OECD-Wasserstudien

Wasser und Städte

SICHERUNG EINER NACHHALTIGEN ZUKUNFT



OECD

Wasser und Städte

SICHERUNG EINER NACHHALTIGEN ZUKUNFT

OECD
BESSERE POLITIK FÜR
EIN BESSERES LEBEN

Das vorliegende Dokument wird unter der Verantwortung des Generalsekretärs der OECD veröffentlicht. Die darin zum Ausdruck gebrachten Meinungen und Argumente spiegeln nicht zwangsläufig die offizielle Einstellung der OECD-Mitgliedstaaten wider.

Dieses Dokument und die darin enthaltenen Karten berühren weder den völkerrechtlichen Status von Territorien noch die Souveränität über Territorien, den Verlauf internationaler Grenzen und Grenzlinien sowie den Namen von Territorien, Städten oder Gebieten.

Bitte zitieren Sie diese Publikation wie folgt:
OECD (2015), *Wasser und Städte: Sicherung einer nachhaltigen Zukunft*, OECD Publishing, Paris.
http://dx.doi.org/10.1787/9789264239210-de

ISBN 978-92-64-23919-7 (Print)
ISBN 978-92-64-23921-0 (PDF)

Die statistischen Daten für Israel wurden von den zuständigen israelischen Stellen bereitgestellt, die für sie verantwortlich zeichnen. Die Verwendung dieser Daten durch die OECD erfolgt unbeschadet des Status der Golanhöhen, von Ost-Jerusalem und der israelischen Siedlungen im Westjordanland gemäß internationalem Recht.

Originaltitel: Water and Cities
Übersetzung durch den Deutschen Übersetzungsdienst der OECD.

Foto(s): Deckblatt © Taro Yamada/Corbis, © Natakuzmina | Dreamstime.com

Korrigenda zu OECD-Veröffentlichungen sind verfügbar unter: *www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm*.
© OECD 2015

Die OECD gestattet das Kopieren, Herunterladen und Abdrucken von OECD-Inhalten für den eigenen Gebrauch sowie das Einfügen von Auszügen aus OECD-Veröffentlichungen, -Datenbanken und -Multimediaprodukten in eigene Dokumente, Präsentationen, Blogs, Websites und Lehrmaterialien, vorausgesetzt die Quelle und der Urheberrechtsinhaber werden in geeigneter Weise genannt. Sämtliche Anfragen bezüglich Verwendung für öffentliche oder kommerzielle Zwecke bzw. Übersetzungsrechte sind zu richten an: *rights@oecd.org*. Die Genehmigung zur Kopie von Teilen dieser Publikation für den öffentlichen oder kommerziellen Gebrauch ist direkt einzuholen beim Copyright Clearance Center (CCC) unter *info@copyright.com* oder beim Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) unter *contact@cfcopies.com*.

Geleitwort

Städte leisten einen großen Beitrag zur Wirtschaftsleistung ihrer Länder und spielen eine entscheidende Rolle als globale Marktzentren. Städte können sich jedoch nur dann nachhaltig entwickeln, wenn sie die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung ihrer Einwohner sichern und die Risiken von Wasserüberschuss, Wassermangel und Wasserverschmutzung im Griff haben.

Die Städte des OECD-Raums haben einen hohen Grad an Absicherung gegen die Gefahren von Dürren, Überschwemmungen oder Wasserverschmutzung erreicht, und die überwiegende Mehrzahl ihrer Einwohner kann auf verlässliche Wasserdienstleistungen zählen. Diese beeindruckende Leistung ist einer besonderen Kombination von Infrastrukturen, Geschäftsmodellen und institutionellen Regelungen zu verdanken. Ob und inwieweit diese Strukturen künftigen Herausforderungen gewachsen sind, ist allerdings unklar. Die wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Kosten der Wasserversorgungssicherheit steigen infolge der Expansion der Städte, des Wettbewerbs zwischen verschiedenen Kategorien von Wasserverbrauchern, der Umweltverschmutzung durch Siedlungsräume und Landwirtschaft sowie des Klimawandels. Zudem altern die bestehenden Infrastrukturen und müssen an neue Gegebenheiten angepasst werden. Hinzu kommt, dass Stadtbewohner zunehmende Anforderungen an die Qualität der Wasserdienstleistungen und die Wassersicherheit stellen.

Können diese Herausforderungen mit den aktuellen Geschäftsmodellen und Finanzmitteln bewältigt werden? Welche Chancen ergeben sich aus innovativen Technologien und Verfahren? Wie können die potenziellen Vorteile einer Kooperation zwischen Städten und ihrem Umland erschlossen werden? Welche Governance-Regelungen sind dazu nötig? Dieser Bericht soll auf alle diese Fragen antworten. *Wasser und Städte: Wege in eine nachhaltige Zukunft* kommt zu dem Schluss, dass sich die Städte im OECD-Raum mit erheblichen finanziellen, technischen und governancebezogenen Veränderungen konfrontiert sehen. Auch wenn manche Städte bereits Erfahrung mit der Bewältigung dieser Umstellungen haben, muss doch mehr geschehen, um diese Anstrengungen auszuweiten und den erforderlichen Wandel möglich zu machen. Sowohl die nachgeordneten Gebietskörperschaften als auch die zentralen Ebenen müssen einen Beitrag leisten, damit größtmöglicher Nutzen aus den Initiativen einer Vielzahl von Akteuren – Privatwirtschaft, private Haushalte, ländliche Gemeinden usw. – gezogen werden kann.

Das urbane Wassermanagement ist ein Bereich, in dem ein Dialog zwischen fortgeschrittenen Volkswirtschaften und Entwicklungsländern besonders vielversprechend erscheint. Rasch expandierende Städte in Entwicklungsländern können mit innovativen Stadtplanungs- und Wassermanagementmethoden experimentieren und so Entwicklungsetappen überspringen, die in den OECD-Städten z.T. zur Entstehung nicht nachhaltiger Strukturen geführt haben, die sich schwer verändern lassen. Die Städte des OECD-Raums können ihrerseits aus diesen Entwicklungen lernen und untersuchen, wie sie die neuen Methoden

der Entwicklungsländer in bestehende Infrastrukturen und institutionelle Regelungen integrieren können.

Dieser Bericht schöpft aus dem Fachwissen verschiedener Bereiche der OECD, und ist damit ein gutes Beispiel dafür, wie sektorenübergreifende Kooperation bei der Identifizierung neuer Themen, der Gewinnung neuer Kenntnisse und der Entwicklung innovativer Politikantworten helfen kann. Ich bin mir sicher, dass *Wasser und Städte: Wege in eine nachhaltige Zukunft* wertvolle Anregungen für innovativere Formen des urbanen Wassermanagements liefern wird, die in unterschiedlichem Maßstab und in verschiedensten Kontextsituationen Anwendung finden können.



Angel Gurría

Generalsekretär der OECD

Vorwort

Die Städte des OECD-Raums sind in der Regel gut gegen Wasserrisiken abgesichert, und die meisten Stadtbewohner können auf verlässliche Wasserdienstleistungen zählen. Zugleich stehen die OECD-Städte aber auch vor erheblichen Herausforderungen beim Schutz ihrer Einwohner vor Überschwemmungen, Wassermangel oder einer Verschlechterung der Wasserqualität, hauptsächlich infolge der Expansion der Städte, des Wettbewerbs zwischen verschiedenen Kategorien von Wasserverbrauchern, der Wasserverschmutzung durch Siedlungsräume und Landwirtschaft sowie des Klimawandels. Sie stehen auch vor besonderen Herausforderungen, weil die vorhandenen Infrastrukturen altern und an neue Gegebenheiten angepasst werden müssen: Die meisten OECD-Städte müssen sich von einer Zeit, in der bestehende Infrastrukturen genutzt wurden, auf eine Phase des Baus neuer Anlagen und der Integration dieser neuen Ausrüstungen in die bestehende Infrastruktur umstellen.

Dieser Bericht befasst sich mit den Herausforderungen, vor denen OECD-Städte beim Wassermanagement stehen, und untersucht mögliche Antworten der Politik sowohl auf zentraler Ebene als auch auf Ebene der nachgeordneten Gebietskörperschaften. Die Analyse konzentriert sich auf vier miteinander verknüpfte Bereiche: Finanzierung, Innovation, Kooperation mit ländlichen Gemeinden im Umland und Governance.

Der Bericht baut auf OECD-Studien im Wasserbereich auf, insbesondere zu den Themen Finanzierung von Wassermanagement und Wasserdienstleistungen, Verbreitung technischer und nichttechnischer Innovationen im Wassermanagement, Bewältigung von Dürreperioden und Überschwemmungen, Grundwassermanagement, Wasserallokation, kommunale Governance und Mehrebenen-Governance, Einbeziehung betroffener Akteure und Regulierungsstellen für die Wasserwirtschaft.

