LANDTAG
NORDRHEIN-WESTFALEN
18. WAHLPERIODE

INFORMATION
18/204

A42

Finanzwissenschaftliches
Forschungsinstitut an der
Universität zu Köln

in Kooperation mit

Gesellschaft für Wirtschaftliche
Strukturforschung mbH
Osnabrück

Nachhaltige Finanzierungsmodelle für eine resiliente Wasserwirtschaft in Nordrhein-Westfalen

Forschungsvorhaben im Auftrag des
Landtags Nordrhein-Westfalen
Enquetekommission III
Wasser in Zeiten der Klimakrise

Vergabenummer 24250FA

Köln / Osnabrück, 01.12.2025

FiFo Köln
Postfach 13 01 36
D-50495 Köln
Wörthstraße 26
D-50668 Köln
Telefon: (0) 221 – 13 97 51 – 0
www.fifo-koeln.de

Finanzwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität zu Köln

FiFo Institute for Public Economics, University of Cologne

Diese Studie wurde bearbeitet von: / Authors of this report:

Lisa Becker becker@gws-os.com

Saskia Reuschel reuschel@gws-os.com

Dr. Eric Schuß schuss@fifo-koeln.de

Dr. Britta Stöver stoever@gws-os.com

Projektleitung: Dr. Michael Thöne

Unter Mitarbeit von Kessalia Süllau

Postadresse / Mail:
FiFo Köln
PO Box 13 01 36
D-50495 Köln
Fon: +49 221 – 139751-0
www.fifo-koeln.de

Hausadresse / Office:
FiFo Köln
Wörthstr. 26
D-50668 Köln

info@fifo-koeln.de

Das FiFo Köln wird rechtlich von der Gesellschaft zur Förderung der finanzwissenschaftlichen Forschung e.V., Köln, getragen. In diesem Bericht vertretene Auffassungen spiegeln nicht notwendigerweise die Ansichten der Trägergesellschaft oder ihrer Organe wider.

The Gesellschaft zur Förderung der finanzwissenschaftlichen Forschung e. V., Köln, (Society for the Advancement of Research in Public Finance) serves as the legal subject of FiFo Köln. Any views expressed in this report do not necessarily reflect those of the Gesellschaft zur Förderung der finanzwissenschaftlichen Forschung or of its bodies.

Alle Rechte vorbehalten.

All rights reserved.

© Gesellschaft zur Förderung der finanzwissenschaftlichen Forschung e.V., Köln, 2025.

Nachhaltige Finanzierungsmodelle für eine resiliente Wasserwirtschaft in Nordrhein-Westfalen

Executive Summary: Die zentralen Befunde der Untersuchung

Hintergrund und Aufgabe der Überprüfung

Die Enquetekommission III „Wasser in Zeiten der Klimakrise“ des nordrhein-westfälischen Landtages hat das Finanzwissenschaftliche Forschungsinstitut an der Universität zu Köln (FiFo Köln) mit einem Gutachten zu nachhaltigen Finanzierungsmodellen für eine resiliente Wasserwirtschaft in Nordrhein-Westfalen beauftragt. Die Forschungsarbeit wurde in Kooperation mit der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbh (GWS) aus Osnabrück umgesetzt.

Zentrale Aufgabe der Untersuchung ist die Analyse der Finanzierungsinstrumente in den Handlungsfeldern der Trinkwasser- und Brauchwasserversorgung, Abwasserbewirtschaftung, Hochwasser- und Starkregenschutz sowie der europäischen Wasserrahmenrichtlinie und der Kommunalabwasserrichtlinie. Wie in vielen anderen Bereichen der öffentlichen Infrastrukturen steigen die Investitionsbedarfe in der Wasserwirtschaft mit und durch den Klimawandel deutlich an. Damit wächst auch die Bedeutung von Instrumenten, die für eine nachhaltige Finanzierung einer resilienten Wasserwirtschaft sorgen können, ohne allein auf allgemeine Steuereinnahmen und wachsende Verschuldung angewiesen zu sein. Basierend auf der Analyse besonders der spezifisch wasserwirtschaftlichen Finanzierungsinstrumente werden in der Untersuchung Vorschläge gemacht, wie diese hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und der Verursachergerechtigkeit optimiert werden können. Auch potenzielle Kosten des Nicht-Handelns oder unzureichenden Engagements spielen hier eine wichtige Rolle. Auf dieser Grundlage und unter Einbeziehung guter nationaler und internationaler Praxisbeispiele zeigt die Studie schließlich Optionen auf, wie bestehende Finanzierungsinstrumente optimiert und durch neue Ansätze verstärkt werden können.

Die Handlungsfelder Wasserversorgung und Abwasserbewirtschaftung

Das Wasserentnahmeentgelt

Das vorliegende Gutachten identifiziert deutliche Unterschiede in den Satzhöhen der Wasserentnahmeentgelte, den gestatteten Freigrenzen, den Ausnahmeregelungen sowie in der Aufkommensverwendung zwischen den deutschen Flächenländern. Neben Bayern, Hessen und Thüringen, die keinerlei Entgelt erheben, gibt es Länder, die den Entgeltsatz in den vergangenen Jahren kaum verändert haben, sowie Länder, die in den letzten Jahren teilweise erhebliche Entgelterhöhungen umgesetzt haben. Im Vergleich zu den anderen Flächenländern ist der nordrhein-westfälische Entgeltsatz eher niedrig und wurde zudem nie zum Ausgleich der Inflation angepasst.

Mit Hilfe eines neuartigen, quasi-experimentellen Schätzansatzes wurden im Gutachten die zu erwartenden Wirkungen eines höheren Wasserentnahmeentgelts geprüft. Die Analyse lässt den Schluss zu, dass die Erhöhung des Entgelts den Wasserverbrauch der privaten Haushalte moderat reduziert und zugleich ein verlässlich höheres Aufkommen für die Finanzierung der zugehörigen wasserwirtschaftlichen Aufgaben gewährleistet. Die weiteren Schätzungen zeigen außerdem auf, dass der sozioökonomische Status und

das Einkommen der Haushalte bei Ausrichtung der wasserwirtschaftlichen Preispolitik berücksichtigt werden sollten.

Bei Festlegung der Wassertarife brauchen Wasserversorgungsunternehmen klare Kenntnis darüber, wie sich eine Veränderung der Wassertarife kausal auf die Wassernachfrage auswirkt. In diesem Kontext ist das Hinzuziehen einer einfachen Korrelation zwischen Wassertarif und Wassernachfrage nicht hilfreich. Mit unserem empirischen Ansatz wird somit eine kausale Beziehung zwischen den beiden Kennziffern hergestellt, die für Versorgungsunternehmen deutlich informativer sein sollte als eine bloße Korrelation. Außerdem zeigen die Schätzungen empirisch fundierte Hinweise darüber an, wie sich die Menge der Wasserentnahmen und damit das Aufkommen im Zuge einer Reformierung der Entgeltsätze verändern würden.

Das vorliegende Gutachten beurteilt das Wasserentnahmeentgelt als sinnvolles Instrument und empfiehlt in einem ersten Schritt eine Verdopplung des Entgelts in Nordrhein-Westfalen, für die öffentliche Trinkwasserversorgung würde das Entgelt somit von 5 auf 10 Cent je m³ steigen. Damit würde der lange unterbliebene Inflationsausgleich vollzogen und der Satz zudem auf eine mit den anderen Flächenländern vergleichbare, weiterhin moderate Höhe angehoben. Zudem empfehlen wir einen Mechanismus, der den Satz regelgebunden an die Preisentwicklung anpasst. So kann eine Entwertung der realen Abgabelast durch die Inflation verhindert werden. Dies würde die finanziellen Mittel, die für die Umsetzung der WRRL und für Investitionsprojekte zur Verfügung stehen, deutlich ausweiten.

Die Datenqualität zur Erhebung des Aufkommens aus dem Wasserentnahmeentgelt sollte verbessert werden. Daher fordern wir eine Vereinheitlichung der Aufkommenserhebung zwischen den Ländern sowie regional differenzierte Daten. Eine Verbesserung der Datenqualität sowie darauf aufbauende Forschung würden außerdem die Akzeptanz verbessern sowie die Sinnhaftigkeit des Instruments verdeutlichen. Bessere Daten und besseres Wissen über die ursächlichen Wirkungen des Wasserentnahmeentgelts und der anderen Finanzierungsinstrumente auf das Verhalten und entsprechend das Aufkommen schafft die Voraussetzung für wirkungsorientierte, evidenzbasierte Abgabenpolitik. Eine gesetzliche Verankerung, die regelmäßige Berichtspflichten und eine zu erfolgende Begleitforschung zum Wasserentnahmeentgelt sicherstellt, wäre daher ebenfalls sinnvoll.

Für eine Harmonisierung des Wasserentnahmeentgelts mit einem bundesweit einheitlichen Entgeltsatz ist bislang zu wenig über die tatsächliche Wirkung des Wasserentnahmeentgelts bekannt. Falls dennoch eine solche Harmonisierung angestrebt wird, ist zu empfehlen, dass dieser Schritt auch dazu genutzt wird, eine einheitliche Aufkommenserhebung mit bundeseinheitlicher Erfassungssystematik des Aufkommens und der dahinterstehenden Wasserentnahmemengen anzustoßen.

Darüber hinaus gibt es zahlreiche weitere Datenlücken, die das Monitoring und darauf aufbauende wirkungsorientierte Steuerung und Politikgestaltung behindern. Es sollte daher geprüft werden, ob eine Erhebung der Wasserentnahmen und Wasserabgaben alle zwei Jahre oder gar eine jährliche Erhebung möglich ist. Unklar ist darüber hinaus, wie viele Wasserentnahmen tatsächlich auf die Landwirtschaft zurückgehen.

Schließlich ermöglichen nur Daten auf Haushaltsebene die Analyse von Verteilungsergebnissen und eine Untersuchung, ob und wie sich die Wirkungen des Wasserentnahmeentgelts und der Wassergebühren und -entgelte nach sozioökonomischem Status, nach Einkommenssituation und nach Bildungsstand der Haushalte unterscheidet. Eine Möglichkeit, diese Daten zu generieren, wäre eine eigens angesetzte Befragung von

Haushalten zu ihren Wasserkosten, ihrer Wassernutzung und weiteren wichtigen Kennzahlen.

Die Abwasserabgabe

Die Abwasserabgabe als zweites wichtiges Finanzierungsinstrument soll der Abwassereinleitung einen Preis zuordnen und so signalisieren, dass schadstofffreies Gewässer ein knappes Gut ist, und die negativen externen Effekte, die durch die Abwassereinleitung entstehen, internalisieren. Zugleich generiert diese Sonderabgabe zweckgebundene Mittel für Maßnahmen zur Erhaltung und Verbesserung der Gewässergüte.

Wir empfehlen die deutliche Anhebung des Abwasserabgabesatzes je Schmutzeinheit, wie es auch in früheren Studien empfohlen wurde. Gawel/Strunz/Holländer et al. (2021) machen hierzu bereits einen konkreten Vorschlag. Nach Festsetzung eines neuen Satzes empfehlen wir einen gesetzlich festgeschriebenen Mechanismus, der den Abgabesatz regelgebunden an die Preisentwicklung anpasst. Des Weiteren wird in der bisherigen Forschung insbesondere die mangelnde Besteuerung von Indirekteinleitern kritisiert. Des Weiteren kann ein für Deutschland einheitlicher Abgabesatz, der nicht regional, nach Grundwasserzustand oder Grenzvermeidungskosten differenziert, kritisch gesehen werden. Kritisch wird außerdem die Häufung von Verrechnungen und Zahllastreduzierungen sowie -befreiungen im Rahmen des Abwasserabgabengesetzes gesehen.

Darüber hinaus ist die Wichtigkeit zu betonen, dass die Bemessungsgrundlage der Abwasserabgabe der tatsächlich produzierten Abwassermenge entspricht. Nur so kann man die beabsichtigte Wirkung der Abwasserabgabe erreichen. Hierbei ist zunächst der Aufwand zu prüfen, standardmäßig die tatsächlichen Abwassermengen zu messen. Alternativ ist auch der Vorschlag einer optionalen Messlösung denkbar, wobei sich Abwassereinleiter freiwillig dazu bereiterklären können, die tatsächlichen Abwassermengen zu messen. Möglich wäre auch, dass die tatsächliche Abwassermenge als neue Bemessungsgrundlage schrittweise eingeführt wird und zunächst nur für die Unternehmen mit den größten Abwassermengen gilt. Eine weitere Möglichkeit wäre, die gesetzliche Grundlage der Heraberklärung zu reformieren und die minimal zu erreichende Abweichung für den Fall einer Heraberklärung zu reduzieren.

Ähnlich wie beim Wasserentnahmeentgelt ist auch für die Abwasserabgabe eine regelmäßige Berichtspflicht mit entsprechender Begleitforschung dringend zu empfehlen, da für die Abwasserabgabe sehr wenig belastbare empirische Erkenntnisse vorliegen.

Für die Niederschlagswasserabgabe ist außerdem zu empfehlen, dass auch für Einleitungen über die öffentliche Kanalisation die befestigte Fläche statt der Zahl angeschlossener Einwohner/-innen als Bemessungsgrundlage festgesetzt wird. Außerdem könnte die Versiegelung der Flächen bei der Bemessung der Abgabenhöhe berücksichtigt werden.

Der Handel mit Abwasserzertifikaten, die das Anrecht auf eine bestimmte Abwassermenge gewährleisten, ist ein neuartiges Instrument, das auch von der Europäischen Umweltbehörde für Europa ins Spiel gebracht wird. Eine Anwendung dieses Instruments erscheint bisher jedoch nur in Regionen, die häufig durch Dürren und Wasserknappheit geprägt sind, praktikabel zu sein.

Wasser- und Abwassergebühren und -entgelte

Die Höhe der Wasser- und Abwassergebühren und -entgelte kann durch strukturelle Unterschiede in der Demografie und Siedlungsstruktur erklärt werden. Dies wurde im vorliegenden Gutachten mittels einer Regression für die nordrhein-westfälischen Gemeinden bestätigt. Basierend auf eigenen Auswertungen und der aktuellen Forschungsliteratur

kommt das vorliegende Gutachten außerdem zu dem Schluss, dass eine Überprüfung des bestehenden Systems der Wasser- und Abwasserentgelte notwendig ist. Dabei ist u. a. zu fragen, ob die vorliegenden Tarifmodelle die Relation von fixen und variablen Kosten der Wasserversorgung und Abwasserbehandlung adäquat widerspiegeln. Um die Konsequenzen verschiedener Tarifmodelle datenbasiert bewerten zu können, wird das Aufstellen von Berechnungstools empfohlen. Darin fließen mathematische Abhängigkeiten zwischen den relevanten Kennziffern und haushaltsspezifische Daten zum Wasserverhalten ein. Dadurch kann die Wirkung von verschiedenen Tarifmodellen auf Wassernutzung und Wasserkosten simuliert werden. Hierfür muss die öffentlich zugängliche Datenbasis verbessert werden. Um zu untersuchen, wie sich veränderte Strukturfaktoren oder eine Erhöhung der Entgelte und Gebühren auf die Wassernachfrage der Haushalte auswirken, sind auch Daten auf Haushaltsebene notwendig.

Bei der Überprüfung oder Einführung neuer Tarifmodelle kann ein Versorgungsunternehmen bzw. eine Kommune die Akzeptanz eines neuen Modells durch einen partizipativen Prozess spürbar erhöhen. Dazu gehört die frühzeitige Einbindung politischer Gremien, der Medien sowie der verschiedenen Kundengruppen (Unternehmen, öffentliche Einrichtungen der Daseinsvorsorge, landwirtschaftliche Betriebe und die Bevölkerung).

Betrachtet man den in den vergangenen Jahren deutlich angestiegenen Investitionsbedarf, spricht einiges dafür, dass die Entgelte und Gebühren künftig deutlich erhöht werden müssen, um den notwendigen Investitionsbedarf leisten zu können. Deutliche Erhöhungen stellen Haushalte mit geringem sozioökonomischem Status allerdings vor Herausforderungen. Um die Sozialverträglichkeit der künftigen Wasser- und Abwasserkosten zu gewährleisten, müssen auch Tarifmodelle geprüft werden, die die Sozialverträglichkeit in den Blick nehmen.

Wir empfehlen daher die praktische Fallerprobung von progressiven Blocktarifen in einigen wenigen ausgewählten Gemeinden. Wichtig dabei ist, dass die Blockeinordnung nicht den Wasserverbrauch des Haushalts, sondern den Pro-Kopf-Wasserverbrauch zugrunde legt. Hierdurch entsteht zusätzlicher Aufwand, da die Anzahl der Haushaltsmitglieder in Erfahrung gebracht werden muss.

Mit der Überprüfung neuer Tarifmodelle soll zudem der Einbau von smarten Wassermessgeräten vorangetrieben werden, die den Wasserverbrauch haushaltsspezifisch erfassen. Im Kontext neuer Messtechnologien ist außerdem der Ausbau der öffentlichen Förderung von Forschungsaktivitäten zur Erforschung effizienterer und nachhaltiger Anlagen in der Wasserwirtschaft zu verfolgen und eine entsprechende Akzentsetzung der prioritären Forschungsziele.

Darüber hinaus betrachtet das Gutachten weitere Ansätze, um die Tarifmodelle effizienter und nachhaltiger gestalten zu können. Dynamische Wasserpreise berücksichtigen, dass der Wasserverbrauch je nach Jahreszeit, Monat und Tageszeit unterschiedlich ausfällt. Auch wenn dynamische Preise auf dem Strommarkt durchaus positive Effekte erzeugt haben, wird dieses Instrument für den Wassermarkt hinsichtlich seines Nutzens allerdings eher als kritisch bewertet. Während Hitze- und Dürreperioden wäre eine dynamische Bepreisung jedoch durchaus sinnvoll. So könnte beispielsweise das Wasserentnahmeentgelt in Dürrezeiten vorübergehend steigen, um die gestiegene Knappheit von Grundwasser in diesen Zeiten zu signalisieren. Ein alternativer Mechanismus ist außerdem eine Wasserampel, die die aktuelle Lage der Wasserressourcen darstellt und auf einen kritischen Grundwasserpegel mit entsprechendem Ampelsignal hinweist.

Zu empfehlen sind zudem Maßnahmen, die die Nachvollziehbarkeit der Wasserpreise verbessern. So könnten Mitteilungen an Haushalte versendet werden, die nicht nur Informationen zu den gesamten Wasserkosten beinhalten, sondern auch die Entwicklung des eigenen Wasserverbrauchs über das Jahr hinweg sowie Informationen zum mittleren Wasserverbrauch im Stadtteil oder vergleichbarer Haushalte enthalten. Wie am Beispiel der Transparenzinitiative Rheinland-Pfalz beschrieben, kann vermittelt werden, dass im Zuge der notwendigen Investitionsmaßnahmen Gebühren- oder Entgelterhöhungen für bestimmte Kundengruppen erforderlich sind. Um den Zusammenhang beispielsweise zwischen der Anschaffung neuer Kapitalanlagen und einem daraus folgenden höheren Wasserpreis zu verdeutlichen, sind entsprechende Ausführungen auf den Informationsblättern denkbar.

Die Wasserrahmen- und Kommunalabwasserrichtlinie der EU

Aus der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) der Europäischen Kommission ergeben sich in einzelnen Aufgabenbereichen Anpassungskosten für das Land und die nordrhein-westfälischen Kommunen. Mit dem Aufkommen aus dem Wasserentnahmeentgelt und den finanziellen Mitteln aus der Förderrichtlinie „Hochwasserrisikomanagement und Wasserrahmenrichtlinie“ geht der nordrhein-westfälische Bewirtschaftungsplan für die Jahre von 2022 bis 2027 davon aus, dass jährlich ca. 80 Mio. Euro aus Landesmitteln zur Umsetzung der WRRL nutzbar sind.

Ob diese Mittel für die vollständige Erreichung der in der WRRL ausformulierten Ziele ausreichen, ist nicht final geklärt. Die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen hängt jedoch nicht nur an ausreichend finanziellen Ressourcen, sondern wird vor allem durch technische Probleme, fehlende personelle Ressourcen, fehlende Flächenverfügbarkeiten, Nutzungskonflikte und weitere Probleme erschwert. Die bisherige Forschung hat dabei vor allem das Zusammenwirken der beteiligten Akteure, eine enge Abstimmung zwischen diesen und die Klärung von Zuständigkeiten als zentrale Stellschrauben ausgemacht. Dabei sollte die Planung gebündelt sein und herausgearbeitet werden, welche Maßnahmen prioritär verfolgt werden müssen.

Auch aus der EU-Kommunalabwasserrichtlinie (KARL) und der dadurch vorgegebenen Einführung der vierten Reinigungsstufe in Kläranlagen zur Reduzierung der Spurenstoffe ergeben sich Anpassungskosten in NRW. Eine durch den Verband kommunaler Unternehmen beauftragte Beratungsfirma hat geschätzt, dass der Ausbau und Betrieb der zusätzlichen Reinigungsstufen bis 2046 ca. 8,7 Mrd. Euro kosten werden, sofern man annimmt, dass 20 Prozent der Kläranlagen in Gebieten mit maximal 150.000 Einwohnerwerten ebenfalls die vierte Reinigungsstufe sicherstellen müssen (VkU, 2024).

Neben dem Fondsmodell nach BDEW und Oelmann/Czichy/Beek et al. (2021) ist die Arzneimittelabgabe voraussichtlich ein praktikabler und zielgenauer Vorschlag, um die Hersteller pharmazeutischer und kosmetischer Produkte entsprechend der erweiterten Herstellerverantwortung an der Finanzierung zu beteiligen. Sollte sich die rechtliche Auseinandersetzung u. a. mit der pharmazeutischen und chemischen Industrie fortsetzen, wäre die Arzneimittelabgabe außerdem ein Vorschlag, der auf EU-Ebene gemeinsam von den Mitgliedsstaaten umgesetzt werden könnte. Insofern ist der Vorschlag flexibler als eine Implementierung der erweiterten Herstellerverantwortung in die deutsche Abwasserabgabe.

Das Handlungsfeld Hochwasser- und Starkregenschutz

Die derzeitige Situation des Marktes für Versicherungen gegen Elementarschäden wird von zahlreichen Forschenden als ineffizient beurteilt. Ein Blick beispielsweise nach Frankreich oder Spanien zeigt auf, wie eine verpflichtende Elementarversicherung eingeführt werden könnte, ohne die Regelungen zu staatlichen Versicherungsmonopolen der Europäischen Union zu verletzen. Die Ausgestaltung einer verpflichtenden Elementarversicherung sollte insbesondere berücksichtigen, wie gleichzeitig Anreize geschaffen werden, sodass Hauseigentümer/-innen trotz bestehender Versicherung in präventive Hochwasserschutzmaßnahmen investieren.

Zudem fand eine Sichtung neuartiger Versicherungsinstrumente statt. Bei indexbasierten oder parametrischen Versicherungen tritt der Versicherungsfall regelgebunden bei Eintreten eines vordefinierten Ereignisses ein. Dadurch sollen lange Schadensbearbeitungen nach einem Hochwasserereignis entfallen und betroffene Personen sollen schnell entschädigt werden. Zur Absicherung des öffentlichen Sektors werden Resilienzanleihen mit präventiver Ausrichtung thematisiert. Investiert beispielsweise eine Kommune in eine solche Anleihe, ergibt sich eine regelgebundene Rückzahlung, wenn ein bestimmtes Naturereignis eintritt. Gleichzeitig kann eine solche Anleihe so gestaltet sein, dass sie Anreize sicherstellt, in präventive Klimaanpassungsmaßnahmen zu investieren.

Neben dem Versicherungsmarkt werden außerdem die Finanzierungsinstrumente präventiver Hochwasserschutzmaßnahmen betrachtet. Neben allgemeinen Steuermitteln werden diese durch öffentliche Fördermittel und weitere Finanzquellen wie das Aufkommen des Wasserentnahmeentgelts und der Abwasserabgabe finanziert. Daneben werden Finanzierungsinstrumente vorgestellt, die dazu führen sollen, dass Personen und Betriebe, die mehr von durch Steuermittel finanzierten Präventivmaßnahmen profitieren, auch einen größeren finanziellen Beitrag leisten. Neben einer Flächennutzungs- und Hochwasserschutzgebühr werden zudem der Handel mit Flächennutzungsrechten, die Honorierung von hochwasserangepassten Tätigkeiten im Rahmen des kommunalen Finanzausgleichs und die Förderung der Investitionstätigkeit im Hochwasserschutz als mögliche Instrumente diskutiert. Zudem kann eine Flächenversiegelungsabgabe die Versiegelung von Bodenflächen besteuern. Dabei wäre die Integration dieser Abgabe in das bestehende System der Abwassergebühren und -entgelte möglich. In der Schweiz wurde beispielsweise ein sog. Versickerungsanreiz eingeführt, wonach sich die Abwassergebühr für private Haushalte reduziert, wenn in begrünte Flachdächer investiert wird.

Sowohl bei der Erhöhung der Abwasserabgabe oder des Wasserentnahmeentgelts als auch bei der Einführung neuer Abgaben ist eine angemessene Kommunikation äußerst wichtig. Dabei soll deutlich gemacht werden, für welchen Zweck die Abgabe nötig ist, welchem Zweck sie dient und in welche Maßnahmen das entstandene Aufkommen fließt. Erfahrungsgemäß sinkt anfänglicher Abgabenwiderstand, wenn durch Zweckbindung der Aufkommensverwendung die „Gegenleistung“ deutlich kommuniziert wird.

Eine wichtige empirische Fragestellung für den präventiven Hochwasserschutz ist außerdem, ob die Kommunen ein erhöhtes Hochwasserrisiko in die zukünftige Ausrichtung ihrer Stadtentwicklung einpreisen. Hierzu wird ein empirischer Ansatz vorgestellt. Im Kern schlägt dieser Ansatz eine Analyse vor, ob Gemeinden, die durch das Hochwasser des Sommers 2021 betroffen waren, künftig eine andere Siedlungs-, Flächenausweisungs- und Hochwasserschutzpolitik betreiben als von dem Hochwasser nicht betroffene Gemeinden.

Die Flächensicherung ist eine zentrale Herausforderung, sowohl für die Umsetzung der WRRL als auch für präventive Hochwasserschutzmaßnahmen. Im vorliegenden Gutachten wurden hierzu verschiedene ökonomische und rechtliche Ansätze skizziert. Eine bessere Abstimmung und Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen öffentlichen und privaten Akteuren sind somit unerlässlich. Um Finanzierungslücken bei Investitionsprojekten zu füllen, gibt es zudem unterschiedliche Wege. Einige Gemeinden nutzen den Umstand, dass Finanzmittel, die für den technischen Hochwasserschutz zur Verfügung stehen, auch für Renaturierungsprojekte genutzt werden können. Zudem gibt es in den verschiedenen Ländern Möglichkeiten zur Flächensicherung, Erwerbung von Grund, Nutzung von Flächen und Steuerung von Bebauungen (z. B. durch das Modell der Ökopunkte) sowie zum Abschluss bilateraler Vereinbarungen. Zudem wird häufig das vereinfachte Flurbereinigungsverfahren zur Flächensicherung vorgeschlagen. Auch können Kooperationen zwischen Grundbesitzern oder Hauseigentümern und den zuständigen Kommunen zur Sicherung von Flächen beitragen.

Solche Stellschrauben können jedoch die Finanzierungslücke für den Hochwasserschutz nicht gänzlich aufschließen. Daher wird man zukünftig eine Aufstockung der allgemeinen Haushaltsmittel, die für den Hochwasserschutz bereitgestellt werden, ins Auge fassen müssen, um die Kommunen hochwassersensibel auszurichten und das Prinzip der Schwammstadt angemessen zu fördern.

Klimakrise und wasserbezogene Kosten in Nordrhein-Westfalen

In den vergangenen Jahrzehnten wurden die wasserwirtschaftlichen Kapitalanlagen sukzessive aufgezehrt. Dadurch ist der Investitionsbedarf deutlich angestiegen. Durch die Auswirkungen des Klimawandels und die erforderlichen Klimaanpassungsmaßnahmen wird er noch größer ausfallen. Laut einer Schätzung der BBH (2025) wird sich der Investitionsbedarf im Bereich Wasserwirtschaft vervierfachen. Generell bestehen jedoch viele Datenlücken zum Zustand der wasserwirtschaftlichen Kapitalanlagen. Daher empfehlen wir eine Befragung von Kommunen und Unternehmen, die für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung zuständig sind, um Informationen zum Zustand, Alter, Vermögenswert und Investitionsbedarf der Wasserwirtschaft zu generieren.

Unsere makroökonomischen Simulationen zeigen, dass der wasserbezogene Klimawandel in Deutschland zwischen 2026 und 2050 preisbereinigte Verluste des Bruttoinlandsprodukts von insgesamt rund 400 Mrd. Euro verursachen wird. Von diesen Verlusten wird circa ein Fünftel in Nordrhein-Westfalen wirksam. Besonders betroffen sind dabei die Landwirtschaft und die Wasserwirtschaft durch den direkten Zusammenhang zum Wasser sowie das Nahrungsmittelgewerbe als nachgelagerte Branche zur Landwirtschaft. Ebenfalls deutlich betroffen, wenn auch indirekt über Einkommenseffekte der privaten Haushalte, sind die personenbezogenen Dienstleistungen und die Kultur. Neben den Einkommenseffekten auf die Branchen zeigen sich auch Wirkungen in den Disparitäten zwischen den unterschiedlichen Einkommensklassen: Die unteren Einkommensgruppen werden durch die klimawandelbedingten Effekte relativ stärker belastet als die oberen Einkommensdezile, sodass die Ungleichheit regional und zwischen den Haushalten zunimmt.

Die Investitionen in Anpassungsmaßnahmen helfen, die Resilienz gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels zu erhöhen, die Schäden merklich einzudämmen und der klimawandelbedingten Zunahme der Ungleichheit entgegenzuwirken. Allerdings gilt dies

nur, wenn gleichzeitig Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt werden und der Klimawandel nicht noch stärker ausfällt. Zudem stellen die Berechnungen Untergrenzen dar, da im Rahmen des ökonomischen Modellkontextes nur quantifizierbare Größen berücksichtigt werden können.

Neben den Gebühren, dem Aufkommen aus der Abwasserabgabe und dem Wasserentnahmeentgelt und den allgemeinen Haushaltsmitteln sind die Förderprogramme des Landes, des Bundes und der EU als zentrale Finanzierungsquellen der wasserwirtschaftlichen Investitionsbedarfe zu nennen. Jedoch fallen darunter auch viele Förderprogramme, die nicht explizit auf wasserwirtschaftliche Projekte zugeschnitten sind. Die Vielzahl an Förderprogrammen, der Querschnittscharakter wasserwirtschaftlicher Maßnahmen und die mannigfaltigen Verflechtungen der Finanzierungsquellen machen es schwer zu identifizieren, wie hoch die wasserwirtschaftliche Investitionssumme tatsächlich ist, die derzeit gefördert wird, und wie hoch diese Summe mit Blick auf den Investitionsbedarf sein sollte.

Dennoch kann davon ausgegangen werden, dass die Erschließung neuer Finanzierungsquellen notwendig ist. Die internationale Forschung betont dabei die Notwendigkeit, privates Kapital auch von privaten Kreditinstituten für wasserwirtschaftliche Investitionsprojekte zu aktivieren. In den Niederlanden vergibt die öffentliche Nederlandse Waterschapsbank langfristige Kredite an die regionalen Wasserbehörden zu günstigen Konditionen, um langlebige Kapitalanlagen besser finanzieren zu können. Die Ausrichtung der Bank verfolgt somit einen ähnlichen Ansatz wie das Deltaprogramm in den Niederlanden, bei dem die Bündelung von Kompetenzen, eine ganzheitliche Steuerung der Maßnahmen und eine abgestimmte Strategie zwischen den Stakeholdern im Vordergrund stehen. Daran mangelt es bislang in Deutschland.

Die Höhe der Investitionsbedarfe hängt auch von der Planung und Umsetzbarkeit von Investitionen ab. Lange Genehmigungsdauern in der öffentlichen Verwaltung sowie Interessenkonflikte zwischen verschiedenen Parteien verzögern oder verhindern dabei die Genehmigung und Umsetzung einer geplanten Investition. Zudem ist eine Ausweitung von Fördermitteln, die für wasserwirtschaftliche Investitionen zur Verfügung stehen, zu prüfen. Ein weiteres Investitionshemmnis ist der Fachkräftemangel sowohl in der öffentlichen Verwaltung als auch in den Versorgungsunternehmen. Zudem weisen Investitionen in Hochwasserschutz häufig einen interkommunalen Charakter auf, was die Beantragung von Fördermitteln teilweise erschwert.

Der Deutsche Städtetag hat mit dem wirkungsorientierten Förderbudget einen sinnvollen Vorschlag unterbreitet, durch den finanzielle und personelle Ressourcen eingespart, interkommunale Investitionsprojekte gefördert und die kommunale Autonomie bei der Auswahl der Projekte gestärkt werden können. Im Rahmen des Förderbudgets könnte außerdem eine bessere Bündelung der Hochwasserschutzmaßnahmen implementiert werden, sodass die Verbindung zwischen den einzelnen Maßnahmen und einer ganzheitlichen Steuerung der Hochwasserschutzpolitik verbessert werden, ohne dass die kommunale Autonomie vor Ort eingeschränkt wird. Auf ähnliche Ziele ist auch der Alternativvorschlag einer wasserwirtschaftlichen Investitionsbank nach niederländischem Vorbild ausgerichtet.

Inhalt

A. Einleitung und Hintergrund 16

B. Die institutionellen Rahmenbedingungen der nordrhein-westfälischen Wasserwirtschaft 19

B.1. Ökonomische Merkmale des Sektors 19

B.1.1. Wasser und Abwasser als öffentliche Güter 19

B.1.2. Der Preis als Steuerungsinstrument und Knappheitssignal 20

B.1.3. Die Wettbewerbsstruktur und die Organisationsform der Versorgungsunternehmen 21

B.1.4. Technologische Aspekte der Wasserwirtschaft 24

B.2. Der rechtliche Rahmen 26

B.3. Die relevanten Akteure 29

C. Finanzierungsinstrumente der nordrhein-westfälischen Wasserwirtschaft 34

C.1. Die Handlungsfelder Wasserversorgung und Abwasserbewirtschaftung 35

C.1.1. Das Wasserentnahmeentgelt 35

C.1.2. Die Abwasserabgabe 51

C.1.3. Die Wasser- und Abwasserentgelte 56

C.1.4. Weitere Finanzierungsinstrumente 63

C.2. Das Handlungsfeld Hochwasser- und Starkregenschutz 64

C.2.1. Ökonomische Theorie 64

C.2.2. Beschreibung der Finanzierungsinstrumente 68

C.3. Die Wasserrahmenrichtlinie und die Kommunalabwasserrichtlinie der Europäischen Union 72

C.3.1. Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) 72

C.3.2. Die Kommunalabwasserrichtlinie (KARL) 75

D. Klimakrise und ihre wasserbezogenen Kosten in und für Nordrhein-Westfalen 82

D.1. Klimatische Veränderungen in Nordrhein-Westfalen durch den Klimawandel 83

D.2. Die Wirkung des Klimawandels auf das Handlungsfeld Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft 84

D.3. Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel im Handlungsfeld Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft 89

D.4. Szenariobasierte Modellrechnungen zu den Mehrkosten aufgrund des Klimawandels und die durch Klimawandelanpassung möglichen Kostenreduktionen 93
D.4.1. Szenario-Analyse 94
D.4.2. Szenario-Modellierung und Modell-Rechnung 96
D.4.3. Abschätzung möglicher wasserbezogener Klimawandelkosten 101
D.5. Herausforderungen bei der Umsetzung wasserwirtschaftlicher Anpassungsmaßnahmen 113
D.5.1. Bestehende Investitionsbedarfe 113
D.5.2. Übergreifende Verantwortlichkeiten im Hochwasserschutz 119
D.5.3. Hemmnisse bei der Umsetzung der Investitionen 121
E. Finanzierungsvorschläge 125
E.1. Die Handlungsfelder Wasserversorgung und Abwasserbewirtschaftung 125
E.1.1. Der Stand der Forschung zur Wirksamkeit der Finanzierungsinstrumente 125
E.1.2. Optimierte Nutzung des bestehenden Instrumentariums und eigene empirische Analysen 133
E.1.3. Neuartige Finanzierungsinstrumente 153
E.2. Das Handlungsfeld Hochwasser- und Starkregenschutz 164
E.2.1. Der Stand der Forschung zur Wirksamkeit der Finanzierungsinstrumente 164
E.2.2. Optimierte Nutzung des bestehenden Instrumentariums und eigene empirische Analysen 165
E.2.3. Neuartige Finanzierungsinstrumente 173
F. Fazit und Handlungsempfehlungen 180
F.1. Handlungsoptionen aus makroökonomischer Perspektive 180
F.2. Handlungsoptionen aus mikroökonomischer und finanzwissenschaftlicher Perspektive 186
F.3. Zentrale Handlungsempfehlungen 199
G. Anhang 202
G.1. Zusätzliche Tabellen 202
G.2. Details zur in Kapitel E.1.2.1 verwendeten Schätzmethodik 208
K. Literaturverzeichnis 210

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht über den rechtlichen Rahmen der nordrhein-westfälischen Wasserwirtschaft ... 26

Abbildung 2: Übersicht über die relevanten Akteure in der nordrhein-westfälischen Wasserwirtschaft ... 30

Abbildung 3: Die Entwicklung der Entnahmen aus Grund- und Oberflächenwasser pro Kopf in m³ nach Flächenländern im Zeitraum von 1995 bis 2019 ... 37

Abbildung 4: Wasserentnahmen aus der Natur nach Wirtschaftszweigen in Nordrhein-Westfalen im Zeitraum von 2010 bis 2019 (in Prozent) ... 38

Abbildung 5: Die Entwicklung des Wasserentnahmeentgelts für Grundwasserentnahmen für die öffentliche Wasserversorgung in den Flächenländern (in Cent je m³) ... 41

Abbildung 6: Abwassereinleitungen in die Natur in Nordrhein-Westfalen im Zeitraum von 2010 bis 2019 (in Prozent) ... 52

Abbildung 7: Die Entwicklung der täglichen Pro-Kopf-Wasserabgabe an private Haushalte und das Kleingewerbe (in Litern) nach Ländern, 1998 bis 2022 56

Abbildung 8: Die Verteilung des verbrauchsabhängigen und verbrauchsunabhängigen Wasserentgelts in den nordrhein-westfälischen Gemeinden im Jahr 2022 59

Abbildung 9: Übersicht über Struktur und Funktionsweise von PANTA RHEI ... 98

Abbildung 10: Referenzszenario, Alternativszenario und Abweichungen ... 102

Abbildung 11: Relative Abweichung des BIP und seiner Komponenten (real) im KW-Szenario gegenüber der Referenzentwicklung für Deutschland ... 103

Abbildung 12: Relative Abweichung des BIP und seiner Komponenten (real) im KWA- gegenüber dem KW-Szenario für Deutschland ... 104

Abbildung 13: Kumulierte absolute Differenzen des BIP (real) im Zeitraum von 2026 bis 2050 für Deutschland (auf 100 gerundet) ... 105

Abbildung 14: Anteile der Konsumausgaben für Wohnen und Energie am ausgabefähigen Einkommen im Referenz-, KW- und KWA-Szenario (links) und Änderung der Anteile zwischen den Szenarien (rechts) nach Einkommensdezilen im Jahr 2050 ... 106

Abbildung 15: Regionale Verteilung der Belastung privater Haushalte durch notwendige Konsumausgaben (2018) ... 107

Abbildung 16: Relative Abweichung des BIP (real) im KW-Szenario gegenüber der Referenzentwicklung für NRW und Deutschland im Vergleich ... 108

Abbildung 17: Beitrag der Bundesländer zum kumulierten klimawandelbedingten Verlust im preisbereinigten Bruttoinlandsprodukt 2026-2050 (auf 10 gerundet) ... 109

Abbildung 18: Relative Abweichung des BIP (real) im KWA- gegenüber dem KW-Szenario für NRW und Deutschland im Vergleich ... 110

Abbildung 19: Änderung der Konsumanteile für Wohnen und Energie zwischen den Szenarien nach Einkommensdezilen im Jahr 2050 in NRW (links) und Deutschland (rechts) 111

Abbildung 20: Relative Abweichung des Produktionswertes (real) im KW-Szenario gegenüber der Referenzentwicklung der fünf am stärksten betroffenen Wirtschaftszweige in NRW im Jahr 2050 112

Abbildung 21: Relative Abweichung des Produktionswertes (real) im KWA- gegenüber dem KW-Szenario der fünf am stärksten betroffenen Wirtschaftszweige in NRW im Jahr 2050 113

Abbildung 22: Entwicklung des wahrgenommenen Investitionsrückstandes und der geplanten Investitionen der Kernhaushalte im Bereich Wasserversorgung und Abwasserentsorgung im KfW-Kommunalpanel, 2012-2014 115

Abbildung 23: Die Bevölkerungsentwicklung in von der Hochwasserkatastrophe betroffenen Gemeinden und in Kontrollgemeinden (Index; Jahr 2009 = 100) 168

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Die Entwicklung des Aufkommens aus dem Wasserentnahmeentgelt insgesamt und je Einwohner/-in für Nordrhein-Westfalen und die benachbarten Flächenländer 49

Tabelle 2: Die Entwicklung des Aufkommens aus dem Wasserentnahmeentgelt in Mio. Euro in Nordrhein-Westfalen nach Wirtschaftszweigen 50

Tabelle 3: Die Entwicklung des Aufkommens aus der Abwasserabgabe je Einwohner in Nordrhein-Westfalen und in den benachbarten Flächenländern (in Euro) 55

Tabelle 4: Durchschnittliche Kosten der Trinkwasserversorgung in Tarifgebieten mit verbrauchsabgängigem Entgelt und Grundtarif in Deutschland und Nordrhein-Westfalen 60

Tabelle 5: Entwicklung der Kosten der Trinkwasserversorgung in Nordrhein-Westfalen nach Gemeindegröße und -art 62

Tabelle 6: Übersicht über das Vorgehen zur Bestimmung klimawandelbedingter wasserbezogener Folgekosten für Deutschland und Nordrhein-Westfalen 94

Tabelle 7: Übersicht über die verschiedenen Szenarien 95

Tabelle 8: Die Wirkung des Wasserentnahmeentgelts auf das verbrauchsabhängige Entgelt für die Trinkwasserversorgung privater Haushalte (Zeitraum 2008-2022) 134

Tabelle 9: Die Wirkung des Wasserentnahmeentgelts auf die tägliche Pro-Kopf-Wasserabgabe an die privaten Haushalte und das Kleingewerbe (Zeitraum 2010-2022) 137

Tabelle 10: Das nordrhein-westfälische Aufkommen aus dem Wasserentnahmeentgelt (in Mio. Euro) mit tatsächlichen und erhöhten Entgeltsätzen 141

Tabelle 11: Determinanten der (verbrauchsabhängigen) Wasser- und Abwasserentgelte und der täglichen Pro-Kopf-Wasserabgabe an Haushalte und das Kleingewerbe in Nordrhein-Westfalen im Zeitraum von 2008 bis 2022 150

Tabelle 12: Zusammenfassung der verwendeten Variablen des Statistischen Bundesamtes 167

Tabelle 13: Handlungsfeldmatrix zu den wasserbezogenen Klimawandelanpassungsoptionen 181

Tabelle 14: Verwendete Schlagwörter zur Literaturrecherche in den Datenbanken econbiz und google scholar 202

Tabelle 15: Wirtschaftszweiggliederung für die sektoralen Effekte in NRW 204

Tabelle 16: In Kapitel E.1.2.1 genutzte Daten des Statistischen Bundesamtes und des Statistischen Landesamtes Nordrhein-Westfalen 207

A. Einleitung und Hintergrund

Der Landtag Nordrhein-Westfalen hat im Frühjahr 2024 die Enquetekommission III „Wasser in Zeiten der Klimakrise“ eingesetzt. Die Kommission befasst sich mit den Auswirkungen des fortschreitenden Klimawandels auf die qualitative und quantitative Wasserverfügbarkeit in Nordrhein-Westfalen sowie mit dem gesellschaftlichen Umgang mit dieser Veränderung. In diesem Kontext hat der nordrhein-westfälische Landtag das Finanzwissenschaftliche Forschungsinstitut an der Universität zu Köln (FiFo Köln) im Frühjahr mit einem Gutachten zu nachhaltigen Finanzierungsmodellen für eine resiliente Wasserwirtschaft in Nordrhein-Westfalen beauftragt. Die Forschungsarbeit wurde in Kooperation mit der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS) mbH aus Osnabrück umgesetzt.

Zunächst grenzen wir den Untersuchungsgegenstand ein: Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) der Europäischen Kommission[1] versteht unter dem Begriff der Wasserdienstleistungen „alle Dienstleistungen, die für Haushalte, öffentliche Einrichtungen oder wirtschaftliche Tätigkeiten jeder Art folgendes zur Verfügung stellen: a) Entnahme, Aufstauung, Speicherung, Behandlung und Verteilung von Oberflächen- oder Grundwasser; b) Anlagen für die Sammlung und Behandlung von Abwasser, die anschließend in Oberflächengewässer einleiten.“ Laut Gawel/Köck/Kern et al. (2011) fallen unter diesen Begriff nicht sämtliche Wasserzugriffe; Wassernutzungen wie die Schifffahrt, die Wasserkraftnutzung oder die landwirtschaftliche Düngung seien beispielsweise hiermit nicht gemeint. Unbedingt einzuschließen in den Bereich der Wasserwirtschaft ist allerdings der Umgang mit wasserspezifischen Risiken (Holländer/Lautenschläger/Interwies et al., 2020; OECD, 2020a). Darunter fallen nicht nur Dürren und Hochwasser, sondern auch der Umgang mit verschmutztem Wasser und der Zustand der Ökosysteme, die Frischwasser und Feuchtigkeit in Luft oder Boden beinhalten (LAWA, 2024; OECD, 2020a).

Wasser ist ein Gut von essenzieller Bedeutung – sowohl für die öffentliche Daseinsvorsorge wie auch für die industrielle und landwirtschaftliche Produktion. Der nordrhein-westfälischen Wasserwirtschaft gebührt dabei aus mehreren Gründen besondere Aufmerksamkeit: In diesem großen Flächenland mit vielen Großstädten und dicht besiedelten urbanen Räumen ist der Wettbewerb um Flächen nochmals intensiver. Die Zuweisung von Flächen für Gewerbe- und Siedlungszwecke und die Frage, wie Flächen für Ökosystemleistungen gewonnen werden können, sind zentrale Fragestellungen der Wasserwirtschaft und besonders wichtig für die Gestaltung des präventiven Hochwasserschutzes. Zugleich finden sich in Nordrhein-Westfalen viele Landkreise mit viel Waldfläche und landwirtschaftlicher Nutzungsfläche. Außerdem nimmt der Bergbausektor in Nordrhein-Westfalen eine traditionell wichtige

[1] 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

Rolle ein, bei dem wasserwirtschaftliche Folgen einen bedeutsamen Teil der so genannten Ewigkeitslasten auch (und gerade) bei längst stillgelegten Bergwerken und Tagebauen ausmachen.

Die Wasserwirtschaft und die Verfügbarkeit von Wasser werden heute und zukünftig verstärkt durch den Klimawandel bestimmt. Zwar weist Deutschland ein großes Wasserdargebot auf (Frondel/Niehues/Sommer, 2021)[2], dennoch betonen Holländer/Lautenschläger/Interwies et al. (2020), dass die Wasserverfügbarkeit in einzelnen Regionen bereits heute in Dürreperioden unter Druck gerät und dass solche Situationen mit voranschreitendem Klimawandel häufiger vorkommen dürften. Des Weiteren gibt es Hinweise, dass in einzelnen Regionen Deutschlands die Grundwasserstände sinken bzw. die Neubildung von Grundwasser leidet (Stein/Tröltzsch/Vidaurre et al., 2024). Zudem weist mittlerweile jedes deutsche Flächenland Regionen auf, in denen der Nitratspiegel des Grundwassers oberhalb der europarechtlich zulässigen Grenzwerte liegt, was u. a. schon zu einem Vertragsverletzungsverfahren der EU-Kommission gegen Deutschland geführt hat.

Vor diesem Hintergrund ist auch die nordrhein-westfälische Wasserwirtschaft im Zusammenhang mit dem Klimawandel und den dadurch erforderlichen Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen zu betrachten. So zeigen Daten des Dürremonitors des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (UFZ) auf, dass die Stärke von Dürren[3] auch in Nordrhein-Westfalen in den vergangenen 20 Jahren deutlich angestiegen ist. Dadurch trocknen Böden und Ökosysteme, wie beispielsweise Moore, aus, Gewässer einschließlich des Rheins führen weniger Wasser, in manchen Regionen können die Grundwasserspiegel absinken, und die Temperatur von Oberflächenwasser kann zunehmen (DVGW, 2025; Noppen, 2024; Pusch, 2024; Schäfer, 2024). Davon ist die künftige Entwicklung der deutschen Wirtschaft ebenfalls betroffen. Meuchelböck (2025) zeigt beispielsweise auf, dass Niedrigwasser in den deutschen Flüssen Unternehmen dazu veranlasst, alternative Transportwege für ihre Güter zu nutzen. Außerdem ist davon auszugehen, dass mit dem voranschreitenden Klimawandel Starkregenereignisse zunehmen. Neben erheblichen Schäden für die vom Hochwasser betroffenen Personen führt dies zu Einträgen von Nähr- und Schadstoffen in Gewässer, zur Erosion landwirtschaftlicher Böden und zu erhöhter stofflicher Belastung in urbanen Räumen (Ibisch, 2024).[4]

---

2 In den südeuropäischen Staaten wird anteilsmäßig sehr viel mehr Wasser für Bewässerung genutzt als in Deutschland (Fuentes, 2011). Zugleich treten extreme Dürreperioden z. B. in Spanien häufiger und intensiver auf als in Deutschland.

3 Die Stärke einer Dürre wird anhand der Dauer der Dürre und der Bodentrockenheit gemessen.

4 Des Weiteren weist Ibisch (2024) auf Seite 21 darauf hin, dass die verschiedenen Einflüsse des Klimawandels zusammen mit der chemischen Umweltbelastung erheblichen Einfluss auf die Bodenbeschaffenheit und die Populationsentwicklung von Organismen, Insekten und Pflanzen haben können und „die Toxizität von Stoffen, die im Falle von Kleinlibellen bei mittleren Temperaturen nicht giftig wirkten, bei hohen Temperaturen ausgeprägte negative Wirkungen entfalteten (…).“

Im vorliegenden Gutachten werden die nordrhein-westfälische Wasserwirtschaft als Ganzes und zahlreiche damit verbundene finanzwissenschaftliche Fragestellungen betrachtet. In Kapitel B erfolgt zunächst eine Betrachtung der zentralen ökonomischen Merkmale der Güter Wasser und Abwasser. Zudem werden dort die zentralen institutionellen und rechtlichen Rahmenbedingungen der nordrhein-westfälischen Wasserwirtschaft dargestellt. In Kapitel C folgt eine detaillierte Betrachtung der vier Handlungsfelder. In diesem Kapitel werden die zentralen Finanzierungsinstrumente der Trink- und Brauchwasserversorgung, der Abwasserbewirtschaftung und des Hochwasser- und Starkregenschutzes betrachtet sowie die Wasserrahmenrichtlinie und die Kommunalabwasserrichtlinie der EU untersucht. Dabei findet zunächst eine Beschreibung der Finanzierungsinstrumente in diesen Handlungsfeldern statt. In Kapitel D wird eine Abschätzung der Folgen des Klimawandels für die Wasserwirtschaft in Nordrhein-Westfalen gegeben. Es werden dabei die direkten und nachgelagerten Verluste, die sich aus wasserbezogenen Klimawirkungen ergeben, abgeschätzt und die Effekte von Investitionen in Anpassungsmaßnahmen entgegengehalten. Zudem werden die damit zusammenhängenden Herausforderungen diskutiert.

Aufbauend auf dem in Kapitel C beschriebenen Status quo werden in Kapitel E die Finanzierungsinstrumente bewertet. Diese Bewertung basiert auf einer ausführlichen Betrachtung der bisherigen Forschung. Zudem werden diese Forschungsergebnisse je nach Instrument durch eigens für das Gutachten durchgeführte empirische Analysen erweitert. Basierend darauf findet eine Bewertung der Wirksamkeit der Instrumente statt, wobei auch Vorschläge formuliert werden, wie die bisher genutzten Finanzierungsinstrumente in ihrer Wirksamkeit optimiert werden können. Außerdem werden in Kapitel E neuartige Finanzierungsinstrumente vorgestellt und bewertet, die meist in anderen Staaten genutzt werden.

Abschließend finden eine Zusammenfassung sowie eine Darstellung der Implikationen der vorgestellten Ergebnisse statt. In Kapitel F werden die Ergebnisse zu Handlungsoptionen und zentralen Handlungsempfehlungen kondensiert.

B. Die institutionellen Rahmenbedingungen der nordrhein-westfälischen Wasserwirtschaft

Als Grundstein für die nachfolgenden Analysen werden in diesem Kapitel zunächst die relevanten ökonomischen Merkmale der Wasserwirtschaft sowie die institutionellen Rahmenbedingungen in Deutschland und speziell in Nordrhein-Westfalen dargestellt. Insbesondere der Überblick über den rechtlichen Rahmen und über die relevanten Akteure geschieht dabei in komprimierter und kurzer Art und Weise, um den nachfolgenden ökonomischen Analysen genügend Raum einzuräumen.

B.1. Ökonomische Merkmale des Sektors

In diesem Kapitel werden die zentralen ökonomischen Merkmale des Sektors der Wasserwirtschaft dargestellt und erläutert, weshalb sich das Gut Wasser von anderen Gütern unterscheidet. Auf das Gut des Hochwasserschutzes wird in diesem Kapitel noch nicht im Detail eingegangen, da die ökonomischen Merkmale dieses Gutes eng verwoben mit der Ausgestaltung des Marktes für Versicherungen gegen Hochwasser(risiko) sind. Aus diesem Grund wird die ökonomische Theorie beim Hochwasserschutz erst in Kapitel C.2.1 ausführlich behandelt.

B.1.1. Wasser und Abwasser als öffentliche Güter

In der Theorie wird Wasser häufig als öffentliches Gut beschrieben. Dementsprechend ist ein Ausschluss von der Nutzung von Grund- und Oberflächenwasser nicht per se möglich. Zudem steht die Nutzung einer Wassereinheit nicht in Rivalität mit anderen Nutzern und Nutzerinnen. Dies gilt insbesondere in Deutschland mit einem reichhaltigen Wasserdargebot, wo es bislang nur vereinzelt Regionen gibt, in denen beispielsweise die Grundwasserentnahmen temporär während Dürreperioden eingeschränkt werden mussten.

Aus dieser Nicht-Rivalität und Nicht-Ausschließbarkeit vom Konsum des Gutes kann sich eine über das optimale Marktniveau hinausgehende Überausnutzung des Grund- und Oberflächenwassers und eine übermäßige Abwasserproduktion ergeben. Dies ist dann der Fall, wenn diese negativen externen Effekte nicht im Preis für das Gut eingepreist sind.

Um den ressourcenschonenden Umgang mit Wasser und Abwasser zu fördern und die genannten Externalitäten im Preis zu berücksichtigen bzw. zu internalisieren, gibt es in Nordrhein-Westfalen die Abwasserabgabe, das Wasserentnahmeentgelt sowie die Wasser- und Abwassergebühren bzw. -entgelte. Diese Instrumente sollen sicherstellen, dass die Nutzung der Ressource Wasser und die Produktion von Abwasser dem Prinzip der Verursachergerechtigkeit folgen. Die Realisierung dieses

Prinzips wird auch durch die europäische WRRL gefordert und gleichermaßen für die Wassernutzung der Wirtschaft und für die privaten Haushalte eingefordert.

B.1.2. Der Preis als Steuerungsinstrument und Knappheitssignal

Ein wichtiges Merkmal eines Gutes ist der Preis, der als effizientes Steuerungsmittel das Angebot des Gutes und die Nachfrage zusammenbringt. Dabei soll der Preis auch als Knappheitssignal fungieren. Ist ein Gut nur knapp verfügbar, beispielsweise aufgrund eines gesunkenen Angebots, sollte sich dies unmittelbar in einem höheren Preis widerspiegeln (Olmstead, 2013). Ebenso sollte sich eine geänderte Nachfrage im Wasserpreis widerspiegeln. Basierend auf der ökonomischen Theorie gehen wir davon aus, dass der Preis die Wassernachfrage effizienter steuern kann als eine vorgeschriebene Begrenzung des Wasserverbrauchs. Für das Gut (Ab-)Wasser liegen jedoch mehrere Gründe vor, weshalb der resultierende Wasser- und Abwasserpreis nicht zwangsläufig effizient sein muss.

In Deutschland ist der Wasserpreis stark reguliert und kontrolliert. Ein wichtiger Indikator für die Wirksamkeit der Wasserentgelte und -gebühren ist die Frage, ob sich diese trotz dieser hohen Regulierung weiterhin an angebots- und nachfragespezifischen Faktoren orientiert. Zu diesen Faktoren sind die Siedlungsstruktur, die lokale Bevölkerungsentwicklung und das Wassernutzungsverhalten der privaten Haushalte sowie die wirtschaftlichen Aktivitäten und die Industriestruktur zu zählen. Weitere wichtige Faktoren, die die Kosten der Wasseraufbereitung/-gewinnung sowie der Abwasserbehandlung und -entsorgung bestimmen, sind die Entwicklung der Energiepreise, die regionale Topografie und die Verfügbarkeit, Qualität und Ressourcenherkunft des Wassers (Bundeskartellamt, 2016). Damit sind niedrige Wasser- und Abwasserentgelte und -gebühren nicht gleichbedeutend mit einer höheren Effizienz der Wasserversorgung und Abwasserbehandlung und -beseitigung, sondern werden maßgeblich durch die genannten Strukturmerkmale erklärt. Änderungen in diesen aufgelisteten Faktoren sollten sich in Änderungen der Wasserentgelte und -gebühren wiederfinden. Gleiches sollte für die Abwasserentgelte und -gebühren gelten. Da die Wasserentgelte und -gebühren sich jedoch nicht automatisch anpassen, sondern durch Gremien in Unternehmen oder den Kommunen festgelegt werden, ändern sich die Entgelte nachgelagert und sind damit rigide. Das erschwert auch die Untersuchung der Preiselastizität und der wichtigen Frage, wie sich ein höherer Wasserpreis auf die Wassernutzung der privaten Haushalte und Unternehmen auswirkt.

Für Deutschland und weitere Länder ergibt sich für die Untersuchung dieser Frage eine Preiselastizität, die geringer ist als bei vielen anderen Gütern, die jedoch signifikant von null verschieden ist. Das heißt, die Wassernutzung und -nachfrage kann

auch in Deutschland über den Preiskanal gesteuert werden und eine Verhaltensanpassung in den Betrieben und den deutschen Haushalten herbeiführen. Ein ausführlicher Blick auf empirische Schätzungen der Preiselastizitäten folgt in Kapitel E.1.1.3.

B.1.3. Die Wettbewerbsstruktur und die Organisationsform der Versorgungsunternehmen

Auf dem Markt für Wasser und Abwasser liegt kein vollkommener Wettbewerb vor. In Deutschland liegt auf dem Markt für Wasserversorgungs- und Abwasserunternehmen häufig eine monopolartige Stellung in einer Region vor. Dies ergibt sich teilweise aus den natürlichen Eigenschaften der betrachteten Güter. Im Bereich der Abwasserbehandlung und -entsorgung beispielsweise müsste ein Unternehmen für den Markteintritt ein alternatives Kanalnetz aufbauen und damit sehr hohe Fixkosten tätigen.

Laut dem Branchenbild der Deutschen Wasserwirtschaft gab es im Jahr 2016 5.845 Unternehmen der Wasserversorgung und 6.590 Abwasserentsorgungsbetriebe (ATT, 2020). Für Nordrhein-Westfalen weist IT.NRW im Jahr 2022 insgesamt 351 Wasserversorgungsunternehmen mit 828 Wassergewinnungsanlagen aus. Laut der BDEW-Wasserstatistik 2022 sind 62 Prozent der Wasserversorgungsunternehmen öffentlich-rechtliche und 37 Prozent privatrechtliche Unternehmen. Bezogen auf den Anteil am Wasseraufkommen dreht sich der Anteil in etwa jedoch um.[5] So machen die privatrechtlichen Wasserversorgungsunternehmen rund 63 Prozent des Wasseraufkommens aus.[6] Starke/Rottmann/Hesse et al. (2018) identifizieren für das Jahr 2017 47 Wasserversorger der 100 größten Städte in Deutschland als Unternehmen in vollständig öffentlicher Eigentümerschaft. Des Weiteren finden sich zwei Unternehmen in vollständig privatwirtschaftlichem Eigentum und 51 sind gemischtwirtschaftliche Unternehmen oder Unternehmen mit teilprivatisierten Strukturen. Abwasserentsorgungsbetriebe sind sehr viel häufiger öffentlich-rechtliche Unternehmen (z. B. Schleich/Hillenbrand, 2019). ATT (2020) schätzen den Anteil der privatrechtlichen Unternehmen bezogen auf die Einwohner und basierend auf einer Befragung aus dem Jahr 2014 auf fünf Prozent bei der Abwasserableitung und auf sechs Prozent bei der Abwasserbehandlung ein.

---

5 Die BDEW-Wasserstatistik ist keine Vollerhebung aller Wasserversorgungsunternehmen. Die BDEW-Wasserstatistik aus dem Jahr 2016 bezieht sich beispielsweise auf 1.579 Unternehmen, die 80 Prozent des in Deutschland geförderten Wassers ausmachen.

6 Das Bundeskartellamt (2016) unterscheidet verschiedene Arten von Privatisierungen. So kann eine Kommune die Aufgabe der Wasserversorgung an ein Unternehmen per Konzessionserteilung vergeben (Aufgabenprivatisierung) oder aber das eigene öffentliche Unternehmen in eine private Rechtsform bringen (formelle Privatisierung). Daneben gibt es noch weitere Arten der Privatisierung (materielle Teilprivatisierung etc.).

Öffentlich-rechtliche Wasserversorgungsunternehmen (Eigen-/Regiebetriebe der Kommune, Anstalten des öffentlichen Rechts, öffentlich-rechtliche Zweckverbände) nehmen i. d. R. basierend auf dem Kommunalabgabengesetz Wassergebühren. Privatrechtliche Unternehmen erheben Wasserpreise. Bei öffentlich-rechtlichen Unternehmen übernehmen die Kommunalaufsichtsbehörden die Gebührenkontrolle, bei privatrechtlichen Unternehmen übernehmen die Kartellbehörden der Länder die Überprüfung (Frondel/Niehues/Sommer, 2021). Erheben Kommunen statt Wassergebühren Wasserpreise, sind auch das Kartellrecht und der Zivilrechtsweg für sie zuständig. Die Art der Entgelterhebung durch ein Unternehmen legt damit die Art der Aufsicht und den Rechtsweg fest (Bundeskartellamt, 2016). Im Folgenden wird der Oberbegriff des Entgelts verwendet, um sowohl Preise als auch Gebühren in die Betrachtung einzuschließen.

Zur Frage, inwiefern sich die Privatisierung eines Unternehmens auf die Höhe der Wasserpreise und die Effizienz der Aufgabenerledigung im Bereich der Wasserversorgung und Abwasserbehandlung und -beseitigung auswirkt, gibt es bislang für Deutschland nur wenige empirische Studien. In der öffentlichen Diskussion wird häufig vermutet, dass privatrechtliche Unternehmen aufgrund einer deutlicheren Betonung des Profitmaximierungskalküls höhere Wasser- und Abwasserentgelte verlangen als öffentlich-rechtliche Unternehmen. Auf der anderen Seite gibt es auch die Vermutung, dass öffentlich-rechtliche Unternehmen höhere Wasser- und Abwasserentgelte erheben, da Gewinne aus dem Bereich der Wasserwirtschaft für andere kommunale Aufgabenbereiche genutzt werden könnten und solch ein Effekt besonders für Gemeinden mit schwacher Finanzlage zutreffen könnte (Bundeskartellamt, 2016).

Aufgrund methodischer Herausforderungen ist der Zusammenhang zwischen Organisationsform und Entgelthöhe empirisch bislang nicht final geklärt. So kann ein simpler Vergleich der Wasser- und Abwasserentgelte zwischen öffentlich-rechtlichen und privatrechtlichen Unternehmen keine Aussage darüber treffen, ob öffentlich-rechtliche oder privatrechtliche Unternehmen höhere Entgelte nehmen. Die Höhe eines Wasserentgelts hängt nämlich von zahlreichen strukturellen Merkmalen ab (Siedlungsstruktur, Topografie, Energiepreisentwicklung etc.), die sich zwischen den verschiedenen Gemeinden in Deutschland und in Nordrhein-Westfalen unterscheiden. Unterschiede in diesen Merkmalen ergeben infolge des Prinzips der Kostendeckung auch unterschiedliche Entgelte. Ein geringeres Entgelt sagt damit per se noch nichts über die Effizienz der Wasserversorgung aus und kann sich beispielsweise auch durch eine leichter handhabbare Topografie auszeichnen, beispielsweise durch weniger zu überwindende Höhenunterschiede beim Transport des Wassers.

Ein unterschiedlich hohes Wasser- und Abwasserentgelt zwischen öffentlich-rechtlichen und privatrechtlichen Unternehmen ist daher nur schwerlich mit der Organisationsform zu erklären. So ist es möglich, dass die Organisationsform mit den erwähnten Strukturmerkmalen korreliert und sich ein höheres Entgelt in Regionen mit privatrechtlichen Unternehmen auch dadurch ergeben kann, dass beispielsweise privatrechtliche Unternehmen häufiger in größeren Städten anzutreffen sind.

Eine alternative Methode zur Identifikation des kausalen Effekts der Organisationsform auf das Wasser- und Abwasserentgelt wäre, sich auf Änderungen der Organisationsform eines Unternehmens zu konzentrieren. Hierzu müsste man Fälle beobachten, in denen die Wasserversorgung in einer Gemeinde beispielsweise von einem öffentlich-rechtlichen auf ein privatrechtliches Unternehmen übergegangen ist. Damit wäre sichergestellt, dass die Strukturmerkmale dieser einen Gemeinde vor und nach der Änderung der Organisationsform vergleichbar miteinander wären. Jedoch ist die Anzahl solcher Änderungen begrenzt, was die Aussagekraft und Repräsentativität dieser Schätzung einschränken würde.

Trotz dieser methodischen Hürden, die der Schätzung eines kausalen Effekts der Organisationsform des Wasserversorgungsunternehmens im Weg stehen, haben Starke/Rottmann/Hesse et al. (2018) die Wirkung des privatwirtschaftlichen Anteils der Wasserversorgungsunternehmen der 100 größten deutschen Städte auf das Wasserentgelt untersucht. Sie fanden keinen signifikanten Zusammenhang der beiden Merkmale. In einer weiteren Studie haben Ruester/Zschille (2010) für 765 Wasserversorgungsunternehmen im Jahr 2003 hingegen eine positive Korrelation zwischen privatrechtlicher Organisationsform und den Wasserentgelten aufgezeigt. Zugleich stellen sie die Vermutung auf, dass höhere Entgelte nicht aus der Marktmacht und einer strikteren Verfolgung der Profitmaximierung in privatrechtlichen Unternehmen folgen müssen. Stattdessen kann dies auch das Ergebnis einer ineffizienteren Wasserversorgung bei privatrechtlichen Unternehmen sein, da privatrechtliche Unternehmen häufig mit einer großen Bandbreite an verschiedenen Produkt- und Aufgabenbereichen aufgestellt sind und sich nicht gänzlich auf die Wasserversorgung fokussieren. Das bedeutet auch, dass selbst, wenn ein signifikanter Zusammenhang zwischen Organisationsform und Wasserentgelten festgestellt werden kann, darüber hinaus auch die Gründe für den Zusammenhang untersucht werden müssten. Als dritte Studie ist die Untersuchung von Hellwig/Polk (2021) zu nennen, die den Einfluss von polit-ökonomischen Faktoren auf die Wassergebühren in deutschen Gemeinden untersucht haben. Sie finden nur wenig Evidenz dafür, dass Interaktionen zwischen politischen Interessen (Bürgermeister/-innen) und Wasserversorgungsunternehmen (Aufsichtsrat, Vorstand) Einfluss auf die Wasserentgelte haben.

Ein Blick in die internationale Forschung zeigt ebenfalls ein gemischtes Bild. So finden beispielsweise Saal/Parker (2001) für Großbritannien nur wenig Evidenz für Produktivitätssteigerungen, nachdem die öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbehandlung und -entsorgung durch private Unternehmen übernommen wurde. Martínez-Espiñeira/García-Valiñas/González-Gómez (2009) hingegen zeigen für Spanien, dass ein privates Wasserversorgungsunternehmen zu höheren Konsumentenpreisen für Wasser führt. Statt einer quasi-experimentellen Methode[7] nutzt diese Studie allerdings das Selektionsmodell nach Heckman. Die Anwendung dieser Methode soll sicherstellen, dass Faktoren, die die Wahrscheinlichkeit beeinflussen, dass ein privatrechtliches Unternehmen für die Wasserversorgung in einer Region zuständig ist, bei der Analyse des Zusammenhangs zwischen Organisationsform und Wasserentgelt berücksichtigt werden.

Diese beispielhaft genannten Studien sind nur eine Auswahl aus einer Vielzahl an Studien aus der internationalen Forschung, die an dieser Stelle nicht vollumfänglich dargestellt werden kann. Zusammengefasst lässt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Organisationsform und den Abwasser- und Wasserentgelten nicht belastbar nachweisen. Um einen solchen Zusammenhang belastbar einzuschätzen, ist weitere Forschung notwendig. Dies gilt in besonderer Art und Weise für Deutschland.

B.1.4. Technologische Aspekte der Wasserwirtschaft

Ein weiteres wichtiges Merkmal ist die Rolle der Kapitalanlagen, die in der Wasser- und Abwasserinfrastruktur eine besonders langlebige Nutzungsdauer aufweisen. Anlagen, beispielsweise Wasserwerke (Pump- und Aufbereitungsanlagen), Talsperren, Wasserbehälter und -speicher, Rohrleitungssysteme und Informations- und Kommunikationsinfrastruktur, sind äußerst langlebig (Bundeskartellamt, 2016). So wurden laut der Erhebung der öffentlichen Abwasserentsorgung des Statistischen Bundesamtes rund 30 Prozent des im Jahr 2022 genutzten Kanalnetzes zur öffentlichen Abwasserentsorgung in Nordrhein-Westfalen vor 1971 gebaut.

---

[7] Der Begriff der *quasi-experimentellen* Methodik (auch: natürliches Experiment) wird im vorliegenden Gutachten mehrfach benutzt. Damit ist gemeint, dass eine politische oder administrative Reform, ein neues Gesetz oder eine Veränderung einer bestehenden Regelung ökonometrisch genutzt wird, um den kausalen Effekt einer unabhängigen auf eine abhängige Variable zu identifizieren. Statt einen deskriptiven Vergleich zwischen den Wasserentgelten in öffentlich-rechtlichen und privatrechtlichen Versorgungsunternehmen zu unternehmen, würde man in einer quasi-experimentellen Methodik also beispielsweise den oben bereits genannten Fall betrachten, wenn die Verantwortung der Wasserversorgung von der Kommune auf ein privatrechtliches Unternehmen übergeht, und analysieren, wie sich dieser Wechsel auf das Wasserentgelt auswirkt. Üblicherweise wird im Rahmen quasi-experimenteller Ansätze außerdem mindestens eine Kontrollgruppe genutzt; dies wäre im vorliegenden Beispiel eine Gemeinde, in der es keinen Wechsel der Organisationsform im vorliegenden Untersuchungszeitraum gegeben hat.

Daraus ergibt sich auch ein hoher Anteil der Fixkosten an den Gesamtkosten der Wasserversorgung und der Abwasserbehandlung bzw. -entsorgung. Laut dem Verband kommunaler Unternehmen (VkU, 2017) sind rund 75 Prozent der Gesamtkosten des Wasserangebots fixe Kosten.[8] Die Modernisierung der Kapitalanlagen und der technologische Fortschritt haben über die Art der Wassergewinnung und -aufbereitung und über Wasserverluste erhebliche Auswirkungen auf das Wasserangebot. So betont beispielsweise der BDEW, dass der personenbezogene Wassergebrauch seit 1990 erheblich gesunken sei (BDEW, 2025a). Dabei ist der Rückgang insbesondere auf die 1990er Jahre zurückzuführen. Es kann vermutet werden, dass der langfristige Rückgang der Wassernutzung in den vergangenen Jahrzehnten zumindest teilweise auf den technologischen Fortschritt zurückzuführen ist (Bundeskartellamt, 2016).

Mit der Langlebigkeit der Kapitalanlagen gehen aber auch Nachteile einher. Die Entscheidung, in eine neue Kapitalanlage zu investieren, muss berücksichtigen, wie sich die Wassernachfrage der Haushalte, Betriebe und Unternehmen zukünftig entwickeln wird. Sinkt beispielsweise die Wasserabgabe der Haushalte aufgrund von wassersparendem Verhalten, so sinkt zwar die Summe aus dem verbrauchsabhängigen Entgelt für die Nachfrager, die Grundgebühr bleibt aber die gleiche, denn die ursprünglichen Kosten der Anlagenanschaffung und die damit verbundenen Fixkosten sind unverändert. So weist auch der Verband kommunaler Unternehmen darauf hin, dass die langen Nutzungsdauern eine zeitnahe Anpassung an eine veränderte Wassernachfrage erschweren (VkU, 2017). Wie sich die Wasserabgabe an Haushalte und die Wassernutzung durch die Betriebe und Unternehmen künftig entwickeln werden, ist schwer vorherzusagen und abhängig von zahlreichen strukturellen Faktoren wie der Bevölkerungsentwicklung und den wirtschaftlichen Aktivitäten.

Auch die Finanzierung und der Zeitpunkt der Finanzierung sollten wohlüberlegt sein, denn damit geht auch einher, inwiefern welche Generation an der Finanzierung der Infrastruktur beteiligt wird. Wie in den vorangegangenen Kapiteln erläutert, sollten niedrige Wasser- und Abwasserentgelte nicht als Indikator für eine besonders hohe Effizienz der örtlichen Wasserwirtschaft und Abwasserwirtschaft interpretiert werden. Niedrige Entgelte können auch ein Indiz dafür sein, dass Kapitalanlagen auf Verschleiß genutzt werden und eigentlich nötige Investitionen unterlassen bzw. aufgeschoben werden. Ist die Anschaffung neuer Anlagen notwendig, und diese Wahrscheinlichkeit steigt natürlicherweise mit voranschreitender Zeit, so müssen auch die Wasser- und Abwasserentgelte steigen. Es gibt Indizien dafür, dass der Investitionsbedarf in der deutschen Wasser- und Abwasserinfrastruktur mittlerweile erheblich

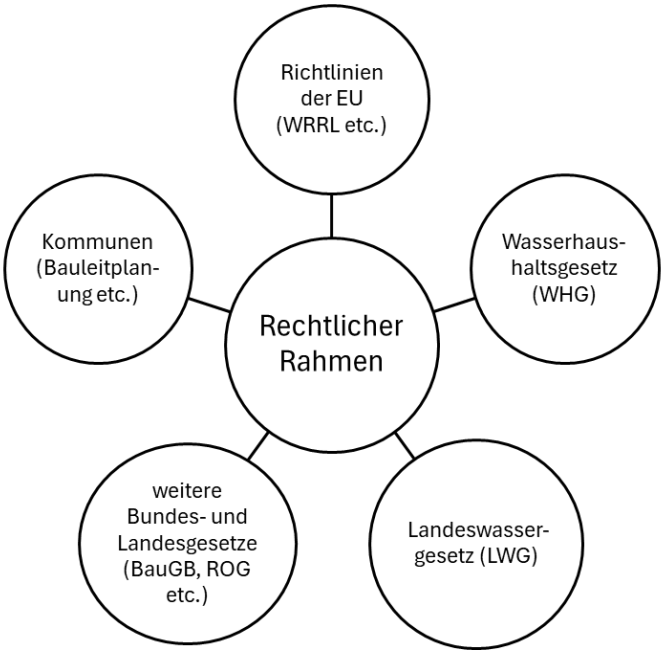
[8] Personal, Abschreibungen, Zinsen und Konzessionsabgabe sind die größten Posten (mit jeweils mind. 10 Prozent Anteil an den Gesamtkosten).

angewachsen ist (für mehr Details siehe Kapitel D.5). Dies spricht dafür, dass die Gebühren tendenziell steigen sollten.

B.2. Der rechtliche Rahmen

Der rechtliche Rahmen soll deutlich machen, dass es eine Vielzahl an Leitlinien, Gesetzen, Regelungen und Vorschriften gibt. Dadurch entsteht ein hohes Ambitionsniveau, das u. a. von der Europäischen Kommission vorgegeben wird. Im Rahmen des subsidiär organisierten Systems in Deutschland wirken verschiedene rechtliche Vorschriften in unterschiedlicher Konkretheit auf ein und denselben Tätigkeitsbereich ein.

Abbildung 1: Übersicht über den rechtlichen Rahmen der nordrhein-westfälischen Wasserwirtschaft



Quelle: eigene Ausarbeitung, LAWA (2024) und Wiechmann (2025).

Die Organe der Europäischen Union und die Europäische Kommission geben mit verschiedenen Richtlinien den übergeordneten Rahmen, die zentralen Leitlinien und die Ziele für die Gestaltung der Wasserwirtschaft vor (vgl. Abbildung 1). Zentral ist dabei die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), die seit dem Jahr 2000 den zentralen ordnungspolitischen Rahmen für Schutz, Bewirtschaftung und Nutzung der Gewässer in Europa bildet und weitreichende Ziele für den chemisch-physikalischen, bio-

logisch-ökologischen und mengenmäßigen Zustand des Grundwassers, der oberirdischen Gewässer und der Küstengewässer definiert. Dabei werden in Art. 9 WRRL für die Kostendeckung der Wasserdienstleistungen, die Berücksichtigung des Verursacherprinzips und eine Wassergebührenpolitik, die Anreize zur effizienten Nutzung der Wasserressourcen schafft, als zentrale Leitlinien genannt. Eine ausführliche Betrachtung dieser Richtlinie und der finanziellen Konsequenzen für das Land Nordrhein-Westfalen und die Kommunen erfolgt in Kapitel C.3.

Neben der WRRL ist außerdem die Kommunalabwasserrichtlinie (KARL) der EU zu nennen, die im April 2024 vom Europäischen Parlament verabschiedet wurde und die Belastung der Gewässer durch Kommunalabwässer adressiert.[9] Hierzu wurden (aktualisierte) Grenzwerte und Vorgaben für Nährstoffeinträge in Gewässer und spezielle Spurenstoffe eingeführt sowie Methoden für die Überwachung und Ergebnisauswertung dieser Überwachung beschrieben. Zudem ist eine Liste mit Gebieten zu erarbeiten, in denen aus der Belastung mit Spurenstoffen aus Kläranlagen ein Risiko für Mensch oder Umwelt entsteht (VkU, 2024). Damit wurde für Kläranlagen mit Ausbaugrößen von mehr als 150.000 Einwohnerwerten die vierte Reinigungsstufe zeitlich gestaffelt eingeführt (Details in Kapitel C.3). Außerdem sind Kläranlagen zwischen 10.000 und 150.000 Einwohnerwerten mit der vierten Reinigungsstufe auszurüsten, wenn sie in sensible Gewässer einleiten (Schäfer, 2024). Die die nordrhein-westfälische Kommunalabwasserverordnung regelt die Umsetzung dieser Richtlinie.

Bezogen auf das Handlungsfeld Hochwasser- und Starkregenschutz ist außerdem die Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie aus dem Jahr 2007 zu nennen.[10] Die Richtlinie fordert die Bewertung des Hochwasserrisikos und eine Ausweisung von Gebieten mit erhöhtem Risiko. Zudem werden Vorgaben für das Hochwasserrisikomanagement aufgestellt, die nicht nur bauliche Maßnahmen (z. B. Hochwasserrückhaltebecken), sondern auch vorsorgende Maßnahmen (z. B. die Berücksichtigung von Hochwasserrisiken in der Bauleitplanung) einschließen sollen. Daneben gibt es noch weitere wasserrelevante Richtlinien und Leitlinien der EU, beispielsweise die Trinkwasserrichtlinie[11] und weitere umweltschutzorientierte Richtlinien (z. B. die Nitratrichtlinie[12] und die Wasserresilienzstrategie). Zu erwähnen ist außerdem die Taxonomie der EU, die einen einheitlichen Klassifikationsstandard darüber darstellt, inwiefern wirtschaftliche Aktivitäten von Unternehmen einen wirksamen Beitrag zur Umsetzung der Umwelt- und Klimaziele leisten. Darunter fallen auch wirtschaftliche

9 Richtlinie (EU) 2024/3019 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2024 über die Behandlung von kommunalem Abwasser

10 Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken

11 Richtlinie (EU) 2020/2184 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2020 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch

12 Richtlinie des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen

Aktivitäten wie die effiziente Nutzung von Wasserressourcen, die Reduzierung von Wasserverschmutzung und die Förderung von Wassereffizienz und -recycling.

Unterhalb der europäischen Ebene ist der Bund nach Art. 74 Grundgesetz (GG) zur Erstellung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) ermächtigt, welches die Vorgaben der WRRL in nationales Recht übersetzt. Das WHG schließt auch das Handlungsfeld Hochwasser- und Starkregenschutz ein. So schränkt das WHG die Landnutzung in festgesetzten Überschwemmungsgebieten und in Bauleitplänen die Ausweisung neuer Baugebiete im Außenbereich ein (§ 78 Abs. 1 WHG). Zudem fordert das Gesetz, dass natürliche Rückhalteflächen erhalten bleiben sollen, und schreibt vor, dass das natürliche Abflussverhalten nicht wesentlich geändert werden soll (§ 67 Abs. 1 WHG). Außerdem müssen Überschwemmungsgebiete festgesetzt werden (§ 76 WHG) und den Ländern wird ein Vorkaufsrecht für im Rahmen des Hochwasserschutzes benötigte Flächen eingeräumt (§ 99a WHG). Darüber hinaus ergeben sich je nach Gewässer unterschiedliche Zuständigkeiten für hochwasserschutzorientierte Maßnahmen. Nach Botta/Eljezi/Grüttner et al. (2025) unterliegen Schutzmaßnahmen an Gewässern I. Ordnung und den Bundeswasserstraßen der Zuständigkeit der Länder. Maßnahmen an Gewässern II. und niederer Ordnung werden durch kommunale Gebietskörperschaften umgesetzt.

Daneben finden sich noch weitere Verordnungen auf Bundesebene mit Wasserbezug, beispielsweise die Trinkwasserverordnung (TrinkwV) und die Trinkwassereinzugsgebieteverordnung (TrinkwEGV). Für das Handlungsfeld des Hochwasser- und Starkregenschutzes sind außerdem das Hochwasserschutzgesetz I aus dem Jahr 2002 und das Hochwasserschutzgesetz II aus dem Jahr 2018 wichtig.

Die Konkretisierung und Umsetzung des Wasserhaushaltsgesetzes erfolgt durch die Länder; für das Land Nordrhein-Westfalen sind hier das Landeswassergesetz (LWG) und die entsprechenden Rechtsverordnungen zu nennen. Das LWG ordnet basierend auf dem WHG die verschiedenen Zuständigkeiten innerhalb des Landes. So sind gemäß § 38 Abs. 1 LWG die Gemeinden verantwortlich für die Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung und gemäß § 46 LWG für die Abwasserbeseitigung. In § 38 Abs. 3 LWG ist außerdem seit 2018 die kommunale Pflicht zur Erstellung von kommunalen Wasserversorgungskonzepten festgeschrieben, welche die derzeitige Versorgungssituation und die künftigen Entwicklungen beschreibt und einen Überblick über die verschiedenen Anlagen und ihren Beitrag zur Wassergewinnung und -aufbereitung darstellt. Das Klimafolgenanpassungsgesetz des Landes Nordrhein-Westfalen legt zudem die zentralen Klimaanpassungsziele fest und berührt ebenfalls wasserwirtschaftliche Aspekte. Basierend auf § 39 und § 54 LWG regelt das Kommunalabgabengesetz außerdem die Gestaltung der Gebühren für die Wasserversorgung und die Abwasserbeseitigung (vgl. Kapitel B.1.3).

Neben diesen Rechtswerken sind weitere Bundes- und Landesgesetze relevant, die ebenfalls einen Bezug zur Wasserwirtschaft aufweisen. Dabei fällt besonders das Handlungsfeld Hochwasser- und Starkregenschutz als Querschnittsthema auf, für welches die WRRL (und weitere Richtlinien der EU), das WHG, das LWG und die Hochwasserschutzgesetze I und II sowie weitere Gesetze relevant sind, die die generelle Stadtentwicklung und Raumordnung betreffen. Hierunter fallen u. a. das Baugesetzbuch, das Raumordnungsgesetz (einschließlich der Verordnung über die Raumordnung im Bund für einen länderübergreifenden Hochwasserschutz, BRPHV) und das Bundesnaturschutzgesetz. Das Baugesetzbuch und das Raumordnungsgesetz zielen, wie oben dargestellt, basierend auf dem WHG auf eine Einschränkung der Bebauung in Risikogebieten ab. Hinsichtlich der konkreten Umsetzung vor Ort tritt dieses Ziel jedoch in Zielkonflikt mit der Generierung von Steuereinnahmen, die entstehen, wenn man Flächen als Wohn- oder Gewerbegebiet ausweist. So sieht § 78 Abs. 2 WHG bei der eingeschränkten Ausweisung von Baugebieten in festgesetzten Überschwemmungsgebieten mehrere Gründe für eine Ausnahme von dieser Einschränkung vor. Auch auf kommunaler Ebene werden durch den Querschnittscharakter des Hochwasserschutzes zahlreiche Rechtstexte tangiert. Hierzu zählen u. a. die Bauleitpläne und die Regenwasserbewirtschaftungssatzungen und weitere politische Maßnahmen wie die kommunalen Klima- und Stadtentwicklungskonzepte.

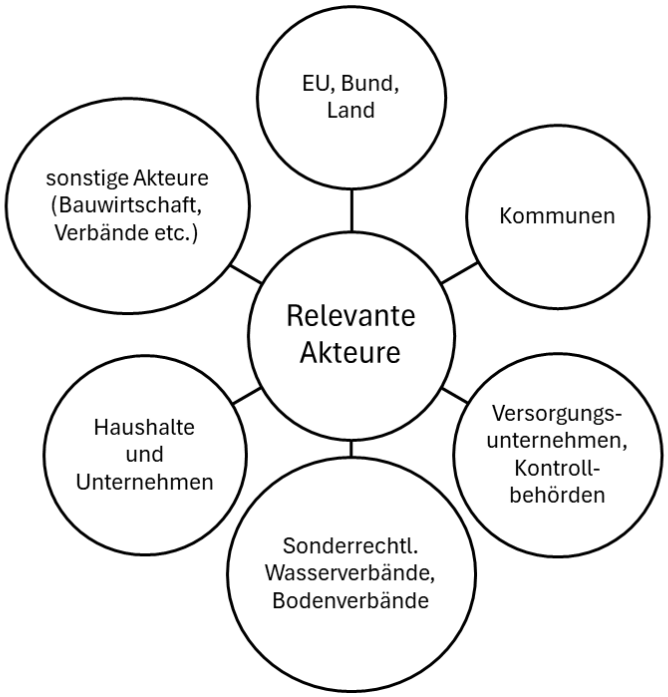
B.3. Die relevanten Akteure

Eng verknüpft mit dem rechtlichen Rahmen sind die zentralen Akteure der nordrhein-westfälischen Wasserwirtschaft. Aus der Vielzahl an rechtlichen Regelungen ergibt sich eine Liste zahlreicher Akteure, die auf die Wasserversorgung, die Abwasserbewirtschaftung sowie auf den Hochwasser- und Starkregenschutz einwirken und zwischen denen zahlreiche Interaktionen und Wechselwirkungen bestehen. So erläutert Wiechmann (2025) als Sachverständiger im Rahmen der Enquetekommission des nordrhein-westfälischen Landtages, dass die Zuständigkeiten (beispielsweise für den Hochwasserschutz und für die wassersensible Stadtentwicklung) zersplittert sind. Damit würden sowohl unterschiedliche Ebenen (Bund, Land, kommunale Ebene) als auch innerhalb einer Ebene verschiedene Fachabteilungen auf ein und denselben Aspekt einwirken. Diese Wechselwirkungen werden im Folgenden aufgrund der Komplexität nicht vollumfänglich und vollständig beschrieben. Um die Komplexität zu verdeutlichen, werden aber einige dieser Interaktionen beispielhaft näher erläutert.

