in NRW entwickelt. NRW hat seine Gewässerqualität stark verbessert, was den Wandel in unserem industriegeprägten Land versinnbildlicht. So erreicht die Saprobie mittlerweile in 67% der Gewässer den guten Zustand und liegt kaum noch unter dem mäßigen Zustand. Die Gewässer in NRW bieten nicht nur einen Lebensraum für Wasserorganismen, sondern haben auch einen hohen Freizeitwert für den Menschen, wie viele positive Beispiele zeigen, und sind oftmals Trinkwasserressourcen.

Es existiert eine gute detaillierte Bewertung der Gewässer nach WRRL in NRW und die Gewässerqualität wurde in den letzten Jahren stark verbessert

Schwächen: Ubiquitäre Belastungen unserer Gewässer, z.B. mit Quecksilber, kommen flächendeckend vor. Aber auch bei den Schwermetallen, dem Mikroplastik und der hohen Belastung aus der Landwirtschaft hat NRW Schwächen. Weiterhin bestehen Defizite bei der Verfügbarkeit von Erfolgskontrolldaten bzgl. der durchgeführten Maßnahmen. Diese würden zu einem verbesserten Systemverständnis beitragen und die Maßnahmeneffizienz steigern.

Die Erfolgskontrolle von Maßnahmen an Gewässern kann verbessert werden

Chancen: Grundsätzlich ist die Datenlage in NRW mit dem wasserwirtschaftlichen Informationssystem ELWAS und weiteren Portalen, auch im deutschlandweiten Vergleich, sehr gut. Daraus und aus der Digitalisierung in der Umweltüberwachung entstehen viele Chancen für Innovationen.

Die Digitalisierung bietet große Chancen für die Umweltüberwachung

Risiken: Der Klimawandel ist ein Belastungsfaktor für die Gewässer in NRW. Die sich ändernden Rahmenbedingungen verschärfen die Nutzungskonkurrenz an unseren Gewässern. Ein weiteres Risiko für NRW ist der stetig hohe Flächenverbrauch, der die Bereitstellung von Entwicklungsflächen für unsere Fließgewässer verhindert.

Der Klimawandel, mit Folgen wie Dürre und Starkregen, gilt als großer Belastungsfaktor für die Fließgewässer

8 Handlungsfelder für eine zukunftsfähige Wasserwirtschaft in NRW

Aus den vorgelegten Untersuchungsergebnissen und der Bewertung der Zukunftsfestigkeit in den Teilsegmenten Trinkwasser, Abwasserbehandlung und –entsorgung und Gewässerbewirtschaftung werden die folgenden sechs Handlungsfelder als prioritär für die Aufstellung einer zukunftsfähigen Wasserwirtschaft in NRW angesehen.

Sechs Handlungsfelder der NRW-Wasserwirtschaft

Handlungsfeld 1: Alternde Infrastruktur und fehlende Investitionen

Die Infrastruktur altert, Investitionen in die Erneuerung, Modernisierung und Anpassung sind teilweise lange schon zu gering, die Datengrundlage für eine Beurteilung des Handlungsbedarfs ist unvollständig. Hier sind Politik, Behörden und Unternehmen der Wasserwirtschaft gefragt, die Zeit drängt, um den Standard der Ver- und Entsorgungsleistungen in NRW zu halten. Dies gilt gerade auch mit Blick auf kommunale Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung. Ein erster notwendiger Schritt wäre u. a. die Erstellung eines Infrastruktur-Katasters. Weitere Maßnahmen könnten sich u.a. an der bayerischen Infrastruktur-Initiative „Schau auf die Rohre“ orientieren [160].

1. Alternde Infrastruktur braucht mehr Investitionen. Ausgangspunkt: Daten- und Kenntnislücken schließen

Handlungsfeld 2: Ver- und Entsorgung auf dem Land sind sicherzustellen

Sinkende Bevölkerungszahlen in ländlichen Teilregionen, Alterung der Infrastruktur und Wandlungsdruck stellen die Zukunftsfähigkeit der bestehenden Infrastruktur technisch, ökonomisch und konzeptionell in Frage. Wasserwirtschaft im ländlichen Raum muss neu gedacht werden, ein „Weiter so“ wird den Herausforderungen nicht gerecht. Hierzu müssen ein Innovationskonzept entwickelt, modellhafte Lösungen erprobt und eine nachhaltige Finanzierung sichergestellt werden. Die Solidargemeinschaft muss den Ausgleich für die ländlichen Regionen schaffen.