Der Bericht wurde von einem Autorenteam verfasst, das sich aus Xavier Leflaive, Aziza Akhmouch, Filippo Civitelli, Tatiana Efimova, Guillaume Gruère, Julien Hardelin, Celine Kauffmann, KunWook Kim, Hannah Leckie, Kazuki Motohashi und Oriana Romano zusammensetzte. Simon Buckle, Anthony Cox, Jane Ellis, Robert Youngman, William Tompson und Karishma Gupte steuerten in verschiedenen Phasen des Projekts wertvolle Kommentare bei. Romy de Courtay überarbeitete die Entwurfsfassung, und Peter Vogelpoel kümmerte sich um das Layout. Sama Al Taher Cucci war für die administrative Seite der Arbeiten zuständig.

Der Bericht stützt sich auf Fallstudien, die von verschiedenen OECD-Städten – Auckland (Neuseeland), Fukuoka (Japan), Hamburg (Deutschland), San Francisco (Vereinigte Staaten), Suwon (Korea), Tokyo (Japan) und Tucson (Vereinigte Staaten) – sowie von vier Kommunalverwaltungen der koreanischen Provinz South West Gyeongnam ausgearbeitet wurden.

Er beruht außerdem auf neuen Informationen, die im Rahmen von Umfragen zur Governance von wasserwirtschaftlichen Regulierungsstellen sowie zur Wassergovernance in Städten erhoben wurden. Die Ergebnisse dieser Umfragen werden in begleitenden Berichten veröffentlicht.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis 11

Zusammenfassung 13

Kapitel 1 **Ein Rahmen für das Wassermanagement auf Stadtebene** 17

Einleitung 19
Wasserbezogene Risiken für Städte in den OECD-Ländern 21
Alternde Infrastrukturen 27
Institutionelle Veränderungen mit Einfluss auf die städtische Wassergovernance 33
Ein Rahmen für das städtische Wassermanagement 37
Bildung von Städteclustern und Politikmaßnahmen im Bereich des Wassermanagements 43
Anhang 1.A1 Zwei für das Wassermanagement relevante Stadttypologien 52
Literaturverzeichnis 54

Kapitel 2 **Finanzierung des städtischen Wassermanagements** 57

Einleitung 59
Finanzierungsengpässe in Städten des OECD-Raums 60
Optionen zur Minimierung der Kosten 67
Beitrag der Wassertarife zum Wasserressourcenmanagement 73
Diversifizierte Einnahmequellen 78
Einbeziehung privater Investoren 84
Anhang 2.A1 Finanzierung des urbanen Wassermanagements in Korea 92
Literaturverzeichnis 96

Kapitel 3 **Förderung der Verbreitung innovativer Ansätze für das städtische Wassermanagement** 99

Einleitung 101
Chancen für disruptive Technologien 101
Die Vorteile nichttechnischer Innovationen 112
Hindernisse für die Verbreitung von Innovationen im urbanen Wassermanagement 118
Überwindung der Hindernisse für innovatives urbanes Wassermanagement 122
Literaturverzeichnis 125

Kapitel 4 **Zusammenarbeit zwischen Stadt und Land beim Wassermanagement** 127

Einleitung 129
Steuerung des Wettbewerbs um Wasser zwischen städtischen und ländlichen Räumen 131
Eindämmung von Überschwemmungsrisiken in städtischen Gebieten 144

Wasserqualitätsstandards und Zahlungen für Ökosystemleistungen 147
Umsetzungsfragen 152
Literaturverzeichnis 158

Kapitel 5 **Governance des städtischen Wassermanagements** 161

Vorbemerkung 163
Herausforderungen im Bereich der Governance des städtischen Wassermanagements 163
Governancestrukturen des städtischen Wassermanagements 173
Anhang 5.A1 Charakterisierung der Teilnehmer der OECD-Erhebung zur städtischen Wassergovernance 184
Anhang 5.A2 Teilnehmer der OECD-Erhebung zur Governance wasserwirtschaftlicher Regulierungsstellen 186
Anhang 5.A3 Teilnehmer der OECD-Erhebung zur Governance wasserwirtschaftlicher Regulierungsstellen 187
Literaturverzeichnis 188

Glossar 189

Abbildungen

1.1 Projektion des künftigen Wasserbedarfs 21
1.2 Nährstoffeinträge durch Abwasser 25
1.3 Anschlussgrad der Bevölkerung im OECD-Raum an Abwasserbehandlungsanlagen 27
1.4 Investitionsbedarf für Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Japan 32
1.5 Wichtigste Einflussfaktoren der kommunalen Wassergovernance 34
1.6 Ein Rahmen für das Wassermanagement auf Stadtebene 38
1.7 Kriterien zur Clusterung von Städten für die Zwecke des Wassermanagements 45
2.1 Politikziele und Zielkonflikte der Preisgestaltung für Wasserdienstleistungen 61
2.2 Wasserverbrauch in ausgewählten Städten 62
2.3 Wasserverbrauch der privaten Haushalte in Japan 63
2.4 Wasser- und Abwassergebühren in Prozent des verfügbaren Einkommens des untersten Dezils der Bevölkerung 64
2.5 Direkte Kosten verschiedener Wasserversorgungsoptionen 70
2.A1.1 Wasserverbrauch der privaten Haushalte in Korea 92
2.A1.2 Pro-Kopf-Wasserverbrauch in koreanischen Metropolen 93
2.A1.3 Ausgaben für die Wasserversorgung 93
2.A1.4 Aufschlüsselung der Investitionsausgaben für die Wasserversorgung 94
2.A1.5 Ausgaben für Abwassersammlung und -aufbereitung in Korea 94
2.A1.6 Einnahmen aus Wassergebühren 95
2.A1.7 Einnahmen aus Abwassergebühren 95
4.1 Interdependenzen zwischen Städten und ihrem Umland 129
4.2 Grundwassermanagement: Wasser- und Finanztransfers zwischen Landwirtschaft und Städten 144
4.3 Kosten und Nutzen von Verbesserungen der Wasserqualität durch Schutz von Wassereinzugsgebieten 150
5.1 OECD-Rahmen für die Mehrebenen-Governance: Defizite identifizieren und beseitigen 163
5.2 Skalare Dimensionen der Wassergovernance in Städten 164
5.3 Herausforderungen für ein nachhaltiges städtisches Wassermanagement 166

5.4 Politikbereiche mit Auswirkungen auf die Wassergovernance in Städten 168
5.5 Herausforderungen in Bezug auf die finanzielle Tragfähigkeit des städtischen Wassermanagements 169
5.6 Nutzung ökonomischer Instrumente im städtischen Wassermanagement der OECD-Länder 170
5.7 Kapazitätsbezogene Herausforderungen 171
5.8 Informationsbezogene Herausforderungen 171
5.9 Herausforderungen für das städtische Wassermanagement in Bezug auf Transparenz und Rechenschaftspflicht 172
5.10 Bewährte Mechanismen zur Evaluierung des städtischen Wassermanagements ... 173
5.11 Mechanismen zur Koordinierung der Wasserpolitik zwischen verschiedenen staatlichen Ebenen 176
5.12 Kompetenzen von Metropolverwaltungsorganen im Wasserbereich 177
5.13 Jahr der Tätigkeitsaufnahme der Wasserregulierungsbehörden 178
5.14 Wichtigste Argumente für die Einrichtung einer Wasserregulierungsbehörde .. 179
5.15 Häufig in die Entscheidungsfindung einbezogene Akteure 181
5.16 Hindernisse für eine effektive Einbindung der betroffenen Akteure im städtischen Wassermanagement 182

Tabellen

1.1 Ein Spektrum von Optionen im Hinblick auf konkrete Wasserrisiken 48
1.2 Initiativen anderer Verwaltungsebenen zur Förderung des städtischen Wassermanagements 49
2.1 Beispiele großer Beteiligungsinvestitionen in der Wasserwirtschaft 86
3.1 Grüne Infrastrukturlösungen für das Wasserressourcenmanagement 115

Kästen

1.1 Kurzer historischer Abriss der bestehenden Modelle des urbanen Wassermanagements 20
1.2 Infrastrukturabhängigkeit der Städte im OECD-Raum 23
1.3 Die Kosten des Verzehrs von ungeschütztem Wasser 26
1.4 Projizierter Investitionsbedarf für die Wasserinfrastruktur 31
1.5 Konsolidierung der Wasserwirtschaft in Irland 36
1.6 Ein vielschichtiger Ansatz für das städtische Wassermanagement: Auckland, Neuseeland 39
1.7 Zusammenarbeit beim Wassermanagement zwischen den Städten und anderen Verwaltungsebenen 49
2.1 Innovative öffentliche Förderung in den Vereinigten Staaten 65
2.2 Fortschrittliches Asset Management am Beispiel ausgewählter OECD-Länder 68
2.3 Zusammenlegung von Wasserdienstleistungen – Provinz Gyeongnam, Korea ... 71
2.4 Innovative Tarifstrukturen – kundenspezifische Blocktarife in Kalifornien 75
2.5 Innovative institutionelle Strukturen für das Management von Wasserversorgung und Abwasserentsorgung über auftragsbezogene gemischtwirtschaftliche Unternehmen 80
2.6 Finanzierung von Wasserversorgung und Abwasserentsorgung durch Erschließungsbeiträge in Casablanca, Marokko 82
2.7 Grundeigentümer finanzieren die Erneuerung des Kanalisationsnetzes in der Bucht von San Francisco 83