Die Europäische Union ist als oberster Akteur in Abbildung 2 dargestellt. Sie ist sowohl die Quelle der zentralen rechtlichen Vorgaben als auch als Fördergeberin eine zentrale Finanzierungsquelle von wasserwirtschaftlichen Investitionsprojekten. Der Bund sowie die Länder bauen auf diesem zentralen Rahmen auf europäischer

Ebene auf und sind ebenfalls wichtige Finanzierungsquellen für investive Ausgaben in der nordrhein-westfälischen Wasserwirtschaft. So fördert beispielsweise das nordrhein-westfälische Förderprogramm „Klimaresiliente Region mit internationaler Strahlkraft“ (KRIS) Investitionsprojekte, die die Stadtentwicklung in Richtung einer Schwammstadt steuern (Meilinger/Soler/Vetter, 2024).

Abbildung 2: Übersicht über die relevanten Akteure in der nordrhein-westfälischen Wasserwirtschaft



Quelle: eigene Ausarbeitung, LAWA (2024), Wiechmann (2025).

Darüber hinaus sind der Bund und die Länder bei der praktischen Gestaltung der Wasserwirtschaft über ihre politischen Institutionen auf vielfältige Art beteiligt. Zusätzlich zu der rechtlichen Ausgestaltung des WHG nimmt der Bund über die Arbeit im Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN) Einfluss auf die deutsche Wasserwirtschaft. Gleiches gilt für die Umweltministerien in den Ländern sowie die Zusammenarbeit von Bund und Ländern im Rahmen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). Produkt dieser Zusammenarbeit war auch das Nationale Hochwasserschutzprogramm im Jahr 2015. Dabei wurde im Zuge der Hochwasserkatastrophe im Jahr 2013 ein Sonderrahmenplan „Maßnahmen des präventiven Hochwasserschutzes“ innerhalb der Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes (GAK) aufgelegt, der Maßnahmen zum Hochwasserrückhalt und zur Gestaltung von

Deichen finanziert (weitere Details zu diesem Finanzierungsinstrument finden sich in Kapitel C.2.2). Zusätzlich wurde im Jahr 2023 eine Nationale Wasserstrategie der Bundesregierung aufgelegt, welche ein Aktionsprogramm mit 78 verschiedenen Aktionsmaßnahmen definiert hat. Diese Maßnahmen zielen u. a. auf den Schutz des Wasserhaushaltes, die Förderung klimaangepasster Flächennutzung und klimaangepasster Wasserinfrastruktur, auf die Reduzierung von Stoffeinträgen in Gewässer sowie auf die Stärkung der Leistungsfähigkeit der Verwaltung. Das Land Nordrhein-Westfalen arbeitet derzeit eine „Zukunftsstrategie Wasser“ und ein Aktionsprogramm aus, welche den zukunftsfähigen Umgang mit den Wasserressourcen und den Gewässerschutz angesichts der Klimakrise adressieren.

Für die Länder nehmen außerdem die Landesbehörden mit Umwelt- und Wasserbezug Einfluss auf die Ausgestaltung der Wasserwirtschaft. In den Ländern, in denen ein Wasserentnahmeentgelt erhoben wird, sind jeweils Behörden auf Landesebene zuständig für die Erhebung und Durchführung des Entgelts. Für Nordrhein-Westfalen ist das Landesamt für Natur, Umwelt und Klima NRW (LANUK) zu nennen. Entnimmt man beispielsweise Grundwasser oder Wasser aus Oberflächengewässern, ist dies dem Landesamt zu melden. An dieser Aufgabe sind jedoch auch die Kommunen bzw. die Bezirksregierungen als Wasserbehörden beteiligt. So ist beispielsweise die Bezirksregierung Köln zuständig für das Erteilen der Wasserentnahmegenehmigung bzw. -bewilligung für die öffentliche Wasserversorgung von mehr als 600.000 m³/a und für Wasserentnahmen jeder Größenordnung im Zusammenhang mit Anlagen nach Anlage 1 der Zuständigkeitsverordnung Umweltschutz (ZustVU). Für Wasserentnahmen im Zusammenhang mit dem Bergbau ist die Abteilung 6 der Bezirksregierung Arnsberg als Bergbaubehörde relevant, bei allen anderen Wasserentnahmen sind die Kreise und die kreisfreien Städte als untere Wasserbehörden zuständig.

Die Kommunen haben darüber hinaus auf weitere Art und Weise Einfluss auf den institutionellen Rahmen und die Umsetzung der Wasserwirtschaft. So wirken sie u. a. über ihren Flächenentsiegelungsansatz, die Stadtklimakonzepte und die Regenwasserbewirtschaftungssatzungen auf die Wasserwirtschaft vor Ort ein und steuern die Bauleitplanung, die Stadtentwicklung und entscheiden beispielsweise darüber, inwiefern der Hochwasserschutz und das Prinzip der Schwammstadt in der Stadtentwicklung berücksichtigt werden. Insbesondere der Hochwasserschutz erfordert, da er als Querschnittsaufgabe zahlreiche Kernaufgaben einer Kommune berührt, die Zusammenarbeit von zahlreichen Fachabteilungen innerhalb einer Kommune (Straßen- und Bauwesen, Stadtentwicklung, Bauleitplanung, Freiraumbewirtschaftung etc.). Außerdem sind die Kommunen selbst Empfänger von Fördermitteln, beispielsweise für ihre wasserwirtschaftlichen Investitionsprojekte. Die Kreise und kreisfreien Städte sind außerdem als untere Gesundheitsbehörden und über die Gesundheitsämter verantwortlich für die Trinkwasserqualität.

Darüber hinaus sind die Kommunen eng verwoben mit den Versorgungsunternehmen; dies meint die Stadtwerke, die Wasserversorgungsunternehmen sowie die Unternehmen, die für die Abwasserbeseitigung und -behandlung zuständig sind. Die Kommunen sind zuständig für die öffentliche Wasserversorgung, da diese gemäß § 50 Abs. 1 WHG als Aufgabe der Daseinsvorsorge definiert ist. Die Stadtwerke sowie die öffentlich-rechtlichen und privatrechtlichen Wasserversorgungsunternehmen befinden sich dabei in ihrer Region häufig in monopolartiger Stellung. Dadurch ist stets zu überprüfen, ob dies zu ineffizienten Allokationen führen kann und anhand welcher Kriterien sich die Trinkwasser- und Abwassergebühren bzw. -entgelte ausrichten. Entsprechend sind als weitere Akteure die Aufsichtsbehörden zu nennen, die die (Ab-)Wasserentgelte und -gebühren überwachen. Für die Kontrolle der öffentlich-rechtlichen Wasserentgelte sind die Kommunalaufsichtsbehörden zuständig (VkU, 2017). Steht der Vorwurf von zu hohen Gebühren im Raum, überprüfen die Verwaltungsgerichte, ob die Beitrags- und Gebührenkalkulation in Übereinstimmung mit den Kommunalabgabengesetzen geschehen ist. Für die Kontrolle der privatrechtlichen Wasserentgelte sind die Kartellbehörden der Länder im Rahmen der Missbrauchsaufsicht zuständig.[13] Für die juristische Überprüfung können Verbraucher/-innen außerdem die Zivilgerichte um Überprüfung bitten (VkU, 2017).

In Nordrhein-Westfalen kommt den Sondergesetzlichen Wasserverbänden (und der Arbeitsgemeinschaft der Wasserwirtschaftsverbände) eine besondere Rolle zu. Sie übernehmen staatliche Aufgaben (z. B. die Bewirtschaftung des Grundwassers, die Reinigung von Abwasser, die Renaturierung sowie die Pflege und Entwicklung von Gewässern) und setzen wasserwirtschaftliche Investitionsprojekte um, die durch Landesmittel, die Abwasserabgabe und weitere Mittel finanziert sind. Darüber hinaus liefern die Wasserverbände Berechnungen zur Einschätzung des regionalen Hochwasserrisikos. Wasserwirtschaftliche Aufgaben müssen landeseinheitlich erfüllt werden, daher sind die Wasserverbände der direkten Aufsicht des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen unterstellt. Insgesamt gibt es mit dem Aggerverband, der Emschergenossenschaft, dem Erftverband, der Linksniederrheinischen Entwässerungs-Genossenschaft, dem Lippeverband, dem Niersverband, dem Ruhrverband, dem Wupperverband sowie dem Wasserverband Eifel-Rur derzeit neun Wasserverbände in Nordrhein-Westfalen. Verbandsmitglieder sind i. d. R. die Kommunen des Verbandsgebietes, die Wasserversorgungsunternehmen sowie Unternehmen und Betriebe ab einer bestimmten Jahresabwassermenge.

[13] Der Wasserbericht des Bundeskartellamts aus dem Jahr 2016 listet mehrere Missbrauchsverfahren in deutschen Städten auf (z. B. Berlin, Wuppertal und Mainz) und beschreibt den weiteren Verlauf des jeweiligen Verfahrens (Bundeskartellamt, 2016).

Daneben gibt es Wasser- und Bodenverbände nach dem Wasserverbandsgesetz des Bundes. Hierunter zählen Deichverbände, die den Schutz von Leben und Eigentum vor Hochwasser als Aufgabe haben, und weitere Verbände, die sich um die Unterhaltung und Abflussregelung von Gewässern, der Trink- und Brauchwasserversorgung oder der Feldberegnung kümmern.[14] Auch bei diesen Verbänden liegen die oberste Aufsicht beim nordrhein-westfälischen Umweltministerium und die direkte Aufsicht, je nach Region, bei den Bezirksregierungen oder den Landräten.

Als weitere wichtige Akteure sind als Wassernachfragende und Produzenten von Abwasser zudem die privaten Haushalte, die Betriebe und Unternehmen zu nennen. Abbildung 2 fasst unter sonstige Akteure außerdem weitere auf die Wasserwirtschaft wirkende Akteure zusammen. Darunter sind u. a. Umwelt- und Klimaschutzverbände, die Landwirtschaftsverbände, die Bauwirtschaft und wissenschaftliche Einrichtungen (z. B. das Umweltbundesamt und die Hochschulen einschließlich außeruniversitärer Forschungsinstitute) sowie privatwirtschaftliche Institute und Beratungsunternehmen zu nennen (Wiechmann, 2025).

[14] Der Bilgenentwässerungsverband nach dem Wasserverbandsgesetz des Bundes dient außerdem dem Schutz der deutschen Binnenwasserstraßen vor Verunreinigungen durch Schiffsabfälle. Die betroffenen Bundesländer haben dem Umweltministerium des Landes NRW die Ausübung der Rechtsaufsicht übertragen.

C. Finanzierungsinstrumente der nordrhein-westfälischen Wasserwirtschaft

Im Folgenden wird als Ausgangspunkt der weiteren Analyse der Status quo der wasserwirtschaftlichen Finanzierungsinstrumente in Nordrhein-Westfalen dargestellt. Dabei wird ein besonderer Fokus auf die ersten beiden Handlungsfelder Trink- und Brauchwasserversorgung sowie auf die Abwasserbewirtschaftung gelegt (Kapitel C.1). Bei jedem der Finanzierungsinstrumente sollen das gesetzliche Ziel, Ausnahmen von der Abgaben- oder Entgeltpflicht und Unterschiede zwischen den Ländern verdeutlicht werden. Darüber hinaus wird ein genauer Blick auf das dritte Handlungsfeld, den Hochwasser- und Starkregenschutz, aus der Perspektive der theoretischen und empirischen ökonomischen Analyse geworfen (Kapitel C.2). Abschließend werden in Kapitel C.3 die finanziellen Implikationen der Wasserrahmenrichtlinie und der Kommunalabwasserrichtlinie der Europäischen Union betrachtet.

Um die Wirksamkeit eines Finanzinstruments, sei es eine Steuer, ein Entgelt oder eine Gebühr, zu untersuchen, müssen verschiedene Dimensionen betrachtet werden. Zunächst steht jeweils die Kennziffer im Vordergrund, die gemäß gesetzlicher Grundlage das intendierte Zielobjekt ist. Das Abwasserabgabengesetz adressiert beispielsweise insbesondere die Menge an Schmutzwasser und die Schädlichkeit des Abwassers. Um die Lenkungswirkung der Abgabe zu überprüfen, wäre damit zu untersuchen, wie sich eine Erhöhung des Abgabesatzes oder ein reformierter Bestandteil des Gesetzes auf die Abwassermenge oder die Zusammensetzung des Abwassers auswirken. Hierfür sind geeignete umweltspezifische Daten essenziell. Eine Aussage über die Ursachen der beobachteten Wirkungen lässt sich dabei nicht anhand deskriptiver Zeitreihen ausmachen. Um einschätzen zu können, ob eine gemessene Wirkung tatsächlich auf das Finanzierungsinstrument oder auf andere Faktoren zurückzuführen ist, die nicht explizit mit dem Instrument in Verbindung stehen, sind ökonometrische Analysen notwendig.

Umweltökonomische Kennziffern sind somit zentral, um die Lenkungswirkung einschätzen zu können. Daneben ist als ökonomische Kennziffer das aus dem Instrument generierte Aufkommen zentral und die Frage, wie sich das Aufkommen mit unterschiedlich hohen Entgelt- oder Abgabesätzen verändert. In diesem Kontext müssen außerdem Kosten und Nutzen des Finanzierungsinstruments simultan betrachtet werden. Hierzu gehört auch ein Augenmerk auf die Sozialverträglichkeit und mögliche Verteilungseffekte des Instruments. Zudem ist Teil einer solchen Effizienzanalyse die Berücksichtigung des bürokratischen und administrativen Aufwands, der für die Erhebung und Durchführung des Entgelts oder der Abgabe notwendig ist. Zudem ist zu fragen, wie sich dieser Aufwand mit einer Reform des Instruments verändern würde.

C.1. Die Handlungsfelder Wasserversorgung und Abwasserbewirtschaftung

Zentrale Finanzierungsinstrumente der Trink- und Brauchwasserversorgung sowie der Abwasserbewirtschaftung sind das Wasserentnahmeentgelt, die Abwasserabgabe sowie die Wasser- und Abwassergebühren bzw. -entgelte. In diesem Kapitel C.1 werden die zentralen Merkmale dieser Instrumente beschrieben und aufgezeigt, wie das jeweilige Instrument derzeit in Nordrhein-Westfalen geregelt ist. Neben der Betrachtung der Finanzierungsinstrumente folgt in diesem Kapitel an geeigneter Stelle außerdem eine Darstellung der amtlichen Datengrundlagen, die u. a. Wasserentnahmen, Abwassermengen und (Ab-)Wasserentgelte darstellen sollen. Die Verfügbarkeit von Daten ist zentral für eine empirische Wirkungsuntersuchung und für eine Überprüfung der aus der ökonomischen Theorie abgeleiteten Hypothesen.

Im Folgenden findet stets ein Fokus auf Nordrhein-Westfalen statt. Da, wo es sinnvoll ist, um beispielsweise unterschiedliche Regelungen zwischen den Ländern in ihrer Wirkung zu analysieren, wird natürlicherweise auch auf andere Länder ein Blick geworfen, insbesondere auf die benachbarten Flächenländer Hessen, Niedersachsen und Rheinland-Pfalz.

C.1.1. Das Wasserentnahmeentgelt

C.1.1.1. Wasserentnahmen in Deutschland und Nordrhein-Westfalen

Um eine über das optimale Marktniveau hinausgehende Ausnutzung des Grund- und Oberflächenwassers zu vermeiden und sicherzustellen, dass die negativen externen Kosten dieser Nutzung eingepreist werden, gibt es in Deutschland das Instrument des Wasserentnahmeentgelts. Der Einschluss der umwelt- und ressourcenbezogenen Kosten der Wassernutzung sowie das Prinzip einer verursachergerechten und kostendeckenden Finanzierung der Wassernutzung sind explizite Ziele der europäischen WRRL (Art. 9 Abs. 1 WRRL). Im deutschen Gesetz wird außerdem formuliert, dass „angemessene Anreize zu schaffen [sind], Wasser effizient zu nutzen, um so zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele beizutragen“ (§ 6a Abs. 1 WHG).[15] Basierend darauf erhebt Nordrhein-Westfalen nach § 1 Abs. 1 des Wasserentnahmeentgeltgesetzes des Landes Nordrhein-Westfalen (WasEG)[16] für das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser sowie für das Entnehmen und Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern ein Entgelt.

---

15 Es gab verschiedene Urteile des Bundesverfassungsgerichts zur Verfassungsmäßigkeit eines Wasserentnahmeentgelts und zu den juristischen Bedingungen zur Erhebung nichtsteuerlicher Abgaben (u. a. Wasserpfennig-Beschluss von 1995; BVerfG, Beschl. v. 18.12.2002, NVwZ 2003, 467; BVerG, Beschl. v. 20.1.2010, NVwZ 2010, 83).

16 Gesetz über die Erhebung eines Entgelts für die Entnahme von Wasser aus Gewässern

Laut Gawel/Köck (2023) soll das Wasserentnahmeentgelt verschiedene Funktionen erfüllen. Zunächst soll eine Internalisierung der Umwelt- und Ressourcenkosten (der externen Kosten) stattfinden. Diese Funktion adressiert auch die Frage, inwiefern das Finanzierungsinstrument Verursachergerechtigkeit herstellen kann und die in diesem Kontext relevanten wasserwirtschaftlichen Kosten gedeckt werden. Damit soll auch eine Lenkungsfunktion erfüllt werden, d. h. umweltverträgliches Verhalten soll gefördert werden. Hierbei ist insbesondere zu betrachten, inwiefern sich im Zuge eines höheren Wasserentnahmeentgelts die Wasserentnahmemengen verhalten, Unternehmen und Haushalte ihren Wasserverbrauch verändern und Unternehmen beispielsweise in neue Kreislaufsysteme investieren, um die Wasserentnahmemengen zu reduzieren. Außerdem ist die Finanzierungsfunktion zu nennen, wobei der aufkommensgenerierende Effekt im Vordergrund steht. Zusätzlich ist die generelle Kosteneffizienz des Instruments zu betrachten. Dies schließt Aussagen zum administrativen Aufwand, der für die Durchführung und Erhebung des Entgelts nötig ist, ein.

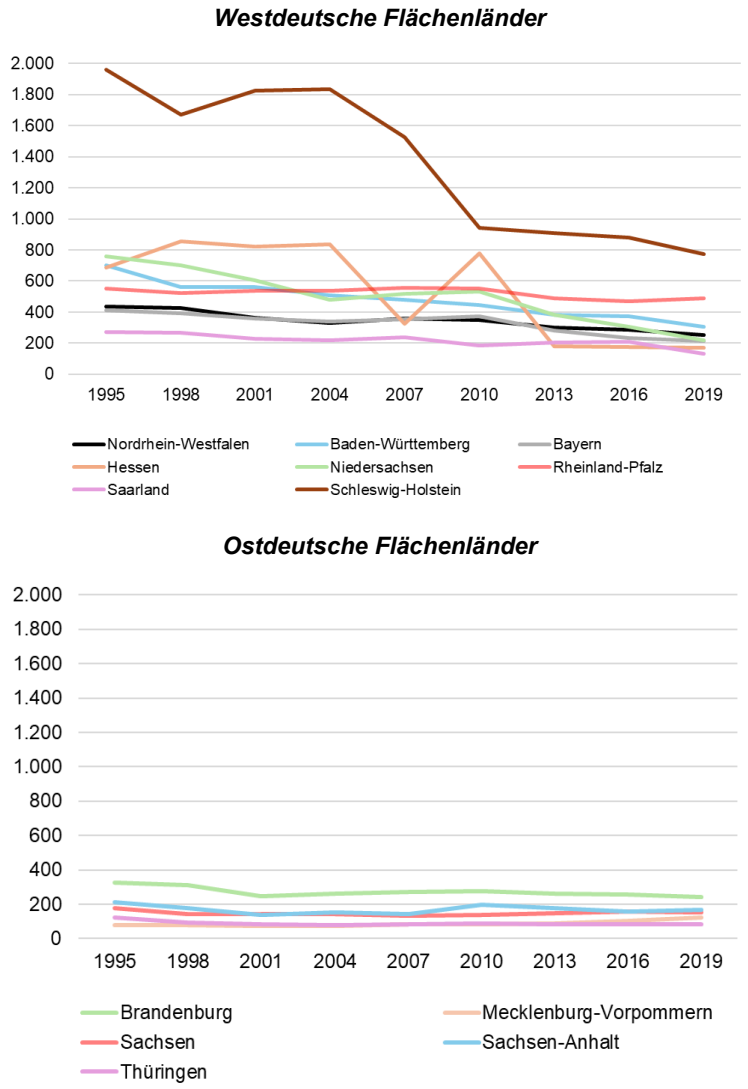
In Deutschland werden in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Länder (UGRdL) alle drei Jahre Wasserentnahmen aus der Natur erfasst, wobei insbesondere Daten der Erhebung der nichtöffentlichen Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung des Statistischen Bundesamtes genutzt werden. Die Stichprobe beinhaltet Betriebe des nichtöffentlichen Bereichs, die in Eigengewinnung jährlich mindestens 2.000 m³ Wasser gewinnen oder mindestens 2.000 m³ (Ab-)Wasser in ein Gewässer einleiten, und nichtöffentliche Betriebe, die aus Fremdbezug jährlich mindestens 10.000 m³ Wasser beziehen (Statistisches Bundesamt, 2025; Weiß, 2010). Zur Abbildung der Wasserentnahmen im Wirtschaftszweig der öffentlichen Wasserversorgung und der privaten Haushalte findet darüber hinaus auch die Erhebung der öffentlichen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung Eingang in die UGRdL.

Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der Entnahmen aus Grund- und Oberflächenwasser pro Kopf, getrennt nach den verschiedenen Flächenländern. Ausgehend vom Jahr 1995 sind die Entnahmen aus Grund- und Oberflächenwasser deutlich gesunken. Für Nordrhein-Westfalen wird ein deutlicher Rückgang der Wasserentnahmen bis zum Jahr 2019 von rund 41,6 Prozent registriert, der allerdings geringer ausfällt als in allen Ländern (51,4 Prozent, einschließlich der Stadtstaaten). Im Zeitraum von 2013 bis 2019 lag der Rückgang in Nordrhein-Westfalen bei -15,9 Prozent. Besonders deutlich ist der Rückgang im betrachteten Zeitraum von 1995 bis 2019 in Hessen (-75,1 Prozent), Niedersachsen (-71,3 Prozent) und Schleswig-Holstein (-60,7 Prozent).[17] Wirtschaftsstrukturelle Veränderungen und wirtschaftliche Aktivitäten haben erheblichen Einfluss auf die Entwicklung der Wasserentnahmen. Dies ist auch

[17] Der deutliche Rückgang und die extremen Schwankungen bei den Wasserentnahmen in Hessen ergeben sich laut Auskunft des Statistischen Landesamtes Hessens durch die vorübergehende Abschaltung des Kernkraftwerks in Biblis (in den Jahren 2007 und 2009) sowie deren endgültige Stilllegung im Jahr 2011.

ein maßgeblicher Grund, weshalb die Wasserentnahmen pro Kopf in den ostdeutschen Flächenländern erheblich geringer sind als in den westdeutschen Flächenländern.

Abbildung 3: Die Entwicklung der Entnahmen aus Grund- und Oberflächenwasser pro Kopf in m³ nach Flächenländern im Zeitraum von 1995 bis 2019

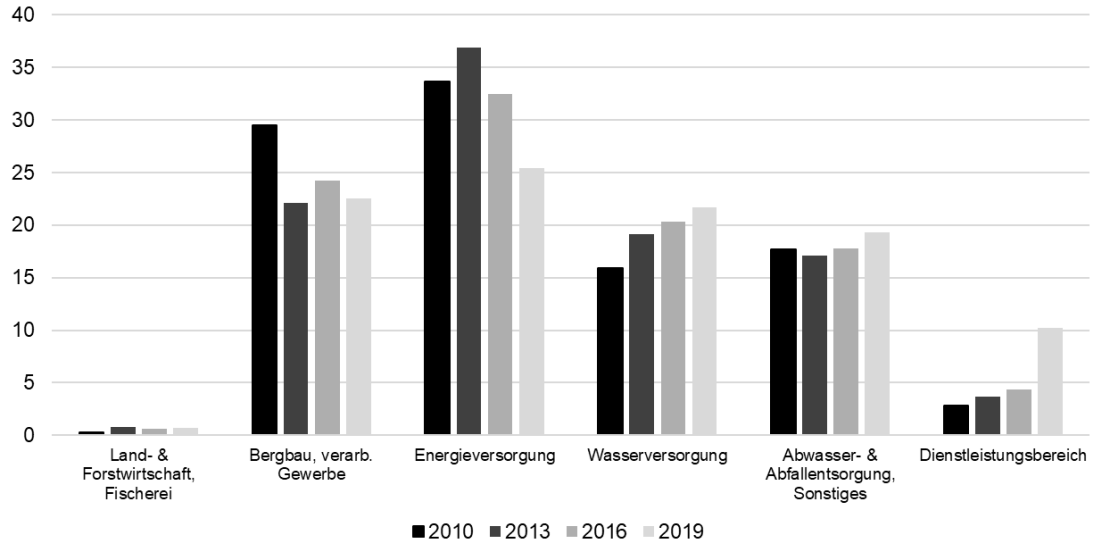


Quelle: Regionalstatistik der Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder (UGRdL), Statistisches Bundesamt.

Auch in den Ländern Baden-Württemberg, Bayern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein wurden im Zuge des nuklearen Unfalls in Fukushima im Jahr 2011 Kernkraftwerke stillgelegt.

Von besonderem Interesse ist außerdem die Betrachtung der Wasserentnahmen nach Wirtschaftszweig, die für Nordrhein-Westfalen in Abbildung 4 im Zeitablauf dargestellt ist. Bezogen auf die Wasserentnahmen aus der Natur (Entnahmen aus Grund- und Oberflächenwasser sowie Entnahmen aus Fremd- und Niederschlagswasser) entnehmen die beiden Wirtschaftszweige der Energieversorgung und des Bergbaus bzw. des verarbeitenden Gewerbes am meisten Wasser (im Jahr 2019 ca. 47,9 Prozent).

Abbildung 4: Wasserentnahmen aus der Natur nach Wirtschaftszweigen in Nordrhein-Westfalen im Zeitraum von 2010 bis 2019 (in Prozent)



Quelle: Regionalstatistik der Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder, Statistisches Bundesamt.

Auch die Wasserversorgung und der Wirtschaftszweig der Abwasser- und Abfallentsorgung (einschließlich der Rückgewinnung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen) machten 2019 mit 21,7 Prozent und 19,3 Prozent rund ein Fünftel aller Wasserentnahmen aus der Natur aus. Wie Abbildung 3 verdeutlicht hat, sind die absoluten Wasserentnahmen der Wirtschaft seit dem Jahr 1995 deutlich gesunken. Die Entwicklung unterscheidet sich jedoch zwischen den verschiedenen Wirtschaftszweigen. Eine weitere Untergliederung des verarbeitenden Gewerbes ist für die öffentlich zugänglichen Daten des Statistischen Bundesamtes lediglich für den Indikator der eigengewonnenen Wassermengen und nur bundesweit möglich. Im Jahr 2022 wiesen die chemischen und pharmazeutischen Erzeugnisse mit 55,7 Prozent,

die Metallerzeugung und -bearbeitung mit 14,5 Prozent und die Papiererzeugnisse mit 9,0 Prozent die größten Mengen aus Eigengewinnung auf.[18]

Abbildung 4 veranschaulicht auch die dem Anschein nach geringe Bedeutung der Land- und Forstwirtschaft bei den Wasserentnahmen. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass Betriebe, die weniger als 2.000 m³ Wasser gewinnen und deren Fremdbezug gleichzeitig jährlich nicht bei mindestens 10.000 m³ Wasser liegt, nicht Teil der Erhebung sind. Belastbare Zahlen zu den tatsächlichen Wasserentnahmen der Land- und Forstwirtschaft liegen damit nicht vor (Buttschardt, 2025; IWW/FiW/IKT, 2019).[19] So fordert nicht nur der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW, 2025), dass die Datengrundlagen zur Registrierung der Wasserentnahmen verbessert werden müssen und sämtliche Entnahmen erfasst werden sollten.

C.1.1.2. Die Höhe des Wasserentnahmeentgelts

In Nordrhein-Westfalen wird seit 2004 ein Wasserentnahmeentgelt erhoben. Derzeit wird ein Entgelt in Höhe von 0,05 Euro je m³ für die Entnahme aus Grund- und Oberflächenwasser erhoben (§ 2 Abs. 2 WasEG). Dient die Entnahme dem Zwecke der Kühlwassernutzung, reduziert sich das Entgelt auf 0,035 Euro je m³. Für Entnahmen, die ausschließlich der Kühlwassernutzung dienen, bei denen das Wasser dem Gewässer unmittelbar wieder zugeführt wird (Durchlaufkühlung), beträgt das Wasserentnahmeentgelt 0,0035 Euro je m³. Basierend auf § 8 WHG muss das Recht zur Wasserentnahme beantragt werden. Dabei wird verschiedentlich kritisiert, dass die Beantragung und die Genehmigung eines solchen Entnahmerechts zu lange dauern würden. So mutmaßt Beek (2025) in seiner Stellungnahme für die Enquetekommission des nordrhein-westfälischen Landtages, dass durch schlankere Prozesse und schnellere Vergaben von Wasserentnahmerechten Kosten eingespart werden können.

Die Höhe des Entgelts ist seit seiner Einführung weitgehend konstant. Ursprünglich lag der generelle Satz für Wasserentnahmen im Jahr 2004 bei 0,045 Euro je m³. Nachdem der Entgeltsatz zwischenzeitlich im Jahr 2010 auf 0,0405 Euro je m³ und im Jahr 2011 auf 0,036 Euro je m³ reduziert worden war, wurde er im Juli 2011 wieder auf 0,045 Euro je m³ und im April 2013 auf 0,05 Euro je m³ angehoben. Entsprechend waren auch die Entgeltsätze für Kühlwassernutzung und Durchlaufkühlung kurzzeitig abgesenkt worden.[20] Wie in anderen Ländern gibt es auch in Nordrhein-

[18] Berechnungen auf Basis der Erhebung der nichtöffentlichen Wasserversorgung und der nichtöffentlichen Abwasserentsorgung, Statistisches Bundesamt.

[19] Für eine ältere Abschätzung zur Untererfassung der landwirtschaftlichen Wasserentnahmen, vgl. Gawel (2014).

[20] Für Wasserentnahmen zum Zwecke der Kühlwassernutzung lag der Entgeltsatz bis zum Jahr 2009 bei 0,03 Euro je m³. Im Jahr 2010 wurde er auf 0,027 Euro je m³ und im Jahr 2011 auf 0,024 Euro je m³ reduziert.

Westfalen eine Reihe von Ausnahmen, die von der Entgeltpflicht befreien (§ 1 Abs. 2 WasEG). Dies ist in Übereinstimmung mit der europäischen WRRL, die Befreiungen erlaubt, „sofern dadurch die Zwecke dieser Richtlinie und die Verwirklichung ihrer Ziele nicht in Frage gestellt werden“ (Art. 9 Abs. 4 WRRL). In Nordrhein-Westfalen muss zunächst für Wasserentnahmen, die unterhalb einer Bagatellfreigrenze von 3.000 m³ pro Jahr bzw. unterhalb eines Entgeltbetrages von 150 Euro liegen, kein Entgelt entrichtet werden (§ 1 Abs. 2 S. 3). Entnahmen von Eigentümern und Eigentümerinnen eines oberirdischen Gewässers für den eigenen Bedarf sind nicht entgeltpflichtig (§ 26 Abs. 1 WHG). Darüber hinaus sind Wasserentnahmen im Gemeinwohlinteresse von der Entgeltpflicht befreit (u. a. behördlich angeordnete Wasserentnahmen und vorübergehende Grundwasserabsenkungen zum Zwecke der Errichtung baulicher Anlagen[21]). Hinzukommen Ausnahmen u. a. bei Wasserentnahmen zum Zwecke der Fischerei, bei Entnahmen für die Wasserkraftnutzung und beim Betrieb von Wärmepumpen, soweit das entnommene Wasser dem Gewässer wieder zugeführt wird. Außerdem sind Entnahmen zum Zwecke der Bewässerung landwirtschaftlich, gärtnerisch und forstwirtschaftlich genutzter Flächen befreit. Zusammengefasst findet eine Befreiung von der Entgeltpflicht aus Gründen der Geringfügigkeit, des Gemeinwohls und aufgrund verschiedener Sondervorteile statt (Gawel/Köck, 2023).

Jedes Land ist frei bei der Wahl des Entgeltsatzes und bei der Entscheidung, ob überhaupt ein Wasserentnahmeentgelt erhoben wird oder nicht. Eine zwischen den Ländern variierende Entgelthöhe ist dabei durchaus konsistent mit der ökonomischen Theorie. Das Wasserentnahmeentgelt soll die negativen externen Kosten der Wasserentnahme internalisieren und bepreisen, um einer Übernutzung von Grund- und Oberflächenwasser entgegenzuwirken. In Regionen mit größerer Knappheit an Grund- und Oberflächenwasser ist ein höheres Entgelt insofern ökonomisch geboten, als dort auch die negativen externen Kosten höher ausfallen können. Des Weiteren wäre es sinnvoll, wenn sich die Entgelthöhe am Gewässerzustand, dem Zustand des hydrologischen Zirkels und den Bewirtschaftungszielen orientieren würde (Gawel/Köck/Kern et al., 2011). Gawel/Köck/Kern et al. (2011) schlussfolgern aus diesen Gründen, dass auch innerhalb eines Landes und nach Regionen differenzierte Entgelthöhen denkbar wären, da sich beispielsweise der Gewässerzustand innerhalb eines Landes deutlich unterscheiden kann. Offen bleibt an dieser Stelle allerdings die Frage, ob die nachfolgend dargestellten Unterschiede im Wasserent-

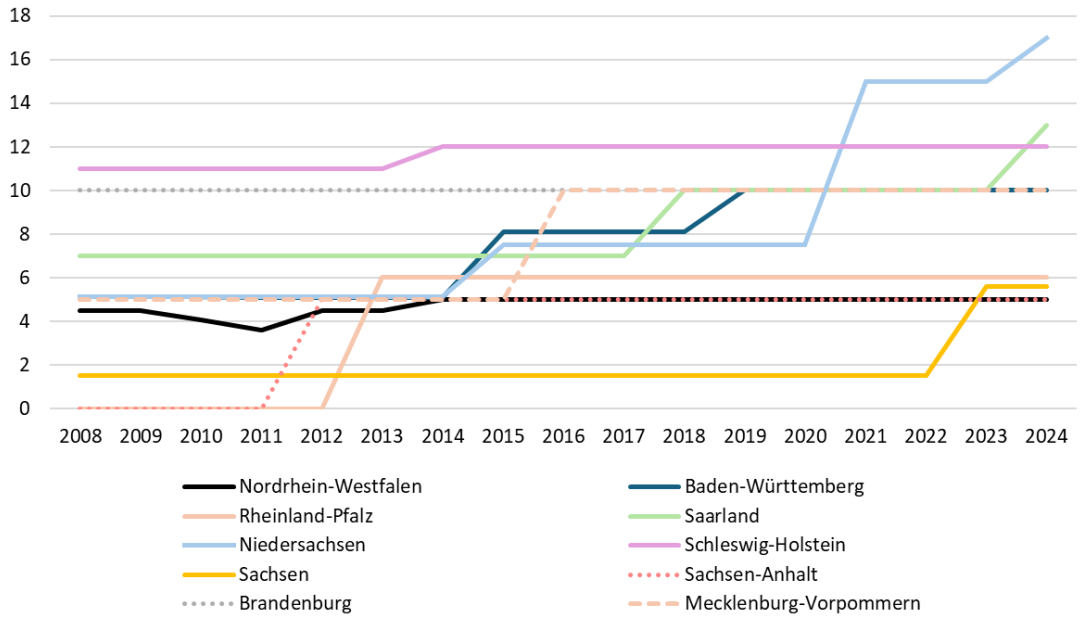
Im Juli 2011 wurde der Satz wieder auf 0,035 Euro je m³ erhöht. Für Wasserentnahmen zum Zwecke der Durchlaufkühlung lag der Entgeltsatz stets bei einem Zehntel des Entgeltsatzes für Kühlwassernutzungen.

[21] Die Entgeltbefreiung von Wasserentnahmen für die Gewinnung von Bodenschätzen wurde laut Gawel/Köck (2023) durch die WasEG-Novellierung im Jahr 2011 in die Befreiung von Grundwasserabsenkungen für Bauten hinzugefügt, sofern das Grundwasser sonst keinerlei Nutzung dient.

nahmeentgelt zwischen den verschiedenen Ländern ausschließlich auf eine unterschiedliche Wasserqualität und weitere objektive wasserwirtschaftliche Faktoren zurückzuführen sind oder polit-ökonomische Faktoren ebenfalls Einfluss darauf haben.

Neben der Entgelthöhe unterscheiden sich die Länder außerdem deutlich im Zeitpunkt der Einführung eines Entgelts. Während Nordrhein-Westfalen das Wasserentnahmeentgelt seit dem Jahr 2004, das Saarland seit 2008, Sachsen-Anhalt seit 2012 und Rheinland-Pfalz seit dem Jahr 2013 erheben, nutzen alle anderen Flächenländer ein solches Entgelt bereits seit den 1980er oder 1990er Jahren. Auch Hessen nutzte das Wasserentnahmeentgelt in den 1990er Jahren, hat es allerdings im Jahr 2003 abgeschafft. Damit ist Hessen neben Bayern und Thüringen eines von drei Ländern, die derzeit keinerlei Entgelt erheben.

Abbildung 5: Die Entwicklung des Wasserentnahmeentgelts für Grundwasserentnahmen für die öffentliche Wasserversorgung in den Flächenländern (in Cent je m³)



Quelle: eigene Ausarbeitung.

Abbildung 5 gibt einen Überblick über die Entwicklung des Entgeltsatzes in den deutschen Flächenländern (ohne die Stadtstaaten Berlin, Bremen und Hamburg). Um die Abbildung nicht zu überfrachten, ist nur der Satz für Grundwasserentnahmen für die öffentliche Wasserversorgung dargestellt. Die Länder ohne Wasserentnahmeentgelt, Bayern, Hessen und Thüringen, sind nicht abgebildet. Insgesamt variiert das Niveau des Entgeltsatzes im Jahr 2024 je nach Land zwischen 5 und 17 Cent je m³.

Da die Stadtstaaten in der weiteren Analyse nur wenig betrachtet werden, sei an dieser Stelle aber der nochmals höhere Satz von 31 Cent je m³ in Berlin hervorgehoben.

Ausgehend vom Startjahr der Darstellung 2008 zeigt sich ein allgemeiner Trend zu schrittweise steigenden Entgelten.[22] So hat beispielsweise Baden-Württemberg den Entgeltsatz sukzessive von 5,1 Cent je m³ auf 8,1 Cent je m³ im Jahr 2010 sowie auf 10 Cent je m³ im Jahr 2019 erhöht. Eine ähnliche mehrfache Erhöhung gab es auch im Saarland, wo der Satz von 7 Cent je m³ auf 10 Cent je m³ im Jahr 2018 sowie auf 13 Cent im Jahr 2024 angestiegen ist. Niedersachsen ist besonders hervorzuheben, das den Satz im Jahr 2015 moderat angehoben und im Jahr 2021 von 7,5 Cent je m³ auf 15 Cent je m³ verdoppelt hat.

Daneben gibt es Flächenländer, die den Satz in den betrachteten 17 Jahren nur ein einziges Mal erhöht haben (Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen und Schleswig-Holstein[23]), sowie Länder, die den Satz gänzlich unverändert gelassen haben (Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt). Für Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt ist allerdings einschränkend zu betonen, dass diese Länder das Wasserentnahmeentgelt überhaupt erst während des Betrachtungszeitraums von 2008 bis 2024 eingeführt haben. Nordrhein-Westfalen ist das einzige Land, dessen Entgeltsatz zwischenzeitlich gesunken war. Seit 2014 verharrt der Entgeltsatz für Wasserentnahmen für die öffentliche Wasserversorgung in Nordrhein-Westfalen bei 5 Cent je m³. Im Vergleich zu den anderen Flächenländern ist die nordrhein-westfälische Entgeltentwicklung also sehr als zurückhaltend. Unter den Ländern, die ein Wasserentnahmeentgelt überhaupt erheben, weist NRW zusammen mit Sachsen-Anhalt den derzeit geringsten Entgeltsatz auf. Zu berücksichtigen ist dabei, dass es sich hier um nominale Werte handelt, die durch Inflation real entwertet worden sind. Eine Wertsicherungsklausel auf Basis der Entwicklung zum Beispiel des Verbraucherpreisindexes für NRW hätte für die Zeit nur von 2014 bis Anfang 2025 eine Erhöhung um gut 28 Prozent erforderlich gemacht, um den realen Wert dieses ohnehin niedrigen Entgeltsatzes zumindest stabil zu halten.[24]

---

22 Auch in Bayern und Hessen wird aktuell die (Wieder-)Einführung eines Wasserentnahmeentgelts diskutiert (vgl. Gawel/Köck, 2023).

23 In Mecklenburg-Vorpommern ist derzeit eine Erhöhung des Entgeltsatzes für die nächsten Jahre geplant (für Grundwasserentnahmen von 10 auf 20 Cent je m³), Ähnliches gilt für Schleswig-Holstein.

24 Der Verbraucherpreisindex (VPI) bietet naturgemäß kein ganz präzises Maß für branchenspezifische Kostenentwicklungen, sei es in der Wasserwirtschaft, sei es in anderen Wirtschaftszweigen. Gleichwohl ist die Nutzung des VPI zur Deflationierung und für Wertsicherungsklauseln auch in solchen Zusammenhängen sehr verbreitet, weil damit das allgemeine und unstrittige Inflationsmaß herangezogen wird. Die Beispielsrechnung oben wurde mit der „Rechenhilfe Verbraucherpreisindex“ des Landesbetriebs IT.NRW durchgeführt: https://www.it.nrw/statistik/produkte-und-service/rechenhilfe-verbraucherpreisindex.

C.1.1.3. Weitere Merkmale des Wasserentnahmeentgelts

Neben der Höhe des Entgeltsatzes ist es wichtig, zu erfassen, ob es differenzierte Entgeltsätze für die Entnahme von Grundwasser und von Oberflächenwasser gibt und wie die verschiedenen Verwendungszwecke der Wasserentnahmen berücksichtigt werden. Darüber hinaus sind die Höhe der Bagatellfreigrenze, die Entgeltbefreiungen und die Verwendung des Aufkommens relevante Merkmale des Entgelts. Diese Merkmale unterscheiden sich teilweise erheblich zwischen den verschiedenen Ländern.

Hinsichtlich der Differenzierung nach Verwendungszweck ist die nordrhein-westfälische Regelung mit nur drei verschiedenen Entgeltsätzen vergleichsweise übersichtlich. Dies ergibt sich auch daraus, dass Grundwasserentnahmen und Entnahmen aus Oberflächengewässern gleichartig besteuert werden. Abgesehen von Wasserentnahmen für die öffentliche Wasserversorgung wird u. a. in Baden-Württemberg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Sachsen und Schleswig-Holstein auf Grundwasserentnahmen ein höherer Entgeltsatz als auf Oberflächenwasserentnahmen erhoben. In Berlin findet hingegen keine Differenzierung zwischen Grundwasser- und Oberflächenwasserentnahmen oder nach dem Verwendungszweck der Wasserentnahmen statt. Einen differenzierteren Ansatz nutzen Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt und das Saarland (Gawel/Köck, 2023). Schleswig-Holstein unterscheidet derzeit gar neun verschiedene Sätze und nimmt für Entnahmen aus Oberflächenwasser einen deutlich geringeren Entgeltsatz als für Grundwasserentnahmen. Implizit ging das Saarland bis 2024 ähnlich vor, denn das Land hat nur für Grundwasserentnahmen ein Entgelt erhoben, nicht für Entnahmen aus Oberflächenwasser. Dies wurde mit einer Gesetzänderung zum Jahr 2024 zumindest für Wasserentnahmen für die öffentliche Wasserversorgung geändert.

Die jährliche Bagatellfreigrenze von 3.000 m³ in Nordrhein-Westfalen ähnelt den Regelungen der anderen Flächenländer. Zumeist wird eine Grenze von 2.000 bis 4.000 m³ gewählt. Rheinland-Pfalz und Hamburg setzen diese Freigrenze mit 10.000 m³ bei Grundwasserentnahmen besonders hoch an. Bei Entnahmen aus Oberflächenwasser fällt die Bagatellfreigrenze in Bremen und Rheinland-Pfalz mit 20.000 m³ am größten aus. Mit einer höheren Freigrenze wird ein höherer Anteil der Wasserentnahmen von einem Entgelt befreit. Wird die Grenze jedoch erreicht, geht damit direkt ein hohes Entgelt einher (Gawel, 2015). Möchte man einer Wasserentnahme mit dem Entgelt einen Preis zuordnen, der sämtliche damit verbundenen Kosten abbilden soll, spricht dies tendenziell für eine geringere Freigrenze. Dadurch steigt auch die Chance, Kostendeckung zu erreichen. Eine geringere Freigrenze führt gleichzeitig zu mehr Veranlagungsfällen, wodurch sich der Verwaltungsaufwand bei den zuständigen Behörden erhöht (Gawel/Köck, 2023).

Auch die Gewährung von Entgeltbefreiungen und -reduzierungen für bestimmte Zwecke hat Einfluss auf die Höhe des Aufkommens. Für Wasserentnahmen zu industriellen und gewerblichen Zwecken gelten in jedem Land reduzierte Entgeltsätze – abgesehen von Berlin, das für sämtliche Zwecke denselben Entgeltsatz nutzt. Dies kann mit wettbewerbspolitischen Aspekten begründet werden. Ein höheres Wasserentnahmeentgelt kann zu höheren Produktionskosten beitragen und dazu führen, dass Unternehmen ihre Produktionsstätten verlagern (BVerwG, Urt. v. 16.11.2017, 9 C 16.16, Rn. 51.). Empirische Evidenz für solch einen Effekt gibt es bislang allerdings nicht.

Bei den verschiedenen Entgeltbefreiungen, die oben aufgelistet sind, wird am häufigsten der Umgang mit der Landwirtschaft diskutiert.[25] In Nordrhein-Westfalen und anderen Ländern (z. B. Baden-Württemberg und Mecklenburg-Vorpommern) sind Entnahmen zum Zwecke der Bewässerung landwirtschaftlich, gärtnerisch und forstwirtschaftlich genutzter Flächen befreit. Dabei wird häufig der Grund für diese Befreiung diskutiert. Tatsächlich machen Wasserentnahmen des Wirtschaftszweiges der Landwirtschaft in Abbildung 4 in Nordrhein-Westfalen nur einen marginalen Anteil aus. Vermutlich wird der Bewässerungsbedarf in der Landwirtschaft jedoch im Zuge des voranschreitenden Klimawandels zukünftig ansteigen. Gawel/Köck (2023) stellen dar, dass diese Ausnahme im Gesetzgebungsverfahren vor allem mit dem Argument des Signifikanzmangels begründet wurde. Im Rahmen des Verfahrens wurde u. a. betont, dass landwirtschaftliche Betriebe keine bedeutsamen Entnahmemengen aufweisen würden und die Veranlagung dieser Menge zu einem sehr hohen Verwaltungsaufwand führen würde. Das Argument des Signifikanzmangels greift aus Sicht von Gawel (2014) sowie Gawel/Köck (2023) allerdings zu kurz, da dieses Argument bereits über die Bagatellfreigrenze, die für sämtliche Zwecke der Wasserentnahmen gelte, adressiert würde. Gawel (2014) ging auf Basis von Daten des Statistischen Bundesamtes und weiterer Daten von einer jährlichen Bewässerungsmenge für die Landwirtschaft von ca. 20 bis 25 Mio. m³ für das Jahr 2014 und entsprechend des damaligen Grundtarifs von einem Aufkommen von 1 bis 1,25 Mio. Euro aus.

Auch Rheinland-Pfalz hat Wasserentnahmen zum Zwecke der Bewässerung landwirtschaftlich und forstwirtschaftlich genutzter Flächen bis zum Jahr 2024 ebenfalls befreit. Mit dem Jahr 2024 wurde die Entgeltbefreiung von Bewässerung für land- und forstwirtschaftliche Zwecke jedoch aufgehoben. Zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieses Gutachtens bestanden bisher nur Schätzungen darüber, wie sich dies

[25] Für eine detaillierte Betrachtung der rechtlichen Rechtfertigung der einzelnen Befreiungsgründe sei auf Gawel (2015) verwiesen.

auf das Aufkommen auswirken würde.[26] Auch Mecklenburg-Vorpommern hat mit einer im Juni 2025 beschlossenen Novelle des Landeswasser- und Küstenschutzgesetzes die gänzliche Entgeltbefreiung für die Landwirtschaft beendet. Brandenburg hat stattdessen die Entgeltbefreiung für die Landwirtschaft (für Entnahmen aus Oberflächenwasser) erst 2018 eingeführt. Daneben gibt es noch eine Reihe von Ländern (z. B. Niedersachsen, Sachsen-Anhalt, das Saarland), die die Land- und Forstwirtschaft nicht gänzlich befreien, sondern einen reduzierten Entgeltsatz nutzen. Im Saarland beispielsweise entspricht der reguläre Entgeltsatz für Wasserentnahmen zum Zweck der Bewässerung landwirtschaftlicher, gärtnerischer und forstwirtschaftlicher Nutzflächen mit 0,013 Euro je m³ einem Zehntel des Entgelts für Wasserentnahmen für die öffentliche Wasserversorgung.

Eine weitere Entgeltbefreiung, die in den meisten Ländern, nicht aber in Nordrhein-Westfalen angewendet wird (seit 2011), ist die Befreiung von Wasserentnahmen für den Braunkohlebergbau („Gewinnung von Bodenschätzen“). Alle Länder, inklusive der Nachbarländer Rheinland-Pfalz und Niedersachsen, befreien Wasserentnahmen zum Zwecke der Gewinnung von Bodenschätzen. Brandenburg geht hier den Weg einer teilweisen Befreiung.[27]

Ein weiteres wichtiges Merkmal des Wasserentnahmeentgelts ist die Zweckbindung des Entgeltaufkommens. Aus der finanzwissenschaftlichen Betrachtung anderer Bereiche ist bekannt, dass Finanzierungsinstrumente ihre gewünschte Wirkung eher entfalten und an Akzeptanz gewinnen, wenn das Aufkommen aus dem Instrument zweckgebunden verwendet und beispielsweise in die Infrastruktur des entsprechenden Bereichs investiert wird. Förderlich sowohl für die Akzeptanz als auch für die Transparenz könnte außerdem sein, öffentlich über die Entwicklung des Aufkommens und seine Verwendung zu berichten. Eine solche Berichtspflicht ist in Baden-Württemberg gesetzlich festgeschrieben, wobei alle fünf Jahre in einem Erfahrungsbericht über den Zusammenhang zwischen Wasserentnahmeentgelt und Wasserentnahmen berichtet wird (§ 114 BW-WG). In Nordrhein-Westfalen ist die Berichtspflicht unkonkreter formuliert.[28] Insbesondere ist keine regelmäßige wissenschaftliche Betrachtung des Entgelts und seiner Auswirkungen vorgesehen.

---

26 Diese Wirkung hängt neben den Wasserentnahmemengen maßgeblich von der Höhe des Entgeltsatzes sowie von der Höhe der Bagatellgrenze ab, die in Rheinland-Pfalz mit 10.000 m³ für Grundwasser und 20.000 m³ für Oberflächenwasser sehr hoch ausfällt.

27 Das Entgelt wird nicht erhoben für „die Entnahme von Oberflächen- und Grundwasser zum Zwecke der Freimachung und Freihaltung von Lagerstätten, Erdgasspeichern und anderem sowie zur Wasserhaltung von Tagebaulöchern mit Ausnahme des wasserrechtlich verbrauchten oder kommerziell genutzten Anteils.“ (§ 40 Abs. 4 Nr. 7 BbgWG).

28 „Über die Erfahrungen mit diesem Gesetz ist dem Landtag bis zum 31. Dezember 2018 zu berichten.“ (§ 12 WasEG)

In Nordrhein-Westfalen wird das Aufkommen nach Deckung des Verwaltungsaufwands, der durch den Vollzug des Wasserentnahmeentgeltgesetzes entsteht, insbesondere für die Umsetzung der WRRL und für Aufgaben der Altlastensanierung und Altlastenaufbereitung genutzt (§ 9 Abs. 2 und 3 WasEG). Das verbleibende Aufkommen steht dem Land zur Verfügung (§ 9 Abs. 4 WasEG). Damit wird die Zweckbindung etwas aufgeweicht, da das verbleibende Aufkommen in den allgemeinen Landeshaushalt fließt. Auch in Schleswig-Holstein besteht nur eine teilweise Zweckbindung, wobei 70 Prozent des Aufkommens für wasserwirtschaftliche Maßnahmen vorgesehen sind. Gawel/Köck (2023) betonen, dass auch das Saarland nur eine teilweise Zweckbindung anwendet, da die festgeschriebene Zweckbindung lediglich auf einer Soll-Vorschrift basiert. Eine striktere Zweckbindung nimmt Bremen vor, wo das verbleibende Aufkommen in eine zweckgebundene Rücklage fließt (§ 8 Abs. 2 Brem-WeGG). In anderen Ländern, beispielsweise in Baden-Württemberg bis zum Jahr 2015 und in Hamburg, besteht hingegen keinerlei Zweckbindung und das Aufkommen fließt in den Landeshaushalt. In Ländern mit einer Zweckbindung fällt der Pool der Maßnahmen, für die das Aufkommen verwendet wird, unterschiedlich aus und geht zudem über wasserwirtschaftliche Maßnahmen hinaus. In Niedersachsen fließt beispielsweise auch Aufkommen in den Naturschutz, wenngleich wasserwirtschaftlichen Maßnahmen eine höhere Priorität eingeräumt werden.

In den nordrhein-westfälischen Haushaltsplänen wurden in den vergangenen fünf Jahren jeweils 4 Mio. Euro aus dem Aufkommen des Wasserentnahmeentgelts für den allgemeinen Landeshaushalt eingesetzt. Betrachtet man die hohen Kosten, die aus der Umsetzung der WRRL und dem sukzessiv gestiegenen Investitionsbedarf resultieren, wird empfohlen, die Zweckbindung zu stärken und auch diesen Teil, der bislang in den Landeshaushalt geflossen ist, für wasserwirtschaftliche Maßnahmen zu nutzen. Die für den Verwaltungsaufwand in den Haushaltsplänen angesetzten Mittel haben sich in den vergangenen Jahren kaum geändert. Da sich das System des Wasserentnahmeentgelts in Nordrhein-Westfalen in den betrachteten Jahren jedoch auch nicht wesentlich verändert hat, ist dies nicht überraschend. Insgesamt erscheinen die für den Verwaltungsaufwand eingesetzten Mittel in Nordrhein-Westfalen und in den anderen Ländern aber sachgerecht.

Ein Blick in die anderen Länder, in denen es wesentliche Änderungen im Entgeltsystem gegeben hat, kann die Einschätzung zum Verwaltungsaufwand erweitern. In Mecklenburg-Vorpommern wurde im Zuge der Verdopplung des Wasserentnahmeentgelts im Jahr 2016 ein um 6,6 Prozent höherer Ansatz für die Entgelte für Arbeitnehmer/-innen in der Zentralen Stelle für die Abwasserabgabe und das Wasserentnahmeentgelt angesetzt. Ähnliches konnte für das Saarland festgestellt werden, wo der Satz sich im Jahr 2018 deutlich erhöht hatte. Der Verwaltungsaufwand ist insbesondere von der Anzahl der Entgeltpflichtigen abhängig. So erhalten beispielsweise

die Unteren Wasserbehörden in Niedersachsen vom Land zur Deckung ihres Verwaltungsaufwands eine sog. „Verwaltungskostenpauschale“, die sich nach der Zahl der Gebührenschuldnern richtet. Der Verwaltungsaufwand würde im Zuge einer Entgelterhöhung somit dann steigen, wenn die Anzahl der Entgeltpflichtigen durch die Entgelterhöhung deutlich ansteigen würde. Dies ist dann der Fall, wenn sich die Bagatellgrenze nicht nach der Wasserentnahmemenge richtet, sondern von der absoluten Höhe des Entgelts abhängt, und wenn durch die Entgelthöhe bedeutend mehr Betriebe die Bagatellgrenze erreichen bzw. überschreiten. Um den Anstieg des Verwaltungsaufwandes infolge einer solchen Änderung zu verringern, kann jedoch entsprechend auch die monetäre Bagatellgrenze erhöht werden. So ist man beispielsweise in Niedersachsen vorgegangen.

Damit seien die zentralen Merkmale des nordrhein-westfälischen Wasserentnahmeentgelts und die relevanten Unterschiede zu den anderen Flächenländern dargestellt. Um die Wirksamkeit des Wasserentnahmeentgelts zu beurteilen, muss analysiert werden, wie sich dieses auf die gewerblichen Wasserentnahmen sowie die Wassernutzung der privaten Haushalte auswirkt. Die in Abbildung 5 identifizierten Veränderungen in der Entgelthöhe zwischen den Flächenländern können dabei als Instrument genutzt werden, um eine Veränderung in der Entgelthöhe zu operationalisieren. Um einen solchen Zusammenhang fundiert zu untersuchen, sind ökonometrische Schätzmethoden notwendig, die in den Kapiteln E.1.1.1 und E.1.2.1 ausführlich erläutert werden. Ein deskriptiver Vergleich zwischen der Höhe des Wasserentnahmeentgelts in Abbildung 5 und den gewerblichen Wasserentnahmen in Abbildung 3 kann höchstens die methodische Herausforderung betonen, die in der Untersuchung dieses Zusammenhangs besteht. So kann man für Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt mit der Entgelteinführung in den Jahren 2012 und 2013 einen darauffolgenden Rückgang der Wasserentnahmen in den Jahren 2013 und 2016 erkennen. Gleiches gilt für die Entgelterhöhung im Saarland im Jahr 2018 und die Wasserentnahmen im Jahr 2019. Gleichzeitig zeigt sich in diesen Jahren jedoch auch ein Rückgang in den Wasserentnahmen in anderen Flächenländern, in denen es keine Anpassung des Wasserentnahmeentgelts gegeben hatte. Die zentrale ökonometrische Herausforderung besteht somit darin, den durch die Einführung des Wasserentnahmeentgelts induzierten Teil des Rückgangs zu identifizieren und zu klären, inwiefern der Rückgang der Wasserentnahmen lediglich durch die generelle Entwicklung oder andere, nicht mit der Entgelterhöhung zusammenhängende Faktoren erklärt werden kann.

C.1.1.4. Das Aufkommen aus dem Wasserentnahmeentgelts

Das Aufkommen aus dem Wasserentnahmeentgelt und die Anreizstruktur des Entgelts sind nicht nur abhängig von der Höhe des Entgeltsatzes und den weiteren

Merkmalen des Entgelts, sondern hängen auch von strukturellen Faktoren der Regionen eines Landes ab, z. B. der Siedlungs- und Wirtschaftsstruktur, der Bevölkerungsentwicklung und dem Wasserverbrauchsverhalten der Einwohner/-innen. Eine einheitliche Datengrundlage, die das Aufkommen nach Ländern oder tieferliegenden Regionen aufschlüsselt, liegt in Deutschland nicht vor.[29] In der Regel gibt es eine solche Aufkommensstatistik in den meisten Ländern, welche von der für die Durchführung des Wasserentnahmeentgelts zuständigen Behörde geführt wird. Diese Statistik ist aber häufig nicht öffentlich zugänglich, kann jedoch über Anfragen an das zuständige Ministerium zugänglich gemacht werden. Die meisten gesichteten Studien, die Daten zum Aufkommen aus dem Wasserentnahmeentgelt darstellen, nutzen jedoch Angaben aus den Haushaltsplänen der Länder. Das dort ausgewiesene Ist-Aufkommen für ein Haushaltsjahr kann sich jedoch auf Wasserentnahmemengen aus unterschiedlichen Jahren beziehen. Dies hängt davon ab, wie schnell das Aufkommen haushaltswirksam erfasst werden kann. Damit unterscheidet sich das in den Haushaltsplänen aufgelistete Aufkommen von der eigentlichen Aufkommensstatistik der für die Durchführung des Wasserentnahmeentgelts zuständigen Behörde.

In Tabelle 1 ist das Aufkommen insgesamt und je Einwohner/-in für Nordrhein-Westfalen und seine benachbarten Flächenländer, in denen ein Wasserentnahmeentgelt erhoben wird, auf Basis der Haushaltspläne dargestellt. Für Nordrhein-Westfalen sind außerdem die Daten der Aufkommenserhebung des Wasserentnahmeentgelts des Landesamtes für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK) dargestellt. In Nordrhein-Westfalen ist das gesamte Aufkommen im Zeitraum zwischen 2014 und 2019, in dem die Entgeltsätze konstant geblieben sind, deutlich um 7,9 Prozent gemäß der Aufkommenserhebung und um ca. 14,5 Prozent gemäß den Haushaltsplänen gesunken. Dies ist auf den Rückgang der Entnahmen aus Grund- und Oberflächenwasser zurückzuführen (-15,9 Prozent im Zeitraum von 2013 bis 2019).[30] Ein Vergleich zwischen den Daten der Aufkommenserhebung und jenen der Haushaltspläne zeigt dabei in einzelnen Jahren erhebliche Differenzen von bis zu 7 Mio. Euro auf.

Da auch in Rheinland-Pfalz die Höhe der Entgeltsätze seit Einführung des Entgelts im Jahr 2013 konstant geblieben ist, hat sich dort auch die Höhe des Aufkommens nicht grundsätzlich geändert. In Niedersachsen wurden die Entgeltsätze jedoch im Jahr 2015 erhöht und im Jahr 2021 wurden sämtliche Entgeltsätze verdoppelt. Ent-

[29] So stellen beispielsweise Gawel/Köck (2023) auf Seite 133 Folgendes fest: „Die Entwicklung des Aufkommens der Wasserentnahmeentgelte lässt sich insgesamt nur schwer nachvollziehen, da durchgängige Daten der erhebenden Bundesländer über längere Zeiträume nicht ohne Weiteres zur Verfügung stehen oder nur vereinzelt über die Landesministerien in Erfahrung gebracht werden können."

[30] Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder (UGRdL)

sprechend hat sich auch das niedersächsische Aufkommen aus dem Wasserentnahmeentgelt je Einwohner/-in mit dem Jahr 2021 in etwa verdoppelt. Damit liegt das Aufkommen je Einwohner/-in in Niedersachsen wesentlich höher als in Nordrhein-Westfalen. Auch das rheinland-pfälzische Pro-Kopf-Aufkommen liegt über den Werten aus Nordrhein-Westfalen. Unterschiede ergeben sich dabei nicht nur durch die Satzunterschiede je m³, sondern auch durch unterschiedliche Wasserentnahmen je Einwohner/-in, die in Rheinland-Pfalz durchgehend höher als in NRW liegen, unterschiedliche Befreiungsmöglichkeiten von der Entgeltpflicht und Unterschiede in der Höhe der Bagatellgrenzen und in den Merkmalen des Entgelts.

Tabelle 1: Die Entwicklung des Aufkommens aus dem Wasserentnahmeentgelt insgesamt und je Einwohner/-in für Nordrhein-Westfalen und die benachbarten Flächenländer

Jahr	Nordrhein-Westfalen				Niedersachsen	Rheinland-Pfalz
	Aufkommenserhebung LANUK		Haushaltspläne		Haushaltspläne	Haushaltspläne
	gesamt in Mio. Euro	je Kopf in Euro	gesamt in Mio. Euro	je Kopf in Euro	je Kopf in Euro	je Kopf in Euro
2008	77,0	4,3			7,0	
2009	73,5	4,1			7,6	
2010	66,5	3,7	63,0	3,5	7,6	
2011	72,1	4,1	77,1	4,4	6,6	
2012	91,5	5,2	91,5	5,2	5,7	
2013	95,0	5,4	94,2	5,4	6,1	
2014	94,4	5,4	98,8	5,6	6,3	6,5
2015	95,3	5,4	89,1	5,0	6,6	6,5
2016	97,3	5,4	90,3	5,1	7,0	6,5
2017	93,6	5,2	98,2	5,5	7,5	6,5
2018	90,6	5,1	93,9	5,2	7,0	6,6
2019	87,0	4,9	84,4	4,7	7,9	6,7
2020	87,7	4,9	82,5	4,6	7,2	6,8
2021	83,5	4,7	87,6	4,9	14,2	6,8
2022	82,3	4,6	85,3	4,8	13,6	6,3
2023	81,3	4,5	79,6	4,4	13,6	6,4

Quelle: Haushaltspläne der Länder, Fortschreibung des Bevölkerungsstandes (Statistisches Bundesamt). Sonderauswertung der Aufkommenserhebung des Wasserentnahmeentgelts des Landesamtes für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (abzgl. der Kooperationsaufwendungen gemäß § 8 WasEG)

Ein wesentlicher Nachteil der in den Haushaltsplänen enthaltenen Daten ist, dass das dort ausgewiesene Aufkommen nicht differenziert nach Verwendungszweck, Wirtschaftszweig oder Region dargestellt werden kann. In den Aufkommenserhebungen der einzelnen Länder finden sich solche Differenzierungen hingegen. Die

Darstellungssystematik zwischen den verschiedenen Ländern unterscheidet sich allerdings und ist damit uneinheitlich. So gibt es Länder, die das Aufkommen nicht getrennt nach Wasserentnahmen aus Grundwasser und Oberflächenwasser und nicht nach Verwendungszweck ausweisen. In solchen Fällen ist es damit nicht nachvollziehbar, wie sich die Erhöhung des Entgeltssatzes für einen bestimmten Verwendungszweck auf das Aufkommen aus Wasserentnahmen zu diesem Zwecke ausgewirkt hat. Dies erschwert die Wirkungsevaluierung des Wasserentnahmeentgelts. Zudem differenzieren einige Aufkommensstatistiken das Aufkommen nicht regional, sondern weisen lediglich Werte auf Länderebene aus.

Tabelle 2: Die Entwicklung des Aufkommens aus dem Wasserentnahmeentgelt in Mio. Euro in Nordrhein-Westfalen nach Wirtschaftszweigen

Wirtschaftszweig	Jahr												
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Wasserversorgung	**39,0**	**46,4**	**48,7**	**48,5**	**48,5**	**48,8**	**48,4**	**47,7**	**46,1**	**46,4**	**46,5**	**45,4**	**46,3**
Industrie, Gewerbe gesamt	**33,1**	**45,0**	**46,3**	**45,9**	**46,8**	**48,5**	**45,2**	**43,0**	**40,9**	**41,2**	**36,9**	**36,9**	**35,0**
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	15,5	24,3	24,3	24,6	25,2	26,1	24,1	22,3	22,0	22,3	21,3	21,1	19,3
Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln und Getränken	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Kokerei und Mineralölverarbeitung, Herstellung von chemischen und pharmazeutischen Erzeugnissen, Gummi- und Kunststoffwaren	2,9	3,4	3,4	3,3	3,2	3,3	3,3	3,3	3,1	3,1	3,1	3,0	3,1
Metallerzeugung und -bearbeitung, Herstellung von Metallerzeugnissen	2,4	3,1	3,1	3,0	3,0	3,2	3,1	3,0	2,8	2,8	2,7	2,6	2,7
Energieversorgung	6,5	7,7	8,4	7,9	8,5	9,2	7,8	7,4	6,1	6,0	4,8	4,9	4,8
Sonstiges und restliche Wirtschaftszweige	3,6	4,1	4,4	4,5	4,3	4,3	4,4	4,6	4,5	4,7	2,8	2,9	2,8
Insgesamt	**72,1**	**91,4**	**95,0**	**94,4**	**95,3**	**97,3**	**93,6**	**90,6**	**87,0**	**87,7**	**83,5**	**82,3**	**81,3**

Quelle: Sonderauswertung der Aufkommenserhebung des Wasserentnahmeentgelts des Landesamtes für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen.

Anmerkungen: Das Aufkommen ist abzüglich der Kooperationsaufwendungen gemäß § 8 WasEG dargestellt. Der Wirtschaftszweig der Wasserversorgung beinhaltet die öffentliche Trinkwasserversorgung sowie die privatwirtschaftliche Wasserversorgung inklusive der Lieferung an gewerbliche Verbraucher/-innen.

Die nordrhein-westfälische Aufkommenserhebung weist die Daten differenziert sowohl nach Verwendungsart der Wasserentnahme als auch nach Wirtschaftszweig aus. Zuletzt ergaben sich im Jahr 2023 aus den Wasserentnahmen für die Wasserversorgung ein Aufkommen von 46,3 Mio. Euro und aus den Wasserentnahmen der Industrie und des Gewerbes ein Aufkommen von 35,0 Mio. Euro (vgl. Tabelle 2). In der Gruppe der industriellen und gewerblichen Wirtschaftszweige weist der Bergbau und die Gewinnung von Stein und Erden mit einem Aufkommen von 19,3 Mio. Euro im Jahr 2023 das größte Aufkommen auf. Danach folgen die Energieversorgung mit

4,8 Mio. Euro und der Wirtschaftszweig Kokerei und Mineralölverarbeitung, Herstellung von chemischen und pharmazeutischen Erzeugnissen, Gummi- und Kunststoffwaren mit 3,1 Mio. Euro.

Insgesamt ergaben sich im Jahr 2023 rund 84,5 Prozent des Aufkommens aus allgemeinen Wasserentnahmen, 10,1 Prozent aus Wasserentnahmen zwecks Kühlung und 5,5 Prozent aus Wasserentnahmen zwecks Durchlaufkühlung. Diese Aufteilung ergibt sich auch aus den unterschiedlich hohen Entgeltsätzen, wobei allgemeine Wasserentnahmen mit einem Satz von 0,05 Euro je m³, Entnahmen zwecks Kühlung mit einem Satz von 0,035 Euro je m³ und Entnahmen zwecks Durchlaufkühlung mit 0,0035 Euro je m³ belegt sind.

Für eine ökonometrische Analyse, die untersucht, wie sich eine Veränderung des Wasserentnahmeentgelts auf das Aufkommen auswirkt, ist die vorliegende Datenbasis zum Aufkommen nicht ausreichend. Benötigt werden Daten, die nach Kreisen und kreisfreien Städten (besser noch nach Kommunen) oder auf Betriebsebene differenziert sind. Um außerdem Zugriff auf eine Kontrollgruppe zu erhalten, ist eine einheitliche Datenbasis in weiteren Ländern erforderlich. Ohne derartige Daten lassen sich keine fundierten und belastbaren Aussagen zum kausalen Effekt des Wasserentnahmeentgelts auf das Aufkommen treffen. Dies gibt Anlass dazu, eine Vereinheitlichung der Aufkommenserhebung zwischen den Ländern zu fordern. Zudem sollten die Länder jeweils prüfen, ob eine weitere Differenzierung nach Merkmalen in der Statistik möglich ist, beispielsweise nach Region. Dass eine regionale Ausweisung des Aufkommens prinzipiell möglich ist, zeigt beispielsweise Rheinland-Pfalz, wo die Höhe des Aufkommens aus dem Wasserentnahmeentgelt separat nach Landkreisen und kreisfreien Städten ausgewiesen wird.

Eine ökonometrische Schätzung ist jedoch möglich, die Aufschluss über die Auswirkungen des Wasserentnahmeentgelts auf die lokalen Trinkwasserentgelte, die Wasserabgabe an die Haushalte und das Kleingewerbe sowie die Wasserentnahmen der Unternehmen gibt. Darauf wird in aller Ausführlichkeit in den Kapiteln E.1.1.1 und E.1.2.1 eingegangen.

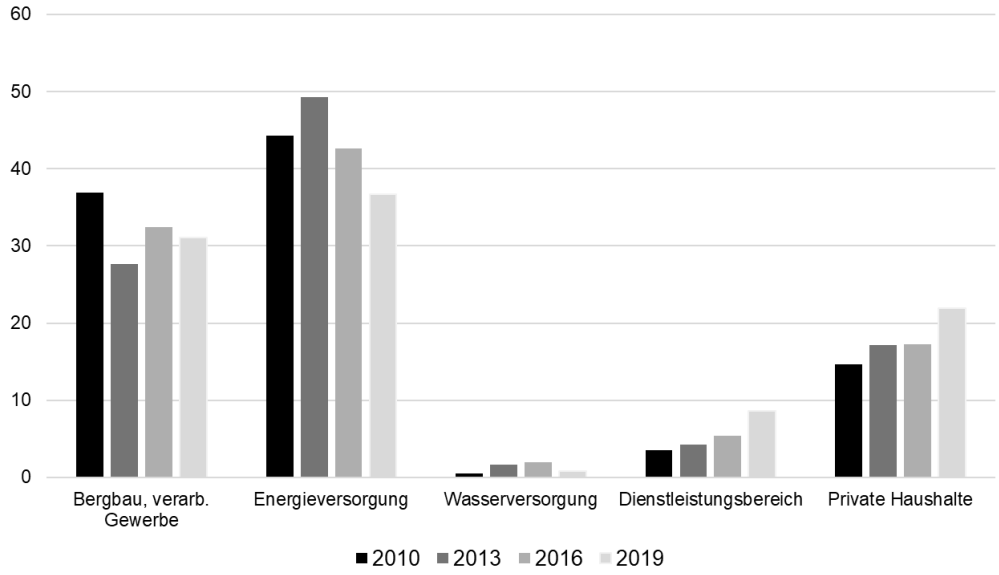
C.1.2. Die Abwasserabgabe

C.1.2.1. Abwassermengen in Deutschland und Nordrhein-Westfalen

In Deutschland besteht seit 1981 eine Abwasserabgabe, die das Einleiten von Abwasser in ein Gewässer (Grundwasser, oberirdisches Gewässer, Küsten- und Meeresgewässer) besteuert. Dies schließt sowohl industrielles und landwirtschaftliches

Abwasser als auch häusliches Abwasser ein.[31] Versteht man ein Gewässer in Konsistenz mit der ökonomischen Theorie, die in Kapitel B.1 dargestellt wurde, als öffentliches Gut, so soll die Abwasserabgabe dazu führen, der Abwassereinleitung einen Preis zuzuordnen und zu signalisieren, dass schadstofffreies Gewässer ein knappes Gut ist. Damit sollen die negativen externen Effekte, die durch die Abwassereinleitung entstehen, internalisiert werden (Gawel/Strunz/Holländer et al., 2021; vgl. auch SRU, 1974).

Abbildung 6: Abwassereinleitungen in die Natur in Nordrhein-Westfalen im Zeitraum von 2010 bis 2019 (in Prozent)



Quelle: Regionalstatistik der Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder, Statistisches Bundesamt.

In Nordrhein-Westfalen wurden gemäß der Statistik der öffentlichen Abwasserbehandlung im Jahr 2022 23,6 Prozent der gesamtdeutschen Abwassermengen und in absoluten Zahlen 1,97 Mrd. m³ Abwasser in kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen behandelt.[32] Im Vergleich zum Jahr 2001 ist die Jahresabwassermenge in Nordrhein-Westfalen bis zum Jahr 2022 um rund ein Drittel gesunken. Die privaten Haushalte machen in Nordrhein-Westfalen einen Anteil von 21,9 Prozent an den

[31] „Abwasser im Sinne dieses Gesetzes sind das durch häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch in seinen Eigenschaften veränderte und das bei Trockenwetter damit zusammen abfließende Wasser (Schmutzwasser) sowie das von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen abfließende und gesammelte Wasser (Niederschlagswasser). Als Schmutzwasser gelten auch die aus Anlagen zum Behandeln, Lagern und Ablagern von Abfällen austretenden und gesammelten Flüssigkeiten.“ (§ 2 Abs. 1 AbwAG)

[32] Statistik der öffentlichen Abwasserbehandlung, Statistisches Bundesamt

Abwassereinleitungen in die Natur aus (vgl. Abbildung 6).[33] Abbildung 6 zeigt darüber hinaus für Nordrhein-Westfalen, dass die Wirtschaftszweige der Energieversorgung (36,7 Prozent), das verarbeitende Gewerbe und der Bergbau (31,1 Prozent) sowie der Dienstleistungsbereich (8,6 Prozent) die Zweige mit den größten Mengen an Abwassereinleitungen in die Natur sind.[34]

C.1.2.2. Wesentliche Merkmale der Abwasserabgabe

Die Höhe der Abgabe im Bereich Schmutzwasser richtet sich nach der Abwassermenge sowie nach der Schädlichkeit des Abwassers. Für Niederschlagswasser fußt die Höhe der Abgabe auf der Einwohnerzahl für öffentliche Kanalisationen und der Größe der befestigten Fläche für nichtöffentliche Kanalisationen (§ 7 Abs. 1 AbwAG). Mit Beginn des Jahres 1981 wurde ein Abgabesatz von 12 DM je Schadeinheit eingeführt, der bis ins Jahr 1985 jährlich um 6 DM gestiegen ist. Die zugrunde liegenden Schadeinheiten differenzieren verschiedene Schadstoffe und Schadstoffgruppen. Zum Januar 1986 wurde der Satz um vier DM auf 40 DM erhöht. Danach folgte bis 1997 eine unregelmäßige Anpassung alle zwei, vier oder fünf Jahre um 10 DM, sodass der Satz zum 1. Januar 1997 auf 70 DM gestiegen ist. Mit der Währungsumstellung gab es zwar noch eine Umrechnung des Satzes von 70 DM auf 35,79 Euro, eine reale Erhöhung des Abgabesatzes ist aber seit 1997 ausgeblieben.

Neben diesem regulären Satz sieht das Abwasserabgabengesetz jedoch mehrere Möglichkeiten vor, die die Zahllast durch Verrechnungen, Reduzierungen und Befreiungen mindern können. Wird in die Errichtung oder Erweiterung von Abwasserbehandlungsanlagen investiert, die die Schadstoffe im Abwasserstrom oder die Schadstoffmenge um eine bestimmte Menge reduzieren, können diese Investitionen mit der Abgabelast verrechnet werden (§ 10 Abs. 3 und 4 AbwAG). Zudem kann der Abgabesatz halbiert werden, wenn Anlagen bestimmte wasserrechtliche Vorgaben erfüllen (§ 9 Abs. 5 AbwAG). Des Weiteren sind auch Reduzierungen durch Heraberklärung möglich, wenn durch ein behördlich zugelassenes Messprogramm nachgewiesen werden kann, dass die tatsächliche Abwassermenge mindestens 20 Prozent geringer ist als behördlich festgelegt. (§4 Abs. 5 AbwAG).

---

33 bundesweit: 18,7 Prozent; westdeutsche Länder: 17,4 Prozent, ostdeutsche Länder inklusive Berlins: 29,8 Prozent

34 Ein weiteres wichtiges Merkmal der Abwasserinfrastruktur ist der Zustand des Kanalnetzes, welches anhand der Datenquellen des Statistischen Bundesamtes durch mehrere Stellungnahmen im Rahmen der Enquetekommission betrachtet wurde (z. B. Wintgens, 2025). Etwa 30,0 Prozent des nordrhein-westfälischen Netzes wurden vor dem Jahr 1971 gebaut (bundesweit: 21,1 Prozent; Stand 2022). Damit ist das nordrhein-westfälische Kanalnetz älter als das Netz der gesamten Bundesrepublik, jedoch fällt der Anteil des Netzes mit unbekanntem Baujahr bundesweit größer aus als in Nordrhein-Westfalen.

Eine weitere Reduzierungsmöglichkeit ergibt sich außerdem durch die Berücksichtigung einer Vorbelastung (§4 Abs. 3 AbwAG). Weist das aus einem Gewässer unmittelbar entnommene Wasser vor seinem Gebrauch bereits eine Schädlichkeit auf, muss diese Vorbelastung bei Ermittlung der Schadeinheiten auf Antrag hin berücksichtigt werden.

C.1.2.3. Das Aufkommen aus der Abwasserabgabe

Die Einnahmen aus der Abwasserabgabe sind nach § 13 AbwAG zweckgebunden für Maßnahmen zu verwenden, die der Erhaltung oder Verbesserung der Gewässergüte dienen. § 13 Abs. 2 AbwAG nennt hierbei beispielsweise den Bau von Abwasserbehandlungsanlagen, von Regenrückhaltebecken und von Anlagen zur Reinigung des Niederschlagswassers oder den Bau von Anlagen zur Beseitigung des Klärschlamms. Weitere Maßnahmen, die hierunter fallen, können seitens der Länder jedoch selbst bestimmt werden. Dies schließt auch Investitionsprojekte ein.[35] So finanziert die Abwasserabgabe teilweise auch das nordrhein-westfälische Förderprogramm „Klimaresiliente Region mit internationaler Strahlkraft“ (KRIS), welches Investitionsprojekte fördert, die die Stadtentwicklung in Richtung einer Schwammstadt steuern sollen (Meilinger/Soler/Vetter, 2024). Außerdem findet eine Deckung des Verwaltungsaufwandes statt. Ähnlich wie beim Wasserentnahmeentgelt ist die gesetzlich festgeschriebene Zweckbindung positiv zu bewerten (SRU, 1974), da im Zuge einer zweckgebundenen Verwendung des Aufkommens, die der Abwasserinfrastruktur zugutekommt, mit größerer Akzeptanz und Nachvollziehbarkeit hinsichtlich der Notwendigkeit der Abgabe gerechnet werden kann.

In Nordrhein-Westfalen wurde für die Abwasserabgabe zuletzt für das Jahr 2023 gemäß Haushaltsplan ein Aufkommen von insgesamt 54,4 Mio. Euro ausgewiesen. In Tabelle 3 ist das Pro-Kopf-Aufkommen aus der Abwasserabgabe für Nordrhein-Westfalen und die Nachbarländer Hessen, Niedersachsen und Rheinland-Pfalz dargestellt. Der Bezug auf die Einwohnerzahl, der auch bei der Darstellung des Aufkommens aus dem Wasserentnahmeentgelt genutzt wurde, soll eine bessere Vergleichbarkeit der Werte zwischen dem großen Flächenland Nordrhein-Westfalen und beispielsweise dem deutlich kleineren Rheinland-Pfalz herstellen. Eine geeignetere Referenzzahl wäre die Bemessungsgrundlage oder die zugrunde liegende Abwassermengen. Diese Daten sind allerdings nicht verfügbar.

[35] Ein Beispiel hierfür ist die Förderung naturnaher Regenwasserbewirtschaftung und die Verringerung des Regenwasserabflusses im Kanalsystem im Gebiet des nordrhein-westfälischen Wasserverbandes Emschergenossenschaft (weitere Details in Meilinger/Soler/Vetter, 2024).

Tabelle 3: Die Entwicklung des Aufkommens aus der Abwasserabgabe je Einwohner in Nordrhein-Westfalen und in den benachbarten Flächenländern (in Euro)

Jahr	Nordrhein-Westfalen	Hessen	Niedersachsen	Rheinland-Pfalz
2010	3,6	2,4	3,9	5,8
2011	4,0	2,9	4,2	5,8
2012	3,6	3,3	4,1	5,8
2013	3,7	3,5	4,0	5,3
2014	2,0	3,3	4,2	4,9
2015	3,0	4,0	4,0	4,6
2016	2,9	3,4	3,8	5,1
2017	2,9	3,3	3,6	5,6
2018	3,0	4,2	3,8	6,1
2019	3,3	3,0	3,7	6,5
2020	2,7	3,7	3,6	5,7
2021	2,7	3,6	3,6	4,2
2022	3,2	3,3	3,4	5,4
2023	3,0	3,4	3,8	5,8

Quelle: Haushaltspläne der Länder, Fortschreibung des Bevölkerungsstandes (Statistisches Bundesamt).

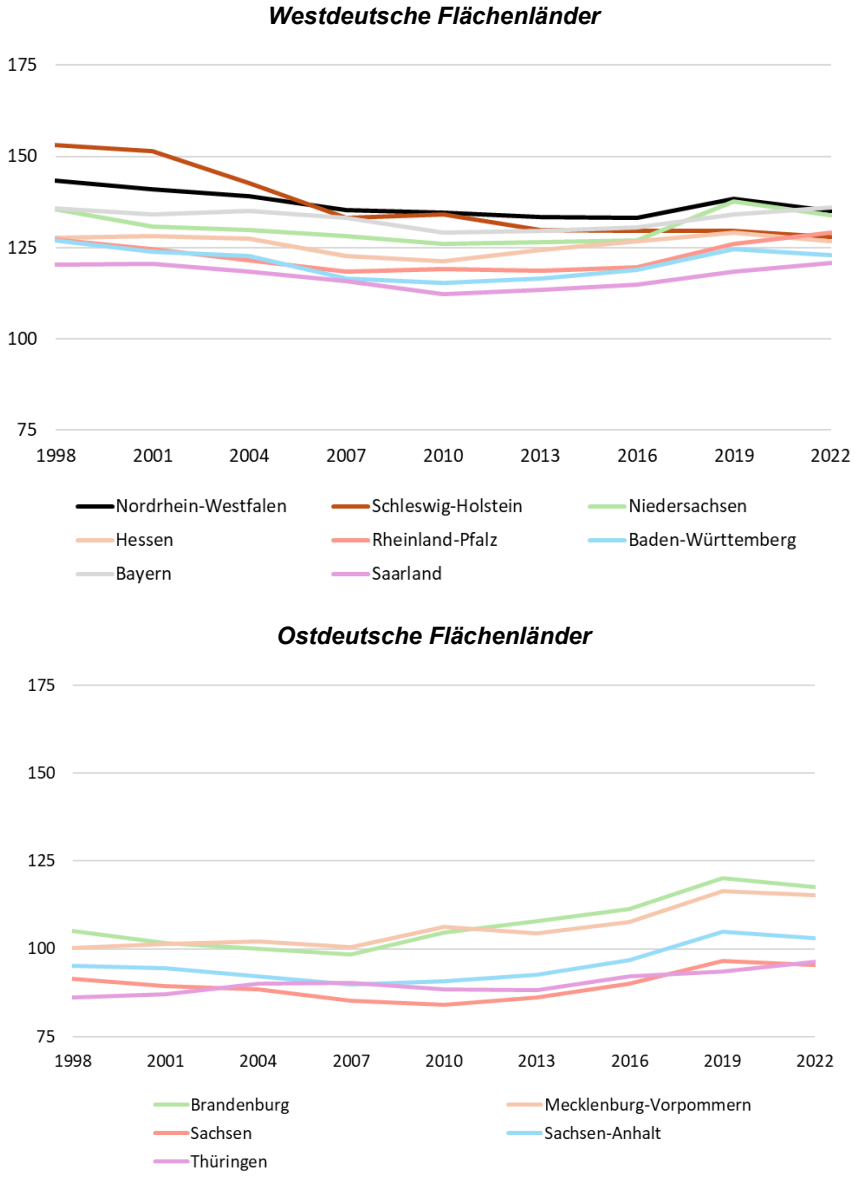
Die Bandbreite der in Tabelle 3 dargestellten Werte ist kleiner als beim Pro-Kopf-Aufkommen aus dem Wasserentnahmeentgelt, welches in Kapitel C.1.1.4 dargestellt wurde. Dies ergibt sich aus dem zwischen den Ländern einheitlichen Satz der Abwasserabgabe sowie aus der größeren Einheitlichkeit bei den Regeln hinsichtlich der Abgabebefreiungen. Dennoch bestehen Unterschiede zwischen den Ländern, beispielsweise im Hinblick auf ihre Wirtschaftsstruktur und auf die Gewährung von Verrechnungen bei Anlageninvestitionen (Gawel/Strunz/Holländer et al., 2021). Insgesamt variierte das Pro-Kopf-Aufkommen zuletzt im Jahr 2023 zwischen 3,0 und 5,8 Euro je Einwohner/-in. In Rheinland-Pfalz fiel die Abwasserabgabe im Zeitraum zwischen 2010 und 2023 stets wesentlich größer aus als in den anderen drei Flächenländern. Gemäß der Erhebung der nichtöffentlichen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung fallen in Rheinland-Pfalz erheblich höhere Abwassermengen je Einwohner/-in an als in den anderen drei Flächenländern. So ergibt sich im Jahr 2022 in Rheinland-Pfalz beispielsweise die 2,7-fache Abwassermenge im Vergleich zu Hessen, obwohl in Hessen gut zwei Millionen Einwohner/-innen mehr wohnen als in Rheinland-Pfalz.