2. Ver- und Entsorgung auf dem Land ist sicherzustellen: Technische Innovation und Finanzierung

Handlungsfeld 3: „Circular Water Economy“ als Ausgangspunkt einer Schutzstrategie für den Wasserkreislauf

Stoffbelastungen im Wasserkreislauf werden vielfältiger, gleichzeitig werden verschiedene „Reparaturmaßnahmen“ diskutiert und zum Teil umgesetzt, einzelne Maßnahmen zur Wiederverwendung von Stoffen, Energie und Wasser laufen an. Wir empfehlen einen integrierten Ansatz einer „circular water economy“ zu entwickeln und auf den Weg zu bringen, unter Einbeziehung von Wasserwirtschaft, Industrie, Landwirtschaft, Bergbau und Kommunen und Gewährleistung einer nachhaltigen Finanzierung.

3. Circular Water Economy: Umfassende Schutzstrategie für den Wasserkreislauf

---

160 Unter Federführung der bayerischen Umweltverwaltung wurde in Bayern eine Kampagne „Schau auf die Rohre“ mit folgenden Bausteinen auf den Weg gebracht: 1) Erhebung und Bewertung der Infrastruktur der öffentlichen Wasserversorgung in Bayern, 2) Bewusstseinskampagne für Politik und Öffentlichkeit, 3) Förderprogramme für Härtefälle, 4) Informations-Portal, Arbeitsmaterialien. Weitere Informationen unter: www.schaudrauf.bayern.de (Persönliche Mitteilung W Merkel, 13.3.2019).

Handlungsfeld 4: Die Wasserwirtschaft verliert ihre Fachleute

4. Die Wasserwirtschaft verliert ihre Fachleute: Zukunftskonzept „Wasserwirtschaft als attraktives Arbeitsfeld“

Der Fachkräftemangel wird schon jetzt als ernsthafter Engpass, auch für das Arbeitsfeld Wasserwirtschaft angesehen. Einzelne Aspekte betreffen die Konkurrenzfähigkeit des Arbeitsfeldes in Unternehmen und Behörden sowie die Vermittlung von Kenntnissen und Fähigkeiten entsprechend dem zukünftigen Bedarf, aber auch die Bewältigung des Wandels einer zunehmenden Automatisierung und der Digitalisierung komplexer Arbeitsprozesse. Dies alles gilt bei Unternehmen bzw. Behörden und an der Schnittstelle zwischen Unternehmen und Behörden der Trinkwasserversorgung und Abwasserbeseitigung. Ein Zukunftskonzept „Wasserwirtschaft als attraktives Arbeitsfeld“ ist gefordert, im Zusammenspiel zwischen Unternehmen, Land, Ausbildungsstellen und Hochschulen.

Handlungsfeld 5: Klimafolgenanpassung, insbesondere mit Blick auf Starkregen

5. Klimafolgenanpassung: neue technische, planerische und organisatorische Lösungsansätze

Bedingt durch den Klimawandel sind künftig vermehrt lokale Starkregenereignisse und Trockenperioden zu erwarten. Deren Häufigkeit und Intensität nimmt bereits zu. Um die Herausforderungen des Klimawandels in der Wasserwirtschaft zu meistern, sind neue technische, planerische und organisatorische Lösungsansätze gefragt. Es wird empfohlen gerade diesbezüglich in der Wasserwirtschaft die Entwicklung innovativer Produkte, Verfahren und Konzepte anzustoßen und die Akzeptanz auch in bisher nicht betroffenen Bevölkerungskreisen zu fördern.

Handlungsfeld 6: Innovationskraft und Digitalisierung in der Wasserwirtschaft

6. Innovation und Digitalisierung in der Wasserwirtschaft beschleunigen

Internationale Entwicklungen zeigen, dass Nachhaltigkeitsthemen verstärkt auch mit der Forderung nach intelligenten, „smarten“ Lösungen verknüpft werden. Die Innovationskraft der Wasserwirtschaft muss Schritt halten mit der Dynamik neuer Herausforderungen – neue Technologien in Verbindung mit digitalisierten Lösungen bieten in der Wasserwirtschaft vielfältige Chancen und Synergien für optimierten Bau, Betrieb, Überwachung von wasserwirtschaftlichen Systemen und verbesserte Kundenleistungen. Es wird empfohlen, die Digitalisierung in sämtlichen Bereichen der Wasserwirtschaft sowohl auf kommunaler Ebene und Verbandsebene als auch auf Landesebene voranzutreiben und zu unterstützen. Aufgrund der Empfindlichkeit der Daseinsvorsorge ist die Datensicherheit für Anlagen und Kunden gleichermaßen zu gewährleisten.

Aus diesen Handlungsfeldern können und sollten Maßnahmen abgeleitet werden. Dabei sind auch die bestehenden Programme in NRW – zum Beispiel die Reduzierung der Mikroschadstoffbelastung, Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, Fortschreibung des kooperativen Gewässerschutzes u.a. – zu bewerten und geeignet fortzuschreiben.