2.8 Finanzierung des kommunalen Regenwassermanagements in Frankreich 84
2.9 Beteiligungsinvestitionen in die Wasserinfrastruktur – Bayonne, New Jersey, und Middletown, Pennsylvania 87
2.10 Innovation auf der grünen Wiese im australischen Brisbane 89
2.11 Inset Appointments in England 90
3.1 Innovation im städtischen Wassermanagement – Hamburg, Deutschland 103
3.2 Intelligentes Wassermanagement – Fukuoka, Japan 104
3.3 Regenwassersammlung und -speicherung – Suwon, Korea 108
3.4 Dezentrales Wassermanagement – San Francisco, Kalifornien 110
3.5 Förderung der Nutzung von Brauchwasser – Tokyo, Japan 113
3.6 Wassersensible Stadtentwicklung – Fukuoka, Japan 117
3.7 Nachrüstung mit einem nachhaltigen Entwässerungssystem – Das Wassereinzugsgebiet der Stadt Cromer im Vereinigten Königreich 119
3.8 Das Comprehensive Water Reuse Programme der Stadt New York 123
4.1 Methoden der Wasserallokation 132
4.2 Die wirtschaftlichen Prinzipien der Zusammenarbeit zwischen Stadt und Land ... 133
4.3 Zwangsumverteilung der Wasserressourcen zwischen Stadt und Land im Bewässerungssystem des Zhang He, China 135
4.4 Das Water Savings Incentive Program (WSIP) in Südkalifornien 136
4.5 Kostendeckung der Versorgung landwirtschaftlicher Betriebe mit Oberflächenwasser in den OECD-Ländern, 2008 138
4.6 Wasserhandel in Reus und im Bewässerungsbezirk Siurana-Riudecanyes (Spanien) 140
4.7 Künstliche Grundwasseranreicherung in Tucson (Arizona) 142
4.8 Mechanismen für den Grundwassertransfer – Wichita (Kansas) und Azumino (Japan) 143
4.9 Förderung eines innovativen Regenwassermanagements in Ontario, Kanada ... 145
4.10 Nutzung von Ackerflächen für den Hochwasserschutz: Beispiele im Vereinigten Königreich 146
4.11 Zahlungen für die Sicherung der Wasserqualität – München 149
4.12 Handel mit Nährstoffeintragsrechten in Pennsylvania (PANCTP) 151
4.13 Stadt-Land-Partnerschaften 154
4.14 Das Programm der Stadt New York zum Schutz des Wassereinzugsgebiets: Ein Beispiel für eine erfolgreiche Stadt-Land-Partnerschaft 155
4.15 Voraussetzungen für erfolgreiche Stadt-Land-Partnerschaften 156
5.1 Koordinierung wasserpolitischer und damit zusammenhängender Maßnahmen . 167
5.2 Metropolitane Governancestrukturen im Wassersektor 174
5.3 Grundsätze für eine effektive Einbindung betroffener Akteure in wasserbezogene Entscheidungsprozesse 182

Abkürzungsverzeichnis

ATSE	Australian Academy of Technological Sciences and Engineering
BAGM	Berechenbares allgemeines Gleichgewichtsmodell
EU	Europäische Union
BIP	Bruttoinlandsprodukt
GIS	Geoinformationssysteme
GWI	Global Water Intelligence
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
ITU	Internationale Fernmeldeunion
PES	Zahlungen für Ökosystemleistungen (Payment for Ecosystem Services)
WOM	Weltorganisation für Meteorologie

Zusammenfassung

Die Städte des OECD-Raums haben die Frage des Wassermanagements nicht gelöst. Sie sind derzeit zwar relativ gut vor Wasserrisiken geschützt, stehen aber vor beunruhigenden Herausforderungen, wie der Aufrüstung und Erneuerung der bestehenden Infrastrukturen, die nachweislich schwierig ist, sowie der zunehmenden Unsicherheit über das künftige Wasserdargebot und dessen Qualität. Für die Städte des OECD-Raums beginnt eine neue Phase, in der es gilt, bestehende Infrastrukturen nachzurüsten, um ihre Anpassungsfähigkeit zu verbessern, unterschiedliche Finanzierungsinstrumente zu kombinieren und die Aufgaben der verschiedenen Akteure des Wassermanagements neu zu definieren. Um dies zu gewährleisten, bedarf es koordinierter Maßnahmen von Seiten der Zentralregierungen, der nachgeordneten Gebietskörperschaften sowie einer Vielzahl privater Akteure.

Neue Herausforderungen für das Wassermanagement im OECD-Raum

Die Stadtbewohner des OECD-Raums können sich derzeit auf eine sichere Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung verlassen. Sie sind vor Risiken im Zusammenhang mit Überschwemmungen, Dürren, Wasserverschmutzung sowie einer verringerten Resilienz der Süßwasserökosysteme geschützt. Zu verdanken ist diese bemerkenswerte Situation speziellen Kombinationen institutioneller Strukturen, Finanzierungsmechanismen und Technologien. Mit den bisherigen Strukturen wird es jedoch u.U. nicht möglich sein, den neuen Herausforderungen gerecht zu werden.

Zu den größten dieser Herausforderungen gehört die zunehmende Ungewissheit über das künftige Wasserdargebot. Erstens stehen die Städte beim Zugang zu dem von ihnen benötigten Wasser ausreichender Qualität in Konkurrenz mit anderen Wasserverbrauchern (Landwirtschaft, Energieversorgung und Ökosysteme). Zweitens führt der Klimawandel dazu, dass es häufiger zu extremen Wetterereignissen kommt, dass die hydrologischen Schwankungen zunehmen und dass die Unsicherheit über das Wasserdargebot steigt.

Eine weitere Herausforderung ist die Finanzierung des Betriebs, der Instandhaltung und der Erneuerung der umfangreichen Infrastrukturen für Leitung, Speicherung, Behandlung und Transport von Wasser. Mit den bislang üblichen Finanzierungsmechanismen gelang es im Allgemeinen, die Kosten des Betriebs der existierenden Infrastrukturen zu decken und die Wassergebühren zugleich niedrig zu halten. Die Deckung der Kosten der Aufrüstung bzw. Erneuerung der bestehenden Infrastrukturen gestaltete sich jedoch schwieriger. Zudem schufen diese Mechanismen keine Anreize zur Anpassung des urbanen Wassermanagements an veränderte Wasserdargebotsbedingungen oder Verbrauchsmuster.

Eine dritte Herausforderung ist die Wassergovernance. Gebietsreformen und Neuverteilungen der Zuständigkeiten haben Auswirkungen auf das urbane Wassermanagement, was auch für sich verändernde Regulierungsmodelle für die Wasserwirtschaft gilt. Das urbane Wassermanagement in den OECD-Ländern wird durch eine Reihe von Governance-

defizititen beeinträchtigt, insbesondere die institutionelle Zersplitterung, unzureichende Kapazitäten auf lokaler Ebene und Konflikte zwischen Wasser-, Energie- und Landpolitik.

Vier Fragen für ein nachhaltigeres urbanes Wassermanagement

In diesem Zusammenhang sollten die OECD-Städte über vier miteinander verknüpfte Fragen nachdenken.

Welche Kosten sollten mit den Wassergebühren gedeckt werden? Die OECD arbeitet seit längerem mit einem Konzept, dem zufolge zur Deckung der Kosten von Wasserdienstleistungen letztlich drei Finanzierungsquellen zur Verfügung stehen: Gebühren (die den Wasserverbrauchern in Rechnung gestellt werden), Steuern (Mittelzuweisungen aus den öffentlichen Haushalten) und Transferzahlungen der internationalen Gemeinschaft (die in den meisten OECD-Ländern inzwischen eine untergeordnete Rolle spielen). Mittel aus anderen Quellen müssen aus diesen drei Hauptquellen zurückgezahlt werden. Angesichts der vorstehend beschriebenen geänderten Kontextsituation ist es nötig, die Rolle dieser drei Finanzierungsquellen zu überdenken. Insbesondere die Gebührenstrukturen und Geschäftsmodelle müssen u.U. angepasst werden, um vor dem Hintergrund eines rückläufigen Wasserverbrauchs stabile Einnahmen zu sichern. Die zuständigen staatlichen Stellen sollten über die Besteuerung der Akteure nachdenken – u.a. Erschließungsgesellschaften und Bauträger –, denen die verbesserte Wasserversorgungssicherheit zugute kommt oder die höhere Kosten und Externalitäten entstehen lassen (z.B. Eigentümer großer versiegelter Flächen, wie Straßen oder Parkplätze).

Wie können Städte innovative Konzepte des urbanen Wassermanagements optimal nutzen? Die Innovationstätigkeit floriert, das Potenzial der technischen Innovationen wird jedoch nicht voll genutzt. Manche Innovationen, z.B. intelligente Technologien, dezentrale Systeme oder grüne Technologien, können einen „disruptiven" Effekt haben. Solche disruptiven Technologien funktionieren am besten, wenn sie mit nichttechnischen Innovationen, z.B. einer wassersensiblen Stadtentwicklung oder innovativen Geschäftsmodellen für Versorgungsunternehmen, kombiniert werden. Für Städte ist es von Vorteil, über viel Spielraum zur Untersuchung und Erprobung von Technologien zu verfügen, die dem lokalen Kontext gerecht werden. Regulierungsrahmen können die Verbreitung von Innovationen fördern, sie können aber auch bewirken, dass Städte zur Verfolgung eines suboptimalen technologischen Pfads gezwungen sind.