C.1.3. Die Wasser- und Abwasserentgelte

C.1.3.1. Der Wasserverbrauch der privaten Haushalte

Neben dem Wasserentnahmeentgelt und der Abwasserabgabe sind insbesondere die Wasser- und Abwassergebühren bzw. -entgelte in den Blick zu nehmen. Diese sind relevant für die nordrhein-westfälischen Haushalte sowie für Betriebe und Unternehmen, die keinen direkten Zugang zu Grund- oder Oberflächenwasser haben.

Abbildung 7: Die Entwicklung der täglichen Pro-Kopf-Wasserabgabe an private Haushalte und das Kleingewerbe (in Litern) nach Ländern, 1998 bis 2022



Quelle: Erhebung der öffentlichen Wasserversorgung (und Abwasserbeseitigung), Statistisches Bundesamt.

Abbildung 7 illustriert basierend auf der Erhebung der öffentlichen Wasserversorgung (und öffentlichen Abwasserentsorgung) die Wasserabgabe an die privaten Haushalte und das Kleingewerbe. Diese ist in vielen der westdeutschen Flächenländer im Zeitraum von 1998 bis 2022 gesunken, in Nordrhein-Westfalen beispielsweise um 5,9 Prozent. Zuletzt lag die Wasserabgabe pro Einwohner/-in in Bayern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen am höchsten. In den ostdeutschen Flächenländern sowie in Rheinland-Pfalz ist die tägliche Wasserabgabe je Einwohner/-in im betrachteten Zeitraum gestiegen, besonders deutlich in Mecklenburg-Vorpommern (+15,1 Prozent), Thüringen (+12,0 Prozent) und Brandenburg (+11,8 Prozent).

C.1.3.2. Trinkwasser- und Abwasserentgelte in Deutschland und Nordrhein-Westfalen

Wie in Kapitel B.1 dargestellt, werden die Kosten für die Wasseraufbereitung und -versorgung durch strukturelle Merkmale wie die Bevölkerungsentwicklung und die Siedlungsstruktur, topografische Merkmale, die Wasserverfügbarkeit und weitere Merkmale bestimmt. In Deutschland sind Wasserversorgungsunternehmen dazu angehalten, dass sich in den Wasser- und Abwasserentgelten die vollständigen Kosten der Wasseraufbereitung wiederfinden und Kostendeckung herrscht (Art. 9 Abs. 1 WRRL). Gleichzeitig soll die Wassergebührenpolitik nach Art. 9 Abs. 1 WRRL angemessene Anreize für die Benutzer/-innen darstellen, Wasserressourcen effizient zu nutzen, und die Umweltziele dieser Richtlinie berücksichtigen. Enthalten im Wasserentgelt ist außerdem das Wasserentnahmeentgelt für die öffentliche Wasserversorgung, sofern im betreffenden Land eines erhoben wird.

Eine Studie der OECD (2020b) betont, dass die Nachvollziehbarkeit über die Höhe der Wassergebühren und -entgelte und Wissen darüber, wie diese zustande kommen, wichtig für deren Akzeptanz bei der Bevölkerung und den Unternehmen sind. Wenn nicht deutlich wird, dass höhere Kosten mit einem höheren Wasserpreis oder mit einem höheren Verbrauch in Verbindung stehen, reagieren Verbraucher/-innen auch nicht auf eine Veränderung des Wasserpreises. Die mangelnde Nachvollziehbarkeit der Wasserpreise ist möglicherweise auf den hohen Anteil der Fixkosten zurückzuführen, der durch die Langlebigkeit der Kapitalanlagen entsteht. Die Erhebung eines verbrauchsunabhängigen Grundtarifs als Teil des Wasserentgelts wird durch die Kosten für die ursprüngliche Anschaffung der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur begründet. Reduziert ein Haushalt beispielsweise seinen Wasserverbrauch, so wird sich diese Verhaltensänderung nicht im Grundtarif wiederfinden, da sich die Anschaffungskosten der Infrastruktur durch die Verhaltensänderung nicht geändert haben.

In diesem Kontext ist auch zu erwähnen, dass sich ein höherer Investitionsbedarf, der beispielsweise durch einen Verschleiß der Anlagen in den letzten Jahrzehnten

entstanden ist, ebenfalls in höheren Wasserentgelten niederschlagen sollte. So muss ein niedriges Wasserentgelt nicht unbedingt mit einer besonders effizienten Wasserversorgung und -aufbereitung erklärbar sein. Möglich ist auch, dass dieses niedrige Entgelt durch aktuell unterlassene Investitionen entsteht und die Finanzierung dieser Investitionen lediglich (auf spätere Generationen) aufgeschoben wird. An diesem Beispiel kann man sehen, dass das Zustandekommen der Wasserentgelthöhe äußerst komplex ist und die Entgelthöhe natürlicherweise schwerer nachzuvollziehen ist als bei anderen Gütern. Die OECD (2020a) betont, dass zu niedrige Wassergebühren bei kommunaler Organisation der Wasserversorgung und -aufbereitung dazu führen, dass die Wassernutzung auch durch Steuern und den Haushalt finanziert wird. Darunter leidet das Verursacherprinzip. In der Auswertung der OECD (2020a) wird aufgezeigt, dass der Anteil der Steuerfinanzierung bei der Finanzierung der Wasser- und Abwasserleistungen in Deutschland verglichen mit den anderen OECD-Mitgliedsstaaten relativ gering ist. Potenzial zur Verbesserung besteht jedoch auch in Deutschland; inwiefern der Anteil der Steuerfinanzierung regional schwankt, konnte durch die Studie nicht herausgearbeitet werden.

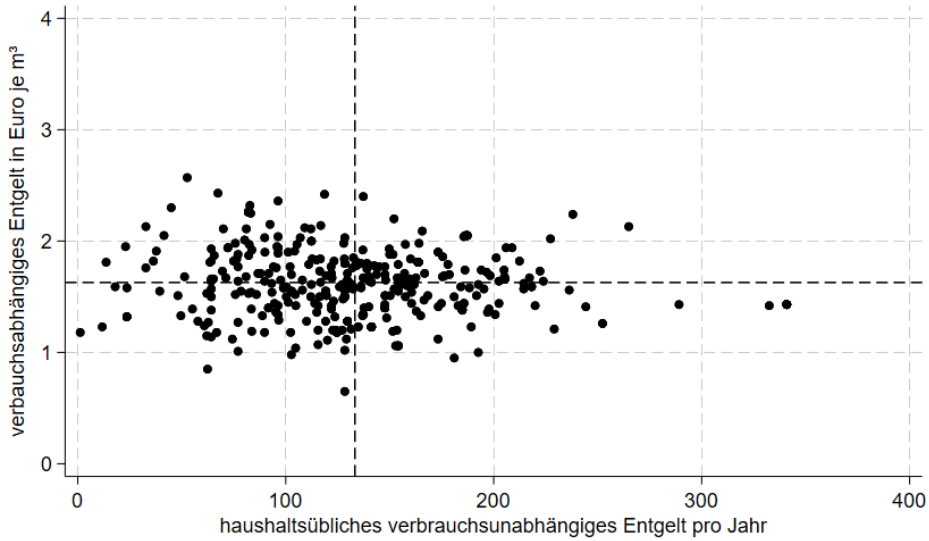
In Deutschland setzen sich Wasserentgelte meist aus einem verbrauchsmengenunabhängigen Grundtarif und einem verbrauchsmengenabhängigen Entgelt zusammen. Jedoch gibt es auch Gemeinden, in denen nur ein Grundtarif oder nur ein mengenabhängiges Entgelt vorliegt. In Nordrhein-Westfalen haben im Jahr 2022 lediglich 16 Gemeinden ausschließlich ein mengenabhängiges Entgelt und 6 Gemeinden lediglich einen verbrauchsmengenunabhängigen Grundtarif erhoben. Bezogen auf die Zahl der angeschlossenen Einwohner liegt bei 98,7 Prozent damit ein Mischsystem aus Grundtarif und mengenabhängigem Entgelt vor.

Ähnlich wie bei der Wasserversorgung und -aufbereitung hängt auch die Höhe der Abwassergebühren und -entgelte von zahlreichen Determinanten ab. Neben dem Zustand der Abwasserkanäle und -technik (und dem potenziellen Investitionsbedarf) spielen auch hier topografische Merkmale eine wichtige Rolle. Daneben haben klimatische, hydrologische und siedlungsgeografische Bedingungen, rechtliche Anforderungen und die wirtschaftlichen Aktivitäten einen wichtigen Einfluss auf die Höhe der Abwasserentgelte. Ähnlich wie sich das Wasserentnahmeentgelt in den Wassergebühren und -entgelten wiederfindet, findet sich auch die Abwasserabgabe in den Abwassergebühren und -entgelten wieder.

In der Regel setzen sich die Abwassergebühren und -entgelte häufig aus einer Schmutzwassergebühr, die sich an der Menge des Schmutzwassers orientiert, und einer Niederschlagswassergebühr, die sich an der Grundstücksfläche orientiert, zusammen (IWW/FiW/IKT, 2019). Eine Übersicht des Statistischen Bundesamtes zeigt auf, dass im Jahr 2022 in 3.421 Gemeinden das System eines Abwasser- und Niederschlagswasserentgelts ohne Grundentgelt praktiziert wurde. Bezogen auf die an-

geschlossenen Einwohner/-innen entspricht das 65,1 Prozent. Daneben gibt es Systeme, in denen nur ein Grundentgelt erhoben wird, in denen nur hinsichtlich des Schmutzwassers ein verbrauchsmengenabhängiges Entgelt erhoben wird, in denen sowohl ein verbrauchsabhängiges Entgelt als auch ein Grundentgelt erhoben wird und weitere Systeme. Nach Angaben des MNUV NRW (2024) gab es im Jahr 2022 insgesamt 61 Kommunen in Nordrhein-Westfalen, die Grundgebühren erhoben haben.

Abbildung 8: Die Verteilung des verbrauchsabhängigen und verbrauchsunabhängigen Wasserentgelts in den nordrhein-westfälischen Gemeinden im Jahr 2022



Quelle: Erhebung der Trinkwasser- und Abwasserentgelte, Statistisches Landesamt Nordrhein-Westfalen IT.NRW.

Anmerkungen: Die beiden gestrichelten Linien geben den Durchschnitt der jeweiligen Kennziffer für Nordrhein-Westfalen an.

Die zweigliedrige Zusammensetzung aus Grundgebühr und verbrauchsabhängigem Entgelt beim Wasser sowie aus mengenabhängiger Schmutzwassergebühr und flächenabhängiger Niederschlagswassergebühr macht die Ausweisung eines durchschnittlichen Entgelts bzw. der durchschnittlichen Kosten für einen Haushalt schwierig. So fällt für Wasser beispielsweise in jeder Gemeinde der Anteil der Grundgebühr an den Gesamtwasserkosten unterschiedlich aus. Das Statistische Bundesamt sowie das Statistische Landesamt Nordrhein-Westfalens weisen für Wasser separat ein verbrauchsabhängiges Entgelt sowie ein haushaltsübliches verbrauchsunabhängiges Entgelt pro Jahr aus.

Während das haushaltsübliche verbrauchsunabhängige Entgelt in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2022 Werte bis 340 Euro annimmt, schwankt das verbrauchsabhängige Entgelt zwischen 0,65 und 3,22 Euro je m³ (vgl. Abbildung 8). Einen deutlich positiven Zusammenhang der beiden Kennziffern, wonach ein höheres verbrauchsabhängiges Entgelt mit einem geringeren haushaltsüblichen verbrauchsunabhängigen Entgelt einhergeht, zeigt die Abbildung nicht.

Tabelle 4: Durchschnittliche Kosten der Trinkwasserversorgung in Tarifgebieten mit verbrauchsabgängigem Entgelt und Grundtarif in Deutschland und Nordrhein-Westfalen

Jahr	verbrauchs-abhängiges Entgelt (in Euro je m³)	Haushaltsübliches verbrauchs-unabhängiges Entgelt im Jahr (in Euro)	Kosten bei durchschnittlicher Haushaltsgröße mit durchschnittlichem Wasserverbrauch (in Euro)	Anteil der verbauchs-unabhängigen Kosten an den jährlichen Kosten (in %)
		Nordrhein-Westfalen		
2014	1,65	123,59	288,09	42,9
2015	1,65	127,10	291,85	43,5
2016	1,66	131,25	296,76	44,2
2017	1,66	128,75	293,27	43,9
2018	1,61	135,19	294,76	45,9
2019	1,62	137,28	297,84	46,1
2020	1,62	147,34	313,97	46,9
2021	1,63	148,86	316,49	47,0
2022	1,64	154,23	322,74	47,8
		Deutschland		
2014	1,69	74,31	225,25	33,0
2015	1,71	77,02	229,64	33,5
2016	1,72	79,30	233,34	34,0
2017	1,73	79,42	235,16	33,8
2018	1,73	81,99	237,73	34,5
2019	1,75	83,97	241,51	34,8
2020	1,77	87,61	252,12	34,7
2021	1,81	89,29	256,99	34,7
2022	1,83	91,97	262,39	35,1

Quelle: Erhebung der Trinkwasser- und Abwasserentgelte, Entgelt für die Trinkwasserversorgung in Tarifgebieten nach Tariftypen, Statistisches Bundesamt.

In einer Sonderauswertung, in welcher u. a. auch auf den Mikrozensus zurückgegriffen wurde, weist das Statistische Bundesamt auch eine Schätzung der jährlichen

Wasserkosten getrennt nach Tariftyp aus. Tabelle 4 illustriert für Gemeinden, in denen es sowohl ein verbrauchsabhängiges Entgelt als auch ein Grundentgelt gibt, dass die Kosten in NRW in einem Haushalt mit durchschnittlicher Größe und durchschnittlichem Wasserverbrauch von 288,1 Euro im Jahr 2014 auf 322,7 Euro im Jahr 2022 gestiegen sind. Dieser Anstieg von 12,0 Prozent fällt geringer aus als der gesamtdeutsche Anstieg von 16,5 Prozent im gleichen Zeitraum. Anhand dieser aggregierten Zahlen kann nicht beurteilt werden, inwiefern demografische Faktoren wie beispielsweise das Bevölkerungswachstum und eine sich ändernde durchschnittliche Haushaltsgröße auf die Werte einwirken.

In Nordrhein-Westfalen ist das allgemeine Niveau der Verbraucherpreise laut Daten des Statistischen Bundesamtes etwas stärker angestiegen als in der gesamten Bundesrepublik. Im Jahr 2022 ist der Verbraucherpreisindex vom Basiswert 100 im Jahr 2015 auf einen Wert von 118,1 im Jahr 2022 gestiegen (bundesweiter Wert 2022: 117,7). Demgegenüber fällt der Anstieg der Kosten der Trinkwasserversorgung für einen durchschnittlichen Haushalt in Nordrhein-Westfalen von 2015 bis 2022 mit 10,6 Prozent vergleichsweise gering aus. Zwar ist das haushaltsübliche verbrauchsunabhängige Entgelt im gleichen Zeitraum um 21,3 Prozent deutlich gestiegen, unterlassene Erhöhungen der verbrauchsabhängigen Entgelte haben im Mittel jedoch dazu geführt, dass die Kosten der Trinkwasserversorgung deutlich weniger stark angestiegen sind als die allgemeinen Verbraucherpreise. Damit sind die realen (d. h. um die Inflation bereinigten) Trinkwasserkosten in Nordrhein-Westfalen tatsächlich gesunken.

Das Bundeskartellamt (2016) erläutert, dass durch einen Grundtarif besonders die fixen Kosten der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur finanziert werden sollen. Außerdem betont das Amt, dass der Grundtarif insbesondere in schrumpfenden Kommunen angehoben werden kann, um Umsätze trotz sinkender Bevölkerung konstant zu halten. In Konsistenz damit haben Müller (2015) und weitere Wissenschaftler/-innen dafür plädiert, das relative Gewicht des Grundtarifs und des verbrauchsabhängigen Entgelts am Anteil zwischen fixen und variablen Kosten der Wasserversorgung auszurichten. Nach Müller (2015), Oelmann/Czichy/Gendries (2023) und weiteren Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen sollte der Anteil der Grundgebühr an der Wassergebühr den Anteil der fixen Kosten an der Wasserversorgung widerspiegeln (eine ausführliche Betrachtung der Studie von Müller (2015) erfolgt in Kapitel E.1.2.3). Tatsächlich fällt der Anteil der verbrauchsunabhängigen Kosten an den gesamten Wasserkosten in der letzten Spalte von Tabelle 4 in Nordrhein-Westfalen stets deutlich höher aus als im bundesweiten Durchschnitt (im Jahr 2022 in NRW: 47,8 Prozent; Deutschland: 35,1 Prozent). Zudem ist der Anteil des verbrauchsunabhängigen Grundentgelts an den gesamten Trinkwasserkosten eines üblichen Haushalts im Zeitraum von 2014 bis 2022 in Nordrhein-Westfalen gestiegen, und zwar deutlicher als im bundesweiten Mittel. Das Verhältnis von fixen und

variablen Kosten ist somit in den vergangenen Jahren bereits teilweise angepasst worden.

Tabelle 5: Entwicklung der Kosten der Trinkwasserversorgung in Nordrhein-Westfalen nach Gemeindegröße und -art

Jahr	verbrauchsabhängiges Entgelt (in Euro je m³)				haushaltsübliches verbrauchsunabhängiges Entgelt (in Euro je Jahr)			
	Großstädte	Mittelstädte	größere Kleinstädte	kleine Kleinstädte & Landgemeinden	Großstädte	Mittelstädte	größere Kleinstädte	kleine Kleinstädte & Landgemeinden
2008	1,7	1,5	1,4	1,3	122,0	97,6	92,0	92,6
2009	1,8	1,5	1,4	1,3	122,9	98,3	93,8	95,2
2010	1,8	1,5	1,4	1,3	123,8	100,1	96,9	99,7
2011	1,8	1,5	1,4	1,3	119,6	103,7	99,0	102,3
2012	1,7	1,5	1,4	1,3	125,7	105,0	102,2	104,3
2013	1,7	1,5	1,5	1,3	130,7	106,5	104,1	106,1
2014	1,8	1,6	1,5	1,4	140,2	109,0	107,7	110,6
2015	1,8	1,6	1,5	1,4	144,5	111,1	109,7	113,8
2016	1,8	1,6	1,5	1,4	149,7	113,1	112,7	116,4
2017	1,8	1,6	1,5	1,4	142,8	114,5	107,4	117,9
2018	1,8	1,6	1,5	1,4	146,1	117,7	111,4	121,4
2019	1,8	1,6	1,6	1,4	147,5	120,2	114,7	124,1
2020	1,8	1,6	1,6	1,4	165,2	124,1	123,1	126,4
2021	1,8	1,6	1,6	1,5	166,0	126,0	125,7	128,2
2022	1,8	1,6	1,6	1,5	172,5	129,6	129,9	132,4
2008-2022, WR in %	**2,1**	**8,6**	**16,1**	**17,7**	**41,3**	**32,7**	**41,3**	**43,0**

Quelle: Erhebung der Trinkwasser- und Abwasserentgelte, Statistisches Landesamt Nordrhein-Westfalen IT.NRW.

Anmerkung: Die unterste Zeile gibt die Wachstumsrate (WR) der jeweiligen Kennziffer im Zeitraum von 2008 bis 2022 an.

Weitere Auswertungen in Tabelle 5 für den Zeitraum von 2008 bis 2022 zeigen jedoch auf, dass hierbei Unterschiede zwischen den nordrhein-westfälischen Gemeinden bestehen. Während das verbrauchsabhängige Grundentgelt für die Trinkwasserversorgung in Groß-, Mittel- und Kleinstädten sowie Landgemeinden um mind. ein Drittel gestiegen ist, unterscheidet sich die Entwicklung des verbrauchsmengenabhängigen Entgelts deutlich. In Kleinstädten und Landgemeinden ist dieses ebenfalls deutlich (um 16,1 bzw. 17,7 Prozent) gestiegen; in Großstädten ist es mit einem Wachstum jedoch von +2,1 Prozent annähernd konstant. Auch in Mittelstädten ist das Entgelt weniger stark angewachsen (um 8,6 Prozent).

In den vergangenen Jahren haben immer mehr Wissenschaftler/-innen Skepsis daran geäußert, dass die derzeitigen Tarifmodelle stets die tatsächlichen Kosten der Wasseraufbereitung und -versorgung und insbesondere das Verhältnis von fixen und variablen Kosten widerspiegeln. So würde es laut Oelmann/Czichy/Gendries (2023) Wasserversorger geben, die in den vergangenen Jahren ganz und gar auf

Preiserhöhungen verzichtet haben oder die Anpassung ihrer Preise trivialerweise an der allgemeinen Preisentwicklung und nicht an ihrem Investitionsbedarf und weiteren Unternehmenseigenschaften ausrichten würden. Weitere Analysen der Gemeindedaten (vgl. Tabelle 5) zeigen, dass es tatsächlich 22 Gemeinden gibt, in denen sowohl das variable als auch das fixe Entgelt im Zeitraum von 2008 bis 2022 nicht angehoben und teilweise reduziert wurde. Darunter finden sich sowohl Großstädte als auch Mittel- und Kleinstädte.

Im Lichte der demografischen Entwicklung, des sukzessive angewachsenen Investitionsbedarfs in der Wasserwirtschaft (vgl. Kapitel D.5) und des wasserwirtschaftlichen Klimaanpassungsbedarfs wird empfohlen, die aktuellen Tarifmodelle in Nordrhein-Westfalen zu überprüfen und neue Modelle zu erproben. Welche Faktoren und Rahmenbedingungen bei der Erprobung solcher neuen Modelle berücksichtigt werden sollten und was hierzu aus der bisherigen Forschung bekannt ist, wird in den Kapiteln E.1.2.3 und E.1.3.2 ausführlich dargestellt.

C.1.4. Weitere Finanzierungsinstrumente

Wissenschaftliche Studien haben im Kontext der Wasserwirtschaft häufig auch die Einträge durch landwirtschaftliche Aktivitäten in Gewässer sowie Kompensationszahlungen an landwirtschaftliche Betriebe diskutiert, sofern die Ausübung ihres Gewerbes eingeschränkt wird. Diese finanzwissenschaftlichen Instrumente werden aufgrund des Umfangs der zu begutachtenden Fragen im Folgenden jedoch ausgeklammert. An dieser Stelle sollen diese Instrumente dennoch kurz erwähnt werden.

Landwirtschaftliche Aktivitäten werden häufig als Hauptfaktor für die Zusammensetzung des Grundwasserspiegels und für die Bodenbeschaffenheit genannt. Im Berichtszeitraum von 2020 bis 2022 stellt der Nitratbericht 2024 der Bundesregierung fest, dass etwa in einem Viertel der deutschen Grundwasserkörper die Nitratkonzentration über dem zulässigen Grenzwert von 50 mg pro Liter liegt (BMEL/BMUV, 2024). Rund die Hälfte der Grundwasserkörper weist keine oder nur eine geringfügige Konzentration auf. Auch Nordrhein-Westfalen ist davon betroffen (BMEL/BMUV, 2024). In Oberflächengewässern ist hingegen Phosphor der hauptsächliche Faktor. Eine relevante Frage für die Folgearbeiten des vorliegenden Gutachtens ist, wie derartige Einträge in Grund- und Oberflächenwasser optimaler internalisiert werden können und wie verursachergerecht die aktuelle Gestaltung ist. In Kapitel C.3.2 wird im Rahmen der Kommunalabwasserrichtlinie kurz auf eine mögliche Pflanzenschutzmittelabgabe eingegangen.

Ein weiteres Instrument sind Kompensationszahlungen seitens der Wasserversorgungsunternehmen an die landwirtschaftlichen Betriebe (vgl. Möller-

Gulland/Lago/Anzaluda (2015b) und Kapitel E.1.1.1), damit letztere in Wassergewinnungsgebieten auf landwirtschaftliche Aktivitäten verzichten (§ 52 Abs. 5 WHG). Daneben existieren in Nordrhein-Westfalen zahlreiche Kooperationsmodelle zwischen Wasserversorgungsunternehmen und Landwirtschaftsbetrieben, wobei landwirtschaftliche Betriebe beraten werden und man sich auf gemeinsame Maßnahmen zum Schutz von Wassergewinnungsgebieten einigt. Der Vollständigkeit halber ist außerdem zu erwähnen, dass wasserwirtschaftliche Aktivitäten auch durch die EU gefördert werden, beispielsweise durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung. Finanzielle Mittel daraus fließen allerdings vor allem in die osteuropäischen, baltischen und südeuropäischen Länder (Griechenland, Spanien und Portugal).

C.2. Das Handlungsfeld Hochwasser- und Starkregenschutz

C.2.1. Ökonomische Theorie

Folgt man der ökonomischen Theorie, liegt im Handlungsfeld Hochwasser- und Starkregenschutz, welches im Folgenden zusammengefasst als Hochwasserschutz benannt wird, eine Situation des Marktversagens vor. In verschiedenen wissenschaftlichen Publikationen werden vielfach Indikatoren eines vorliegenden Marktversagens genannt. Häufig werden fehlende Kompensationssysteme für Hochwasserereignisse, die zunehmende Bebauung in Überschwemmungsgebieten, eine geringe Nachfrage nach Elementarversicherungen sowie die Bereitstellung von Adhoc-Hilfen nach Hochwasserereignissen kritisiert. Diese Punkte werden als Indikatoren für ein vorliegendes Marktversagen interpretiert (Botta/Eljezi/Grüttner et al., 2025). Inwiefern diese Kritik auf die Situation in Nordrhein-Westfalen und Deutschland zutrifft und mit welchen finanziellen Instrumenten sich die vorliegende Situation verbessern lässt, soll im Folgenden erläutert werden.

Marktversagen liegt gemäß der ökonomischen Theorie dann vor, wenn die Akteure nicht alle Kosten tragen (Brödner, 2019). Unter Kosten sind hier zum einen Kosten des präventiven Hochwasserschutzes, beispielsweise in Form von baulichen Anlagen, Rückhaltebecken oder Deichen, sowie die Schadenskosten gemeint, die durch den Eintritt des Hochwasserereignisses entstehen. Diese Schadenskosten betreffen monetäre Güter wie das Eigentum, den Vermögenswert und die Unterbrechung wirtschaftlicher Aktivitäten. Sie sind aber auch nicht-monetärer Natur, da besonders starke Hochwasserereignisse auch eine Gefahr für Leib und Leben darstellen (können).

Reduziert die Errichtung eines Deiches die Folgen des Hochwassers für Hauseigentümer/-innen, ohne dass diese Personen etwas für den Deich bezahlen, ist das kein effizientes Ergebnis. Das daraus resultierende Niveau an Hochwasserschutz kann

nicht effizient sein. Damit würde eine Situation von Marktversagen vorliegen. Im vorliegenden Beispiel fungiert der Deich, sofern dieser über allgemeine Haushaltsmittel des Landes oder des Bundes finanziert wird, als ein öffentliches Gut aus Sicht derjenigen Einwohner/-innen, die im Falle eines Hochwasserereignisses von der Deicherrichtung profitieren würden. Eine solche allgemeine Finanzierung schwächt das Verursacherprinzip ab und schafft nicht genügend Anreize, in präventive Maßnahmen zu investieren. Insofern wäre es ökonomisch sinnvoll, potenziell von Hochwasser betroffene Personen sowohl an den Hochwasserschäden als auch an der Finanzierung der präventiven Maßnahmen zu beteiligen. Andererseits kann argumentiert werden, dass die potenziell von Hochwasser betroffenen Personen das Hochwasser nicht verursachen und nicht unmittelbar dazu beitragen, dass in ihrer Region ein höheres Hochwasserrisiko herrscht als anderswo.

Neben dem Merkmal eines öffentlichen Gutes sind sogenannte externe Effekte die zweite Ursache von Marktversagen. Im vorliegenden Deichbeispiel entstehen den durch das Hochwasserereignis betroffenen Einwohnern und Einwohnerinnen positive externe Effekte durch die Errichtung des Deiches. Der Nutzen aus der Deicherrichtung kann größer ausfallen, je näher sich das Grundstück des Hauseigentümers oder der Hauseigentümerin am Deich bzw. am betreffenden Gewässer befindet (Brödner, 2019). Insofern wäre eine an die Distanz des Grundstücks zum Deich gekoppelte finanzielle Beteiligung der Personen an der Errichtung des Deiches denkbar.

Außerdem liegen im Feld des präventiven Hochwasserschutzes negative Externalitäten vor. So führt die Versiegelung privater Grundstücke zu gravierenden Folgen durch das Hochwasser.[36] Darunter leidet im Falle eines Hochwasserereignisses nicht nur die Person, die diese Versiegelung durchgeführt hat, sondern auch umliegende Grundstücke. Werden diese externen Effekte nicht eingepreist, kommt es nicht zu einem optimalen Schutzniveau. Die ökonomische Theorie kennt mit der Pigou-Steuer zur Internalisierung externer Effekte, dem Preis-Standard-Ansatz nach Baumol/Oates (1971), wonach Akteure eine Subvention bei einer positiven Externalität erhalten oder eine Abgabe bei negativer Externalität zahlen müssen, dem Zertifikatehandel und dem Ansatz nach Coase (1960), der eine Verhandlungslösung bei klaren Besitzverhältnissen zwischen den Betroffenen vorschlägt, bereits einige Instrumente, die in ausgewählten theoretischen Problemfällen zur Lösung beitragen können.

Um die optimale Höhe der Pigou-Steuer zu bestimmen, sind jedoch viele Informationen, beispielsweise zum künftigen Hochwasserrisiko, notwendig. Informationsas-

[36] Nach Pannicke-Prochnow et al. (2021) gilt ein Boden dann als versiegelt, wenn der Boden durch Baumaterialien wie Asphalt, Beton und Pflaster undurchlässig gemacht worden ist.

ymmetrien sind somit als dritte Quelle von Marktversagen zu nennen. Auch hinsichtlich der Wirksamkeit von verschiedenen Schutzmaßnahmen kann unvollständige Information und Unsicherheit bestehen.

Als eine weitere Quelle von Marktversagen wird außerdem die Problematik des Charity Hazard angeführt. Diese beschreibt die Situation, wonach eine potenziell von Hochwasser betroffene Person auf den Abschluss einer Elementarversicherung gegen Hochwasserereignisse verzichtet. Beispielsweise könnte die Person davon ausgehen, dass der Staat im Falle eines Hochwasserereignisses den entstandenen Schaden durch einen Hilfefonds und andere Kompensationszahlungen ohnehin ersetzen würde. So haben die Bundes- und Landesregierungen nach der Flut 2021 einen steuerfinanzierten Fluthilfefonds in Höhe von 30 Mrd. Euro beschlossen, der betroffenen Haushalten und Unternehmen ohne Versicherung Hilfen bereitgestellt hat (Osberghaus, 2021).[37] Anhand von Daten des Gesamtverbands der Versicherer (GDV) macht Osberghaus (2021) fest, dass es auch viele Hochwasserereignisse gegeben hat, nach denen keine entsprechenden Staatshilfen gewährt wurden. Insofern kann Charity Hazard zu einem suboptimalen Versicherungsschutz mit gravierenden Folgen für die vom Hochwasser betroffenen Personen führen. Berlemann/Haustein/Steinhardt et al. (2024) finden beispielsweise durch Auswertung des Sozio-oekonomischen Panels (SOEP) empirische Hinweise, die auf das Vorhandensein von derartigen Fehlanreizen hindeuten. Anhand der Flut in Sachsen im Jahr 2002 zeigen die Autoren, dass Einwohner/-innen in von der Flut betroffenen Regionen ihre Ersparnisbildung nach der Überschwemmung im Vergleich zu davon nicht betroffenen Einwohnern und Einwohnerinnen sogar reduziert haben, obwohl die aus verschiedenen Quellen gezahlten Entschädigungen die Schäden voll abdeckten und zusätzlich für Ausgabeneffekte kontrolliert wurde.

Ein weiteres Merkmal von Charity Hazard ist außerdem, dass ein erhöhtes Hochwasserrisiko zu niedrigeren Bodenwerten und damit zu niedrigeren Hauspreisen führt. So weist beispielsweise Brödner (2018) einen negativen Effekt von Hochwasserereignissen bzw. der Ausweisung von Überschwemmungsgebieten auf die Bodenrichtwerte nach. Wenn man davon ausgeht, dass im Falle von Hochwasserereignissen umfangreiche Staatshilfen gewährt werden, könnte dies dazu verleiten, ein Grundstück in Regionen mit erhöhtem Hochwasserrisiko zu erwerben, da die Grundstückspreise dort niedriger sind.

Darüber hinaus gibt es die Vermutung, dass diese Form des Moral Hazard dazu verleitet, nicht in präventive Hochwasserschutzmaßnahmen zu investieren, da die Hochwasserschäden ohnehin durch die Allgemeinheit übernommen würden. Somit

[37] Osberghaus (2021) führt weiter aus, dass Staatshilfen eher gewährt werden, wenn die mediale Berichterstattung zum Hochwasserereignis größer ist oder demnächst eine Wahl ansteht.

könnte sich die Investition in die präventiven Maßnahmen gespart werden. Der eindeutige Nachweis eines solchen Fehlanreizes steht jedoch noch aus. So hat beispielsweise Osberghaus (2014) keinen Hinweis darauf gefunden, dass eine Versicherung dazu führt, dass nicht in präventive Hochwasserschutzmaßnahmen investiert wird. Seine auf Haushaltsbefragungen basierenden Ergebnisse zeigen auch, dass die Umsetzung präventiver Maßnahmen wahrscheinlicher ist, wenn der Haushalt zuvor schon einmal von einem Hochwasserereignis betroffen gewesen ist oder für die Zukunft ein Hochwasserereignis erwartet. Osberghaus/Hünewaldt (2023) zeigen darüber hinaus, dass die Umsetzung von präventiven Hochwasserschutzmaßnahmen durch private Haushalte von ihrem Einkommen abhängt und stärker vorgesorgt wird, wenn der Nachbar oder die Nachbarin dies auch tut.

Andor/Osberghaus/Simora (2020) haben anhand einer Umfrage von deutschen Hausbesitzern und Hausbesitzerinnen herausgearbeitet, dass Personen, die in Regionen mit erhöhtem Hochwasserrisiko wohnen, seltener eine Elementarversicherung abschließen. Dies steht im Kontrast zu den Ergebnissen von Osberghaus (2014) und verdeutlicht, dass die empirische Forschung zu dieser Frage bisher noch nicht zu einer finalen Antwort gelangt ist.

Darüber hinaus finden Andor/Osberghaus/Simora (2020) jedoch auch Hinweise, die gegen den Nachweis von Charity Hazard sprechen. So korrelieren der Empfang von Staatshilfen und die Umsetzung präventiver Schutzmaßnahmen positiv miteinander. Zudem hat sich in ihren Analysen eine positive Korrelation zwischen dem Abschluss einer Versicherung und der Umsetzung präventiver Hochwasserschutzmaßnahmen aufgezeigt. Dies steht in Einklang mit der Forschung durch Osberghaus (2014) sowie Studien aus anderen Ländern (z. B. Hudson/Czajkowski/Kreibich, 2017; Rufat/Robinson/Botzen, 2024). Versicherung und präventive Hochwasserschutzmaßnahmen werden somit i. d. R. eher als Komplementärgüter statt als Substitute gesehen. Darüber hinaus ist zu betonen, dass eine Versicherung lediglich gegen den monetären Wert schützt. Hochwasserereignisse können jedoch eine Gefahr für Leib und Leben darstellen, aufwändige Aufräumarbeiten nach sich ziehen sowie Dokumente und Erinnerungsstücke mit persönlichem Wert zerstören. Diese können nicht unmittelbar durch eine monetäre Entschädigung ausgeglichen werden. Um diesen Situationen vorzubeugen, sind präventive Maßnahmen notwendig.

Informationsasymmetrien sind der maßgebliche Grund dafür, weshalb das aktuelle Niveau an bestehenden Versicherungen gegen Hochwasserereignisse als suboptimal eingeschätzt werden kann. Betrachtet man die Situation zum Zeitpunkt des Abschlusses einer Versicherung gegen Hochwasserereignisse, ist zum einen festzustellen, dass das Hochwasserrisiko und damit die Schadenswahrscheinlichkeit sowohl für die Versicherungsanbieter als auch für die Versicherungsnachfragenden unbekannt ist (adverse Selektion). Nach Vertragsabschluss bestehen durch Moral

Hazard Fehlanreize. Da angenommen wird, dass der materielle Schaden, der durch ein Hochwasserereignis entsteht, vom Versicherungsunternehmen übernommen wird, wird der Anreiz geschmälert, in präventiven Hochwasserschutz, beispielsweise in die Entsiegelung von Flächen, zu investieren.

Beide Arten von Informationsasymmetrien können zu Marktversagen auf dem Versicherungsmarkt führen. Die ökonomische Theorie schlägt die Konzepte Screening und Signaling als Lösung vor. Im ersten Fall beschafft sich der schlechter informierte Akteur zusätzliche Informationen. Beim Signaling offenbart der besser informierte Akteur dem anderen Akteur zusätzliche Informationen.

Neben den dargestellten Problemen stellt sich auch die Frage nach den verteilungspolitischen Folgen von Hochwasser. So hat eine empirische Studie von Odersky/Löffler (2024) für die Flutereignisse im Jahr 2021 ergeben, dass das Haushaltseinkommen in von der Flut betroffenen Regionen signifikant geringer ist als in nicht betroffenen Regionen. Obwohl generell eine stärkere Betonung des Verursacherprinzips empfohlen wird, rechtfertigen derartige Ergebnisse der empirischen Forschung dennoch staatliche Eingriffe.

C.2.2. Beschreibung der Finanzierungsinstrumente

C.2.2.1. Hochwasserschäden

Bei der Finanzierung von Schäden rückt der Versicherungsmarkt in den Vordergrund. In zahlreichen Flächenländern und Stadtstaaten gab es bis 1994 eine Pflicht zum Abschluss einer Gebäudeversicherung zum Schutz vor Feuer. In Baden-Württemberg und Hamburg bestand eine Pflicht zum Abschluss einer Elementarversicherung (Wissenschaftliche Dienste Deutscher Bundestag, 2009), wobei die baden-württembergische Regelung hinsichtlich der Risikoarten umfassender war. Grundlage dort war mit der Württembergischen Gebäudebrandversicherung und der Badischen Gebäudeversicherung ein staatliches Versicherungsmonopol (Brödner, 2019). Derartige Monopolrechte auf dem Versicherungsmarkt wurden im Zuge einer Richtlinie der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft für unzulässig erklärt.[38] Eine generelle Verfassungswidrigkeit einer pflichtigen Elementarversicherung wurde damit nicht ausgesprochen, lediglich die Organisation des Versicherungsmarktes muss seitdem weitreichendere Bedingungen erfüllen. Daten des Gesamtverbandes der Versicherer (GDV, 2025) illustrieren, dass die Länderunterschiede in der Regelung der Elementarversicherung in den 1990er Jahren auch noch heute nachwirken. So

[38] Richtlinie 92/49/EWG des Rates vom 18. Juni 1992 zur Koordinierung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Direktversicherung (mit Ausnahme der Lebensversicherung) sowie zur Änderung der Richtlinien 73/239/EWG und 88/357/EWG (Dritte Richtlinie Schadenversicherung), Amtsblatt Nr. L 228 vom 11. August 1992.

liegt die Versicherungsdichte für Elementarversicherungen (inkl. Versicherung gegen weitere Naturgefahren) in Baden-Württemberg im Jahr 2023 bei 94 Prozent. In Nordrhein-Westfalen ist die Versicherungsdichte im letzten Jahrzehnt sukzessive gestiegen; im Jahr 2023 lag sie zuletzt bei 58 Prozent und damit über dem bundesweiten Durchschnitt.

Neben der Versicherung gegen mögliche Hochwasserereignisse spielt der Staat eine zentrale Rolle bei der Finanzierung der Hochwasserschäden. Nach dem Hochwasser im Sommer 2021 wurde der Aufbauhilfefonds 2021 aufgelegt, der Haushalte, Unternehmen und land- und forstwirtschaftliche Betriebe beim Wiederaufbau unterstützt und durch Bund und Länder finanziert wurde. Außerdem hat Deutschland rund 613 Mio. Euro aus dem Solidaritätsfonds der Europäischen Union erhalten. Ähnliche staatliche Hilfsprogramme, die die persönlichen und unternehmerischen Schäden durch das Hochwasser abgefedert haben, gab es auch bei den großen Hochwasserereignissen zuvor (Botta/Eljezi/Grüttner et al., 2025).

C.2.2.2. Präventive Hochwasserschutzmaßnahmen

Präventive Hochwassermaßnahmen werden durch individuelle und kommunale Vorsorgeleistungen finanziert, beispielsweise wenn es um die Entsiegelung von privaten Grundstücksflächen geht. In Kapitel C.2.1 wurde außerdem basierend auf der ökonomischen Theorie diskutiert, dass die Errichtung eines Deichs durch jene finanziert werden sollte, die von dessen Errichtung am ehesten profitieren. In diesem Kontext ist zu betonen, dass dies für Maßnahmen mit lokal begrenzter Wirkung und Hochwasserereignisse mit lokal begrenzten Folgen gelten mag. Durch Hochwasser sind jedoch auch ganze Gemeinden und Städte betroffen, weswegen eine Steuerfinanzierung, d. h. eine finanzielle Beteiligung aller Bewohner/-innen der Gemeinde, in der Praxis nicht zwangsläufig abzulehnen ist. Möchte man ganze Gemeinden auf die künftig steigende Gefahr von Hochwasserereignissen vorbereiten, wird aus Sicht von Forschenden die Ausrichtung der kompletten Stadtentwicklung auf derartige Ereignisse im Rahmen des Schwammstadtprinzips bzw. des Prinzips der wassersensiblen Stadtentwicklung empfohlen. Die wassersensible Siedlungsentwicklung verfügt u. a. über einen weitestgehend naturnahen Wasserhaushalt, der durch Verdunstung, Versickerung und Speicherung von Niederschlagswasser geprägt ist (LAWA, 2024, S. 3). Zudem sollen dadurch ein gesundes innerörtliches Klima erreicht, eine nachhaltige Siedlungsentwässerung sichergestellt und Überflutungsrisiken reduziert werden. Neben Überflutungsrisiken soll das Prinzip auch auf weitere Extremsituationen wie beispielsweise Trockenheit vorbereiten.

Um das Zusammenwirken von präventiven Hochwasserschutzmaßnahmen verschiedener Gemeinden zu optimieren, ist interkommunale Zusammenarbeit notwendig.[39] Eine wichtige Rolle für die interkommunale Zusammenarbeit in Nordrhein-Westfalen spielen dabei natürlicherweise die in Kapitel B.3 genannten sonderrechtlichen Wasserverbände. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass auch die rechtlichen Rahmenbedingungen den Hochwasserschutz steuern und dass präventive Hochwasserschutzmaßnahmen gefördert werden können. So besteht in Nordrhein-Westfalen die Möglichkeit, die Unterhaltungskosten von Deichen auf jene umzulegen, deren Grundstücke von den Deichen geschützt werden (§ 79 LWG). Sofern die Kommunen unterhaltungspflichtig für einen Deich sind, können diese außerdem die Kosten als Gebühren gemäß Kommunalabgabengesetz umlegen. Zudem restringiert der Staat durch das WHG die Landnutzung in Überschwemmungsgebieten (Brödner, 2019). In der kommunalen Praxis bestehen jedoch Fehlanreize, Risikogebiete tatsächlich als Überschwemmungsgebiete auszuweisen. So ergeben sich aus der Ausweisung einer Fläche als bewohnbare oder gewerbliche Fläche Gewerbesteuer- oder Grundsteuereinnahmen, die der Kommune zugutekommen.

Damit ist der präventive Hochwasserschutz eine ganzheitliche Aufgabe, die mehrere Kernaufgaben der Kommune berührt, beispielsweise die Bauleitplanung und die Stadtentwicklung. Daher ist eine fachabteilungsübergreifende Zusammenarbeit innerhalb der Kommune nötig, u. a. zwischen den Bereichen Wasser, Abwasser, Verkehr, Bauwesen, Baugenehmigungen etc. (vgl. hierzu auch LAWA, 2024, S. 7). Aus dem Querschnittscharakter des Hochwasserschutzes folgt, dass ein erheblicher Teil der Finanzierung von Hochwasserschutz aus Steuermitteln und dem allgemeinen Haushalt der Länder geschieht. Zuletzt hat das Land Nordrhein-Westfalen gemäß Haushaltsansatz rund 70 Mio. Euro für Hochwasserschutz angesetzt.

Wie in Kapitel C.1.1 dargestellt, wird das Aufkommen aus dem Wasserentnahmeentgelt u. a. zur Umsetzung der WRRL einschließlich präventiver Hochwasserschutzmaßnahmen eingesetzt. Das Aufkommen aus der Abwasserabgabe wird u. a. für den Bau von Regenrückhaltebecken, Anlagen zur Beseitigung von Niederschlagswasser und abwasserrelevante Investitionsprojekte verwendet. Das Aufkommen aus diesen beiden Finanzierungsinstrumenten kann jedoch nur einen kleinen Teil der notwendigen Investitionskosten in präventiven Hochwasserschutz leisten. Als weitere Finanzierungsquelle sind daher die Mittel zu nennen, die von der EU, dem Bund und dem Land über Förderprogramme zur Verfügung gestellt werden (Christ, 2018; LAWA, 2024). Auf europäischer Ebene fallen hierunter mehrere EU-Töpfe, die insbesondere über die Europäische Investitionsbank verteilt werden und auch für die Umsetzung der europäischen WRRL genutzt werden

[39] Dabei ist die Zuständigkeit je nach Gewässer nicht zu ignorieren. So sind die Länder zuständig für Schutzmaßnahmen an Gewässern I. Ordnung und den Bundeswasserstraßen und die Kommunen verantwortlich für Hochwasserschutzprojekte an Gewässern II. und niederer Ordnung (Botta/Eljezi/Grüttner et al., 2025).

(Colgan/Beck/Narayan, 2017). Hierzu gehören u. a. der Europäische Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und der Fonds für regionale Entwicklung (EFRE). In Nordrhein-Westfalen werden wasserwirtschaftliche Maßnahmen (z. B. Gewässerrenaturierung und Hochwasserschutz) vom Land gefördert und über Förderprogramme der NRW.Bank finanziert. Auch in der Wohnungsbauwirtschaft gibt es in diesem Kontext Förderungen, beispielsweise um den hochwassersicheren Wiederaufbau von Immobilien zu fördern. In Rheinland-Pfalz wurde nach der Flutkatastrophe im Sommer 2021 ein zeitlich befristeter Investitionsfonds, das Kommunale Investitionsprogramm Klimaschutz und Innovation (KIPKI), aufgelegt, welches insgesamt 250 Mio. Euro an finanziellen Mitteln für kommunale Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen zur Verfügung gestellt hat. Ähnliche Fonds, die Klimaanpassungsmaßnahmen von öffentlichen Einrichtungen sowie von privaten Personen fördern sollen, gibt es auch in einzelnen Städten. Die Klimafonds in Göttingen und Nürnberg sind zwei Beispiele hierfür (vgl. z. B. Hölscher/Hussels/Hippe et al., 2025b).

Neben den Fördermitteln als beständig zur Verfügung stehende Finanzierungsquelle ist außerdem die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) zu nennen, die auf einer Mischfinanzierung von Bund und Ländern basiert. Neben dem Förderbereich der wasserwirtschaftlichen Maßnahmen gibt es seit dem Jahr 2015 im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe einen Sonderrahmenplan „präventiver Hochwasserschutz“, der Maßnahmen des Nationalen Hochwasserschutzprogramms (NHWSP) umsetzen soll. Auf die Notwendigkeit des Sonderrahmenplans hatte sich die 83. Umweltministerkonferenz in Folge des Hochwasserereignisses im Jahr 2013 geeinigt. In diesem Sonderrahmenplan steht insbesondere die überregionale Reduzierung von Hochwasserständen im Mittelpunkt. Entsprechend sollen vor allem Deichrückverlegungen, die Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen, der gesteuerte Hochwasserrückhalt durch Flutpolder und Hochwasserrückhaltebecken sowie die Beseitigung von Schwachstellen gefördert werden. Die Begleitforschung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser geht davon aus, dass die bereits umgesetzten Maßnahmen das Hochwasserrisiko reduziert haben, aber auch, dass für die Umsetzung der im NHWSP genannten Maßnahmen erhebliche Investitionskosten notwendig sind (LAWA, 2023). Für das Jahr 2021 wurden laut dem Umweltbundesamt bundesweit mehr als 375 Mio. Euro bereitgestellt (einschließlich der mit der GAK verbundenen finanziellen Mittel der EU), welche im Kontext der GAK für Investitionen in den Hochwasserschutz zur Verfügung standen (UBA, 2023, S. 92). In Nordrhein-Westfalen wurden zuletzt im Jahr 2023 fünf laufende Projekte mit einer Fördersumme von rund 3 Mio. Euro aus Mitteln des Sonderrahmenplans der GAK gefördert. Am höchsten fiel die Fördersumme in den vergangenen zehn Jahren im Jahr 2018 mit einer Fördersumme von rund 6,6 Mio. Euro aus.

C.3. Die Wasserrahmenrichtlinie und die Kommunalabwasserrichtlinie der Europäischen Union

Die in den Kapiteln C.1 und C.2 genannten Finanzierungsinstrumente zielen auf eine größere Wasserschonung, eine verbesserte Wasserqualität, einen effizienteren Einsatz der Ressource Wasser sowie auf eine Vermeidung möglicher Wassernutzungskonflikte ab. Um das Wasserdargebot auch künftig in Nordrhein-Westfalen zu sichern, ist außerdem die Betrachtung der auf europäischer Ebene geregelten Rahmenbedingungen relevant. Sowohl die Wasserrahmenrichtlinie als auch die Kommunalabwasserrichtlinie der Europäischen Union stellen an die deutsche und nordrhein-westfälische Wasserwirtschaft neue Anforderungen im Hinblick auf den Zustand der Gewässer. Daraus ergibt sich aus beiden Richtlinien ein signifikanter Investitionsbedarf, der nötig ist, um die in den Richtlinien festgeschriebenen Ziele zu erreichen. In diesem Kapitel werden die beiden Richtlinien und der Status quo der Finanzierungsquellen, die zur Zielerreichung eingesetzt werden, skizziert. Da der Fokus des Gutachtens aufgrund des begrenzten Projektzeitraums auf die Handlungsfelder Wasserversorgung, Abwasserbewirtschaftung sowie Hochwasserschutz gelegt wurde, wird in diesem Kapitel auch direkt auf die Finanzierungsvorschläge zur Reformierung des Status quo eingegangen und die verschiedenen Vorschläge werden bewertet.

C.3.1. Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Die europäische Wasserrahmenrichtlinie stellt seit dem Jahr 2000 den zentralen ordnungspolitischen Rahmen für die deutsche Wasserwirtschaft einschließlich des Hochwasserschutzes dar. Die Richtlinie definiert u. a. die übergeordneten Ziele für den chemisch-physikalischen, biologisch-ökologischen und mengenmäßigen Zustand des Grundwassers, der oberirdischen Gewässer und der Küstengewässer. Zudem stellt sie in Artikel 9 die Verursachergerechtigkeit als zentrales Prinzip bei der Finanzierung der Wasserdienstleistungen dar. Inwiefern sich durch dieses Prinzip Anpassungen für die in Deutschland geltenden Finanzierungsinstrumente ergeben, wird separat in den Kapiteln, die das Wasserentnahmeentgelt, die Abwasserabgabe sowie die Trinkwasser- und Abwasserentgelte betrachten, analysiert.

Aus der WRRL entstehen notwendige Anpassungsmaßnahmen und damit Investitionsbedarfe für die nordrhein-westfälische Wasserwirtschaft. Daher wird der WRRL in verschiedenen Einzelaspekten ein hohes Ambitionsniveau attestiert. Der in der WRRL definierte chemische Zustand der Gewässer wird für NRW bisher größtenteils verfehlt (IWW/FiW/IKT, 2019). Das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirt-

schaft, Natur- und Verbraucherschutz hat die Kosten für die Umsetzung der Maßnahmen der WRRL für den Zeitraum von 2010 bis 2015 auf rund 18,2 Mrd. Euro geschätzt (IWW/FiW/IKT, 2019; MKULNV NRW, 2015). Für die Jahre 2016 bis 2021 wurden Kosten in Höhe von 17,1 Mrd. Euro prognostiziert. In der neuen Version des Maßnahmenprogramms fallen die Kosten für den Zeitraum von 2022 bis 2027 in Höhe von 3,7 Mrd. Euro deutlich geringer aus (MULNV NRW, 2021c). Diese aktuelle Kostenabschätzung ist allerdings nicht mit den zuvor erfolgten Abschätzungen vergleichbar, da sich die nordrhein-westfälische Methode zur Kostenabschätzung im Zuge der bundesweiten Vereinheitlichung der Methode verändert hat (MULNV NRW, 2021c). So basiert die Kostenabschätzung aus dem Jahr 2021 auf der Umsetzung der in den Berichten definierten ergänzenden Maßnahmen. Dies sind „Maßnahmen, die über die bisher geltenden grundlegenden Anforderungen hinausgehen, die aber erforderlich sind, um die Bewirtschaftungsziele zu erreichen“ (MULNV NRW, 2021c, S. 1-1). Die Umsetzung grundlegender Maßnahmen hat nicht Eingang in die Kostenabschätzungen gefunden, da diese durch bereits geltende deutsche Gesetzestexte ohnehin ergriffen werden musste. In den früheren Kostenabschätzungen war die Umsetzung grundlegender Maßnahmen hingegen schon Teil der Kostenabschätzungen. Eine mangelnde Vergleichbarkeit der Kostenabschätzungen zwischen den verschiedenen Bewirtschaftungsplänen ist jedoch nicht nur in Nordrhein-Westfalen und Deutschland anzutreffen, auch in den Niederlanden gab es im Zeitablauf Anpassungen der methodischen Details (van der Veeren, 2010).

Auf die beiden Maßnahmenbereiche kommunaler Abwasserbeseitigung und Abwasserentsorgung von Gewerbe und Industrie entfallen 16,7 Mrd. Euro für den Zeitraum 2010 bis 2015, 14,6 Mrd. Euro für den Zeitraum von 2016 bis 2021 und 2,6 Mrd. Euro für die Jahre von 2022 bis 2027. Die restlichen Kosten verteilen sich auf die drei Maßnahmenbereiche Landwirtschaft, Bergbau und Hydromorphologie. Maßgebliche Finanzierungsquelle bei der Umsetzung der WRRL ist das Wasserentnahmeentgelt. Hinzukommen die Fördermittel der EU, des Bundes, des Landes sowie von Stiftungen.

Eine weitere Schätzung wurde durch die LAWA (2020) vorgenommen, die die bundesweiten Kosten ausweist. Demnach entfallen auf das Flusseinzugsgebiet des Rheins rund 45,5 Prozent, auf die Elbe 18,7 Prozent und auf die Weser 12,2 Prozent der aggregierten Gesamtkosten der Umsetzung der WRRL für den Zeitraum von 2010 bis nach 2027. Insgesamt sind die Kosten für abwasserbetreffende Maßnahmen am größten (49,3 Prozent der gesamten Umsetzungskosten der WRRL); Gewässermaßnahmen machen ca. 36,3 Prozent der gesamten Umsetzungskosten der WRRL aus.

Gemäß den nordrhein-westfälischen Haushaltsplänen der vergangenen fünf Jahre wurden stets mind. 64 Mio. Euro und damit mind. 80 Prozent der Einnahmen aus

dem Wasserentnahmeentgelt für Maßnahmen zur Umsetzung der WRRL angesetzt. So stellt der nordrhein-westfälische Bewirtschaftungsplan für die Jahre 2022-2027 fest, dass der Finanzbedarf für Maßnahmen zur ökologischen Gewässerentwicklung und zur Verbesserung der Gewässerdurchgängigkeit fast vollständig durch das Aufkommen aus dem Wasserentnahmeentgelt finanziert wird (MULNV NRW, 2021b). Nimmt man die finanziellen Mittel aus der Förderrichtlinie „Hochwasserrisikomanagement und Wasserrahmenrichtlinie“ hinzu, geht der Bewirtschaftungsplan davon aus, dass jährlich ca. 80 Mio. Euro aus Landesmitteln zur Umsetzung der WRRL nutzbar sind. Ob diese Mittel aus dem Wasserentnahmeentgelt für die vollständige Erreichung der in der WRRL ausformulierten Ziele ausreichen werden, ist damit aber nicht final geklärt. Auch der aktuelle Bewirtschaftungsplan stellt fest, dass die Erreichung der verschiedenen Ziele bei einem erheblichen Teil der Gewässerkörper unsicher bzw. unwahrscheinlich ist. Als Gründe werden insbesondere technische Probleme, fehlende personelle und finanzielle Ressourcen, fehlende Flächenverfügbarkeiten, Nutzungskonflikte und weitere Probleme bei der Umsetzung konkreter Maßnahmen genannt. So benennen beispielsweise die Stellungnahmen der nordrhein-westfälischen Unternehmensverbände (Unternehmer.NRW, 2025, S. 6) und des Wupperverbandes (Noppen, 2024, S. 6) Situationen, in denen die WRRL im Zielkonflikt zu lokalen Regeln steht.

Eine ökonomische bzw. finanzwissenschaftliche Bewertung der Bewirtschaftungspläne ist für Deutschland kaum auszumachen. Zwar heben Boeuf/Fritsch (2016) hervor, dass es sehr viele Studien zur Umsetzung der WRRL aus Deutschland gibt. Bei diesen Studien handelt es sich jedoch um keine ökonomische Analyse im engeren Sinne. Stattdessen werden häufig die Wechselwirkungen zwischen den beteiligten Akteuren und das Zusammenwirken zwischen diesen untersucht. Eine Analyse der Finanzierungsgrundlagen, die zur Umsetzung der WRRL genutzt werden, gibt es bislang nur für Niedersachsen (Reese/Bedtke/Gawel et al., 2018; SRU, 2020). Eine ähnliche Untersuchung konnte für Nordrhein-Westfalen aufgrund des kurzen zeitlichen Rahmens des Projekts von wenigen Monaten in diesem Gutachten selbstredend nicht umgesetzt werden. Reese/Bedtke/Gawel et al. (2018) haben eine deutliche Unterfinanzierung der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Niedersachsen konstatiert. Ein Grund hierfür sei auch die große Zurückhaltung, finanzielle Mittel aus den verschiedenen Fördertöpfen der EU einzuwerben. Neben den administrativen und bürokratischen Hürden führen Bewilligungsunsicherheiten, Vorfinanzierungserfordernisse und Rückforderungsrisiken zu dieser Zurückhaltung. Auch wenn ein Großteil des Aufkommens aus dem Wasserentnahmeentgelt in Nordrhein-Westfalen zweckgebunden für die Umsetzung der WRRL ist, so ist eine Diskussion weiterer Finanzierungsquellen, die für die WRRL genutzt werden können, aufgrund der oben erwähnten Umsetzungsbewertung auch für NRW relevant. Dies deutet auch auf eine

erforderliche Erhöhung des Wasserentnahmeentgelts hin, worauf in Kapitel E.1.2.1 im Detail eingegangen wird.

Reese/Bedtke/Gawel et al. (2018) schlagen auch für Niedersachsen neue Instrumente vor. Zum einen empfehlen sie eine deutliche Erhöhung der Abwasserabgabe und des Wasserentnahmeentgelts sowie die Nutzung von Wassernutzungsabgaben (z. B. eine Pflanzenschutzmittelabgabe). Zum anderen sollen durch integrierte Planungs- und Finanzierungskonzepte sowie einen Gewässerentwicklungsverband die Planungen gebündelt und besser herausgearbeitet werden, welche Maßnahmen prioritär verfolgt werden müssen. Der Verband soll auch klären, für welche Maßnahmen welche Förderprogramme verfügbar sind. Ein zweiter Vorschlag ist es, Einnahmen aus der Eingriffsregelung des Bundesnaturschutzgesetzes für die Gewässerrenaturierung zu verwenden. Außerdem wird die Notwendigkeit betont, die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ stärker an die Erfordernisse der Durchführung der Wasserrahmenrichtlinie anzulegen.

C.3.2. Die Kommunalabwasserrichtlinie (KARL)

Ein weiterer Handlungsbereich, welcher relevant für die deutsche und nordrhein-westfälische Wasserwirtschaft ist, ist die europäische Kommunalabwasserrichtlinie. Sie legt den übergeordneten Rechtsrahmen für die Abwasserbewirtschaftung in den europäischen Staaten fest. Ein zentraler Bestandteil der Richtlinie ist die Einführung der vierten Reinigungsstufe in Kläranlagen zur Reduzierung der Spurenstoffe. Artikel 8 der Richtlinie schreibt die gestaffelte Einführung der Reinigungsstufe für Kläranlagen mit Ausbaugrößen von mehr als 150.000 Einwohnerwerten bis Ende 2045 vor. Anlagen zwischen 10.000 und 150.000 Einwohnerwerten sind ebenfalls mit der vierten Reinigungsstufe auszurüsten, wenn sie in sensible Gewässer einleiten.

Eine durch den Verband kommunaler Unternehmen beauftragte Beratungsfirma hat berechnet, dass der Ausbau und Betrieb der zusätzlichen Reinigungsstufen bis 2046 ca. 8,7 Mrd. Euro kosten wird, sofern man annimmt, dass 20 Prozent der Kläranlagen in Gebieten mit maximal 150.000 Einwohnerwerten ebenfalls die vierte Reinigungsstufe sicherstellen müssen (VkU, 2024). Dabei steigen die jährlichen Kosten mit den Jahren sukzessive an und fallen im Jahr 2045 mit 864 Mio. Euro am größten aus. Der Vollständigkeit halber sei eine ältere Schätzung von Civity (2018) erwähnt, die auf einem Auftrag des BDEW basiert. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass die Kosten für Deutschland höher sind, und schätzt sie auf jährlich 1,2 Mrd. Euro. Über einen Zeitraum von 30 Jahren belaufen sich die Kosten somit auf insgesamt ca. 36 Mrd. Euro. Dabei ist zu betonen, dass sich die Ausformulierung der Kommunalabwasserrichtlinie nach Veröffentlichung u. a. hinsichtlich der erweiterten Herstellerverantwortung nochmal verändert hat. Auch ist die Studie davon ausgegangen, dass sämtliche Kläranlagen in Deutschland flächendeckend nachgerüstet werden

müssen. Die Werte dieser Studie liegen aber nahe an einer früheren Schätzung, die durch Hillenbrand/Tettenborn/Fuchs et al. (2016) vorgenommen wurde.

Um eine deutliche Steigerung der Abwassergebühren für die privaten Haushalte zu vermeiden, wurde die erweiterte Herstellerverantwortung durch Artikel 9 und Anhang III der KARL eingeführt. Dadurch sollen die Hersteller von Humanarzneimitteln sowie kosmetischen Produkten an den Kosten der vierten Reinigungsstufe beteiligt werden. Hersteller von derartigen Produkten sollen mindestens 80 Prozent der Gesamtkosten der Viertbehandlung nach Artikel 8 KARL einschließlich der Investitions- und Betriebskosten für den Ausbau und Betrieb dieser Reinigungsstufe tragen. Diese erweiterte Herstellerverantwortung soll bis zum Jahresende 2028 in der Praxis umgesetzt sein und so die Verursachergerechtigkeit deutlich erhöhen. Durch welches Instrument diese Umsetzung erfolgen soll, wird derzeit durch Politik und Wissenschaft noch ausgelotet.[40]

Ohne Implementierung eines geeigneten Finanzierungsinstruments würden eine Finanzierung durch allgemeine Haushaltsmittel und das Aufkommen aus der Abwasserabgabe (AG Herstellerverantwortung, 2021) sowie aus den kommunalen Abwassergebühren nötig werden. Eine Finanzierung durch die Abwassergebühren ist zwar verfahrenstechnisch und rechtlich am einfachsten zu implementieren, würde jedoch zu deutlichen Steigerungen der Abwassergebühren führen (Civity, 2018) und eben nicht auf die von der Europäischen Kommission geforderte Verursachergerechtigkeit abzielen.

Eine der ersten Optionen, die in diesem Kontext genannt wurde, ist die Ausweitung der Abwasserabgabe auf die Spurenstoffe. Tatsächlich war eine solche Spurenstoffabgabe bereits Bestandteil eines Referentenentwurfs für ein novelliertes Abwasserabgabengesetz aus dem Januar 2020. Auch die Nationale Wasserstrategie der Bundesregierung aus dem Jahr 2023 hat die Prüfung einer solchen Integration vorgesehen. Gawel/Strunz/Holländer et al. (2021) schätzen, dass eine solche Spurenstoffabgabe das Aufkommen aus der Abwasserabgabe um ca. 25 Prozent erhöhen könnte. Zugleich ergibt sich aus einer Gegenüberstellung des simulierten Aufkommens und der oben genannten Kostenabschätzungen durch den VkU (2024) und Civity (2018), dass die Viertbehandlung dadurch nicht ausfinanziert werden könnte. Der restliche Finanzierungsbedarf sei somit auch laut Gawel/Strunz/Holländer et al. (2021) durch eher allgemein finanzierte Haushaltsmittel und Fördermittel zu füllen. Dies würde jedoch wiederum die Verursachergerechtigkeit deutlich schmälern, die man eigentlich erreichen wollte.

[40] Ein Beispiel hierfür ist das aktuell laufende Projekt des Instituts für Wasserforschung (IWW), der Beratungsfirma MOcons und der Kanzlei Becker Büttner im Auftrag des Umweltbundesamtes: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2875/dokumente/projektsteckbrief_fkz_3724_24_702_0.pdf

Bei einer Integration in die Abwasserabgabe sind außerdem wichtige Anpassungen notwendig, um die Lenkungs- und Finanzierungswirkung nicht zu untergraben. So wäre es wichtig, dass die tatsächliche Menge an Schadstoffen und die tatsächliche Zusammensetzung dieser Menge erfasst werden. Zudem sollte die Verrechnungsmöglichkeit, wie sie bei der Schmutzwasserabgabe besteht, nicht auch für die Spurenstoffabgabe möglich sein. Investiert ein Unternehmen in schadstoffärmere Produktionsanlagen, so profitiert dieses Unternehmen bereits durch eine Reduktion der Schadstoffe und damit der absoluten Höhe der Abgabe. Ein zusätzlicher Anreiz, um in neue Anlagen zu investieren, ist daher nicht nötig und führt basierend auf dem Forschungsstand zur Abwasserabgabe eher zu Mitnahmeeffekten als zu einer zusätzlichen Lenkungswirkung. Zudem ist zu berücksichtigen, dass die Zweckbindung dieses neuen Teils der Abwasserabgabe spezifisch für die Viertbehandlung sichergestellt sein muss.

Die Bund-Länder-Arbeitsgruppe Herstellerverantwortung, die sog. AG Herstellerverantwortung, hat verschiedene Finanzierungsoptionen vorgeschlagen und bewertet, um die Finanzierung verursachergerecht auszugestalten (AG Herstellerverantwortung, 2021). Neben ordnungsrechtlichen Ansätzen (z. B. der Förderung verbesserter und effizienterer Technologien bei der Produktherstellung und der Abwasserbehandlung) wurden dabei auch ökonomische Instrumente vorgeschlagen. Da der Bericht generell Finanzierungsinstrumente zur Reduzierung von Spurenstoffen betrachtet, wurden zunächst die Pflanzenschutzmittelabgabe (ggf. erweitert um eine Tierarzneimittelabgabe) sowie der Aufbau eines Pflanzenschutzmittel-Fonds (ggf. mit einer Übertragung auf weitere Chemikalien) als Instrumente betrachtet. Auch weitere Studien wie beispielsweise jene von Möckel/Gawel/Erik et al. (2021) erachten eine solche Abgabe auf Grundlage von Erfahrungen in anderen europäischen Ländern (z. B. Dänemark, Frankreich und Schweden) als sinnvoll. Dadurch könnte der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln besteuert werden, die durch Abschwemmung oder Versickerung auf Ackerflächen und Grünflächen in die Gewässer gelangen. Da diese diffusen Einträge aber nicht die Kläranlagen erreichen, kann eine solche Abgabe auch laut der AG Herstellerverantwortung (2021) nicht zur Finanzierung der Viertbehandlung genutzt werden. Eine rechtliche Festschreibung der Zweckbindung aus dieser Abgabe für die Kosten der Viertbehandlung wäre somit rechtlich angreifbar.

Stattdessen schlägt die AG Herstellerverantwortung (2021) eine Lösung auf EU-Ebene vor. Dabei soll die Zulassung eines Produkts bzw. die Registrierung einer Chemikalie mit der Zahlungspflicht für die im Produkt enthaltenen Spurenstoffe verbunden werden. Dabei kann sich die Bemessungsgrundlage an der Umweltrisikobewertung bei Registrierung und Zulassung von Medikamenten orientieren. Auf diesem Beitrag soll ein Fonds zur Finanzierung der Viertbehandlung aufgebaut werden. Reinhardt (2021) ergänzt hierzu, dass auch aufgrund des grenzüberschreitenden

Wettbewerbs auf dem Markt für pharmazeutische Produkte ein Finanzierungsmodell auf europäischer Ebene bevorzugt werden sollte.

Oelmann/Czichy/Beek et al. (2021) schlagen in einer Studie im Auftrag des BDEW ebenfalls die Einführung eines Fonds vor. Dabei führen die Hersteller von Humanarzneimitteln sowie kosmetischen Produkten einen Finanzierungsbeitrag ab, der zum Aufbau des Fonds genutzt wird, der wiederum die Kosten der Viertbehandlung und die notwendigen Investitionskosten aufseiten der Kläranlagen finanzieren soll. Der Beitrag der Hersteller soll sich dabei nach der Menge und der Schädlichkeit der Spurenstoffe richten. Die Schädlichkeit geht dabei als relative Größe ein, d. h. die potenzielle Gefährdung für ein Gewässer durch einen Spurenstoff wird in Relation zur Gefährdung durch andere Spurenstoffe berücksichtigt. Der Beitrag besteuert somit die Hersteller, nicht die Händler. Die Abgabe wird voraussichtlich zumindest teilweise an die Zwischen- und Endproduktpreise für die Händler und die Endverbraucher/-innen weitergegeben, wodurch wiederum die Konsumenten und Konsumentinnen an der Finanzierung der Viertbehandlung beteiligt werden.

Zur Erfassung der Investitions- und Betriebskosten und zur Organisation des Fonds soll laut Oelmann/Czichy/Beek et al. (2021) eine Koordinierungsstelle, beispielsweise am Umweltbundesamt, eingerichtet werden. Herausfordernd sind insbesondere die Messung der Bemessungsgrundlagen sowie die Auswahl der Spurenstoffe (und die jeweilige relative Gefährdung). Oelmann/Czichy/Beek et al. (2021) schlagen hier das Aufstellen von Messstationen vor. Nordrhein-Westfalen würde durch die Existenz seines Kompetenzzentrums Mikroschadstoffe dabei einen Vorteil aufweisen. Mittlerweile besteht mit dem Spurenstoffzentrum des Bundes am Umweltbundesamt jedoch auch eine Einrichtung auf Bundesebene. Mit der Erhebung und Aufbereitung von Daten, der Sicherstellung angemessener Datenqualität sowie der Aufstellung eines Spurenstoffkatalogs sowie seines relativen Gefährdungspotenzials ist zur Vorbereitung somit zunächst ein großer Aufwand notwendig. Diese Komplexität und der damit verbundene große Verwaltungsaufwand werden auch von der AG Herstellerverantwortung (2021) als zentrale Herausforderungen beim Vorschlag von Oelmann/Czichy/Beek et al. (2021) betont.

Die Arzneimittelabgabe zur Finanzierung der Kosten der Viertbehandlung ist ein weiterer Vorschlag. Gawel/Köck/Fischer et al. (2017) schlussfolgern aus ihrer Untersuchung, dass solch eine Abgabe den Arzneimittelsektor verursachergerecht zur Finanzierung heranziehen könnte. Zudem biete die Abgabe das Potenzial, eine Lenkungswirkung zugunsten einer besseren Gewässerschonung zu gewährleisten. Auch die Studie von Civity (2018) äußert sich positiv zur Wirkung und Zielgenauigkeit einer Arzneimittelabgabe. Gawel/Köck/Fischer et al. (2017) schlagen einen zweistufigen Tarif vor, wobei in der ersten Stufe zunächst die Menge an Spurenstoffen als Bemessungsgrundlage festgestellt und gemessen werden soll. In der zweiten

Stufe wird darüber hinaus die potenzielle Schädlichkeit der Spurenstoffe veranschlagt. Dabei wird ein erhöhter Satz für besonders gefährliche Spurenstoffe, für die bereits belastbare wissenschaftliche Erkenntnisse zur Gefährdung vorliegen, zugrunde gelegt. Um die Abgabe in Einklang mit den verfassungsrechtlichen Vorgaben einer Abgabe zu bringen, ist ebenfalls die Aufstellung eines zweckgebundenen Fonds notwendig, der sich aus dem Aufkommen der Abgabe ergibt.

Ähnlich wie der vorgeschlagene Herstellerbeitrag von Oelmann/Czichy/Beek et al. (2021) kann auch die Arzneimittelabgabe beim Hersteller ansetzen. Dies resultiert voraussichtlich in einer Weitergabe an die Zwischen- und Endproduktpreise für die Händler und die Endverbraucher/-innen, wodurch wiederum die Konsumenten und Konsumentinnen an der Finanzierung der Viertbehandlung beteiligt werden. Für private Verbraucher/-innen essenzieller Medikamente, die gegen schwerwiegende Krankheiten helfen sollen, mag dies zu diskutieren sein, zeigt gleichzeitig aber auch die potenziell hohe Zielgenauigkeit der Abgabe auf. Ein zentrales Argument der Hersteller gegen ihre Kostenverantwortung ist nämlich, dass sie die Spurenstoffe nicht direkt ins Abwasser leiten, sondern dass die Spurenstoffe erst nachgelagert über den Konsum der Mittel durch die Käufer/-innen der Produkte ins Abwasser gelangen. Eine anteilige finanzielle Belastung sowohl der Hersteller als auch der Konsumierenden entspricht somit dem Verursacherprinzip.

Im Vergleich zum vorgeschlagenen Herstellerbeitrag von Oelmann/Czichy/Beek et al. (2021) würde die Arzneimittelabgabe die Messung der Bemessungsgrundlage vereinfachen. Die verfassungsrechtliche Konformität hierfür vorausgesetzt, kann bei einer Arzneimittelabgabe auf ein aufwändiges Aufstellen von Stellen zur Messung der Spurenstoffe verzichtet werden. Stattdessen sollen die Menge und die Zusammensetzung der in Verkehr gebrachten und an die Händler weitergegebenen Wirkstoffe und Produkte erfasst werden. Dies vereinfacht das Verfahren, auch da die Hersteller der Produkte sehr gut wissen, welche Spurenstoffe in welcher Konzentration in ihren Produkten enthalten sind.

Hierbei wäre es auch denkbar, die Messung der Bemessungsgrundlage noch stärker zu vereinfachen, indem nicht ein numerischer Messwert des Gefährdungspotenzials zugrunde gelegt wird, sondern abgestufte Kategorien gebildet werden, die den Spurenstoffen ein (sehr) hohes, mittleres, (sehr) niedriges Gefährdungspotenzial für die Gewässerschonung zuordnen. Die genaue Anzahl der Kategorien und die Zuordnung der Spurenstoffe zu der jeweiligen Kategorie müssen selbstverständlich dennoch auf wissenschaftlich belastbaren Untersuchungen fußen. Dies mag ungenauer sein als eine detaillierte Messung des Abwassers und eine Analyse seiner Bestandteile, reduziert die Komplexität der Abgabe jedoch deutlich.

Zu berücksichtigen bei dieser Abgabe ist aber laut Gawel/Köck/Fischer et al. (2017), dass das Aufkommen aus einer Arzneimittelabgabe die Kosten gemäß der erweiterten Herstellerverantwortung nicht vollständig ausfinanzieren könnte. Bei diesem Vorschlag müssten somit weitere Finanzierungsquellen wie allgemeine Steuermittel, Fördermittel, die Abwasserabgabe und Abwassergebühren genutzt werden.

Die AG Herstellerverantwortung (2021) äußert Zweifel an der Lenkungswirkung und stellt insbesondere die Verfassungskonformität einer Arzneimittelabgabe infrage. Gawel/Köck/Fischer et al. (2017) nehmen Letzteres hingegen durchaus als gegeben an. Eine rechtswissenschaftliche Aufarbeitung der verschiedenen Finanzierungsvorschläge ist daher unerlässlich. Ein weiterer unklarer, aber zentraler Punkt ist außerdem die Lenkungswirkung der verschiedenen Vorschläge. Die Einschätzungen zur Wirkung basieren nicht auf empirischen Untersuchungen und sind damit eher suggestiv als empirisch belastbar. So schließt die AG Herstellerverantwortung (2021) eine Arzneimittelabgabe als Option u. a. aufgrund einer fehlenden Lenkungswirkung aus, ohne empirische Belege hierfür zu liefern.

Ein letzter Vorschlag, der aber bislang kaum fundiert diskutiert und untersucht wurde, ist die Einführung eines Zertifikatesystems. Die Verteilung der Zertifikate würde den Herstellern das Recht zuordnen, eine bestimmte Menge an Wirkstoffen in den Verkehr zu bringen. Gerade wenn man sicherstellen möchte, dass die Spurenstoffkonzentration reduziert wird, ist dieser Vorschlag prüfenswert, denn über eine Anpassung der Menge an Zertifikaten ist eine solche (schrittweise) Reduzierung möglich.

Basierend auf den genannten Studien erscheint die Arzneimittelabgabe am zielgenauesten zu sein, da sie an den Herstellern ansetzt. Zudem ist die Messung der Bemessungsgrundlage im Vergleich zum Herstellerbeitrag von Oelmann/Czichy/Beek et al. (2021) einfacher und es liegen verschiedene Möglichkeiten zur weiteren Vereinfachung vor. Verteilt man die durch den VkU (2024) geschätzten Kosten von 8,7 Mrd. Euro für die Viertbehandlung gleichmäßig auf die Jahre von 2026 bis 2046 und geht davon aus, dass die Hersteller pharmazeutischer und kosmetischer Produkte 80 Prozent der Kosten tragen sollen, ergibt sich ein durchschnittlicher jährlicher Finanzierungsbedarf von ca. 332 Mio. Euro. Eine genaue Schätzung darüber, wie viel Aufkommen durch eine Arzneimittelabgabe generiert werden kann, wurde durch Gawel/Köck/Fischer et al. (2017) jedoch nicht vorgenommen. Eine solche Schätzung wäre aber von großer Bedeutung, um Nutzen und Kosten einer Arzneimittelabgabe einschätzen zu können. Das Aufkommen aus einer in die Abwasserabgabe integrierten Spurenstoffabgabe wird nach Simulation durch Gawel/Strunz/Holländer et al. (2021) für das Basisjahr 2018 auf ein Intervall zwischen 69,8 und 105,8 Mio. Euro geschätzt. Mit einem erhöhten allgemeinen Abwasserabgabesatz von 50,11 Euro würde das geschätzte Aufkommen auf eine Bandbreite

von 97,7 bis 148,1 Mio. Euro steigen. Damit würde weiterhin eine große Finanzierungslücke bestehen, sie wäre aber erheblich reduziert. Fraglich ist allerdings, wie die Hersteller pharmazeutischer und kosmetischer Produkte besteuert werden, denn die Spurenstoffe gelangen nicht direkt ins Abwasser, so wie in der Logik des Abwasserabgabegesetzes vorgesehen, sondern indirekt durch Konsum der Produkte. Dementsprechend müsste eine Lösung gefunden werden, auch Indirekteinleiter abgabepflichtig zu machen. Dies würde jedoch über die Hersteller pharmazeutischer und kosmetischer Produkte hinausgehen.

Die mittelbare Verantwortung der Hersteller könnte somit über eine produktbezogene Sonderabgabe, wie die Arzneimittelabgabe, deutlich zielgenauer erfasst werden. Dies wäre außerdem losgelöst von einer grundlegenden Reformierung des Abwasserabgabengesetzes, die voraussichtlich ein mehrjähriger und langwieriger Prozess sein dürfte. Ungeachtet der rechtlichen Auseinandersetzung, die derzeit geführt wird, ist die Arzneimittelabgabe voraussichtlich der praktikabelste und flexibelste Vorschlag, um die in der Richtlinie genannten Hersteller verursachergerecht heranzuziehen. Sollte sich die rechtliche Auseinandersetzung u. a. mit der pharmazeutischen und chemischen Industrie fortsetzen, wäre die Arzneimittelabgabe auch ein Vorschlag, der auf EU-Ebene gemeinsam von den Mitgliedsstaaten umgesetzt werden könnte. Auch dies spricht gegen eine Implementierung der erweiterten Herstellerverantwortung in die deutsche Abwasserabgabe.

D. Klimakrise und ihre wasserbezogenen Kosten in und für Nordrhein-Westfalen

Der Klimawandel äußert sich in einem graduellen Temperaturanstieg und einer damit verbundenen Zunahme an Häufigkeit und Intensität von Extremwetterereignissen (Copernicus Climate Change Service/World Meteorological Organization, 2025; Intergovernmental Panel on Climate Change, 2023). Auch Niederschlagsmuster ändern sich dahingehend, dass es zu intensiveren und häufigeren Regenfällen insbesondere im Herbst und Winter kommen kann, während es über die Sommermonate länger trocken bleibt. Bisher konnten für Deutschland insbesondere die Ereignisse Hochwasser, Starkregen, Hitze und Dürre dem Klimawandel attribuiert werden, d. h. hier ist eine Steigerung infolge des Klimawandels statistisch nachweisbar (Trenczek/Lühr/Eiserbeck/Sandhövel/Ibens, 2022). Diese Entwicklung ist auch insbesondere für die Wasserwirtschaft relevant. So nehmen die klimatischen Bedingungen zum einen Einfluss auf die Wassermengen und zum anderen auf die Wasserbeschaffenheit; Veränderungen in Menge und Qualität wiederum haben Einfluss auf die Nutzung der Ressource Wasser (Fritsch/Zebisch/Voß et al., 2021). Die direkten Folgen des Klimawandels in Form von Niedrigwasser, Hochwasser und Sturzflutereignissen für die Wasserwirtschaft haben dabei nur vorgelagerten Charakter. Durch die Vielfältigkeit der Wassernutzung sind im weiteren Schritt eine große Zahl unterschiedlicher Handlungsfelder betroffen: «Wasserknappheit betrifft die Verfügbarkeit von Trinkwasser, den Boden- und Grundwasserhaushalt und damit die Handlungsfelder „Boden“, „Landwirtschaft“, „Wald- und Forstwirtschaft“, „Biologische Vielfalt“ sowie „Menschliche Gesundheit“. Die Folgen extremer Niederschläge, die zu Hochwasser- oder Sturzflutereignissen führen, betreffen die Handlungsfelder „Bauwesen“, „Verkehr, Verkehrsinfrastruktur“, aber auch die Handlungsfelder „Menschliche Gesundheit“, „Tourismuswirtschaft“, „Biologische Vielfalt“, „Fischerei“ und „Küsten- und Meeresschutz“» (Fritsch/Zebisch/Voß et al., 2021, S. 191). Die wasserbezogenen Kosten des Klimawandels entstehen daher vor allem nachgelagert, indem die Klimafolgen ihre volle Wirkung erst in den mit Wasser eng verbundenen Bereichen entfalten.

Damit wirken die Klimawandelfolgen auf die zu untersuchenden Felder Trink- und Brauchwasser, Abwasserbewirtschaftungen, Schutz vor Hochwasser und Starkregen sowie Umsetzung Bewirtschaftungspläne WRRL unterschiedlich bzw. adressieren unterschiedliche Zeitpunkte in den Wirkungsketten. Während die Bereiche Trink- und Brauchwasser sowie Abwasserbewirtschaftung direkt durch die Klimawandelfolgen angesprochen werden und negative Effekte an nachgelagerte Bereiche wie die Landwirtschaft weitergeben, fokussieren sich die Bereiche Schutz vor Hochwasser und Starkregen sowie die Umsetzung Bewirtschaftungspläne WRRL eher auf die Reaktion auf den Klimawandel, also die Klimawandelanpassung und wirken über

den damit verbundenen investiven Charakter expansiv auf die wirtschaftliche Entwicklung.

Im Folgenden wird ein Überblick über die zu erwartenden klimawandelbedingten klimatischen Veränderungen in Nordrhein-Westfalen gegeben (Abschnitt D.1) sowie die bisher in der Literatur diskutierten Folgen des Klimawandels für die Wasserwirtschaft (Abschnitt D.2) und mögliche Reaktionen darauf (Abschnitt D.3). In Abschnitt D.4 wird eine Abschätzung und Einordnung der klimawandelbedingten zukünftigen wasserbezogenen Kosten vorgenommen, sowohl für Deutschland als auch für Nordrhein-Westfalen.

D.1. Klimatische Veränderungen in Nordrhein-Westfalen durch den Klimawandel

In der Klimawirkungs- und Risikoanalyse (KWRA), veröffentlicht durch das Umweltbundesamts zum Abschätzen, Einordnen und Monitoren des Einflusses des Klimawandels in Deutschland sowie mögliche Anpassungsmaßnahmen im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS), werden im Teilbericht 6 (Kahlenborn/Porst/Voß et al., 2021) Regionen mit klimatisch ähnlichen Veränderungen in Gruppen gegliedert.

Im Folgenden sind diese für Nordrhein-Westfalen (NRW) genauer dargestellt. So werden in NRW die Auswirkungen des Klimawandels regional unterschiedlich sichtbar, was auf die vielfältige Topografie und landestypische Bedingungen zurückzuführen ist. Die Analyse der klimatischen Veränderungen zeigt, dass die „Wärmste Region“ entlang des Rheins besonders stark betroffen sein wird. Hier wird ein deutlicher Anstieg der Temperaturen erwartet, mit einem erheblichen Zuwachs an Hitzetagen und Tropennächten, die wesentliche Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung, die Energienachfrage, die Umwelt sowie die Wassernachfrage haben könnten. Zudem ist im Winter mit einem signifikanten Anstieg des Niederschlags, insbesondere in Form von Starkregen, zu rechnen. Dies erhöht das Risiko von Hochwasserereignissen und Starkregenüberschwemmungen. In den weniger dicht besiedelten Regionen und als „Nordwesten“ charakterisierte Gebiete sieht die Prognose dagegen eine eher moderate Veränderung. Während hier die Zunahme von Starkregentagen ebenfalls zu verzeichnen ist, bleibt die Erhöhung an Hitze- und Trockenheitstagen vergleichsweise gering. Außerdem ist mit einer Abnahme der Frosttage zu rechnen. In den Mittelgebirgen, wie das Sauerland oder die Eifel, wird mit einer deutlichen Zunahme der Niederschläge im Winter gerechnet und eine ganzjährige Zunahme der Starkregentage. Gleichzeitig wird die Zahl der Trockentage im Sommer steigen. Zudem ist hier eine erhebliche Verringerung der Frosttage zu erwarten, was die Winterszenerien stark verändern wird.

Zusammenfassend ergibt sich für NRW damit kein einheitliches Bild und die Wasserversorgung und Abwasserbehandlung ist regional durchaus unterschiedlich betroffen. Dennoch lässt sich einheitlich für alle Regionen festhalten, dass es über die Sommermonate länger trocken sein wird, während es im Herbst bzw. Winter vermehrt zu Niederschlägen inklusive Starkregenereignisse kommt.