9 Abkürzungsverzeichnis

AbAL	Abwasserableitung
AbB	Abwasserbehandlung
ABK	Abwasserbeseitigungskonzept
Abs.	Absatz
AbwAG	Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserabgabengesetz)
AFS	Abfiltrierbare Stoffe
AöR	Anstalt des öffentlichen Rechts
AOX	Adsorbierbare Organisch gebundene Halogene
AR	Augmented Reality
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft
BRD	Bundesrepublik Deutschland
Cu	Kupfer
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
ELKA	Einleitungskataster
ELWAS	Elektronisches Wasserwirtschaftliches Verbundsystem für die Wasserwirtschaftsverwaltung NRW
EU	Europäische Union
EW	Einwohnerwert
FiW	Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen e.V.
GFK	Glasfaserverstärkter Kunststoff
GG	Grauguss
GGG	globularer Grauguss
HA	Hausanschluss
HAL	Hausanschlussleitung
HWRM-RL	Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie
ISO	International Organization for Standardization
IKT	Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH
IT	Informationstechnik
IT-NRW	Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen
IVU	Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
IWA	International Water Assocation
IWW	Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gemeinnützige GmbH
KA	Kläranlage
KAG NRW	Kommunalabgabengesetz für das Land Nordrhein-Westfalen
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KKS	Kathodischer Korrosionsschutz
LANUV	Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LWG	Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz – LWG)

Mio.	Millionen
MULNV	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
Mrd.	Milliarden
MW	Mittelwert
N	Stickstoff
N_{ges}	Gesamtstickstoff
NBK	Niederschlagswasserbeseitigungskonzept
NieWa	Kataster für Niederschlagswassereinleitungen
NRW	Nordrhein-Westfalen
P-Gehalt	Phosphor-Gehalt
P_{ges}	Gesamtphosphor
PBSM	Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmitteln
PE	Polyethylen
PVC	Polyvinylchlorid
REBEKA	Regenbeckenkataster
SDG	Sustainable Development Goals (Nachhaltigkeitsziele)
SM	Schwermetalle
SüwVO Abw	Verordnung zur Selbstüberwachung von Abwasseranlagen - Selbstüberwachungsverordnung Abwasser – SüwVO Abw
SWOT	Strenghts (Stärken), Weaknesses (Schwächen), Opportunities (Chancen) and Threats (Risiken)
TC	Technical Committee
THW	Bundesanstalt Technisches Hilfswerk
TM	Trockenmasse
TOC	total organic carbon
TW	Trinkwasser
UBA	Umweltbundesamt
UN	United Nations
VKU	Verband kommunaler Unternehmen e.V.
VZÄ	Vollzeitäquivalent
WHG	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG)
WRRL	RICHTLINIE 2000/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Europäische Wasserrahmenrichtline)
WVU	Wasserversorgungsunternehmen
ZK	Zustandsklasse
Zn	Zink

10 Autorenregister

IWW Zentrum Wasser

Dr. Wolf Merkel (Technischer Geschäftsführer)

Dr. Tim aus der Beek (Bereichsleitung Wasserressourcenmanagement)

Maxim Juschak M.Sc. (Geschäftsfeldleiter Wasserverteilung)

Kristina Wencki M.Sc. (Stellv. Bereichsleiterin Wasserökonomie & Management)

Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e.V.

Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle (Geschäftsführer)

Dr.-Ing. Natalie Palm (Geschäftsführerin)

Dr.-Ing. Paul Wermter (Bereichsleiter Flussgebietsmanagement)

Jan Echterhoff M.Sc.

Wolfram Schröder B.Sc.

Florian Rankenhohn M.Sc.

IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH

Dipl.-Ök. Roland W. Waniek (Geschäftsführer)

Prof. Dr. -Ing. habil. Bert Bosseler (Wissenschaftlicher Leiter)

Dr. rer.-oec. Lutz Rometsch

Dipl.-Ing. Thomas Brüggemann

IWW Zentrum Wasser
Moritzstr. 26 | 45476 Mülheim an der Ruhr
Fon +49 (0) 208 40303-0
info@iww-online.de
www.iww-online.de

Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e. V.
Kackerstr. 15–17 | 52072 Aachen
Fon +49 (0) 241 80 2 68 25
fiw@fiw.rwth-aachen.de
www.fiw.rwth-aachen.de

IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH
Exterbruch 1 | 45886 Gelsenkirchen
Fon +49 (0) 0209 17806-0
info@ikt.de
www.ikt.de



Fotos © FiW e. V.; eventfotograf / JRF e. V.; Rolanos Valionis, pixabay.com; Werner Griesbach, pixabay.com