Wie können Städte am besten mit ihrem Umland zusammenarbeiten? Durch die Zusammenarbeit zwischen Stadt und Land kann ein großer Beitrag zur Absicherung der Städte gegen aktuelle und künftige Wasserrisiken geleistet werden, und dies bei geringstmöglichen Kosten für die Gesellschaft. Die Erfahrungen, die beim Schutz von Wassereinzugsgebieten vor schädlichen landwirtschaftlichen Praktiken oder bei der Nutzung landwirtschaftlicher Flächen für den Hochwasserschutz gewonnen wurden, haben beispielsweise gezeigt, wie wirkungsvoll innovative Maßnahmen des Wassermanagements sein können. Ländliche Gemeinden können ihrerseits die Wasserabflüsse, behandelten Abwässer und zurückgewonnenen Nährstoffe städtischer Räume nutzen. Die nationalen Regierungen sollten Anreize und institutionelle Mechanismen schaffen, die den Einsatz von Kooperationsvereinbarungen fördern, die für Städte, flussab- und -aufwärts gelegene Gemeinden und Ökosysteme zugleich von Vorteil sind.

Wie können Städte das urbane Wassermanagement steuern? Drei Fragen verdienen besondere Aufmerksamkeit: Die erste Frage ist die der Einbindung der betroffenen Akteure. Welchen Grad an Wasserversorgungssicherheit eine Stadt benötigt, wie viel ihre Einwohner

dafür zu zahlen und inwieweit sie zu Verhaltensänderungen bereit sind, kann nur in der Praxis beantwortet werden, wozu es gilt, die betroffenen Akteure angemessen in Entscheidungsfindung und -umsetzung einzubinden. Regulierungsbehörden können zweitens einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung des urbanen Wassermanagements leisten, indem sie die Transparenz und die Glaubwürdigkeit der Entscheidungsprozesse erhöhen und für mehr Rechenschaftspflicht gegenüber den Verbrauchern sorgen. Drittens wird das Wassermanagement zunehmend in unterschiedlichem Maßstab auf verschiedenen Ebenen erfolgen – von den Wassereinzugsgebieten bis hin zu den einzelnen Gebäuden –, je nachdem welche Leistungen (Schutz vor Hochwasser oder Dürren, Trinkwasserversorgung, Abwasserentsorgung, Entwässerung usw.), technologische Entwicklungen oder Verhaltensoptimierungen angestrebt werden. Wie können diese verschiedenen Ebenen der Entscheidungsfindung im Interesse eines größtmöglichen Nutzens für alle Seiten integriert werden? Ein in OECD-Ländern hierfür immer wieder eingesetzter Mechanismus ist die „metropolitane" Governance, die es ermöglicht, die verschiedenen Ebenen zu verknüpfen und die finanziellen sowie technischen Mittel verschiedener Gemeinden eines Metropolraums zusammenzulegen.

Bewältigung der neuen Herausforderungen am Beispiel einiger OECD-Städte

Die meisten Städte des OECD-Raums verfügen über Kernkompetenzen im Bereich des Wassermanagements, die es ihnen ermöglichen, die künftigen Herausforderungen zu meistern, da ihnen im Allgemeinen die Raum- und Bebauungsplanung sowie die Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen obliegt. Sie befinden sich somit in einer guten Position, um Lösungen für hydrologische, klimatische, soziale und ökonomische Probleme zu finden. Und sie können Anstöße für Aktionen von privaten Haushalten, nachgeordneten Gebietskörperschaften und Investoren geben.

Einigen Städten ist die Umstellung auf ein zukunftsorientiertes Wassermanagement gelungen. Aus den praktischen Erfahrungen, die sie bei der Begleitung von Veränderungen und der Nachrüstung bestehender Infrastrukturen gewonnen haben, kann viel gelernt werden. OECD-Städte, die ihr Wassermanagement auf künftige Herausforderungen ausgerichtet haben, sind sich bewusst, dass verspätetes Handeln zu höheren Kosten führen und den Spielraum zur Anpassung an neue Risiken im Wasserbereich verringern kann. Sie verbinden eine langfristige Strategie mit einem pragmatischen Ansatz für die Erneuerung existierender Bauten und Infrastrukturen. Sie arbeiten mit einem ganzen Paket technischer und nichttechnischer Maßnahmen zur Nutzung der bestehenden Wasserressourcen, der finanziellen Kapazitäten und der Initiativen verschiedener Akteure.

Den Städten des OECD-Raums wird es nicht möglich sein, allen künftigen Herausforderungen im Wasserbereich allein zu begegnen. Initiativen anderer staatlicher Ebenen, die sich in drei Bereiche einteilen lassen – Regulierung (von Flächennutzung, Abwasseraufbereitung und öffentlichen Aufträgen), Ressourcenbereitstellung (z.B. Information und Aufklärung) und Anreize (beispielsweise in Form von Auszeichnungen) – können ebenfalls zum urbanen Wassermanagement beitragen. Die zuständigen staatlichen Stellen können stadtpolitische Maßnahmen und Infrastrukturfinanzierung zur Förderung einer wassersensiblen Stadtentwicklung nutzen, vor allem in Regionen, die hohen Risiken ausgesetzt sind.

Das Zusammenspiel zwischen nationalen und lokalen Initiativen im Wassermanagement wird das Gesicht der Städte der Zukunft prägen und damit auch ihre Entwicklung und ihre Fähigkeit zur Verbesserung der Lebensbedingungen ihrer Einwohner fördern.

© OECD 2015

Kapitel 1

Ein Rahmen für das Wassermanagement auf Stadtebene

Im vorliegenden Kapitel werden die größten wasserbezogenen Herausforderungen untersucht, denen sich Städte in den OECD-Ländern heute und in Zukunft gegenübersehen. Im Zentrum dieser Herausforderungen stehen die Risiken, die mit Wasserüberfluss, Wasserknappheit, Wasserverschmutzung, der Resilienz von Wasserökosystemen und der spezifischen Art und Weise verbunden sind, in der die Städte im OECD-Raum diesen Risiken bisher mit Infrastrukturen und Governance-Maßnahmen begegnet sind. In diesem Kapitel wird ein Rahmen zur Analyse von Politikreaktionen auf diese Herausforderungen vorgestellt, der vier Dimensionen kombiniert: Finanzierung, Innovation, Zusammenarbeit Stadt/Land und Governance. Die nachfolgenden Kapitel befassen sich jeweils intensiver mit einer dieser Dimensionen.

Die statistischen Daten für Israel wurden von den zuständigen israelischen Stellen bereitgestellt, die für sie verantwortlich zeichnen. Die Verwendung dieser Daten durch die OECD erfolgt unbeschadet des Status der Golanhöhen, von Ost-Jerusalem und der israelischen Siedlungen im Westjordanland gemäß internationalem Recht.

Kernaussagen

Die Städte in den OECD-Ländern genießen ein hohes Maß an Wassersicherheit, und die Stadtbewohner haben Zugang zu einer zuverlässigen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, was der öffentlichen Gesundheit, der Wirtschaftstätigkeit, dem Schutz der Ökosysteme und dem menschlichen Wohlergehen zugute kommt. Zu verdanken ist diese bemerkenswerte Situation länderspezifischen Kombinationen von Institutionen, Finanzierungsmechanismen und Technologien.

Allerdings besteht die Gefahr, dass die vorherrschenden Konstellationen künftigen Herausforderungen möglicherweise nicht mehr standhalten werden:

- Die Infrastrukturen, auf denen die sichere Wasserversorgung in den Städten der OECD-Länder fußt, altern und müssen modernisiert werden. Den bestehenden Geschäftsmodellen für das urbane Wassermanagement gelingt es nicht mehr, die notwendigen Finanzmittel zu mobilisieren.
- Angesichts der strengeren Gesundheits- und Umweltstandards, der diffusen Umweltbelastungen, des Wettbewerbs um den Zugang zur Ressource Wasser, der verstärkten Intensität und Häufigkeit extremer Witterungsbedingungen (mit Einfluss auf Niederschlag und Verdunstung) sowie ganz allgemein der stärkeren Ungewissheit in Bezug auf das Wasserdargebot und die Wassernachfrage entsteht für das urbane Wassermanagement neuer Handlungsbedarf. Jedoch sind die Städte in den OECD-Ländern in bestimmten technischen Entwicklungspfaden gefangen, und die Modernisierung der bestehenden Infrastruktur stellt eine besonders große Herausforderung dar.
- Die Wassergovernance in den Städten wird durch mehrere Schwachstellen behindert, wie Informationsasymmetrien, sektorale Fragmentierung und begrenzte Kapazitäten. Des Weiteren befinden sich die institutionellen Strukturen derzeit in einem Wandlungsprozess, der von den nationalen und internationalen Gesetzen und Bestimmungen, Gebietsreformen, der Dezentralisierung und der Reallokation von Kompetenzen zwischen Verwaltungsebenen ausgeht. Diese Veränderungen beeinträchtigen die Kapazität der Städte und sonstigen Akteure, das Wassermanagement auf der geeigneten Ebene erfolgen zu lassen.