Diese Entwicklung wird auch von Ergebnissen der Projekte „Auswirkung des Klimawandels auf die Wasserverfügbarkeit/Anpassung an Trockenheit und Dürre in Deutschland“ (WADKlim) sowie „Prognose von multisektoralen Wasserbedarfen und -dargeboten in Deutschland“ (WatDEMAND) bestätigt (Niehues, 2024; UBA, 2024; Zaun/Beek/Sturm et al., 2024). So ergeben sich vor allem für das westliche Nordrhein-Westfalen und im Oberrheingebiet Wasserengpässe. Für alle anderen Regionen in Nordrhein-Westfalen ist das Wasserdargebot ausreichend und die Grundwasserneubildung nimmt sogar zu, wobei jedoch unterjährig die Wassermengen stark variieren, d. h. mehr Niederschlag im Winter und sehr wenig Regen im Sommer. Die Herausforderung liegt also für die meisten Regionen darin, das Wasser über Wasserspeicher aus dem Winter im Sommer verfügbar zu machen.

D.2. Die Wirkung des Klimawandels auf das Handlungsfeld Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft

In der Vergangenheit lassen sich bereits Extremwetterereignisse identifizieren, die auf den Klimawandel zurückzuführen sind: Zwischen 2000 und 2021 fielen durch Sturzfluten, Überschwemmungen und Starkregen mit einem jeweiligen Schadenswert ab 100 Mio. Euro direkte und indirekte Schäden in Höhe von gut 71 Mrd. Euro an (Trenczek/Lühr/Eiserbeck/Sandhövel, 2022). Am Beispiel des Junihochwassers 2013 kann gezeigt werden, dass der größte Anteil mit etwa 25 Prozent der Schadenssummen von Starkregen und Hochwasser auf das Handlungsfeld Wasser, Hochwasser und Küstenschutz entfällt (Trenczek/Lühr/Eiserbeck/Sandhövel, 2022).

Auch im Naturgefahrenreport des Gesamtverbands der Deutschen Versicherungen (GDV, 2025) werden vergangene Schadenssummen und -häufigkeit aus versicherten Schäden aufgeführt[41]: Hier zeigt sich für Nordrhein-Westfalen, dass im Bereich Wohngebäudeversicherung für den Zeitraum 2002-2022 eine höhere jährliche Schadenshäufigkeit je Kreis vorliegt als in den meisten anderen Bundesländern. Dies betrifft insbesondere Kreise entlang des Rheins, im Südwesten sowie im Münsterland, in denen Promillewerte von mehr als 7,3 je 1000 Gebäude erreicht werden (GDV, 2025). Übertragen auf die Zukunft lässt sich daran ableiten, dass mit zunehmender

[41] Zu beachten ist, dass nur versicherte Schäden erhoben werden und damit nur einen Teil der tatsächlich angefallenen Schäden umfassen. Die Statistiken vermitteln trotzdem einen guten Eindruck zur Entwicklung der Schäden aus Extremwetterereignissen und zur Betroffenheit unterschiedlicher Bundesländer.

Häufigkeit von Extremwetterereignissen wie Starkregen und Hochwasser die Wasserwirtschaft und die jeweils nachgelagerten Bereiche in Nordrhein-Westfalen verstärkt betroffen sein werden.

In der KWRA werden die zukünftigen erwartbaren Klimawandelfolgen für Deutschland für die Wasserwirtschaft im Cluster Wasser detailliert untersucht (siehe Fritsch/Zebisch/Voß et al., 2021). Das Cluster Wasser unterteilt sich in die Handlungsfelder „Fischerei", „Küsten- und Meeresschutz" sowie „Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft". Insgesamt umfasst die KWRA 13 übergeordnete Handlungsfelder, welche den fünf Clustern „Land", „Wasser", „Infrastruktur", „Wirtschaft" und „Gesundheit" zugeordnet sind, sowie 102 einzelne Klimawirkungen. Die Klimawirkungen werden hinsichtlich des Risikos, das durch Klimawandel für die Gegenwart, die Mitte des Jahrhunderts und das Ende des Jahrhunderts entsteht, bewertet. Für die 29 größten Klimarisiken wurden Anpassungsmöglichkeiten identifiziert sowie Abschätzungen dazu getroffen, wie hoch die Wirkung der Anpassungsmöglichkeiten bis zur Mitte des Jahrhunderts auf die Klimarisiken ist. Durch die Bewertung ist es möglich, die Handlungsfelder mit den höchsten Risiken zu identifizieren, die jeweiligen Anpassungsmöglichkeiten zu bewerten und so die größten Handlungserfordernisse zu identifizieren (Kahlenborn/Porst/Voß et al., 2021). Die zum Berichtszeitpunkt vorliegende Version ist aus dem Jahr 2021, eine aktualisierte Fassung der KWRA befindet sich momentan in Bearbeitung.

Im Folgenden sind die wichtigsten Details zu Klimawandelrisiken und Anpassungsmöglichkeiten im Handlungsfeld Wasserwirtschaft zusammengefasst. Wenn nicht anders kenntlich gemacht, bezieht sich der Text auf die KWRA (Fritsch/Zebisch/Voß et al., 2021).

Niedrigwasser in Deutschland entsteht durch langjährige Entwicklungen, die durch Niederschlag, Wasserreservoirs und Wasserentnahmen beeinflusst werden, und kann durch den Klimawandel häufiger und intensiver auftreten. Die simulationsbasierten Prognosen zeigen, dass im optimistischen Szenario die Abflüsse in Zukunft kaum sinken, während im pessimistischen Szenario erhebliche Rückgänge von bis zu 50 Prozent zu erwarten sind, besonders am Rhein und in südlichen Flusssystemen. Seit 2011 sind die Niedrigwasserabflüsse bereits deutlich zurückgegangen, was auf eine Verschärfung der Dauer- und Extremniedrigwasser hinweisen könnte. Insgesamt besteht Unsicherheit über das tatsächliche Ausmaß der zukünftigen Veränderungen, doch längere Dürrepisoden könnten zu bedeutenden Problemen für die Wasserbewirtschaftung und den Umweltzustand führen.

Extreme Hochwasserereignisse werden in Deutschland künftig deutlich zunehmen, insbesondere bei pessimistischen Klimaszenarien. Für die Mitte und das Ende des Jahrhunderts werden in den meisten Regionen erhebliche Zuwächse bei den Hochwasserabflüssen prognostiziert, teils von bis zu 50 Prozent oder mehr. Die

Analyse macht deutlich, dass Hochwasserereignisse der Größenordnung HQ100 (also einem Hochwasser, das statistisch bislang einmal in hundert Jahren auftrat) zukünftig häufiger auftreten und stärkere Schäden verursachen könnten. Es besteht eine hohe Unsicherheit bei den quantitativen Prognosen, vor allem aufgrund der methodischen Herausforderungen bei extremen Ereignissen. Insgesamt wird das Schadensrisiko deutlich steigen, wenn keine adäquaten Anpassungsmaßnahmen ergriffen werden, wobei die Risikoabschätzung je nach Szenario zwischen mittlerem und hohem Risiko variiert.

Ergebnisse von Hudson/Botzen/Aerts (2019) deuten darauf hin, dass sich die durchschnittliche risikobasierte Hochwasserversicherungsprämie (auf dem freien, nicht staatlich geregelten Markt) zwischen 2015 und 2055 verdoppeln könnte.

Das Risiko für **Sturzfluten** (lokal begrenzte Hochwasser mit hohem Schadenspotenzial als Folge von lokalen konvektiven Starkniederschlägen) besteht überall in Deutschland. Trotz begrenzter Prognosegenauigkeit deuten physikalische Zusammenhänge darauf hin, dass mit steigenden Temperaturen und höherem Wasserdampf in der Atmosphäre vermehrt und intensivere Starkniederschläge zu erwarten sind. Somit wird das Klimarisiko insbesondere zum Ende des Jahrhunderts als hoch bewertet.

Die **Funktionsfähigkeit von Kanalnetzen, Vorflutern und Kläranlagen** in Deutschland ist historisch ausgeweitet worden. Ältere Mischwassersysteme sind jedoch besonders anfällig bei Starkregen, da sie überlastet werden können, was zu Überschwemmungen und ungeklärtem Abfluss in Gewässer führt. Dezentrale Maßnahmen wie Speichereinrichtungen können Überlastungen abmildern, doch die klimabedingten Veränderungen, wie häufigere Starkregenereignisse und Trockenperioden, verschärfen die Herausforderungen. Kläranlagen sind grundsätzlich widerstandsfähig, könnten jedoch durch Überlastung bei Extremereignissen beeinträchtigt werden. Die zukünftige Entwicklung hängt stark von Investitionen und Anpassungsmaßnahmen der Kommunen ab, wobei für die kommenden Jahrzehnte ein geringes bis mittleres Risiko bei fehlender Anpassung besteht.

Nach Barrage (2023) würde eine Aufrechterhaltung des Leistungsniveaus der städtischen Entwässerungssysteme nach Starkregen oder Hochwasser einen Mehraufwand von +1,83 Mrd. Dollar pro Jahr pro Grad Erwärmung bedeuten. Als Referenz dienten 100 wichtige Städte in den USA (Barrage, 2023).

Steigende Wassertemperaturen reduzieren die Sauerstofflöslichkeit und fördern Eutrophierung sowie Artenverschiebungen. In Seen führt dies zu längerer Schichtung, kürzerer Eisbedeckung und längerer Vegetationsperiode. Fließgewässer zeigen bereits jetzt Temperatursteigerungen, die die Lebensgemeinschaften beeinflussen. Ohne Maßnahmen verschlechtern sich die Gewässerqualität (insbesondere bei zunehmenden Überschreitungstagen der Wassertemperatur von 25 bzw. 28°C) und

potenziell die Artenvielfalt. Ohne Anpassungen ist mit einem mittleren bis hohen Klimarisiko auszugehen.

Der **Verdünnungsgrad von chemischen Substanzen im Wasser** hängt vom Abfluss des Gewässers ab. Sinkt der Abfluss durch erhöhte Verdunstung aufgrund klimawandelbedingter Erwärmung oder veränderter Niederschläge, steigt die Konzentration der chemischen Substanzen.

Das **Grundwasser** in Deutschland ist ungleich verteilt und durch Schadstoffeinträge, Nitratbelastung, Salzwasserintrusion in Küstennähe und Nutzung belastet. Trockenperioden senken die Grundwasserstände und verschlechtern die Wasserqualität. Maßnahmen wie nachhaltige Bewirtschaftung und Nitratschutz sind notwendig. Bei nicht erfolgter Anpassung steigen Risiken bis Mitte des Jahrhunderts deutlich. Pessimistische Vorhersagen prognostizieren ein hohes Klimarisiko, wenn keine größeren Maßnahmen ergriffen werden.

Wenn durch **Hitze und Dürre** der Grundwasserspiegel fällt verbunden mit einem eventuellen Rückgang der Quellschüttung, kann daraus zudem ein eingeschränkter bzw. beendeter Brunnenbetrieb resultieren. Als Ergebnis wird weniger Wasser bereitgestellt (Bender/Groth/Viktor, 2021). Meist steht dem aber eine Erhöhung der Spitzenverbräuche und eine verstärkte Wassernachfrage gegenüber (Bender/Groth/Viktor, 2021). Daneben steigt mit höheren Außentemperaturen auch die Temperatur von Roh- und Trinkwasser, woraus sich höhere Anforderungen an die Wasserbereitstellung und -aufbereitung ergeben (Bender/Groth/Viktor, 2021). Zusammengenommen lassen sich aus der Verknappung des Angebots und erhöhten Bereitstellungsanforderungen steigende Preise ableiten. Insbesondere die Konkurrenz von Landwirtschaft, industriellen Wassernutzern und der Trinkwasserversorgung um Wasser lassen zukünftig Konflikte vermuten (Egerer/Puente/Peichl et al., 2023). Mit dem Klimawandel werden sich die Niederschläge in den Herbst, Winter und das Frühjahr verlagern und im Sommer eher seltener auftreten mit einer gleichzeitig erhöhten Evapotranspiration[42], wodurch es zu einem Nettowasserdefizit während Wachstumsperiode in der Landwirtschaft von April bis August kommt. Die Trockenheit bedingt einen erhöhten Wasserbedarf, der durch Produktionssteigerungen verschärft werden kann (Egerer/Puente/Peichl et al., 2023). Zwischen 2010 und 2015 ist die bewässerte Fläche in der Landwirtschaft bereits um 6 Prozent gestiegen, um Ertragsrückgängen entgegenzuwirken, wobei sich bereits in der Vergangenheit eine maximal niedrige Grundwasserneubildung eingestellt hat (Fliß/Baumeister/Gudera et al., 2021).

[42] Evapotranspiration ist ein wesentlicher Prozess im globalen Wasserkreislauf, der das Wasser von der Erdoberfläche in die Atmosphäre transportiert. Er setzt sich aus der direkten Verdunstung (Evaporation) und der indirekten Verdunstung über Pflanzen (Transpiration) zusammen.

Derzeit werden weniger als 3 Prozent der landwirtschaftlichen Flächen bewässert, wobei der Bedarf an **Bewässerungswasser** durch den Klimawandel voraussichtlich erheblich steigen wird. Die Hauptquelle für das Bewässerungswasser ist das Grundwasser, was bei steigender Nutzung zu Konkurrenz um diese Ressource führen kann. Maßnahmen zur effizienten Bewässerung, Wasserspeicherung und die Nutzung aufbereiteten Abwassers könnten die Wasserversorgung in der Landwirtschaft künftig sichern. Das Risiko eines Wassermangels nimmt mit den Klimaveränderungen zu, bleibt aber ohne Anpassungsmaßnahmen derzeit noch gering bis mittel, könnte aber in den kommenden Jahrzehnten deutlich steigen.

Das deutsche **Trinkwasser** gilt als eines der bestkontrollierten Lebensmittel, besteht zu etwa 70 Prozent aus Grundwasser und weist eine hohe Wasserqualität auf. Die Wasserentnahme erfolgt hauptsächlich aus Grund- und Quellwasser, wobei die Qualität durch die Kontrolle im Allgemeinen sehr gut ist, jedoch sind Nitrat und landwirtschaftliche Stoffe problematisch. Durch den Klimawandel könnten vor allem oberflächennahe Wasserquellen in Qualität und Quantität beeinträchtigt werden, insbesondere bei steigenden Temperaturen und Extremwetterereignissen. Es besteht die Gefahr, dass Temperaturerhöhungen die Vermehrung wasserbezogener Keime begünstigen, was die Trinkwasserhygiene gefährden könnte. Insgesamt wird für die Zukunft ein geringes bis mittleres Klimarisiko eingeschätzt, wobei die Wichtigkeit kontinuierlicher Maßnahmen zum Schutz der Wasserressourcen bestehen bleibt.

Bei Brunnenanlagen können durch Starkregen und Hochwasser die Infrastruktur oder elektrischer Anlagen überschwemmt und verschmutzt werden, was eine aufwändige Flutung des Brunnenschachtes zur Wartung und Reinigung des Brunnens nach sich ziehen kann (Bender/Groth/Viktor, 2021). Des Weiteren kann es zu Trübungseinbrüchen[43] infolge von Undichtigkeiten oder Kurzschlussströmungen am Fassungsbauwerk[44] kommen (Bender/Groth/Viktor, 2021), was die Wasserqualität verschlechtert, durch Verstopfungen höhere Wartungskosten von Pumpen und Ausrüstungen verursacht und langfristig die Lebensdauer des Brunnens verkürzen kann.

Produktionswasser wird in Deutschland hauptsächlich für industrielle Zwecke genutzt, wobei der Verbrauch durch Recycling und effizientere Verfahren in Zukunft weiter sinken soll. Trotz Rückgang besteht regionales Risiko von Nutzungskonflikten, wobei die Klimarisiken für die Wasserversorgung insgesamt gering eingeschätzt werden.

---

[43] Trübungseinbrüche bezeichnen das Eindringen von Partikeln, Sedimenten oder anderen Verunreinigungen in das Wasser eines Brunnens, wodurch das Wasser getrübt wird. Solche Einbrüche können die Wasserqualität stark beeinträchtigen.

[44] Kurzschlussströmungen am Fassungsbauwerk eines Brunnens sind unerwünschte Wasserströmungen, die entstehen, wenn Wasser auf direktem Weg in den Brunnenschacht gelangt, ohne ausreichend durch das umgebende Gestein oder Bodenmaterial gefiltert zu werden.

Problematisch ist in diesem Zusammenhang, dass die Wasserentnahme für industrielle Nutzer meist über Langzeitverträge mit hohen Entnahmemengen zu geringen Preisen geregelt ist (Cullmann/Sundermann/Wägner et al., 2022) und dadurch geringe Anreize bestehen, die Wassernutzung zu reduzieren bzw. in effizienzsteigernde Technologien zu investieren. Durch lokal hohen Industrieverbrauch war bereits in der Vergangenheit ein fallender Grundwasserpegel zu beobachten (Cullmann/Sundermann/Wägner et al., 2022). Dies wird sich infolge der klimatischen Änderungen hin zu mehr Trockenheit im Frühjahr und Sommer weiter verstärken.

Ohne signifikantes Wassersparen und/oder Effizienzsteigerungen in der Nutzung wird Wasserknappheit zukünftig steigen (Bisselink/Bernhard/Gelati et al., 2020). Dies nimmt Einfluss auf die Bereiche Trink- und Brauchwasser sowie Abwasserbewirtschaftung.

Mit der Förderrichtlinie „Wasserversorgung der Zukunft“ trägt auch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) den Handlungsnotwendigkeiten in der Wasserwirtschaft Rechnung und unterstützt Forschungseinrichtungen und Unternehmen gemeinsam mit (kommunalen) Betreibern und Unternehmen der öffentlichen Wasserversorgung, innovative Technologien und Konzepte für einen zukunftsfähigen Betrieb von Wasserinfrastrukturen zu entwickeln und umzusetzen (https://www.fona.de/de/massnahmen/foerdermassnahmen/wasserversorgung-der-zukunft.php). Im Frühjahr 2025 sind zehn Verbundprojekte gestartet, deren Ergebnisse auch für diese Untersuchung interessant sein dürften, für die bisher allerdings noch keine Erkenntnisse vorliegen.

D.3. Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel im Handlungsfeld Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft

Nach Definition des Umweltbundesamtes fallen unter Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel ausschließlich präventive Maßnahmen, d. h. Reparatur- und Wiederaufbaukosten nach Extremwetterereignissen zählen nicht als Investition in Klimawandelanpassung (Hölscher/Schulze/Kohli et al., 2025a).

Im Bundeshaushaltsplan 2022 waren Anpassungsausgaben in Höhe von 2 bis 3 Mrd. Euro enthalten, wovon jedoch nur eine sehr geringe Summe (unter 100 Mio. Euro) auf das Cluster Wasser entfallen (Hölscher/Schulze/Kohli et al., 2025a). Allerdings werden viele Anpassungsmaßnahmen als „übergreifend“ eingeordnet, sodass auch hier wasserrelevante Anpassungsmaßnahmen zu finden sein könnten (Hölscher/Schulze/Kohli et al., 2025a).

Für Deutschland belaufen sich die bisher durchgeführten und bisher geplanten Investitionen in die Klimaanpassung (unabhängig vom Anpassungszweck) für den Zeitraum 2012 bis 2050 auf insgesamt ca. 190 Mrd. Euro, wovon ca. 156 Mrd. Euro

auf die Zukunft (ab 2022) gerichtet sind (Lutz/Reuschel/Stöver et al., 2025). „Im Schnitt entstehen so auf Basis des aktuellen Politikstands in den nächsten 23 Jahren jährliche Investitionen in die Klimaanpassung in Höhe von 5,4 Mrd. €“ (Lutz/Reuschel/Stöver et al., 2025, S. 54). Differenziert nach Branchen werden 16 Mrd. Euro der 190 Mrd. Euro, also etwa 8 Prozent der gesamten Anpassungsinvestitionen, in der Branche Wasserversorgung umgesetzt (Lutz/Reuschel/Stöver et al., 2025).

Bezogen auf Nordrhein-Westfalen kündigte das Bundesland im Juni 2023 ein Investitionsprogramm für kommunale Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen in Höhe von 300 Mio. Euro pro Jahr über die nächsten 20 Jahre an (Lutz/Reuschel/Stöver et al., 2025).

Im Bereich Hochwasserschutz hat das Land Nordrhein-Westfalen seit 2021 rund 500 Projekte mit einem Volumen von 390 Mio. Euro gefördert. Von diesen Anpassungsmaßnahmen entfallen rund ein Drittel auf bauliche Maßnahmen (z. B. Deichsanierungen, Bau von Rückhaltebecken, mobile Schutzwände), ein Drittel auf Starkregenrisiko- und Hochwasserschutzkonzepte und ein Drittel auf Grunderwerb und Planungsverfahren.

Auch regional bestehen Förderprogramme wie z. B. das KRiS Förderprogramm Klimaanpassung der Zukunftsinitiative Klima.Werk organisiert durch Emschergenossenschaft/Lippeverband sowie die Stadtkoordinator:innen der Kommunen (https://www.klima-werk.de/kris-foerderung). KriS umfasst ein Fördervolumen von 250 Mio. Euro und wird zu 60 Prozent aus Landesmitteln bezuschusst sowie aus regionalen Abwasserabgaben (Meilinger/Soler/Vetter, 2024). Das Programm zielt insbesondere auf das Konzept Schwammstadt und Starkregenresilienz ab. Zur Anpassung an Starkregen und Hochwasser sowie Hitze und Trockenheit wird häufig das Konzept Schwammstadt genannt. Die damit zusammenhängenden Maßnahmen umfassen die Speicherung von Wasser auf Multifunktionsflächen und in Versickerungsanlagen sowie die Erhöhung der Wasserdurchlässigkeit und Kühlung durch Dach-, Fassadenbegrünungen und Stadtgrün (Meilinger/Soler/Vetter, 2024). Meist muss im Bestand umgebaut werden und in Kombination mit dem Schutz des Eigentums konzentrieren sich die Handlungsoptionen auf staatlicher Seite daher vor allem auf Fördermaßnahmen (Meilinger/Soler/Vetter, 2024) wie das KRiS Förderprogramm. Weitere Fördermaßnahmen umfassen beispielsweise wasserwirtschaftliche Maßnahmen des Wasserbaus und der naturnahen Gewässerentwicklung, welche u. a. auf die Rückgewinnung von Überschwemmungsgebieten, die Ertüchtigung und der Neubau von Hochwasserschutzanlagen oder die Erstellung von kommunalen Starkregenkonzepten abzielen (MULNV NRW, 2024b).

Aktuelle Anpassungsmaßnahmen an Trockenheit und niedrige Pegelstände zielen in Nordrhein-Westfalen auf die kurzfristige Entlastung ab: Mittels Verboten wird die Wasserentnahme aus Flüssen eingeschränkt, so zuletzt geschehen im Juli 2025

(Bezirksregierung Köln, 2025). Langfristig ausgerichtete Anpassungsmöglichkeiten können über Preisanpassungen für die Entnahme von Wasser (Grundwasser, Oberflächenwasser oder aufbereitetes Abwasser) erzielt werden. Preiserhöhungen können Anreize zur effizienteren Wassernutzung bzw. Wassersparen setzen (Bisselink/Bernhard/Gelati et al., 2020). Auch Änderungen von Zuteilungsregeln können einen administrativen Rahmen setzen und so zu einen effizienteren Wasserumgang zwingen (Bisselink/Bernhard/Gelati et al., 2020). Die Förderung von Investitionen in effizientere Bewässerungsmethoden oder Kühltechnologien (Bisselink/Bernhard/Gelati et al., 2020) oder der Bau von Wasserspeichern (Ebers/Stupak/Hüttel et al., 2023) helfen ebenfalls, den Druck auf das Trink- und Brauchwasser zu verringern.

Des Weiteren wurde vom nordrhein-westfälischen Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr im Mai 2024 eine Zukunftsstrategie Wasser angestoßen, in deren Eckpunktepapier konkrete Anpassungsmaßnahmen angedacht sind (MULNV NRW, 2024a). Diese betreffen die Verbesserung des Hochwasserschutzes, der Starkregenvorsorge, der Talsperrensicherheit, des Talsperrenmanagements in Trockenzeiten, der Gewässerresilienz, der Bodenspeicherfähigkeit, der Abwasserwiederverwendung und -beseitigung sowie Anreize für effizientere Wassernutzung, die Aktualisierung und Anpassung der Wasserversorgungskonzepte und den Umbau von Städten in Schwammstädte (MULNV NRW, 2024a). Die Veröffentlichung der voll ausgearbeiteten Strategie ist für 2025 geplant.

In einer Studie des Verbands kommunaler Unternehmen wurde für die deutschen Kanalnetze bis zum Jahr 2045 ein Investitionsbedarf von etwa 800 Milliarden Euro ermittelt, wovon jedoch nur ein geringer Anteil dem Klimawandel zuzuschreiben ist. Zudem wird geschätzt, dass zusätzliche 10 bis 15 Prozent dieser Summe für die beschleunigte Anpassung an den Klimawandel aufgewendet werden müssen. Für Nordrhein-Westfalen beläuft sich die erforderliche Investitionssumme zur Umsetzung der erforderlichen Anpassungsmaßnahmen bis zum Jahr 2045 auf rund 110 Mrd. Euro (BBH, 2025).

Als weitere Anpassungsmaßnahmen im Zusammenhang mit Wasser werden grundsätzlich auch Versicherungen gegen Hochwasser diskutiert. Campagnolo/Cian/Pavanello et al. (2023) untersuchen das Zusammenspiel zwischen privatwirtschaftlichen und staatlich unterstützten Extremwetterversicherungen als Anpassungsmaßnahme an Hochwasser: Steigt klimawandelbedingt das Hochwasser- und damit das Überschwemmungsrisiko, kann dies den kommerziellen Versicherungsmarkt unattraktiv machen bzw. zu einer massiven Verteuerung bestehender Verträge führen, da in rein marktorientierten Versicherungssystemen Versicherungsprämien nach dem Risiko festgelegt werden. Ein Rückgang der Versicherungsabdeckung, vor allem in Bevölkerungsschichten mit geringem verfügbaren Haushaltseinkommen, ist

häufig die Folge, der aber durch eine staatlich unterstützte Versicherung mit geringeren Prämien entgegengewirkt werden kann (Campagnolo/Cian/Pavanello et al., 2023).

Der technische Hochwasserschutz wird in Deutschland seit Jahrhunderten (meist auf Basis von HQ100 Prognosen) eingesetzt, kann allerdings bei Extremereignissen teilweise versagen, was enorme Schäden und Todesfälle zur Folge hätte. Aufgrund des Klimawandels steigt die Häufigkeit und Intensität von Hochwasserereignissen, sodass die bisherigen Schutzmaßnahmen möglicherweise nicht mehr ausreichen. Daher wird heute ein integriertes Hochwasserrisikomanagement verfolgt, das technische Maßnahmen (z. B. Deiche, Polder) mit naturnahen Lösungen und landwirtschaftlichen Maßnahmen verbindet (Fritsch/Zebisch/Voß et al., 2021). Es besteht stets ein Restrisiko, da ein 100-prozentiger Schutz unmöglich ist, weshalb die Anpassungskapazitäten durch räumliche Planung, Renaturierung und Maßnahmen zur Risiko- und Risikokommunikation gestärkt werden sollen (Fritsch/Zebisch/Voß et al., 2021). Zukünftige Herausforderungen liegen in der Flexibilität der Maßnahmen, der Harmonisierung der raumplanerischen Standards sowie in der Umsetzung transformativer Strategien, wie Nutzungsänderungen oder Flächenschonung, so dass die erforderlichen Handlungen langfristig, interdisziplinär und dialogorientiert ausgerichtet sein müssen, um das Hochwasserrisiko angesichts des Klimawandels effektiv zu reduzieren (Fritsch/Zebisch/Voß et al., 2021).

Investitionen in Deicherhöhungen, insbesondere durch die Berücksichtigung von Klimazuschlägen von etwa 15 bis 20 Zentimetern, können teure Rückbaumaßnahmen und Sanierungsmaßnahmen oftmals verhindern oder reduzieren (Enquetekommission III, 2025). Die Kosten für Hochwasserschutzmaßnahmen, wie beispielsweise die Verlegung von Deichen, variieren je nach Umfang des jeweiligen Projekts. Für Nordrhein-Westfalen kann eine Deichrückverlegung eine Schutzsteigerung von bis zu 40 Zentimetern bewirken, wobei die damit verbundenen Investitionskosten in den Millionenbereich steige (Enquetekommission III, 2025).

Mögliche Anpassungsmaßnahmen von Seen und Fließgewässern gegen Wassertemperatursteigerungen und einen damit verbundenen Verlust an Artenvielfalt umfassen Renaturierung, Nährstoffreduzierung und Schutzmaßnahmen an Ufern (Fritsch/Zebisch/Voß et al., 2021).

D.4. Szenariobasierte Modellrechnungen zu den Mehrkosten aufgrund des Klimawandels und die durch Klimawandelanpassung möglichen Kostenreduktionen

Die in der Literatur identifizierten Folgen des Klimawandels für die Wasserwirtschaft und die damit verbundenen Wirkungsketten werden genutzt, um eine szenariobasierte Abschätzung zu den daraus entstehenden Kosten und ökonomischen Wirkungen für Nordrhein-Westfalen vorzunehmen. Die einzelnen Schritte sind überblicksartig in Tabelle 6 dargestellt.

So werden in einem ersten Schritt die unterschiedlichen Szenarienläufe festgelegt, um im absoluten und relativen Vergleich die Wirkung von Klimawandel und -anpassung quantifizieren zu können. Anschließend werden literaturgestützt geeignete Parameter ermittelt, welche quantitative Vorgaben in absoluten bzw. relativen Einheiten zu ökonomischen Wirkzusammenhängen darstellen. Diese werden schließlich in das makro-ökonometrische Input-Output-Modell PANTA RHEI integriert, um in einem voll integrierten ökonomischen Modellkontext die direkten und indirekten Wirkungen abzuschätzen und einen Eindruck über mögliche zukünftige Größenordnungen zu geben. Durch die spezifische Modellstruktur und den hohen Detailgrad können die Folgewirkungen des Klimawandels nicht nur für das Bruttoinlandsprodukt und seine Sektoren, sondern auch detailliert für wirtschaftliche und sozioökonomische Strukturen nachvollzogen werden.

Dieses Vorgehen bezieht sich nicht auf ein bestimmtes Klimawandelszenario. Vielmehr wird auf Klimawandelfolgen abgestellt, die in Deutschland empirisch nachweisbar mit dem Klimawandel in Verbindung stehen und für die in der Vergangenheit eine Steigerung zu beobachten war. Dies betrifft den graduellen Temperaturanstieg sowie die Extremwetterereignisse Hochwasser, Starkregen, Flut, Hitze und Dürre. Die damit zusammenhängenden Folgewirkungen werden auf Parameter übertragen und als Szenariorechnung für die Zukunft berechnet.

Tabelle 6: Übersicht über das Vorgehen zur Bestimmung klimawandelbedingter wasserbezogener Folgekosten für Deutschland und Nordrhein-Westfalen

Quelle: Eigene Darstellung.

Im Folgenden werden die einzelnen Schritte detailliert beschrieben, wobei die Literaturanalyse bereits in den Abschnitten D.1 bis D.3 abgehandelt wurde.

D.4.1. Szenario-Analyse

Für die Ermittlung der Kosten, die klimawandelbedingt in wasserbezogenen Bereichen in Nordrhein-Westfalen entstehen können, werden insgesamt drei Szenarien modelliert, die in Tabelle 7 dargestellt sind.

Tabelle 7: Übersicht über die verschiedenen Szenarien

Nr.	Szenario	Fortgesetzter Klimawandel	Anpassung
1	Referenz	Nein	Nein
2	Klimawandel (KW)	Ja	Nein
3	Klimawandel und Klimawandelanpassung (KWA)	Ja	Ja

Quelle: Eigene Darstellung.

Szenario 1 bildet die Referenz, d. h., dieses Szenario ist die Vergleichsgrundlage oder auch der Basislauf. Hier wird unterstellt, dass sich der Klimawandel und Maßnahmen zur Klimaanpassung nicht weiter fortsetzen, sondern auf dem Stand von 2024 verbleiben. Die bisherigen Verhaltensanpassungen bleiben jedoch unverändert. Es handelt sich damit nicht um ein kontrafaktisches Szenario, in dem der Klimawandel vollständig herausgerechnet würde.

In Szenario 2 (KW) setzt sich der Klimawandel in Form von Extremwetterereignissen (Hitze, Dürre, Starkregen, Hochwasser) weiter fort, d. h., es werden die Klimawirkungen vermehrt und intensiver eintreten, die als unvermeidbar und auf Basis der Literatur als sehr wahrscheinlich angesehen werden und sich in quantitativen Größen im ökonomischen Modell abbilden lassen. Zudem werden keine weiteren bzw. zusätzlichen Anpassungsmaßnahmen getroffen. Es werden nur wasserbezogene Klimawandelfolgen betrachtet. Die Differenz zwischen Szenario 2 und 1 bildet die Kosten des Klimawandels im Bereich Wasser durch vermehrte und stärkere Extremwetterereignissen ab, die bis zum Jahr 2050 gegenüber heute zusätzlich auftreten.

Szenario 3 (KWA) unterstellt voranschreitende Extremwetterereignisse wie in Szenario 2 (KW) beschrieben und ausgewählte, wirksame und effiziente Maßnahmen in der Anpassung. Im Vergleich zu Szenario 2 lässt sich abschätzen, um wieviel sich die quantifizierbaren Kosten aus (2) verringern lassen und welche wirtschaftlichen Effekte die Anpassungsmaßnahmen mit sich bringen.

Zur Konstruktion und Berechnung der Szenarien wurden Parameter aus der oben beschriebenen Literatur herangezogen und in das Modell PANTA RHEI integriert. Für die Parameter wurde auf die KWRA (Fritsch/Zebisch/Voß et al., 2021), bestehende Literatur und eine zusätzliche Literaturauswertung zurückgegriffen. Die bestehende Literaturdatenbank umfasst sechs Literatureinträge, die einen direkten Bezug zum Handlungsfeld „Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft“ haben. In der ergänzenden, systematischen Literaturanalyse wurde mit ausgewählten Schlagworten

zu Klimawandel und Wasser ab dem Veröffentlichungsjahr 2020 nach weiteren Quellen gesucht.[45] Von den 285 initial gefundenen Dokumenten verblieben in mehreren Screeningschritten 24 Dokumente, die für eine detaillierte Auswertung relevant erschienen. Zusätzlich wurden 21 Dokumente aus Anhörungen zum Thema Wasser aufgenommen, sodass insgesamt 41 Dokumente ausgewertet wurden.

Die genauen Szenarioeinstellungen sowie die Struktur und Funktionsweise des Modellsystems werden im folgenden Abschnitt detailliert beschrieben.

D.4.2. Szenario-Modellierung und Modell-Rechnung

Die klimawandelbedingten Veränderungen in Form von zusätzlichen Extremwetterereignissen und die vereinfacht abgeschätzte Anpassung daran werden in den oben skizzierten Szenarien modelliert, um ihre Wirkungen auf die wirtschaftlichen Strukturen abzuschätzen. Die Szenarien werden als Vorgaben in das Modell PANTA RHEI mit dem Modul LÄNDER eingestellt. Unterschiede in den Ergebnissen beschreiben schließlich die unterschiedlichen sektoralen und gesamtwirtschaftlichen Effekte im konsistenten Modellrahmen. Wichtig hierbei ist zu verstehen, dass in der Szenariodarstellung nur monetarisierbare und im ökonomischen Modellrahmen vorhandene Parametergrößen verändert werden können. Die Szenarioanalyse abstrahiert also von der Realität und vermittelt einen Eindruck darüber, wie sich die wirtschaftlichen Zusammenhänge in verschiedenen Zukunftskontexten verändern würden und wie und ob Maßnahmen zum Verhindern ungünstiger Entwicklungen wirken könnten.

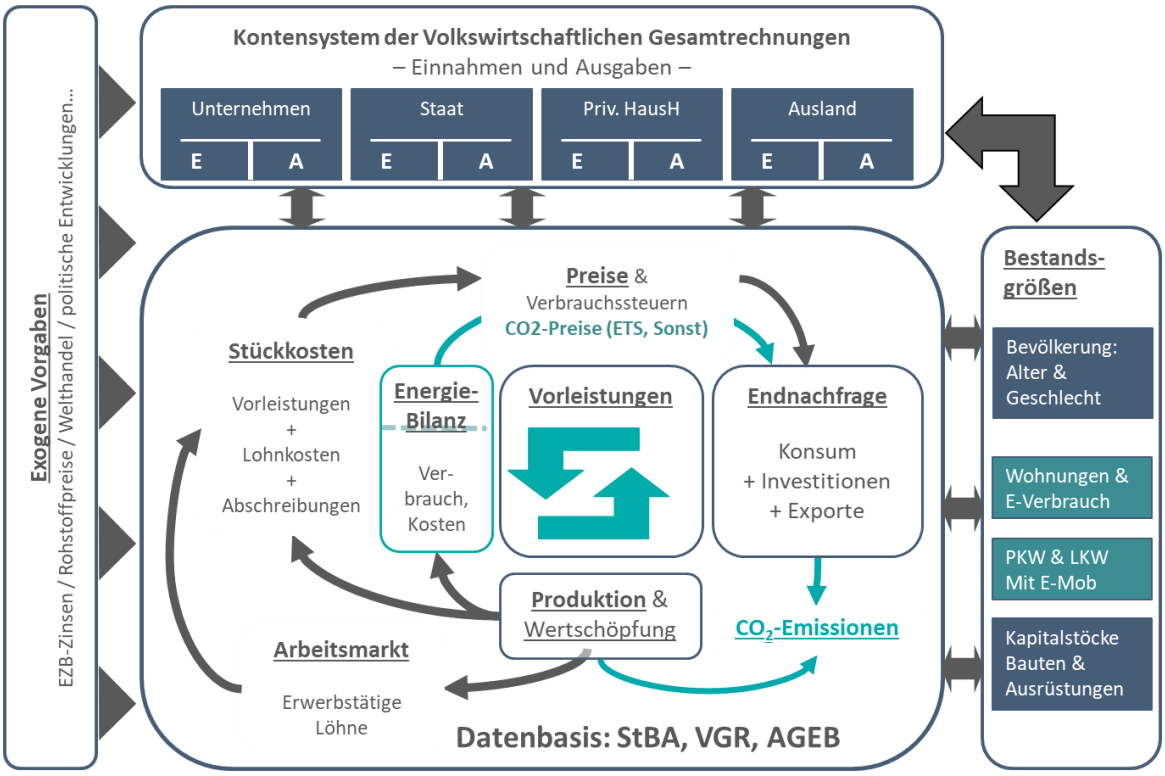
Zur Abbildung der klimawandelbedingten Extremwetterereignisse werden zunächst die (bio-)physikalischen Wirkungen in ökonomische Wirkungen übersetzt und quantifiziert. Diese werden dann als Input in den jeweiligen Wirtschaftsbereichen für die Abschätzung der gesamtwirtschaftlichen Effekte in PANTA RHEI verwendet. Durch die direkten Wirkungen werden im Modell weitere indirekte und induzierte Wirkungen ausgelöst. Die Effekte des Klimawandels lassen sich insbesondere durch Veränderung der Produktionskostenstruktur, Veränderung der Produktivität, Veränderung der Endnachfrage, Veränderung von Investitionen, Veränderung der öffentlichen Ausgaben sowie Veränderung von Preisen abbilden. Dieses Vorgehen entspricht dem aus dem BMWK-Projekt Kosten durch Klimawandelfolgen (vgl. Flaute/Reuschel/Stöver, 2022). Anpassungsmaßnahmen werden einmal durch die erforderlichen Ausgaben und andererseits durch die verminderten Schäden definiert.

[45] Die genauen Suchabfragen mit den verwendeten Schlagworten sind im Anhang in Tabelle 14 aufgeführt.

D.4.2.1. Das ökonomische Modell PANTA RHEI

Das nationale Modell PANTA RHEI ist eine zur Analyse umweltökonomischer Fragestellungen erweiterte Version des Simulations- und Prognosemodells INFORGE (Becker/Bernardt/Bieritz et al., 2022). Das Modell dient der Bewertung von Wirtschafts-, Energie-, Klima- und Umweltpolitiken mit einem Zeithorizont bis 2050 und folgt der INFORUM-Philosophie (Almon, 1991) zur Erstellung von Bottom-up- und vollständig integrierten ökonometrischen Input-Output-Modellen. Wie die CGE-Modelle (Computable General Equilibrium Models) gehört es zur Gruppe der input-output-basierten makroökonomischen Modelle, in denen Wechselwirkungen, indirekte Effekte und andere Interdependenzen auf einer hohen sektoralen Detailebene abgebildet werden (Becker/Bernardt/Bieritz et al., 2022; Stöver/Flaute/Reuschel, 2022). Im Gegensatz zu CGE-Modellen basiert PANTA RHEI/INFORGE jedoch nicht auf neoklassischer Theorie, sondern auf Ansätzen der Evolutionsökonomie. Diese erklären Entwicklungen anhand von geschätzten Gleichungen und Parametern auf der Grundlage historischer Daten. Wie in Abbildung 9 dargestellt, werden die Preise unter Berücksichtigung von Marktunvollkommenheiten bestimmt, die durch unvollständigen Wettbewerb, teilweise starre Preise und Marktabhängigkeiten ausgelöst werden. Die Produktionsmenge wird sowohl durch angebots- als auch durch nachfrageseitige Effekte bestimmt. Dabei legen Unternehmen ihre Preise auf der Grundlage ihrer Kostensituation und der konkurrierenden Importpreise fest (Lehr/Lutz). Dies löst Reaktionen auf der Nachfrageseite aus, die wiederum die Produktionsmenge bestimmen. Der technologische Wandel wird durch Produktionsweisen, Arbeitsproduktivität und Kapitalintensität abgebildet. Aktuelle technologische Entwicklungen, die noch keine ausreichende zeitliche Grundlage haben, werden durch die Festlegung von Annahmen integriert.

Abbildung 9: Übersicht über Struktur und Funktionsweise von PANTA RHEI



Quelle: Eigene Darstellung.

Durch diese Struktur wird der langfristige intersektorale Strukturwandel in der wirtschaftlichen Entwicklung mithilfe von Input-Output-Tabellen auf der Ebene von Wirtschaftszweigen abgebildet. Grundsätzlich wird dabei angenommen, dass Zusammenhänge und Größenordnungen der Vergangenheit auch in Zukunft gelten, Einflussfaktoren also ähnlich wirken wie in der Vergangenheit. Detaillierte technologische Veränderungen wie der Umbau der Stahlindustrie hin zu grünem Wasserstoff oder die Verlagerung der Autoproduktion vom Verbrenner zum Elektroauto, d. h. der intrasektorale Strukturwandel, werden nicht automatisch erfasst. Für die Abbildung der intrasektoralen Transformation hin zu einer klimaneutralen Wirtschaft müssen weitergehende Annahmen getroffen werden.

Das Modell wird u. a. regelmäßig für die Bestimmung von Klimawandeleffekten genutzt (Fehnker/Reuschel/Stöver, 2025; Flaute/Reuschel/Stöver, 2022; Lutz/Reuschel/Stöver et al., 2025; Stöver/Bernardt, 2023; Stöver/Reuschel/Wolter et al., 2025; Wolter/Bernardt/Daßler et al., 2024).

Zur Disaggregation der bundesweiten, gesamtwirtschaftlichen Effekte auf Bundesländerebene wird das ergänzende Regionalmodul LÄNDER verwendet, das direkt mit dem makroökonomischen Modell PANTA RHEI gekoppelt ist. Das LÄNDER-Mo-

dell wird seit über 15 Jahren für Analysen des Strukturwandels in den 16 Bundesländern genutzt, etwa zu Arbeitsmarkt, Demografie, Klimaschutz oder Siedlungsentwicklung. Es überträgt die in PANTA RHEI berechneten nationalen Größen wie Nachfrage, Produktion und Beschäftigung auf die Länderebene. Im Zentrum steht eine vollständig integrierte multiregionale Input-Output-Tabelle (MRIO), durch welche die regionalen Vorleistungsverflechtungen und interregionalen Handelsbeziehungen – etwa zwischen Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen – konsistent berücksichtigt werden. Die regionale Produktionsentwicklung beeinflusst die Beschäftigung, welche wiederum die Investitionsnachfrage antreibt (Ulrich/Bernardt/Parton et al., 2022). Bundesweite PANT RHEI-Ergebnisse fungieren als erklärende Größen in LÄNDER und ermöglichen – bei Bedarf – aggregierende Anpassungen.

D.4.2.2. Klimafolgen-Szenario (KW)

Das KW-Szenario berücksichtigt ausschließlich die wasserbezogenen Aspekte des Klimawandels.

Die Wasserwirtschaft ist vom Klimawandel insbesondere über die Zunahme von Extremwetterereignissen betroffen: Auf der einen Seite werden Hitzeperioden und Dürren häufiger und intensiver, sodass der Wasserbedarf steigt. Auf der anderen Seite nehmen auch Starkregen und Überschwemmungen zu, welche die Wasserqualität senken und die Funktionsfähigkeit des Wassersystems (Anlagen und Netze) einschränken können.

Für das KW-Szenario wird daher angenommen, dass in allen Wirtschaftsbereichen eine höhere Nachfrage von Wasser und Dienstleistungen der Wasserversorgung besteht, sodass die Vorleistungen dieses Wirtschaftszweiges an alle nachgelagerten Wirtschaftszweige im Jahr 2050 um 10 Prozent höher liegen als in der Referenzentwicklung. Dieser zusätzliche Bedarf steigt bis 2050 Jahr für Jahr linear an.

Auch die Wasserwirtschaft selbst passt ihre Vorleistungen an, um die Wasserqualität halten und die Wasserbereitstellung gewährleisten zu können. Hierfür wird angenommen, dass im Jahr 2050 eine zusätzliche Nachfrage von Strom (+45 Prozent) und Ausbauarbeiten (+45 Prozent) sowie von Ingenieurs- (+30 Prozent) und Verwaltungsdienstleistungen (+45 Prozent) gegenüber dem Referenz-Szenario entsteht. Auch hier steigen die zusätzlichen Nachfragen zwischen 2025 und 2050 kontinuierlich mit zunehmenden Klimawandel an.

Außerdem werden angesichts der ansteigenden Kosten die Produktionspreise der Wasserversorgung angehoben.

In der Landwirtschaft gehen durch eine geringere Wasserverfügbarkeit und einer verstärkten Konkurrenz um Wasser während der längeren Trockenheitsphasen insbesondere während der Wachstumsphasen der Pflanzen die Erträge zurück und führen zu höheren Produktionspreisen.

Der Anstieg an Starkregen, Überschwemmungen und Hochwasser wirkt ohne Ausweitung des Hochwasser- und Überschwemmungsschutzes über die Bereiche Versicherungen und Rückstellungen: Sowohl private Haushalte als auch Unternehmen und Versicherungen müssen höhere Rücklagen schaffen, um den Hochwasserschäden an Ausrüstungen und Bauten begegnen zu können. Dafür bilden sie Rücklagen für höhere Versicherungsbeiträge (+60 Prozent im Jahr 2050) und für die Beseitigung von Klimawandelschäden an Grundstücken und Wohnungen (+3 Prozent im Jahr 2050). Die privaten Haushalte geben dafür weniger Geld für andere Konsumverwendungszwecke aus; diese liegen bis 2050 um rund 0,1 Prozent niedriger als in der Referenzentwicklung. Die Unternehmen treffen mit einer Anhebung ihrer Abschreibungen bis 2050 gegenüber der Referenzentwicklung um 0,3 Prozent Vorkehrungen gegen den Klimawandel.

D.4.2.3. Klimawandel- und Klimawandelanpassung-Szenario (KWA)

Das KWA-Szenario baut auf dem KW-Szenario auf, d. h., dass die Einstellungen zum Klimawandel auch in diesem Szenario enthalten sind. Grundsätzlich werden die Anpassungsmaßnahmen so getroffen, dass sie die Effekte des Klimawandels abschwächen. Angesichts dessen kann ein Teil der im KW-Szenario gebildeten Rücklagen aufgelöst werden (Versicherungen -10 Prozent und Grundstücke/Wohnungen -1 Prozent im Jahr 2050 gegenüber dem KW-Szenario). Dies ermöglicht den Unternehmen aller Wirtschaftszweige, in Anpassungsmaßnahmen zu investieren, sodass die Investitionen in Ausrüstungen im Jahr 2050 um 1 Prozent und in Bauten um 4 Prozent höher liegen. Damit diese Maßnahmen umgesetzt werden können, wird angenommen, dass eine höhere Nachfrage des öffentlichen Sektors sowie der Hochbau-, Tiefbau- und Ausbau-Sektoren nach Vorleistungen von Architektur- und Ingenieurbüros entsteht, sodass diese Planungsleistungen im Jahr 2050 jeweils um 20 Prozent höher liegen.

Dank der Anpassungsmaßnahmen werden die Klimawandelschäden eingedämmt, sodass die Preisanstiege der Wasserversorgung und der Landwirtschaft im KWA-Szenario abgeschwächt werden können. Hierfür wird angenommen, dass die Preise gegenüber der Referenzentwicklung nur noch halb so stark höher liegen wie im KW-Szenario.

Darüber hinaus wird insbesondere in Städten ein Regenwassermanagement eine wichtige Rolle beim Schutz vor den Folgen von Starkregenereignissen spielen. Dafür

wird angenommen, dass der öffentliche Sektor seine Bauinvestitionen anheben wird, sodass sie im KWA-Szenario um 8 Prozent in Jahr 2050 höher liegen werden.

Trotz der Anpassungsmaßnahmen ist davon auszugehen, dass die Gefahr von Extremwetterereignissen weiterhin bestehen wird. Daher wird angenommen, dass der Staat in eine Katastrophenvorsorge investieren wird. Entsprechend liegen die Investitionen des öffentlichen Sektors um 2 Prozent im Jahr 2050 höher.

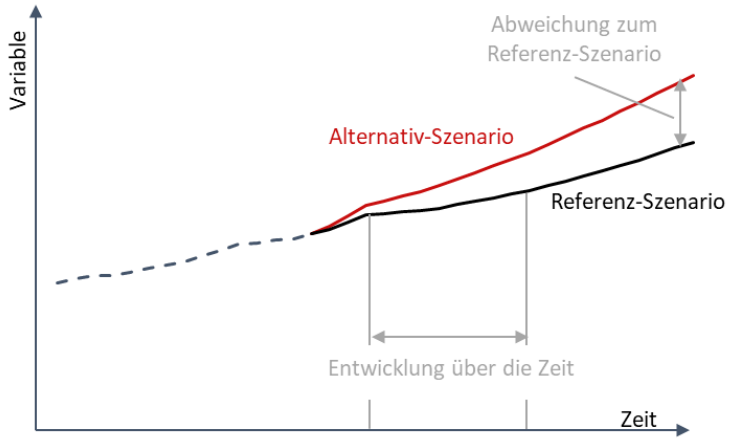
D.4.3. Abschätzung möglicher wasserbezogener Klimawandelkosten

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Szenario-Analyse vorgestellt. Wichtig ist dabei zu verstehen, dass es sich nicht um eine Prognose tatsächlich entstehender Kosten handelt, sondern um eine Abschätzung und Einordnung möglicher Entwicklungen und die Wirkung von Maßnahmen dagegen. Ein Szenario hilft dabei, besser zu verstehen, was passieren könnte und wer oder was wie betroffen sein würde. Mit Hilfe dieser Analysen kann somit vor einer konkreten Umsetzung von politischen Instrumenten oder Maßnahmen analysiert werden, welche Reaktionen in der Wirtschaft zu erwarten sind und wie sie gestaltet sein sollte, damit negativen Effekte für die Wirtschaft vermieden werden können.

Die hier vorliegenden Ergebnisse sind dabei zudem eher als Untergrenze zu verstehen, da viele Schäden nicht direkt bewertet bzw. im ökonomischen Modell abgebildet werden können, wie z. B. der Verlust an Artenvielfalt oder Lebensqualität, Todesfälle, Leid etc. Des Weiteren werden die Ergebnisse auch von weiteren Faktoren wie die Umsetzung des Klimaschutz beeinflusst: Die abgeleiteten Klimafolgen wurden unter der Maßgabe der bestehenden Klimaschutzpolitiken getroffen, bei weniger ambitionierten Klimaschutzbemühungen wird der Klimawandel stärker ausfallen und die damit zusammenhängenden Effekte höher liegen.

Ein Vergleich zwischen einem Szenario mit zusätzlichen Annahmen (Alternativ-Szenario) zu einem Basis- oder Referenzszenario gibt Aufschluss über die jeweiligen ökonomischen Wirkungen der getroffenen Szenario-Annahmen. Wie in Abbildung 10 dargestellt werden die jeweiligen Entwicklungen verglichen, also der Abstand zwischen Referenz- und Alternativ-Entwicklung genommen. Diese Differenz wird im vorliegenden Fall als Kosten eingestuft, also als Verluste, die der Klimawandel mit sich bringt.

Abbildung 10: Referenzszenario, Alternativszenario und Abweichungen



Quelle: Großmann/Hohmann/Lutz et al. (2022)

Zunächst werden die Ergebnisse für Deutschland insgesamt betrachtet und anschließend die Folgen für Nordrhein-Westfalen dem entgegengehalten und eingeordnet.

D.4.3.1. Effekte auf nationaler Ebene

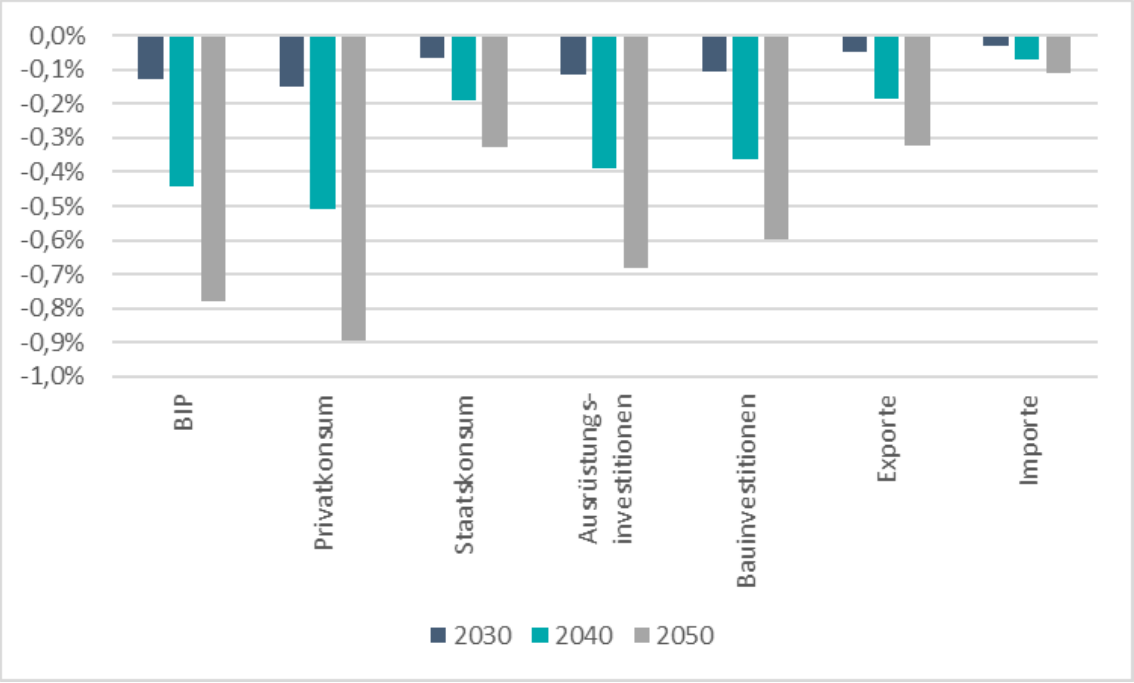
Die Kosten des wasserbezogenen Klimawandels äußern sich sowohl in makroökonomischen Größen wie in Verlusten im Bruttoinlandsprodukt, als auch in Strukturveränderungen und sozioökonomischen Effekten.

Makroökonomische Effekte

Abbildung 11 zeigt die makroökonomischen Effekte des wasserbezogenen Klimawandels als relative Differenz zwischen dem KW- und dem Referenz-Szenario für die Jahre 2030, 2040 und 2050. Die Wirkung auf das preisbereinigte BIP und seine Komponenten ist negativ und verstärkt sich im Laufe des Projektionszeitraums, sodass das BIP im Jahr 2050 um knapp 0,8 Prozent niedriger liegt. Die durch den Klimawandel bedingten höheren Preise und der höhere Bedarf an Rückstellungen für die Klimawandelschäden führen dazu, dass der Konsum, insbesondere der privaten Haushalte, gegenüber der Referenzentwicklung zurückgeht sowie die Investitionstätigkeit der Unternehmen gedämpft wird. Die schwächere Wirtschaftsleistung hat nicht nur eine geringere inländische Nachfrage zur Folge, sondern schmälert auch den Bedarf Deutschlands nach Produkten und Vorleistungen aus dem Ausland. Die niedrigeren Importe wirken sich folglich zwar positiv auf die Außenhandelsbilanz

aus, jedoch fallen die negativen Effekte auf die Exporte stärker aus, sodass ein niedrigerer Exportüberschuss im KW-Szenario resultiert.

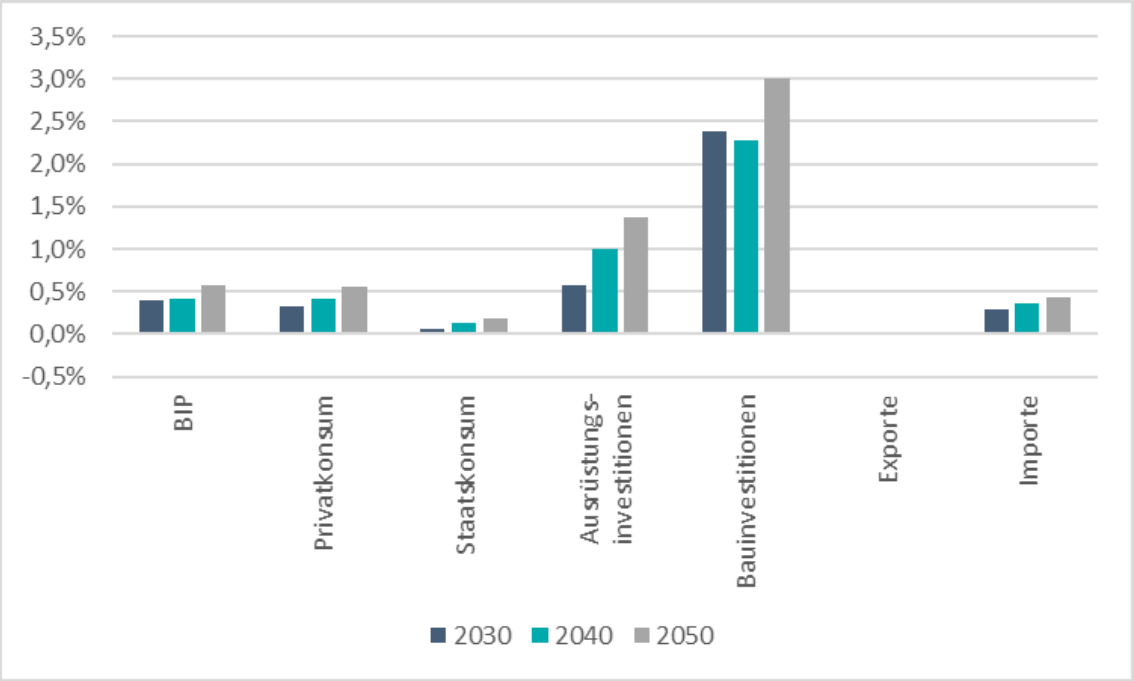
Abbildung 11: Relative Abweichung des BIP und seiner Komponenten (real) im KW-Szenario gegenüber der Referenzentwicklung für Deutschland



Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Die makroökonomischen Effekte im KWA-Szenario werden in Abbildung 12 als relative Differenz zum KW-Szenario dargestellt, es werden also die Effekte von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel sichtbar. Die Anpassungsmaßnahmen wirken sich insbesondere über die damit verbundenen höheren Ausrüstungs- und Bauinvestitionen steigernd auf die Wirtschaftsleistung aus, wodurch das preisbereinigte BIP im Jahr 2050 um rund 0,6 Prozent höher liegt als ohne Anpassung an den Klimawandel. Auch der Konsum zieht infolge der durch die Anpassung abgeschwächten Preissteigerung und dadurch, dass die Haushalte weniger Rücklagen bilden müssen, an. Im Hinblick auf den Außenhandel gibt es kaum Veränderungen bei der Nachfrage aus dem Ausland nach in Deutschland erzeugten Waren und Dienstleistungen, jedoch liegen die Importe aufgrund des Mehrbedarfs nach Vorleistungen zur Deckung der inländischen Nachfrage höher.

Abbildung 12: Relative Abweichung des BIP und seiner Komponenten (real) im KWA- gegenüber dem KW-Szenario für Deutschland



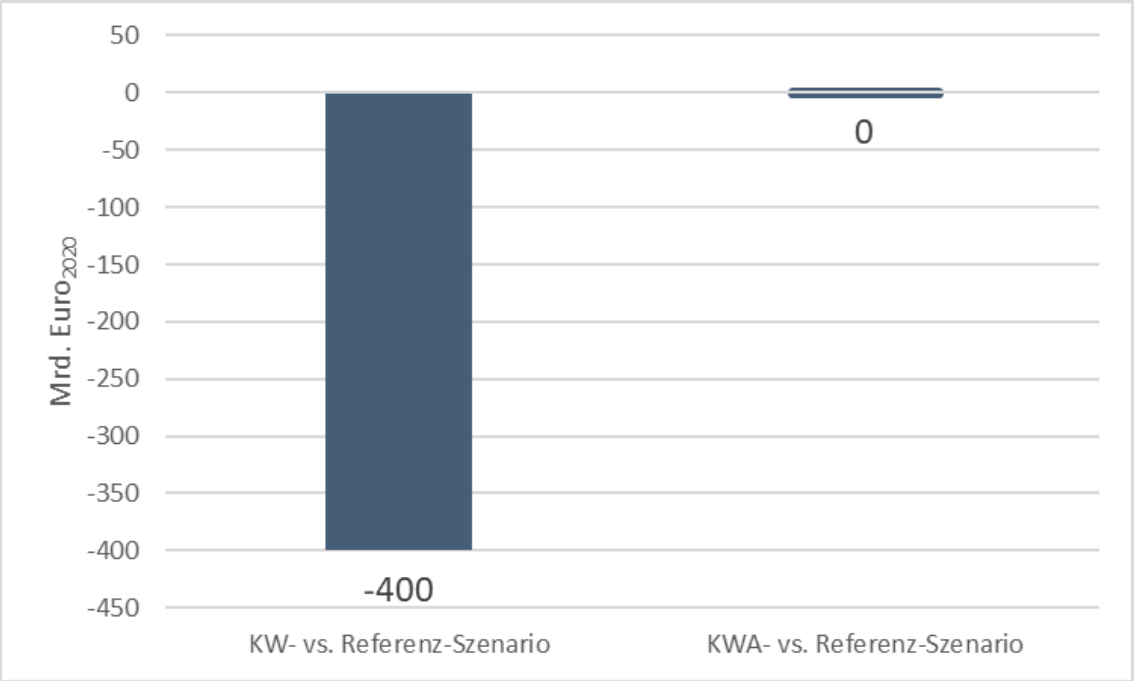
Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Abbildung 13 stellt den akkumulierten gesamtwirtschaftlichen Effekt im KW-Szenario demjenigen im KWA-Szenario gegenüber. Dazu werden die absoluten Abweichungen des preisbereinigten BIP jeweils gegenüber der Referenzentwicklung über den Projektionszeitraum kumuliert. Die linke Säule zeigt die Summe der Schäden an der Wirtschaftsleistung, die der wasserbezogene Klimawandel verursacht und die sich zwischen 2026 und 2050 zu rund 400 Mrd. Euro$_{2020}$ aufaddieren.

Für die rechte Säule werden nicht wie in Abbildung 12 die Abweichungen zwischen KWA- und KW-Szenario betrachtet, sondern zwischen KWA- und Referenz-Szenario, sodass der Effekt dargestellt wird, der nach der Anpassung an den Klimawandel gegenüber einer Welt resultiert, in der sich der Klimawandel nicht verstärkt. Bei Betrachtung des gesamten Projektionszeitraums ergibt sich kumuliert ein Effekt auf das preisbereinigte BIP von etwa 0; das bedeutet, dass die wasserbezogenen Anpassungsmaßnahmen bei zielgerichteter Umsetzung so effektiv sind, dass sie die wirtschaftlichen Schäden durch den Klimawandel vollständig ausgleichen können. Bei Berücksichtigung der zeitlichen Entwicklung ergibt sich, dass die jährlichen Differenzen im KWA-Szenario zur Referenzentwicklung erst positiv sind und sich dieser Effekt aber gegen Ende der 2030er-Jahre umkehrt. Langfristig bleiben somit auch wirtschaftliche Restschäden durch den Klimawandel, die trotz Anpassungsmaßnahmen

nicht vollständig abgewendet werden können. Klimaschutzmaßnahmen, die den Klimawandel von vornherein eindämmen, sind demnach auch aus ökonomischer Perspektive notwendig.

Abbildung 13: Kumulierte absolute Differenzen des BIP (real) im Zeitraum von 2026 bis 2050 für Deutschland (auf 100 gerundet)



Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Einkommenseffekte

Die privaten Haushalte sind unterschiedlich stark von notwendigen Konsumausgaben zum Lebensunterhalt belastet.[46] Abbildung 14 zeigt auf der linken Seite, dass das unterste Einkommensdezil im Jahr 2050 je nach Szenario etwa 52 Prozent des ausgabefähigen Einkommens für Ausgaben in Wohnen und Energie tätigt, in denen auch die Ausgaben für Wasser enthalten sind. Das oberste Dezil wird hingegen nur zu etwa 15 Prozent des Einkommens von diesen Ausgaben belastet.

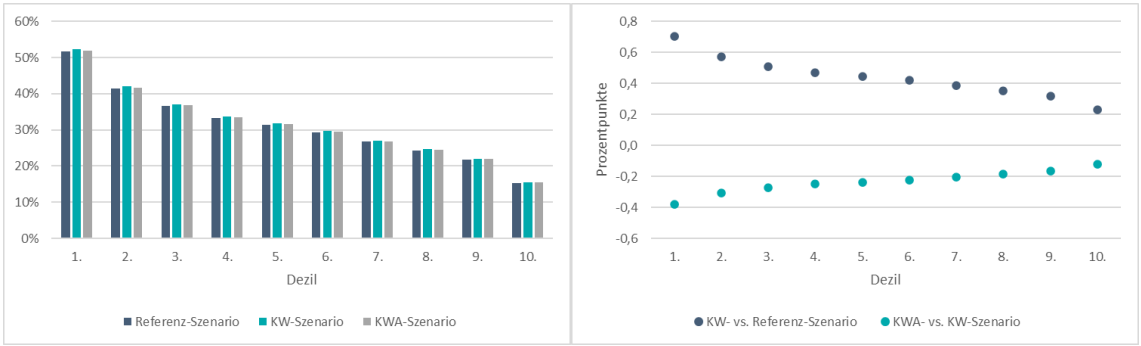
Im KW-Szenario steigen durch die höheren Preise in der Wasserwirtschaft auch die Konsumausgaben privater Haushalte für wohnbezogene Zwecke. Die rechte Seite von Abbildung 14 veranschaulicht, dass die unteren Einkommensklassen stärker durch den Preisanstieg betroffen sind als die oberen Dezile (dunkelblaue Punkte).

[46] Zu den notwendigen Konsumausgaben zählen neben Ausgaben für Nahrungsmittel und Getränke auch Ausgaben für Wohnen und Energie.

Während der Anteil für Wohnen und Energie im obersten Dezil im Jahr 2050 um 0,2 Prozentpunkte gegenüber der Referenzentwicklung höher liegt, beträgt die Abweichung im 1. Dezil 0,7 Prozentpunkte. Damit steigt die finanzielle Belastung für die Einkommensklassen, die ohnehin schon deutlich stärker durch Ausgaben für notwendige Wohnkosten belastet sind, im KW-Szenario stärker an, sodass sich deren Konsummöglichkeiten für andere Zwecke noch stärker einschränken. Die unteren Einkommensklassen sind daher vom wasserbezogenen Klimawandel relativ stärker betroffen, was zu einer Verstärkung der Ungleichheit führt.

Die rechte Seite von Abbildung 14 zeigt auch, wie stark die privaten Haushalte im KWA-Szenario gegenüber dem KW-Szenario in ihren Ausgaben entlastet werden (türkisfarbene Punkte). Zwar können die Anpassungsmaßnahmen die höhere Belastung durch den Klimawandel nicht vollständig ausgleichen, dennoch bringen sie für alle Einkommensklassen eine Entlastung. Für das oberste Dezil liegt der Anteil für Wohnen und Energie damit im Jahr 2050 um rund 0,2 Prozentpunkte niedriger, während das 1. Dezil eine Entlastung um 0,4 Prozentpunkte erhält. Durch die Investitionen in Anpassungsmaßnahmen kann also die klimawandelbedingte Ungleichheit wieder reduziert werden.

Abbildung 14: Anteile der Konsumausgaben für Wohnen und Energie am ausgabefähigen Einkommen im Referenz-, KW- und KWA-Szenario (links) und Änderung der Anteile zwischen den Szenarien (rechts) nach Einkommensdezilen im Jahr 2050

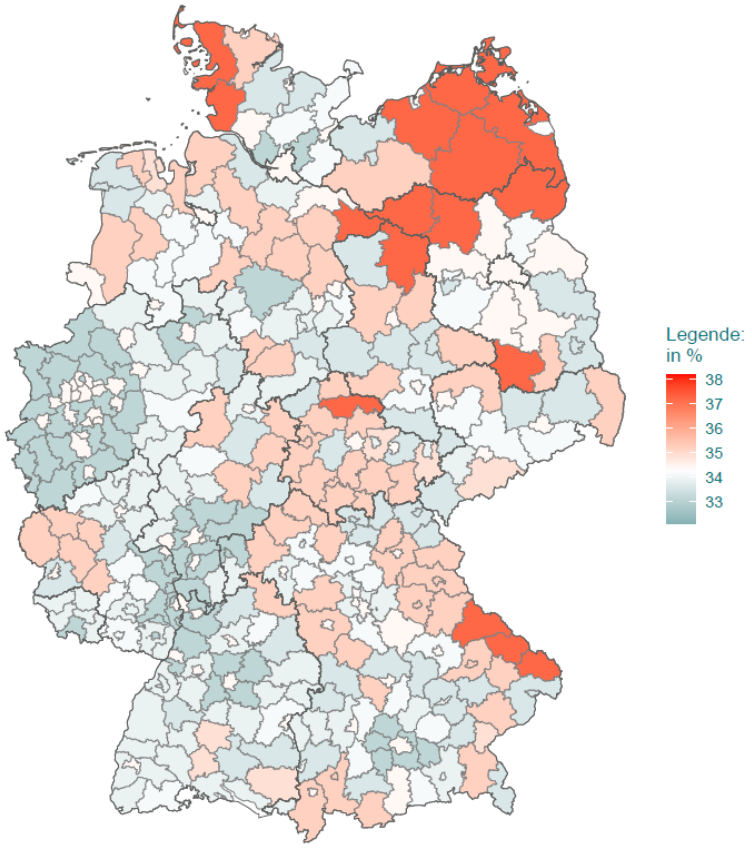


Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Abbildung 15 stellt die räumliche Verteilung dar, wie viel ein privater Haushalt vom verfügbaren Einkommen für notwendigen Konsum aufwenden muss. Je rot gefärbter, desto weniger Spielraum bleibt für andere Konsumausgaben wie Restaurantbesuche oder Freizeitaktivitäten und je prekärer die Situation bei Preisanstiegen für notwendige Konsumausgaben. In Bezug auf das Szenario bedeutet dies, dass diese Haushalte zukünftig relativ stärker vom wasserbezogenen Klimawandel betroffen

sein werden und sich damit auch räumliche Disparitäten ergeben. Mit Fokus auf Nordrhein-Westfalen ergibt sich, dass im gesamtdeutschen Vergleich die Haushalte relativ geringe Anteile notwendiger Konsumausgaben aufweisen. Dennoch bestehen auch hier regionale Unterschiede: während die ländlicheren Räume im Westen Nordrhein-Westfalens weniger stark belastet sind, müssen private Haushalte in größeren Städten (v. a. entlang der Ruhr) sowie den östlichen Gebiete Nordrhein-Westfalens einen höheren Anteil ihres ausgabefähigen Einkommens für notwendige Konsumausgaben aufwenden.

Abbildung 15: Regionale Verteilung der Belastung privater Haushalte durch notwendige Konsumausgaben (2018)



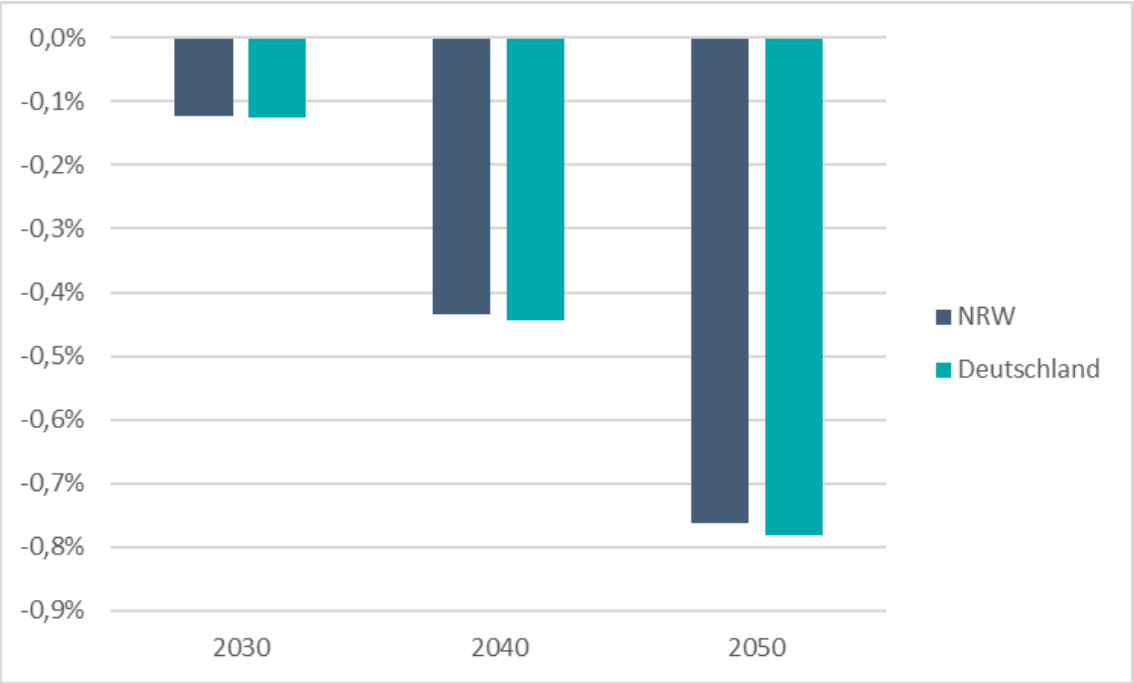
Quelle: Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) 2018 des Statistischen Bundesamtes, eigene Berechnungen.

D.4.3.2. Effekte in NRW

Im Folgenden werden die Szenario-Ergebnisse für Nordrhein-Westfalen (NRW) dargestellt. In Abbildung 16 werden die relativen Abweichungen des preisbereinigten

BIP zwischen dem KW- und dem Referenz-Szenario für Deutschland (vgl. Abbildung 11) denjenigen für NRW gegenübergestellt. Die relativen Verluste fallen ähnlich hoch aus, NRW ist in makroökonomischer Hinsicht ganz leicht weniger vom wasserbezogenen Klimawandel betroffen als Deutschland insgesamt.

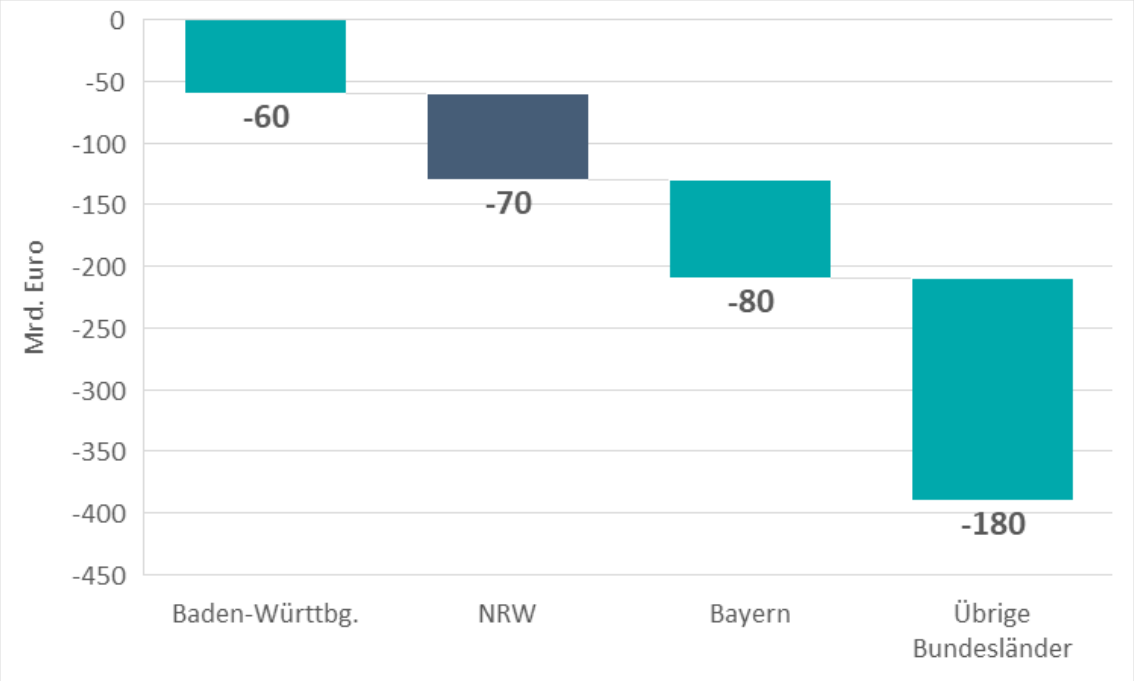
Abbildung 16: Relative Abweichung des BIP (real) im KW-Szenario gegenüber der Referenzentwicklung für NRW und Deutschland im Vergleich



Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Bezogen auf den kumulierten Gesamtschaden in Höhe von ca. 400 Mrd. Euro des wasserbezogenen Klimawandels gemessen in preisbereinigten Verlusten im BIP für Deutschland (vgl. Abbildung 13) entfällt mit ca. 70 Mrd. Euro der zweitgrößte Anteil auf NRW (Abbildung 17). NRW trägt also fast 20 Prozent der wasserbezogenen klimawandelbedingten Schäden.

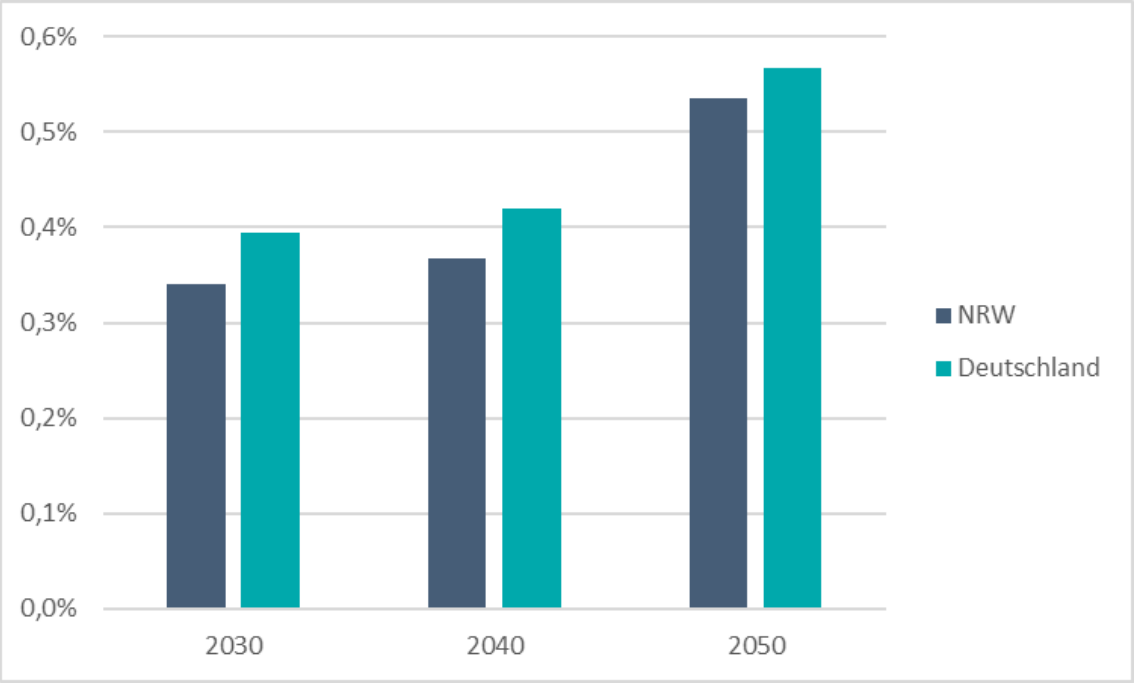
Abbildung 17: Beitrag der Bundesländer zum kumulierten klimawandelbedingten Verlust im preisbereinigten Bruttoinlandsprodukt 2026-2050 (auf 10 gerundet)



Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Die Anpassungsmaßnahmen als Entgegnung auf den wasserbezogenen Klimawandel bedeuten auch für NRW einen positiven Effekt auf die Wirtschaft, der im Laufe des Projektionszeitraums zunimmt (Abbildung 18): Das preisbereinigte BIP im Jahr 2050 liegt im KWA-Szenario um rund 0,5 Prozent höher verglichen mit dem KW-Szenario, wodurch der Effekt in NRW etwas geringer ausfällt als in Deutschland insgesamt. Kurzfristig ist der ökonomische Nutzen durch die Anpassungsmaßnahmen gegenüber einer Entwicklung ohne sich verstärkenden Klimawandel in NRW also etwas geringer als in Deutschland. Insgesamt können aber auch in NRW die Schäden mit geeigneten und zielgerichteten Anpassungsmaßnahmen kompensiert werden.

Abbildung 18: Relative Abweichung des BIP (real) im KWA- gegenüber dem KW-Szenario für NRW und Deutschland im Vergleich

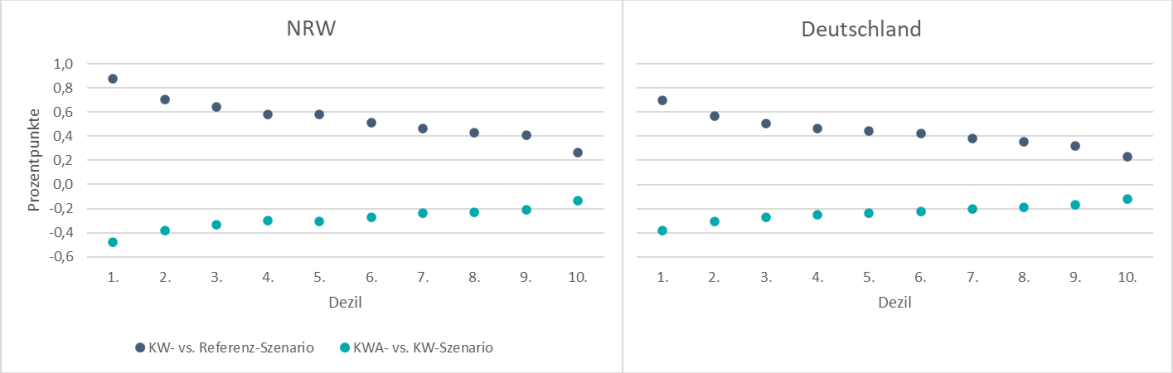


Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Bei der Wirkung des wasserbezogenen Klimawandels auf die Bevölkerung nach Einkommensdezile in NRW zeigt sich in Abbildung 19 ein ähnliches Bild wie für Gesamtdeutschland: Auch hier sind die unteren Dezile überproportional vom Klimawandel betroffen, indem sie ihre Ausgaben für Wohnen und Energie relativ zum Einkommen deutlich stärker steigern müssen als die oberen Dezile. Im Vergleich zum gesamtdeutschen Effekt fällt zudem auf, dass die Differenz in allen Dezilen bis auf dem höchsten stärker ausfällt als auf Bundesebene. Die Bevölkerung in Nordrhein-Westfalen bekommt die wasserbezogenen Wirkungen des Klimawandels also stärker zu spüren als der Bundesdurchschnitt.

Umgekehrt fallen auch die Wirkungen der Klimawandelanpassung größer aus: Auch hier profitieren die unteren Dezile stärker durch eine höhere Entlastung bei den Konsumausgaben. Im Vergleich zu Deutschland sind die Wirkungen wieder etwas höher.

Abbildung 19: Änderung der Konsumanteile für Wohnen und Energie zwischen den Szenarien nach Einkommensdezilen im Jahr 2050 in NRW (links) und Deutschland (rechts)



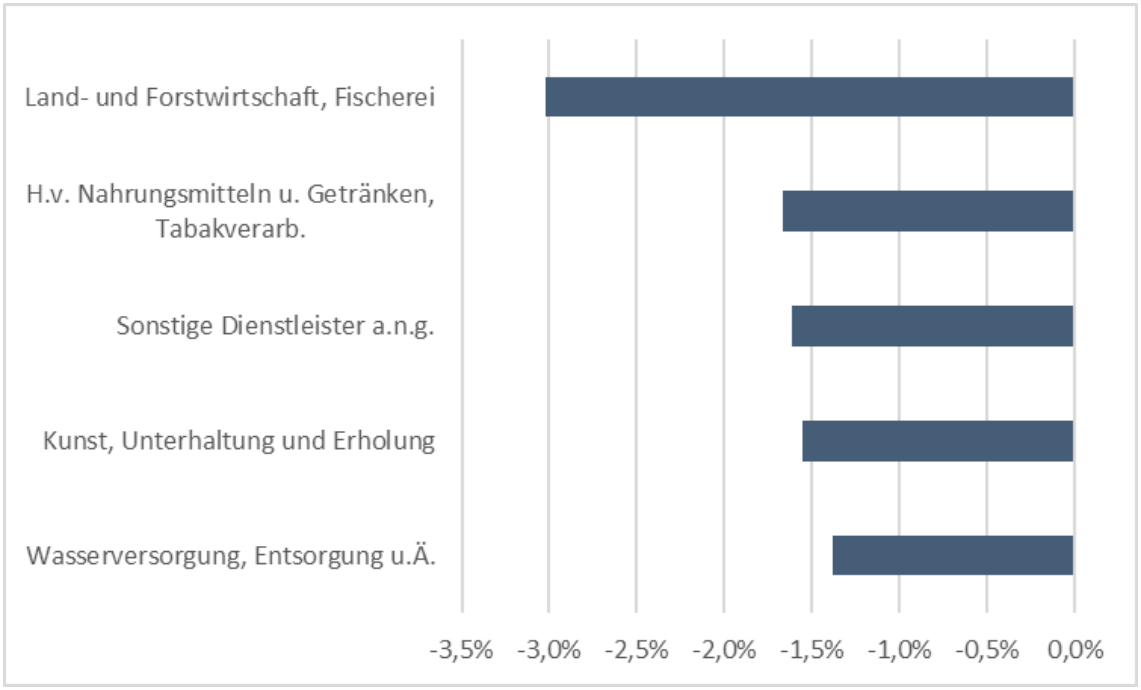
Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Für die Auswertung der Szenarien auf sektoraler Ebene werden die preisbereinigten Produktionswerte[47] herangezogen. Beim Vergleich von KW- zu Referenz-Szenario zeigt sich, dass sich der gesamtwirtschaftlich negative Effekt auch in fast allen Wirtschaftszweigen in NRW widerspiegelt: Bis auf den Sektor „Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden“ und die Energieversorgung erleiden alle Branchen wirtschaftlichen Schaden durch den wasserbezogenen Klimawandel. Abbildung 20 zeigt die fünf am stärkten negativ betroffenen Wirtschaftszweige. Der landwirtschaftliche Sektor ist im besonderen Maße vom Klimawandel betroffen: Die infolge der höheren Produktionspreise geringere Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten führt dazu, dass der Produktionswert im Jahr 2050 um 3 Prozent niedriger liegt als in der Referenzentwicklung ohne voranschreitenden Klimawandel. Folglich wirken sich die Preissteigerungen auch indirekt auf die Nahrungsmittelindustrie als Hauptabnehmer des landwirtschaftlichen Sektors aus, die eine niedrigere Produktion von etwa 1,7 Prozent zu verzeichnen hat. Auf die Dienstleistungsbranchen „Kunst, Unterhaltung und Erholung“ sowie „Sonstige Dienstleister“ wirkt sich der wasserbezogene Klimawandel zwar nicht direkt aus, jedoch ergeben sich für diese Wirtschaftszweige negative indirekte und induzierte Effekte: Angesichts der insgesamt schlechteren Wirtschaftslage stehen den privaten Haushalten ein geringeres Einkommen zur Verfügung, zusätzlich müssen sie ihre Ausgaben einschränken, um den gestiegenen Preisen und dem höheren Bedarf an Rücklagen zu begegnen. Dadurch sparen sie primär bei Konsumverwendungszwecken mit einer hohen Preiselastizität der Nachfrage. Auch die Wasserwirtschaft erleidet aufgrund der höheren Preise und der hö-

[47] Der Produktionswert gibt den Wert der hergestellten Güter und erbrachten Dienstleistungen an, inklusive dem Wert der für die Produktion eingesetzten Vorleistungen.

heren Ausgaben für Vorleistungen ein Produktionsminus, sodass der Produktionswert im Jahr 2050 um rund 1,4 Prozent niedriger liegt als in der Referenzentwicklung.

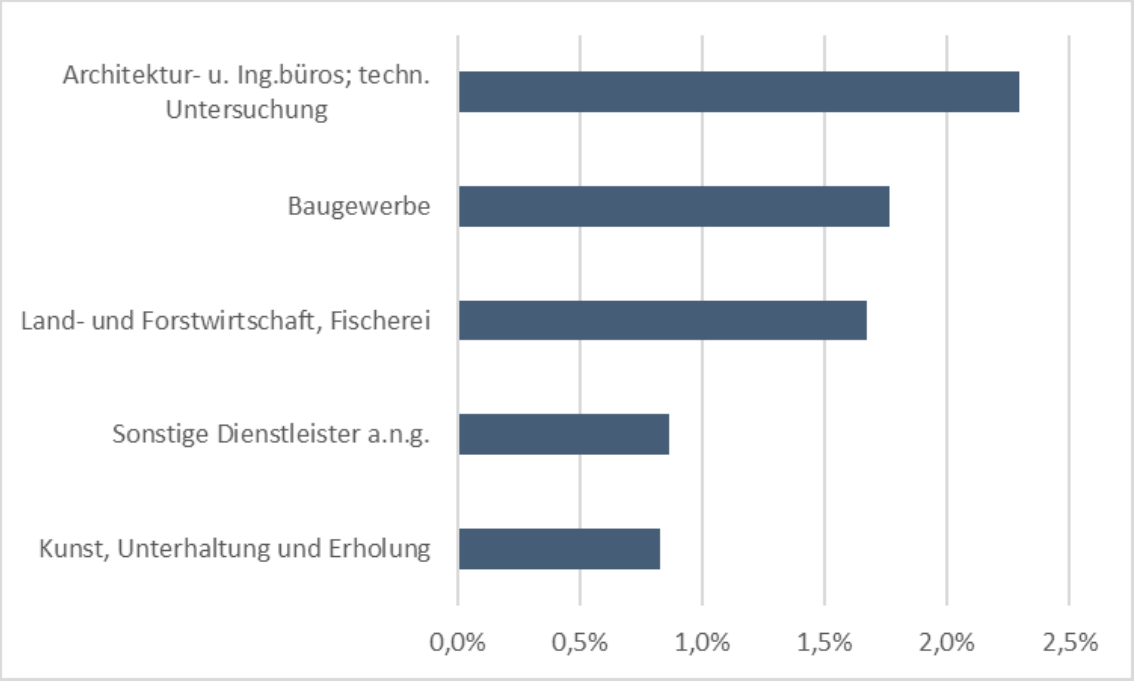
Abbildung 20: Relative Abweichung des Produktionswertes (real) im KW-Szenario gegenüber der Referenzentwicklung der fünf am stärksten betroffenen Wirtschaftszweige in NRW im Jahr 2050



Quelle: eigene Berechnung und Darstellung; siehe Tabelle 15 im Anhang für die Gliederung der Wirtschaftszweige.

Der positive wirtschaftliche Effekt der Anpassungsmaßnahmen im NRW zeigt sich auch auf sektoraler Ebene: Fast alle Wirtschaftszweige weisen im KWA-Szenario einen höheren Produktionswert auf als im KW-Szenario. Abbildung 21 stellt die relativen Abweichungen für die fünf am stärksten betroffenen Sektoren dar. Beim Baugewerbe sowie dessen vorgelagerter Wirtschaftszweig der Architektur- und Ingenieursdienstleistungen sind die Effekte am stärksten, da das KWA-Szenario insbesondere bauliche Anpassungsinvestitionen vorsieht. Außerdem kann der landwirtschaftliche Sektor wieder einen höheren Produktionswert erzielen, da der Klimawandelbedingte Preisanstieg durch die Anpassungsmaßnahmen abgeschwächt wird. Aufgrund der gesamtwirtschaftlich besseren Situation können private Haushalte wieder mehr Dienstleistungen konsumieren.

Abbildung 21: Relative Abweichung des Produktionswertes (real) im KWA- gegenüber dem KW-Szenario der fünf am stärksten betroffenen Wirtschaftszweige in NRW im Jahr 2050



Quelle: eigene Berechnung und Darstellung; siehe Tabelle 15 im Anhang für die Gliederung der Wirtschaftszweige.

D.5. Herausforderungen bei der Umsetzung wasserwirtschaftlicher Anpassungsmaßnahmen

In den Szenarioanalysen wird die positive Wirkung der Anpassungsmaßnahmen deutlich. Die Ergebnisse bekräftigen damit das Erfordernis, die regionale Resilienz gegen nicht mehr abwendbare Klimawandelfolgen durch Investitionen in Anpassungsmaßnahmen zu stärken. Allerdings werden in den Szenarioberechnungen keine Anforderungen an die Herkunft der Investitionssummen gestellt, d. h. sie werden als vorhanden vorausgesetzt. Hierbei können sich jedoch einige Herausforderungen ergeben, die in dem bereits vorhandenen regulären Investitionsstau der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung sowie in den unterschiedlichen Zuständigkeiten, Handlungsmöglichkeiten und Fachkräfteengpässen begründet liegen.

D.5.1. Bestehende Investitionsbedarfe

Die Investitionen in die öffentliche Wasserversorgung und die Abwasserbeseitigung sind seit 2010 sukzessive von rund 5,9 Mrd. Euro auf 10,9 Mrd. Euro im Jahr 2023

gestiegen (BDEW, 2025b). Dabei entfielen 2023 davon rund 64 Prozent auf die Abwasserbeseitigung und 36 Prozent auf die Wasserversorgung. Von den im Jahr 2023 getätigten Investitionen in die öffentliche Wasserversorgung in Höhe von 3,9 Mrd. Euro sind etwas weniger als zwei Drittel Investitionen in das Rohrnetz gewesen. Das restliche Drittel der Investitionen hat sich auf Anlagen verteilt, die der Speicherung, Gewinnung sowie Aufbereitung von Wasser dienen.

Mehrere Studien (z. B. IWW/FiW/IKT, 2019) und auch Stellungnahmen, die im Rahmen der Enquetekommission des nordrhein-westfälischen Landtages erarbeitet wurden (z. B. DVGW, 2025; Wintgens, 2025), betonen allerdings, dass die wasserwirtschaftlichen Infrastrukturanlagen in den vergangenen Jahrzehnten sukzessive aufgebraucht wurden und damit der notwendige Investitionsbedarf in den vergangenen Jahren deutlich angewachsen sein dürfte. Zu diesem Ergebnis kommt auch ein Projektbericht von Roedl & Partner, der für die Landesregierung NRW (2024a) verfasst wurde. Über jährlich wiederholte Befragungen von Wasserversorgungsunternehmen ergibt sich auch für NRW ab dem Jahr 2015 ein sukzessiv gestiegener Investitionsumfang. Gleichzeitig zeigt sich aber, dass die als notwendig unterstellte jährliche Netzerneuerungsrate von mindestens einem Prozent von den Wasserversorgern in diesem Zeitraum im Mittelwert stets unterschritten wurde.[48]

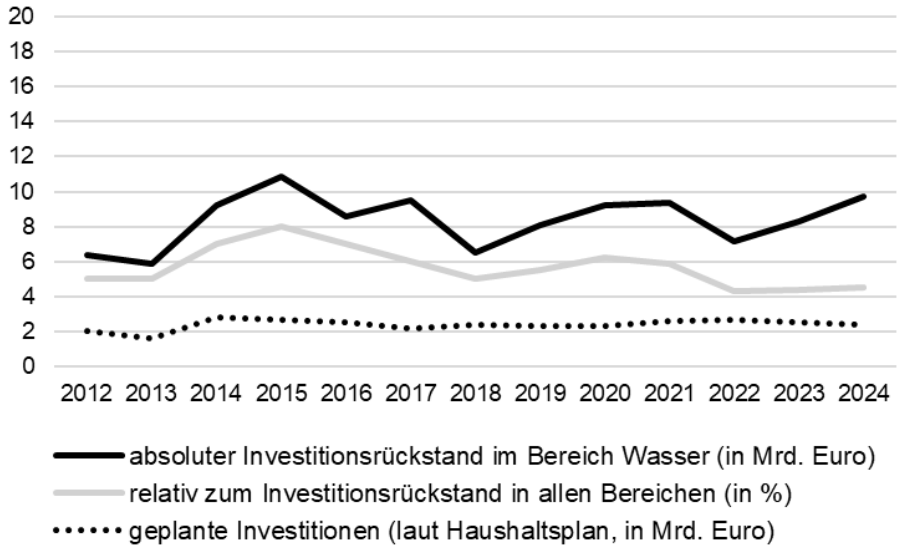
Um Aussagen über den Investitionsbedarf zu treffen, sind neben Daten zum vergangenen Investitionsverhalten auch Informationen zum Zustand der Kapitalanlagen sowie zur Frage, wie sich künftige Entwicklungen und die Notwendigkeit der Klimawandelanpassung auf den Investitionsbedarf auswirken werden, notwendig. Derartige Indikatoren finden sich jedoch i. d. R. nicht in der amtlichen Statistik des Statistischen Bundesamtes, sondern müssen über Befragungen der Versorgungsunternehmen, Analysen der Anlagenspiegel und weitere Datenquellen gesondert erfasst werden.

Ein Hinweis auf die in den letzten Jahren gestiegenen Investitionsbedarfe in der Wasserwirtschaft findet sich in Befragungen von Kommunen. So hat die FiFo-Kommunalbefragung des Jahres 2024 die wahrgenommenen Investitionsrückstände in den verschiedenen kommunalen Aufgabenbereichen erfragt (Thöne/Willeken, 2024). Dabei fallen weder die Abwasserentsorgung noch die Wasserversorgung als Bereiche mit den größten Investitionsrückständen auf. Dennoch haben 35 Prozent der befragten Kommunen einen nennenswerten oder gravierenden Investitionsrückstand im Bereich Abwasser geäußert, bei der Wasserversorgung fällt dieser Anteil mit rund 18 Prozent geringer aus. In der neuen Welle der FiFo-Kommunalbefragung für das Befragungsjahr 2025 fällt dieser wahrgenommene Investitionsrückstand in

[48] Die Netzerneuerungsrate setzt die Länge der sanierten und erneuerten Transport- und Verteilungsleitungen ins Verhältnis zur Gesamtlänge dieser Leitungen (Landesregierung NRW, 2024a, S. 36). Zuletzt lag diese Rate im Jahr 2022 bei durchschnittlich 0,63 Prozent.

beiden Bereichen größer aus. Im Bereich der Abwasserentsorgung haben 45 Prozent der Kommunen einen gravierenden oder nennenswerten Rückstand angegeben und in der Wasserversorgung liegt der entsprechende Anteil bei 28 Prozent (Thöne/Monsef, 2025). Zudem sollten die Kommunen in der Befragung angeben, in welchen Infrastrukturbereichen die volumenmäßig größten Investitionsrückstände zu finden sind. Dabei gaben im Befragungsjahr 2025 ca. 42 Prozent der Kommunen an, dass die Abwasserentsorgung einer der fünf Bereiche mit dem größten Investitionsrückständen ist. Bei der Wasserversorgung traf dies lediglich auf 9 Prozent zu.

Abbildung 22: Entwicklung des wahrgenommenen Investitionsrückstandes und der geplanten Investitionen der Kernhaushalte im Bereich Wasserversorgung und Abwasserentsorgung im KfW-Kommunalpanel, 2012-2014



Quelle: KfW-Kommunalpanel 2012-2024, für methodische Details siehe Raffer/Scheller/Zahn (2025)

Im KfW-Kommunalpanel 2025, einer bundesweit durchgeführten Befragung von Kommunen, ergibt sich für das Befragungsjahr 2024 ein wahrgenommener Investitionsrückstand für den Bereich Wasserversorgung und Abwasserentsorgung von 9,7 Mrd. Euro (Raffer/Scheller/Zahn, 2025). Dies entspricht einem Anteil von 4,5 Prozent des gesamten Investitionsrückstandes in allen kommunalen Aufgabenbereichen, der in der Befragung seitens der Kommunen genannt wurde. Wie Abbildung 22 verdeutlicht, ist die absolute Höhe des wahrgenommenen Investitionsrückstandes im Bereich Wasserversorgung und Abwasserentsorgung seit 2012 nicht unbedingt angewachsen. Dennoch liegt der wahrgenommene Investitionsrückstand deutlich über den geplanten Investitionen der kommunalen Kernhaushalte, die im Zeitablauf eben-

falls nicht merklich angestiegen sind. Der leichte Rückgang des Investitionsrückstandes im Bereich Wasserversorgung und Abwasserentsorgung relativ zum Rückstand in allen kommunalen Aufgabenbereichen deutet jedoch eher darauf hin, dass der Investitionsrückstand in den anderen kommunalen Aufgabenbereichen eher stärker angewachsen ist als im wasserwirtschaftlichen Bereich. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass die Befragung der Kommunen nicht den vollumfänglichen Investitionsrückstand der Wasserversorgungsunternehmen abbilden kann, insbesondere dann nicht, wenn die Wasserversorgung privatrechtlich organisiert ist. Zudem ist die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung häufiger aus der kommunalen Kernverwaltung ausgelagert, als es in anderen kommunalen Aufgabenbereichen der Fall ist.

Die nordrhein-westfälische Wasserwirtschaftsstudie (IWW/FiW/IKT, 2019) hat darauf hingewiesen, dass es derzeit an Daten zum Zustand und zur Wirksamkeit der wasserwirtschaftlichen Anlagen in NRW fehle, um Aussagen über den Investitionsbedarf zu machen.[49] Insbesondere Unterschiede zwischen den Gemeinden müssten genauer erfasst werden, da beispielsweise davon auszugehen ist, dass die Investitionsfähigkeit von kleineren Wasserversorgungsunternehmen geringer ausfallen dürfte. Aufgrund dieser Datenlücken empfiehlt die nordrhein-westfälische Wasserwirtschaftsstudie die Erstellung eines Infrastruktur-Katasters, um für das Land eine geeignete Datenbasis zur Bewertung der ökonomischen Substanz der Kanalisation und der Kläranlagen zu schaffen (IWW/FiW/IKT, 2019, S. 81). Entsprechende Wissenslücken zum Zustand der kommunalen Kapitalanlagen liegen auch in anderen kommunalen Aufgabenbereichen vor. Für den Bereich der Verkehrsinfrastruktur wurde durch Arndt/Schneider (2023) daher eine eigens durchgeführte Befragung der Kommunen, Tiefbauämter und Verkehrsunternehmen durchgeführt, um Aussagen zum Zustand, Alter, Vermögenswert und Investitionsbedarf der Straßen- und Schieneninfrastruktur zu erhalten. Wir empfehlen daher eine ähnliche Befragung der Unternehmen, die für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung zuständig sind.

Darüber hinaus nennt die Studie von IWW/FiW/IKT (2019) einige Schätzungen zum Investitionsbedarf. Mit angenommenen spezifischen Investitionskosten von 750 Euro pro Einwohner/-in geht man basierend auf einer Studie von Oelmann/Roters/Hoffjan et al. (2017) für das Jahr 2015 zunächst von einem Anlagevermögen in der kommunalen Abwasserbehandlung in NRW von rund 26,4 Mrd. Euro aus. Basierend darauf wird geschätzt, dass der Investitionsbedarf für die deutschlandweite kommunale Abwasserbeseitigung zwischen 2006 und 2020 ca. 58,2 Mrd. Euro beträgt (jährlich rund 3,9 Mrd. Euro pro Jahr), wobei die Ersatzinvestitionen einen Anteil

[49] Das Land Bayern hat diese Datenlücken im Rahmen der Kampagne „Schau auf die Rohre“ adressiert, indem die Infrastruktur der öffentlichen Wasserversorger erhoben und bewertet wurde (IWW/FiW/IKT, 2019, S. 81).

von rund drei Vierteln ausmachen. Etwa die Hälfte der Investitionen würde auf Maßnahmen des Kanalnetzes und jeweils ein Viertel auf den baulichen Teil der Kläranlagen sowie auf die Maschinen- und Elektrotechnik entfallen.

Eine zweite Studie, die sich die Schätzung wasserwirtschaftlicher Investitionsbedarfe vorgenommen hat, ist jene der Beratungsfirma Becker Büttner Held, die durch den Verband kommunaler Unternehmen (VkU) in Auftrag gegeben wurde (BBH, 2025). Dabei wurden die wasserwirtschaftlichen Investitionsbedarfe auf Basis von Daten des Statistischen Bundesamtes u. a. zum Alter des Kanalnetzes und anhand eines makroökonomischen Modells mit unterstellten Einheitspreisen für neue Netze und neue Anlagen geschätzt. Ergänzend dazu wurde eine Befragung von 94 Versorgungsunternehmen durchgeführt. Ziel war es u. a., die Datenlücken zum Zustand und Alter der Infrastrukturanlagen zu schließen. Insgesamt ergeben sich anstehende Investitionen von ca. 800 Mrd. Euro, wobei davon 35 Prozent auf die Wasserversorgung und 65 Prozent auf die Abwasserentsorgung entfallen. Damit wird eine Vervierfachung der Investitionen relativ zu den in den letzten Jahren tatsächlich getätigten Investitionen empfohlen. Statt der zuletzt im Jahr 2022 investierten 10,9 Mrd. Euro sollen im Zeitraum von 2025 bis 2034 jährlich 45 Mrd. Euro und im Zeitraum von 2035 bis 2044 jährlich 34 Mrd. Euro investiert werden. Rund 10 bis 15 Prozent der Kosten entstehen durch Maßnahmen der Klimaanpassung.

Die Abschätzung des Investitionsbedarfs in die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung hat in der Studie jedoch nicht getrennt nach Ländern stattgefunden. Jedoch kann man den Investitionsbedarf von 800 Mrd. Euro anhand unterschiedlicher Kennziffern, wie der Bevölkerung, der Länge des Abwasserkanalnetzes, der Wassergewinnung durch die Wasserversorgungsunternehmen, auf Nordrhein-Westfalen herunterbrechen. Bei Anwendung jeder dieser Bezugskennziffern ergibt sich ein dreistelliger Milliardenbetrag für den Investitionsbedarf in NRW im Zeitraum von 2025 bis 2044. Nach Nutzung des Königsteiner Schlüssels geht der VkU (2025) für Nordrhein-Westfalen von 110 Mrd. Euro aus. Etwa die Hälfte davon würde auf das Kanalnetz entfallen, 20 Prozent auf die Abwasserbehandlungsanlagen und 30 Prozent auf die Anlagen zu Regenwasserentlastung. Bricht man entsprechend die von der BBH (2025) vorgelegten Jahresschätzungen auf Nordrhein-Westfalen runter, ergibt sich für den Zeitraum 2025 bis 2034 ein wasserwirtschaftlicher Investitionsbedarf von jährlich rund 6,2 Mrd. Euro.

Eine ebenso kürzlich erschiene Pilotstudie durch Fichtner Management Consulting (2025) ergänzt diese Zahlen. Im Auftrag von BDEW und DVGW wurden dabei vier verschiedene Wasserversorgungsunternehmen (großer städtischer Versorger, Fernwasserversorger, Stadtwerk im großstädtischen Raum, Stadtwerk im ländlichen Raum) zu ihren klimainduzierten Investitionen befragt. Dabei ergibt sich eine erhebliche Bandbreite des Anteils der klimainduzierten Investitionen von 7 bis 30 Prozent,

die allerdings nicht als repräsentativ einzuschätzen ist. Dennoch bestätigen die Zahlen, dass die klimainduzierten Investitionsbedarfe künftig zunehmen werden und dass es zu erheblichen Unterschieden zwischen den Wasserversorgungsunternehmen und den jeweiligen Regionen kommen wird. Wichtige Faktoren sind hier die schwankenden Lastanforderungen an die Wasserversorgung durch zunehmende Trockenperioden und der zunehmende Aufwand bei der bautechnischen Umsetzung (beispielsweise stärkere Isolierung von Wasserbehältern, um die Wassertemperatur konstant halten zu können).

So stellt sich die Frage, wie dieser Investitionsbedarf finanziert werden kann. Im Jahr 2022 wurde gemäß nordrhein-westfälischem Haushaltsplan mit einem Aufkommen aus der Abwasserabgabe von rund 58 Mio. Euro gerechnet. Im letzten Haushaltsplan 2024 wurden am meisten Mittel für den Bau von Abwasserbehandlungsanlagen und für Maßnahmen im und am Gewässer zur Beobachtung und Verbesserung der Gewässergüte wie Niedrigwasseraufhöhung oder Sauerstoffanreicherung sowie zur Gewässerunterhaltung (je 9 Mio. Euro) angesetzt. Demgegenüber steht eine durch den Königsteiner Schlüssel umgerechnete Investitionssumme in der öffentlichen Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen von rund 1,48 Mrd. Euro im Jahr 2022 (BDEW, 2025b). Eine ähnliche Gegenüberstellung wurde durch den Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestages im Jahr 2014 für die Bundesrepublik als Ganzes vorgenommen (Deutscher Bundestag, 2014, S. 12). Aktualisiert man diese Gegenüberstellung und bezieht sie auf Nordrhein-Westfalen, so entspricht das Aufkommen aus der Abwasserabgabe etwa 3,9 Prozent der zuletzt getätigten Investitionssumme in der öffentlichen Abwasserbeseitigung. Selbstredend wird nicht das vollständige Aufkommen aus der Abwasserabgabe für Investitionen genutzt, doch diese einfache Gegenüberstellung zeigt, dass für den Investitionsbedarf der öffentlichen Abwasserentsorgung weitere Finanzierungsquellen genutzt werden müssen. Auch eine deutliche Erhöhung des Wasserentnahmeentgelts könnte den zu finanzierenden Investitionsbedarf somit nicht annähernd finanzieren (vgl. Tabelle 10; Kapitel E.1.2.1). Daher ist auch die Anpassung der (Ab-)Wassergebühren und -entgelte unumgänglich.

Neben den Gebühren, dem Aufkommen aus der Abwasserabgabe und dem Wasserentnahmeentgelt und den allgemeinen Haushaltsmitteln sind die Förderprogramme des Landes, des Bundes und der EU als zentrale Finanzierungsquelle der Umsetzungskosten der WRRL und der wasserwirtschaftlichen Investitionsbedarfe zu nennen. Für das Land Nordrhein-Westfalen können neben den Förderprogrammen der EU (z. B. Europäischer Fonds für regionale Entwicklung, EFRE) und des Bundes das Entwicklungsprogramm „Ländlicher Raum“, das Förderprogramm „Zukunftsfähige und nachhaltige Abwasserbeseitigung NRW“ (ZunA NRW) inklusive seiner Vorgängerprogramme, die Förderrichtlinie „Hochwasserrisikomanagement

und Wasserrahmenrichtlinie“ einschließlich seiner Vorgängerrichtlinien, das Programm „Lebendige Gewässer“ und verschiedene Programme der BANK.NRW (z. B. das „NRW.BANK.Ergänzungsprogramm.Abwasser“) hervorgehoben werden. Darüber hinaus gibt es noch zahlreiche weitere Förderprogramme mit wasserwirtschaftlichem Bezug in NRW (das Programm „Grüne Infrastruktur“, die Förderrichtlinie „Bewässerung im Gartenbau und Landwirtschaft“ etc.). Für den Hochwasserschutz ist außerdem der Sonderrahmenplan „präventiver Hochwasserschutz“ der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“, der gemeinsam von Bund und Ländern finanziert wird, zu nennen (vgl. Kapitel C.2.2.2).

Zudem sind noch die Förderprogramme des Landes Nordrhein-Westfalen zu nennen, die allgemein Klimawandelanpassungsmaßnahmen fördern sollen. Darunter fällt das Förderprogramm „Klimaanpassung der Zukunftsinitiative Klima.Werk (KRiS)“ und das Investitionsprogramm für kommunale Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen. Im Rahmen des Förderprogramms „Klimaanpassung.Kommunen.NRW“ stehen 37 Mio. Euro aus dem EFRE zur Verfügung. Darüber hinaus gibt es weitere Förderprogramme, die nicht explizit auf wasserwirtschaftliche Projekte zugeschnitten sind, wasserwirtschaftliche Maßnahmen aber dennoch fördern können. Aufgrund der Vielzahl an Förderprogrammen (allein in Nordrhein-Westfalen), des Querschnittscharakters wasserwirtschaftlicher Maßnahmen und der Verflechtungen der weiteren Finanzierungsquellen ist es schwierig zu identifizieren, wie hoch die wasserwirtschaftliche Investitionssumme ist, die gefördert wird, und wie hoch diese Summe im Anblick des großen Investitionsbedarfs ausfallen sollte.

D.5.2. Übergreifende Verantwortlichkeiten im Hochwasserschutz

Auch der Investitionsbedarf im Bereich des Hochwasserschutzes für die nächsten Jahre wird höher liegen als die Investitionssumme, die in den letzten Jahren realisiert wurde. Eine Aufstockung der finanziellen Mittel, die für den Hochwasserschutz bereitstehen, wird man zukünftig nur sehr unwahrscheinlich vermeiden können. Das Prinzip der Schwammstadt und die hochwassersensible Stadtentwicklung betreffen die Gemeinde und Stadt als Ganzes. Da der Hochwasserschutz zahlreiche kommunale Aufgaben betrifft und größere Hochwasserereignisse ganze Gemeinden betreffen, muss auch eine Aufstockung der Steuermittel, die für den Hochwasserschutz verwendet werden können, in Betracht gezogen werden.

Investitionen im Bereich des Hochwasserschutzes weisen häufig interkommunalen Charakter und eine große Abhängigkeit von öffentlichen Förderprogrammen auf (Brödner, 2019; Demny, 2025). Eine Schätzung zu den notwendigen Hochwasserschutzinvestitionen wird von den kommunalen Spitzenverbänden in Nordrhein-Westfalen (Städtetag NRW/Landkreistag NRW/Städte- und Gemeindebund NRW, 2025) geäußert, die statt eines Haushaltsansatzes von rund 70 Mio. Euro eine

Summe von mindestens 100 Millionen Euro pro Jahr für Hochwasser- und Überflutungsschutz empfehlen. Für die Renaturierung von Flüssen und Bächen wird ein Haushaltsansatz von mindestens 50 Millionen Euro pro Jahr vorgeschlagen.

Hölscher/Hussels/Hippe et al. (2025b) nennen basierend auf verschiedenen internationalen Studien die Investitionskosten von einzelnen baulichen Hochwasseranpassungsmaßnahmen (z. B. von Schwellenerhöhungen an Türen, Rückstauklappen und Spezialkellerfenstern). Basierend darauf werden die geschätzten Anpassungskosten nach Starkregen- und Hochwasserereignis sowie nach dem Risiko- und Gebäudetyp unterschieden. Dabei zeigt sich, dass die Abschätzung der Kosten maßgeblich vom Gebäudetyp und vom siedlungsstrukturellen Raumtyp abhängig ist.

Basierend auf Schade/Khanna/Mader et al. (2024) nennen Hölscher/Hussels/Hippe et al. (2025b) außerdem Investitionsbedarfe für die Anpassung an Hochwasserereignisse für das deutsche Kern- und Gesamtverkehrsnetz. Für das gesamte deutsche Verkehrsnetz werden diese speziellen Kosten auf 1,53 Mrd. Euro geschätzt. Den größten Anteil an diesen Kosten machen Investitionen in die Schieneninfrastruktur (ca. 960 Mio. Euro) sowie in Straßen (328 Mio. Euro) aus. Eine entsprechende Schätzung findet auch für Küstenhochwasser statt, die für Nordrhein-Westfalen allerdings weniger relevant ist. Dabei werden basierend auf mehreren Forschungsarbeiten ähnlich wie für den Gebäudeschutz auch die Kosten einzelner Schutzmaßnahmen im Verkehrsbereich genannt.

Ein Teilbereich präventiver Hochwasserschutzmaßnahmen ist auch die Entsiegelung von Flächen, um Städte und Gemeinden resilienter gegenüber Hochwasserereignissen und Hitzeperioden zu gestalten. Hölscher/Hussels/Hippe et al. (2025b) schätzen auf Grundlage der Ergebnisse von Pannicke-Prochnow/Krohn/Albrecht et al. (2021), dass ca. 1 Prozent der deutschen Gebäude- und Freiflächen das Potenzial aufweist, als Renaturierungsfläche genutzt zu werden. Der Anteil der entsiegelungsfähigen Fläche dürfte demzufolge etwas geringer liegen, da die entsiegelungsfähigen Flächen, die erfasst worden sind, nicht vollständig versiegelt sind. Basierend auf dieser Schätzung haben Hölscher/Hussels/Hippe et al. (2025b) die Investitionskosten geschätzt, die für eine Entsiegelung der entsiegelungsfähigen Fläche notwendig sind. Legt man die konservative Modellversion zugrunde und geht davon aus, dass nur ein Viertel dieser Fläche tatsächlich entsiegelt wird, werden Gesamtkosten für eine Teilentsiegelung von bundesweit 7,8 bis 23,4 Mrd. Euro geschätzt. Geht man von einem Realisierungspotenzial von drei Vierteln aus, steigt diese Bandbreite auf 23,4 bis 70,2 Mrd. Euro. Die entsprechende Schätzung für eine Vollentsiegelung liegt für eine Realisierungsquote von einem Viertel im Intervall zwischen 6,5 und 15,6 Mrd. Euro und für eine Realisierungsquote von drei Vierteln im Intervall zwischen 19,5 und 46,8 Mrd. Euro.

D.5.3. Hemmnisse bei der Umsetzung der Investitionen

Die deutsche Förderlandschaft gilt in ihrer derzeitigen Ausgestaltung als unübersichtlich und ineffizient (vgl. Geißler, 2021). Sowohl die Bewerbung von Fördermitteln als auch die Projektdokumentation sind aufwändig und binden zu viele personelle Ressourcen. Eine Stellungnahme des Verbandes Handwerk.NRW im Rahmen der Enquetekommission hebt hervor, dass die klimaorientierten Förderprogramme des Landes Nordrhein-Westfalen zu sehr auf größere Unternehmen zugeschnitten seien und kleinere Betriebe benachteiligen würden (Handwerk.NRW, 2025, S. 5). Auch den politischen Institutionen ist dies bewusst. So ist ein Teil der nordrhein-westfälischen Klimaanpassungsstrategie im Handlungsfeld Stadtentwicklung und kommunale Planung die Verstetigung und Verknüpfung von Förderprogrammen in Hinblick auf Klimaanpassungsmaßnahmen (Landesregierung NRW, 2024b). Dabei sollen Förderprogramme für Klimaanpassungsmaßnahmen verstetigt und mögliche Kumulationen von bestehenden Förderprogrammen unterstützt werden.

Auch in der Wasserwirtschaft führt der aktuelle Status quo der Förderlandschaft zum Stau und Aufschub von Investitionen. Somit hängt der Investitionsbedarf nicht nur von der Höhe der zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel ab, auch der Umstand, wie schnell Investitionen tatsächlich umgesetzt werden können, ist zentral für den Abbau des Investitionsbedarfs. Gerade in der Wasserwirtschaft wirken beispielsweise verschiedene Fachabteilung in einer Gemeinde auf den Genehmigungsprozess. Zudem ist gerade im wasserwirtschaftlichen Bereich interkommunale Zusammenarbeit notwendig, was in verschiedenen Förderprogrammen jedoch schwer umsetzbar ist. So stellt beispielsweise die Landesregierung NRW (2024b) fest, dass es im Bereich Wasserversorgung derzeit keine Förderprogramme auf EU- und Bundesebene gibt, die den Neu- und Ausbau von Verbundsystemen mit benachbarten Wasserversorgungsunternehmen fördert.

Außerdem verzögern Interessenkonflikte verschiedener Parteien die Genehmigung und Umsetzung einer geplanten Investition (Schäfer, 2024). Darüber hinaus merken verschiedene Stimmen an, dass es zu wenig Fördermittel mit wasserwirtschaftlichem Bezug gibt (z. B. Noppen, 2024). Dies wird durch einen europäischen Vergleich von Getzner/Köhler/Krisch et al. (2018) bestätigt, wonach die öffentlichen Förderungen je Einwohner/-in im Bereich der Wasser- und Abwasserentsorgung in Deutschland im Zeitraum von 2000 bis 2015 am geringsten sind. Dabei wurden neben Deutschland die Staaten England/Wales, Frankreich, Österreich, Portugal und Ungarn betrachtet.

Ein weiteres Investitionshemmnis ist der Fachkräftemangel sowohl in der öffentlichen Verwaltung als auch in den Wasserversorgungs- und Abwasserunternehmen, der in verschiedenen Stellungnahmen der nordrhein-westfälischen Enquetekommission im Kontext des Themenkomplexes „Industrie, Gewerbe und Handwerk“ bereits

ausführlich benannt wurde. Die FiFo-Kommunalbefragung hat die Personalsituation und -entwicklung in den nordrhein-westfälischen Kommunen für das Befragungsjahr 2024 genauer erfasst. Ausgehend von einer Hochrechnung wird im Jahr 2030 demnach erwartet, dass jede siebte benötigte (Vollzeit-)Stelle unbesetzt bleibt. Eine Zunahme des Personalmangels wird auch für den kommunalen Produktbereich der Ver- und Entsorgung erwartet, worunter die Aufgaben Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung fallen. Für diesen Produktbereich wird für das Jahr 2030 in den Kreisen und kreisfreien Städten eine Stellenbesetzungsquote von unter 90 Prozent und in kreisangehörigen Gemeinden von unter 85 Prozent erwartet.

Neben den Fördermitteln und den finanziellen Mitteln aus Entgelten, Gebühren und Abgaben müssen für die Umsetzung notwendiger Investitionen meist weitere Finanzierungsquellen genutzt werden. Aufgrund der Langlebigkeit der Kapitalanlagen sind Finanzierungen über den Kreditmarkt jedoch mit Problemen behaftet, da die Dauer des Bankdarlehens die Nutzungsdauer der Anlage häufig unterschreitet. Nachrangdarlehen seitens der Kommunen an die Versorgungsunternehmen können jedoch als Alternativquelle hinzugezogen werden, erhöhen jedoch die Schulden der kommunalen Kernhaushalte. Laut dem VkU (2025) hat Niedersachsen beschlossen, dass solche Kredite für Unternehmen, die in der Transformation stehen, nicht dem Kernhaushalt und der dort abgebildeten Verschuldung der Kommunen angelastet werden.

Gerade aufgrund der großen Rolle der Fixkosten fordert die OECD (2020a, 2012, 2022) vermehrt die Aktivierung von privatem Kapital für Hochwasserschutzmaßnahmen und weitere wasserwirtschaftliche Investitionsprojekte. Dies schließt die Mobilisierung von Kapital privater Unternehmen, die beispielsweise in Kapitalanlagen des Hochwasserschutzes investieren, als auch die Akquirierung von Mitteln auf den Kapitalmärkten ein.[50]

Ein Vorschlag des Deutschen Städtetages, der die Effizienz der zur Verfügung stehenden Fördermittel verbessern soll, ist die Einführung eines wirkungsorientierten Förderbudgets (vgl. Schuß/Thöne, 2025 für weitere Details zu diesem Vorschlag). Im Zuge dieses Förderbudgets müssten sich die Kommunen nicht für jede einzelne wasserwirtschaftliche Maßnahme um Fördermittel bewerben. Stattdessen würden die Kommunen ein festes Budget über einen längeren Zeitraum erhalten, welches für wasserwirtschaftliche Maßnahmen genutzt werden könnte – oder wie im ursprünglichen Vorschlag des Verbandes für Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen (Deutscher Städtetag, 2023). Dadurch hätten die einzelnen Kommunen zusammen mit ihren Wasserversorgungsunternehmen weiterhin ihre kommunale

[50] Dabei wird häufig das Instrument Blended Finance genannt, welches eine Kombination von öffentlichen und privaten Mitteln zur Projektfinanzierung darstellt (OECD, 2020a, 2022).

Selbstverwaltungsautonomie gesichert, da sie die umzusetzenden Investitionsprojekte weiterhin selbstständig auswählen könnten. Außerdem werden die einzelnen Maßnahmen stets mit den übergeordneten Zielen der WRRL und des wasserwirtschaftlichen Investitionsbedarfs in einen planbasierten Gesamtzusammenhang gesetzt.

Der Vorschlag sieht vor, die Höhe der Fördersumme an der Wirkung einer Maßnahme auszurichten. Dabei soll ein Maßnahmenkatalog, der auf wissenschaftlicher Grundlage erstellt wurde, Informationen zur Wirkung einzelner Maßnahmen bereitstellen. Eine genaue Definition zu wirksamen und zu fördernden Maßnahmen ist auch für Banken und Kreditanstalten relevant, da diese den privaten Haushalten und Unternehmen über Kredite finanzielle Mittel zur Finanzierung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen zur Verfügung stellen und diese Informationsbedarfe darüber haben, welche Rentabilität, Wirkung und Risiken die zu finanzierenden Maßnahmen aufweisen (Cortes Sotomayor/Löffler/Rink et al., 2025).

Grundsätzlich erhofft man sich von diesem Vorschlag die Einsparung von personellen und finanziellen Ressourcen in den Kommunen, da dadurch eine aufwändige Einwerbung der Mittel, eine zeitaufwändige Projektdokumentation und die ausführlichen Verwendungsnachweise entfallen würden. Das Förderbudget soll außerdem darauf angelegt sein, interkommunale Investitionsprojekte zu ermöglichen. Ein Vorteil des wirkungsorientierten Förderbudgets ist die Bündelung von Kompetenzen und eine bessere Kenntnis darüber, wie viel Fördermittel in wasserwirtschaftliche Maßnahmen fließen. Zugleich werden die einzelnen Maßnahmen in Verbindung mit den übergeordneten Zielen der WRRL und dem wasserwirtschaftlichen Investitionsbedarf gebracht. Das mangelnde Zusammenbringen der einzelnen Maßnahmen mit der ganzheitlichen Zielverfolgung und Zielsteuerung der WRRL wird von verschiedenen Studien bemängelt. Boeuf/Fritsch (2016, S. 10) drücken es folgendermaßen aus:

„For instance, we possess an in-depth understanding of German WFD water planning at the catchment level and of important initiatives at the federal level. However, despite a wealth of publications on Germany we are still in the dark as to the coordinative mechanisms between federal states, i.e., mechanisms in place to integrate river basin planning and catchment level activities in various states.“

Eine mangelnde Abstimmung der einzelnen Maßnahmen mit den übergeordneten Zielen sowie zwischen den verschiedenen Zuständigkeiten gilt auch für den Bereich des Hochwasserschutzes als relevant. Ein wirkungsorientiertes Förderbudget soll dies verbessern. Zugleich verlieren die Kommunen und Wasserversorger dadurch nicht ihre Autonomie und entscheiden weiterhin selbst, welchen Maßnahmen sie welche Priorität einräumen.

Die Niederlande werden häufig als Vorreiter im Bereich des präventiven Hochwasserschutzes genannt. Dort wird ein zentral auf Staatsebene gesteuerter, aber von der Politik unabhängiger Ansatz gewählt, wobei die zentralen Maßnahmen durch das Deltaprogramm vorgegeben und durch den Deltafonds finanziert werden (Havekes/Koster/Dekking et al., 2017; OECD, 2014). Dies spricht auch einen wichtigen Punkt für Deutschland an. Zwar stellen Bund und Länder die maßgeblichen Fördersummen und finanzieren größtenteils den Hochwasserschutz in Deutschland, eine übergeordnete Gesamtperspektive für die Hochwasserschutzpolitik fehlt jedoch. Zudem ist die Strategie der Kommunen sowie der Wasser- und Deichverbände häufig zersplittert und folgt keinem zusammenhängenden Gesamtkonzept, wie es in den Niederlanden der Fall ist.

Die Niederlande haben mit der Nederlandse Waterschapsbank (NWB Bank) ein alternatives Instrument geschaffen, um die umzusetzenden Maßnahmen im Bereich Wasserwirtschaft besser überblicken und steuern zu können. Wie viele andere Bestandteile der niederländischen Wasserwirtschaft hat auch die NWB Bank ihren Ursprung in der Nordseeflut von 1953, worauf eine erhebliche Anzahl an wasserwirtschaftlicher Infrastruktur neu aufgebaut und Kapitalanlagen neu angeschafft werden mussten.

Die NWB Bank gibt langfristige Kredite an die regionalen Wasserbehörden in den Niederlanden zu günstigen Kreditbedingungen aus. Ein wichtiges Ziel ist dabei, insbesondere auch die Anschaffung langlebiger Kapitalanlagen zu finanzieren (OECD, 2014). Aufgrund des stark eingegrenzten Aufgabenfokus auf die Wasserwirtschaft werden die Kompetenzen beispielsweise zur Einschätzung der Rentabilität wasserwirtschaftlicher Maßnahmen gebündelt. Daraus ergibt sich auch eine große Effizienz der Aufgabenerledigung, was sich beispielsweise in einem geringen Personalbestand der Bank von lediglich 72 Beschäftigten (Stand 2020) niederschlägt (Schwartz/Marois, 2022).

Ein weiteres Merkmal ist die größere Unabhängigkeit von der Politik sowie von wechselnden Ausrichtungen im Zuge sich verändernder politischer Mehrheiten. Dies ist ein weiterer Unterschied zur NRW.Bank, in deren Verwaltungsrat mehrere politische Mandatsträger/-innen und Minister/-innen sitzen. Die Ausrichtung der NWB Bank verfolgt somit, ähnlich wie das Deltaprogramm, einen von der Politik unabhängigen Ansatz. Im Vordergrund stehen dabei die Bündelung von Kompetenzen, eine ganzheitlichere Steuerung der Maßnahmen und eine zwischen den Stakeholdern abgestimmte Strategie.

E. Finanzierungsvorschläge

In diesem Kapitel werden die in Kapitel C betrachteten Finanzierungsinstrumente hinsichtlich ihrer Wirkung bewertet. Hierzu findet zunächst eine Übersicht über bisherige Forschungsarbeiten statt. Dieser Wissensstand wird durch eigens für das Gutachten durchgeführte empirische Untersuchungen erweitert. Basierend auf diesen dadurch gewonnenen Erkenntnissen werden im Folgenden verschiedene Vorschläge zur Reformierung der bisherigen Finanzierungsinstrumente gemacht. Dabei werden Vorschläge zur optimierten Nutzung der bestehenden Finanzierungsinstrumente angestellt. Außerdem werden neuartige Finanzierungsinstrumente zumeist aus anderen Staaten vorgestellt.

Ähnlich wie Kapitel C richtet sich auch Kapitel E nach den Handlungsfeldern. Im Folgenden wurde ein Fokus auf die ersten drei Handlungsfelder gewählt und damit die Wasserversorgung, die Abwasserbewirtschaftung und der Hochwasser- und Starkregenschutz betrachtet.

E.1. Die Handlungsfelder Wasserversorgung und Abwasserbewirtschaftung

E.1.1. Der Stand der Forschung zur Wirksamkeit der Finanzierungsinstrumente

E.1.1.1. Das Wasserentnahmeentgelt

Wie in Kapitel C.1.1 bereits angedeutet, stellt es einen erheblichen methodischen Vorteil dar, dass sich die Länder in der Höhe des Wasserentnahmeentgelts und im Zeitpunkt der Entgelteinführung unterscheiden. Diese Variation auf Länderebene kann bei Vorliegen einer geeigneten Datengrundlage genutzt werden, um die Wirkung beispielsweise einer Erhöhung des Wasserentnahmeentgelts in einem Land zu untersuchen. Eine ähnliche Variation liegt bei der Abwasserabgabe nicht vor, weswegen dort quantitative und ökonometrische Untersuchungen schwieriger durchzuführen sind.

Zur Untersuchung des Wasserentnahmeentgelts liegen einige wenige empirische Studien vor. In einer dieser Studien untersuchen Möller-Gulland/Lago/Anzaluda (2015b) die Wirkung des Wasserentnahmeentgelts in Baden-Württemberg. Basierend auf größtenteils deskriptiven Untersuchungen wird als zentrales Ergebnis präsentiert, dass die Wirkung des Wasserentnahmeentgelts und das Verursacherprinzip durch daneben bestehende Kompensationszahlungen an landwirtschaftliche Betriebe beeinträchtigt wurden. Gleichzeitig hätten die beiden Kompensationsinstrumente die Nitratkonzentration im Grundwasser merklich verringert. Die Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung (SchALVO) sollte Wasserschutzgebiete vor schädlichen landwirtschaftlichen Nebenprodukten wie Nitrat und Pestiziden schützen und

landwirtschaftliche Aktivitäten in diesen Gebieten verbieten. Unter bestimmten Bedingungen haben landwirtschaftliche Betriebe infolge dieser Einschränkung Entschädigungszahlungen erhalten. Der Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleich (MEKA) basierte hingegen auf Freiwilligkeit. Hierbei erhielten landwirtschaftliche Betriebe finanzielle Mittel, wenn sie Maßnahmen durchführen, die einen Nutzen für die Umwelt darstellen und beispielsweise die Wasserqualität verbessern.

Möller-Gulland/Lago/Anzaluda (2015b) verdeutlichen außerdem die Wichtigkeit, Substitutions- und Ausweicheffekte im Zuge eines Wasserentnahmeentgelts zu analysieren. Häufig ist das Entgelt bei Grundwasserentnahmen höher als bei Entnahmen aus Oberflächengewässern; möglicherweise besteht hierdurch ein Anreiz für Betriebe, tendenziell Oberflächenwasser zu nutzen. Eine andere Möglichkeit für Betriebe wäre, die Einführung neuer Technologien zu erwägen, wodurch bereits eingesetztes Wasser in weiteren Produktionsprozessen erneut zum Einsatz kommen könnte. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass Betriebe das Entgelt auf die Güterpreise umwälzen können. Des Weiteren könnten regionale Ausweichmöglichkeiten bestehen. Beispielsweise sind die Unterschiede im Wasserentnahmeentgelt zwischen Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen mittlerweile sehr groß, wodurch Betriebe in der Grenzregion zwischen den beiden Ländern die Lage ihrer Betriebsstätte oder ihrer Wasserentnahmeanlage anpassen könnten.

Bergmann/Werry (1989) haben aufgezeigt, dass die Anpassungen des verarbeitenden Gewerbes in Folge der Einführung des Wasserentnahmeentgelts in Baden-Württemberg je nach Wirtschaftssektor unterschiedlich ausgefallen sind. In der Ernährungsindustrie fiel das Wassereinsparungspotential aufgrund hygienischer Anforderungen gering aus. Auch wurde davon ausgegangen, dass die Zellstoff- und Papierindustrie stark durch die Entgelteinführung belastet sein würde, jedoch würden in diesem Sektor deutlich größere Substitutionsmöglichkeiten bestehen als in der Ernährungsindustrie. Neumüller (2000) hat die Wirkung des hessischen Wasserentnahmeentgelts vor dessen Abschaffung im Hinblick auf die Wasserabgabe an das Kleingewerbe und die privaten Haushalte geschätzt und kommt zu dem Ergebnis, dass die Einführung des Entgelts zu einer größeren Reduzierung des Wasserverbrauchs geführt hat als in den anderen westdeutschen Ländern, die ein solches Entgelt im Betrachtungszeitraum nicht eingeführt haben.

Eine weitere Untersuchung zum Wasserentnahmeentgelt in Baden-Württemberg wurde durch Gawel/Bretschneider (2016) vorgelegt, die u. a. die Entwicklung der Wasserentnahmemengen und des Aufkommens aus dem Wasserentnahmeentgelt im Zeitverlauf aufzeigen. Ähnlich wie die Studie von Möller-Gulland/Lago/Anzaluda (2015b) ist auch diese Studie eher deskriptiver Natur.

Davon zu unterscheiden ist die Studie von Gottlieb (2024). Anhand ökonometrischer Schätzmethoden und Daten des Statistischen Bundesamtes zur nichtöffentlichen

Wasserversorgung auf Ebene der Landkreise und kreisfreien Städte untersucht er in seiner Hauptschätzung die Wirkung der Entgelteinführung in den beiden Ländern Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt auf die gewerblichen Wasserentnahmen. Als Kontrollgruppe nutzt er die drei Länder Bayern, Hessen und Thüringen, die kein Entgelt erheben, und fokussiert die Analyse auf eine Distanz von 50 Kilometern um die Grenze herum zwischen den Ländern, die ein Entgelt eingeführt haben, und den Ländern, die dies nicht getan haben. Dies ergibt eine geringe Stichprobe, was auch darin begründet liegt, dass die zugrundeliegende Datengrundlage nur alle drei Jahre Daten liefert (vgl. Kapitel C.1.1). Obwohl der Autor einige Hinweise darauf findet, dass die Einführung des Wasserentnahmeentgelts die Wasserentnahmemengen reduziert haben könnte, ergibt sich in seinen Schätzungen kein robuster, signifikanter Effekt für diesen Zusammenhang.[51]

Die identifizierten Satzänderungen des Wasserentnahmeentgelts sowie die Unterschiede zwischen den Ländern lassen sich ökonometrisch nutzen, um die Wirkung des Entgeltsatzes auf verschiedene wasserwirtschaftliche Variablen zu analysieren. Gottlieb (2024) hat dies für gewerbliche Wasserentnahmen gemacht. Da Wasserversorgungsunternehmen Erhöhungen im Wasserentnahmeentgelt in die Wasserentgelte und -gebühren einpreisen, kann jedoch auch die Wirkung des Wasserentnahmeentgelts auf die Wasserabgabe an private Haushalte untersucht werden. Wie dies ökonometrisch umgesetzt werden kann, ist im Detail in Kapitel E.1.2.1 ausgeführt.

E.1.1.2. Die Abwasserabgabe

Trotz fehlender Variation im Abgabesatz zwischen den Ländern liegen zur Abwasserabgabe paradoxerweise mehr wissenschaftliche Studien vor als für das Wasserentnahmeentgelt. Diese Studien haben überwiegend den Bereich des Schmutzwassers in der Abwasserabgabe betrachtet. Für den Bereich des Niederschlagswassers liegen weniger Studien vor, jedoch gibt es auch für diesen Teilbereich des Finanzierungsinstruments Verbesserungsvorschläge. Rüger/Gawel/Kern (2014) schlagen beispielsweise vor, die Versiegelung der Flächen bei der Bemessung der Abgabenhöhe zu berücksichtigen und eine bundesweite Harmonisierung der Ausnahmetatbestände anzustreben. Außerdem wurde aufgezeigt, dass insbesondere dicht besiedelte Städte davon profitieren würden, wenn sich die Abgabe bei verschmutztem Niederschlagswasser auch bei Einleitungen über die öffentliche Kanalisation an der

[51] Insgesamt gibt es für die betreffende Fragestellung nur sehr wenige Studien aus Europa mit ökonometrischer Herangehensweise. Bruno/Jessoe (2021) und Smith/Andersson/Cody et al. (2017) sind zwei Beispiele aus den USA, die eine Schätzmethodik angewandt haben, die mit jener von Gottlieb (2024) vergleichbar ist.

befestigten Fläche und nicht länger an der Zahl der angeschlossenen Einwohner/-innen orientieren würde.

Die Wirkungsuntersuchung der Abwasserabgabe ist methodisch deutlich herausfordernder als die des Wasserentnahmeentgelts, da sich bei der Abwasserabgabe keine Variationen in der Abgabehöhe zwischen den verschiedenen Ländern oder sonstigen regionalen Einheiten finden. Darüber hinaus hat sich der Abgabesatz seit 1997 nicht mehr verändert, lässt man die Währungsumstellung im Jahr 2002 unberücksichtigt. Das Gutachten des Sachverständigenrats für Umweltfragen (SRU, 1974) hatte vor Einführung der Abwasserabgabe einen ursprünglichen Abgabesatz von 40 DM für das Jahr 1980 und eine jährliche Steigerung von 8 DM empfohlen. Ein Abgabesatz von 40 DM wurde jedoch erst im Jahr 1986 erreicht. Zugleich wird betont (SRU, 1974, S. 36), dass die negativen Auswirkungen der sog. Öl-Krise bei der Ausarbeitung der Berechnungen noch nicht ersichtlich gewesen waren. Damit wird dies als ein Grund angeführt, weshalb ein erheblich geringerer Anfangssatz gewählt wurde. Besonders gravierend ist jedoch, dass der Abgabesatz seit 1997 nominal nicht mehr verändert wurde. Ob dieser Abgabesatz nach den Veränderungen in den letzten 25 bis 30 Jahren (Technologie, Klimawandel, WRRL, Bevölkerungsentwicklung etc.) noch zeitgemäß ist, ist daher kritisch zu überprüfen. Um dem Verursacherprinzip ausreichend Rechnung zu tragen, sollte sich die Höhe des Abgabesatzes eigentlich an den tatsächlichen Kosten der Abwasserbehandlung orientieren (SRU, 1974). Dass sich diese Kosten in den letzten drei Jahrzehnten nicht verändert haben, ist in Zweifel zu ziehen.

Die ausgebliebenen Erhöhungen des Abgabesatzes werden auch in zahlreichen anderen Studien im Auftrag des Umweltbundesamtes sowie von Niederste-Hollenberg/Hillenbrand/Greiwe et al. (2025) als Problem benannt. Gawel/Strunz/Holländer et al. (2021) haben im Auftrag des Umweltbundesamtes anhand von Berechnungen und Simulationen untersucht, welche Auswirkungen die Veränderung einzelner Bestandteile der Abwasserabgabe auf das Aufkommen hätte bzw. haben würde. Unter Hinzunahme des Verbraucherpreisindex im Zeitraum von 1997 bis 2021 haben die Autoren und Autorinnen aufgezeigt, dass eine inflationsbereinigte Abwasserabgabe einen Satz von 50,11 Euro statt des derzeitigen Abgabesatzes von 35,79 Euro ansetzen müsste. Es ist davon auszugehen, dass sich daraus eine deutliche Steigerung des Aufkommens ergeben würde, die allerdings abhängig von einer durch die Abgabeerhöhung induzierten Veränderung der Bemessungsgrundlage wäre. Auch Möller-Gulland/Lago/McGlade et al. (2015a) äußern sich kritisch zur anfänglichen und zur aktuellen Höhe der Abwasserabgabe. Zudem bemängeln sie, dass die Höhe durch politische Kompromisse geringer ausgefallen sei als durch die Forschung empfohlen.

Darüber hinaus haben Gawel/Strunz/Holländer et al. (2021) verschiedene Reformelemente eines Referentenentwurfs aus dem Jahr 2020 evaluiert, welcher allerdings

bisher nicht umgesetzt wurde. Hierunter fallen die Einführung einer neuen Spurenstoffabgabe, der Wegfall von Abgabesatzermäßigungen, die Besteuerung von Indirekteinleitern und die Einführung von Anreizen zur Entsiegelung von Flächen. Als ein wichtiger Reformpunkt wird zudem angemerkt, dass die Bemessungsgrundlage sich nicht an der tatsächlich verursachten Schmutzwassermenge orientiert, sondern auf behördlich definierten Schmutzwasserkontingenten basiert.

Neben der Betrachtung des Aufkommens ist im Kontext der Lenkungswirkung ein Blick auf die Wirkung der Abgabe auf umweltökonomische Kennziffern zu werfen. Möller-Gulland/Lago/McGlade et al. (2015a) stellen in Konsistenz mit anderen Studien (z. B. Gawel/Koeck/Schindler et al., 2014) anhand von Daten des Umweltbundesamtes und des Statistischen Bundesamtes fest, dass mit der Einführung der Abwasserabgabe die produzierten Abwassermengen in der Wirtschaft zurückgegangen sind. Auch stellen die Autoren und Autorinnen fest, dass der relative Anteil der Wasserkörper, der mit der Zustandsklasse II eingeschätzt wird, in den 1990er Jahren deutlich angestiegen ist (von 47 Prozent im Jahr 1995 auf 65 Prozent im Jahr 2000). Außerdem wird auf Basis weiterer Studien festgestellt, dass Betriebe mit der Ankündigung des Gesetzes mehr in betriebsinterne Technologien zur Abwassereinsparung, -behandlung und -aufbereitung investiert haben. Das Potenzial, Abwasser einzusparen bzw. wiederholt im Produktionsprozess einzusetzen, variiert jedoch nach betrieblichen Merkmalen. So konnten insbesondere die chemische Industrie sowie die Papierindustrie entsprechende Maßnahmen umsetzen und die produzierten Abwassermengen erheblich senken. Jass (1990) hat sich explizit mit der deutschen Papierindustrie befasst und kommt zu dem Schluss, dass die Einführung der Abwasserabgabe die produzierten Abwassermengen in diesem Wirtschaftszweig reduziert hat. Zudem hat sie zu erhöhten Investitionen in neue Technologien, beispielsweise in neue Kreislaufsysteme, geführt, die ansonsten nicht realisiert worden wären. In einzelnen Betrieben wurden außerdem die Produktionsprozesse umgestellt. Zu betonen ist außerdem, dass Jass (1990) ihre empirischen Ergebnisse durch Interviews von in der Schweiz angesiedelten Betrieben, d. h. durch die Schaffung einer Kontrollgruppe, unterfüttert hat.

Möller-Gulland/Lago/McGlade et al. (2015a) betrachten auf Basis früherer Studien auch die administrativen Kosten der Durchführung und Erhebung der Abwasserabgabe. Anhand dessen lässt sich veranschaulichen, dass die administrativen Kosten relativ zum Aufkommen der Abgabe seit Einführung der Abgabe deutlich gesunken sind. Für den Zeitraum von 2006 bis 2009 wird hierbei ein mittlerer Anteil von 13 bis 21 Prozent (bezogen auf das Aufkommen) ausgewiesen, worin sich allerdings deutliche Unterschiede zwischen den Ländern wiederfinden. In Nordrhein-Westfalen werden für diesen Zeitraum 7 bis 21 Prozent des Aufkommens als administrative Kosten ausgewiesen. Zuletzt wurden im nordrhein-westfälischen Haushaltsplan des Jahres 2025 von den angesetzten 54,4 Mio. Euro Ist-Einnahmen des Jahres 2023 5

Mio. Euro als Sach- und Personalaufwand festgesetzt. Die Höhe der administrativen Kosten hängt laut den Autoren und Autorinnen auch von der Anzahl der Abgabereduzierungen ab, die im Zuge von Technologieinvestitionen erfolgt sind. Unterschiede zwischen den Ländern hängen außerdem davon ab, welche Kosten die Länder unter der Kennziffer der administrativen Kosten verstehen (Möller-Gulland/Lago/McGlade et al., 2015a). Diese sind nicht einheitlich in den Ländern definiert. Eine Aussage über die Effizienz bei der Durchführung und Erhebung der Abgabe lässt sich anhand der relativen Höhe der administrativen Kosten damit nicht machen.[52]

Es ist zu erwarten, dass sich die Möglichkeit, in neue Kapitalanlagen zur Abwasservermeidung zu investieren, auch innerhalb eines Wirtschaftssektors nach Betriebsgröße unterscheidet. Derartige Heterogenitäten konnten mit den Daten, die nicht auf Betriebsebene vorliegen, nicht untersucht werden. Darüber hinaus liegen aufgrund der mangelnden Variation der Höhe der Abwasserabgabe beispielsweise nach Regionen keine ökonometrischen Schätzungen zur kausalen Wirkung der Abwasserabgabe vor. Die vorliegenden Analysen der bisherigen Forschung sind zudem meist deskriptiver Natur. Damit ist es unklar, wie sich die Produktion, Vermeidung und Behandlung von Abwasser entwickelt hätte, hätte es die Einführung der Abwasserabgabe nicht gegeben. Auch kann nicht fundiert analysiert werden, wie sich eine andere Wahl der Abgabenhöhe auf die genannten Kennziffern ausgewirkt hätte.

E.1.1.3. Die Wasser- und Abwasserentgelte

Eine zentrale Frage bei der Einschätzung der (Ab-)Wasserentgelte und -gebühren ist, wie sich eine unterschiedliche Satzhöhe auf den Wasserverbrauch und die Abwassermengen von privaten Haushalten und Betrieben auswirkt. Des Weiteren ist von Interesse, nach welchen Merkmalen die Preiselastizität variiert. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Höhe der Preiselastizität auch von der Wettbewerbsstruktur abhängt; jedoch findet die Mehrheit der empirischen Studien sowohl aus Deutschland als auch aus anderen Ländern eine negative Preiselastizität heraus, die statistisch signifikant von null verschieden ist, aber dennoch kleiner als bei gewöhnlichen Verbrauchsgütern ausfällt.

In diesem Kapitel soll sich auf die Forschung aus Deutschland fokussiert werden. Um den Wert einer adäquaten Datengrundlage aufzuzeigen, sei jedoch dennoch kurz auf ein Beispiel aus der internationalen Forschung verwiesen. Für das verarbeitende Gewerbe in Kanada hat Renzetti (1992) nämlich Daten auf Betriebsebene genutzt. Im Rahmen des *„Industrial Water Use Survey“* gaben rund 95 Prozent der

[52] Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU, 1974) war davon ausgegangen, dass die Kontroll- und Verwaltungskosten (einschließlich der Eigenaufwendungen der Abgabepflichtigen) nach einer kurzen Anlaufzeit bei etwa vier Prozent des Abgabenaufkommens gehalten werden könnten.

kanadischen Betriebe im verarbeitenden Gewerbe Auskunft über die genutzten Wasserentnahmen, über die von Versorgungsunternehmen bezogenen Wassermengen, über die Kosten der Wassernutzung und über allgemeine ökonomische Merkmale. Der Autor zeigte insbesondere für die Papier-, Holz-, Chemie- und Erdölindustrie eine höhere Preiselastizität auf. Außerdem haben er und auch Olmstead (2010) betont, dass zu niedrig angesetzte Wasserpreise nicht genügend Anreize für Betriebe setzen würden, Wasser einzusparen und in Wassereinsparungs- bzw. Abwasserbehandlungsanlagen zu investieren. Eine ähnliche Analyse für französische Betriebe sowie ein Blick auf weitere internationale Forschung finden sich in Reynaud (2003, 2015).[53]

Studien aus Deutschland haben meist Daten des Statistischen Bundesamtes und teilweise auch Befragungsdaten verwendet. Als erklärende Variable wird dabei meist die Summe aus Trinkwasser- und Abwassergebühren bzw. -entgelten und als Wassernutzung die Pro-Kopf-Wasserabgabe an die privaten Haushalte und das Kleingewerbe verwendet. Dabei fällt auf, dass die geschätzte Preiselastizität ähnlich wie in der internationalen Forschung auch für Deutschland je nach Datengrundlage, Untersuchungszeitraum und Methode stark variiert. So erhalten Schleich/Hillenbrand (2009) mit Daten der Statistik der öffentlichen Wasserversorgung des Statistischen Bundesamtes auf Ebene der Gemeinden eine Trinkwasserelastizität von privaten Haushalten und des Kleingewerbes von ca. -0,24. Verglichen mit früheren Studien ist diese geschätzte Elastizität eher als hoch einzuschätzen (z. B. Gawel/Köck/Kern et al., 2011). Zu betonen bei dieser Studie sowie bei allen weiteren Studien, die die Statistik der öffentlichen Wasserversorgung des Statistischen Bundesamtes nutzen, ist, dass zwar die (Ab-)Wasserentgelte jährlich ausgewiesen werden, die Wasserabgabe an Haushalte und das Kleingewerbe aber lediglich alle drei Jahre erfasst werden. Dies schmälert insbesondere die Wirkungsmessung von Veränderungen auf die kurzfristige Anpassung der Wasserabgabe.

In der Studie von Ansmann (2010) ergibt sich eine höhere Preiselastizität als bei Schleich/Hillenbrand (2009), der sich bei seiner Schätzung auf die ostdeutschen Länder im Elbegebiet konzentriert. Ein möglicher Grund für die deutlich größere Reaktion der Wassernutzung auf die Wasser- und Abwasserentgelte könnte das geringere Einkommensniveau in den ostdeutschen Ländern im Vergleich zu den westdeutschen Ländern sein. Mit dieser Vermutung geht einher, dass die Preiselastizität auch innerhalb eines Landes variiert.

[53] Olmstead (2013) fasst mehrere Studien aus den USA zusammen, die ebenfalls eine negative und signifikant von null verschiedene Preiselastizität ausweisen. Tendenziell findet sich eine höhere Preiselastizität dort wieder, wo die Wasserpreise und die Wasserknappheit höher ausfallen. Bruno/Jessoe (2021) geben einen Überblick über empirische Studien, die Preiselastizitäten für die Landwirtschaft schätzen.

Reynaud (2015) nutzt die gleiche Datenbasis wie Schleich/Hillenbrand (2009), allerdings auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte. Als Wasserpreis nutzt er ebenfalls das verbrauchsabhängige Wasser- und Abwasserentgelt und erhält damit bezogen auf die Wasserabgabe an Haushalte und das Kleingewerbe in den Jahren von 2004 bis 2010 eine signifikant von null verschiedene Preiselastizität von -0,43 bis -0,45. Eine Erhöhung des Wasser- und Abwasserentgelts um zehn Prozent reduziert die Wasserabgabe entsprechend um 4,3 bis 4,5 Prozent.

Bei einer Aktualisierung ihrer Studie im Jahr 2019 haben Schleich/Hillenbrand (2019) ihre ursprünglichen Ergebnisse dadurch erweitert, dass sie zwischen dem marginalen und dem durchschnittlichen Wasser- und Abwasserentgelt unterschieden haben. Ob sich die privaten Haushalte eher an dem durchschnittlichen Wasser- und Abwasserpreis oder an dem marginalen Preis orientieren, ist eine wichtige Frage für die Konstruktion der zu erklärenden Variablen. Während die durchschnittlichen Kosten die Summe aus Grundtarif und verbrauchsmengenabhängigem Wasser- und Abwasserentgelt in Relation zur Wassernutzungsmenge darstellen, bildet der marginale Preis ab, um wie viel (Euro oder Prozent) die Wasserkosten mit einer zusätzlichen Einheit an genutzter Wassermenge steigen. Anhand von Gemeindedaten des Statistischen Bundesamtes erhalten die Autoren eine langfristige Elastizität von -0,052 bei Nutzung des marginalen Preises und eine Elastizität von -0,158 bei Verwendung des durchschnittlichen Preises. Darüber hinaus zeigen die Autoren auf, dass die Preiselastizität unterschiedlich ausfällt, je nachdem, ob man einen Preisanstieg oder eine Reduzierung des Wasser- und Abwasserentgeltes betrachtet. Demnach fällt die Preiselastizität mit höherem Wasser- und Abwasserpreis deutlich höher aus als bei Preisreduzierungen.

Eine Studie, die Befragungsdaten von rund 1.100 Hauseigentümern und Hauseigentümerinnen nutzt, ist die Analyse von Frondel/Niehues/Sommer (2021), die den Wasserverbrauch basierend auf den Wasser- und Abwasserabrechnungen der Befragten erfasst hat. Auch hier ergibt sich eine statistisch von null verschiedene Preiselastizität von -0.102. Durch die Nutzung von Daten auf individueller Ebene mit einer entsprechend größeren Streuung der erfragten Merkmale fällt diese Schätzung deutlich kleiner aus als in den Studien, die regionale Daten auf Ebene der Gemeinden, Kreise und kreisfreien Städte genutzt haben. Darüber hinaus erleichtert der Datensatz auf individueller Ebene das Aufdecken von Heterogenitäten in der Schätzung. Hauseigentümer/-innen mit besserer Kenntnis von den Wasserpreisen weisen eine höhere Preiselastizität auf und Personen ohne jegliche Kenntnis über die Preise zeigen keinerlei statistisch signifikante Reaktion ihres Wasserverbrauchs auf einen erhöhten Wasserpreis. Damit kann die Wassernutzung somit durchaus über den Preismechanismus reduziert werden; dieser Effekt hängt jedoch stark vom individuellen Verhalten und der Selbstselektion ab.

Eine wichtige Variable, die diese Selbstselektion bestimmt, ist das Einkommen. Die meisten empirischen Studien kommen zu dem Ergebnis, dass Wasser ökonomisch als ein normales Gut zu betrachten ist; d. h. der Wasserverbrauch steigt mit steigendem Wasserpreis an (Havranek/Tomas/Irsova et al., 2018). Dies wird u. a. von Schleich/Hillenbrand (2009) und Reynaud (2015) bestätigt, deren Schätzungen auf einen unterproportionalen Effekt hindeuten, d. h. der Anstieg des Wasserverbrauchs fällt geringer aus als der zugrundeliegende Anstieg des Einkommens. Schleich/Hillenbrand (2019) finden hingegen keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Einkommen und der Wassernachfrage. Ein gemischtes Ergebnis ergibt sich hingegen mit den Haushaltsdaten von Frondel/Niehues/Sommer (2021). In ihrer Hauptschätzung zeigt sich ebenfalls ein signifikant positiver Effekt des Einkommens auf die Wassernachfrage. Dieser Zusammenhang verschwindet jedoch in einer Robustheitsanalyse, je nachdem, wie man die Haushaltszusammensetzung operationalisiert.

In diesem Kontext haben verschiedene experimentelle Studien außerdem aufgezeigt, dass die individuelle Preiselastizität durch einen Informationsgewinn über die Wasserpreise und den eigenen Wasserverbrauch beeinflusst werden kann. So zeigen Brent/Wichman (2020) in einem randomisierten Experiment in Kalifornien, dass die Übermittlung von Berichten, in denen eine Person über ihren eigenen Wasserverbrauch und den von vergleichbaren Haushalten informiert wird, die Preiselastizität signifikant, wenn auch geringfügig, beeinflusst. Auch Reynaud (2015) und Brent/Ward (2019) betonen, dass Informationskampagnen und Instrumente, die das Wissen über die derzeitigen Wasserpreise verbessern, Einfluss auf den Wasserverbrauch haben können.

E.1.2. Optimierte Nutzung des bestehenden Instrumentariums und eigene empirische Analysen

E.1.2.1. Das Wasserentnahmeentgelt

In Kapitel C.1.1 wurden sowohl Unterschiede in der Höhe des Wasserentnahmeentgelts zwischen den deutschen Ländern dargestellt als auch innerhalb der Länder kleine und große Änderungen dieser Sätze identifiziert. Diese Unterschiede im Entgeltsatz sollen im Rahmen einer ökonometrischen Analyse genutzt werden, um die Wirkung des Wasserentnahmeentgelts zu untersuchen. Gottlieb (2024) hat die Wirkung der Entgelteinführung in Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt auf die gewerblichen Wasserentnahmen geschätzt. Um auf die allgemeine zeitliche Entwicklung der Wasserentnahmen zu kontrollieren, wurden dabei die Länder Bayern, Hessen und Thüringen ohne Wasserentnahmeentgelt als Kontrollgruppe benutzt.

Die Weitergabe des Wasserentnahmeentgelts an die privaten Haushalte

Da die Versorgungsunternehmen Erhöhungen im Wasserentnahmeentgelt in den Wasserentgelten und -gebühren einpreisen, kann die Wirkung des Wasserentnahmeentgelts auf die Wasserabgabe an Haushalte untersucht werden. Dies ist im Folgenden für Gesamtdeutschland untersucht. Über die im Folgenden verwendeten Variablen des Statistischen Bundesamtes gibt Tabelle 16 im Anhang eine Übersicht.

Tabelle 8: Die Wirkung des Wasserentnahmeentgelts auf das verbrauchsabhängige Entgelt für die Trinkwasserversorgung privater Haushalte (Zeitraum 2008-2022)

	Verbrauchsabhängiges Entgelt für die Trinkwasserversorgung privater Haushalte (in Euro je m^3)					
	Modell 1		Modell 2		Modell 3	
	Koeffizient	Std.fehler	Koeffizient	Std.fehler	Koeffizient	Std.fehler
Wasserentnahmeentgelt (öffentliche Wasserversorgung)	3,036***	(0,218)	1,742***	(0,234)	1,426***	(0,221)
Kontrollvariablen					Ja	
Fixe Effekte						
Jahre			Ja		Ja	
Länder			Ja		Ja	
Kreise und kreisfreie Städte	Ja		Ja		Ja	
Anzahl der Kreise und kreisfreien Städte	254		254		252	
Anzahl Beobachtungen	3.644		3.644		3.628	

Quelle: Tabelle 16 im Anhang gibt einen Überblick über die verwendeten Datenquellen, eigene Berechnungen.

Anmerkungen: Kleinste-Quadrate-Regression mit fixen Effekten und geclusterten Standardfehlern auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städten. Die Sterne geben das Signifikanzniveau an: * < 10%, ** < 5%, *** < 1%. Wasserwirtschaftliche Variablen wurden aufgrund ihres dreijährigen Erhebungsturnus für die Jahre dazwischen extrapoliert. Die Kontrollvariablen umfassen die Bevölkerungsgröße, die Arbeitslosenquote, das verfügbare Pro-Kopf-Einkommen der privaten Haushalte, die Nutzungsfläche Gewässer und die tägliche Pro-Kopf-Wasserabgabe an private Haushalte und das Kleingewerbe. Die Länder ohne Wasserentnahmeentgelt Bayern, Hessen und Thüringen wurden aus der Regression ausgeschlossen.

Lesebeispiel: Ein um 10 Cent höheres Entgelt für Wasserentnahmen für die öffentliche Wasserversorgung führt zu einem signifikant um 14,3 Cent höheren verbrauchsabhängigen Entgelt für die Trinkwasserversorgung privater Haushalte je m³ (Modell 3).

Betrachtet man gewerbliche Wasserentnahmen, so wie Gottlieb (2024) es getan hat, ergibt sich das Problem, dass die Länder die gewerblichen Zwecke für Wasserentnahmen unterschiedlich definieren und eine unterschiedliche Anzahl an Entgeltsätzen differenziert nach diesen Zwecken definieren. Dies erschwert die Operationalisierung der Variablen, die die Höhe des Entgelts wiedergeben soll. Die Abgrenzung

dieser Zwecke findet sich außerdem nicht eins zu eins so in der Datengrundlage des Statistischen Bundesamtes wieder. Der Fokus auf der Wasserabgabe als zu erklärende Variable hat damit den erheblichen Vorteil, dass nicht nur der Effekt der Entgelteinführung betrachtet werden kann, sondern auch der Effekt von Satzerhöhungen gemessen werden kann.

Zunächst wird empirisch untersucht, inwiefern Versorgungsunternehmen Erhöhungen im Wasserentnahmeentgelt über die Wasserentgelte und -gebühren an die privaten Haushalte weitergeben. Hierzu wird eine Panelregression mit fixen Effekten auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte durchgeführt. Als zu erklärende Variable wird das verbrauchsabhängige Entgelt für die Trinkwasserversorgung genutzt.[54] Als zentrale erklärende Variable wird die Höhe des Wasserentnahmeentgelts für die öffentliche Trinkwasserversorgung verwendet. Darüber hinaus werden der Regression in Modell 3 von Tabelle 8 weitere Strukturvariablen wie die Bevölkerungsgröße, das durchschnittliche verfügbare Pro-Kopf-Einkommen und wasserwirtschaftliche Variablen hinzugefügt.

In Modell 1 von Tabelle 8 ergibt sich eine Erhöhung des verbrauchsabhängigen Wasserentgelts um ca. 30 Cent, nachdem das Wasserentnahmeentgelt um 10 Cent erhöht wurde. Fügt man in den Modellen 2 und 3 jedoch weitere Variablen hinzu, zeigt sich, dass dieser Effekt überschätzt wird, wenn man die allgemeine zeitliche Entwicklung der verbrauchsabhängigen Entgelte für die Trinkwasserversorgung und strukturelle Unterschiede zwischen den verschiedenen Kreisen und kreisfreien Städten ignoriert. Der Verdacht, dass Wasserversorgungsunternehmen Erhöhungen im Wasserentnahmeentgelt ausnutzen würden, um die verbrauchsabhängigen Entgelte für die Trinkwasserversorgung überproportional zu erhöhen, ist somit nicht belastbar. Stattdessen ergibt sich in Modell 3, dass im Zuge einer Erhöhung des Wasserentnahmeentgelts um 10 Cent das verbrauchsabhängige Entgelt für die Trinkwasserversorgung um etwa 14 Cent angehoben wird. Der Effekt halbiert sich somit nach Kontrolle auf strukturelle Unterschiede zwischen den Kreisen und kreisfreien Städten und weitere Kontrollvariablen.

Das Wasserentnahmeentgelt und die Wasserabgabe an die privaten Haushalte

Aus dem gesetzlich vorgeschriebenen höheren Wasserentnahmeentgelt ergibt sich somit ein exogen höheres verbrauchsabhängiges Wasserentgelt für die privaten Haushalte. Basierend darauf wurde eine ökonometrische Evaluationsmethodik gewählt, um den Einfluss des Wasserentnahmeentgelts als *Treatment* auf die Wasser-

[54] Das Statistische Bundesamt bezieht die Preise für Großabnehmer in diese Variable nicht mit ein.

abgabe der privaten Haushalte zu schätzen. Diese Methodik geht dabei über grundlegende Regressionsmethoden hinaus. Insofern sind einige Vorbemerkungen zur Anwendung der Methodik zu unternehmen.

Um unsere Untersuchung an diese Methode anzupassen, wurden zwei verschiedene Definitionen des Treatments gewählt. Erstens soll in Anlehnung an Gottlieb (2024) der Effekt der Einführung des Wasserentnahmeentgelts auf die Wasserabgabe geschätzt werden. Hierfür erhalten Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt im Jahr 2013 bzw. 2012 ein Treatment, da sie ein Entgelt in diesem Jahr eingeführt haben. Als Kontrollgruppe wurden in Konsistenz mit Gottlieb (2024) die Länder verwendet, die während des Untersuchungszeitraums kein Wasserentgelt erhoben haben und ein solches auch nicht eingeführt haben (Bayern, Hessen und Thüringen).

Um den Effekt der Entgelthöhe zu messen, wurde alternativ die Erhöhung des Wasserentnahmeentgelts als Treatment definiert. Dabei wurden deutliche Erhöhungen von mind. drei Cent je m³ als Treatment definiert, da davon auszugehen ist, dass kleinere Erhöhungen keinen nennenswerten Einfluss auf die Wasserabgabe haben. Kleinere Entgelterhöhungen, wie jene im Jahr 2014 in Schleswig-Holstein um einen Cent, wurden somit von der Analyse ausgeschlossen. Die Einführung des Wasserentnahmeentgelts in Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt wurde implizit ebenfalls als eine solche Erhöhung interpretiert und ist somit Teil dieser Treatmentdefinition.

Diese zweite Treatmentdefinition hat den Vorteil, dass damit der zeitliche Trend in der Entwicklung der Wasserabgabe besser herausgefiltert werden kann, da die als Treatment definierten Entgelterhöhungen in unterschiedlichen Jahren aufgetreten sind. In diesem Fall wurden Kreise und kreisfreie Städte in Ländern als Kontrollgruppe gewählt, in denen das Wasserentnahmeentgelt von einem Jahr auf das andere konstant geblieben ist. Auch die Länder ohne Entgelt (Bayern, Hessen und Thüringen) wurden in die Kontrollgruppe aufgenommen, da diese während des Untersuchungszeitraums sozusagen einen konstanten Entgeltsatz von null Euro je m³ aufgewiesen haben. Damit ist die Stichprobe sehr viel größer als bei der ersten Definition des Treatments. Um die Stichprobe in einer alternativen Version nochmal weiter zu vergrößern, wurden Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein, die im Untersuchungszeitraum nur sehr kleine Erhöhungen im Wasserentnahmeentgelt verzeichnet haben, der Kontrollgruppe hinzugefügt. Dies hat allerdings nur einen marginalen Effekt auf die im Folgenden präsentierten Schätzergebnisse. Deswegen wurden diese Schätzungen auch nicht explizit im Gutachten illustriert.

Tabelle 9: Die Wirkung des Wasserentnahmeentgelts auf die tägliche Pro-Kopf-Wasserabgabe an die privaten Haushalte und das Kleingewerbe (Zeitraum 2010-2022)

	Einführung des Wasserentnahmeentgelts als Treatment			Erhöhung des Wasserentnahmeentgelts als Treatment		
	(1) Alle Regionen	(2) Regionen mit niedrigem Pro-Kopf-Einkommen	(3) Regionen mit hohem Pro-Kopf-Einkommen	(4) Alle Regionen	(5) Regionen mit niedrigem Pro-Kopf-Einkommen	(6) Regionen mit hohem Pro-Kopf-Einkommen
Treatment	-0,043***	0,015	-0,040**	-0,032**	0,063	-0,048**
	(0,015)	(0,015)	(0,018)	(0,013)	(0,042)	(0,019)
Kontrollvariablen	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Fixe Effekte						
Jahre	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Kreise und kreisfreie Städte	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Beobachtungsnzahl	723	390	333	1.793	858	935

Quelle: siehe Tabelle 16 im Anhang, eigene Berechnungen.

Anmerkungen: Event-Study-Schätzung nach Sun/Abraham (2021) mit geclusterten Standardfehlern auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städten. Die Sterne geben das Signifikanzniveau an: * < 10%, ** < 5%, *** < 1%. Die Kontrollvariablen umfassen die Bevölkerungsgröße, die Arbeitslosenquote, das verfügbare Pro-Kopf-Einkommen der privaten Haushalte, die Nutzungsfläche Gewässer je Kopf und die Grundwassergewinnung der Wasserversorgungsunternehmen je Kopf.

Lesebeispiel: Die Einführung eines Wasserentnahmeentgelts führt zu einer um 4,3 Prozent geringeren täglichen Pro-Kopf-Wasserabgabe (Modell 1). Eine Erhöhung des Wasserentnahmeentgelts führt zu einer 3,2 Prozent geringeren täglichen Pro-Kopf-Wasserabgabe (Modell 4).

Der Effekt der beiden Treatments wurde anhand des Schätzansatzes von Sun/Abraham (2021) analysiert. Anhang G.2 erläutert nähere Details zu der Methodik und erklärt, weshalb eine Kleinste-Quadrate-Regression in diesem Falle nicht geeignet ist. Tabelle 9 veranschaulicht die zentralen Ergebnisse dieses empirischen Ansatzes für die Jahre 2010, 2013, 2016, 2019 sowie 2022.

In den Modellen 1 bis 3 wurde zunächst der Effekt der Einführung des Wasserentnahmeentgelts geschätzt. Dabei ergibt sich in Modell 1 bei Betrachtung aller Kreise und kreisfreien Städte ein signifikanter negativer Effekt. Im Zuge der Entgelteinführung reduziert sich somit die tägliche Pro-Kopf-Wasserabgabe um 4,3 Prozent. Die bisherige Forschung hat gezeigt, dass der Zusammenhang zwischen Wasserpreis und Wassernachfrage vom sozioökonomischen Status und dem Einkommen der privaten Haushalte abhängt. In der Regel kann dabei empirisch nachgewiesen werden, dass Personen mit hohem Einkommen sensitiver auf einen Anstieg des Wasserpreises reagieren. Um diese Hypothese im Rahmen unseres quasi-experimentellen Schätzansatzes zu überprüfen, wurden in Modell 2 nur Kreise und kreisfreie Städte

betrachtet, in denen das verfügbare Pro-Kopf-Einkommen unterdurchschnittlich niedrig, d. h. unterhalb des durchschnittlichen Pro-Kopf-Einkommens aller Regionen, liegt. In Modell 3 wurden hingegen nur Kreise und kreisfreie Städte mit überdurchschnittlichem verfügbaren Pro-Kopf-Einkommen betrachtet. Dabei ergibt sich lediglich in Modell 3 bei Betrachtung der Regionen mit überdurchschnittlichem Einkommen ein signifikanter Zusammenhang zwischen Einführung des Wasserentnahmeentgelts und der täglichen Wasserabgabe pro Einwohner/-in. Dies ist konsistent mit der geäußerten Hypothese.

In den Modellen 4 bis 6 wurde untersucht, ob sich eine Erhöhung des Wasserentnahmeentgelts um mind. drei Cent je m³ auf die tägliche Pro-Kopf-Wasserabgabe auswirkt. In Modell 4 ergibt sich zunächst für die gesamte Stichprobe ein signifikanter negativer Effekt auf die Wasserabgabe von 3,2 Prozent. Bezogen auf die im Jahr 2022 seitens des Statistischen Bundesamtes gemessene Wasserabgabe von 125,9 Litern je Tag wäre dies eine Reduzierung von 4,0 Litern je Tag. In den Modellen 5 und 6 wurde zudem erneut ein Augenmerk auf die Heterogenität des Effekts hinsichtlich des verfügbaren Pro-Kopf-Einkommens in den Kreisen und kreisfreien Städten gelegt. Erneut ergibt sich nur bei Betrachtung der Regionen mit überdurchschnittlichem Pro-Kopf-Einkommen ein signifikanter Zusammenhang zwischen Erhöhung des Wasserentnahmeentgelts und der Pro-Kopf-Wasserabgabe der privaten Haushalte (Modell 6).

Eine Betrachtung der Verteilungsergebnisse und der unterschiedlichen Charakteristika der Regionen und Haushalte ist für die Ausrichtung der wasserwirtschaftlichen Preispolitik somit von Bedeutung. Dies wurde bislang in der empirischen Forschung lediglich durch Betrachtung von Korrelationen zwischen Wasserpreis und Wassernachfrage aufgezeigt. Der in diesem Gutachten unternommene quasi-experimentelle Ansatz erweitert diesen Wissensstand jedoch, indem aufgezeigt wird, dass dieser Zusammenhang auch kausaler Natur ist und nicht ausschließlich durch weitere Variablen wie die unterschiedliche Bevölkerungsentwicklung und Wirtschaftssituation in den Kommunen erklärt wird, die sowohl auf die Wasserpreise als auch auf die Wassernachfrage einwirken.

Aus der Tabelle ergibt sich somit ein größerer Effekt auf die Wasserabgabe nach Einführung eines Wasserentnahmeentgelts als nach einer Erhöhung des Entgelts um mindestens drei Cent je m³. Dies ist auch sinnvoll, da eine generelle Einführung eines Wasserentnahmeentgelts als tiefergreifende Änderung der Besteuerung von Wasserentnahmen gesehen werden kann als eine bloße Erhöhung des Wasserentnahmeentgelts, wenngleich dies natürlich auf die Satzhöhe nach Entgelteinführung ankommt. Bei diesem Vergleich muss allerdings bedacht werden, dass die Kontrollgruppe jeweils eine andere ist.

Die präsentierten Schätzergebnisse können als erster Schritt hin zu einer empirischen Wirkungsevaluation des Wasserentnahmeentgelts gesehen werden. Die Unterschiede in den Satzhöhen wurden bislang kaum ökonometrisch genutzt, um die Wirkung des Entgelts zu messen. Insofern soll die vorliegende Ausarbeitung vor allem aufzeigen, welches erhebliche methodische Potenzial in den Entgeltunterschieden zwischen den Ländern liegt. Diese Unterschiede und die methodischen Fortschritte im Rahmen quasi-experimenteller Schätzmethoden bieten erhebliches Potenzial für zukünftige Forschungsvorhaben. So können die dargestellten Schätzergebnisse und die Methodik beispielsweise auf Haushalts- oder Betriebsbefragungen, die Angaben zum Wasserverbrauch einschließen, übertragen werden. Anhand von Daten auf Haushalts- oder Betriebsebene könnte insbesondere untersucht werden, wie heterogen die Schätzungen nach Bildungsstand und Einkommen der Haushalte bzw. nach Wirtschaftssektor der Betriebe ausfallen. Gerade Betriebsdaten bieten Möglichkeiten zur Untersuchung, ob es Substitutions- und Ausweichreaktionen infolge eines höheren Wasserentnahmeentgelts gegeben hat, beispielsweise im Hinblick auf einen Standortwechsel oder hinsichtlich Preiserhöhungen der abzusetzenden Güter.