Begegnet wird diesen Herausforderungen mit Maßnahmen, die vier Dimensionen kombinieren: Finanzierungsmechanismen und Strategien zur Modernisierung und Erneuerung bestehender Infrastrukturen, Maßnahmen zur Überwindung der Hindernisse, die der Verbreitung innovativer Konzepte für das urbane Wassermanagement im Wege stehen, eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen den Städten und ihrer ländlichen Umgebung sowie Governancestrukturen, die das Wassermanagement auf mehreren Ebenen durchführen können, beteiligte Akteure miteinbeziehen und die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung angemessen regulieren.

Einige dieser Antworten sind allgemeiner Natur, wie beispielsweise die Entwicklung einer Langzeitvision, um kurzfristigen und punktuellen Tendenzen einen Rahmen zu bieten, die Förderung von Initiativen durch lokale Unternehmer und verschiedenste Stakeholder sowie die Bewältigung von Problemen der Verteilungsgerechtigkeit im Zusammenhang mit dem Wassermanagement. Andere sind eher auf die spezifischen Probleme jeder einzelnen Stadt zugeschnitten: So ist das Nachfragemanagement in einem durch Wasserknappheit gekennzeichneten Umfeld besser geeignet, wohingegen dezentrale Wasserverteilungssysteme wettbewerbsfähiger sind, wenn die existierenden Versorgungsnetze ihre volle Kapazität erreicht haben oder wiederaufbereitetes Wasser lokal verwendet werden kann.

Der vorliegende Bericht schlägt eine Typologie auf der Basis urbaner Merkmale vor, die die für eine Stadt jeweils geeigneten Optionen zur Bewältigung verschiedener Herausforderungen skizzieren. Diese Typologie bezieht drei Hauptdimensionen ein: die vorherrschende Wasserressource (Oberflächenwasser oder Grundwasser), stadtspezifische Merkmale (z.B. Wohlstand, räumliche Strukturen oder städtische Dynamik) und die institutionelle Architektur (d.h. der Grad der fiskalischen Autonomie und die Koordinationsmechanismen mit den umliegenden Städten und Gebieten).

Die Städte werden die künftigen Herausforderungen im Wasserbereich nicht allein mit ihren eigenen Mitteln bewältigen. Das urbane Wassermanagement wird durch eine Reihe von Initiativen auf anderen Verwaltungsebenen unterstützt, die hier drei Kategorien zugeordnet werden: Regulierung (im Bereich Flächennutzung, Abwasserreinigung und öffentliches Beschaffungswesen), Ressourcenbereitstellung (z.B. Informationen und Bildung) sowie Anreizschaffung (z.B. finanzieller Art). In Zukunft wird das urbane Wassermanagement im OECD-Raum stark von den Kapazitäten verschiedener Regierungsebenen abhängen, entlang eines kohärenten Pfads zusammenzuarbeiten und Initiativen lokaler Unternehmer und Akteure aufzugreifen und optimal zu nutzen.

Einleitung

Die Städte im OECD-Raum sind für die Ergebnisse der Länder im Wirtschafts-, Sozial- und Umweltbereich von entscheidender Bedeutung. Etwa zwei Drittel der Bevölkerung der OECD-Länder leben in Städten, deren Anteil an der gesamtwirtschaftlichen Produktion sogar noch größer ist. Städte sind Zentren für Arbeitsplatzschaffung, Innovationen, Wachstum und Kultur. Zugleich sind sie aber auch Quellen akuter politischer Herausforderungen für die Regierungen, darunter insbesondere Infrastrukturengpässe, hohe Umweltverschmutzung, Klima- und Umweltveränderungen sowie Schwierigkeiten bei der Erbringung grundlegender Dienstleistungen (OECD, 2015a).

Wassersicherheit[1] ist für Städte von entscheidender Bedeutung, wenn sie weiter florieren und zur Ankurbelung der nationalen (und globalen) Wirtschaft beitragen wollen. Die Städte in den OECD-Ländern sind in der Regel für die Bewältigung wasserbedingter Risiken gut gerüstet: Sie sind vor Überschwemmungen und Dürren geschützt, können verschmutztes Wasser aufbereiten, und die große Mehrheit der Stadtbewohner hat Zugang zu hervorragender Wasserversorgung und Abwasserentsorgung. Im Falle außergewöhnlicher Ereignisse sind Städte generell in der Lage, sie zu überwinden und sich von ihnen zu erholen.

Die Städte in den OECD-Ländern haben das bestehende Niveau an Wassersicherheit durch eine Kombination technischer und institutioneller Merkmale erreicht (OECD, 2013a; Sitzenfrei und Rauch, 2014), die sich im Verlauf des 19. Jahrhunderts entwickelt haben (Kasten 1.1).

- Die Wasserinfrastruktur und die Wasserpolitik legen den Schwerpunkt auf die Wasserqualität und -versorgung, die Wassernachfrage eine untergeordnete oder gar keine Rolle.
- Die Wassersicherheit stützt sich auf Technologien zur Erhöhung des Versorgungsgrads sowie zur Aufbereitung von verschmutzten Wasserquellen und Abwasser.
- Wasser wird in großen Infrastrukturen mit Rohren, Pumpen, Wasserhähnen und Wasserzählern gesammelt, verteilt und aufbereitet, was zentral auf Stadtebene organisiert ist.
- Die Wasserversorgungsunternehmen stellen den Verbrauchern die Dienstleistung nicht vollständig kostendeckend zur Verfügung.
- Die Städte sind im Hinblick auf das Wassermanagement vom ländlichen Umfeld (verhältnismäßig) abgeschnitten.

Dieses Modell war so lange tragfähig, wie die Nachfrage nach Wasser und die Einnahmen kontinuierlich stiegen und die wachsende Nachfrage durch neue Wasserquellen

Kasten 1.1 **Kurzer historischer Abriss der bestehenden Modelle des urbanen Wassermanagements**

Das urbane Wassermanagement hat sich im 19. Jahrhundert radikal verändert. Die allmähliche allgemeine Verbreitung von Wasserhähnen und Wasserzählern ermöglichte die Quantifizierung des Wasserverbrauchs sowie die Unterscheidung zwischen der Nutzung von Wasser als Konsumgut oder als Ressource. Die Erfindung der Bakteriologie und in der Folgezeit der chemischen Wasserbehandlung sorgte ebenfalls dafür, dass sicheres Trinkwasser von einem „Klubgut" zu einem zahlbaren öffentlichen Gut wurde.

Die Länder Europas und andere Industriestaaten haben diesen Umbruch weitgehend vollzogen und umgesetzt, gleichzeitig existiert aber ein breites Spektrum an Finanzierungssystemen. Gemäß der Wirtschaftstheorie sollten Wasser und wasserbezogene Dienstleistungen mit einem Preis versehen werden, und dieser Preis sollte die langfristigen Grenzkosten widerspiegeln. In der Praxis gibt es indessen weiterhin Orte – darunter auch Städte –, an denen die Kosten für die Wasserversorgung pauschal gedeckt werden, die Abwasserbehandlung über das Steueraufkommen abgerechnet wird oder die Messung des Wasserverbrauchs kollektiv (ein Zähler je Gebäude) bzw. gar nicht erfolgt.

Am Ende des 20. Jahrhunderts basierte das vorherrschende Modell des urbanen Wassermanagements in den Industriestaaten auf angebotsseitigen Maßnahmen und dem Prinzip der Kostendeckung, mit minimalen Subventionen (nach dem Bau der Hauptinfrastrukturen). Das Wasser in den Städten wurde behandelt, um die Trinkwassernormen zu erfüllen, weniger als 1% des bereitgestellten Wassers wurde vom Menschen zu sich genommen, und weniger als 20% des Wassers kam mit dem menschlichen Körper in Kontakt. (Paris, das über ein spezielles Brauchwassernetz verfügt – z.B. für die Straßenreinigung – stellt hier eine Ausnahme dar.) Dies könnte entweder als eine exzessive Wasserbehandlung oder im Gegenteil als sinnvolle Nutzung von Skalenvorteilen betrachtet werden – Aufbereitung des gesamten Wasseraufkommens einer Stadt zur Erfüllung ein und desselben Standards – und Anwendung des Vorsichtsprinzips – um Fehler zu vermeiden, die zum Konsum von verunreinigtem Wasser führen könnten.

Mit der Erfindung von Techniken der Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung erhielten die Städte ein zusätzliches Maß an Freiheit in Bezug auf den Umgang mit ihrer Umwelt: Wasser aus verunreinigten Quellen konnte trinkbar gemacht werden, und die Tatsache, dass das eingeleitete Wasser nun aufbereitet ist, dürfte die Auswirkungen auf die nachgelagerten Ressourcen und Verbraucher verringert haben. Es war alles nur eine Kostenfrage, und lange Zeit schien die Finanzierung der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung über die Wasserrechnung, mit Unterstützung durch ein gewisses Maß an solidarischen Finanzierungsmechanismen und staatlichen Subventionen möglich zu sein.