Die Schätzungen liefern darüber hinaus nicht nur Einblicke in die Wirkung des Wasserentnahmeentgelts, sondern können auch zum besseren Verständnis beitragen, den kausalen Effekt eines höheren Wassertarifs auf die Wassernachfrage einzuschätzen. Bislang haben empirische Studien diesen Zusammenhang häufig mittels einer standardmäßigen Regression untersucht, wobei die Pro-Kopf-Wasserabgabe auf die (Ab-)Wasserentgelte regressiert wurde. Solche Regressionen bilden jedoch meist nur eine Korrelation zwischen den beiden Kennziffern ab und resultieren i. d. R. in einem verzerrten Korrelationskoeffizienten, da beide Kennziffern durch lokale Strukturvariablen bestimmt werden und damit in einer endogenen Beziehung zueinanderstehen. In zahlreichen für dieses Gutachten gesichteten Studien wird angemerkt, dass bisher zu wenig über die tatsächliche Preiselastizität von privaten Haushalten bekannt ist. Insofern stellen die oben präsentierten Schätzungen eine erhebliche Erweiterung des bisherigen Wissensstandes dar.

Bei der Festlegung der Wassertarife brauchen Wasserversorgungsunternehmen klare Kenntnis darüber, wie sich eine Veränderung der Wassertarife kausal auf die Wassernachfrage auswirkt. In diesem Kontext ist das Hinzuziehen einer einfachen Korrelation nicht besonders hilfreich. Der in diesem Gutachten unternommene Schätzansatz zielt jedoch darauf ab, diese Verzerrung zu beseitigen, indem mit dem Wasserentnahmeentgelt ein exogener Teil der Wassertarife betrachtet wird, der nicht im Entscheidungskalkül der Wasserversorgungsunternehmen liegt, sondern durch das Land bestimmt wird.

Es ist zu betonen, dass die präsentierten Schätzergebnisse nicht überinterpretiert werden sollen. Für eine fundierte Aussage zur Wirkung des Wasserentnahmeentgelts sind weitere umfangreiche Analysen notwendig. So muss untersucht werden, inwiefern die in Kapitel G.2 im Anhang genannten Annahmen, auf denen der Schätzansatz von Sun/Abraham (2021) fußt, erfüllt sind. Hierzu muss u. a. untersucht werden, ob beispielsweise die Einführung des Wasserentnahmeentgelts in Rheinland-Pfalz antizipiert werden konnte, mit welchem zeitlichen Vorlauf diese Einführung absehbar gewesen ist und wie Haushalte und Betriebe bereits vor tatsächlicher Einführung des Entgelts ihren Wasserverbrauch oder ihre Wasserentnahmen angepasst haben.

Empirische Aussagen zur optimalen Höhe des Wasserentnahmeentgelts gab es bislang kaum, wie auch Gawel/Köck (2023) auf Seite 165 ihrer aktuellen Ausarbeitung festgestellt haben: „Die gegenwärtig sehr moderaten Sätze im Recht der Erhebungsländer dürften diesen Kipppunkt aber noch lange nicht erreichen – auch wenn eine genaue Grenzziehung ohne empirische Marktuntersuchung nur schwer bezifferbar ist.“ Die im vorliegenden Gutachten präsentierten Schätzergebnisse sowie die empirischen Ergebnisse von Gottlieb (2024) bieten somit erstmals quantitative Schätzungen zur Lenkungswirkung des Wasserentnahmeentgelts. Damit werden die Erkenntnisse zur Wirkung des Instruments erheblich erweitert.

Die Gegenüberstellung der künftigen Kosten für die Umsetzung der europäischen WRRL und der Investitionsbedarfe auf der einen Seite und die Betrachtung des Aufkommens aus Wasserentnahmeentgelt und Abwasserabgabe auf der anderen Seite verdeutlichen die Notwendigkeit, mögliche Einnahmequellen zu erweitern. Wir empfehlen daher eine Erhöhung des Wasserentnahmeentgelts in Nordrhein-Westfalen. So könnte der Entgeltsatz für Grundwasserentnahmen für die öffentliche Wasserversorgung auf 10 Cent je m³ steigen. Dies wäre eine deutliche Steigerung bezogen auf den bisherigen Satz von 5 Cent je m³. Damit würde man sich auf einen mit den restlichen Flächenländern vergleichbaren Satz einigen. Tatsächlich liegt der mittlere Entgeltsatz für Grundwasserentnahmen für die öffentliche Wasserversorgung, wenn man ihn mit den vom Statistischen Bundesamt ermittelten Mengen an Grundwasserentnahmen gewichtet, ebenfalls bei 10 Cent je m³. Ein Anstieg des Verwaltungsaufwandes infolge dieses höheren Entgeltsatzes dürfte für die öffentliche Wasserversorgung nicht eintreten, da die Wasserentnahmen der Versorgungsunternehmen i. d. R. deutlich über der in Nordrhein-Westfalen geltenden Bagatellgrenze liegen dürften. Die in Tabelle 9 präsentierten Schätzungen können dazu genutzt werden, abzuschätzen, wie sich die Bemessungsgrundlage infolge einer Erhöhung des Entgeltsatzes verändert hat. Damit werden der Nutzen und die Relevanz der unternommenen Schätzungen erneut sichtbar.

Tabelle 10: Das nordrhein-westfälische Aufkommen aus dem Wasserentnahmeentgelt (in Mio. Euro) mit tatsächlichen und erhöhten Entgeltsätzen

Wirtschaftszweige	Ist-Aufkommen 2023	Aufkommen mit simulierter Satzerhöhung um			angenommene Elastizität
		50 %	100 %	150 %	
öffentl. Trinkwasserversorgung	58,76	85,23	113,64	142,05	-0,33
Wasserversorgung (Privatw. Wasserversorgung, Lieferung an gewerbl. Verbraucher)	7,55	10,95	14,60	18,25	-0,33
Energieversorgung	4,77	7,08	9,45	11,81	-0,01
Industrie und Gewerbe ohne Energieversorgung	30,21	43,66	58,22	72,77	-0,5885 bis -0,1534
Summe des Aufkommens (Brutto)	**101,29**	**146,93**	**195,90**	**244,88**	
Aufwendungen gem. § 8 WasEG	20,01	20,01	**20,01**	20,01	
Summe des Aufkommens (abzgl. der Kooperationsaufwendungen)	**81,28**	**126,92**	**175,89**	**224,87**	

Quelle: Sonderauswertung der Aufkommenserhebung des Wasserentnahmeentgelts des Landesamtes für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen. Die Elastizitäten für die Wasserversorgung basieren auf eigenen Berechnungen (vgl. Tabelle 9), die Elastizitäten für die Industrie und das Gewerbe wurden Renzetti (1992) und Scheck/Cullmann/Kemfert et al. (2025) entnommen.

Lesebeispiel: Würde man die Sätze für das Wasserentnahmeentgelt um 100 Prozent erhöhen, d. h. für die öffentliche Trinkwasserversorgung einen Satz von 10 Cent je m³ anstelle von 5 Cent je m³ annehmen, würde das Brutto-Aufkommen von 101,3 Mio. Euro auf 195,9 Mio. Euro steigen.

Schätzt man Modell 4 der Tabelle 9 erneut und modelliert dieses Mal ausschließlich Entgelterhöhungen um 5 Cent je m³ als Treatment wie in unserem Reformvorschlag, so ergibt sich eine Reduzierung der täglichen Pro-Kopf-Wasserabgabe von 3,3 Prozent. Legt man einen regulären Entgeltsatz von 10 Cent je m³ zugrunde und verdoppelt entsprechend die beiden Sätze für Kühlwasserentnahmen und Entnahmen zwecks Durchlaufkühlung, hätte sich im Jahr 2023 für den Wirtschaftszweig der öffentlichen Trinkwasserversorgung (ohne die Berücksichtigung von Kooperationsaufwendungen gemäß § 8 WasEG) ein Aufkommen von 113,6 Mio. Euro statt eines Aufkommens von 58,8 Mio. Euro ergeben (vgl. Tabelle 10). Dies ist eine erhebliche Steigerung, die sich nur für den Wirtschaftszweig der öffentlichen Trinkwasserversorgung ergeben würde. Dies würde die finanziellen Mittel, die für die Umsetzung der WRRL und Investitionsprojekte zur Verfügung stehen, deutlich ausweiten. Geht man davon aus, dass die Erhöhung des Wasserentnahmeentgelts an das verbrauchsabhängige Wasserentgelt eins zu eins weitergegeben werden würde, ergäbe sich für private Haushalte in Kommunen, in denen ein verbrauchsabhängiges Entgelt und ein Grundtarif erhoben werden, ein Anstieg von 3,0 Prozent der Wassergebühren und -entgelte (bezogen auf das Basisjahr 2022).

Die Erhöhung des Entgeltsatzes soll auch für die anderen Wirtschaftszweige gelten. Legt man die in der bisherigen Forschung zugrundeliegenden Schätzungen zur Elastizität im industriellen und gewerblichen Bereich zugrunde, ergäbe sich insgesamt für alle Wirtschaftszweige ein Aufkommen von 195,9 Mio. Euro statt 101,29

Mio. Euro. Nimmt man an, dass die Kooperationsaufwendungen für die öffentliche Wasserversorgung infolge der Satzerhöhungen unverändert blieben[55], ergäbe sich nach Berücksichtigung dieser Aufwendungen ein Aufkommen von 175,9 Mio. Euro statt 81,3 Mio. Euro. Eine Verdopplung des Wasserentnahmeentgelts in einem Schritt mag als gravierende Erhöhung angesehen werden. Im Vergleich zu der empfohlenen Erhöhung von Scheck/Cullmann/Kemfert et al. (2025), die für Brandenburg beispielsweise eine Verdreifachung des Wasserentnahmeentgelts ins Spiel bringen, ist es hingegen eher eine moderate Reformierung. Tabelle 10 fasst außerdem zusammen, wie sich das Aufkommen verändern würde, würde man eine deutlich moderatere Satzerhöhung um nur 50 Prozent (Entgelt für Trink- und Brauchwasser: 7,5 Cent je m³) oder eine deutlichere Satzerhöhung um 150 Prozent (Entgelt für Trink- und Brauchwasser: 15 Cent je m³) durchführen.

An dieser Stelle sei betont, dass die empfohlene Verdopplung des Wasserentnahmeentgelts nur ein erster Schritt sein sollte. Darüber hinaus ist mindestens eine regelgebundene Anpassung des Satzes an die Preisentwicklung empfehlenswert. Dies verhindert eine reale Entwertung des Satzes mit künftiger Inflation. Ähnliches hatte ein Gesetzesentwurf für die Anpassung des sächsischen Wasserentnahmeentgelts im Jahr 2022 vorgesehen, der allerdings nicht umgesetzt wurde (Gawel/Köck, 2023). Im Niedersächsischen Wassergesetz gibt es eine solche Regelung ebenfalls im Rahmen des Wasserentnahmeentgelts, wobei die Anpassung des Entgeltsatzes dort nicht automatisch erfolgt, sondern nur nach einem verordneten Eingriff der Landesregierung (§ 22 Abs. 6 NWG).

Betrachtet man die Finanzierungswirkung, ist außerdem zu empfehlen, die Entgeltbefreiung für landwirtschaftliche Wasserentnahmen nochmals zu prüfen und diese Gruppe mit einem reduzierten Entgeltsatz zu belegen. Zum einen reduziert sich durch die grundsätzliche Befreiung landwirtschaftlicher Betriebe das Aufkommen aus dem Wasserentnahmeentgelt. Zum anderen ist davon auszugehen, dass gerade in landwirtschaftlichen Betrieben durch den Einsatz neuer Techniken und Anlagetechnologien Potenziale zur Wassereinsparung bestehen. Die Aufgabe der Entgeltbefreiung kann darüber hinaus durch die weitere Förderung von Kooperationsvereinbarungen zwischen den landwirtschaftlichen Betrieben und den örtlichen Wasserversorgungsunternehmen flankiert werden. Teil dieser Kooperation sollte insbesondere die Beratung der Betriebe sein, wodurch Wissen über Wassereinsparungsmöglichkeiten und Techniken zur Wiederverwendung des Wassers vermittelt werden kann. Derartige Wasserschutzkooperationen zwischen den Wasserversor-

[55] Im Zuge der bisher in Nordrhein-Westfalen durchgenommenen Satzveränderungen haben sich die Kooperationsaufwendungen nach § 8 WasEG nicht deutlich erhöht. Stattdessen ist die Höhe der Aufwendungen im Zeitablauf einigermaßen linear angestiegen. Daraus ergibt sich die Annahme konstanter Aufwendungen im Zuge der Satzanpassungen.

gungsunternehmen und landwirtschaftlichen Betrieben bestehen in Nordrhein-Westfalen bereits. Ein Ausbau dieser Kooperationen wird jedoch von verschiedenen Stellen gefordert.

Datengrundlagen und Wissenslücken

Zu berücksichtigen bei den dargestellten Schätzergebnissen ist, dass die zugrunde liegenden Daten der öffentlichen Wasserversorgung nur alle drei Jahre erhoben werden. Um den dynamischen Pfad des Treatmenteffekts im Jahr der in Kraft getretenen Veränderung des Entgeltsatzes und in den Folgejahren vollständig schätzen zu können, wären allerdings jährliche oder noch besser monatliche Daten notwendig. So ist beispielsweise die Wasserabgabe der baden-württembergischen Haushalte nur im Jahr 2016 erfasst, die deutliche Satzänderung des Wasserentnahmeentgelts trat dort jedoch bereits im Jahr 2015 auf. Damit ist die abhängige Variable der Wasserabgabe im Jahr der Satzänderung unbeobachtbar. Es wäre von großer Wichtigkeit, zu untersuchen, ob die Reduzierung der Wasserabgabe unmittelbar im Jahr der Satzerhöhung oder nachgelagert in den Jahren nach der Satzerhöhung am größten ist. Das Gleiche gilt auch für die Statistik der nichtöffentlichen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung und besonders für die Wasserentnahmen, die ebenfalls nur alle drei Jahre erfasst werden. Unklar ist darüber hinaus, wie viele Wasserentnahmen tatsächlich auf den landwirtschaftlichen Wirtschaftszweig zurückgehen. Auch diese Datenlücke könnte durch eine Sondererhebung seitens des Landes Nordrhein-Westfalen angegangen werden. Insbesondere könnte darüber besser beurteilt werden, inwiefern eine Befreiung der Landwirtschaft vom Wasserentnahmeentgelt sachgerecht ist.

Diese Datenlücken haben erheblichen Einfluss auf die Schätzung des Treatmenteffekts. Wir empfehlen daher, den Erhebungsturnus zu überdenken und zu überprüfen, ob unter Berücksichtigung des dadurch steigenden Aufwands eine jährliche Erhebung möglich ist. Darüber hinaus können anhand der regionalen Daten keine Substituierungseffekte in den Betrieben gemessen werden. Diese wären aber wichtig zu untersuchen; sollten keine Substituierungseffekte nachweisbar sein, könnte dies darauf hindeuten, dass das Potenzial zur Substituierung ausgeschöpft ist. Unklar ist auch, inwiefern Unternehmen insbesondere in Grenzregionen mit der Verlagerung ihrer Betriebsstätte auf die erhöhte Belastung reagiert haben. Fehlende Daten zu Wasserentnahmen und -nutzung werden auch von Niederste-Hollenberg/Hillenbrand/Greiwe et al. (2025) als eine zentrale Hürde bei der Untersuchung von Wassernutzungskonflikten hervorgehoben.

Zudem empfehlen wir, wie bereits in Kapitel C.1.1.4 erläutert, eine Vereinheitlichung der Aufkommenserhebung zwischen den verschiedenen Ländern. Insbesondere

sollte eine solche einheitliche Erhebung auch regional differenzierte Datenauswertungen ermöglichen, damit der Einfluss des Wasserentnahmeentgelts auf das Aufkommen quantitativ abgeschätzt werden kann.

Eine Erweiterung der Datengrundlagen würde die Qualität einer wissenschaftlichen Evaluierung des Wasserentnahmeentgelts erheblich steigern. So ist beispielsweise im baden-württembergischen Wassergesetz eine gesetzliche Berichtspflicht verankert (§ 114 BW-WG), wonach alle fünf Jahre ein Erfahrungsbericht erstellt werden soll, der die Entwicklungen des Wasserentnahmeentgelts, des Aufkommens daraus und die zugrundeliegenden Wasserentnahmen empirisch darstellt. Eine entsprechende Ausweitung der Berichtspflichten und der Vorschriften für eine zu erfolgende Begleitforschung wäre auch für Nordrhein-Westfalen überlegenswert und sinnvoll. Auch Schuerhoff/Weikard/Zetland (2013) betonen im Rahmen ihrer Analyse der niederländischen Steuer auf Grundwasserentnahmen, dass die wissenschaftliche Evaluierung eines Finanzierungsinstruments essenziell ist. Dies gilt einmal für eine optimierte Wahl des Wasserentnahmeentgelts. Darüber hinaus ist das Aufzeigen eines Effekts des Entgelts auf umweltökonomische Indikatoren äußerst wichtig für die Akzeptanz des Instruments.

E.1.2.2. Die Abwasserabgabe

In den meisten Studien, die im Zuge des Begutachtungsprozesses gesichtet wurden, wird überwiegend eine Reformierung der Abwasserabgabe gefordert. Der häufigste Kritikpunkt ist jener, dass die allgemeine Preisentwicklung den realen Abgabesatz und die reale Abgabelast im Zeitablauf erheblich reduziert hat. Wir empfehlen in Konsistenz mit früheren Studien eine deutliche Anhebung des Abwasserabgabesatzes je Schmutzeinheit. Gawel/Strunz/Holländer et al. (2021) schlagen hierbei einen inflationsbereinigten Abwasserabgabesatz von 50,11 Euro statt des derzeitigen Abgabesatzes von 35,79 Euro vor. Ein Referentenentwurf, der eine Anpassung des Abgabesatzes an die vom Statistischen Bundesamt festgestellte Inflationsrate für das Jahr 2024 vorgesehen hatte, konnte sich (bislang) nicht durchsetzen (Gawel/Köck, 2023). Ähnliches hatte ein Gesetzesentwurf für die Anpassung des sächsischen Wasserentnahmeentgelts im Jahr 2022 vorgesehen, der allerdings nicht umgesetzt wurde (Gawel/Köck, 2023). Im Niedersächsischen Wassergesetz gibt es, wie bereits erwähnt, eine solche Regelung ebenfalls im Rahmen des Wasserentnahmeentgelts. Um eine erneute Entwertung des Satzes in Zukunft zu verhindern, empfehlen wir, eine regelgebundene Anpassung des Satzes an die Preisentwicklung einzuführen. Zum einen würde hierdurch das Aufkommen auch in Nordrhein-Westfalen, welches man für wasserwirtschaftliche Maßnahmen einsetzen könnte, steigen. Zum anderen würde das Erreichen einer intendierten Lenkungswirkung wahrscheinlicher werden.

Ein weiterer Kritikpunkt, den bereits der Sachverständigenrat für Umweltfragen 1974 formuliert hatte, war die Forderung nach regional differenzierten Abgabesätzen (SRU, 1974, S. 31). Dies ist konsistent mit der ökonomischen Theorie. Soll die Abwasserabgabe die negativen externen Kosten des Abwassers internalisieren, muss sich die Höhe des Abgabesatzes an den Umwelt- und Ressourcenkosten und an den (Grenz-)Vermeidungskosten von Abwasser orientieren. Diese Grenzvermeidungskosten unterscheiden sich allerdings zwischen den verschiedenen Unternehmen aufgrund unterschiedlicher Produktionsprozesse, unterschiedlicher Technologie und unterschiedlichen Substituierungsmöglichkeiten. Auch die Weitergabe der Abwasserabgabe zum Preis des zu verkaufenden Gutes fällt zwischen den Wirtschaftssektoren und Unternehmen unterschiedlich aus und ist abhängig von der Wettbewerbssituation. Fallen die Grenzvermeidungskosten höher aus, so sollte auch der Abgabesatz höher ausfallen, damit die negativen externen Kosten auch effizient internalisiert werden können und ein effizienter Anreiz besteht, Abwasser zu vermeiden. Andererseits ist der Gleichbehandlungsgrundsatz laut Möller-Gulland/Lago/McGlade et al. (2015a) nicht zu ignorieren, wonach sich aus einer gegebenen Entnahmemenge mit gegebener Schädlichkeit die gleiche Abgabe ergeben sollte. Darüber hinaus könnte eine zu feine regionale Differenzierung zu Ausweichreaktionen der Abwasserproduzenten führen.

Die tatsächlichen Grenzvermeidungskosten sind für die Politik und die Wissenschaft unbeobachtbar, da beispielsweise das Potenzial zur Einsparung von Wasser durch die Installation neuer Technologie unbeobachtbar ist. Dies kann dazu führen, dass für manche Unternehmen ein Abgabesatz gewählt wurde, der über den eigentlichen Grenzvermeidungskosten liegt und damit ebenfalls ineffizient gewählt ist. Trotz des Informationsmangels ist es leicht ersichtlich, dass ein einheitlicher Abgabesatz für alle Regionen zu keiner effizienten und verursachergerechten Internalisierung der externen Kosten von Abwasser führen kann. Unterschiedliche Siedlungs- und Industriestrukturen, Bevölkerungsentwicklungen sowie eine unterschiedliche Topografie resultieren in unterschiedlich hohen Grenzvermeidungskosten zwischen den Regionen.

Darüber hinaus erschwert ein für Deutschland einheitlicher Abgabesatz im Gegensatz zum Wasserentnahmeentgelt eine ökonometrische Wirkungsschätzung der Abwasserabgabe. Zwar kann man beobachten, wie sich die Abwassermengen nach Erhöhung des Abgabesatzes entwickelt haben, für eine fundierte Wirkungsanalyse dieser Satzerhöhung ist aber die Existenz einer Kontrollgruppe, die nicht von dieser Satzerhöhung betroffen ist, essenziell. Ohne Kontrollgruppe ist beispielsweise eine Reduzierung der Abwassermenge in einem Jahr nicht auf die Höhe des Abwassersatzes zurückzuführen. Stattdessen kann es sein, dass diese Reduzierung auf einen allgemeinen Trend sinkender Abwassermengen (beispielsweise im Zuge geringerer wirtschaftlicher Aktivitäten) zurückgeht.

Die genannten Studien, die den Zusammenhang zwischen Abwasserabgabe und abwasserbetreffenden Kennziffern untersucht haben, gingen über deskriptive Statistiken jedoch kaum hinaus. Empirische Analysen hierzu, wie sie im vorangegangenen Kapitel beim Wasserentnahmeentgelt möglich waren, konnten aufgrund mangelnder Variation in der Abgabehöhe nicht durchgeführt werden. Daher haben sich vergangene Forschungsberichte häufig auf den Finanzierungszweck der Abwasserabgabe fokussiert und simuliert, wie das Aufkommen mit unterschiedlichen Abgabesätzen ausfällt. Zur kausalen Lenkungswirkung der Abgabe ist bisher weniger bekannt. Dies verdeutlicht auch nochmal, wie nützlich methodisch Satzunterschiede zwischen Ländern und Satzveränderungen im Zeitablauf innerhalb eines Landes sind. Ohne Variation im Satz kann nur schwerlich eine Wirkung untersucht werden.

Aus wissenschaftlicher Perspektive ist es außerdem kritisch zu sehen, dass als Bemessungsgrundlage pauschalierte Schmutzwasserkontingente genutzt werden. Dadurch ist es kaum möglich, zu untersuchen, wie ein höherer Abgabesatz sich auf die tatsächlich produzierte Abwassermenge auswirken würde. Zudem besteht dadurch auch kein Anreiz, die Abwassermenge zu senken, wenn sich dies nicht auf eine Reduzierung der Bemessungsgrundlage auswirken kann. Insofern empfehlen wir, dass sich die Bemessungsgrundlage stärker an den tatsächlich verursachten Abwassermengen orientiert. Die optionale Messlösung als ein Vorschlag von Gawel/Strunz/Holländer et al. (2021) und Niederste-Hollenberg/Hillenbrand/Greiwe et al. (2025) wäre eine Möglichkeit hierfür. Statt der Bescheidlösung könnten sich die Einleiter freiwillig dazu bereiterklären, die tatsächlichen Abwassermengen zu messen. Der Referentenentwurf für ein reformiertes Abwasserabgabengesetz schlug in § 6 Abs. 1 AbwAG-E Folgendes vor: „Die Zahl der Schadeinheiten wird jeweils für alle Schadstoffe und Schadstoffgruppen nach Anlage 1 Nummer 1 bis 6 ermittelt: 1. auf Grund der Festlegungen des die Abwassereinleitung zulassenden Bescheids (§ 7) oder 2. nach Erklärung des Einleiters aufgrund von Messdaten nach § 9.“ § 9 AbwAG-E erläutert darüber hinaus das Prozedere der optionalen Messlösung. Eine Alternative hierzu wäre, dass die tatsächliche Abwassermenge als neue Bemessungsgrundlage schrittweise eingeführt wird und zunächst nur für die Unternehmen mit den größten Abwassermengen gilt.

Eine weitere, aber weniger ambitionierte Lösung wäre, die gesetzliche Grundlage der Heraberklärung zu reformieren. Derzeit findet dieses erst ab einer nachgewiesenen Abweichung von den behördlich festgelegten Abwassermengen von 20 Prozent Anwendung. Diese mindestens zu erreichende Abweichung könnte jedoch reduziert werden, beispielsweise auf 10 Prozent, um einen weiteren Anreiz zu setzen, die tatsächlichen Abwassermengen zu reduzieren.

Aus Sicht der ökonomischen Theorie ist es für die Sicherstellung der Effizienz eines Finanzierungsinstruments unerlässlich, dass die tatsächliche Abwassermenge als

Bemessungsgrundlage dient. Mehrere Gutachten wie beispielsweise jenes von Holländer/Lautenschläger/Interwies et al. (2020) zeigen auf, dass es in den vergangenen Jahren zahlreiche Initiativen und Unternehmen gegeben hat, die neue (datenaffine) Technologien zur Messung des Wasserverbrauchs und des Abwasserflusses entwickelt haben. Zudem nutzen in den letzten Jahren immer mehr Kommunen und Wasserversorgungsunternehmen Digitalisierungsinstrumente. Im Kontext dieser Entwicklung sollte geprüft werden, inwiefern die Messung der tatsächlichen Abwassermenge und die Nutzung dieser Messungen als Bemessungsgrundlage möglich und praktikabel sind.

Neben dem regulären Satz der Abwasserabgabe eröffnet das Abwasserabgabengesetz jedoch mehrere Möglichkeiten, die Zahllast durch Verrechnungen, Reduzierungen und Befreiungen zu reduzieren. Wird in die Errichtung oder Erweiterung von Abwasserbehandlungsanlagen investiert, die die Schadstoffe im Abwasserstrom oder die Schadstoffmenge um eine bestimmte Menge reduzieren, können diese Investitionen mit der Abgabelast verrechnet werden (§ 10 Abs. 3 und 4 AbwAG). Zudem kann der Abgabesatz halbiert werden, wenn Anlagen bestimmte wasserrechtliche Vorgaben erfüllen (§ 9 Abs. 5 AbwAG).

Die Möglichkeit zur Verrechnung von Investitionen mit der Abgabelast sehen verschiedene Forschende kritisch. Sie empfehlen eine deutliche Reduzierung bzw. die Abschaffung einer solchen Möglichkeit (Gawel/Köck/Kern et al., 2014). So zeigen Gawel/Köck/Kern et al. (2014) anhand von Befragungen beispielsweise auf, dass einige kommunale Unternehmen ihre Abgabelast dadurch erheblich, teilweise auf null, reduzieren konnten. Eine Befragung des Bundesumweltministeriums bei den entsprechenden Landesministerien stellte fest, dass der Anteil der Verrechnungen am theoretischen Aufkommen der Schmutzwasserabgabe in Deutschland durchschnittlich in den Jahren von 2014 bis 2018 bei ca. 35,1 Prozent gelegen hatte. Dabei sind jedoch deutliche Unterschiede zwischen den Ländern sichtbar; der Anteil für Nordrhein-Westfalen lag bei 40,1 Prozent und in manchen Ländern wurde hierzu keinerlei Angabe gemacht (Gawel/Strunz/Holländer et al., 2021).

Eine derartige Häufung von Verrechnungen und Zahllastreduzierungen ist auch aus Sicht der ökonomischen Theorie kritisch zu sehen, denn sie verwässert die Lenkungswirkung des regulären Abwasserabgabesatzes und schwächt die Effizienz des Instruments ab. Unter anderem entsteht durch die Investition in abwassermengenreduzierende Anlagen bereits eine Reduzierung der absoluten Abgabelast. Zudem sind durch die Möglichkeit der Verrechnungen Mitnahmeeffekte möglich, d. h. es ist wahrscheinlich, dass die Investition auch ohne die Verrechnung getätigt worden wäre. Insofern wird eine kritische Überprüfung der Verrechnungs- und Reduzierungsmöglichkeiten der Zahllast empfohlen.

Darüber hinaus empfehlen Gawel/Schindler (2014) und Niederste-Hollenberg/Hillenbrand/Greiwe et al. (2025) eine Berichtspflicht darüber, wie das Aufkommen aus der Abwasserabgabe von den Ländern verwendet wird. Zwar sind Regeln zur Verwendung des Aufkommens gesetzlich festgeschrieben, ein regelmäßiger Bericht darüber, in welche Maßnahmen genau die Mittel fließen und inwiefern sich dabei Unterschiede zwischen den Ländern zeigen, könnte allerdings zur Akzeptanz des Finanzierungsinstruments beitragen. In diesen Bericht könnten zudem Informationen und Daten zur Frage einfließen, wie häufig es Ermäßigungen und Verrechnungen mit Investitionen bei der Abgabepflicht gegeben hat und wie diese nach Wirtschaftszweig und im Zeitverlauf verteilt sind.

Weitere Reformbedarfe liegen laut verschiedenen durch das Umweltbundesamt geförderten Gutachten darin, dass nur Direkteinleiter von Abwasser belastet werden, nicht die Indirekteinleiter. So haben Gawel/Köck/Kern et al. (2014) sowie Niederste-Hollenberg/Hillenbrand/Greiwe et al. (2025) die Einführung einer Indirektleiterabgabe für gewerbliche Einleiter empfohlen.

Für die Niederschlagswasserabgabe schlagen Rüger/Gawel/Kern (2014) sowie Niederste-Hollenberg/Hillenbrand/Greiwe et al. (2025) vor, auch für Einleitungen über die öffentliche Kanalisation die befestigte Fläche statt der Zahl angeschlossener Einwohner/-innen zugrunde zu legen. Außerdem könnte die Versiegelung der Flächen bei der Bemessung der Abgabenhöhe berücksichtigt werden. Ein ähnlicher Vorschlag ist auch bei den Abwassergebühren vorstellbar, worauf in Kapitel E.2.3.2 näher eingegangen wird.

Die Wirkungen der Abwasserabgaben sowie des Wasserentnahmeentgelts wurden bisher stets isoliert betrachtet, d. h. unabhängig von weiteren Besteuerungsinstrumenten, die relevant für die Betriebe in Deutschland und Nordrhein-Westfalen sind. Künftige Forschungs- und Beratungsvorhaben sollten diese beiden Instrumente auch im Kontext anderer Besteuerungsbereiche in den Blick nehmen, wo es um die Nutzung öffentlicher Güter geht (Luft, Wasser, natürliche Ressourcen etc.). So haben sich in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten auch die Strom- und Energiesteuer, die Umlage im Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) sowie die Regelung der Verschmutzungszertifikate geändert. Dieser Pool an umweltorientierten Abgaben- und Besteuerungselementen ist ganzheitlich und in Interaktion miteinander zu betrachten. So ist zu überprüfen, inwiefern die Interaktion dieser Gebühren- und Steuerinstrumente eine sachgerechte Lenkungs- und Aufkommenswirkung erzielt hat.

E.1.2.3. Die Wasser- und Abwasserentgelte

Basierend auf den in Kapitel E.1.1.3 dargestellten Ergebnissen früherer Forschungsarbeiten wurden anhand der Erhebung der Trink- und Abwasserentgelte auf Gemeindeebene für Nordrhein-Westfalen die Determinanten der Entgelte untersucht. Zu diesem Zweck wurde eine Kleinste-Quadrate-Schätzung durchgeführt.

Hierfür wurde in Tabelle 11 in den Modellen 1 und 2 in Konsistenz mit Schleich/Hillenbrand (2009) und Reynaud (2015) das verbrauchsabhängige Entgelt (in Euro je m^3) zusammen für Trinkwasser und Abwasser als abhängige Variable genutzt und durch demografische Variablen wie die Bevölkerung und die Bevölkerungsdichte, kommunale Pro-Kopf-Schulden und wasserwirtschaftliche Variablen wie die öffentliche Jahresabwassermenge erklärt.

Dabei zeigt sich in Modell 2, dass die Wasser- und Abwasserentgelte mit größerer Einwohnerzahl kleiner ausfallen. So fallen die Entgelte in Gemeinden mit mind. rund 62.500 Einwohner/-innen um 11,3 Prozent geringer aus als in Gemeinden mit höchstens 12.000 Einwohnern und Einwohnerinnen. Darüber hinaus steigen die Entgelte mit höherer Bevölkerungsdichte, wodurch eine höhere Dichte an zu versorgenden Bürgern und Bürgerinnen mit höheren Wasser- und Abwasserentgelten einhergeht. Als topografischer und siedlungsstruktureller Indikator ist die Bevölkerungsdichte vermutlich nicht optimal geeignet; die Anzahl von Wohnungen pro Haus und die Haushaltszusammensetzung werden darüber beispielsweise nicht erfasst.

Darüber hinaus geht eine höhere Grundwassergewinnung der Wasserversorgungsunternehmen pro Kopf mit einem geringeren Wasser- und Abwasserentgelt und höhere Pro-Kopf-Schulden der kommunalen Kernhaushalte mit einem höheren Entgelt einher. Dass verschuldete Kommunen über höhere Wasser- und Abwassergebühren andere kommunale Aufgaben ohne wasserwirtschaftlichen Bezug finanzieren würden, kann in dieses Ergebnis allerdings nicht hineininterpretiert werden. Stattdessen ist zu berücksichtigen, dass der Zustand der (Ab-)Wasserinfrastruktur von höher verschuldeten Kommunen ebenfalls anders ausfallen kann als der von Kommunen mit besserer Finanzlage. Der Schuldenstand korreliert somit mit weiteren relevanten Variablen, die ebenfalls Auswirkungen auf die Höhe der Wasser- und Abwasserentgelte haben können.

In den Modellen 3 und 4 wurde die tägliche Pro-Kopf-Wasserabgabe an private Haushalte und das Kleingewerbe als zu erklärende Variable verwendet. Dabei zeigt sich im Einklang mit der dargestellten Forschung eine signifikant negative Elastizität zwischen verbrauchsabhängigem Entgelt und Wasserabgabe. Ein um ein Prozent höheres Entgelt geht in Modell 4 entsprechend mit einer um 2,0 Prozent geringeren Wasserabgabe einher.

Tabelle 11: Determinanten der (verbrauchsabhängigen) Wasser- und Abwasserentgelte und der täglichen Pro-Kopf-Wasserabgabe an Haushalte und das Kleingewerbe in Nordrhein-Westfalen im Zeitraum von 2008 bis 2022

	Verbrauchsabhängiges Entgelt für die Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung privater Haushalte (in Euro je cbm)				Wasserabgabe an private Haushalte und Kleingewerbe am Tag je Einwohner			
	Modell 1		Modell 2		Modell 3		Modell 4	
	Koeffizient	Std.fehler	Koeffizient	Std.fehler	Koeffizient	Std.fehler	Koeffizient	Std.fehler
Verbrauchsabhängiges Entgelt für die Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung privater Haushalte (in Euro je cbm)					-0,0244***	(0,008)	-0,0204***	(0,007)
Bevölkerung (Referenz: 1. Quintil)								
2. Quintil	0,038**	(0,019)	0,019	(0,017)			0,004	(0,005)
3. Quintil	0,027	(0,022)	0,002	(0,020)			-0,003	(0,006)
4. Quintil	-0,030	(0,023)	-0,051**	(0,023)			0,01	(0,007)
5. Quintil	-0,083***	(0,025)	-0,113***	(0,030)			0,02	(0,013)
Bevölkerungsdichte	0,055***	(0,020)	0,043*	(0,025)			-0,093**	(0,040)
Bevölkerungsdichte quadriert							0,015**	(0,008)
Grundwassergewinnung der Wasserversorgungsunternehmen pro Kopf			-0,014***	(0,005)			0,004***	(0,002)
Jahresabwassermenge pro Kopf			0,001	(0,009)			-0,001	(0,003)
Nutzungsfläche Gewässer			-0,016	(0,010)			0,006**	(0,003)
kommunale Schulden pro Kopf			0,017**	(0,007)			-0,001	(0,002)
verfügbares Einkommen je Einwohner			0,139	(0,101)			0,079***	(0,028)
Arbeitslosenquote			0,001	(0,007)			0,009***	(0,002)
Fixe Effekte								
Jahre	Ja		Ja		Ja		Ja	
Gemeinden	Ja		Ja		Ja		Ja	
Anzahl Beobachtungen	5.925		5.487		5.940		5.624	
Anzahl Gemeinden	396		374		396		385	

Quelle: Statistik der öffentlichen Wasserversorgung (und öffentlichen Abwasserentsorgung) des Statistischen Bundesamtes; Erhebung der Wasser- und Abwasserentgelte des Statistischen Landesamtes des Landes Nordrhein-Westfalen. Weitere Strukturmerkmale wurden der Regionalstatistik des Statistischen Bundesamtes entnommen (vgl. Tabelle 16).

Anmerkungen: Kleinste-Quadrate-Regression mit Random Effects und geclusterten Standardfehlern auf Gemeindeebene, sämtliche erklärende Variable (außer die Arbeitslosenquote) sind logarithmiert. Die Sterne geben das Signifikanzniveau an: * < 10%, ** < 5%, *** < 1%. Wasserwirtschaftliche Variablen wie die Jahresabwassermenge wurden aufgrund ihres dreijährigen Erhebungsturnus für die Jahre dazwischen extrapoliert.

Lesebeispiel: Eine um ein Prozent höhere Grundwassergewinnung der Wasserversorgungsunternehmen pro Kopf geht mit einem signifikant um 1,4 Prozent niedrigerem Entgelt für Trinkwasser und Abwasser einher (Modell 2). Ein um ein Prozent niedrigeres verbrauchsabhängiges Entgelt für Trinkwasser und Abwasser geht mit einer um 2,0 Prozent niedrigeren Wasserabgabe an private Haushalte und an das Kleingewerbe (pro Tag und pro Kopf) einher (Modell 4).

Darüber hinaus zeigt sich eine negative Korrelation zwischen der Bevölkerungsdichte und der Wasserabgabe sowie eine positive Korrelation zwischen dem verfügbarem Pro-Kopf-Einkommen bzw. der Arbeitslosenquote und der Wasserabgabe.

Ein höheres Einkommen geht somit in Konsistenz mit den in Kapitel E.1.1.3 zusammengefassten Studien auch in unserer Analyse mit einer signifikant höheren Wassernachfrage einher.

Hinsichtlich der optimierten Gestaltung der (Ab-)Wasserentgelte und -gebühren bezweifeln verschiedene Wissenschaftler/-innen, ob die derzeitigen Tarifmodelle immer die tatsächlichen Kosten der Wasseraufbereitung und -versorgung widerspiegeln. Insbesondere wird in Zweifel gezogen, ob sich das Verhältnis von fixen und variablen Kosten angemessen im Preis wiederfindet (z. B. Oelmann/Gendries, 2012). Studien zur Effizienz von Wasser- und Abwassergebühren bzw. -entgelten finden sich bislang sehr selten. Dies würde die Frage nach der optimalen Höhe des Entgelts einschließen, die die Umwelt- und Ressourcenkosten berücksichtigt, die von einem übermäßigen Wasserverbrauch ausgehen. Als eine der wenigen Ausnahmen ist hierbei die Studie von Müller (2015) zu nennen, der mit Daten aus acht deutschen Ländern auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte eine Preiselastizität von rund -0,31 erhält. Diese Elastizität bezieht sich auf den aggregierten Preis aus Grundtarif und verbrauchsabhängigem Entgelt für Wasser und Abwasser.

Der Autor hat darüber hinaus aber vor allem das Zusammenspiel von Grundtarif und verbrauchsabhängigem Entgelt untersucht und schlägt vor, dass das Verhältnis von Grundtarif und Entgelt sich an dem Verhältnis der fixen und der variablen Kosten in dem betreffenden Versorgungsunternehmen orientiert. Basierend auf dieser Überlegung kommt er zu dem Schluss, dass die aktuelle Relation zwischen Grundtarif und verbrauchsabhängigem Entgelt nicht die tatsächliche Struktur der Kosten, die für die Wasserversorgung nötig sind, widerspiegelt und der Grundtarif deutlich erhöht und das verbrauchsmengenabhängige Entgelt deutlich reduziert werden müsste. Auch wird durch die Analysen bestätigt, dass durch den Mix aus Grundtarif und Entgelt die Belastung nach sozioökonomischer Gruppe unterschiedlich ausfällt. Dies sollte bei einer Anpassung des Mixes berücksichtigt werden.

Tabelle 4 und Tabelle 5 in Kapitel C.1.3.2 haben bereits aufgezeigt, dass die nordrhein-westfälischen Versorgungsunternehmen die Relation zwischen verbrauchsabhängigem Entgelt und Grundtarif in den letzten Jahren angepasst haben und der Grundtarif mittlerweile einen höheren Anteil an den Trinkwasserkosten eines Haushalts ausmacht. Wassertarifmodelle können sich jedoch vielfältig unterscheiden. Gemeinden, die immer noch ausschließlich einen fixen Grundtarif ohne verbrauchsmengenabhängige Komponente ansetzen, sollten ihr System in jedem Falle überdenken, denn ein reines Grundtarifmodell setzt keinerlei Anreiz zum Wassersparen. Betrachtet man ausschließlich Modelle mit fixer und variabler Komponente, gibt es jedoch auch für dieses Mischsystem verschiedene Gestaltungskomponenten. So kann es neben Grundtarif und verbrauchsabhängigem Entgelt einen einmaligen Anschlusstarif geben, der Grundtarif kann sich an der Größe des angeschlossenen

Wasserzählers oder auch an der Anzahl der angeschlossenen Wohneinheiten auf einem Grundstück orientieren. Welche Implikationen sich daraus für die Wasserkosten der unterschiedlichen Haushalte ergeben, kann nicht anhand der Daten des Statistischen Bundesamtes bewertet werden. Hierzu sind Daten auf Haushalts- und Personenebene unerlässlich. Auch um zu untersuchen, wie sich veränderte Strukturfaktoren oder eine Erhöhung des Wasserentnahmeentgelts auf die Wassernachfrage der Haushalte auswirken, sind neben den regionalen Daten des Statistischen Bundesamtes auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte auch Daten auf Haushalts- oder Personenebene notwendig. Nur solche Daten erlauben auch die Analyse von Verteilungsergebnissen und die Untersuchung, wie sich die Effekte nach dem sozioökonomischen Status, der Einkommenssituation und dem Bildungsstand der Haushalte unterscheiden. In den zwei größten in Deutschland regelmäßig durchgeführten Haushaltsbefragungen, dem Sozio-oekonomischen Panel (SOEP) und dem Mikrozensus, werden die Kosten für die Wasserversorgung und die Abwasserentsorgung derzeit erfasst. Eine Identifikation des Wasserverbrauchs eines Haushalts ist in den beiden Stichproben derzeit aber nicht möglich. Eine alternative Möglichkeit wäre eine eigens für das Thema durchgeführte Befragung von Haushalten, wie es beispielsweise Frondel/Niehues/Sommer (2021) unternommen haben.

Ökonomische Forschungsarbeiten zur Angemessenheit der (Ab-)Wasserentgelte und -gebühren finden sich bislang nur wenig. Die vorgenommenen Auswertungen deuten darauf hin, dass sich das Verhältnis von fixen und variablen Kosten in Nordrhein-Westfalen sukzessive verändert. Betrachtet man den in den vergangenen Jahren deutlich angestiegenen Investitionsbedarf, spricht jedoch einiges dafür, die Entgelte und Gebühren künftig deutlich zu erhöhen, um auch die privaten Haushalte an der Finanzierung der notwendigen Investitionen zu beteiligen. Der Verband kommunaler Unternehmen geht basierend auf der Schätzung der BBH (2025), wonach sich Investitionen in die Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung künftig vervierfachen sollten, davon aus, dass sich die Wasserkosten für die privaten Haushalte ohne Fördermittel und kostendämpfende Maßnahmen im Durchschnitt künftig verdoppeln werden müssen.[56] Da sich die Gemeinden hinsichtlich des Zustands ihrer wasserwirtschaftlichen Kapitalanlagen und der in den letzten Jahren bereits unternommenen Investitionstätigkeiten unterscheiden, ist davon auszugehen, dass in manchen Gemeinden die Wasserkosten auch moderater bzw. stärker steigen werden müssen. Deutliche Erhöhungen stellen jedoch Haushalte mit geringem sozioökonomischem Status vor Herausforderungen. Um die Sozialverträglichkeit der künftigen Wasser- und Abwasserkosten zu gewährleisten, müssen somit neue Tarifmodelle diskutiert werden. Ein genauer Blick auf sog. Blocktarife findet in Kapitel E.1.3.2 statt. Die Anpassung der Tarifmodelle ist eine zentrale Empfehlung, die in den letzten Jahren

[56] https://www.vku.de/studie-investitionen-wasserwirtschaft/fragen-zur-datenbasis-zur-studie/

vermehrt geäußert wurde (z. B. Oelmann/Gendries, 2012). Dies wurde teilweise schon umgesetzt, beispielsweise gibt es Gemeinden, in denen bei der Berechnung des Grundtarifs nicht (nur) die Größe des Wasserzählers, sondern auch die Anzahl der Wohneinheiten berücksichtigt wird (Oelmann/Czichy/Gendries, 2023). Darüber hinaus wird empfohlen, dass Wasserversorgungsunternehmen ihre Kalkulation der Entgelte und der Kosten der Wasserversorgung stärker datengetrieben ausrichten sollten.

E.1.3. Neuartige Finanzierungsinstrumente

E.1.3.1. Das Wasserentnahmeentgelt und die Abwasserabgabe

Sowohl bei Wasserentnahmen als auch bei der Einleitung oder Entsorgung von Abwasser wird in der internationalen Forschung häufig der Handel mit Wasser- bzw. Abwasserrechten diskutiert. Das Trading von Wasser(entnahme)rechten wurde bislang besonders in einzelnen Regionen in den USA und Australien sowie in Spanien diskutiert, wo ein erheblicher Teil des Wasserdargebotes für die Bewässerung und Beregnung genutzt wird (Fuentes, 2011). Grafton/Landry/Libecap et al. (2010) haben die Wassermärkte in zwei Wassereinzugsgebieten, die von erheblicher Trockenheit geprägt waren, betrachtet: das australische Murray-Darling-Becken und den Colorado River im Südwesten der USA. Die Autoren stellen einen Effizienzgewinn durch den Wassermarkt fest, insbesondere da sich die regionale Knappheit an Wasser im Marktpreis wiederfindet. So bewegt sich das Wasser durch den Marktmechanismus von Personen mit geringerer Zahlungsbereitschaft für eine gegebene Wassermenge zu Personen mit höherer Zahlungsbereitschaft. Trotz dieser Vorteile, die sich aus dem Marktmechanismus ergeben, betonen die Autoren jedoch, dass die anfängliche Überzuteilung der Wasserrechte die Effizienzgewinne durch den Marktmechanismus eingeschränkt hat. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Wasseraustausch infolge des Handels ohne große Wasserverluste durchgeführt werden sollte.

In einem Überblicksartikel betonen Lago/Gulland-Möller (2012), dass die Einführung eines Marktes für Wasserrechte häufig mit hohen Transaktionskosten infolge hoher Wasserverluste (vgl. auch Olmstead, 2013) und mangelnder Berücksichtigung von Sozialverträglichkeit einhergeht. Zudem kann ein Wassermarkt dazu führen, dass die Wasserknappheit steigt, wenn im Zuge falscher Erwartungen hinsichtlich der künftigen Wassernachfrage zu viel Wasser entnommen wird (Lago/Möller-Gulland, 2012).

Trotz dieser Nachteile zeigen viele Studien, die Regionen mit großer Trockenheit in den Fokus nehmen (Chang/Griffin (1992) für Texas, Puyol/Raggi/Viaggi (2006) für Süditalien und Spanien, Hearne/Easter (1997) für Nordzentralchile, Diao/Roe (2003)

für Marokko und Bjornlund/McKay (2002) für Südostaustralien), dass ein Wassermarkt dazu führt, dass sich das Wasser dorthin bewegt, wo es dringender notwendig ist und wo entsprechend eine höhere Zahlungsbereitschaft für eine gegebene Wassermenge besteht. Eine weitere Studie ist jene von Bruno/Jessoe (2021), die das Wasserentnahmeentgelt für die Landwirtschaft im Coachella Valley im amerikanischen Bundesstaat Kalifornien betrachtet haben. Die Autorinnen nutzen dabei u. a. mittels eines doppelten Differenzenschätzers ökonometrisch aus, dass es in dem Tal drei verschiedene Regionen mit unterschiedlich hohen Wasserentgeltsätzen gibt. Die Autorinnen simulieren außerdem, dass sich aufgrund einer signifikant negativen Preiselastizität die Wasserentnahmen infolge eines höheren Entgeltsatzes reduzieren und das Aufkommen aus dem Entgelt steigen würde. Besonders wichtig ist außerdem die Erkenntnis der Simulationsmethodik, dass durch den Handel mit Wasser zwischen landwirtschaftlichen und städtischen Wassernutzer/-innen Wohlfahrtsgewinne entstehen und die Situation somit verbessert wird.

Fisher-Vanden/Olmstead (2013) haben eine Übersicht an empirischen Studien aus den USA und Australien zu der Wirkung handelbarer Wasser- und Abwasserrechte erarbeitet. Darin gehen sie ausführlich auf die richtigen Rahmenbedingungen eines solchen Marktes ein, um die intendierte Wirkung dieses Instruments zu erreichen. In Übereinstimmung mit Arnold-Keifer/Barkhausen/Berger et al. (2025), die den Handel mit Wassernutzungszertifikaten auch für den deutschen Kontext diskutieren, erscheint das Instrument eher eines zu sein, welches in trockenen und ländlichen Regionen anwendbar ist. Dies betont auch eine Studie der Europäischen Umweltagentur (EEA, 2013).

Fisher-Vanden/Olmstead (2013) betonen allerdings, dass ein Handelsmarkt für Abwasserrechte einige Nachteile beheben könnte, die beim Trading von Wasserrechten bestehen. Ähnlich wie CO_2, welches in der Europäischen Union über den Zertifikatehandel reguliert ist, ist auch Abwasser ein Gut mit negativen externen Kosten für die Umwelt. Bei dem europäischen Zertifikatehandel im Bereich Treibhausgase kann retrospektiv festgestellt werden, dass sich die Treibhausgasemissionen dadurch verringert haben. Dennoch sind die europäischen Länder bei der Erprobung von handelbaren Abwasserrechten sehr zurückhaltend. Daher kann ein abschließendes Urteil zur Praktikabilität dieses Instruments im Rahmen dieses Gutachtens nicht getätigt werden.

Anreize, in neue Technologie zur Wasseraufbereitung und -versorgung sowie zur Abwasserbehandlung und -beseitigung zu investieren, sollen abschließend für die Betrachtung neuartiger Finanzierungsinstrumente ebenfalls erwähnt werden. Die Gewährung von Steuervorteilen für Unternehmen, um beispielsweise in neue Wasserkreislaufsysteme zu investieren, wäre hier eine Möglichkeit. Für kleinere Betriebe stellen Heinz (2008) und Lago/Möller-Gulland (2012) außerdem Kooperationsvereinbarungen zwischen den Betrieben und den Wasserversorgungsunternehmen in

den Raum, wobei letztere die Betriebe hinsichtlich neuer Technologien und Wassereinsparungsmaßnahmen beraten.

In diesem Zusammenhang ist außerdem der Ausbau der öffentlichen Förderung von Forschungsaktivitäten zur Erforschung effizienterer und nachhaltiger Anlagen in der Wasserwirtschaft zu empfehlen. Durch eine entsprechende Akzentsetzung können Prioritäten gesetzt werden. Vor dem Hintergrund der Kommunalabwasserrichtlinie können beispielsweise mehr Fördersummen in den Bereich Spurenstoffe fließen.

E.1.3.2. Wasser- und Abwasserentgelte und -gebühren

Im Handlungsfeld der Wasserversorgung und Abwasserbewirtschaftung gibt es viele Vorschläge für die Umgestaltung der Wasser- und Abwasserentgelte bzw. -gebühren. Dabei steht nicht unbedingt eine Erhöhung der durchschnittlichen Höhe der Entgelte und Gebühren im Vordergrund, sondern vor allem die (Tarif-)Struktur dieser. Ein häufig genannter Vorschlag sind dabei Blocktarife (OECD, 2020b).[57] In solch einem Modell gibt es nicht ein einheitliches verbrauchsabhängiges Entgelt für Wasserversorgung und Abwasserbehandlung von privaten Haushalten, sondern verschiedene Entgeltsätze, die mit steigendem Wasserverbrauch oder höherer Abwassermenge ansteigen. Haushalte oder Betriebe, die beispielsweise einen hohen Wasserverbrauch (pro Kopf) aufweisen, müssen dann einen höheren Entgeltsatz je m³ leisten als Haushalte oder Betriebe mit geringerem Wasserverbrauch (pro Kopf). Eine wichtige Wirkung, die man sich von dem Modell verspricht, ist eine höhere Sozialverträglichkeit. So sollen die höheren (Ab-)Wasserentgelte bzw. -gebühren von Haushalten mit hohem Pro-Kopf-Wasserverbrauch die niedrigen Entgelte und Gebühren von Haushalten mit niedrigem Pro-Kopf-Wasserverbrauch finanzieren. Dahinter steht die Annahme, dass einkommensstärkere Haushalte einen überdurchschnittlichen Pro-Kopf-Wasserverbrauch aufweisen und einkommensschwache Haushalte sich wassersparender verhalten. Diese Annahme ist durchaus empirisch belastbar. So wurde in Tabelle 11 eine signifikante positive Korrelation zwischen dem verfügbaren Pro-Kopf-Einkommen in den nordrhein-westfälischen Gemeinden und der täglichen Pro-Kopf-Wasserabgabe aufgezeigt. Die Einführung eines solchen Blocktarifs kann dabei aufkommensneutral ausgestaltet sein.

Auf der anderen Seite ist zu betonen, dass der Informationsaufwand und die Datenanforderungen in diesem Falle sehr hoch ausfallen können. Um den Wasserverbrauch pro Kopf in den Blick zu nehmen und Haushalte mit einer hohen Anzahl an

[57] Auch die Landesgruppe Nordrhein-Westfalen des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches bringt Blocktarife und andere Preismodelle in die Diskussion der Enquetekommission des nordrhein-westfälischen Landtags als Thema ein (DVGW, 2025, S. 7). Aussagen über die genaue Gestaltung der Tarife finden sich dort allerdings nicht.

Haushaltsmitgliedern nicht überproportional zu belasten, müssen neben dem Wasserverbrauch beispielsweise die Anzahl der Wohnungen pro Haus, die Anzahl der in einer Wohnung lebenden Personen und die Haushaltszusammensetzung erfasst werden. Darüber hinaus gibt es auch Stimmen, die eine Orientierung der Entgeltsätze am Haushaltseinkommen vorschlagen (OECD, 2020b). Der Informationsaufwand für diesen Vorschlag dürfte nochmals deutlich höher liegen. Etwaige Probleme mit dem Datenschutz könnten dabei ebenfalls entstehen.

Darüber hinaus gilt es zu betonen, dass es in Nordrhein-Westfalen nach wie vor Häuser gibt, in denen der Wasserverbrauch nicht für jede Wohnung einzeln, sondern für das Haus insgesamt erfasst wird. Insofern wäre es wünschenswert, wenn dies mit der Einführung eines Blocktarifs angegangen würde. In Malta wurde schon vor mehr als 15 Jahren damit begonnen, smarte Wassermessgeräte in allen Häusern einzubauen, wobei der Wasserverbrauch per automatischer Datenübertragung übermittelt wird (EEA, 2013). Mehrere empirische Studien zeigen, dass der Einbau solcher Messgeräte und die haushaltsspezifische Messung den Wasserverbrauch moderat reduzieren können (Daminato/Diaz-Farina/Filippini et al., 2021). Darüber hinaus reduzieren smarte Wasserzähler nach getätigtem Einbau den Aufwand der Messungen für die Versorgungsunternehmen deutlich.

In Kapitel E.1.1.3 wurde formuliert, dass eine Anpassung des Wasserverbrauchs der Haushalte und Betriebe an die Wasserpreise dann wahrscheinlicher ist, wenn die Nachvollziehbarkeit darüber, wie die Wasserpreise zustande kommen, größer ist. Insofern sollten differenzierte Entgeltsätze und die Tarifstruktur nicht zu kompliziert gestaltet sein. Die Komplexität einer Tarifstruktur steht damit vermutlich im Zielkonflikt zur Nachvollziehbarkeit der Wasserpreise.

Zur Wirkung von Blocktarifen gibt es bislang vor allem empirische Forschung aus den USA, in Europa finden sich meist nur Aussagen zu lokalen Fallstudien. So haben Olmstead/Hanemann/Stavins (2007) die Preiselastizität von amerikanischen und kanadischen Haushalten mit einheitlichem Wasserentgelt je Verbrauchsmenge mit Haushalten, die ihren Wasserverbrauch gemäß Blocktarifen bezahlen, miteinander verglichen. Ihre empirischen Ergebnisse ergeben, dass die geschätzten Preiselastizitäten von Haushalten mit Blocktarifen höher ausfallen als mit einheitlichem Entgelt je Verbrauchsmenge. Wichman (2014) betrachtet mit einem quasi-experimentellen Ansatz den Wechsel von einem uniformen Wassertarif hin zu einem Blocktarif in North Carolina. Er bestätigt das Ergebnis der deutschen Studie von Schleich/Hillenbrand (2019), wonach private Haushalte auf eine Veränderung der durchschnittlichen Kosten stärker reagieren als auf eine Veränderung der marginalen Kosten (vgl. Kapitel E.1.1.3). Wichman (2014) hat hierzu die Einführung eines Blocktarifs mit steigendem Preis je verbrauchter Wassereinheit und vier verschiedenen Blöcken betrachtet. Die monatsweise zur Verfügung stehenden Daten ergeben sich aus den Wasserrechnungen, die vom betreffenden Versorgungsunternehmen

auf Haushaltsebene bezogen wurden. Zwar wurden nur Haushalte aus Einfamilienhäusern in die Analyse eingeschlossen, die Daten auf Haushaltsebene erlauben jedoch die Analyse von Heterogenität entlang der Verteilung der Wasserverbräuche. Diese Analysen zeigen abgesehen von den 10 Prozent mit dem niedrigsten und den 10 Prozent mit den höchsten Wasserverbräuchen in allen Dezilen dazwischen einen signifikanten negativen Effekt eines höheren Preises auf den Wasserverbrauch. Auch in der Studie von Nataraj/Hanemann (2011) ergibt sich ein signifikanter negativer Effekt durch eine Verdopplung des marginalen Preises je verbrauchter Wassereinheit. In dieser Studie hat sich diese Preiserhöhung durch die Einführung eines zusätzlichen dritten Preisblocks für in Santa Cruz (Kalifornien) wohnhafte Personen mit hohem Wasserverbrauch ergeben. Im Vergleich zu Personen, die sich vor und nach der Reform gemäß ihrem Wasserverbrauch im zweiten Preisblock befinden, ist der Wasserverbrauch der Personengruppe, die sich in den neuen dritten Block einordnen musste, im Zuge dieser Reform um rund 12 Prozent gesunken. Weitere quasi-experimentelle Studien aus den USA, die die Einführung von Blocktarifen oder eine Umstrukturierung der Preisblöcke analysiert haben, sind beispielsweise Baerenklau/Schwabe/Dinar (2014) und Klaiber/Smith/Kaminsky et al. (2014).

Blocktarife und variable Tarife, die die Sozialverträglichkeit stärker adressieren, werden in den letzten Jahrzehnten immer häufiger auch in Europa im Feld erprobt. So wurden auch im italienischen Südtirol Blocktarife praktiziert (Romano/Guerrini/Senoner, 2020). Ein Modell, die Sozialverträglichkeit zu verbessern, wurde zudem auch im belgischen Wallonien umgesetzt. Dort wurden die Wasserpreise um eine Gebühr erhöht, deren Aufkommen in einen sozialen Wasserfonds geflossen ist, der wiederum Haushalte unterstützt, die Probleme bei der Bezahlung ihrer Wasserrechnungen haben. Ein kleiner Anteil des Fonds wurde außerdem für wasserwirtschaftliche Investitionen gebunden. Weitere ähnliche Beispiele zur Stärkung der Sozialverträglichkeit werden in einer Studie der OECD (2020b) aufgelistet.

Eine Kombination aus Blocktarifen und reduzierten sozialen Tarifen für sozioökonomisch schwache Haushalte wurde in Portugal erprobt (Martins/Antunes/Fortunato, 2020). Eine ähnliche Kombination aus Blocktarifen und reduzierten sozialen Tarifen für sozioökonomisch schwache Haushalte, zu der es darüber hinaus auch empirische Untersuchungen gibt, betrifft die französische Stadt Dunkerque. Dort wurde das uniforme verbrauchsabhängige Entgelt für Wasser und Abwasser abgeschafft und durch drei verschiedene Blocksätze ersetzt. Die Entgeltsätze sind dabei von Block zu Block von 0,84 Euro je m³ auf 1,56 Euro je m³ sowie auf 2,07 Euro je m³ angestiegen. Daneben gab es für den unteren Block außerdem einen reduzierten Satz für Familien, die Sozialleistungen erhalten. Empirische Schätzungen von Mayol (2017) zeigen, dass sich im Zuge der Reform der Wasserverbrauch im untersten Block erhöht und im obersten Block reduziert hat. Dies resultiert in einer Reduzie-

rung des gesamten Wasserverbrauchs der privaten Haushalte. In diesem Blocksystem ergeben sich jedoch Ineffizienzen, da bei der Zuordnung der Haushalte in die verschiedenen Blöcke lediglich der Wasserverbrauch der Haushalte zugrunde gelegt wird und die Mitgliederanzahl der Haushalte nicht berücksichtigt wird. So weisen kinderreiche Familien gemäß ihrem Wasserverbrauch eine per se hohe Wahrscheinlichkeit auf, in den obersten Block eingeordnet zu werden. Ein-Personen-Haushalte haben hingegen natürlicherweise eine hohe Wahrscheinlichkeit, Teil des Blocks mit dem niedrigsten verbrauchsabhängigen Entgelt zu sein.

Trotz dieser Herausforderungen empfehlen wir die praktische Erprobung von Blocktarifen in Deutschland. Hierzu könnte das Instrument in einigen wenigen ausgewählten Gemeinden eingesetzt werden. Im Fallbeispiel Dunkerque haben Haushalte mit einem Wasserverbrauch von jährlich weniger als 75 m³ das geringste Entgelt bezahlt, Haushalte mit einem Wasserverbrauch von mind. 75 und maximal 200 m³ wurden dem zweiten Blocktarif und Haushalte mit einem Verbrauch von mind. 200 m³ dem dritten Block zugeordnet. Eine ähnliche Einteilung wäre auch für eine Erprobung in Deutschland überlegenswert. Martins/Antunes/Fortunato (2020) empfehlen, die Grenze zwischen erstem und zweitem Block am essenziellen Mindestwasserbedarf eines Haushalts auszurichten. Die genaue Abgrenzung der Blöcke, die eine Kostendeckung der Wasserversorgung gewährleisten sollen, obliegt dabei dem Wasserversorgungsunternehmen, das Zugriff auf Daten zu den Wasserverbräuchen besitzt. Insofern wäre ein erster Schritt die Aufbereitung dieser Daten, sodass identifiziert werden kann, wie hoch der durchschnittliche Wasserverbrauch verschiedener Musterhaushaltstypen (Ein-Personen-Haushalt, Zwei-Personen-Haushalt etc.) ist.

Um die künftig größeren Investitionsbedarfe zu finanzieren, wäre es überlegenswert, wie im vorliegenden Beispiel aus Frankreich, den Blocktarif für den niedrigsten Block niedriger anzusetzen als den aktuell bestehenden uniformen Entgelttarif. Die beiden Blocktarife mit erhöhtem Verbrauch sollten dann höher liegen als das aktuell bestehende uniforme Entgelt. Wichtig dabei ist, dass die Blockeinordnung nicht den Wasserverbrauch des Haushalts, sondern den Pro-Kopf-Wasserverbrauch zugrunde legt. Hierdurch entsteht zusätzlicher Aufwand, da die Gemeinde bzw. das Versorgungsunternehmen die Anzahl der Haushaltsmitglieder in Erfahrung bringen muss. Darüber hinaus ist die Erfassung des Pro-Kopf-Wasserverbrauchs nicht in allen Fällen möglich. Insbesondere in Mehrfamilienhäusern, wo es keine getrennte Erfassung des Wasserverbrauchs in den verschiedenen Wohnungen gibt, wird dies nicht möglich sein. In solchen Fällen kann jedoch basierend auf der Haushaltsmitgliederzahl (und weiteren Merkmalen) eine Abschätzung des Pro-Kopf-Wasserverbrauchs vorgenommen werden. Aufgrund dieses Mehraufwands bei der Merkmalserhebung eignen sich insbesondere Gemeinden zur Erprobung des Blocksystems, die im Bereich

digitaler Verwaltungsstrukturen gut ausgestattet sind. Da das Instrument der Blocktarife insbesondere das Ziel der besseren Sozialverträglichkeit adressiert, wäre der Einsatz des Instrumentes gerade in Gemeinden sinnvoll, die sozioökonomisch und hinsichtlich des Einkommens ungleicher verteilt sind, als es im Mittel der Fall ist. Wahrscheinlich werden diese Bedingungen auf größere Städte eher zutreffen als auf ländlich geprägte Gemeinden.

Die Anpassung des Tarifmodells und die Erprobung von Blocktarifen im Feld betreffen die Bevölkerung einer Gemeinde in unterschiedlichem Maße. Private Haushalte reagieren je nach sozioökonomischem Status unterschiedlich auf solch eine Reform. Ebenso unterscheiden sich Unternehmen und Betriebe je nach Wirtschaftszweig in ihrer Reaktion darauf. Auch Kommunalpolitiker/-innen, die Verwaltung sowie die in die Wasserversorgung weiteren einbezogenen Einheiten sind von einer derartigen Umstellung betroffen. Es wird daher empfohlen, dass ein Gremium den Prozess der Tarifumstellung von Beginn an, d. h. noch vor der Entscheidung, welches Tarifmodell konkret umgesetzt werden soll, begleitet. Teil des Gremiums sollten neben den mit der Wasserversorgung betrauten Unternehmen und Verwaltungseinheiten außerdem Vertreter der Gemeindebevölkerung und der Industrie sein. Darüber hinaus wäre es überaus wichtig, aufzuzeigen, welche Effekte sich nach Anpassung des Tarifmodells für die unterschiedlichen Gruppen ergeben. Wie bereits in Kapitel E.1.2.3 angemerkt, sind hierzu Personen- und Haushaltsbefragungen sowie Befragungen von Stakeholdern wichtig, um die ganze Bandbreite der Effekte aufzuzeigen. Zudem ist eine umfangreiche Datensammlung zum Verbrauchsverhalten und zu Kundenmerkmalen notwendig, bevor ein solches Modell eingeführt werden würde (vgl. hierzu auch Oelmann/Gendries, 2012).

Krauß (2022) hat in einem aufwändigen und über mehrere Jahre andauernden Projekt ein Berechnungstool entwickelt, welches verschiedene Wassertarifmodelle bewerten kann. In das Tool fließen neben aus der Literatur abgeleiteten Abhängigkeiten der verschiedenen Kennziffern in mathematischer Form, Daten zu den wesentlichen Einflussgrößen auf die Trinkwasserkosten und Haushaltsmerkmale ein. Neben Daten des Statistischen Bundesamtes hat er außerdem Haushaltsdaten des Zensus 2011 genutzt, um Informationen zu Wasserverbrauch, Wasserkosten, Haushaltszusammensetzung, sozioökonomischem Status und zur Wohnsituation zu erhalten. Basierend auf diesem Tool kann für verschiedene Gemeinden berechnet werden, welche Bevölkerungsgruppen von welchem Tarifmodell inwieweit profitieren bzw. nicht profitieren. Dieses Forschungsprojekt betont darüber hinaus die bereits in Kapitel E.1.2.3 erläuterte Notwendigkeit, Haushaltsdaten zu nutzen bzw. zu generieren, um das ökonomisch, ökologisch und sozial angemessene Tarifmodell für eine Gemeinde zu identifizieren.

Ein wichtiges Ergebnis der Simulationsrechnungen von Krauß (2022), das allerdings im Kontext der baden-württembergischen Siedlungs- und Wasserwirtschaftsstruktur gesehen werden muss, ist, dass Haushalte mit mind. 4 Personen von der Einführung eines dreistufigen Blocktarifs hinsichtlich ihrer Wasserkosten profitieren würden. Dabei wurde für den ersten Block bis zu einem täglichen Wasserverbrauch von 10 m³ ein Entgelt von 0,10 Euro je m³ erhoben. Für die zweiten 10 m³ steigt das Entgelt auf 0,50 Euro je m³. Das Entgelt für den dritten Block ist abhängig von der Region und der Höhe des Grundentgeltanteils. Dieses Ergebnis ist allerdings nicht zu generalisieren. Stattdessen ist es abhängig von der gewählten Höhe der verschiedenen Blockentgelte sowie von dem Wasserverbrauch, der die Grenzen zwischen den verschiedenen Blöcken bildet.

Wie schon oben erwähnt ist eine aufwändige Datenanalyse des Wasserversorgungsunternehmens oder einer wissenschaftlichen Institution notwendig, bevor ein Blocktarif tatsächlich im Feld eingesetzt werden kann. Dies wird auch durch die Studie von Krauß (2022) deutlich. Neben den verbrauchsabhängigen und verbrauchsunabhängigen Entgelten und dem Versorgungsgebiet müssen die Daten Haushalts- und Personendaten enthalten. Diese Daten können teilweise entweder über das Wasserversorgungsunternehmen oder durch den (Mikro-)Zensus gesammelt und aufbereitet werden. Die wichtigsten Merkmale wären hier der Wasserverbrauch, die Anzahl der Häuser im Versorgungsgebiet, die Anzahl der Wohneinheiten je Haus, die Anzahl der Haushaltsmitglieder je Haushalt und die Zählergröße. Ohne Zugriff auf Daten auf Personen- und Haushaltsebene kann die Erprobung eines Blocktarifs (und weiterer Tarifmodelle) nicht fundiert vorbereitet werden.

Befragungen von Hauseigentümern und Hauseigentümerinnen in Deutschland durch Frondel/Niehues/Peetz et al. (2025) haben ergeben, dass progressive Blocktarife durchaus auf die Akzeptanz der Mehrheit der Befragten treffen und nicht per se abgelehnt werden. So würden ca. 61 Prozent der Befragten unterstützen, dass Personen mit hohem Wasserverbrauch ein höheres verbrauchsabhängiges Entgelt bezahlen müssten. Ein größeres Vertrauen in die Steuerung des Wasserdargebotes wird seitens der Befragten jedoch in neue wasserwirtschaftliche Technologien gesetzt. Zudem werden Preiserhöhungen in regelmäßigen Abständen von der deutlichen Mehrheit der Befragten abgelehnt.

Neben Blocktarifen gibt es außerdem weitere Vorschläge, die auf eine Reformierung des verbrauchsabhängigen Entgelts sowie der Bemessung des Grundtarifs abzielen. So erläutern Oelmann/Czichy/Gendries (2023) die positiven Aspekte davon, wenn bei der Berechnung des Grundtarifs nicht (nur) die Größe des Wasserzählers, sondern auch die Anzahl der Wohneinheiten berücksichtigt wird. Dabei steigt der Grundpreis je Wohngebäude mit der Anzahl an Wohngebäuden an, der Preisverlauf ist jedoch degressiv ausgestaltet, sodass mit zunehmender Gebäudegröße der Preis pro Wohneinheit sinkt (Krauß, 2022; Oelmann/Czichy/Gendries, 2023). Damit wird

berücksichtigt, dass Haushalte mit schwachem sozioökonomischen Status häufiger in Häusern mit vielen Wohneinheiten leben. Zugleich fand im Zuge dieses sog. Systempreismodells eine deutliche Anhebung des fixen Anteils an den gesamten Wasserkosten statt.

Weitere Vorschläge können in anderen europäischen Staaten gesichtet werden. Nach einem Überblick der OECD (2010) und von Krauß (2022) orientiert sich der Grundtarif beispielsweise in Teilen Schottlands und Wales am Grundstückswert, in Dänemark bemisst er sich nach Siedlungsgebietseigenschaften, wobei beispielsweise ländliche und städtische Gebiete unterschieden werden, und in Tschechien nach Verbraucher/-innengruppen. Ähnlich wie die Blockgestaltung des verbrauchsabhängigen Entgelts zielen auch diese Beispiele auf eine sozialverträglichere Ausgestaltung der Tarifmodelle. Zur Orientierung am Grundstückswert ist für Nordrhein-Westfalen anzumerken, dass dieser Vorschlag durch die Reformierung der Grundsteuer und eine entsprechende Erweiterung der Datengrundlagen in den vergangenen Jahren praktikabler geworden ist. Eine ausschließliche Orientierung am Grundstückswert ohne Beachtung der Wassermenge, wie sie in manchen Regionen Großbritanniens praktiziert wird, würde allerdings dazu führen, dass es keinen Anreiz mehr zu wassersparendem Verhalten gibt.

Ganz gleich, wie das neue Tarifmodell gestaltet sein soll: Eine angemessene Kommunikation über das Umgestaltungsvorhaben von Beginn an ist wichtig, um eine entsprechende Akzeptanz eines neuen Modells zu erreichen (Oelmann/Czichy/Gendries, 2023). Wesentliche Punkte, wie das Verfahren der Tarifmodellüberprüfung, die Optionen der verschiedenen Tarifmodelle, die eingesetzten Methoden und die beteiligten Akteure, sollen dabei transparent kommuniziert werden. An diesem kommunikativen Prozess sollen neben Vertretern und Vertreterinnen der Versorgungsunternehmen, der Kommune bzw. der öffentlichen Verwaltung auch politische Gremien, die Medien und vor allem die verschiedenen Kundengruppen eingebunden werden. Dies schließt die Unternehmen, öffentliche Einrichtungen der Daseinsvorsorge, landwirtschaftliche Betriebe sowie die allgemeine Bevölkerung ein.

Neben der Ausgestaltung der Tarifmodelle ist ein weiterer Vorschlag, die Nachvollziehbarkeit der Wasserpreise zu verbessern. So zeigt beispielsweise Gaudin (2007) für amerikanische Haushalte auf, dass die Preiselastizität ansteigt, wenn Informationen über den Wasserpreis auf den Wasserrechnungen vermerkt sind. Die Haushalte preisen mit dieser Information die Preise in ihr Verhalten also deutlicher ein. Ein Feldexperiment von Ferraro/Price (2013) geht in die gleiche Richtung. Sie zeigen für Haushalte im amerikanischen Bundesstaat Georgia auf, dass sich der Wasserverbrauch signifikant reduziert, wenn die Haushalte über den Wasserverbrauch in ihrer Nachbarschaft informiert werden und sie somit abschätzen können, ob ihr Wasserverbrauch als vergleichsweise hoch oder niedrig angesehen werden kann. Die

Verbreitung solcher Informationen ist dabei wirkungsvoller als Aufrufe, beispielsweise während Trockenzeiten Wasser zu sparen.

Auch in Deutschland gibt es lokal unterschiedliche Modelle und Projekte, die Nachvollziehbarkeit und Transparenz der Gebühren und Entgelte zu verbessern. Im Rahmen der Preis- und Gebührentransparenzinitiative in Rheinland-Pfalz wurden Instrumente entwickelt, um die Kosten der Wasserversorgungsunternehmen vergleichbar zu machen (Graf/Zipperer/Flerus et al., 2013; MKUEM Rheinland-Pfalz, 2025). Dabei wurden die Kosten in den einzelnen Teilbereichen der Wasserversorgung sowie die wichtigsten Einflussfaktoren (z. B. Rohwasserherkunft, -qualität und -gefährdung) bei den Wasserversorgungsunternehmen erfasst. Dies umfasst Datenabfragen zur Unternehmensfinanzierung, den Kalkulationsgrundlagen, den Erträgen und den ökonomischen, demografischen und topografischen Rahmenbedingungen, die Einfluss auf die Kosten der Wasserversorgung haben. Diese Daten verbessern die Vergleichbarkeit der Leistung zwischen den Unternehmen. Zudem wurden diese Daten auch in das landesweite wasserwirtschaftliche Benchmarking integriert. Eine wissenschaftliche Betrachtung derartiger Daten würde Einblicke dazu ermöglichen, inwiefern Unterschiede in den Wasserkosten zwischen den Gemeinden sachgerecht sind und auf welche Faktoren diese Unterschiede zurückgeführt werden können.

Zudem wurden die rheinland-pfälzischen Daten adressatenspezifisch aufbereitet. Private Haushalte sollen über Preis- und Tarifinformationsblätter u. a. erfahren, wie sich die Kosten der Wasserversorgung in ihrer Gemeinde zusammensetzen und wie sich die Kosten je Haushalt nach Haushaltszusammensetzung unterscheiden. Darüber hinaus wird erwartet, dass eine größere Regelmäßigkeit, mit der man über die eigenen Wasserkosten informiert wird, und wohnungsspezifische Wasserverbrauchsmessungen das wassersparende Verhalten verbessern (Stavenhagen/Burrman/Tortajada, 2018).

Derartige Informationsblätter wären auch für Nordrhein-Westfalen denkbar. Darüber hinaus könnte man dieses Instrument nutzen, um den privaten Kunden und Kundinnen den Zusammenhang zwischen den getätigten bzw. notwendigen Investitionen und der Höhe der Wasserentgelte zu erläutern. Einen deutlicheren Anstieg der Wasserpreise wird im Lichte des großen Investitionsbedarfs künftig kaum zu vermeiden sein. Um den Zusammenhang beispielsweise zwischen der Anschaffung neuer Kapitalanlagen und einem daraus folgenden höheren Wasserpreis zu verdeutlichen, sind entsprechende Ausführungen auf den Informationsblättern denkbar.

Als dritter Vorschlag, die Wasser- und Abwasserentgelte effizienter zu gestalten, ist das Instrument dynamischer Preise zu nennen. In Zeiten von Dürren oder anderen Situationen mit größerer Wasserknappheit können eine dynamische Bepreisung und ein deutlicher kurzzeitiger Anstieg der Wasserpreise zu geringerem Wasserverbrauch führen. Auch in Deutschland findet derzeit eine Diskussion zwischen Politik,

verschiedenen Verbänden und der Wissenschaft zu dynamischen Wassertarifen statt (vgl. z. B. Niederste-Hollenberg/Hillenbrand/Greiwe et al., 2025). Grundlage der Idee ist, dass der Wasserverbrauch je nach Jahreszeit, Monat und Tageszeit unterschiedlich ausfällt. Beispielsweise ist er nachts deutlich kleiner als tagsüber. Dynamische Preisinstrumente sind vom Strommarkt bekannt, das Konzept und die vom Strommarkt beobachtende Wirkung sind jedoch auf das Gut Wasser nicht eins zu eins übertragbar (Arnold-Keifer/Barkhausen/Berger et al., 2025). Beispielsweise kann Wasser über einen gewissen Zeitraum deutlich unkomplizierter gespeichert werden, als es bei Strom der Fall ist.

Im Forschungsprojekt im Auftrag des BMBF „Anpassungsstrategien der öffentlichen Trinkwasserversorgung an Extremereignisse (TrinkXtrem)“ wird modellhaft und datenbasiert aufgezeigt, dass der Wasserbedarf tageweise deutlich variiert und welche Informationen zur Bestimmung eines dynamischen Preismodells nötig sind.[58] Dabei wird betont, dass der Nutzen eines solchen Modells von den örtlichen Gegebenheiten abhängt, die durch eine Vielzahl an Faktoren bestimmt werden. Zudem ist der Einsatz datenintensiver Techniken (beispielsweise eines digitalen Wasserzählers mit hochfrequenter Datenübertragung) notwendig.[59] Darüber hinaus sei ein solches Modell aufgrund seiner Komplexität nicht zwingend für jede Kundengruppe geeignet, beispielsweise dann nicht, wenn die Nachvollziehbarkeit des Wasserpreises zu sehr darunter leiden würde. Über die tatsächliche Wirkung dynamischer Wasserpreise besteht bislang Uneinigkeit.[60] Aufgrund der deutlich geringeren Fluktuation des Wasserpreises (im Vergleich zum Strommarkt) innerhalb eines Tages wird der Nutzen bezweifelt. Dennoch wäre es möglich, dass durch eine häufige Erfassung des Wasserverbrauchs das Verständnis für die verbrauchten Wassermengen und für den Wasserpreis bei der Bevölkerung steigen würde und sich daraus Verhaltensanpassungen ergeben würden.

Dynamische Preise können außerdem weitere Merkmale berücksichtigen, nach denen sich der Preis richten kann. In einem Pilotprojekt im amerikanischen Bundesstaat Kalifornien (Water Revenue Adjustment Mechanism, WRAM) werden Wassergebühren um Aufschläge erhöht, um Einnahmeausfälle der Wasserversorgungsunternehmen durch Wassereinsparungen auszugleichen (OECD, 2020b Box 3.5). Als ein weiteres Beispiel nennt die OECD (2012, S. 22) ein Modell, in dem sich Wasserentgelte und -gebühren für landwirtschaftliche Betriebe an der Qualität des Grundwassers und der Bodenzusammensetzung orientieren.

---

58 https://www.trinkxtrem.de

59 https://www.wasserzweckverband-inn-salzach.de/fileadmin/user_upload/formulare/WZV_Fragen_Funkwasserzaehler.pdf

60 vgl. z. B. https://www.vbew.de/wasser/presseinfos-wasser/news/wird-jetzt-auch-der-trinkwasserpreis-smart

Aufgrund der Rigidität der Wasserentgelte und -gebühren in Deutschland und rechtlicher Regularien müsste dieses Instrument sicherlich zunächst hinsichtlich seiner (rechtlichen) Durchführbarkeit in Deutschland überprüft werden. Eine dynamische Bepreisung wäre also eher im Kontext von Hitze- und Dürreperioden zu diskutieren und damit auch beim Wasserentnahmeentgelt relevant. In der Vergangenheit haben einzelne Gemeinden in verschiedenen deutschen Ländern in Dürrezeiten Wasserentnahme kurzzeitig verboten.[61] Alternativ könnte hier ein dynamisches Wasserentnahmeentgelt mit einer deutlichen Erhöhung besser funktionieren als ein gänzliches Verbot von Wasserentnahmen, sodass Wasserentnahmen grundsätzlich erlaubt bleiben, aber nur von jenen getätigt werden, die auch zur Zahlung eines sehr hohen Entgelts bereit sind.[62] Ein alternativer Mechanismus zum Verbot von Wasserentnahmen ist außerdem eine Wasserampel, die die aktuelle Lage der Wasserressourcen darstellt und auf einen kritischen Grundwasserpegel mit entsprechendem Ampelsignal hinweist. In Hessen findet dieses Instrument auch bei der Kommunikation mit den öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen und den privaten Haushalten Anwendung und ist Teil einer Kommunikationsstrategie, um den Zusammenhang zwischen Wasserressourcen und Wasserpreisen zu kommunizieren.[63]

E.2. Das Handlungsfeld Hochwasser- und Starkregenschutz

E.2.1. Der Stand der Forschung zur Wirksamkeit der Finanzierungsinstrumente

Der Status quo der Finanzierung von Schäden, die durch Hochwasserereignisse entstehen, und der damit verbundene Versicherungsmarkt werden von zahlreichen Forschenden untersucht. Da die entsprechenden Analysen stets unmittelbar mit Vorschlägen für neuartige Finanzierungsinstrumente einhergehen, findet die ausführliche Darstellung des Forschungsstandes für diesen Themenbereich in Kapitel E.2.2.2 statt.

Eine wichtige empirische Fragestellung für das Handlungsfeld des präventiven Hochwasserschutzes ist jene, ob die Kommunen ein erhöhtes Hochwasserrisiko in die zukünftige Ausrichtung ihrer Stadtentwicklung einpreisen. Hierzu haben Botta/Eljezi/Grüttner et al. (2025) die sächsischen Gemeinden im Zuge der Hochwasserereignisse in den Jahren 2002, 2006, 2010 und 2013 anhand von Gemeindedaten des Statistischen Landesamtes Sachsen analysiert. Zunächst scheinen rein deskriptiv

61 Beispielsweise der Landkreis Nordsachsen und der Altmarkkreis in Sachsen-Anhalt im Juni 2023 oder die niedersächsischen Landkreise Peine, Helmstedt und Osnabrück im Juli 2025

62 Aus den USA sind einige empirische Arbeiten bekannt, die die Effekte von Wassernutzungsverboten mit dem Effekt eines Preismechanismus abgleichen (bspw. Schultz/Cavanagh/Gu et al., 1997; Renwick/Green, 2000; Olmstead/Stavins, 2009).

63 https://landwirtschaft.hessen.de/presse/wasserampel-als-hilfreiche-orientierung-bei-der-wassernutzung

durch Hochwasser betroffene Gemeinden in ihrer Bevölkerung stärker gewachsen zu sein als davon nicht betroffene Gemeinden. In den durchgeführten Regressionen ergibt sich nach Kontrolle auf fixe Effekte für die Zeit und die Gemeinden jedoch keine Signifikanz mehr für diesen Zusammenhang. Dies wird durch eine feingliedrigere Betrachtung der Dresdner Stadtteile bestätigt. Das zeigt aber auch, dass das Bevölkerungswachstum in diesen Regionen nicht geringer gewesen ist als in den vom Hochwasser nicht betroffenen Gemeinden. Die Bevölkerungsentwicklung und die Entwicklung der Siedlungsstruktur haben sich damit nicht signifikant in den vom Hochwasser betroffenen Regionen und den nicht betroffenen Regionen unterschieden. Botta/Eljezi/Grüttner et al. (2025) zeigen darüber hinaus, dass es in den Überschwemmungsgebieten weiterhin zu vielen Bebauungen gekommen ist. Eine Regressionsanalyse für die Bebauung konnte durch die Autoren jedoch nicht durchgeführt werden.

Im Gegensatz dazu zeigen Berlemann/Methorst/Thum (2022) durch eine ähnliche Analyse, allerdings mit einem Fokus auf dem sächsischen Hochwasser von 2002, dass Gemeinden, die von dem Hochwasserereignis betroffen waren, nach dem Ereignis ein signifikant höheres Bevölkerungswachstum aufwiesen als Gemeinden, die nicht betroffen waren. Dies widerspricht der theoretischen Erwartung, wonach Regionen, die kürzlich ein Hochwasser erfahren haben, künftig weniger stark besiedelt und bewohnt werden.

Neben diesen ökonometrischen Schätzungen zur Auswirkung von Hochwasserereignissen auf die künftige Gestaltung präventiver Hochwasserschutzpolitik in den Kommunen gibt es eine Reihe von Vorschlägen für neue Finanzierungsinstrumente im Bereich der präventiven Maßnahmen. Ähnlich wie für den Versicherungsmarkt wird darauf in den folgenden Kapiteln näher eingegangen, da diese Vorschläge eng verwoben mit der Darstellung des Forschungsstandes sind.