Quelle: Barraqué und Isnard (2013).

gedeckt werden konnte. Die staatlichen Behörden und Wasserversorgungsunternehmen stützten sich zur Wasserreinhaltung auf technische Innovationen. Sie wussten wenig über Nachfrageschaffung und -management und hatten über die Fakturierung hinaus keinen Kontakt zu ihren Kunden. Heute wird dieses Modell durch drei Komplexe von Herausforderungen – wasserbezogene Risiken, alternde Infrastrukturen und Trends bei den institutionellen Reformen – in Frage gestellt. Diese Herausforderungen werden im vorliegenden Kapitel der Reihe nach untersucht, und es wird ein Rahmen für die Strukturierung der Politikreaktionen skizziert. Ferner werden Kriterien für einen Vergleich der Wassermanagementpolitiken und -praktiken mit denen anderer Städte aufgestellt.

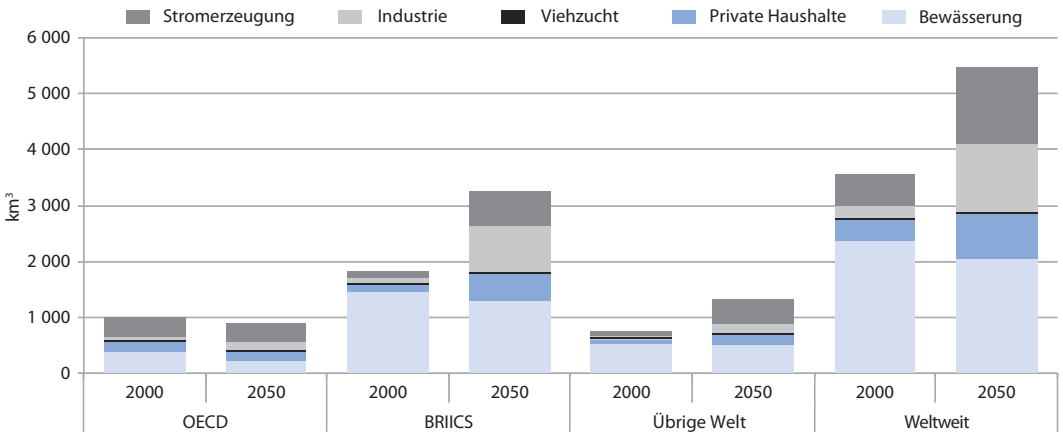
Wasserbezogene Risiken für Städte in den OECD-Ländern

Grey und Sadoff (2007) definieren Wassersicherheit als die „Verfügbarkeit einer akzeptablen Menge und Qualität von Wasser für die Gesundheit, den Lebensunterhalt, die Ökosysteme und die Produktion, gekoppelt mit einem akzeptablen Niveau von wasserbezogenen Risiken für Mensch, Umwelt und Wirtschaft“. Analog hierzu definiert die OECD (2013b) Wassersicherheit als die Bewältigung von vier Wasserrisiken: Knappheit, Überschwemmungen, Verschmutzung und Resilienz von Süßwasserökosystemen. Dieser Abschnitt berichtet über jüngste Trendentwicklungen, die Auswirkungen auf diese Risiken haben.

Wasserknappheit

Den Projektionen zufolge werden Städte zunehmend mit anderen Wassernutzern um den Zugang zu dem von ihnen benötigten Wasser konkurrieren. In den OECD-Ländern geht die Nachfrage nach Wasser künftig in erster Linie von den Energieversorgern und der Industrie aus, die mit den Städten, Landwirten und Ökosystemen um den Zugang zu Wasser konkurrieren (Abb. 1.1). In strittigen Wassereinzugsgebieten wird sich der Wettbewerb verschärfen, da die Städte weiter expandieren (United Nations Department of Economic and Social Affairs – UNDESA, 2009, 2010). Er wird noch weiter um sich greifen, da die Städte Wasser aus immer entlegeneren Umgebungen holen. Jenerette und Larsen (2006) stellten fest, dass die zur Wasserversorgung von Städten mit über 750 000 Einwohnern notwendige Wirtschaftsfläche zwischen 1950 und 2015 in immer rascherem Tempo um insgesamt 28% gestiegen ist. Die Städte Europas sind am unteren Ende der Skala angesiedelt, da das gesamte europäische Gebiet aber besonders verstädtert ist, betrifft die urbane Wasserversorgung derzeit das gesamte Territorium Europas (Jenerette und Larsen, 2006; Bolognesi, 2014). Der Wettbewerb wird sich in dem Maße weiter verschärfen, wie sich die beteiligten Akteure darüber klar werden, dass Wassereinzugsgebiete ihre eigenen Bedürfnisse haben und die Städte einen höheren ökonomischen, finanziellen oder politischen Tribut zur Deckung ihres Bedarfs zahlen müssen. Im Westen der Vereinigten Staaten beispielsweise stieß der Wassertransport über Fernwasserleitungen von einer Wasserquelle in eine entfernt gelegene Stadt auf den Widerstand lokaler Gemeinden (Postel, 1997), mit dem Ergebnis, dass die Wasserversorgungspläne in der Zeit danach erneut auf lokale Optionen zurückgriffen.

Abbildung 1.1 **Projektion des künftigen Wasserbedarfs**



Quelle: OECD (2012a), *OECD-Umweltausblick bis 2050: Die Konsequenzen des Nichthandelns*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264172869-de*. Ergebnisse von Berechnungen anhand der Image-Modellreihe.

Der Klimawandel kann den Wettbewerb um den Zugang zu Wasser verstärken, insbesondere in mittleren Breiten und subtropischen, trockenen Zonen oder dort, wo Gebirgsgletscher weniger Wasser speichern als es früher der Fall war. In der OECD-Studie *Water Governance in Cities* (OECD, 2015b) wird der Klimawandel als der wesentliche sozioökonomische und ökologische Faktor betrachtet, der das Wasserangebot in den Städten der OECD-Länder beeinflussen wird. Das gilt sowohl für Städte, in denen Oberflächenwasser, als auch für Städte, in denen Grundwasser eine große Rolle spielt, wenn sie Versalzung ausgesetzt sind (z.B. in Küstengebieten). Tatsächlich wird der Grundwasserschwund möglicherweise in den kommenden Jahrzehnten in mehreren Regionen zur größten Bedrohung für die städtische Wasserversorgung (OECD, 2012a).

In mehreren OECD-Regionen erfahren einzelne Städte bereits eine starke und wiederkehrende Wasserknappheit[2]. Beispielsweise stieg die Zahl der in Europa von Dürreperioden betroffenen Gebiete und Personen zwischen 1976 und 2006 um nahezu 20%, was Kosten in Höhe von 100 Mrd. Euro verursachte (Europäische Kommission, 2012). In Mexiko werden in Städten des Zentralen Hochlands und in den Regionen Jalisco und Chiapas immer extremere Dürren projiziert. In Australien wird die Dürrehäufigkeit 2070 im Vergleich zu heute je nach Standort zwischen -20% und +80% fluktuieren, wobei im Südwesten von Westaustralien der größte Anstieg der Dürrehäufigkeit erwartet wird (OECD, 2013c). In den Vereinigten Staaten befindet sich die Hälfte der 50 am raschesten wachsenden Städte im dürreanfälligen Süden. Atlanta, das am schnellsten expandierende Ballungszentrum in den Vereinigten Staaten, hatte 2007 fast keine Wasservorräte mehr (Gerrity und Snyder, 2011) und konkurriert mit der Meeresfrüchte-Industrie um die Sicherung des Zugangs zu Wasser. In Kalifornien haben die globale Erwärmung und wärmere Winter einen Rückgang der Schneemengen in den Bergen sowie ein früheres Schmelzen der Schneedecke im Frühjahr zur Folge. Dies hat eine anhaltende und außergewöhnliche Dürre (Brewer, 2014) sowie Wassernotstände infolge von Wasserknappheit in den Speicherbecken, Strömen und Brunnen zur Folge.

Analysen des Wasserstresses in Städten des OECD-Raums müssen u.a. die vorhandene Infrastruktur und die traditionelle Anpassung an Wasserknappheit berücksichtigen. McDonald et al. (2014) vertreten die Auffassung, dass der Wasserstress der Städte in hydrologischen Modellen in der Regel zu hoch ausgewiesen wird, da in diesen Modellen den Kanälen (um Wasser von Regionen mit Wasserüberfluss in Regionen mit Wasserknappheit zu leiten), Speicherbecken (um den Wasserüberfluss für künftige Zwecke zu speichern) und der Grundwassernutzung nicht Rechnung getragen wird. Vier von Richter et al. (2013) erstellte detaillierte Fallstudien veranschaulichen die Bedeutung der Infrastruktur für die Wasserversorgung der Städte (Kasten 1.2).