E.2.2. Optimierte Nutzung des bestehenden Instrumentariums und eigene empirische Analysen

E.2.2.1. Flächennutzung und -ausweisungen in den Kommunen

Die im vorangegangenen Kapitel angedeuteten empirischen Analysen durch Botta/Eljezi/Grüttner et al. (2025) und Berlemann/Methorst/Thum (2022) sind von erheblicher Wichtigkeit. Sie sind zwar nicht unmittelbar mit der Wirksamkeitsmessung der Finanzierungsinstrumente im Handlungsfeld Hochwasserschutz verknüpft, dennoch zeigen sie auf, inwiefern Kommunen nach einem Hochwasserereignis mit präventiven Hochwasserschutzmaßnahmen, der Flächenausweisung und der Besiedlungspolitik reagieren und inwiefern sich dabei Unterschiede zwischen hochwasserbetroffenen und nicht davon betroffenen Kommunen zeigen. Insbesondere

wäre es wichtig, zu untersuchen, inwiefern sich Unterschiede zwischen den hochwasserbetroffenen Kommunen identifizieren lassen und durch welche Faktoren sich diese Unterschiede erklären lassen.

Der empirische Ansatz von Botta/Eljezi/Grüttner et al. (2025) wurde im Laufe des Projekts näher betrachtet. Eine ähnliche empirische Analyse wäre auch für Nordrhein-Westfalen (bzw. Rheinland-Pfalz) im Zuge des Hochwassers im Sommer 2021 durchführbar. Da für die Zeit nach dem Hochwasserereignis mit den Jahren 2022 und 2023 bislang allerdings nur zwei Jahre zur Verfügung stehen, ist der Analysehorizont bislang eher eingeschränkt. An dieser Stelle finden sich daher nur erste deskriptive Auswertungen und Aussagen zur möglichen Durchführbarkeit eines Forschungsprojekts, welches die Siedlungsstruktur und die Klimaanpassungspolitik der Kommunen infolge der Hochwasserkatastrophe im Jahr 2021 analysieren könnte.

Ähnlich wie Berlemann/Methorst/Thum (2022) und Botta/Eljezi/Grüttner et al. (2025) wird die Bevölkerungsentwicklung auf Gemeindeebene als zentraler Indikator für die Besiedlungspolitik genutzt. Außerdem ist die Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung des Statistischen Bundesamtes hilfreich, um ein Bild über die Flächenausweisungspolitik der Kommunen zu erhalten, worüber jährliche Veränderungen der Siedlungs-, Verkehrs- und Biosystemflächen identifiziert werden können (vgl. Tabelle 12). Das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) hat für sein interaktives Datenangebot INKAR außerdem den Indikator der Flächenneuinanspruchnahme entwickelt, der sich aus der Veränderung der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Gesamtfläche im Vergleich zum Vorjahr ergibt. Darüber hinaus gibt die Statistik der Baugenehmigungen des Statistischen Bundesamtes Anzeichen für eine größer oder kleiner werdende Bautätigkeit, ohne allerdings Neubau und Baumaßnahmen an bestehenden Gebäuden separat auszuweisen.

Die Daten der Flächennutzung erlauben grundsätzlich Hinweise darauf, wie sich die gemeindliche Gesamtfläche auf die Bereiche Siedlung, Verkehr, Biosysteme etc. aufteilt. Eine feingliederigere Differenzierung einer Gemeinde, beispielsweise auf Stadtteilebene oder auf der Ebene von 1-km²-Rasterzellen, würde die Datenqualität dabei deutlich steigern.[64] So könnte dadurch genauer die Distanz zum nächsten Gewässer identifiziert werden. So beziehen beispielsweise Botta/Eljezi/Grüttner et al. (2025) Daten aus Dresden auf der Ebene der Stadtteile des zuständigen Amtes der sächsischen Landeshauptstadt. Botta/Eljezi/Grüttner et al. (2025) nutzen darüber hinaus feingliederigere Daten zur Erfassung der Betroffenheit durch das Hochwasser, die angeben, wie viel Prozent der Fläche einer Gemeinde überschwemmt waren.

[64] Datensätze, die die Bevölkerungsentwicklung und weitere Kennziffern auf Ebene von 1-km²-Rasterzellen erfassen, wurden in den letzten Jahren u. a. vom Forschungsdatenzentrum des RWI Leibniz-Instituts für Wirtschaftsforschung aufgebaut (Breidenbach/Eilers, 2018).

Wenn der Zusammenhang zwischen Hochwasserereignis und Siedlungsstruktur untersucht werden soll, müssen außerdem weitere Kontrollvariablen berücksichtigt werden. Insbesondere wären dies die Gewässerfläche, die Finanzlage und die Arbeitsmarktsituation in den Kommunen. Zu bedenken wäre außerdem die Hinzunahme der kommunalen Ausgaben und Einnahmen im Bereich Hochwasserschutz.

Tabelle 12: Zusammenfassung der verwendeten Variablen des Statistischen Bundesamtes

Variable	vom Hochwasser betroffene Kommunen		Kontrollgruppe	
	2019	2023	2019	2023
Bevölkerung	27.615	27.971	28.586	29.080
Neubau und Baumaßnahmen an bestehenden Gebäuden (relativ zur Bevölkerung)	4	2,2	3,12	2,4
Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung				
Gebietsfläche	8.526	8.526	8.849	8.849
Siedlungs- und/oder Verkehrsfläche relativ zur Gesamtfläche (in %)	16,7	16,9	19	19,4
Biosystemfläche relativ zur Gesamtfläche	34,5	34,4	20,2	20,1
Nutzungsfläche Gewässer	1,4	1,4	1,6	1,6
weitere Strukturvariablen				
Arbeitslosenquote (in %)	2,7	3,1	2,3	2,5
Anzahl der Gemeinden	26	26	188	188

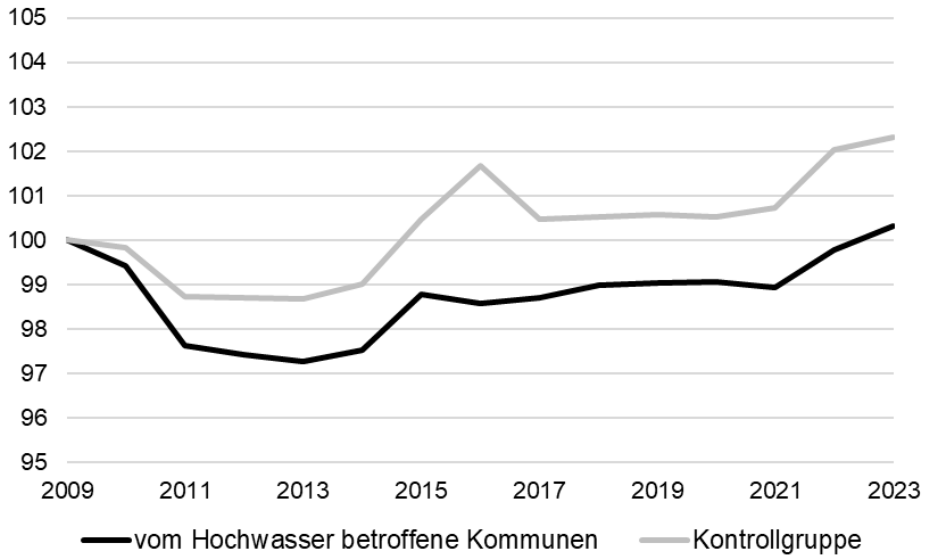
Quelle: Fortschreibung des Bevölkerungsstandes, Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung und weitere Gemeindevariablen des Statistischen Bundesamtes und des Statistischen Landesamtes Nordrhein-Westfalen.

Essenziell für die empirische Untersuchung ist die Zuweisung des *Treatments*, in diesem Falle das Hochwasserereignis. Für diese Zuweisung gibt es im nordrhein-westfälischen Fall mehrere Möglichkeiten. Laut der Landesregierung waren von der Starkregen- und Hochwasserkatastrophe am 14. und 15. Juli 2021 rund 180 Kommunen betroffen, d. h. nahezu die Hälfte aller nordrhein-westfälischen Kommunen. Von diesen haben 27 Kommunen, die am stärksten betroffen waren, Billigkeitsleistungen aus dem Hilfsfonds erhalten.[65] In unserem vorliegenden Ansatz haben wir diese 27 Kommunen als Treatmentregionen definiert und die Gemeinden, die auch

[65] Stadt Hagen, Heimbach, Linnich und Nideggen im Kreis Düren, Bad Münstereifel, Blankenheim, Dahlem, Euskirchen (Stadt und Kreis), Hellenthal, Kall, Mechernich, Nettersheim, Schleiden, Weilerswist und Zülpich im Kreis Euskirchen, Altena, Halver, Nachrodt-Wiblingwerde und Werdohl im Märkischen Kreis, Leichlingen und Odenthal im Rheinisch-Bergischen Kreis, Erftstadt im Rhein-Erft-Kreis, Rheinbach und Swisttal im Rhein-Sieg-Kreis, Eschweiler und Stolberg in der Städteregion Aachen.

von der Hochwasserkatastrophe betroffen waren, aber keine Billigkeitsleistungen erhalten haben, gänzlich von der Analyse ausgeschlossen. Nordrhein-westfälische Kommunen, die nicht und nur marginal davon betroffen waren, fungieren im Folgenden als Kontrollgruppe.

Abbildung 23: Die Bevölkerungsentwicklung in von der Hochwasserkatastrophe betroffenen Gemeinden und in Kontrollgemeinden (Index; Jahr 2009 = 100)



Quelle: Fortschreibung des Bevölkerungsstandes, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen.

Abbildung 23 zeigt anhand der Bevölkerungsentwicklung exemplarisch einen ersten Schritt der empirischen Analyse auf. Ausgehend vom Jahr 2009 ist die Bevölkerung in den Kontrollkommunen, die nicht von der Hochwasserkatastrophe im Jahr 2021 betroffen waren, bis ins Jahr 2020 stärker gewachsen, als es in den vom Hochwasser betroffenen Kommunen (Treatmentkommunen) der Fall gewesen ist. Insgesamt lag die Bevölkerungszahl in den Kontrollkommunen im Jahr 2020 etwa 0,5 Basispunkte über dem Niveau von 2009, während der Bevölkerungsstand in den vom Hochwasser betroffenen Kommunen im Jahr 2020 etwa einen Basispunkt unter dem Referenzwert von 100 gelegen hatte.

Im Jahr 2021 lässt sich der erste Bevölkerungsrückgang in den Treatmentkommunen seit dem Jahr 2015 feststellen. Dieser Rückgang lag bei -1,1 Prozent, während die durchschnittliche Bevölkerung in den Kontrollregionen im Jahr 2021 gegenüber dem Vorjahr um 0,2 Prozent gewachsen ist. Dies könnte man so deuten, dass ein gewisser Teil der Bevölkerung unmittelbar nach dem Hochwasser in anderen Gemeinden untergekommen ist. In den beiden darauffolgenden Jahren 2022 und 2023

ist die durchschnittliche Bevölkerung in den vom Hochwasser betroffenen Kommunen jedoch wieder angestiegen, und zwar jeweils deutlicher als in den Kontrollregionen.

Die Bevölkerungsentwicklung kann nur ein Indikator sein, um die Antwort der Kommunen auf ein Hochwasserereignis quantitativ zu untersuchen. Neben der Betrachtung der Flächen sollte zukünftige Forschung auch prüfen, inwiefern die kommunale Flächenausweisungsstrategie und die Klimaanpassung durch Hochwasserereignisse beeinflusst werden. Hierzu wäre ein Blick in die Rechnungsergebnisse der Gemeinden und Gemeindeverbände zu werfen, die zwischen den Produkten (beispielsweise Zivil- und Katastrophenschutz, Wasserversorgung, Abwasserbeseitigung, Naturschutz, Umweltschutzmaßnahmen etc.) und Kontennummern differenzieren kann.

Auch wenn die empirischen Ergebnisse noch erweitert werden müssen, kann festgehalten werden, dass die Sicherung von Flächen für Renaturierungsmaßnahmen und weitere Maßnahmen des präventiven Hochwasserschutzes eine zentrale Herausforderung in Nordrhein-Westfalen ist. Auch der aktuelle Bewirtschaftungsplan für den Zeitraum von 2022 bis 2027 nennt fehlende Flächen als eine wichtige Hürde zur Erreichung der in der WRRL genannten Ziele.

Um diese Herausforderung im Bereich der Renaturierung und Gewässerentwicklung anzugehen, nennt der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU, 2020) einige Instrumente. Neben dem Grunderwerb zur Flächensicherung, bilateralen Vereinbarungen, dem Einsatz vereinfachter Flurbereinigungsverfahren (vgl. auch Hendricks/Schumann/Adjinski et al., 2019) gibt es außerdem unterschiedliche Instrumente in den Ländern. In Bayern besteht das Sonderförderprogramm „Flächenerwerb nach Hochwasser an Gewässern 3. Ordnung“, wobei das Land Bayern Kommunen beim Erwerb von hochwasserbetroffenen Flächen an kleineren Gewässern 3. Ordnung unterstützt und diesen Erwerb finanziell fördert. Darüber hinaus gibt es unterschiedliche Beispiele für Kooperationsverträge mit den Pächtern und Grundbesitzern. In Nordrhein-Westfalen haben der Wupperverband und die hiesige Landwirtschaftskammer Nordrhein unterstützt durch das Land im Rahmen des Pilotprojekts „Raum schaffen für Gewässer“, Flächen für die Gewässerentwicklung gesichert. Dabei kamen der privatrechtliche Grunderwerb und Tauschverträge (u. a. langfristige Pachtverträge, Ökopunkte im Rahmen der Eingriffs- und Ausgleichsregelung nach § 13 ff. BNatSchG sowie Umbruchrechte), Ausgleiche durch Bauvorhaben, der Eintrag von Grunddienstbarkeiten sowie die Entwicklungsdividende zum Einsatz (SRU, 2020, S. 236). Das Instrument des Ökokontos basiert auf der Grundidee des Zertifikatehandels. Es zielt darauf ab, dass Bauvorhaben mit schädlicher Auswirkung auf Natur und Landschaft durch den Verursacher vor oder nach Beginn des Bauvorhabens ausgeglichen werden müssen.

E.2.2.2. Reformierung des Marktes für Versicherungen gegen Elementarschäden

Neben der Ausgestaltung der kommunalen Flächennutzung ist insbesondere die derzeitige Situation auf dem Markt für Versicherungen gegen Elementarschäden im Zuge von Naturkatastrophen und Hochwasserereignissen zu diskutieren. Nach Hochwasserereignissen wird häufig die Forderung nach einer gesetzlichen Pflicht für den Abschluss einer Elementarversicherung für Hauseigentümer/-innen laut. Eine solche Versicherungspflicht wurde bis in die Mitte der 1990er Jahre in Baden-Württemberg vollzogen. Bei der Ausgestaltung einer solchen gesetzlichen Pflicht sind allerdings einige Bedingungen und Sachbestände zu berücksichtigen, die mit einem Blick in andere europäische Staaten, wo es eine solche Pflichtversicherung gibt, deutlich werden. Im Folgenden werden einige ausgewählte europäische Beispiele genannt, um diese Punkte zu verdeutlichen. Eine Übersicht über weitere beispielhafte Versicherungssysteme findet sich in Tabelle 5.6 in der Studie der OECD (2020a) sowie bei Brödner (2019).

Spanien und Frankreich sind zwei Länder der EU, die eine Versicherungspflicht gegen Elementarschäden praktizieren. Dies ist insofern von besonderem Interesse, als da für diese beiden Länder als Mitgliedsstaaten der EU ebenfalls die Regeln für monopolartige Versicherungsunternehmen gelten, die zur Abschaffung der Versicherungspflicht in Baden-Württemberg geführt haben.

In Frankreich gibt es eine solche Lösung schon seit Anfang der 1980er Jahre. Dabei sind sowohl private Versicherungsunternehmen als auch die staatliche Caisse Centrale de Réassurance (CCR) als Rückversicherer beteiligt. Das zugrunde liegende Gesetz verpflichtet alle Versicherungsunternehmen, Schäden durch Naturkatastrophen in den Versicherungsvertrag aufzunehmen. Jede Person, die eine freiwillige Hausrat- oder Gebäudeversicherung eingeht, ist damit auch gegen Naturkatastrophen versichert. Die privaten Versicherungsunternehmen können sich bei der staatlichen CCR rückversichern, welche die Hälfte der Schäden übernimmt, sofern die CCR bzw. der französische Staat ein Ereignis als Naturkatastrophe deklariert (Brödner, 2019). Das Versicherungssystem hat sich seit der Gründung im Jahr 1982 mehrfach institutionell und rechtlich verändert. So haben sich im Zeitverlauf die Kompetenzen bei der Risikozuordnung geändert, wobei die Rolle des Zentralstaates im Vergleich zur Rolle der Kommunen nach den 1980er Jahren wieder aufgewertet wurde. Unklar im Rahmen dieses Versicherungssystems ist allerdings, wie die Einwohner/-innen, Unternehmen und Kommunen trotz Versicherungsabschluss dazu bewegt werden können, ausreichend genug in präventive Hochwasserschutzmaßnahmen zu investieren (Brödner, 2019).

Dieses Problem des Moral Hazard ergibt sich in diesem Fall auch daraus, dass die Prämiengestaltung staatlich vorgegeben und einheitlich ist; auch wenn die Übernahme der Schäden eingeschränkt werden kann, wenn sich das Grundstück in einem deklarierten Risikogebiet befindet. Eine ähnliche Situation besteht im spanischen Versicherungssystem, wo lediglich ein Prämienzuschlag möglich ist, wenn sich das Grundstück in Gewässernähe befindet. Hier erfolgt die Deckung von Hochwasserschäden durch die staatliche Monopolversicherungsanstalt Consorcio de Compensación de Seguros (Consorcio), wo sich die Versicherungsnehmenden beim Abschluss einer Sach- oder Personenversicherung zusätzlich gegen Naturkatastrophen versichern müssen. Da die Prämien gegen eine Provision von den privaten Versicherungsunternehmen erhoben und an die Consorcio weitergeleitet werden, besteht kein Problem hinsichtlich der europäischen Regeln zu staatlichen Monopolsituationen auf dem Versicherungsmarkt.

Ein Beispiel außerhalb der Europäischen Union ist die schweizerische Pflicht zur Versicherung gegen Elementarschäden, die in der Mehrheit der schweizerischen Kantone besteht. In der Schweiz wird diese Versicherung über ein staatliches Monopolunternehmen organisiert, welches sich wiederum zur Risikoreduzierung beim Interkantonalen Rückversicherungsverband (IRV) rückversichert. Dies schränkt die Wahlfreiheit hinsichtlich des Versicherungsunternehmens ein. Gleichzeitig soll das System aber auch Investitionen in präventive Hochwasserschutzmaßnahmen sicherstellen. So fördert die staatliche Monopolanstalt in Kooperation mit den Kantonen Maßnahmen zur Reduktion des Hochwasserrisikos und erlässt entsprechende Bauvorschriften in Risikogebieten. Wie Anreize bei den privaten Grundstücksbesitzern und -besitzerinnen sichergestellt werden, in Hochwasserschutzmaßnahmen zu investieren, bleibt hier ebenfalls offen.

Ein Versicherungssystem ohne gesetzliche Pflicht, welches dennoch häufig im Fokus steht, ist das System Flood Re in Großbritannien, welches als Rückversicherungslösung im Jahr 2016 eingeführt wurde. Das System sollte insbesondere sicherstellen, dass in Risikogebieten lebende Personen sich weiterhin eine Versicherung mit entsprechender Prämie leisten können (Roth, 2021). Obwohl keine gesetzliche Pflicht zum Abschluss einer Versicherung gegen Elementarschäden besteht, ergibt sich eine hohe Versicherungsdichte. Dies wird laut Brödner (2019) dadurch erreicht, dass die Versicherungen gegen Feuerereignisse und Elementarschäden miteinander verknüpft werden, wobei erstere eine wichtige Voraussetzung für die Kreditwürdigkeit der privaten Haushalte ist.

Die genannten Beispiele insbesondere aus den anderen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union verdeutlichen, dass trotz des Verbots von staatlichen Versicherungsmonopolen von 1994 die Einführung einer pflichtigen Elementarversicherung

rechtlich möglich ist. Auch Roth (2021) geht davon aus, dass eine solche Pflichtversicherung verfassungskonform ist.

Zieht man aus ökonomischer Sicht ein Zwischenfazit zur gesetzlichen Pflicht einer Elementarversicherung, so ist zu betonen, dass sich trotz des Eingriffs in die persönliche Freiheit, zahlreiche Ökonomen und Ökonominnen für eine gesetzliche Elementarschadenversicherungspflicht aussprechen (Berlemann/Methorst/Thum, 2022; Brödner, 2019; Groß/Wagner, 2021; Osberghaus, 2021). Damit könne u. a. das Verursacherprinzip gestärkt werden, wonach Personen für Schäden an ihrem Eigentum auch selbst aufkommen müssen. Zudem werden Personen mit riskanten Siedlungsentscheidungen, die beispielsweise in Regionen mit einem hohen Hochwasserrisiko ziehen, künftig weniger durch die allgemeine Steuerkraft des Landes subventioniert. Basierend auf ihren empirischen Erkenntnissen empfehlen auch Botta/Eljezi/Grüttner et al. (2025) eine solche Pflichtversicherung, allerdings in Verbindung mit einem System, das einen Anreiz setzt, in Schutzmaßnahmen zu investieren und bauliche und planerische Aktivitäten an die Hochwasserwahrscheinlichkeit und die wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen anzupassen.

Dass eine Versicherungspflicht noch keine hochwasserangepasste Bebauung und Anreize zu Investitionen in präventive Hochwasserschutzmaßnahmen sicherstellt, ist auch für Brödner (2019) ein wichtiges Anliegen. Sie schlägt neben einer Versicherungspflicht den Aufbau eines Hochwasserschutzfonds, Hochwasserschutzgebühren sowie eine Baulandausweisungsumlage vor. Kernidee ist dabei, dass jeder private und öffentliche Akteur eine dem Grundstück und dem dort vorherrschenden Hochwasserrisiko entsprechende Hochwasserschutzgebühr zu leisten hat. Auch Kommunen sollten im Rahmen der Baulandausweisungsumlage in den Fonds einzahlen, sofern sie keine nachhaltige Flächenpolitik betreiben. Eine solche Umlage wird isoliert von einer möglichen Fondslösung im nächsten Kapitel diskutiert. Das Aufkommen aus diesen Gebühren fließt in den genannten Fonds, der im Falle eines Hochwasserereignisses zur Finanzierung der Schäden genutzt werden soll. Durch die Zahlung der Gebühr soll demnach ein Rechtsanspruch auf finanzielle Hilfe im Schadensfall entstehen. Im Schadensfall soll der Hochwasserschutzfonds je nach Bedarf außerdem durch öffentliche Gelder aufgestockt werden.

Eine weitere wichtige Fragestellung bei der Ausgestaltung einer Pflichtversicherung ist außerdem die Gestaltung der Prämien. Einheitliche Prämien, die nicht nach Risikowahrscheinlichkeit differenzieren, führen zu Fehlanreizen auf Seiten der Grundstücksbesitzer/-innen und Unternehmen und vermutlich zu geringen Investitionen in präventive Hochwasserschutzmaßnahmen. Differenzierte Prämien sind für einen effizienten Versicherungsmarkt wichtig. Außerdem könnten die Prämien so gestaltet sein, dass sie unterschiedlich hoch ausfallen, je nachdem, wie die Versicherungsnehmer/-innen in hochwasserangepasste bauliche Maßnahmen investieren. Offen bleibt allerdings die Frage, wie man mit Hochrisikogebieten umgeht, wo sich in der

Regel deutlich überdurchschnittliche Prämien ergeben. In solchen Fällen könnte in Betracht gezogen werden, dass die Pflichtversicherung nur bis zu einer gewissen Versicherungsabdeckung greifen sollte und nicht alles versichert wird. Ein weiterer Ansatzpunkt wäre, dass der Staat die Prämien in diesen Hochrisikogebieten bezuschusst.

Der Opt-Out-Ansatz wird als Alternative zur Einführung einer gesetzlichen Pflicht durch Osberghaus (2021) ins Spiel gebracht. Hauseigentümer/-innen, die beispielsweise eine allgemeine Hausratversicherung abschließen, würden demnach künftig automatisch auch eine Versicherung gegen Elementarschäden abschließen, solange sie diesem Vorgang nicht aktiv widersprechen. Kernziel dieses Vorschlags ist, dass sich durch den Wechsel von einem Opt-In-Modell, in welchem eine Versicherung gegen Elementarschäden stets aktiv abgeschlossen werden muss, zu einem Opt-Out-Modell die Abschlussraten einer Versicherung steigern würden.

E.2.3. Neuartige Finanzierungsinstrumente

E.2.3.1. Hochwasserschäden

Im vorangegangenen Kapitel wurden bereits einige Reformoptionen für den Versicherungsmarkt und die Gestaltung einer verpflichtenden Versicherung gegen Elementarschäden genannt. Darüber hinaus ist auch zu thematisieren, unabhängig davon, ob es eine Verpflichtung zum Abschluss einer Versicherung gegen Elementarschäden gibt oder nicht, wie Versicherungsverträge gestaltet sein müssen. In den beiden in Kapitel E.2.2.2 genannten Beispielen einer Versicherungspflicht aus der Europäischen Union (Frankreich und Spanien) nehmen die privaten Versicherungsunternehmen weiterhin eine zentrale Rolle ein. Die Effizienz dieses Teils des Versicherungsmarktes ist allerdings verbesserungswürdig. So gab es nach dem Hochwasserereignis im Sommer 2021 zahlreiche Fälle, in denen die Schadensbearbeitung durch die Versicherungsunternehmen sehr lange gedauert hat. Zudem bestand auf Seiten der Versicherungsnehmer/-innen Unwissenheit darüber, gegen welche Risiken diese eigentlich versichert sind.

Ein Instrument, um einen Teil dieser Problematik anzugehen, ist hierbei die indexbasierte oder parametrische Versicherung. Dabei wird dem Versicherungsnehmer oder der Versicherungsnehmerin eine Zahlung auf der Grundlage des Eintretens eines vordefinierten Ereignisses garantiert (Hölscher/Hussels/Hippe et al., 2025b). Ein solches vordefiniertes Ereignis kann ein Hochwasserereignis oder eine andere Naturkatastrophe sein. Hierfür wird beispielsweise für Starkregenereignisse vorab eine bestimmte Niederschlagsmenge definiert. Wird diese Menge erreicht, löst dies regelgebunden den Versicherungsfall aus. Die Intensität des Ereignisses und die

Bewertung, ob der vereinbarte Auslöser einer vorabdefinierten Versicherungszahlung erfüllt ist, werden durch eine unabhängige dritte Stelle vorgenommen. Dadurch sollen lange Schadensbearbeitungen entfallen und dazu führen, dass die beispielsweise durch ein Starkregenereignis geschädigten Personen zügig entschädigt werden. Ein weiterer Vorteil an dem Modell ist seine Flexibilität, da die Auswahl an Schadensindikatoren individuell anpassbar ist. Zudem gewinnt die Gewährung eines Schadensfalls durch das Modell an Transparenz, da der Schadensfall über öffentlich zugängliche Daten überprüfbar ist.

Eine wichtige Bedingung für die Umsetzung parametrischer Versicherungen ist die Verfügbarkeit von präzisen und hochfrequenten Daten zu den relevanten Wetterindikatoren (z. B. Niederschlagsmuster, Windstärken etc.) sowie weiteren Indikatoren (z. B. Hochwasserstände, Erdbebenstärke etc.). Insbesondere muss eine angemessene Datenqualität in allen Regionen Deutschlands gegeben sein, möchte ein Versicherungsunternehmen eine solche Versicherung flächendeckend anbieten. Neben der Datenverfügbarkeit entstehen jedoch auch höhere Anforderungen an die mathematischen Modelle als bei anderen Schadensfällen, mit denen Versicherungsunternehmen befasst sind, denn die Vorhersage eines Hochwasserereignisses ist nicht trivial und von Unsicherheit geprägt. Im Zuge dessen befasst sich mittlerweile auch die Forschung mit der Gestaltung solcher Modelle speziell für indexbasierte Versicherungen im Bereich Naturkatastrophen (vgl. z. B. Steinmann/Guillod/Fairless et al., 2023). Kritisch können außerdem Fälle gesehen werden, in denen die vorab definierte Grenze zur Auslösung des Schadensfalls nur knapp unterschritten wird, trotzdem aber ein Schaden beim Versicherungsnehmer und der Versicherungsnehmerin eingetreten ist.

In Deutschland kommen indexbasierte Versicherungen bisher insbesondere in der Landwirtschaft bei Versicherungen gegen Ernteausfälle oder Trockenheit zum Einsatz. Hier ist die Messung der relevanten Schadensindikatoren über die Bodenfeuchte vergleichsweise einfach. Zudem kann über die derzeitige Bodenfeuchte mit großer Wahrscheinlichkeit auf den Ernteertrag einige Wochen später geschlossen werden.

Hölscher/Hussels/Hippe et al. (2025b) diskutieren darüber hinaus weitere Finanzierungsmodelle für den Versicherungsmarkt. Ein weiteres neuartiges Finanzierungsinstrument sind sog. Katastrophenanleihen. Dies sind Wertpapiere, mit denen sich der öffentliche Sektor gegen den Eintritt von Naturkatastrophen absichern kann. Die Rückzahlung ist bei solchen Anleihen daran geknüpft, dass bestimmte Naturereignisse eintreten. In solch einem Fall findet ein finanzieller Fluss zeitnah statt und verringert so gegebenenfalls entstandene Haushaltsrisiken. Eine Weiterentwicklung solcher Anleihen besteht in der Resilienzanleihe mit präventiver Ausrichtung. Diese zielt darauf ab, Anreize zu setzen, in präventive Klimaanpassungsmaßnahmen zu investieren. Dieser Anreiz wird dadurch erreicht, dass sich die Kosten für eine solche

Anleihe an der Differenz zwischen erwarteten Verlusten mit und ohne Anpassungsmaßnahme ausrichtet (vgl. Hölscher/Hussels/Hippe et al., 2025b). Der idealtypische Anwendungsfall für dieses Instrument sind große Infrastrukturinvestitionen.

Ähnlich wie bei dem Instrument der indexbasierten Versicherung sind die Anforderungen an das Versicherungsmodell sehr hoch. Bei diesem Instrument kommt hinzu, dass die Risikomodellierung für die einzelnen Infrastrukturprojekte individuell notwendig ist. Insbesondere die kontrafaktische Modellierung von Schadenskosten von unterlassenen Anpassungsmaßnahmen ist herausfordernd und mit Unsicherheit behaftet.

E.2.3.2. Präventive Hochwasserschutzmaßnahmen

Neuartige Finanzierungsinstrumente werden insbesondere auch für den Bereich der präventiven Hochwasserschutzmaßnahmen diskutiert. In dieser wissenschaftlichen Literatur werden am häufigsten die folgenden Instrumente genannt:

- Flächennutzungsgebühr und Hochwasserschutzgebühr
- Handel mit Flächennutzungsrechten
- Honorierung von hochwasserangepassten Tätigkeiten im Rahmen des kommunalen Finanzausgleichs
- Förderung der Investitionstätigkeit im Hochwasserschutz
- Flächenversiegelungsabgabe und erweiterte Abwassergebühr

Die Beachtung von Hochwasserrisiken ist in Deutschland gesetzlich verankert; beispielsweise schreibt das WHG für die Landnutzung entsprechende Regeln vor. Da aus der Ausweisung von Flächen für wohnliche und gewerbliche Bebauungen u. a. Gewerbesteuer- und Grundsteuereinnahmen und weitere positive fiskalische Effekte für die Kommunen entstehen, gibt es jedoch einen Anreiz für die Kommunen, die Flächen trotz eines Hochwasserrisikos zu bebauen oder bebauen zu lassen. Darüber hinaus sind die Immobilienpreise in Regionen nach Überschwemmungen häufig niedriger, was Personen mit hoher Risikobereitschaft dazu verleitet, Grundstücke in diesen Gebieten zu erwerben. Um dieses Risiko zu bepreisen, wird häufig die Einführung einer Flächennutzungsgebühr oder -steuer empfohlen (vgl. z. B. Brödner, 2019; Wiechmann, 2025). Diese Idee basiert auf der theoretischen Idee einer Pigou-Steuer, die in ihrem Grundkonzept die negativen externen Kosten verursachergerecht internalisieren soll. Eine solche Gebühr oder Steuer würde sich nach dem Hochwasserrisiko und dem Grundstückswert richten und entsprechend den Immobilienpreis erhöhen und so das erhöhte Hochwasserrisiko einpreisen und die

Nachfrage nach Grundstücken in Hochwasserrisikogebieten reduzieren. Zu überlegen wäre darüber hinaus auch, die Gebührenhöhe nach der unternommenen Anstrengung, in präventive Hochwasserschutzmaßnahmen und hochwasserangepasste Entsiegelung der Grundstücksflächen zu investieren, zu differenzieren.

Zu berücksichtigen ist, dass die Höhe der Gebühr risikogerecht ausgestaltet sein muss und daher ein gewisser Informations- und Datenaufwand zur Einschätzung der lokalen Hochwasserrisiken entsteht. Das Aufkommen aus der Gebühr könnte dann (beispielsweise über einen Fonds) in Hochwasserschutzmaßnahmen fließen. Die Flächennutzungsgebühr könnte auch dazu dienen, einen langfristig angelegten Fonds aufzubauen, der die Hochwasserschäden derjenigen, die eine Flächennutzungsgebühr gezahlt haben, finanziert.

Ein weiterer Vorschlag, der die Flächennutzung wassersensibler ausrichten und die hochwasserangepasste Gestaltung von Grundstücken fördern soll, ist die Einführung handelbarer Flächenausweisungsrechte. Über die anfängliche Verteilung der Zertifikate würde ebenfalls, ähnlich wie bei einer Flächennutzungsgebühr, ein Aufkommen generiert werden, was die finanziellen Mittel für präventive Hochwasserschutzmaßnahmen oder die Abdeckung von Hochwasserschäden finanzieren könnte. Darüber hinaus könnte die Flächenneuinanspruchnahme restringiert werden (Brödner, 2019), was jedoch im Hinblick auf die kommunale Selbstverwaltungsautonomie kritisch gesehen werden kann. Die Einführung handelbarer Zuweisungsrechte wurde in anderen Regionen der Welt bereits praktiziert; dort hat es außerdem auch empirische Studien zu diesem Instrument gegeben (z. B. Linkous, 2016; Shahab/Clinch/O'Neill, 2018). Im Rahmen beispielsweise von sog. TDRs (Transfers of Development Rights) soll durch einen Marktmechanismus erreicht werden, dass Bebauungsrechte von Regionen mit hohem Hochwasserrisiko zu Regionen mit niedrigem Hochwasserrisiko übergehen. Hierzu können Personen in Hochwasserrisikogebieten ihre Bebauungsrechte an Personen in Gebieten mit geringem Risiko verkaufen.

Ein weiterer Vorschlag, der auf eine hochwassersensible Gestaltung der Flächen abzielt, ist die Integration flächenschutzpolitischer Finanzzuweisungen oder einer Finanzausgleichsumlage in den kommunalen Finanzausgleich (Krumm, 2007). In eine ähnliche Richtung geht der Vorschlag einer Baulandausweisungsumlage von Brödner (2019). Kommunen, die beispielsweise auf neue Baulandausweisungen verzichtet haben, würden in diesem Ansatz Zuweisungen erhalten und Kommunen mit hoher Flächenausweisung würden belastet werden. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass man für eine Berücksichtigung im kommunalen Finanzausgleich objektive Kennziffern benötigt, beispielsweise den Grad der Bodenversiegelung. Der Verzicht auf eine Flächenausweisung ist hingegen schwer zu messen. Darüber hinaus stellt sich die Frage, wie eine hochwassersensible Flächenausweisungspolitik, die

bereits in der Vergangenheit umgesetzt wurde, honoriert werden kann. Zu berücksichtigen ist außerdem, dass das Hochwasserrisiko unterschiedlich verteilt ist und es nordrhein-westfälische Kommunen gibt, die fernab jeglichen Gewässers liegen und für die das Hochwasserrisiko sehr gering ist.[66] Um die Aufteilung der Kosten für das neue Ziel der hochwasserangepassten Flächennutzung auf Kommunal- und Landesschultern zu verteilen, kann außerdem eine Erhöhung der Schlüsselmasse im Finanzausgleichssystem in Betracht gezogen werden, für die das Land zuständig wäre. Als letzten, aber vermutlich wichtigsten Punkt ist außerdem zu nennen, dass die Gewerbesteuereinnahmen eine der wichtigsten Einnahmeposten der Gemeinden darstellen. Damit das Ziel einer hochwasserangepassten Flächenpolitik mit dem Ziel der Ansiedlung neuer Betriebe in Wettbewerb treten kann, sind somit relativ hohe Zuweisungsbeträge notwendig, um eine Verhaltensänderung in der kommunalen Flächenpolitik zu erreichen.

Es gibt außerdem Länder, in denen es im kommunalen Finanzausgleich speziell Zuweisungen mit wasserwirtschaftlichem Bezug gibt. So können in Brandenburg Kommunen auf Antrag Bedarfszuweisungen aus der Finanzausgleichsmasse erhalten, wobei temporär auch explizit das Aufgabenfeld der Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung genannt wurde. Auch im hessischen kommunalen Finanzausgleich gibt es Zuweisungen für wasserwirtschaftliche Maßnahmen (§ 47 HFAG). In anderen Ländern werden häufig ganz ähnliche Instrumente diskutiert.

Eine Honorierung von Entsiegelungsmaßnahmen ist auch für private Haushalte und Unternehmen vorstellbar. Dabei steht die Schaffung von Anreizen im Vordergrund, Flächen zu entsiegeln, um Städte und Gemeinden resilienter gegen Starkregenereignisse und Hitzeperioden zu machen. Derzeit gibt es in Deutschland den Ansatz, über Förderprogramme private Haushalte dazu zu bewegen, Flächen dort, wo es möglich ist, zu entsiegeln. Pannicke-Prochnow/Krohn/Albrecht et al. (2021) fassen beispielhafte Förderprogramme aus verschiedenen Bundesländern in einer Übersicht zusammen. Hölscher/Hussels/Hippe et al. (2025b) stellen hingegen die Flächenversiegelungsabgabe als Instrument vor, die Versiegelung von Bodenfläche zu besteuern. Dadurch sollen die externen Kosten, die aus einer Versiegelung bei Hochwasserereignissen und großer Hitze entstehen, besteuert und eingepreist werden. Ähnlich wie bei der Flächennutzungsabgabe könnte auch das Aufkommen aus der Versiegelungsabgabe in einen zweckgebundenen Fonds für Klimaanpassungsmaßnahmen mit wasserwirtschaftlichem Bezug fließen.

66 Aufgrund dessen wird statt der Honorierung von hochwasserangepasster Flächenpolitik im Rahmen des kommunalen Finanzausgleichs häufig die Berücksichtigung von allgemein klimaorientierter Kommunalpolitik gefordert. So schlagen z. B. Döring/Gerhards/Thöne (2024) vor, Moor- und Biosystemflächen im kommunalen Finanzausgleich zu honorieren.

Eine Herausforderung für dieses Instrument ist die verfassungsrechtliche Notwendigkeit, die Einführung neuer lokaler Abgaben zu rechtfertigen. Dies konnte beispielsweise bei der rechtlichen Auseinandersetzung mit der Verpackungsabgabe im baden-württembergischen Tübingen verfolgt werden. Die Achtung des Äquivalenzprinzips und die sachliche Rechtfertigung der neuen Abgabe sind dabei einzuhalten (Hölscher/Hussels/Hippe et al., 2025b). Eine weitere Herausforderung bei diesem neuartigen Instrument ist ähnlich wie bei der Flächennutzungsabgabe die Messung von objektiven Indikatoren, die Versiegelungen messen, sowie die flächendeckende Datenverfügbarkeit dieser Indikatoren. Zudem entsteht bei der Einführung neuer Abgaben stets auch zusätzlicher administrativer Aufwand, die Abgabe zu erheben und zu organisieren.

Eine Möglichkeit, diesen Aufwand zu minimieren, ist die Integration von finanziellen Anreizen zur Flächenentsiegelung in bestehende Systeme. Diesem Ansatz sind beispielsweise mehrere Kantone in der Schweiz gefolgt. U. a. in Bern und Solothurn wurde ein finanzieller Anreiz für private Haushalte implementiert. Dieser entsteht dadurch, dass sich die Abwassergebühr für private Haushalte reduziert, wenn in begrünte Flachdächer investiert wird, sodass Niederschlagswasser nicht gänzlich in das Kanalsystem umgeleitet wird, sondern ein Teil des Niederschlagswassers auch in den angelegten Grünflächen natürlicherweise versickern kann. Die Implementierung dieses Versickerungsanreizes in ein bestehendes Finanzierungsmodell ist eine Stärke dieses Ansatzes. Da die Abwassergebühren bei vermieteten Immobilien jedoch an die Mietenden weitergegeben werden, bleibt jedoch die Frage offen, wie auch Hauseigentümer/-innen, die ihre Immobilie vermietet haben, einen Anreiz erfahren, versiegelte Flächen in Grünflächen umzuwandeln. Hierfür muss das bestehende Instrument erweitert werden. Ähnliche Anreize wie in der Schweiz gibt es mittlerweile auch in einzelnen deutschen Gemeinden.

Neben diesen vier diskutierten Vorschlägen ist ein wichtiges Merkmal von effizientem und wirkungsorientiertem Hochwasserschutz, dass die unternommenen Maßnahmen interkommunal abgestimmt sind. So haben sich beispielsweise im Projekt Klima.Werk 16 Kommunen des Wasserverbandes der Emschergenossenschaft zusammengeschlossen, um zur Förderung der wassersensiblen Stadtentwicklung und der örtlichen Starkregenresilienz zusammenzuarbeiten (LAWA, 2024, S. 16f.). Ein weiteres Beispiel ist die Renaturierung der Fuldaaue, wobei verschiedene Gemeinden kooperiert und sich die Verantwortlichkeiten aufgeteilt haben.[67] Bei diesem Projekt wurden außerdem verschiedene Finanzierungsquellen genutzt. Neben Fördermitteln des Landes und Mitteln aus der Abwasserabgabe wurden auch Mittel, die für

[67] https://www.umweltbundesamt.de/fulda-kommunen-teilen-sich-kosten-naturnahen#hochwasser-amp-masterplan-fuldaaue

den technischen Hochwasserschutz zur Verfügung standen, für diese Renaturierungsprojekte genutzt. Dies ist möglich, da Renaturierungsmaßnahmen meist auch den Uferbereich und die Gewässerumgebung betreffen. Auch der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU, 2020) schlägt vor, für den Hochwasserschutz verortete Mittel für Renaturierungsmaßnahmen zu nutzen, und nennt mit Thüringen ein weiteres Beispiel, wo dies bereits praktiziert wird. Dort würden diese Mittel als Eigenanteil zur Kofinanzierung von Förderprogrammen genutzt werden.

Das hessische Projekt und weitere Ausführungen von Lamberty/Kemper/Naumann (2020) zeigen, dass derartige Projekte selten durch eine einzige Finanzierungsquelle finanziert werden. Stattdessen werden finanzielle Mittel aus Töpfen und verschiedenen Förderprogrammen genutzt. Dies verdeutlicht den vor der eigentlichen Umsetzung des Projekts entstehenden Aufwand, die finanziellen Mittel einzuwerben, und die in Kapitel D.5 bereits erläuterten Problematiken in der deutschen Förderlandschaft. An diesem Beispiel wird außerdem erneut der Nutzen eines wirkungsorientierten Förderbudgets, wie es vom Deutschen Städtetag vorgeschlagen wurde, ersichtlich.

Ein weiteres Merkmal von effizientem Hochwasserschutz ist außerdem, dass unterschiedliche Zuständigkeiten nicht in Widerspruch zueinanderstehen. So gibt es Flächen, die zwar geografisch einer Kommune zuzuordnen sind, rechtlich muss das aber nicht der Fall sein. So gibt es beispielsweise Verkehrsflächen, die im Eigentum des Landes oder des Bundes sind (Straßen, Verkehrsflächen). Der Bau von Bundes- oder Landesstraßen sollte den baulichen Hochwasserschutzmaßnahmen von Kommunen nicht entgegenwirken. Um zu erreichen, dass der jeweilige Baulastträger des Straßenabschnitts hochwasserrelevante Merkmale beim Bau berücksichtigt, kann beispielsweise ein Baukostenzuschuss seitens des kommunalen Versorgungsunternehmens an den Baulastträger genutzt werden. Dies wurde beispielsweise in der rheinland-pfälzischen Verbandsgemeinde Schweich bei der Außengebietsentwässerung so umgesetzt (IBH/WBW, 2013).

F. Fazit und Handlungsempfehlungen

Der Klimawandel wirkt direkt auf die Wasserwirtschaft und indirekt auf nachgelagerte Bereiche: Die Wasserwirtschaft ist mit höheren Bereitstellungskosten konfrontiert, die Landwirtschaft ist über den Wasserbedarf zur Ertragssicherung insbesondere bei Dürre betroffen, Unternehmen und private Haushalte erfahren Negativeffekte bei Hochwasser und Starkregen. Insgesamt bedeutet der wasserbezogene Klimawandel eine Schwächung der regionalen wirtschaftlichen Entwicklung und eine Erhöhung der Ungleichheit durch die relative Mehrbelastung einkommensschwächerer Haushalte. Bei ausreichenden und zielgerichteten Investitionen in Anpassungsmaßnahmen besteht die Möglichkeit, die Folgen des Klimawandels weitestgehend zu kompensieren. Allerdings ergeben sich Herausforderungen bei der Aufbringung der notwendigen finanziellen Mittel, der Klärung der Zuständigkeiten und administrativen Voraussetzungen sowie bei der tatsächlichen Umsetzung infolge von Arbeitskräfteengpässen.

Die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Bereich Wasser, Abwasser und Wasserwirtschaft ist je nach Umfang und Art der Maßnahmen mit erheblichen Kosten verbunden, die sich häufig in Millionenhöhe bewegen, insbesondere bei kommunalen Infrastrukturprojekten wie Hochwasserschutzanlagen oder Renaturierungsmaßnahmen. Damit wächst auch die Bedeutung von Instrumenten, die für eine nachhaltige Finanzierung einer resilienten Wasserwirtschaft sorgen können, ohne allein auf allgemeine Steuereinnahmen und wachsende Verschuldung angewiesen zu sein. Im vorliegenden Gutachten wurden daher Handlungsoptionen aus makroökonomischer und mikroökonomischer Perspektive analysiert und bewertet.

F.1. Handlungsoptionen aus makroökonomischer Perspektive

Die Anpassungsmaßnahmen, ihre Umsetzungshebel und Handlungsoptionen sowie mögliche Hemmnisse sind in der folgenden Handlungsfeldmatrix in Tabelle 13 zusammengefasst. Die Stellgrößen in der Handlungsfeldmatrix sind die entscheidenden Einflussgrößen bei der Realisierung der positiven Effekte der Anpassungsmaßnahmen. Die Hebel zur Beeinflussung der Stellgrößen sind in den Spalten aufgeführt und umfassen die fünf Kategorien Ordnungsrecht, marktwirtschaftliche Instrumente, Förderung, Markt sowie Medien. Ordnungsrecht bezeichnet die Formulierung von Geboten, Verboten, Gesetzen und Standards, durch die Lenkungswirkung erreicht werden kann. Marktwirtschaftliche Instrumente dienen dazu, den Marktpreis in Form von z. B. Abgaben, Subventionen, Zertifikaten oder Steuern so zu beeinflussen, dass Anreize zum Handeln geschaffen werden. Durch Förderung bzw. Förderprogramme werden für bestimmte Investitions- oder Kaufentscheidungen Gelder in Form von vergünstigten Krediten oder Zuschüssen zur Verfügung gestellt. Beim Hebel Markt bewirkt die Ausrichtung des Marktes auf neue Absatzmöglichkeiten und

effizientere, preisgünstigere Verfahren eine Lenkungswirkung. Medien können über verschiedenste Kanäle Informationen bereitstellen sowie beratend tätig werden – unter anderem, um Handlungs- oder Verhaltensalternativen sichtbar zu machen.

Tabelle 13: Handlungsfeldmatrix zu den wasserbezogenen Klimawandelanpassungsoptionen

Stellgrößen	Ordnungsrecht	Marktwirtschaftliche Instrumente	Förderung	Markt	Medien
(1) Investitionen der Privatwirtschaft zum Schutz vor Klimaschäden	xx	x	xxx	xxx	
(2) Regenwassermanagement (Schwammstadt) durch die öffentliche Hand	x	xx	xxx		
(3) Planung durch die öffentliche Hand	xxx	x	xx		
(4) Investitionen zur Katastrophenvorsorge durch öffentliche Hand	xxx	xx	x		
(5) Anpassung des Wasserverbrauchs	xxx	xxx	x	xx	xx
Handelnde:r Akteur:in	Politik	Politik	Politik	Unternehmen	Politik
Kosten	o	x	xx-xxx	xx	xx
Akzeptanz	x	x	xxx	xx	xx
Zeit	xx	x	x-xx	xx	x

Quelle: Eigene Darstellung

Anmerkungen: x niedrig, xx mittel, xxx hoch, o neutral

Im Folgenden werden die einzelnen Stellgrößen in Tabelle 13 und ihre jeweiligen Hebel kurz diskutiert.

(1) **Investitionen der Unternehmen** in Anpassungen zum Schutz vor zukünftigen wasserbezogenen Klimaschäden können durch ordnungsrechtliche Vorgaben,

Standards und Gesetze erfolgen. Allerdings würde dies auch die bürokratischen Vorgaben für Unternehmen weiter erhöhen und sehr wahrscheinlich zu Widerstand führen. Zudem ist die Dauer bis zur Wirksamkeit von Ordnungsrecht von mehreren Faktoren abhängig und unterscheidet sich zwischen legislativen Umsetzungsprozessen, behördlichen Implementierungsverfahren und der tatsächlichen Umsetzung durch Unternehmen. Generell verstreichen von der Festsetzung bis zur tatsächlichen Umsetzung und Wirksamkeit meist mehrere Jahre. Gemäß Runderlass Hochwasserschutz vom 06.08.2024 beispielsweise verbleibt eine Zeitspanne von gut drei Jahren, um bestehende Abwasseranlagen in festgesetzten Überschwemmungsgebieten hochwassersicher nachzurüsten[68].

Daneben können auch marktwirtschaftliche Instrumente wie z. B. Steuererleichterungen oder Subventionen Anreize bei Unternehmen setzen, in Klimaanpassungsmaßnahmen zu investieren. Dies wäre aber mit Kosten für die öffentliche Hand verbunden und müsste gegenfinanziert werden. Zudem können nur solche Instrumente direkt adressiert werden, welche dem Landesrecht unterliegen. Die tatsächliche Umsetzungsdauer ist abhängig von zahlreichen unterschiedlichen Faktoren, dürfte sich aber an den Zeitspannen von ordnungsrechtlichen Maßnahmen orientieren.

Der mit Abstand größte Hebel und die stärkste Einflussnahme der Politik, um unternehmerische Investitionen anzustoßen, sind über Förderprogramme zu erreichen. Zudem kann hier mit einer vergleichsweise hohen Akzeptanz der Unternehmen gerechnet werden, sofern die Fördermöglichkeiten einfach beantragt und in die Unternehmensprozesse integriert werden können. Voraussetzung dafür ist, dass Unternehmen von der Fördermöglichkeit erfahren, im Antragsprozess gegebenenfalls Unterstützung und Beratung bekommen und die personellen Kapazitäten haben, diese Anträge auch zu stellen. Zudem ist meist nur ein bestimmter Teil der gesamten Investitionssumme förderfähig, sodass eine Restfinanzierung aus Unternehmensmitteln gewährleistet werden muss. Zudem müssen solche finanziellen Anreize landesseitig gegenfinanziert werden, sei es über eigene Haushaltsmittel, über Abgaben oder mithilfe von zentral bereitgestellten Finanzmitteln von EU oder Bund. Zeitlich ist die Umsetzungsdauer abhängig vom Antragszeitraum, der Dauer bis zum Entscheid und dem tatsächlichen Zeitpunkt der Mittelbereitstellung. So können z. B. im Förderprogramm Klimaanpassung.Unternehmen.NRW, das im Januar 2025 aufgelegt wurde, bis zum 31.03.2026, also gut ein Jahr lang, Förderanträge eingereicht werden.[69] Da dieses Förderprogramm auf EU-Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Ent-

68 https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?anw_nr=1&bes_id=53590&aufgehoben=N

69 https://www.umwelt.nrw.de/neues-foerderprogramm-fuer-unternehmen-startet-land-und-eu-unterstuetzen-bei-der-klimaanpassung

wicklung (EFRE) und des Just Transition Funds (JTF) mit einem Programmzeitraum von 2021 bis 2027 basiert, kann mit entsprechend langen Umsetzungszeiträumen gerechnet werden.

Der Markt ist als Hebel insbesondere dann wirksam, wenn die Unternehmen durch die Anpassungsinvestition wettbewerbsfähiger werden, etwa, weil sie trotz Starkregen oder Hochwasser weiter produzieren können oder die Produktionsweise effizienter wird (z. B. durch alternative Bewässerungsmethoden in der Landwirtschaft). Die Akzeptanz ist durch die Sicherung des unternehmerischen Gewinns entsprechend hoch. Die Umsetzungsdauer ist abhängig von der Dringlichkeit der Anpassung, d. h. von der bestehenden Resilienz und dem betreffenden Klimarisiko.

(2) Beim **Regenwassermanagement durch die öffentliche Hand** besteht die Herausforderung, dass politische Akteur:innen nur unmittelbar Zugriff auf staatliches Eigentum haben, d. h. bei allen anderen Flächen und Gebäuden besteht der Schutz des Eigentums. Investitionen in Form von u. a. Dach- und Fassadenbegrünung, Versickerungsmulden, Rigolen, Regenrückhaltebecken, Zisternen etc. erfolgen daher überwiegend auf öffentlichen Flächen, wie Parks, Straßen, Stadtplatzanlagen und öffentlichen Gebäuden. Eine Durchsetzung von Schwammstadt-Maßnahmen über die bestehenden regulären rechtlichen Vorgaben bezüglich Regenwasserbewirtschaftung und Abwasserorganisation hinaus ist auf privatem Grund über ordnungsrechtliche Vorgaben juristisch eher schwer durchzusetzen und würde sehr wahrscheinlich zu Widerstand führen. Für Maßnahmen, die öffentliche Anlagen betreffen, bietet das Ordnungsrecht hingegen die Möglichkeit, eine Legitimationsgrundlage zu schaffen. Allerdings gibt es bereits durch verschiedene Gesetze (z. B. Landeswassergesetz NRW), kommunale Satzungen und Verordnungen weitreichende Steuerungsmöglichkeiten. Zielführend wäre, die unterschiedlichen gesetzlichen Grundlagen aufeinander abzustimmen und auch andere Bereiche wie z. B. das Klimaschutzgesetz miteinzubeziehen, um Synergien zu heben und die Planungsprozesse effizienter zu gestalten. Grundsätzlich nehmen Gesetzesänderungen einen längeren Zeitraum in Anspruch.

Über marktwirtschaftliche Instrumente wie Abgaben und Steuern kann die öffentliche Hand Einnahmen generieren, um Investitionen und Maßnahmen für eine Schwammstadt zu finanzieren bzw. zu ermöglichen. Dabei bietet es sich an, auf bestehende Abgaben zurückzugreifen und die Sätze zielorientiert anzupassen (vgl. dazu Abschnitt E.1.2). Eine Steigerung der Abgaben und Sätze wird allerdings nur bedingt akzeptiert (Zühlsdorf/Jürkenbeck/Schulze et al., 2025), da Wasser als preiswerte Grundversorgung angesehen wird und Preiserhöhungen

zum einen häufig überschätzt und zum anderen die Notwendigkeit im Zusammenhang mit Infrastrukturerhalt und Klimaschutz nicht direkt erkannt wird. Die Bereitschaft zur Akzeptanz wächst jedoch deutlich, wenn die Notwendigkeit plausibel gemacht und der direkte gesellschaftliche Mehrwert sichtbar wird. Entscheidend ist eine nachhaltige, gut begründete Gebührenpolitik mit klarer, nachvollziehbarer Kommunikation. Die Umsetzungsdauer einer Gebührenerhöhung hängt stark von lokalen politischen Prozessen, gesetzlich vorgegebenen Fristen und erforderlichen Gutachten ab und kann im günstigen Fall binnen eines Jahres erreicht werden.

Ein weiterer wirksamer Hebel, um auf das Prinzip der Schwammstadt ausgerichtete Maßnahmen finanziell umzusetzen, ergibt sich aus Förderprogrammen. Die Kommunen und Städte sind hier gefordert, europäische, landesweite und bundesweite Fördertöpfe zu erschließen. Zudem ist ein Abgleich der Förderung durch Klimaschutz- und andere Programme sinnvoll, da häufig mit Schwammstadtmaßnahmen mehrere Ziele gleichzeitig erreicht werden können. Eine Übersicht zu Fördermöglichkeiten von Anpassungsmaßnahmen wird beispielsweise vom Zentrum Klimaanpassung (ZKA) bereitgestellt[70]. Ähnlich wie bei den Unternehmen ist die Bereitschaft und Akzeptanz umso größer, je niedrigschwelliger der Antragsprozess ausfällt. Zudem müssen personelle Kapazitäten vorliegen. Für eine professionelle Mitteleinwerbung ist auch eine genaue Kenntnis der Risikolage bezüglich unterschiedlicher Extremwetterereignisse hilfreich. Die zeitliche Umsetzung von der Beantragung bis zur Umsetzung nach Mittelfreigabe dauert ebenfalls wie bei den Unternehmen meist mehrere Jahre.

(3) **Planungen der öffentlichen Hand**, z. B. in Form von Schadenskarten, Wasserentnahmeregelungen, Monitoring von Wasserverbrauch und -bedarf etc., sind zentrale Elemente, um Anpassungsmaßnahmen zielgenau und bedarfsgerecht umzusetzen. Die rechtlichen Grundlagen zur Informationssammlung und zum Monitoring können über ordnungsrechtliche Vorgaben geschaffen werden. So wird der Klimaatlas NRW[71] vom Landesamt für Natur, Umwelt und Klima durch das Klimaanpassungsgesetz und das Landesklimaschutzgesetz legitimiert. Seine Umsetzung hat drei Jahre beansprucht, wobei er auf bereits existierende Erhebungsroutinen aufgesetzt hat. Ein Beispiel für eine ergänzende Planung wäre die Verpflichtung der Landwirtschaft zur digitalen Weitergabe der tatsächlich entnommenen Wassermengen zur Bewässerung. Dies könnte in das ELWAS-WEB[72] integriert werden. Hinsichtlich Toleranz wird ein erhöhter Dokumentationsaufwand aufseiten von Unternehmen eher zu Vorbehalten führen, es sei

70 https://ad.zentrum-klimaanpassung.de/foerdermoeglichkeiten/suchergebnisse?fulltext=&foerderge-ber[]=99

71 https://www.klimaatlas.nrw.de/

72 https://www.elwasweb.nrw.de

denn, dass eine vollautomatisierte, digitale Erfassung kaum bis keine zusätzlichen Dokumentationszeiten mit sich bringt. Weiterhin steigt die Akzeptanz intensiverer Berichtspflichten, wenn die Unternehmen dadurch einen Vorteil sehen, etwa weil sie bei Wasserknappheit durch eine gut dokumentierte Notwendigkeit bei der Zuteilung stärker Berücksichtigung finden.

Auch Zertifikatsvergaben über Wasserentnahmemengen als marktwirtschaftliche Instrumente bieten eine Möglichkeit, Wasserentnahmen zu planen und Wasserkonflikten vorzubeugen. Jedoch muss hier die Menge des entnommenen Wassers ebenfalls genau dokumentiert werden. Solche Planungen und Umsetzungen sind also nur nachgelagert im Zusammenspiel mit der Informationssammlung und dem Monitoring möglich.

Im Bereich Förderprogramme hilft die Planung, die Programmvielfalt zu strukturieren, Förderschwerpunkte zu clustern, ein Netzwerk zwischen den unterschiedlichen fördernden Institutionen aufzubauen und Antragstellende bei dem Antragsvorgang und der Mitteleinwerbung zielgruppengerecht zu unterstützen. Diese Handlungsoption zahlt also auf die unter den Punkten (1) und (2) genannte Herausforderung zur Sichtung, Identifizierung und Bewältigung von Fördermittelanträgen ein. Daneben tragen Planungshilfen nicht nur zur Strukturierung der Förderlandschaft bei, sondern sind auch essenziell für ein realitätsnahes Erwartungsmanagement hinsichtlich finanzieller und zeitlicher Ressourcen für erfolgreiche Klimaanpassungsprojekte. Die Kosten für die begleitende Planung richten sich nach dem benötigten Stellenumfang. Eine Umsetzung ist kurzfristig möglich.

Notfallpläne und Katastrophenschutz zählen ebenfalls zu wichtigen Planungen der öffentlichen Hand, um im Notfall schnell handlungsfähig zu sein. Dabei sind die Notfallplanung und der Katastrophenschutz im Wasserbereich in NRW bereits umfassend strukturiert und gesetzlich verankert. Sie sind integraler Bestandteil der Wasserversorgung und umfassen neben technischen Maßnahmen auch organisatorische und koordinierende Instrumente, die den Schutz der Bevölkerung und Infrastruktur bei Katastrophen gewährleisten. Wichtig ist, die bestehenden Notfallpläne regelmäßig zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

(4) **Investitionen in die Katastrophenvorsorge** durch die öffentliche Hand umfassen Investitionen in neue Ausrüstungen, Anlagen und Bauten. Durch ordnungsrechtliche Gesetze und Standards können staatliche Stellen Ausgaben in diesem Bereich legitimieren. Über marktwirtschaftliche Instrumente wie Abgaben können z. B. beim Deichbau geschützte Unternehmen und Haushalte an den Kosten beteiligt werden (vgl. dazu auch Abschnitt E.2.2 und E.2.3). Allerdings müsste hier das Solidarprinzip Berücksichtigung finden, um ungleiche Belastungen zu vermeiden. Eine weitere Finanzierungsmöglichkeit bieten Förderprogramme der EU

und des Bundes, wobei die Förderquoten allerdings meist keine 100 Prozent erreichen, sondern zwischen 50 und 80 Prozent liegen. Daher müssen auch bei Förderprogrammen ergänzende Finanzierungen bzw. Gelder gefunden werden. Die Zeiträume von der Beantragung bis zur Fertigstellung sind langfristig und beanspruchen mehrere Jahre. Die Investitionen sollten zusammen mit Planungen aus Punkt (3), d. h. Finanzplanung, Projektsteuerung sowie Notfallplänen und Katastrophenschutz, gedacht werden, um eine nachhaltige Resilienz gegenüber Katastrophenereignissen zu gewährleisten und eine zeitnahe Handlungsfähigkeit im Notfall sicherzustellen.

(5) Verhaltensänderungen bezüglich des **Wasserverbrauchs** als Anpassung an die Verschiebung der unterjährigen Niederschlagshäufigkeiten können einerseits über Verbote innerhalb des Ordnungsrechts und andererseits über Kampagnen im Bereich Medien angestoßen werden. So können bestehende Wasserentnahmeverbote bei Wasserknappheit ausgeweitet bzw. so verschärft werden, dass eine Verhaltensanpassung zwingend notwendig wird. Fraglich ist, ob solche Zwänge nachhaltig wirken. Dem gegenüber wirken Kampagnen unverbindlicher, auch sind hier die hervorgerufenen Verhaltensänderungen und deren Dauerhaftigkeit wissenschaftlich kaum eindeutig nachzuweisen. Allerdings können so mit vergleichsweise wenig Aufwand Denkanstöße gesetzt werden, die zu kleinen, potenziell wirksamen Verhaltensänderungen führen können.

Bei den Investitionen in Anpassungsmaßnahmen ist anzumerken, dass hier nicht nur Kosten entstehen, sondern auch positive wirtschaftliche Effekte generiert werden können. Diese beziehen sich nicht nur auf die expansive Wirkung von Investitionen, sondern auch auf strukturell positive Änderungen wie z. B. einen Ausbau der örtlichen Anpassungswirtschaft. So stellt die Anpassungswirtschaft in NRW bereits eine bedeutende Branche mit ca. 190.000 Beschäftigten dar, die zudem als Nettoexporteur agiert (Netzwerk Klimaanpassung & Unternehmen.NRW, 2024). Ein zentraler Teilbereich ist die Infrastruktur für Wasser, Abwasser und Überflutungsschutz (Netzwerk Klimaanpassung & Unternehmen.NRW, 2024). Mit einer verstärkten Investition in die wasserbezogene Anpassung kann also damit gerechnet werden, dass auch die Anpassungswirtschaft in NRW weiter wächst und die örtlichen Wirtschaftsstrukturen stabilisiert.

F.2. Handlungsoptionen aus mikroökonomischer und finanzwissenschaftlicher Perspektive

Die Aufstellung der Handlungsfeldmatrix ist eng verwoben mit dem zugrunde liegenden makroökonomischen Modell aus Abschnitt D. Oberstes Ziel der Matrix ist das Aufzeigen von übergeordneten Problemen und Problemfeldern sowie Handlungsoptionen (Mönnig/Stöver, 2024), wie in Abschnitt F.1 geschehen. Bei der Analyse der

einzelnen Finanzierungsinstrumente ist das methodische Vorgehen hingegen eher mikroökonomisch orientiert. Eine Verknüpfung der makroökonomischen und der mikroökonomischen Perspektive zur Kondensierung zentraler Handlungsempfehlungen ist dennoch eingeschränkt möglich. Insbesondere dient die Analyse der einzelnen Finanzierungsinstrumente dazu, einzelne Stellgrößen und Hebel näher zu betrachten und mögliche Lösungsoptionen zu konkretisieren, die durch das makroökonomische Modell übergeordnet veranschaulicht wurden.

Die Stellgröße **Anpassung des Wasserverbrauchs** wurde bei der Analyse der Finanzierungsinstrumente erstens bei der gewerblichen bzw. industriellen Wassernutzung und zweitens bei der Wassernutzung der privaten Haushalte im Detail betrachtet. Dabei lag mit dem Wasserentnahmeentgelt für die gewerbliche bzw. industrielle Wassernutzung und den (Ab-)Wassergebühren und -entgelten ein Schwerpunkt auf der Analyse der **marktwirtschaftlichen und ordnungsrechtlichen Hebel.** Für eine Anpassung dieser Hebel ist insbesondere die **Politik** zuständig.

Für die gewerbliche und industrielle Wassernutzung wird das **Wasserentnahmeentgelt** als sinnvolles Instrument beurteilt. Das vorliegende Gutachten konnte deutliche Unterschiede bei der Höhe der Entgeltsätze, der gestatteten Freigrenzen, den Ausnahmeregelungen sowie bei der Aufkommensverwendung zwischen den deutschen Flächenländern identifizieren. Im Vergleich zu den anderen Ländern ist der nordrhein-westfälische Entgeltsatz als zurückhaltend zu bewerten.

Häufig bemängeln Studien, dass bisher zu wenig bekannt darüber ist, wie private Haushalte auf Erhöhungen der Wassergebühren und -entgelte reagieren. Mittels eines quasi-experimentellen Schätzansatzes wurde aufgezeigt, dass die Einführung bzw. die Erhöhung des Wasserentnahmeentgelts den Wasserverbrauch der privaten Haushalte moderat reduziert. Durch die Betrachtung heterogener Effekte ergab sich außerdem, dass eine Einführung oder Erhöhung des Wasserentnahmeentgelts insbesondere die Wassernachfrage in Kreisen und kreisfreien Städten signifikant beeinflusst, die ein überdurchschnittlich hohes verfügbares Pro-Kopf-Einkommen aufweisen. Die Berücksichtigung des sozioökonomischen Status und des Einkommens der Haushalte ist bei Ausrichtung der wasserwirtschaftlichen Preispolitik somit zu berücksichtigen.

Die Schätzungen liefern darüber hinaus nicht nur Einblicke in die Wirkung des Wasserentnahmeentgelts, sondern können auch zum besseren Verständnis beitragen, den kausalen Effekt eines höheren Wassertarifs auf die Wassernachfrage einzuschätzen. Bei der Festlegung der Wassertarife brauchen Wasserversorgungsunternehmen klare Kenntnisse darüber, wie sich eine Veränderung der Wassertarife kausal auf die Wassernachfrage auswirkt. In diesem Kontext ist das Hinzuziehen einer einfachen Korrelation zwischen Wassertarif und Wassernachfrage nicht besonders hilfreich. Der in diesem Gutachten unternommene Schätzansatz zielt daher darauf

ab, mit dem Wasserentnahmeentgelt einen exogenen Teil der Wassertarife zu betrachten, der nicht im Entscheidungskalkül der Wasserversorgungsunternehmen liegt, sondern durch das Land bestimmt wird. Damit wird somit eine kausale Beziehung zwischen den beiden Kennziffern hergestellt. Außerdem können die Schätzungen genutzt werden, um abzuschätzen, wie sich die Menge der Wasserentnahmen im Zuge einer Reformierung der Entgeltsätze verändern würde.

Basierend auf der bisherigen Forschungsliteratur und unseren empirischen Schätzungen bietet sich eine Erhöhung des Wasserentnahmeentgelts in Nordrhein-Westfalen an. So könnte der seit 2014 unveränderte Entgeltsatz für Grundwasserentnahmen für die öffentliche Wasserversorgung in einem ersten Schritt von 5 auf 10 Cent je Kubikmeter steigen. Dieser höhere Satz wäre im Mittel mit dem anderer Flächenländer vergleichbar. Entsprechend würden die Entgeltsätze für Kühlwassernutzungen und für die Durchlaufkühlung ebenfalls verdoppelt. Zudem empfehlen wir einen Mechanismus, der den Satz regelgebunden an die Preisentwicklung anpasst. So kann eine Entwertung der realen Abgabelast durch die Inflation verhindert werden. Dies würde den finanziellen Spielraum für die Umsetzung der WRRL und für Investitionsprojekte deutlich ausweiten. Zudem wird empfohlen, die Zweckbindung zu stärken und den Teil des Aufkommens aus dem Wasserentnahmeentgelt, der bislang in den Landeshaushalt geflossen ist, ebenfalls für wasserwirtschaftliche Maßnahmen zu nutzen und dies festzuschreiben.

Für eine ökonometrische Evaluation, wie sich eine Veränderung des Wasserentnahmeentgelts exakt auf das Aufkommen auswirkt, ist die vorliegende Datenbasis nicht ausreichend. Hierfür werden nach Kreisen und kreisfreien Städten (besser noch nach Gemeinden) oder auf Betriebsebene differenzierte Daten benötigt. Um mit Kontrollgruppen arbeiten zu können, wären zudem vergleichbare Daten anderer Länder sehr hilfreich, d. h. eine Vereinheitlichung der Aufkommenserhebung für die Länder. Besseres Wissen über die ursächlichen Wirkungen des Wasserentnahmeentgelts auf das Verhalten und entsprechend das Aufkommen schafft die Voraussetzung für wirkungsorientierte, evidenzbasierte Abgabenpolitik. Dies wäre auch wichtig, um die Sinnhaftigkeit des Instruments zu verdeutlichen und damit seine Akzeptanz zu stärken. Klar definierte, regelmäßige Berichts- und Evaluationspflichten zum Wasserentnahmeentgelt wären auch für Nordrhein-Westfalen sinnvoll.

Eine Harmonisierung des Wasserentnahmeentgelts mit einem bundesweit einheitlichen Entgeltsatz, wie sie derzeit diskutiert wird, wird hier kritisch gesehen. Für einen solchen Schritt ist noch zu wenig über die tatsächlichen Zusammenhänge zwischen Wasserentnahmeentgelt, Entnahmen, Verbrauch und Aufkommen sowie über etwaige regionale Unterschiede bekannt. Darüber hinaus bestünde bei einer Harmonisierung die Gefahr, dass aufgrund politischer Kompromisse und der Einflussversuche durch unterschiedliche Interessensgruppen der gemeinsame Entgeltsatz als

„kleinster gemeinsamer Nenner“ unangemessen niedrig angesetzt und zu selten angepasst wird. Für den Fall, dass sich dennoch für eine solche Harmonisierung entschieden wird, ist zu empfehlen, dass dieser Schritt zumindest dazu genutzt wird, eine einheitliche Aufkommenserhebung mit bundeseinheitlicher Erfassungssystematik des Aufkommens und der dahinterstehenden Wasserentnahmemengen anzustoßen.

Die Datengrundlage für ökonomische und andere Analysen im Bereich der Wasserwirtschaft ist unzureichend. Dies behindert das Monitoring und eine darauf aufbauende wirkungsorientierte Steuerung und Politikgestaltung. Wir empfehlen, den statistischen Erhebungsturnus zur Erfassung der Wasserabgabe der privaten Haushalte und des Kleingewerbes zu ändern. Es sollte unter Berücksichtigung des daraus resultierenden Aufwands überprüft werden, ob eine Erhebung alle zwei Jahre oder gar jährlich möglich ist. Unklar ist darüber hinaus außerdem, wie viele Wasserentnahmen tatsächlich auf den landwirtschaftlichen Wirtschaftszweig zurückgehen. Auch diese Datenlücke könnte durch eine Sondererhebung seitens des Landes Nordrhein-Westfalen angegangen werden. Insbesondere könnte darüber besser beurteilt werden, inwiefern eine Befreiung der Landwirtschaft vom Wasserentnahmeentgelt sachgerecht ist.

Um zu untersuchen, wie sich veränderte Strukturfaktoren oder eine Erhöhung des Wasserentnahmeentgelts und der (Ab-)Wassergebühren und -entgelte auf die Wassernachfrage der Haushalte auswirken, sind neben den regionalen Daten des Statistischen Bundesamtes auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte auch Daten auf Haushalts- oder Personenebene notwendig. Nur solche Daten erlauben die Analyse von Verteilungsergebnissen und die Untersuchung, wie sich die Effekte nach dem sozioökonomischen Status, der Einkommenssituation und dem Bildungsstand der Haushalte unterscheiden. Eine Möglichkeit, diese Daten zu generieren, wäre eine eigens für das Thema durchgeführte Befragung von Haushalten, wie es beispielsweise Frondel/Niehues/Sommer (2021) unternommen haben.

Ebenfalls untersucht wurde, inwiefern eine Anpassung des Wasserverbrauchs der privaten Haushalte möglich ist und welche Auswirkungen dies auf die Wasserwirtschaft hätte. Für die **(Ab-)Wassergebühren- und entgelte** als **marktwirtschaftlicher und ordnungsrechtlicher Hebel** ist zu prüfen, wie das bestehende System der Wasser- und Abwasserentgelte die Relation von fixen und variablen Kosten der Wasserversorgung und Abwasserbehandlung besser widerspiegeln könnte. Dies betrifft einerseits die **Politik** und die Kommunen und andererseits den **Markt**; in diesem Falle insbesondere die Versorgungsunternehmen. Die vorgenommenen Auswertungen deuten darauf hin, dass sich das Verhältnis von fixen und variablen Trinkwasserkosten für die privaten Haushalte in Nordrhein-Westfalen sukzessive verän-

dert. Betrachtet man den in den vergangenen Jahren deutlich angestiegenen Investitionsbedarf, spricht jedoch einiges dafür, die Entgelte und Gebühren künftig noch deutlicher zu erhöhen, um den notwendigen Investitionsbedarf leisten zu können.

Daher wird empfohlen, dass Wasserversorgungsunternehmen die Angemessenheit ihrer Tarifmodelle datenbasiert überprüfen. Dies wurde teilweise schon umgesetzt, beispielsweise gibt es Gemeinden, wo bei der Berechnung des Grundtarifs nicht (nur) die Größe des Wasserzählers, sondern auch die Anzahl der Wohneinheiten berücksichtigt wird. Um die Konsequenzen verschiedener Tarifmodelle bewerten zu können, wird das Aufstellen von Berechnungstools nach der Idee von Krauß (2022) empfohlen. In das Tool fließen mathematische Abhängigkeiten zwischen den relevanten Kennziffern und haushaltsspezifische Daten zum Wasserverhalten ein, wodurch die Wirkung von verschiedenen Tarifmodellen auf Wassernutzung und Wasserkosten simuliert werden kann. Außerdem muss die Umstellung des Tarifmodells durch ein Gremium begleitet werden, welches die verschiedenen Gruppen, die von einer solchen Umstellung betroffen wären, angemessen repräsentiert.

Deutliche Erhöhungen der Wasserpreise stellen jedoch Haushalte mit geringem sozioökonomischen Status vor Herausforderungen. Um die Sozialverträglichkeit der künftigen Wasser- und Abwasserkosten zu gewährleisten, müssen somit neue Tarifmodelle diskutiert werden. Wir empfehlen die praktische Erprobung von progressiven Blocktarifen in einigen wenigen ausgewählten Gemeinden. Wichtig dabei ist, dass die Blockeinordnung nicht den Wasserverbrauch des Haushalts, sondern den Pro-Kopf-Wasserverbrauch zugrunde legt. Hierdurch entsteht zusätzlicher Aufwand, da die Gemeinde bzw. das Versorgungsunternehmen die Anzahl der Haushaltsmitglieder in Erfahrung bringen muss. Aufgrund dieses Mehraufwands bei der Merkmalserhebung eignen sich zur Erprobung des Blocksystems insbesondere Gemeinden, die im Bereich digitaler Verwaltungsstrukturen gut ausgestattet sind. Mit der Einführung eines Blocktarifs könnte außerdem der Einbau von smarten Wassermessgeräten vorangetrieben werden, die den Wasserverbrauch haushaltsspezifisch erfassen, und bei denen der Verbrauch per automatischer Datenübertragung übermittelt wird.

Im Lichte neuer Messtechnologien ist außerdem der Ausbau der öffentlichen Förderung von Forschungsaktivitäten zur Erforschung effizienterer und nachhaltiger Anlagen in der Wasserwirtschaft zu verfolgen. Durch eine entsprechende Akzentsetzung können außerdem Prioritäten gesetzt werden. Vor dem Hintergrund der Kommunalabwasserrichtlinie können beispielsweise mehr Fördersummen in den Bereich Spurenstoffe fließen.

In der Forschung wird ein weiteres Tarifmodell diskutiert: dynamische Wasserpreise. Diese Preise berücksichtigen, dass der Wasserverbrauch je nach Jahreszeit, Monat und Tageszeit unterschiedlich ausfällt. Auch wenn dynamische Preise auf dem

Strommarkt durchaus positive Effekte erzeugt haben, wird der Nutzen dieses Modells für den Wassermarkt hier eher kritisch bewertet. Im Kontext von Hitze- und Dürreperioden wäre eine dynamische Bepreisung hingegen durchaus sinnvoll. So könnte beispielsweise das Wasserentnahmeentgelt in Dürrezeiten zeitweise angehoben werden, um die größere Knappheit von Grundwasser in diesen Zeiten einzupreisen.

Bei Betrachtung der (Ab-)Wassergebühren und -entgelte wurden außerdem die Hebel Markt und Medien adressiert. In diesem Kontext empfehlen wir Maßnahmen, die die Nachvollziehbarkeit der Wasserpreise, insbesondere der privaten Haushalte, verbessern. Eine Maßnahme könnten beispielsweise Mitteilungen an Haushalte sein, die Informationen nicht nur zu den gesamten Wasserkosten beinhalten, sondern auch die Entwicklung des eigenen Wasserverbrauchs über das Jahr hinweg sowie Informationen zum mittleren Wasserverbrauch im Stadtteil oder vergleichbarer Haushalte enthalten. Solche Informationsblätter könnte man zudem dazu nutzen, den privaten Kunden und Kundinnen den Zusammenhang zwischen den getätigten Investitionen und der Höhe der Wasserentgelte zu erläutern. Ein deutlicher Anstieg der Wasserpreise wird im Lichte des großen Investitionsbedarfs künftig kaum zu vermeiden sein. Um den Zusammenhang beispielsweise zwischen der Anschaffung neuer Kapitalanlagen und einem daraus folgenden höheren Wasserpreis zu verdeutlichen, sind entsprechende Ausführungen auf den Informationsblättern denkbar. Mit der Wasserampel wird ein weiteres Instrument zur Diskussion gestellt, das den Zusammenhang zwischen verfügbaren Wasserressourcen und den Wasserpreisen adressatengerecht vermitteln soll.

Bei der Stellgröße des **Regenwassermanagements** wurde insbesondere die Wirkung der **Abwasserabgabe** betrachtet. Damit sind insbesondere der **ordnungsrechtliche** sowie der **marktwirtschaftliche Hebel** relevant. Die Abwasserabgabe und der Hochwasserschutz sind jene Handlungsfelder, in denen das Potenzial zur Verbesserung des Verursacherprinzips als besonders hoch eingeschätzt wird.

In Übereinstimmung mit der bisherigen Forschung werden bei der Abwasserabgabe die zu geringe Höhe des Abgabesatzes, die in der Vergangenheit unterlassenen Abgabeerhöhungen sowie die mangelnde Besteuerung von Indirekteinleitern bemängelt. Wir empfehlen daher die Anhebung des Abwasserabgabesatzes je Schmutzeinheit, wie es auch in früheren Studien empfohlen wurde. Gawel/Strunz/Holländer et al. (2021) machen hierzu bereits einen konkreten Vorschlag. Nach Festsetzung eines neuen Satzes empfehlen wir insbesondere einen gesetzlich festgeschriebenen Mechanismus, der den Abgabesatz regelgebunden an die Preisentwicklung anpasst. Des Weiteren kann ein für Deutschland einheitlicher Abgabesatz, der nicht regional nach Grundwasserzustand oder Grenzvermeidungskosten differenziert, kritisch gesehen werden.

Zudem wird die Nutzung behördlich festgelegter Schmutzwasserkontingente als Bemessungsgrundlage für die Schmutzwasserabgabe kritisch gesehen. Es ist sehr wichtig, dass die Bemessungsgrundlage der Abwasserabgabe der tatsächlich produzierten Abwassermenge entspricht. Nur so kann man die beabsichtigte Wirkung der Abwasserabgabe erreichen. Im Kontext des Digitalisierungsschubes, der die Kommunen und die Wasserversorgungsunternehmen in den vergangenen Jahren erreicht hat, sollte geprüft werden, inwiefern die Messung der tatsächlichen Abwassermenge durch moderne Messinstrumente und die Nutzung dieser Messungen als Bemessungsgrundlage möglich und praktikabel sind. Eine andere Möglichkeit wäre eine optionale Messlösung, bei der sich Abwassereinleiter freiwillig dazu entschließen könnten, die tatsächlichen Abwassermengen zu messen. Alternativ könnte die tatsächliche Abwassermenge schrittweise als neue Bemessungsgrundlage eingeführt werden und zunächst nur für die Unternehmen mit den größten Abwassermengen gelten. Eine solche schrittweise Reform würde ebenfalls eine wissenschaftliche Evaluierung der Lenkungswirkung erleichtern. Eine weitere Möglichkeit wäre, die gesetzliche Grundlage der Heraberklärung zu reformieren und die minimal zu erreichende Abweichung für den Fall einer Heraberklärung zu reduzieren.

Außerdem wird die Häufung von Verrechnungen und Zahllastreduzierungen sowie Zahllastbefreiungen im Rahmen des Abwasserabgabegesetzes kritisch gesehen. Würde die tatsächlich gemessene Abwassermenge als Bemessungsgrundlage dienen, würde sich beispielsweise aus einer Investition in abwassersparende Technologie bereits eine Reduzierung der Zahllast ergeben. Insofern wird eine kritische Überprüfung der zahlreichen Verrechnungs- und Reduzierungsmöglichkeiten empfohlen. Zudem wird auch für die Abwasserabgabe eine regelmäßige Berichtspflicht mit entsprechender Begleitforschung dringend empfohlen, da gerade für die Abwasserabgabe sehr wenig belastbare empirische Erkenntnisse vorliegen.

Für die Niederschlagswasserabgabe wird empfohlen, dass für Einleitungen über die öffentliche Kanalisation die befestigte Fläche statt der Zahl angeschlossener Einwohner/-innen zugrunde gelegt wird. Außerdem könnte die Versiegelung der Flächen bei der Bemessung der Abgabenhöhe berücksichtigt werden; ein ähnlicher Vorschlag wurde auch bei der Abwassergebühr diskutiert.

Darüber hinaus wurden verschiedene neuartige Finanzierungsinstrumente im Bereich der Abwasserbewirtschaftung gesichtet. Der Handel mit Abwasserzertifikaten, die das Anrecht auf eine bestimmte Abwassermenge gewährleisten, ist ein marktwirtschaftliches Instrument, das beispielsweise auch von der Europäischen Umweltbehörde für Europa diskutiert wird. Eine Anwendung dieses Instruments erscheint bislang jedoch nur in Regionen, die häufig durch Dürren und Wasserknappheit geprägt sind, praktikabel zu sein. Insgesamt sind die europäischen Länder bislang sehr zurückhaltend im Hinblick auf den Handel mit Wasserrechten und Abwasserver-

schmutzungszertifikaten. Daher ist eine empirisch fundierte Aussage zur Praktikabilität dieses Instruments bislang schwierig (vgl. auch Niederste-Hollenberg/Hillenbrand/Greiwe et al., 2025).

Das **Handlungsfeld des Hochwasser- und Starkregenschutzes** betrifft insbesondere die beiden Stellgrößen, die die **privatwirtschaftlichen Investitionen zum Schutz vor Klimaschäden** und die **Investitionen zur Katastrophenvorsorge** adressiert. Die relevanten Hebel sind in diesem Fall neben dem **Ordnungsrecht** und der **Marktwirtschaft** insbesondere der **Markt**. Für den Versicherungsmarkt wird empfohlen, die Einführung einer Pflichtversicherung gegen Elementarschäden in Betracht zu ziehen. Die derzeitige Situation des Marktes für Versicherungen gegen Elementarschäden gilt als ineffizient. Ein Blick in andere Staaten wie Frankreich und Spanien zeigt auf, wie eine verpflichtende Elementarversicherung eingeführt werden könnte, ohne die Regelungen zu staatlichen Versicherungsmonopolen der Europäischen Union zu verletzen. Bei der Überprüfung einer solchen Versicherungspflicht ist besonders zu fragen, inwiefern Anreize geschaffen werden können, sodass Hauseigentümer/-innen und Betriebe trotz einer Versicherung in präventive Hochwasserschutzmaßnahmen investieren.

Außerdem wurden neuartige Versicherungsinstrumente thematisiert. So können indexbasierte oder parametrische Versicherungen, bei denen der Versicherungsfall regelgebunden anlässlich eines vordefinierten Ereignisses eintritt, lange Schadensbearbeitungen nach einem Hochwasserereignis zu vermeiden helfen, sodass Betroffene schneller entschädigt werden. Zur Absicherung des öffentlichen Sektors wird von verschiedenen Studien die Überprüfung von Resilienzanleihen mit präventiver Ausrichtung empfohlen. Investiert beispielsweise eine Kommune in eine solche Anleihe, ergibt sich regelgebunden eine Rückzahlung, wenn ein bestimmtes Naturereignis eintritt. Gleichzeitig kann eine solche Anleihe so gestaltet sein, dass sie Anreize setzt, in präventive Klimaanpassungsmaßnahmen zu investieren.

Neben dem Versicherungsmarkt werden außerdem präventive Hochwasserschutzmaßnahmen betrachtet. Dabei ist u. a. die folgende empirische Fragestellung relevant: Preisen die Kommunen ein erhöhtes Hochwasserrisiko in die zukünftige Ausrichtung ihrer Stadtentwicklung ein? Hierzu wird ein empirischer Ansatz vorgestellt. Im Kern schlägt dieser Ansatz vor, zu analysieren, ob Gemeinden, die durch das Hochwasser des Sommers 2021 betroffen waren, künftig eine andere Siedlungs-, Flächenausweisungs- und Hochwasserschutzpolitik betreiben als von dem Hochwasser nicht betroffene Gemeinden.