McDonald et al. (2014) waren in der Lage, die Abhängigkeit der Städte von Infrastrukturen zur Sicherung der Wasserversorgung zu messen. Aufbauend auf innovativen Datenkombinationen berechneten sie, dass die größten Metropolen der Welt Wasser aus nahezu der Hälfte der globalen Landfläche entnehmen und es über eine Gesamtentfernung von 27 000 km transportieren. Los Angeles ist ein Sonderfall, da die Stadt große Wassermengen von Quellen außerhalb ihres Wassereinzugsgebiets bezieht (Postel, 1997). Unter Einbeziehung der Infrastrukturen für den Zugang zu Wasserressourcen gelten 25% der größten Metropolen der Welt (über 750 000 Einwohner) als Orte mit hohem Wasserstress (McDonald et al., 2014).

Hieraus ergibt sich, dass sich die Städte in Bezug auf den Zugang zu Wasser zwei verschiedenartigen Schwierigkeiten gegenübersehen, die geographischer (Standort, Umfang und Qualität der nächstgelegenen Wasserquelle) und finanzieller (Kapazität, potenziell entfernte und/oder verunreinigte Wasserquellen zu erreichen) Natur sind. Auf

Kasten 1.2 **Infrastrukturabhängigkeit der Städte im OECD-Raum**

Richter et al. (2013) dokumentieren die Abfolge der von Städten in Australien (Adelaide) und den Vereinigten Staaten (Phoenix, San Antonio und San Diego) zur Sicherung des Wasserzugangs ergriffenen Maßnahmen. Die Fallstudien heben auffallende Ähnlichkeiten und sukzessive Strategien zur Sicherung der Wasserversorgung hervor:

- Ursprünglich nutzten die Städte ihr lokales Wasserdargebot, bis es vollständig erschöpft war. Die Autoren fanden zahlreiche Fälle, in denen die Städte von einer Grundwasser- zu einer Oberflächenwasserversorgung übergingen (oder umgekehrt), wenn die ursprüngliche Ressource erschöpft war, und Speicherbecken anlegten, um die lokalen Wasserressourcen intensiv zu nutzen.
- In der Folgezeit gingen die Städte zu Wassertransfers zwischen verschiedenen Einzugsgebieten über. Gegen Ende des 20. Jahrhunderts machten die finanziellen, ökologischen und sozialen Folgen den sparsamen Umgang mit Wasser (eine Option mit geringen Kosten und Risiken) jedoch attraktiver.
- In den 1980er Jahren begannen die Städte in Möglichkeiten der Wassereinsparung zu investieren, ein Trend, der seither an Intensität gewonnen hat.
- Auch wenn das Spektrum der heute möglichen Optionen die Einrichtung von Entsalzungsanlagen umfasst, wird ihre nach wie vor unbedeutende Entwicklung durch finanzielle, energetische und ökologische Einschränkungen behindert.

Quelle: Richter, B.D. et al. (2013), "Tapped out: how can cities secure their water future?", *Water Policy*, Vol. 15, S. 335-336.

Grund der ersten Einschränkung bedarf es eines effizienten Umgangs mit Wasser sowie kooperativer Strukturen, um das Wasser dorthin zu leiten, wo es am meisten benötigt wird. Die zweite Beschränkung macht innovative Finanzierungsprogramme und u.U. Wirtschaftswachstum erforderlich, um die Ressourcen generieren zu können, die die Städte für ihre Infrastrukturinvestitionen benötigen.

Überschwemmungen

Überschwemmungen sind eine der kostspieligsten und zerstörerischsten Katastrophen, die für Städteplaner ein kritisches Problem darstellen werden, da ihre Häufigkeit und Intensität zunimmt. Die jüngsten Überschwemmungen (z.B. Genua 2014, Nordengland 2012, New York City 2012 und New Orleans 2005) – die durch einen Anstieg des Meeresspiegels, erhöhten Niederschlag, Überschwemmungen im Landesinnern sowie häufige und heftige Stürme und Wirbelstürme verursacht wurden – waren für die betroffenen Städte mit erheblichen Personen- und Sachschäden sowie wirtschaftlichen Verlusten verbunden. Der Klimawandel und die Verstädterung erhöhen die Überschwemmungsgefahr in Städten durch Regenfälle und einen Anstieg des Meeresspiegels.

Im *OECD-Umweltausblick bis 2050* (OECD, 2012a) wird projiziert, dass die Zahl der von Überschwemmungen bedrohten Menschen bis 2050 von heute 1,2 Milliarden auf etwa 1,6 Milliarden steigen wird (d.h. nahezu 18% der Weltbevölkerung). Der wirtschaftliche Wert des gefährdeten Vermögens dürfte sich bis 2050 auf rd. 45 Bill. US-$ belaufen, was einer Zunahme um über 340% gegenüber 2010 entspräche. In dieser konservativen Schätzung sind die Effekte des Klimawandels nicht berücksichtigt. Nach Regionen aufgeschlüsselt steigt der gefährdete wirtschaftliche Wert für die OECD-Länder um 130%, für Brasilien, die Russische Föderation, Indien, Indonesien, China, Südafrika (BRIICS) um 640% und für die Entwicklungsländer um nahezu 440%.

Ein Großteil dieser Risiken und Konsequenzen betrifft schwerpunktmäßig Städte. Einige dieser Städte sind in Küstengebieten oder überschwemmungsgefährdeten Gebieten angesiedelt, andere werden durch Starkregenfälle erheblich in Mitleidenschaft gezogen, die das Entwässerungssystem belasten. Die Versiegelung durch Straßen und Gehwege in Städten verändert den Abfluss von Regenwasser, beeinträchtigt die Auffüllung der Grundwasserleiter und erhöht die Hochwasserrisiken.

Anhand eines neuen Datenkatalogs evaluierten und projizierten Hallegatte et al. (2013) die in den 136 größten Küstengebieten durch Überschwemmungen erlittenen finanziellen Verluste. Für das Jahr 2005 wurden die gesamten hochwasserbedingten Verluste in diesen Städten auf etwa 6 Mrd. US-$ jährlich geschätzt. Einige Städte in OECD-Ländern – Miami, New York, New Orleans, Nagoya, Tampa, Boston, Osaka-Kobe und Vancouver – führen diese Liste an. Auf Grund ihres hohen Wohlstands und relativ geringen Hochwasserschutzes vereinen drei US-amerikanische Städte (Miami, New York und New Orleans) heute 31% der in den 136 Städten verzeichneten Verluste auf sich.

Die Kosten können hoch sein: Der Schwund des Küstenstreifens in den Vereinigten Staaten wird den Projektionen zufolge Kosten in Höhe von 270-475 Mrd. US-$ für jeden Meter verursachen, um den der Meeresspiegel steigt (OECD, 2010). Demgegenüber sind die Kosten für den Hochwasserschutz im Vergleich zu den Kosten bei Untätigkeit minimal: Beispielsweise belaufen sich die Kosten für das Hochwasserschutzmanagement in den Niederlanden – wo über die Hälfte des Staatsgebiets und der Bevölkerung sowie zwei Drittel der Wirtschaftstätigkeit überschwemmungsgefährdet sind – auf insgesamt 2,0-2,7 Mrd. US-$ pro Jahr, d.h. 0,3% des Bruttoinlandsprodukts (BIP) (Delta-Programm, 2013).

Verschmutzung

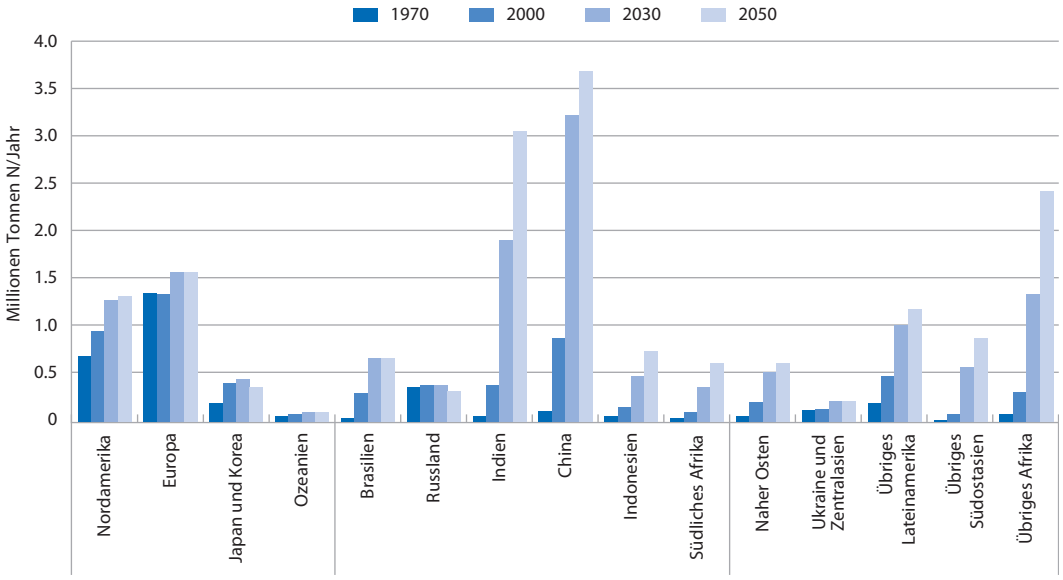
Die OECD-Länder haben bei der Verringerung der Schadstoffbelastung aus kommunalen und industriellen Punktquellen erhebliche Fortschritte erzielt, indem Kläranlagen installiert wurden und der Einsatz von Chemikalien reduziert wurde. Infolgedessen – und trotz des Bevölkerungsanstiegs – werden die Nährstoffeinträge im Abwasser den Projektionen zufolge in Kanada, Mexiko, den Vereinigten Staaten und den europäischen OECD-Ländern mehr oder minder stabil bleiben (Abb. 1.2).