Präventive Hochwasserschutzmaßnahmen werden durch öffentliche Fördermittel, allgemeine Steuereinnahmen und weitere Finanzquellen wie das Aufkommen des Wasserentnahmeentgelts und der Abwasserabgabe finanziert. Zudem werden Finanzierungsinstrumente vorgestellt, die dazu führen sollen, dass jene, die mehr von

Präventivmaßnahmen profitieren, die aus öffentlichen Haushaltsmitteln finanziert sind, auch einen größeren eigenen Beitrag leisten. Neben einer Flächennutzungs-/Hochwasserschutzgebühr wurden außerdem eine Flächenversiegelungsabgabe, der Handel mit Flächennutzungsrechten, die Honorierung von hochwasserangepassten Tätigkeiten im Rahmen des kommunalen Finanzausgleichs und die Förderung der Investitionstätigkeit im Hochwasserschutz als Elemente der weiteren Diskussion empfohlen. So soll beispielsweise die Flächenversiegelungsabgabe die Versiegelung von Bodenfläche verteuern; ihr Aufkommen soll zweckgebunden in Klimaanpassungsmaßnahmen mit wasserwirtschaftlichem Bezug fließen. Dabei wäre die Integration dieser Abgabe in das bestehende System der Abwassergebühren und -entgelte möglich. In der Schweiz wurde beispielsweise ein sog. Versickerungsanreiz eingeführt, wonach sich die Abwassergebühr für private Haushalte reduziert, wenn in begrünte Flachdächer investiert wird.

Die Flächensicherung ist eine zentrale Herausforderung. Sie ist sowohl für die Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie als auch für den präventiven Hochwasserschutz und für Renaturierungsmaßnahmen relevant. Im vorliegenden Gutachten wurden dabei verschiedene ökonomische und rechtliche Ansätze und Modellvorhaben skizziert. So können Kooperationen zwischen Grundbesitzern und den zuständigen Kommunen zur Sicherung von Flächen beitragen (z. B. Renaturierung der Fuldaaue, Kooperationsprojekt entlang der Wupper). Eine bessere Abstimmung und Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen öffentlichen und privaten Akteuren sind unerlässlich. Die bisherige Forschung betont dabei, dass für eine effiziente Flächensicherung Unternehmen, private Personen und die öffentliche Hand abgestimmt agieren sollten.

Im Bereich der präventiven Hochwasserschutzmaßnahmen sind verschiedene Ansätze vorgestellt worden. Neben den oben genannten Finanzierungsquellen nutzen einige Gemeinden den Umstand, dass Finanzmittel, die für den technischen Hochwasserschutz zur Verfügung stehen, auch in Renaturierungsprojekte fließen können. Zudem kann zur Flächensicherung Grund erworben werden, auch kann die Flächennutzung beispielsweise durch das Modell der Ökopunkte oder bilaterale Vereinbarungen zwischen öffentlichen und privaten Akteuren gesteuert werden. Zudem wird häufig das vereinfachte Flurbereinigungsverfahren zur Flächensicherung vorgeschlagen. Dies sind jedoch lediglich Stellschrauben, die für sich genommen noch keine großen Änderungen herbeiführen können. Daher wird man zukünftig eine Aufstockung der allgemeinen Haushaltsmittel, die für den Hochwasserschutz bereitgestellt werden, ins Auge fassen müssen, um die Kommunen hochwassersensibel auszurichten.

Alle dargestellten Finanzierungsinstrumente zielen auf eine größere Wasserschonung, eine verbesserte Wasserqualität, einen effizienteren Einsatz der Ressource Wasser sowie auf die Vermeidung möglicher Wassernutzungskonflikte ab. Um das

Wasserdargebot in Nordrhein-Westfalen auch künftig zu sichern, ist außerdem die Betrachtung der auf europäischer Ebene geregelten Rahmenbedingungen wichtig. Das vierte betrachtete Handlungsfeld ist mit der europäischen **Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)** ein Querschnittsfeld, das verschiedene in Tabelle 13 genannte Stellgrößen betrifft. Der nordrhein-westfälische Bewirtschaftungsplan für die Jahre von 2022 bis 2027 geht für die Umsetzung der WRRL davon aus, dass der Finanzbedarf für Maßnahmen zur ökologischen Gewässerentwicklung und zur Verbesserung der Gewässerdurchgängigkeit nahezu vollständig gedeckt sei. Die Umsetzung der Maßnahmen wird jedoch durch technische Probleme, Personalengpässe, fehlende Flächenverfügbarkeiten, Nutzungskonflikte und weitere Probleme erschwert. Für die Umsetzung der WRRL sind vor allem ein effizientes Zusammenwirken der beteiligten Akteure und die Klärung von Zuständigkeiten von entscheidender Bedeutung. Zudem sollte die Planung gebündelt sein und es sollte klar sein, welche Maßnahmen mit welcher Priorität verfolgt werden müssen.

Auch aus der Kommunalabwasserrichtlinie der EU sowie der Einführung der vierten Reinigungsstufe in Kläranlagen ergeben sich Anpassungskosten. Der Verband kommunaler Unternehmen schätzt, dass der Ausbau und Betrieb der zusätzlichen Reinigungsstufen bis 2045 ca. 8,7 Mrd. Euro kosten werden, sofern man annimmt, dass 20 Prozent der Kläranlagen in Gebieten mit maximal 150.000 Einwohnerwerten ebenfalls die vierte Reinigungsstufe sicherstellen müssen. Neben dem Fondsmodell nach BDEW und Oelmann/Czichy/Beek et al. (2021) ist die Arzneimittelabgabe voraussichtlich ein praktikabler und zielgenauer Vorschlag, um die Hersteller pharmazeutischer und kosmetischer Produkte entsprechend der erweiterten Herstellerverantwortung an der Finanzierung zu beteiligen. Sollte sich die rechtliche Auseinandersetzung u. a. mit der pharmazeutischen und chemischen Industrie fortsetzen, wäre die Arzneimittelabgabe ein Vorschlag, der auf EU-Ebene gemeinsam von den Mitgliedstaaten umgesetzt werden könnte. Insofern ist dieser Vorschlag flexibler als die Implementierung einer Spurenstoffabgabe in das deutsche Abwasserabgabengesetz.

Neben den bereits in Tabelle 13 genannten Investitionen zum Schutz vor Klimaschäden und zur Katastrophenvorsorge besteht auch ein Investitionsbedarf in den weiteren wasserwirtschaftlichen Handlungsfeldern. In den vergangenen Jahrzehnten wurden die wasserwirtschaftlichen Kapitalanlagen sukzessive aufgezehrt. Um dieses Problem anzugehen, ist insbesondere der Hebel der **Förderung** entscheidend. Der Investitionsbedarf ist mittlerweile deutlich angestiegen und wird durch die Auswirkungen des Klimawandels sowie die erforderlichen Klimaanpassungsmaßnahmen noch weiter steigen. Dabei lässt sich zeigen, dass durch **Investitionen in Klimaanpassungsmaßnahmen die negativen wasserbezogenen Wirkungen des unvermeidbaren Klimawandels** kompensiert werden können. So wird der Klimawandel deutschlandweit zwischen 2026 und 2050 preisbereinigt wasserbezogene Verluste

im Bruttoinlandsprodukt von insgesamt ungefähr 400 Mrd. Euro verursachen. Von diesen Verlusten wird ca. ein Fünftel in Nordrhein-Westfalen wirksam. Besonders betroffen sind dabei die Landwirtschaft und die Wasserwirtschaft durch die direkte Abhängigkeit vom Wasser sowie das Nahrungsmittelgewerbe als nachgelagerte Branche der Landwirtschaft. Ebenfalls deutlich betroffen sind die personenbezogenen Dienstleistungen und die Kultur, wenn auch indirekt über Einkommenseffekte der privaten Haushalte. Die Investitionen in Anpassungsmaßnahmen helfen, die Resilienz gegenüber den Klimawandeleffekten zu erhöhen und die Schäden merklich einzudämmen. Allerdings gilt dies nur, wenn gleichzeitig Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt werden und der Klimawandel nicht noch stärker ausfällt. Zudem stellen die Berechnungen Untergrenzen dar, da im Rahmen des ökonomischen Modellkontextes nur quantifizierbare Größen berücksichtigt werden können.

Die Investitionen werden derzeit durch Gebühren, das Aufkommen aus der Abwasserabgabe und aus dem Wasserentnahmeentgelt, durch allgemeine Haushaltsmittel sowie durch die Förderprogramme des Landes, des Bundes und der EU finanziert. Die Vielzahl an Förderprogrammen, der Querschnittscharakter wasserwirtschaftlicher Maßnahmen und die mannigfaltigen Verflechtungen der Finanzierungsquellen machen es schwierig, einzuschätzen, wie hoch die wasserwirtschaftliche Investitionssumme ist, die derzeit schon gefördert wird, und wie hoch die Fördersumme zur Deckung des **Investitionsbedarfs** sein müsste. Neben der Frage der Finanzierungsquelle ist eine zentrale Herausforderung bei den Investitionen, wie diese effizient geplant und umgesetzt werden können. In diesem Zusammenhang wurden zahlreiche Investitionshemmnisse identifiziert. So verzögern oder verhindern lange und bürokratische Genehmigungsdauern in der öffentlichen Verwaltung und Interessenkonflikte zwischen verschiedenen Parteien die Genehmigung und Umsetzung einer geplanten Investition. Durch die komplizierten Beantragungsprozesse, die Einwerbung der finanziellen Mittel sowie durch die aufwändige Projektdokumentation in Form von umfangreichen Verwendungsnachweisen werden erhebliche zeitliche und personelle Ressourcen gebunden. Gerade auch Investitionen im Hochwasserschutz weisen häufig interkommunalen Charakter und eine große Abhängigkeit von öffentlichen Förderprogrammen auf. Bei der Umsetzung ist außerdem der Personalmangel in der kommunalen Verwaltung sowie in den Versorgungsunternehmen ein zentraler Punkt, der die Umsetzung notwendiger Investitionsprojekte erschwert.

Eine übersichtlichere und effizientere **Förderlandschaft** ist daher dringend zu empfehlen. Der Deutsche Städtetag hat hierzu mit dem wirkungsorientierten Förderbudget einen inspirierenden Vorschlag vorgelegt, durch den finanzielle und personelle Ressourcen eingespart, interkommunale Investitionsprojekte gefördert und die kommunale Autonomie bei der Auswahl der Projekte gestärkt werden kann (Deutscher Städtetag, 2023). Auch wenn bei diesem Vorschlag noch einige Punkte für die praktische Umsetzungsreife geklärt werden müssen, empfiehlt es sich, vertieft zu

prüfen, inwiefern dieser eigentlich auf Klimaschutzmaßnahmen fokussierte Vorschlag auch für die Wasserwirtschaft nutzbar gemacht werden kann. Mit dem Vorschlag einer wasserwirtschaftlichen Investitionsbank nach niederländischem Vorbild wird zudem ein Alternativvorschlag zum Förderbudget unterbreitet, der ebenfalls auf eine deutliche Effizienzsteigerung bei der Umsetzung von Investitionen abzielt.

Ein weiteres zentrales Handlungsfeld, das über die Darstellung in Tabelle 13 hinausgeht, sind außerdem die Daten- und Wissenslücken zum Zustand der kommunalen Kapitalanlagen. Diese liegen auch in anderen kommunalen Aufgabenbereichen vor. Für den Bereich der Verkehrsinfrastruktur wurde durch Arndt/Schneider (2023) daher eine eigens durchgeführte Befragung der Kommunen, Tiefbauämter und Verkehrsunternehmen durchgeführt, um Aussagen zum Zustand, Alter, Vermögenswert und Investitionsbedarf der Straßen- und Schieneninfrastruktur zu erhalten. Wir empfehlen eine ähnliche unabhängige Befragung der Unternehmen, die für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung zuständig sind. Weitere Datenlücken wurden im Kontext der Analyse des Wasserentnahmeentgelts sowie der (Ab-)Wassergebühren und -entgelte identifiziert (siehe oben).

Die **Kosten** der dargestellten Handlungsempfehlungen verteilen sich auf die privaten Haushalte, die Unternehmen und den Staat in Gestalt des Bundes, des Landes und der Kommunen. Infolge der vorgeschlagenen Neugestaltung des Wasserentnahmeentgelts, der Abwasserabgabe, der (Ab-)Wassergebühren und -entgelte und für den Bereich Hochwasserschutz werden durch die Verbesserung der Verursachergerechtigkeit die Kosten für jene höher ausfallen, die bislang zu wenig gemäß ihres Verursacheranteils beigesteuert haben. Sofern hierzu konkrete Schätzungen möglich waren, wurden diese Zahlen bei Betrachtung der einzelnen Handlungsfelder genannt. Der größte Kostenanteil wird allerdings auf den Hebel der Förderung zurückfallen und ist beim Staat zu verorten.

Erhöhungen von Abgabe- oder Steuersätzen, wie sie das vorliegende Gutachten beispielsweise für das Wasserentnahmeentgelt vorschlägt, oder die Einführung neuer Abgaben (z. B. einer Flächenentsiegelungsabgabe) stoßen bei den Unternehmen und privaten Haushalten häufig auf Widerstand. Insofern ist die **Akzeptanz** bei der Nutzung von verursachergerechten, marktwirtschaftlichen Instrumenten als geringer einzuschätzen als beim Ausbau der öffentlichen Förderung, auch wenn Letztere überwiegend durch allgemeine Haushaltsmittel geschieht. Eine genaue Aussage über die Akzeptanz von marktwirtschaftlichen und ordnungsrechtlichen Instrumenten hängt jedoch erheblich vom betrachteten Instrument und der genauen Gestaltung ab. Der Widerstand gegenüber höheren oder neuen Abgaben kann in konjunkturell angespannten Phasen besonders groß ausfallen. Die Folgen eines wirtschaftlichen Abschwungs werden von den Menschen unmittelbarer wahrgenommen als die Folgen des Klimawandels.

Bei einer Erhöhung des Wasserentnahmeentgelts oder der Einführung neuer Abgaben ist eine angemessene Kommunikation daher besonders wichtig. Dabei soll deutlich gemacht werden, für welchen Zweck die Abgabe nötig ist, welchem Zweck sie dient und in welche Maßnahmen das entstandene Aufkommen fließt. Erfahrungsgemäß sinkt anfänglicher Abgabenwiderstand, wenn durch die Zweckbindung der Aufkommensverwendung die „Gegenleistung“ deutlich wird. Dies gilt es beispielsweise bei einer Reform des Wasserentnahmeentgelts und der Abwasserabgabe im Umgang mit den Betrieben und Unternehmen zu berücksichtigen. Auch eine wissenschaftliche Begleitforschung, die die Wirkung der Abgabe in regelmäßigen Abständen evaluiert, kann zur besseren Akzeptanz solcher Finanzierungsinstrumente beitragen.

Auch bei der Neugestaltung der (Ab-)Wassergebühren und -entgelte müssen die Gründe hierfür transparent kommuniziert werden. Wie am Beispiel der Transparenzinitiative Rheinland-Pfalz beschrieben, kann vermittelt werden, dass im Zuge der notwendigen Investitionsmaßnahmen Gebühren- oder Entgelterhöhungen für bestimmte Kundengruppen erforderlich sind. Zudem bestätigt die Forschung immer wieder, wie wichtig die frühzeitige Einbindung aller relevanten Akteure und Stakeholder ist. Dies gilt beispielsweise bei der Einführung neuer Tarifmodelle für die Abwasser- und Wasserentgelte. Ein Versorgungsunternehmen bzw. eine Kommune kann die Akzeptanz eines neuen Modells durch einen partizipativen Prozess spürbar erhöhen. Dazu gehört die frühzeitige Einbindung politischer Gremien, der Medien sowie der verschiedenen Kundengruppen (Unternehmen, öffentliche Einrichtungen der Daseinsvorsorge, landwirtschaftliche Betriebe und die Bevölkerung).

Die für die Umsetzung der Maßnahmen benötigte **Zeit** fällt bei den in Tabelle 13 dargestellten Hebeln sehr unterschiedlich aus. Sie hängt jedoch auch maßgeblich davon ab, wie ambitioniert und umfassend die dargestellten Handlungsempfehlungen – insbesondere von der Politik als dem zentralen Akteur – verfolgt werden. Maßnahmen zur Verbesserung der Nachvollziehbarkeit von Wasserpreisen und die Reformierung des nordrhein-westfälischen Wasserentnahmeentgelts sind sicherlich Maßnahmen, die zwar sorgfältig vorbereitet sein müssen, aber dennoch vergleichsweise schnell umgesetzt werden können. Die Reformierung der bundeseinheitlichen Abwasserabgabe, die Umsetzung verschiedener neuartiger Finanzierungsinstrumente im Bereich präventiver Hochwasserschutz sowie die Regulierung des Versicherungsmarktes gegen Elementarschäden sind dabei von grundsätzlicherer Natur und bedürfen entsprechend mehr Zeit. Auch die rechtliche Auseinandersetzung wird bei solchen grundlegenden Reformen mehr Zeit in Anspruch nehmen. Schließlich bedarf die Überprüfung neuer Modelle von (Ab-)Wassergebühren und -entgelten wegen notwendiger Datenauswertungen und Beteiligungsformate eines längeren, zuweilen mehrjährigen Zeitraums.

Schließlich hängen die Kosten der Umgestaltung der Förderung erheblich von der Art der Reform ab. Neue, zusätzliche Förderprogramme können schnell aufgelegt und neue Förderrichtlinien schnell implementiert werden. Doch immer zusätzliche Instrumente hinzuzuaddieren, kann eine Förderlandschaft in ihrem Erfolg mehr und mehr hemmen. Möchte man die wasserwirtschaftliche Förderlandschaft dagegen grundsätzlich umgestalten und beispielsweise ein wirkungsorientiertes Förderbudget oder eine Investitionsbank nach niederländischem Vorbild einführen, so bedarf dies mehr Vorarbeit. Die „Investition“ in ein konsistentes und in der Gesamtheit nicht überladenes Förderinstrumentarium kann sich durch bessere Umsetzbarkeit und höhere Akzeptanz aber sehr gut auszahlen.

F.3. Zentrale Handlungsempfehlungen

Die oben aufgezeigten, diskutierten und bewerteten Handlungsoptionen und -empfehlungen lassen sich zu folgenden zentralen Handlungsempfehlungen zusammenfassen:

1. **Langfristige Finanz- und Projektplanung für Klimaanpassung und Katastrophenvorsorge:** Investitionen durch die öffentliche Hand sollten neben ordnungsrechtlichen Maßnahmen auch über Förderprogramme finanziert werden. Dabei ist eine integrierte Planung einschließlich Finanzplanung, Projektsteuerung und Notfallmanagement wichtig, da Umsetzungszeiträume sich über mehrere Jahre erstrecken.
2. **Marktwirtschaftliche Instrumente gezielt nutzen:** Steuererleichterungen, Subventionen und Forschungsförderung können Anreize für Unternehmen schaffen, in Klimaanpassungsmaßnahmen zu investieren. Diese Instrumente verursachen Kosten für die öffentliche Hand und müssen entsprechend finanziert werden. Wichtig ist die Fokussierung auf Landesrecht, um direkte Steuerung zu ermöglichen.
3. **Anpassungen bei den Entgelten und Abgaben:** Zur Finanzierung der notwendigen Anpassungsmaßnahmen empfiehlt sich in einem ersten Schritt die Verdopplung des Wasserentnahmeentgelts. Zudem sollte der Satz regelgebunden an die Preisentwicklung angepasst werden, um eine mit der Inflation fortlaufende Entwertung der realen Abgabelast zu verhindern. Weiterhin sollte die Zweckbindung gestärkt und auch der Teil des Aufkommens aus dem Wasserentnahmeentgelt, der bislang in den Landeshaushalt geflossen ist, ausschließlich für wasserwirtschaftliche Maßnahmen genutzt werden. Ähnliches gilt für den Abwasserabgabesatz je Schmutzeinheit. Bei der Abwasserabgabe wurde zudem eine Reihe von Reformoptionen betont, u. a.

sollte sich die Messung der Bemessungsgrundlage stärker an der tatsächlichen Abwassermenge orientieren.

Eine Anpassung der bestehenden Finanzierungsinstrumente wird auch die finanziellen Mittel zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie ausweiten. Bei der anderen wichtigen Richtlinie der EU, der Kommunalabwasserrichtlinie, ist die Arzneimittelabgabe aus ökonomischer Sicht voraussichtlich ein praktikabler und zielgenauer Vorschlag, um die Hersteller pharmazeutischer und kosmetischer Produkte verursachergerecht an der Finanzierung der vierten Reinigungsstufe zu beteiligen.

4. **Datenbasierte Planungsgrundlagen schaffen:** Die Datenbasis bzw. das Monitoring sollte hinsichtlich Aktualität und Zielgruppengenauigkeit verbessert werden, um Planungssicherheit zu schaffen und die Wirksamkeit von Politikmaßnahmen auf z. B. den Wasserverbrauch besser bewerten und gegebenenfalls gegensteuern zu können. Dies betrifft nicht nur das digitale Erfassen von tatsächlichen Wasserverbräuchen oder Abwassermengen, sondern auch eine Übersicht über den Zustand der kommunalen Kapitalanlagen.
5. **Finanzierung des Investitionsbedarfs über angepasste Tarifmodelle:** Wasserversorgungsunternehmen sollten die Angemessenheit ihrer Tarifmodelle datenbasiert überprüfen und Entgelte und Gebühren anheben, um die notwendigen Investitionen leisten zu können. Zur Bewertung verschiedener Tarifmodelle wird das Aufstellen von Berechnungstools empfohlen, welche die mathematischen Abhängigkeiten zwischen den relevanten Kennziffern und haushaltsspezifische Daten zum Wasserverhalten berücksichtigen. Zudem sollte die Umstellung des Tarifmodells durch Gremien begleitet werden, welche die verschiedenen betroffenen Gruppen angemessen repräsentieren. Dynamische Wasserpreise können vor allem im Kontext von Hitze- und Dürreperioden sinnvoll sein.
6. **Pflichtversicherung prüfen:** Für den Versicherungsmarkt wird empfohlen, die Einführung einer Pflichtversicherung gegen Elementarschäden in Betracht zu ziehen, um Ineffizienzen des derzeitigen Versicherungsmarktes entgegenzuwirken. Darüber hinaus wurden verschiedene neuartige Versicherungsmodelle (beispielsweise parametrische Modelle) diskutiert.
7. **Flächensicherung als zentrale Herausforderung** für die Umsetzung der WRRL sowie für präventive Hochwasserschutzmaßnahmen: Eine bessere Abstimmung zwischen den verschiedenen öffentlichen und privaten Akteuren ist für eine angemessene Flächensicherung unerlässlich. Um Finanzierungslücken bei Investitionsprojekten zu füllen, gibt es zudem unterschiedliche Wege. Einige Gemeinden nutzen den Umstand, dass Finanzmittel, die für den

technischen Hochwasserschutz zur Verfügung stehen, auch für Renaturierungsprojekte genutzt werden können. Zudem gibt es in den verschiedenen Ländern Möglichkeiten zur Flächensicherung, zum Erwerb von Grund, zur Nutzung von Flächen und zur Steuerung von Bebauungen sowie zum Abschluss bilateraler Vereinbarungen und weitere Möglichkeiten. Zudem sollten die Einführung einer Flächennutzungs-/Hochwasserschutzgebühr bzw. einer Flächenversiegelungsabgabe, der Handel mit Flächennutzungsrechten oder die Honorierung von hochwasserangepassten Tätigkeiten diskutiert werden.

8. **Förderlandschaft effizienter gestalten:** Der Vorschlag des wirkungsorientierten Förderbudgets durch den Deutschen Städtetag hilft, finanzielle und personelle Ressourcen einzusparen, interkommunale Investitionsprojekte zu fördern und die kommunale Autonomie bei der Auswahl der Projekte zu stärken. Die Politik sollte die Anwendbarkeit auf die Wasserwirtschaft prüfen. Zugleich wird empfohlen, die Errichtung einer wasserwirtschaftlichen Investitionsbank nach niederländischem Vorbild und die Praktikabilität einer solchen Bank für Nordrhein-Westfalen bzw. Deutschland zu prüfen.

G. Anhang

G.1. Zusätzliche Tabellen

Tabelle 14: Verwendete Schlagwörter zur Literaturrecherche in den Datenbanken econbiz und google scholar

Sprache	Searchstring
Deutsch	(("Klimawandel" OR "Klimaanpassung" OR "Klimawandelanpassung" OR "Anpassung" OR "Klima" OR "Klimakrise" OR "Hochwasser" OR "Starkregen" OR "Dürre" OR "Trockenheit" OR "Niederschlagsregime") AND ("Wasser" OR "Wasserwirtschaft" OR "Trinkwasser" OR "Betriebswasser" OR "Brauchwasser" OR "Bewässerungswasser" OR "Produktionswasser" OR "Wasserressource" OR "Wasserressourcen" OR "Abwasser" OR "Grauwasser" OR "Regenwasser" OR "Kanalnetz" OR "Kläranlage" OR "Grundwasser" OR "Grundwasserstand" OR "Grundwasserspiegel" OR "Grundwasserqualität" OR "Gewässertemperatur" OR "Notfallvorsorgeplanung" OR "Wasserverbrauch" OR "Wasserversorgung" OR "Wassernutzung" OR "Wasserbedarf" OR "Wasserkosten" OR "Wasserabgabe" OR "Wasserentnahme" OR "Wasserhaushalt" OR "Wasserkonkurrenz" OR "Wasserknappheit" OR "Wasserspeicher" OR "Wasserqualität" OR "Wasserverschmutzung" OR "Wasserinfrastruktur" OR "Wasserrahmenrichtlinie" OR "WRRL" OR "Wasserrichtlinie" OR "Wasserresilienz" OR "Versorgungssicherheit" OR "Stadtentwässerung" OR "Schwammstadt" OR "Hochwasserschutz" OR "Hochwassergefahr" OR "Überflutungsschutzsystem" OR "Entwässerungseinrichtung") AND ("Preis" OR "Preise" OR "Kosten" OR "Investitionen" OR "Nachfrage" OR "Angebot" OR "Input" OR "Output" OR "Einkommen" OR "Lohn" OR "Konsum" OR "Produktion" OR "Produktivität" OR "Wertschöpfung" OR "Verlust" OR "Gewinn" OR "Szenario" OR "Kapital" OR "Nutzen"))
Englisch	(("climate change" OR "climate adaptation" OR "climate change adaptation" OR "adaptation" OR "climate" OR "climate crisis" OR "floods" OR "heavy rain" OR "drought" OR "aridity" OR "precipitation regime") AND ("water" OR "water management" OR "drinking water" OR "process water" OR "industrial water" OR "irrigation water" OR "production water" OR "water resource" OR "water resources" OR "wastewater" OR "grey water"

	OR "gray water" OR "rainwater" OR "sewer network" OR "sewage treatment plant" OR "groundwater" OR "groundwater level" OR "groundwater quality" OR "groundwater resources" OR "water temperature" OR "emergency preparedness planning" OR "water consumption" OR "water supply" OR "water use" OR "water demand" OR "water costs" OR "water duty" OR "water abstraction" OR "water balance" OR "water competition" OR "water scarcity" OR "water storage" OR "water quality" OR "water pollution" OR "water infrastructure" OR "Water Framework Directive" OR "WFD" OR "Water Directive" OR "water resilience" OR "water security" OR "urban drainage" OR "sponge city" OR "flood protection" OR "flood risk" OR "flood protection system" OR "drainage facility") AND ("price" OR "prices" OR "costs" OR "investments" OR "demand" OR "supply" OR "input" OR "output" OR "income" OR "wage" OR "consumption" OR "production" OR "productivity" OR "value creation" OR "loss" OR "profit" OR "scenario" OR "capital" OR "benefit"))

Tabelle 15: Wirtschaftszweiggliederung für die sektoralen Effekte in NRW

	WZ 2008	Wirtschaftszweig
1	1 bis 3	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei
2	5 bis 9	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
3	10 bis 12	H.v. Nahrungsmitteln u. Getränken, Tabakverarb.
4	20 und 21	H.v. chemischen und pharmazeutischen Erzeugnissen
5	22 und 23	H.v. Gummi-, Kunststoff-, Glaswaren, Keramik u.Ä.
6	24 und 25	Metallerzg. u. -bearb., H.v. Metallerzeugnissen
7	26 und 27	H.v. DV-Geräten, elektronischen u. optischen Erzeugnissen und elektronischen Ausrüstungen
8	28	Maschinenbau
9	29 und 30	Fahrzeugbau
10	13 bis 19 und 31 bis 33	Übriges Verarbeitende Gewerbe
11	35	Energieversorgung
12	36 bis 39	Wasserversorgung, Entsorgung u.Ä.
13	41 bis 43	Baugewerbe
14	45	Kfz-Handel; Instandhaltung u. Rep. v. Kfz
15	46	Großhandel (oh. Handel mit Kfz)
16	47	Einzelhandel (oh. Handel mit Kfz)
17	49	Landverkehr u. Transport in Rohrfernleitungen

18	53	Post-, Kurier- und Expressdienste
19	50 bis 52	Übrige Verkehr und Lagerei
20	55 und 56	Gastgewerbe
21	62 und 63	IT- und Informationsdienstleister
22	58 bis 61	Übrige Information und Kommunikation
23	64 bis 66	Finanz- und Versicherungsdienstleister
24	68	Grundstücks- und Wohnungswesen
25	69 bis 70	Rechts- u. Steuerberatung, Unternehmensberatung
26	71	Architektur- u. Ing.büros; techn. Untersuchung
27	72 bis 75	Übrige freiberufl., wissenschaftl. u. techn. Dienstleister
28	78	Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften
29	77 und 79 bis 82	Sonstige Unternehmensdienstleister
30	84	Öff. Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung
31	85	Erziehung und Unterricht
32	86	Gesundheitswesen
33	87 und 88	Heime und Sozialwesen
34	90 bis 93	Kunst, Unterhaltung und Erholung
35	94	Interessenvertretungen, religiöse Vereinigungen

36	95 und 96	Sonstige Dienstleister a.n.g.
37	97 und 98	Häusliche Dienste

Tabelle 16: In Kapitel E.1.2.1 genutzte Daten des Statistischen Bundesamtes und des Statistischen Landesamtes Nordrhein-Westfalen

Merkmal	Datenquelle	Erhebungs-ebene	Erhebungs-turnus
wasserwirtschaftliche Variablen			
Verbrauchsabhängiges Entgelt für die Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung privater Haushalte (in Euro je cbm)	Entgelt für die Trink- und Abwasserversorgung privater Haushalte nach Art des Entgelts	Gemeinden	jährlich
Verbrauchsunabhängiges Entgelt für die Trinkwasser-versorgung und Abwasserentsorgung privater Haushalte (in Euro pro Jahr)	Entgelt für die Trink- und Abwasserversorgung privater Haushalte nach Art des Entgelts	Gemeinden	jährlich
tägliche Wasserabgabe pro Kopf an private Haushalte und das Kleingewerbe	Statistik der öffentlichen Wasserversorgung	Kreise und kreisfreie Städte	dreijährig
Entgeltsatz für Wasserentnahmen für die öffentliche Wasserversorgung	eigene Erhebung, Gesetzestexte, Nachfragen bei den zuständigen Ministerien und Behörden	Länder	jährlich
Grundwassergewinnung der Wasserversorgungsunternehmen pro Kopf	Statistik der öffentlichen Wasserversorgung	Kreise und kreisfreie Städte	dreijährig
Jahresabwassermenge pro Kopf	Statistik der öffentlichen Abwasserbehandlung	Kreise und kreisfreie Städte	dreijährig
Nutzungsfläche Gewässer	Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung	Gemeinden	jährlich
Demografische und weitere Variablen			
Bevölkerung	Fortschreibung des Bevölkerunsstandes	Gemeinden	jährlich
Gebietsfläche	Feststellung des Gebietsstandes	Gemeinden	jährlich
Schulden pro Kopf der kommunalen Kernhaushalte	Schuldenstatistik, jährliche Schulden der Gemeinden	Gemeinden	jährlich
verfügbares Einkommen der privaten Haushalte pro Kopf	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen (VGR) der Länder	Kreise und kreisfreie Städte	jährlich
Arbeitslosenquote	Arbeitsmarktstatistik der Bundesagentur für Arbeit	Gemeinden	jährlich

G.2. Details zur in Kapitel E.1.2.1 verwendeten Schätzmethodik

In Konsistenz mit dem aktuellen Stand der Evaluationsmethoden wurde in Kapitel E.1.2.1 der Schätzer nach Sun/Abraham (2021) genutzt, um den Effekt des Wasserentnahmeentgelts auf die tägliche Pro-Kopf-Wasserabgabe der privaten Haushalte und des Kleingewerbes zu analysieren.

Eine einfache Kleinste-Quadrate-Regression wie sie früher im Rahmen von doppelten Differenzenschätzern angewandt wurde, würde in diesem speziellen Setting zu kurz greifen. Verschiedene Ökonometriker/-innen haben insbesondere in den vergangenen fünf Jahren aufgezeigt, dass dieses Vorgehen in einer Verzerrung münden würde, da einige Datenpunkte aufgrund der unterschiedlichen Jahre, in denen das Treatment stattgefunden hat, mit negativem Gewicht in die Berechnung des durchschnittlichen Treatmenteffekt eingehen würden (Callaway/Sant'Anna, 2021; Chaisemartin/D'Haultfoeuille, 2020).

Um diese Verzerrung zu beheben, haben verschiedene Ökonometriker/-innen verschiedene Schätzverfahren entwickelt. Neben den bereits erwähnten Namen von Callaway/Sant'Anna (2021) und Chaisemartin/D'Haultfoeuille (2020) sind hier außerdem die Schätzansätze von Goodman-Bacon (2021), Borusyak/Jaravel/Spiess (2024) und eben die Methodik nach Sun/Abraham (2021) zu nennen.

Die in Kapitel E.1.2.1 dargestellten Schätzungen wurden in Anlehnung an Sun/Abraham (2021) anhand folgender Schätzgleichung aufgestellt:

$$y_{ijt} = \alpha_i + \sum_{\tau=\underline{\tau}}^{\tau} \beta_\tau Treatment_{jt}^{\tau} + \delta X_{it}' + \theta_j + \gamma_t + \varepsilon_{ijt}$$

Dabei soll die tägliche Pro-Kopf-Wasserabgabe an die privaten Haushalte und an das Kleingewerbe y_{ijt} in dem Kreis oder der kreisfreien Stadt *i* in Flächenland *j* im Jahr *t* durch das Treatment erklärt werden. Das Treatment ist wie in Kapitel E.1.2.1 erläutert entweder die Einführung eines Wasserentnahmeentgelts oder aber eine große Erhöhung des Wasserentnahmeentgelts. Der Index *τ* gibt dabei die Anzahl der Jahre, bis das Treatment eintritt an, und zeigt dabei auf, dass das jeweilige Treatment je nach Land in einem unterschiedlichen Jahr in Kraft getreten ist. Darüber hinaus kontrolliert die Gleichung auf weitere Kontrollvariablen X_{it}', fixe Effekte für die Zeit γ_t, die Länder θ_j sowie für die Kreise und kreisfreien Städte α_i. Zudem werden die Standardfelder auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte geclustert.

Damit die Koeffizienten β_τ den kausalen Effekt des Treatments identifizieren, ist die Betrachtung einiger Annahmen notwendig, auf denen der Ansatz nach Sun/Abraham (2021) fußt. Zunächst geht der Ansatz davon aus, dass das Treatment exogen eingetreten ist. Das bedeutet, dass das Treatment annähernd randomisiert zugeteilt wurde und nicht mit anderen Strukturmerkmalen der Kreise und kreisfreien Städte

korreliert. In diesem Kontext ist als zweite Annahme zu nennen, dass das Treatment durch die privaten Haushalte nicht antizipiert wurde. Im Setting des Wasserentnahmeentgelts würde sich aus der Annahme auch ergeben, dass sichergestellt sein muss, dass die Wasserversorgungsunternehmen nicht vor der eigentlichen Erhöhung des Wasserentnahmeentgelts bereits eine entsprechende Erhöhung der Wasserentgelte und -gebühren vorgenommen haben.

Als dritte Annahme ist die Annahme des gemeinsamen Trends (*parallel trends assumption*) zu nennen. Grundlegend geht die Annahme davon aus, dass sich die Wasserabgabe in Treatment- und Kontrollregionen identisch entwickelt hätte, hätte es das Treatment in den Treatmentregionen nicht gegeben. Diese Annahme ist empirisch nicht explizit überprüfbar. Häufig wird jedoch untersucht, ob sich die zu erklärende Variable vor Eintritt des Treatments zwischen Treatment- und Kontrollgruppe parallel zueinander entwickelt hat. Ist dies der Fall, wird dann davon ausgegangen, dass dies auch der Fall gewesen wäre, hätte es das Treatment nicht gegeben.

Eine empirische Überprüfung der Annahmen im Rahmen des Wasserentnahmeentgelts ist aufgrund des eingeschränkten Projektzeitraums und des gleichzeitig umfangreichen Katalogs an zu beantwortenden Fragestellungen nicht möglich gewesen. Dies soll zukünftige Forschung klären.

K. Literaturverzeichnis

AG Herstellerverantwortung (2021). Verursachergerechte Kostenverteilung zur Vermeidung oder Beseitigung von Spurenstoffen. *Bericht der Ad hoc-Bund-/Länder-Arbeitsgruppe (AG Herstellerverantwortung) vom 03. März 2021*.

Almon, Clopper (1991). The inforum approach to interindustry modeling. *Economic Systems Research 3*(1), 1–8. DOI: 10.1080/09535319100000001.

Andor, Mark/Osberghaus, Daniel/Simora, Michael (2020). Natural disasters and governmental aid: Is there a charity hazard? *Ecological Economics 169*, 106534.

Ansmann, Till (2010). Simulation der Haushaltswassernachfrage im Elbegebiet. Ein mikrobasierter, mesoskaliger Modellansatz. *Berliner Beiträge zur Ökologie, Band 7*.

Arndt, Wulf-Holger/Schneider, Stefan (2023). Investitionsbedarfe für ein nachhaltiges Verkehrssystem. Schwerpunkt kommunale Netze. *Deutsches Institut für Urbanistik, Impulse 7/2023*.

Arnold-Keifer, Sonja/Barkhausen, Robin/Berger, Frederic/Hillenbrand, Thomas/Liesenhoff, Fabian/Niederste-Hollenberg, Jutta/Sanchez Gonzalez, Rodrigo (2025). Exploring the transferability of market, technical, and regulatory concepts from the electricity to the water sector. *Working Paper No. WP S04/2025, Fraunhofer Institute for Systems und Innovation Research ISI, Karlsruhe*.

ATT (2020). Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft. *Arbeitsgemeinschaft Trinkwassertalsperren (ATT)*.

Baerenklau, Kenneth A./Schwabe, Kurt A./Dinar, Ariel (2014). The residential water demand effect of increasing block rate water budgets. *Land Economics 90*(4), 683–699.

Barrage, Lint (2023, Hrsg.). *Fiscal costs of climate change in the United States*. Retrieved from Eidgenössische Technische Hochschule Zürich website: https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/mtec/cer-eth/cer-eth-dam/documents/working-papers/wp_23_380.pdf

Baumol, William/Oates, Wallace E. (1971). The Use of standards and prices for protection of the environment. *Swedish Journal of Economics 73*(1), 42–54.

BBH (2025). Ermittlung des Investitions- und Finanzierungsbedarfs für den zweiten Lebenszyklus der Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsnetze und -anlagen in den nächsten 10 bzw. 20 Jahren. *Becker Büttner Held (BBH-Gruppe), Studie im Auftrag des Verbandes kommunaler Unternehmen (VkU)*.

BDEW (2025b). Investitionen: Wasser. Investitionen Öffentliche Wasserwirtschaft und öffentliche Abwasserbeseitigung. *Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW), Berlin*.

BDEW (2025a). Wasserwirtschaft 2024 - Erste Zahlen. *Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW), Berlin*.

Becker, Lisa/Bernardt, Florian/Bieritz, Loreto/Mönnig, Anke/Parton, Frederik/Ulrich, Philip/Wolter, Marc Ingo (2022, Hrsg.). *INFORGE in a Pocket* (GWS-Kurzmitteilung No. 2022/02). Osnabrück. https://www.gws-os.com/de/publikationen/gws-kurzmitteilungen/detail/inforge-in-a-pocket.

Beek, Tim aus der (2025). Stellungnahme zum Thema Trink- und Brauchwasserversorgungsinfrastruktur. *Stellungnahme vom 7. Februar 2025 im Rahmen der Enquetekommission „Wasser in Zeiten der Klimakrise“ des Landtages Nordrhein-Westfalen*.

Bender, Steffen/Groth, Markus/Viktor, Elisabeth (2021). Auswirkungen des Klimawandels auf die zukünftige Grundwassernutzung. Betroffenheiten, Handlungsbedarfe und Lösungsansätze.

Grundwasser – Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie (Grundwasser) 26(1), 61–72. DOI: 10.1007/s00767-020-00465-9, abgerufen am 26. Oktober 2023.

Bergmann, Eckhard/Werry, Sylvia (1989). Der Wasserpfennig: Konstruktion und Auswirkungen einer Wasserentnahmeabgabe. *Umweltbundesamt, Forschungsbericht 102 01 116*.

Berlemann, Michael/Haustein, Erik/Steinhardt, Max F./Tutt, Jascha (2024). Do natural disasters affect household saving? Evidence from the August 2002 flood in Germany. *Freie Universität Berlin, School of Business & Economics: Discussion Paper Economics* (2024/4).

Berlemann, Michael/Methorst, Joel/Thum, Marcel (2022). 20 Jahre nach dem großen Hochwasser - Gefährdete Gemeinden für Einwohner attraktiver. *ifo Dresden berichtet 29*(04), 3–6.

Bezirksregierung Köln (2025). *Bezirksregierung Köln untersagt Wasserentnahme: Zu geringe Pegelstände*. https://www.bezreg-koeln.nrw.de/bezirksregierung-koeln-untersagt-wasserentnahme-zu-geringe-pegelstaende, abgerufen am 11. September 2025.

Bisselink, B./Bernhard, J./Gelati, E./Adamovic, M./Guenther, S./Mentaschi, L./Feyen, L./Roo, Arie P. J. de (2020). *Climate change and Europe's water resources*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Bjornlund, Henning/McKay, Jennifer (2002). Aspects of water markets for developing countries: Experiences from Australia, Chile, and the US. *Environment and Development Economics 7*, 769–795.

BMEL/BMUV (2024). Nitratbericht 2024. Bericht der Bundesrepublik Deutschland gemäß Richtlinie 91/676/EWG zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen. *Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz*.

Boeuf, Blandine/Fritsch, Oliver (2016). Studying the implementation of the Water Framework Directive in Europe: a meta-analysis of 89 journal articles. *Ecology and Society 21*(2).

Borusyak, Kirill/Jaravel, Xavier/Spiess, Jann (2024). Revisiting event-study designs: Robust and efficient estimation. *Review of Economic Studies 91*(6), 3253–3285.

Botta, Fabio/Eljezi, Kevin/Grüttner, André/Hesse, Mario (2025). Resilienter Wiederaufbau nach Naturkatastrophen? Hochwasserereignisse in Sachsen und Ableitungen für die Siedlungsentwicklung. *KOMKIS Analyse Nr. 28, Leipzig*.

Breidenbach, Philipp/Eilers, Lea (2018). RWI-GEO-GRID: Socio-economic data on grid level. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik 238*(6), 609–616.

Brent, Daniel/Wichman, Casey J. (2020). Do behavioral nudges interact with prevailing economic incentives? Pairing experimental and quasi-experimental evidence from water consumption. *Resources for the Future (RFF), Working Paper 22-2*.

Brent, Daniel A./Ward, Michael B. (2019). Price perceptions in water demand. *Journal of Environmental Economics and Management 98*, 102266.

Brödner, Romy (2018). Die Bodenrichtwertentwicklung bebauter Grundstücke in Überschwemmungsgebieten. Eine volkswirtschaftliche Betrachtung. *RuR 76*(5), 407–418.

Brödner, Romy (2019). *Reformvorschlag für den Hochwasserschutz in Deutschland: Deutschland Eine ökonomische Analyse des Zusammenhangs von Hochwasser und Bodenrichtwerten.* Technische Universität Chemnitz: Dissertation.

Bruno, Ellen M./Jessoe, Katrina (2021). Missing markets: Evidence on agricultural groundwater demand from volumetric pricing. *Journal of Public Economics 196*, 104374.

Bundeskartellamt (2016). Bericht über die großstädtische Trinkwasserversorgung in Deutschland. *Bundeskartellamt, Bonn*.

Buttschardt, Tillmann (2025). Stellungnahme zum Thema „Land- und Forstwirtschaft". *Stellungnahme vom 8. Juli 2025 im Rahmen der Enquetekommission „Wasser in Zeiten der Klimakrise“ des Landtages Nordrhein-Westfalen*.

Callaway, Brantly/Sant'Anna, Pedro H. C. (2021). Difference-in-differences with multiple time periods. *Journal of Econometrics 225*(2), 200–230.

Campagnolo, Lorenza/Cian, Enrica de/Pavanello, Filippo/Falchetta, Giacomo/Colelli, Francesco/Mansi, Gabriele A.,. . . Erica (2023, Hrsg.). *The cost of climate change on households and families in the EU*. https://www.eesc.europa.eu/sites/default/files/files/qe-04-23-897-en-n.pdf.

Chaisemartin, Clement de/D'Haultfoeuille (2020). Two-way fixed effects estimators with heterogeneous treatment effects. *American Economic Review 110*(9), 2964–2996.

Chang, Chan/Griffin, Ronald C. (1992). Water marketing as a reallocative institution in Texas. *Water Resources Research 28*, 879–890.

Civity (2018). Kosten und verursachungsgerechte Finanzierung einer vierten Reinigungsstufe in Kläranlagen Ökonomische Instrumente zur Reduktion von Arzneimittelrückständen. *Eine Studie der civity Management Consultants im Auftrag des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW)*.

Coase, Ronald H. (1960). The problem of social cost. *Journal of Law and Economics* (3), 1–44.

Colgan, Charles S./Beck, Michael W./Narayan, Siddharth (2017). Financing natural infrastructure for coastal flood damage reduction. *Lloyd's Tercentenary Research Foundation, London*.

Copernicus Climate Change Service (C3S)/World Meteorological Organization (WMO) (2025, Hrsg.). *European State of the Climate 2024*. http://climate.copernicus.eu/ESOTC/2024.

Cortes Sotomayor, Maximiliano/Löffler, Karsten/Rink, Sebastian/Seifert, Viktoria/Valdivia, Mica (2025). Von Risiken zur Klimaresilienz: Klimaanpassungsfinanzierung in Deutschland. *Frankfurt School of Finance and Management, Bundesverband Öffentlicher Banken Deutschlands (VÖB)*.

Cullmann, Astrid/Sundermann, Greta/Wägner, Nicole/Hirschhausen, Christian von/Kemfert, Claudia (2022). Wertvolle Ressource Wasser auch in Deutschland zunehmend belastet und regional übermäßig genutzt. *DIW Wochenbericht 89*(49), 651–660.

Daminato, Claudio/Diaz-Farina, Eugenio/Filippini, Massimo/Padron-Fumero, Noemi (2021). The impact of smart meters on residential water consumption: Evidence from a natural experiment in the Canary Islands. *Resource and Energy Economics 64*, 101221.

Demny, Gerd (2025). Stellungnahme zum Thema „Schutz vor Wasser". *Stellungnahme des Wasserverbandes Eifel-Rur vom 18. März 2025 im Rahmen der Enquetekommission „Wasser in Zeiten der Klimakrise“ des Landtages Nordrhein-Westfalen*.

Deutscher Bundestag (2014). Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (18. Ausschuss) gemäß § 56a der Geschäftsordnung. *Drucksache 18/2085, Deutscher Bundestag, Berlin*.

Deutscher Städtetag (2023). Finanzierung des kommunalen Klimaschutzes effizient, effektiv und flexibel gestalten. Modellskizze für ein effizientes und wirkungsvolles Verfahren zur Finanzierung kommunaler Klimaschutzmaßnahmen. *Deutscher Städtetag, Berlin und Köln*.

Diao, Xinshen/Roe, Terry (2003). Can a water market avert the “double-whammy” of trade reform and lead to a “win-win” outcome? *Journal of Evironmental Economics and Management 45*, 708–723.

Döring, Thomas/Gerhards, Eva/Thöne, Michael (2024). Klimaschutz und mehrjährige Steuerkraft im kommunalen Finanzausgleich Nordrhein-Westfalen. *FiFo-Bericht Nr. 34, Finanzwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität zu Köln (FiFo Köln)*.

DVGW (2025). Stellungnahme zur Trink- und Brauchwasserversorgungsinfrastruktur. *Stellungnahme des Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. Landesgruppe Nordrhein-Westfalen im Rahmen der Enquetekommission „Wasser in Zeiten der Klimakrise“ des Landtages Nordrhein-Westfalen*.

Ebers, Niklas/Stupak, Nataliya/Hüttel, Silke/Woelfert, Mats/Müller-Thomy, Hannes (2023, Hrsg.). *Potenzialabschätzung von technischen Wasserspeicheroptionen, Bewässerungsansätzen und ihrer Umsetzbarkeit* (Thünen Working Paper No. 227). Braunschweig. https://ageconsearch.umn.edu/record/338987/?v=pdf.

EEA (2013). Assessment of cost recovery through water pricing. *EEA Technical Report Nr. 16/2013, Europäische Umweltagentur (EEA), Kopenhagen*.

Egerer, Sabine/Puente, Andrea F./Peichl, Michael/Rakovec, Oldrich/Samaniego, Luis/Schneider, Uwe A. (2023). Limited potential of irrigation to prevent potato yield losses in Germany under climate change. *Agricultural Systems 207*(103633), 1–13. DOI: 10.1016/j.agsy.2023.103633, abgerufen am 26. Oktober 2023.

Enquetekommission III (2025, Hrsg.). *Schutz vor Wasser*. Düsseldorf. https://www.landtag.nrw.de/files/live/sites/landtag-r20/files/Internet/I.A.1/EK/18.%20WP/EK%20III/EKPr%2022.pdf.

Fehnker, David/Reuschel, Saskia/Stöver, Britta (2025, Hrsg.). *Climate crisis and sustainability: the impact of climate change on SDG indicators in Germany* (GWS Discussion Paper No. 2025/1). Osnabrück. http://papers.gws-os.com/gws-paper25-1.pdf.

Ferraro, Paul J./Price, Michael K. (2013). Using non-pecuniary strategies to influence behavior: Evidence from a large scale field experiment. *Review of Economics and Statistics 95*(1), 64–73.

Fichtner Management Consulting (2025). BDEW & DVGW: Klimakosten in der Wasserversorgung. *Pilotstudie im Auftrag des Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) und des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfachs (DVGW)*.

Fisher-Vanden, Karen/Olmstead, Sheila (2013). Moving pollution trading from air to water: Potential, problems, and prognosis. *Journal of Economic Perspectives 27*(1), 147–172.

Flaute, Markus/Reuschel, Saskia/Stöver, Britta (2022, Hrsg.). *Volkswirtschaftliche Folgekosten durch Klimawandel: Szenarioanalyse bis 2050: Studie im Rahmen des Projekts Kosten durch Klimawandelfolgen in Deutschland* (GWS Research Report No. 2022/02). Osnabrück. https://papers.gws-os.com/gws-researchreport22-2.pdf.

Fließ, Ronja/Baumeister, Christof/Gudera, Thomas/Hergesell, Mario/Kopp, Benjamin/Neumann, Jörg/Posselt, Miriam (2021). Auswirkungen des Klimawandels auf das Grundwasser und die Wasserversorgung in Süddeutschland. *Grundwasser – Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie (Grundwasser)* vom 2021, 33–45.

Fritsch, Uta/Zebisch, Marc/Voß, Maike/Linsenmeier, Manuel/Kahlenborn, Walter/Porst, Luise,. . . Fleischer, Claudius (2021, Hrsg.). *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland: Teilbericht 3: Risiken und Anpassung im Cluster Wasser* (Climate Change No. 22).

Frondel, Manuel/Niehues, Delia/Peetz, Valerie/Sommer, Stephan/Tomberg, Lukas (2025). Attitudes toward water conservation: evidence from a large sample of households in Germany. *Environmental Research Letters* (20), 84056.

Frondel, Manuel/Niehues, Delia A./Sommer, Stephan (2021). Wasserverbrauch privater Haushalte in Deutschland: Eine empirische Mikroanalyse. *Zeitschrift für Wirtschaftspolitik 70*(3), 230–254.

Fuentes, Andrés (2011). Policies towards a sustainable use of water in Spain. *OECD Economics Department Working Papers*.

Gaudin, Sylvestre (2007). Effect of price information on residential water demand. *Applied Economics 38*(4), 383–393.

Gawel, Erik (2014). Das Wasserentnahmeentgeltgesetz Nordrhein-Westfalen. Bestandsaufnahme und Evaluierung. *Gutachten im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf*.

Gawel, Erik (2015). Zur Rechtfertigung der Ausnahmen von der Abgabepflicht für Wasserentnahmen. *Natur und Recht 37*(1), 17–27.

Gawel, Erik/Bretschneider, Wolfgang (2016). Das Wasserentnahmeentgelt in Baden-Württemberg. Bestandsaufnahme und Evaluierung. *Endbericht im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft des Landes Baden-Württemberg*.

Gawel, Erik/Köck, Wolfgang (2023). Endbericht zum Vorhaben Internalisierung von Umwelt- und Ressourcenkosten gemäß Vorgaben des Zukunftsplans Wasser. *Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV), Wiesbaden*.

Gawel, Erik/Köck, Wolfgang/Fischer, Henrik/Möckel, Stefan (2017). Arzneimittelabgabe – Inpflichtnahme des Arzneimittelsektors für Maßnahmen zur Reduktion von Mikroschadstoffen in Gewässern. *Umweltbundesamt, UBA Texte Nr. 115/2017*.

Gawel, Erik/Köck, Wolfgang/Kern, Katharina/Möckel, Stefan/Fälsch, Marcel/Völkner, Thomas/Holländer, Robert (2011). Weiterentwicklung von Abwasserabgabe und Wasserentnahmeentgelten zu einer umfassenden Wassernutzungsabgabe. *Umweltbundesamt, UBA Texte Nr. 67/2011*.

Gawel, Erik/Köck, Wolfgang/Kern, Katharina/Schindler, Harry/Holländer, Robert/Anlauf, Katrin/Rüger, Jana/Töpfer, Christoph (2014). Reform der Abwasserabgabe: Optionen, Szenarien und Auswirkungen einer fortzuentwickelnden Regelung. *Umweltbundesamt, UBA Texte Nr. 55/2014*.

Gawel, Erik/Koeck, Wolfgang/Schindler, Harry/Kern, Katharina/Hollaender, Robert/Rueger, Jana/Anlauf, Katrin (2014). Novellierung des Abwasserabgabengesetzes – Reformoptionen und ihre Bewertung. *Zeitschrift für Wasserrecht 53*(2), 57–92.

Gawel, Erik/Schindler, Harry (2014). Aufkommen und Aufkommensverwendung der Abwasserabgabe. *UFZ Discussion Paper Nr. 24/2014, Leipzig*.

Gawel, Erik/Strunz, Sebastian/Holländer, Robert/Lautenschläger, Sabine/Stumpf, Lukas/Jaschke, Gregor/Spillecke, Hermann (2021). Reform des Abwasserabgabengesetzes - mögliche Aufkommens- und Zahllasteffekte. *Umweltbundesamt, UBA Texte Nr. 60/2021*.

GDV (2025). Datenservice zum Naturgefahrenreport 2024. *Gesamtverband der Versicherer*.

Geißler, Rene (2021). Ein kommunales Investitionsprogramm für das nächste Jahrzehnt: Die Verfahren sind entscheidend. *Policy Paper, Dezernat Zukunft e. V., Berlin*.

Getzner, Michael/Köhler, Bettina/Krisch, Astrid/Plank, Leonhard (2018). *Vergleich europäischer Systeme der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung*. Wien: Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien.

Goodman-Bacon, Andrew (2021). Difference-in-differences with variation in treatment timing. *Journal of Econometrics 225*(2), 254–277.

Gottlieb, Benjamin (2024). *The effects of water abstraction fees on non-public water abstractions: Evidence from German county data.*

Graf, Peter/Zipperer, Daniel/Flerus, Rolf/Hoffmann, Günter/Schreiber, Winfried (2013). Die Preis- und Gebühren- transparenzinitiative in Rheinland-Pfalz. *DVGW-Jahresrevue 12/2013, Wasserpraxis. Trinkwasser.*, 62–66.

Grafton, R. Quentin/Landry, Clay/Libecap, Gary/O'Brien, Robert (2010). Water markets: Australia's Murray-Darling Basin and the US Southwest. *NBER Working Paper Series*.

Groß, Christian/Wagner, Gert C. (2021). Versicherungspflicht für Elementarschäden. *ifo-Schnelldienst 74*(11), 6–10.

Großmann, Anett/Hohmann, Frank/Lutz, Christian/Reuschel, Saskia (2022, Hrsg.). *Supporting Climate Resilient Economic Development in Kazakhstan. Application of the e3.kz Model to Analyze the Economy-wide Impacts of Climate Change Adaptation*. Berlin.

Handwerk.NRW (2025). Stellungnahme zum „Industrie, Gewerbe und Handwerk". *Stellungnahme der Dachorganisation des Handwerks in Nordrhein-Westfalen vom 18. April 2025 im Rahmen der Enquetekommission „Wasser in Zeiten der Klimakrise" des Landtages Nordrhein-Westfalen*.

Havekes, Herman/Koster, Martin/Dekking, Wijnand/Uijterlinde, Rob/Wensink, Willem/Walkier, Ron (2017). Water governance. The Dutch water authority model. *Dutch Water Authorities, Den Haag*.

Havranek/Tomas/Irsova, Zuzana/Vlach, Tomas (2018). Measuring the income elasticity of water demand: the importance of publication and endogeneity biases. *Land Economics 94*(2), 259–283.

Hearne, Robert R./Easter, K. William (1997). The economic and financial gains from water markets in Chile. *Agricultural Economics 15*, 187–199.

Heinz, I. (2008). Co-operative agreements and the EU Water Framework Directive in conjunction with the Common Agricultural Policy. *Hydrol. Earth Syst. Sci. 12*(3), 715–726.

Hellwig, Michael/Polk, Andreas (2021). Do political links influence water prices? Determinants of water prices in Germany. *Utilities Policy 70*, 101184.

Hendricks, Andreas/Schumann, Martin/Adjinski, Antje/Bix, Dagmar/Hindorf, Marion/Weber, Thomas (2019). Die europäische Wasserrahmenrichtlinie: Umsetzungsprobleme und Verbesserungsansätze durch die Flurbereinigung. *Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement 144*(5), 284–291.

Hillenbrand, Thomas/Tettenborn, Felix/Fuchs, Stephan/Toshovski, Snezhina/Metzger, Steffen/Tjoeng, Imee/Wermter, Paul/Kersting, Michael/Hecht, Dieter/Werbeck, Nicola/Wunderlin, Pascal (2016). Maßnahmen zur Verminderung des Eintrages von Mikroschadstoffen in die Gewässer – Phase 2. *Umweltbundesamt, UBA Texte Nr. 60/2016*.

Holländer, Robert/Lautenschläger, Sabine/Interwies, Eduard/Görlitz, Stefan/Pielow, Johannes-Christian (2020). Chancen und Herausforderungen der Verknüpfungen der Systeme in der Wasserwirtschaft (Wasser 4.0). *Umweltbundesamt, UBA Texte Nr. 29/2020*.

Hölscher, Linda/Hussels, Gideon/Hippe, Friederike/Lange, Laura/Bednar-Friedl, Birgit/Knittel, Nina (2025b). Finanzielle Implikationen des Klimawandels. Finanzierung von Klimaanpassung und Klimaresilienz öffentlicher Haushalte. *Studie im Auftrag der Wissenschaftsplattform (WPKS)*.

Hölscher, Linda/Schulze, Paul/Kohli, Anik/Peter, Martin (2025a). Ausgaben des Bundes für die Anpassung an den Klimawandel. Entwicklung und Pilotierung einer Analysemethodik. *UBA, Reihe Climate Change Nr. 07/2025*.

Hudson, Paul/Botzen, W. J. Wouter/Aerts, Jeroen C.J.H. (2019). Flood insurance arrangements in the European Union for future flood risk under climate and socioeconomic change. *Global Environmental Change 58*, 101966.

Hudson, Paul/Czajkowski, Jeffrey/Kreibich, Heidi (2017). Risk selection and moral hazard in natural disaster insurance markets: Empirical evidence from Germany and the United States. *Land Economics 93*.

IBH/WBW (2013). Starkregen. Was können Kommunen tun? *Informations- und Beratungszentrum Hochwasservorsorge Rheinland-Pfalz und WBWFortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH*.

Ibisch, Pierre (2024). Stellungnahme zum Thema „Klimaveränderungen und Ökosysteme - Wie kann NRW den anstehenden Herausforderungen begegnen?“. *Stellungnahme vom 13. Dezember 2024 im Rahmen der Enquetekommission „Wasser in Zeiten der Klimakrise“ des Landtages Nordrhein-Westfalen*.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2023, Hrsg.). *Synthesis Report of the IPCC Sixth Asssessment Report: Summary for Policymakers.*

IWW/FiW/IKT (2019). Studie zum Stand und zu prioritären Handlungsfeldern der Wasserwirtschaft in NRW. Wasserwirtschaftsstudie NRW. *Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung (IWW), Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW), IKT-Institut für Unterirdische Infrastruktur (Gelsenkirchen)*.

Jass, Marietta (1990). Erfolgskontrolle des Abwasserabgabengesetzes. Ein Konzept zur Erfassung der Gesetzeswirkungen verbunden mit einer empirischen Untersuchung in der Papierindustrie. *Sozialökonomische Schriften, Band 1, Frankfurt am Main*.

Kahlenborn, Walter/Porst, Luise/Voß, Maike/Hölscher, Linda/Undorf, Sabine/Wolf, Mareike,. . . Schaus, Inkeer (2021, Hrsg.). *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland: Teilbericht 6: Integrierte Auswertung - Klimarisiken, Handlungserfordernisse und Forschungsbedarfe* (Climate Change No. 25/2021).

Klaiber, H. Allen/Smith, V. Kerry/Kaminsky, Michael/Strong, Aaron (2014). Measuring price elasticities for residential water demand with limited information. *Land Economics 90*(1), 100–113.

Krauß, Manuel Christian (2022). Entwicklung einer Methodik zur Bewertung von Trinkwassertarifen für Privathaushalte in Deutschland. *Doktorarbeit, Stuttgarter Berichte zur Siedlungswasserwirtschaft, Band 252*.

Krumm, Raimund (2007). Neue Ansätze zur flächenschutzpolitischen Reform des Kommunalen Finanzausgleichs. *IAW Diskussionspapiere, Nr. 37, Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung, Tübingen*.

Lago, Manuel/Möller-Gulland, Jennifer (2012). WP3 EX-POST Case studies: Comparative Analysis Report. *EPI Water, Comparative Analysis Report Nr. 3.2*.

Lamberty, Georg/Kemper, Melanie/Naumann, Stephan (2020). Unsere Bäche und Flüsse. Renaturieren – entwickeln – naturnah unterhalten. *Umweltbundesamt (UBA)*.

Landesregierung NRW (2024b). Klimaanpassung Nordrhein-Westfalen. Landesstrategie 2024–2029. *Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf*.

Landesregierung NRW (2024a). Wasserversorgung in Nordrhein-Westfalen. Benchmarking-Projekt. Ergebnisbericht 2023/2024. *Staatskanzlei des Landes Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf*.

LAWA (2020). Kosten der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland Ergebnis einer Kostenabschätzung bearbeitet im Auftrag der LAWA-VV von den Mitgliedern des LAWA-

Expertenkreises „Wirtschaftliche Analyse“. *Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)*.

LAWA (2023). 10 Jahre Nationales Hochwasserschutzprogramm (NHWSP). Grundlagen und Umsetzungsstand. *Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)*.

LAWA (2024). Wassersensible Siedlungsentwicklung. Strategie und Handlungskonzept. *Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)*.

Lehr, Ulrike/Lutz, Christian. Macro-econometric and structural models In *Soytaş, Sarı (Hg.) 2020. Routledge Handbook of Energy Economics* (473–481).

Linkous, Evangeline R. (2016). Transfer of development rights in theory and practice: the restructuring of TDR to incentivize development *51*, 162–171.

Lutz, Christian/Reuschel, Saskia/Stöver, Britta/Becker, Lisa/Kemmler, Andreas/Eiserbeck, Lukas,. . . Limbers, Jan (2025, Hrsg.). *Szenarien der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung in Deutschland im Kontext von Klimaschutz, Klimawandel und Klimaanpassung: Endbericht zum Forschungsauftrag "Auswirkungen des Klimawandels, des Klimaschutzes und der Klimaanpassung auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung in Deutschland (FA 05/22)"*. Osnabrück. https://gws-os.com/fileadmin/downloads/endbericht_bmwk_klima_fa0255.pdf.

Martínez-Espiñeira, Roberto/García-Valiñas, Maria A./González-Gómez, Francisco (2009). Does private management of water supply services really increase prices? An empirical analysis in Spain. *Urban Studies 46*(4), 923–945.

Martins, Rita/Antunes, Micaela/Fortunato, Adelino (2020). Regulatory changes to Portugal's social tariffs: Carrying water in a sieve? *Utilities Policy 64*, 101038.

Mayol, Alexandre (2017). Social and nonlinear tariffs on drinking water: cui bono? Empirical evidence from a natural experiment in France. *Revue d'économie politique 6*(127), 1161–1185.

Meilinger, Valtentin/Soler, Natàlia G./Vetter, Andreas (2024, Hrsg.). *Ziele und Politikinstrumente für klimaresiliente Schwammstädte: Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt „Neues Europäisches Bauhaus weiterdenken – AdNEB“.*

Meuchelböck, Saskia (2025). Navigating supply chain disruptions: How firms respond to low water levels. *Working Paper*.

MKUEM Rheinland-Pfalz (2025). Benchmarking Wasserwirtschaft für Rheinland-Pfalz, Erhebungsjahr 2023. *Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz*.

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

MNUV NRW (2024). Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen. *Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen*.

Möckel, Stefan/Gawel/Erik/Liess, Matthias/Neumeister, Lars (2021). Wirkung verschiedener Abgabenkonzepte zur Reduktion des Pestizideinsatzes in Deutschland. Eine Simulationsanalyse. *Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Studie im Auftrag der GLS Bank und GLS Bank Stiftung*.

Möller-Gulland, Jennifer/Lago, Manuel/Anzaluda, Gerardo (2015b). Water abstraction charges and compensation payments in Baden-Württemberg (Germany) In *Lago, Myšiak et al 2015b* (53–72).

Möller-Gulland, Jennifer/Lago, Manuel/McGlade, Katorina/Anzaluda, Gerardo (2015a). Effluent tax in Germany In *Lago, Myšiak et al. (Hg.) 2015a – Use of economic instruments* (21–38).

Mönnig, Anke/Stöver, Britta (2024, Hrsg.). *Vom Szenario zu Handlungsempfehlungen: Die konzeptionelle Idee einer Handlungsfeldmatrix* (GWS Kurzmitteilung No. 2024/6). Osnabrück. https://gws-os.com/fileadmin/downloads/GWS-Kurzmitteilung_2024_6.pdf.

Müller, Christopher (2015). Welfare effects of water pricing in Germany. *Water Economics and Policy* (1), 1550019.

MULNV NRW (2021b). Bewirtschaftungsplan 2022-2027 für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas. *Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV NRW), Düsseldorf*.

MULNV NRW (2021c). Maßnahmenprogramm 2022-2027 für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas. *Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf*.

MULNV NRW (2024a, Hrsg.). *H2O - NRW: Wasserwirtschaft im Klimawandel*. https://www.umwelt.nrw.de/system/files/media/document/file/eckpunkte-auf-dem-weg-zur-zukunftsstrategie-wasser.pdf.

MULNV NRW (2024b, Hrsg.). *Richtlinie für die Förderung von Maßnahmen der Wasserwirtschaft für das Hochwasserrisikomanagement und zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie* (Ministerialblatt No. 44). https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_vbl_detail_text?anw_nr=7&vd_id=22002&ver=8&val=22002&sg=0&menu=0&vd_back=N.

Nataraj, Shanthi/Hanemann, Michael (2011). Does marginal price matter? A regression discontinuity approach to estimating water demand. *Journal of Environmental Economics and Management 61*(2), 198–212.

Netzwerk Klimaanpassung & Unternehmen.NRW (2024). Die Klimaanpassungswirtschaft auf globaler Ebene. Märkte, Entwicklungen und Perspektiven aus Sicht von Nordrhein-Westfalen. *Netzwerk Klimaanpassung & Unternehmen.NRW, Prognos AG, Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr (MUNV) NRW*.

Neumüller, Jürgen (2000). Wirksamkeit von Grundwasserabgaben für den Grundwasserschutz. Am Beispiel des Bundeslandes Hessen.

Niederste-Hollenberg, Jutta/Hillenbrand, Thomas/Greiwe, Jan/Gruber, Sonia/Marscheider-Weidemann/Rothengatter, Oliver/Sartorius, Christian/Schleich, Joachim/Walz, Rainer (2025). Innovationen in der Wasserwirtschaft: Patent-, Publikations-, Außenhandelsanalyse zur technologischen Leistungsfähigkeit der deutschen Wasserwirtschaft. (Innovations-)Ökonomische Betrachtungen von Wasserverschmutzung und Wasserknappheit. *Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 9/2025, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe*.

Niehues, Berthold (2024, Hrsg.). *Szenarien der zukünftigen Wassergewinnung aus den natürlichen Süßwasserressourcen für Deutschland: Überblick aus aktuellen DVGW-Studien und statistischen Daten*. Bonn. https://www.dvgw.de/medien/dvgw/leistungen/publikationen/szenarien-wassergewinnung-dvgw.pdf.

Noppen, Ingo (2024). Stellungnahme zum Fragenspektrum „Klimaveränderungen und Ökosysteme – Wie kann NRW den anstehenden Herausforderungen begegnen?“. *Stellungnahme des Wupperverbandes vom 13. Dezember 2024 im Rahmen der Enquetekommission „Wasser in Zeiten der Klimakrise“ des Landtages Nordrhein-Westfalen*.

Odersky, Moritz/Löffler, Max (2024). Differential exposure to climate change? Evidence from the 2021 floods in Germany. *Journal of Economic Inequality 22*(3), 551–576.

OECD (2020b). Addressing the social consequences of tariffs for water supply and sanitation. *OECD Environment Working Papers Nr. 166*.

OECD (2020a). Financing water supply, sanitation and flood protection. Challenges in EU member states and policy options. *OECD Studies on Water, Paris*.

OECD (2010). Pricing water resources and water and sanitation services.

OECD (2012). Financing water resources management: An OECD perspective. *ENV/EPOC/WPBWE(2011)4/FINAL*.

OECD (2014). Water governance in the Netherlands. Fit for the Future? *OECD Studies on Water, Paris*.

OECD (2022). Financing a water secure future. *OECD Studies on Water, Paris*.

Oelmann, Mark/Czichy, Christoph/Beek, Tim aus der/Wencki, Kristina (2021). Gutachten zur Umsetzbarkeit der vom BDEW in die Diskussion gebrachten Fonds-Lösung zur Finanzierung der Spurenstoff-Elimination in Kläranlagen“. *Gutachten für den Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW)*.

Oelmann, Mark/Czichy, Christoph/Gendries, Siegfried (2023). Zur Anpassung von Wasserpreismodellen vor dem Hintergrund aktueller Herausforderungen (Teil 1). *DVGW Energie | Wasser Praxis Nr. 05/2023*, 30–37.

Oelmann, Mark/Gendries, Siegfried (2012). Auf dem Weg zu einem neuen Tarifmodell in der deutschen Wasserversorgung Teil 1: Anforderungen aus Sicht eines Wasserversorgers, Prozessgestaltung und Datengenerierung. *gwf-Wasser/Abwasser Juli/August 2012, Fachberichte, Wasserversorgung 153*(9), 956–963.

Oelmann, Mark/Roters, Benedikt/Hoffjan, Andreas/Hippe, Michael/Wedmann, Thomas (2017). Investitionsstau in der Abwasserentsorgung. Ausgewählte Lösungsansätze aus ökonomischer und ingenieurwissenschaftlicher Perspektive. *KA Korrespondenz Abwasser, Abfall 64*(2), 131–137.

Olmstead, Sheila/Hanemann, W. Michael/Stavins, Robert (2007). Water demand under alternative price structures. *NBER Working Paper Series Nr. 13573*.

Olmstead, Sheila M. (2010). The Economics of managing scarce water resources. *Review of Environmental Economics and Policy 4*(2), 179–198.

Olmstead, Sheila M. (2013). Climate change adaptation and water resource management: A review of the literature. *Energy Economics 46*, 500–509.

Olmstead, Sheila M./Stavins, Robert N. (2009). Comparing price and nonprice approaches to urban water conservation. *Water Resources Research 45*(4).

Osberghaus, Daniel (2014). The determinants of private flood mitigation measures in Germany. Evidence from a nationwide survey. *ZEW Discussion Paper Nr. 14-032*.

Osberghaus, Daniel (2021). Staatliche Fluthilfe: Kurzfristig notwendig, aber keine nachhaltige Lösung. *ifo-Schnelldienst 74*(11), 3–6.

Osberghaus, Daniel/Hünewaldt, Victoria (2023). Neighborhood effects in climate change adaptation behavior: empirical evidence from Germany. *Regional Environmental Change 23*(95).

Pannicke-Prochnow, Nadine/Krohn, Christopher/Albrecht, Juliane/Thinius, Karin/Ferber, Uwe/Eckert, Karl (2021). Bessere Nutzung von Entsiegelungspotenzialen zur Wiederherstellung von Bodenfunktionen und zur Klimaanpassung. *Umweltbundesamt, UBA Texte Nr. 141/2021*.

Pusch, Martin (2024). Stellungnahme zum Thema „Klimaveränderungen und Ökosysteme – Wie kann NRW den anstehenden Herausforderungen begegnen?“. *Stellungnahme vom 13. Dezember 2024 im Rahmen der Enquetekommission „Wasser in Zeiten der Klimakrise“ des Landtages Nordrhein-Westfalen*.

Puyol, Joan/Raggi, Meri/Viaggi, Davide (2006). The potential impact of markets for irrigation water in Italy and Spain: A comparison of two study areas. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics 50*, 361–380.

Raffer, Christian/Scheller, Hendrik/Zahn, Frida von (2025). KfW-Kommunalpanel 2025. *KfW Research, KfW Bankengruppe, Deutsches Institut für Urbanistik*.

Reese, Moritz/Bedtke, Norman/Gawel, Erik/Köck, Wolfgang/Möckel, Stefan (2018). Wasserrahmenrichtlinie – Wege aus der Umsetzungskrise. Rechtliche, organisatorische und fiskalische Wege zu einer richtlinienkonformen Gewässerentwicklung am Beispiel Niedersachsens. *Leipziger Schriften zum Umwelt- und Planungsrecht 37, Nomos, 1. Auflage*.

Reinhardt, Michael (2021). Erweiterte Hersteller- und Produktverantwortung im Abwasserrecht. Rechtliche Eckpunkte für eine verursachergerechte Lastentragung bei der Vermeidung und Reduzierung von Spurenstoffen im Gewässer. *Natur und Recht 43*, 8–16.

Renwick, Mary E./Green, Richard D. (2000). Do residential water demand side management policies measure up? An analysis of eight California water agencies. *Journal of Environmental Economics and Management 40*(1), 37–55.

Renzetti, Steven (1992). Estimating the structure of industrial water demands: The case of Canadian manufacturing. *Land Economics 68*(4), 396.

Reynaud, Arnaud (2003). An econometric estimation of industrial water demand in France. *Environmental and Resource Economics 25*(2), 213–232.

Reynaud, Arnaud (2015). Modelling household water demand in Europe. Insights from a cross-country econometric analysis of EU-28 countries. *European Commission, JRC Technical Reports, EUR 27310 EN*.

Romano, Giulia/Guerrini, Andrea/Senoner, Thomas (2020). Establishing a new water tariff method that complies with European principles and respects statutory autonomy: The case of South Tyrol. *Utilities Policy 64*, 101050.

Roth, Markus (2021). Ausgestaltung einer verpflichtenden Elementarschadenversicherung. *ifo-Schnelldienst 74*(11), 22–25.

Ruester, Sophia/Zschille, Michael (2010). The impact of governance structure on firm performance: An application to the German water distribution sector. *Utilities Policy* (18), 154–162.

Rufat, Samuel/Robinson, Peter J./Botzen, Wouter J. W. (2024). Insights into the complementarity of natural disaster insurance purchases and risk reduction behavior. *Risk Analysis 44*(1), 141–154.

Rüger, Jana/Gawel, Erik/Kern, Katharina (2014). Reformansätze für eine praktikable, aber lenkungstaugliche Niederschlagswasserabgabe. *UFZ Discussion Papers, Nr. 23/2014, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Leipzig*.

Saal, David S./Parker, David (2001). Productivity and price performance in the privatized water and sewerage companies of England and Wales. *Journal of Regulatory Economics 20*(1), 61–90.

Schade, W./Khanna, A. A./Mader, S./Streif, M./Abkai, T./Stasio, C. de/Fermi, F./Bielanska, D./Deidda, C./Thiery, W./Maatsch, S. (2024). Support study on the climate adaptation and cross-border investment needs to realise the TEN-T network. *Europäische Kommission, Dienststelle für Mobilität und Transport, Brüssel*.

Schäfer, Heinrich (2024). Stellungnahme zum Thema „Klimaveränderungen und Ökosysteme“. *Stellungnahme des Erftverbandes vom 13. Dezember 2024 im Rahmen der Enquetekommission „Wasser in Zeiten der Klimakrise“ des Landtages Nordrhein-Westfalen*.

Scheck, Gero Frank/Cullmann, Astrid/Kemfert, Claudia/Meran, Georg/Hirschhausen, Christian von/Westphal, Marcel (2025). Wasserkonflikte im Spreegebiet durch Anpassung der Wasserentnahmeentgelte und Renaturierung lösbar. *DIW-Wochenbericht Nr. 21/2025, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin)*.

Schleich, Joachim/Hillenbrand, Thomas (2009). Determinants of residential water demand in Germany. *Ecological Economics 68*(6), 1756–1769.

Schleich, Joachim/Hillenbrand, Thomas (2019). Residential water demand responds asymmetrically to rising and falling prices. *Applied Economics 51*(45), 4973–4981.

Schuerhoff, Marianne/Weikard, Hans-Peter/Zetland, David (2013). The life and death of Dutch groundwater tax. *Water Policy 15*(6), 1064–1077.

Schultz, Martin T./Cavanagh, Sheila M./Gu, Bisheng/Eaton, David J. (1997). The consequences of water consumption restrictions during the Corpus Christi Drought of 1996. *University of Austin (Texas)*.

Schuß, Eric/Thöne, Michael (2025). Gesamtperspektive 2045: Klimaorientierte Transformation des kommunalen Kapitalstocks. *FiFo-Bericht Nr. 37, Finanzwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität zu Köln (FiFo Köln)*.

Schwartz, Klaas/Marois, Thomas (2022). Untapping the sustainable water bank's public financing for Dutch drinking water companies. *Water International 47*(5), 691–710.

Shahab, Sina/Clinch, J. Peter/O'Neill, Eoin (2018). Estimates of transaction costs in transfer of development rights programs. *Journal of the American Planning Association 84*(1), 61–75.

Smith, Steven M./Andersson, Krister/Cody, Kelsey C./Cox, Michael/Ficklin, Darren (2017). Responding to a groundwater crisis: the effects of self-imposed economic incentives. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists 4*(4), 985–1023.

SRU (1974). Die Abwasserabgabe. Wassergüterwirtschaftliche und gesamtökonomische Wirkungen. *Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU), Berlin, 2. Sondergutachten*.

SRU (2020). Wasserrahmenrichtlinie für die ökologische Gewässerentwicklung nutzen. *Umweltgutachten, Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU), Berlin*.

Städtetag NRW/Landkreistag NRW/Städte- und Gemeindebund NRW (2025). Stellungnahme zum Thema „Schutz vor Wasser". *Stellungnahme der Arbeitsgemeinschaft der kommunalen Spitzenverbände Nordrhein-Westfalen vom 18. März 2025 im Rahmen der Enquetekommission „Wasser in Zeiten der Klimakrise" des Landtages Nordrhein-Westfalen*.

Starke, Tim/Rottmann, Oliver/Hesse, Mario/Kratzmann, Alexander/Mengs, Christoph (2018). Trinkwasserversorgung: privat gleich teuer? *Wirtschaftsdienst 98*(7), 519–527.

Statistisches Bundesamt (2025). Erhebung der nichtöffentlichen Wasserversorgung und der nichtöffentlichen Abwasserentsorgung. Qualitätsbericht. *Statistisches Bundesamt, Wiesbaden*.

Stavenhagen, Martin/Burrman, Joost/Tortajada, Cecilia (2018). Saving water in cities: Assessing policies for residential water demand management in four cities in Europe. *Cities 79*, 187–195.

Stein, Ulf/Tröltzsch, Jenny/Vidaurre, Rodrigo/Schritt, Hannes/Bueb, Benedict/Reinecke, Johanna (2024). Auswirkung des Klimawandels auf die Wasserverfügbarkeit - Anpassung an Trockenheit und Dürre in Deutschland (WADKlim). *Umweltbundesamt, UBA Texte Nr. 143/2024*.

Steinmann, Carmen B./Guillod, Benoit P./Fairless, Christopher/Bresch, David N. (2023). A generalized framework for designing open-source natural hazard parametric insurance. *Environment Systems and Decisions 43*, 555–568.

Stöver, Britta/Bernardt, Florian (2023, Hrsg.). *Resilience of German regions to climate change* (GWS Discussion Paper No. 2023/02). Osnabrück. http://papers.gws-os.com/gws-paper23-2.pdf.

Stöver, Britta/Flaute, Markus/Reuschel, Saskia (2022, Hrsg.). *Forschungsstand und Literatur zu den volkswirtschaftlichen Folgekosten des Klimawandels in Deutschland: Studie im Rahmen des Projektes Kosten durch Klimawandelfolgen in Deutschland* (GWS Research Report No. 2022/01). Osnabrück. http://papers.gws-os.com/gws-researchreport22-1.pdf.

Stöver, Britta/Reuschel, Saskia/Wolter, Marc Ingo/Daßler, Jannik/Bernardt, Florian (2025, Hrsg.). *Die Kosten des Klimawandels für Deutschland 2025–2050: Aus den Arbeiten zur Basisprojektion des INFORGE-Modells 2025* (GWS Research Report No. 2025/01). Osnabrück. https://www.gws-os.com/de/publikationen/alle-publikationen/detail/die-kosten-des-klimawandels-fuer-deutschland-2025-2050.

Sun, Liyang/Abraham, Sarah (2021). Estimating dynamic treatment effects in event studies with heterogeneous treatment effects. *Journal of Econometrics 225*(2), 175–199.

Thöne, Michael/Monsef, Roschan (2025). Transformation. Investition. Nachhaltigkeit. NRW.Bank.Fokus Kommunen 2025. *FiFo-Kommunalbefragung 2025, Finanzwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität zu Köln*.

Thöne, Michael/Willeken, Jan (2024). Transformation. Investition. Nachhaltigkeit. NRW.Bank.Fokus Kommunen 2024. *FiFo-Kommunalbefragung 2024, Finanzwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität zu Köln*.

Trenczek, Jan/Lühr, Oliver/Eiserbeck, Lukas/Sandhövel, Myrna (2022, Hrsg.). *Übersicht vergangener Extremwetterschäden in Deutschland: Methodik und Erstellung einer Schadensübersicht*. https://www.prognos.com/sites/default/files/2022-07/Prognos_KlimawandelfolgenDeutschland_%C3%9Cbersicht%20vergangener%20Extremwettersch%C3%A4den_AP2_1.pdf.

Trenczek, Jan/Lühr, Oliver/Eiserbeck, Lukas/Sandhövel, Myrna/Ibens, Dorothee (2022, Hrsg.). *Auswahlprozess zur Detailuntersuchung eines klimawandelbezogenen Extremereignisses: Methodisches Konzept und Anwendung* (Projektbericht "Kosten durch Klimawandelfolgen"). Düsseldorf. https://www.prognos.com/sites/default/files/2022-07/Prognos_KlimawandelfolgenDeutschland_%20Auswahl_Untersuchungsereignisse_AP2_2.pdf.

UBA (2023). Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. *Umweltbundesamt (UBA), Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe*.

UBA (2024, Hrsg.). *Auswirkung des Klimawandels auf die Wasserverfügbarkeit: Anpassung an Trockenheit und Dürre in Deutschland (WADKlim)* (Texte No. 143). Dessau-Roßlau.

Ulrich, Philip/Bernardt, Florian/Parton, Frederik/Sonnenburg, Anja/Többen, Johannes (2022, Hrsg.). *Das neue LÄNDER-Modell: Beispielszenario zum Ausbau der Photovoltaik* (GWS Discussion Paper No. 2022/02). Osnabrück. https://www.gws-os.com/de/publikationen/alle-publikationen/detail/das-neue-laender-modell.

Unternehmer.NRW (2025). Stellungnahme zum Thema „Industrie, Gewerbe und Handwerk“. *Stellungnahme vom 12. Mai 2025 im Rahmen der Enquetekommission „Wasser in Zeiten der Klimakrise“ des Landtages Nordrhein-Westfalen*.

van der Veeren, R. (2010). Different cost-benefit analyses in The Netherlands for the European Water Framework Directive. *Water Policy 12*, 746–760.

VkU (2017). Wasserpreise und -gebühren. Faktencheck. *Verband kommunaler Unternehmen (VkU)*.

VkU (2024). Erweiterte Herstellerverantwortung und Kosten der Viertbehandlung. Welche Kosten entstehen aus der neuen EU-Kommunalabwasserrichtlinie für die kommunale Abwasserwirtschaft? *Verband kommunaler Unternehmen (VkU)*.

VkU (2025). Stellungnahme zum Thema "Abwasserentsorgungsinfrastruktur". *Stellungnahme des Verbandes kommunaler Unternehmen (VkU) vom 26. Mai 2025 im Rahmen der Enquetekommission des Landtages Nordrhein-Westfalen „Wasser in Zeiten der Klimakrise“*.

Weiß, Birgit (2010). Wassernutzung und Abwassereinleitung. Analysen und Ergebnisse. *Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder*.

Wichman, Casey J. (2014). Perceived price in residential water demand: Evidence from a natural experiment. *Journal of Economic Behavior & Organization 107*, 308–323.

Wiechmann, Thorsten (2025). Stellungnahme zum Thema „Siedlungsstrukturen“. *Stellungnahme vom 4. April 2025 im Rahmen Enquetekommission „Wasser in Zeiten der Klimakrise“ des Landtages Nordrhein-Westfalen*.

Wintgens, Thomas (2025). Stellungnahme zum Thema „Abwasserentsorgungsinfrastruktur". *Stellungnahme vom 26. Mai 2025 im Rahmen der Enquetekommission „Wasser in Zeiten der Klimakrise“ des Landtages Nordrhein-Westfalen*.

Wissenschaftliche Dienste Deutscher Bundestag (2009). Elementarschadensversicherung. Die Diskussion zur Einführung einer Pflichtversicherung. *WD 7 - 3000 - 001/09*.

Wolter, Marc Ingo/Bernardt, Florian/Daßler, Jannik/Reuschel, Saskia/Stöver, Britta (2024, Hrsg.). *Klimafolgen und Anpassung – 2024* (GWS Research Report No. 2024/02). Osnabrück. https://papers.gws-os.com/gws-researchreport24-2.pdf.

Zaun, Florian/Beek, Tim aus der/Sturm, Sebastian/Vollmer, Tanja/Müller, Birgit M./Streck, Thilo/Weber Tobias (2024, Hrsg.). *Multi-sektorale Wasserbedarfsszenarien für Deutschland und Abschätzung zukünftiger Regionen mit steigender Wasserknappheit: Abschlussbericht*. https://www.dvgw-regelwerk.de/plus/#technische-regel/dvgw-abschlussbericht-w-202124-w202307/6af4aa.

Zühlsdorf, Anke/Jürkenbeck, Kristin/Schulze, Maureen/Spiller, Achim (2025). Wasserblindheit? So steht Deutschland zum Wasserschutz. *Göttingen*.