Während sich unmittelbare Verbesserungen der Wasserqualität in Punktquellen (z.B. Abwassereinleitungen) leicht erkennen lassen, stellen Schadstoffbelastungen aus diffusen landwirtschaftlichen und städtischen Quellen (Düngemittel und Pestizide, Abschwemmungen von versiegelten Oberflächen und Straßen sowie Arzneimittelrückstände in tierischen und menschlichen Abfällen) in vielen Ländern weiterhin ein hartnäckiges Problem dar (OECD, 2012a). In fast der Hälfte der OECD-Länder liegen die Nährstoff- und Pestizidkonzentrationen im Oberflächen- wie auch Grundwasser in Agrargebieten über den in diesen Ländern geltenden Grenzwerten für die Trinkwasserqualität. Dies stellt eine Gefahr für Mensch und Umwelt dar und erhöht die Kosten für die kommunale Abwasserbehandlung.

Die Wasserverschmutzung wird durch Veränderungen der Wassermenge beeinträchtigt. Überschwemmungen (darunter auch das Überlaufen von Kanalisationen) mindern die Qualität der Regenwasserbehandlung, und Schadstoffe aus verschiedenen Oberflächen (z.B. Schwermetalle aus Straßenabschwemmungen) kontaminieren die Regenwassereinleitungen (Mikovits et al., 2014). Dürren senken das Verdünnungspotenzial von Schadstoffen in Punktquelleneinleitungen in Oberflächengewässer, und es bedarf möglicherweise einer zusätzlichen Abwasserbehandlung, um die geringere Verdünnungskapazität der Gewässer zu kompensieren. In einigen Küstengebieten erhöht der mit dem Klimawandel einhergehende Anstieg des Meeresspiegels auch die Gefahr der Meereswasserintrusion ins Grundwasser, die dessen Nutzung auf kommunale oder Bewässerungszwecke begrenzen kann.

Abbildung 1.2 **Nährstoffeinträge durch Abwasser**

1970-2050



Quelle: OECD (2012a), *OECD-Umweltausblick bis 2050: Die Konsequenzen des Nichthandelns*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264172869-de*. Ergebnisse von Berechnungen anhand der Image-Modellreihe.

Die wirtschaftlichen Kosten der Wasserbehandlung zur Eliminierung von Nährstoffen, Arzneimittelrückständen, Pestiziden und persistenten Mikroverunreinigungen, um den Trinkwassernormen gerecht zu werden, sind in einigen OECD-Ländern beachtlich. Dasselbe gilt für die Folgen bei Untätigkeit, wie beispielsweise in Form des Ausbruchs von Krankheiten, die durch kontaminiertes Wasser entstehen (Kasten 1.3). Die wegen des Klimawandels erwartete Zunahme der Häufigkeit und der Intensität von extremen Wetterlagen sowie der Strömungsgeschwindigkeit kann zu einer Resuspension von in Sedimenten gespeicherten Schadstoffen führen, die die Problematik verschärfen würde. Noch größer wird die Herausforderung der Wasseraufbereitung zur Entfernung schädlicher Mikroorganismen durch die steigenden Erwartungen der Bevölkerung an die Infrastrukturleistung sowie den Schutz von Mensch und Umwelt.

Immer stärkeren Anlass zur Besorgnis bereiten bisher unerkannte Schadstoffe (*emerging pollutants*) und ihre (bekannten und unbekannten) Effekte auf die Aqua-Ökosysteme und die menschliche Gesundheit (OECD, 2012a). Das Konzept der bisher unerkannten Schadstoffe ist nicht klar definiert: Grob erstreckt es sich auf neue Materialien (wie z.B. Nanomaterialien), neue Chemikalien und existierende Chemikalien, die noch immer in Bezug auf mögliche neue negative Effekte untersucht werden. Bisher unerkannte Schadstoffe haben eine Reihe von Verwendungszwecken in Arzneimitteln für die Human- und Tiermedizin, in Kosmetika, Reinigungsmitteln, Pestiziden und Bioziden. Persistente oder akut toxische Mikroverunreinigungen in Gewässern können negative Folgen für Mensch und Umwelt haben, wie Interferenzen mit dem endokrinen System von Mensch und Tier, die Krebs, Geburtsfehler und sonstige Entwicklungsstörungen verursachen können. Ein Merkmal bisher unerkannter Schadstoffe besteht darin, dass ihre Konzentration in der Umwelt zwar messbar ist, ihre Folgen für die Gesundheit von Mensch und Umwelt indessen häufig unbekannt sind (z.B. im Fall einer Produktdegradation im Lauf der Zeit) und ihr jeweiliger Beitrag zum gesamten Gesundheits- und Umwelteffekt der in Oberflächengewässern enthaltenen diversen Chemikalien sich nur schwer bestimmen lässt.

Kasten 1.3 **Die Kosten des Verzehrs von ungeschütztem Wasser**

Der größte bekannte Ausbruch einer durch kontaminiertes Wasser bedingten Krankheit fand 1993 in den Vereinigten Staaten statt, als die Abwasserbehandlungsanlagen in Milwaukee (Wisconsin) nicht in der Lage waren, die durch in der Nähe gelegene Viehweiden ins Oberflächengewässer geleiteten Kryptosporidien-Oozysten zu eliminieren. Es kam zu mehr als 4 000 Krankheitsfällen (25% der Bevölkerung) und 104 Todesfällen in nur 2 Wochen. Einer Analyse der Centers for Disease Control (CDC) zufolge beliefen sich die mit dem Krankheitsausbruch verbundenen Gesamtkosten auf 96,2 Mio. US-$ (in Dollar von 1993), davon waren 31,7 Mio. US-$ Kosten für die medizinische Versorgung und 64,6 Mio. US-$ Produktivitätseinbußen (Corso, 2003). An dieser Stelle sei angemerkt, dass diese Schätzungen nur eine schwache Vorstellung der wirklich mit dem Ausbruch der Krankheit verbundenen wirtschaftlichen Kosten liefern, da sie den Preis nicht einbeziehen, den Menschen bereit sind zu zahlen, um einem durch den Ausbruch der Krankheit bedingten Tod oder Krankheitsfall zu entrinnen.

Quelle: USEPA (2013a), *The Importance of Water to the U.S. Economy. Synthesis report*, US Environmental Protection Agency, Washington DC, *http://water.epa.gov/action/importanceofwater/upload/Importance-of-Water-Synthesis-Report.pdf*.

Diese bisher unerkannten Schadstoffe können die Kosten für die Aufbereitung von Wasser zu Trinkwasser sowie die Behandlung von Wasser vor dessen Einleitung in die Umwelt erhöhen. Das in den Städten des OECD-Raums vorherrschende und in der Einleitung beschriebene Wassermanagementmodell ist für die Minderung der durch diffuse und bisher unerkannte Schadstoffquellen entstehenden Risiken ungeeignet.

Die Resilienz von Süßwasserökosystemen

Die Wassersicherheit in Städten hängt z.T. von den Ökosystemen und den von ihnen gebotenen Diensten ab. Überschwemmungs- und Feuchtgebiete können die Auswirkungen und die Häufigkeit von wasserbedingten Katastrophen verringern: Sie schützen Städte vor Überschwemmungen und Dürren, indem sie Überschusswasser absorbieren oder speichern. Die natürliche Umwelt kann Schadstoffe auch filtern oder verdünnen und die Qualität des von den Städten genutzten Wassers verbessern. Ein konkretes Beispiel hierfür ist die indirekte Kreislaufschließung, bei der behandeltes Abwasser in Gewässer (Oberflächengewässer oder Grundwasserleiter) zurückgeleitet wird, bevor es dann erneut verwendet werden kann: Die Gewässer dienen dabei als Umweltpuffer, da die natürlichen Systeme über eine hohe Kapazität zur weiteren Wasserreinigung verfügen (Rodriguez, 2009). Oberflächengewässer erhöhen für Stadtbewohner auch die Lebensqualität, da sie das künstlerische, bildungsbezogene, erholungsbezogene und spirituelle Wohlbefinden steigern.

Häufig verändern, verschlechtern und verringern Städte die Resilienz von Wasserökosystemen. Weltweit erreichen schätzungsweise 25% der Flüsse auf Grund einer Kombination schädlicher Praktiken, u.a. von Städten, nicht mehr die Meere (Gaffney and Pharand-Deschenes, 2012). Die Veränderung natürlicher hydrologischer Systeme führt zu einer erhöhten Abschwemmungsrate und -menge, zu geringerer Infiltration und Grundwasserneubildung, zur Verschlechterung der Wasserqualität in Strömen, Flüssen und bodennahem Grundwasser sowie zu einem Verlust an natürlichem Lebensraum und biologischer Vielfalt. Den Projektionen zufolge dürfte der Klimawandel infolge einer Erhöhung der Wassertemperatur und Veränderungen der physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften von Seen und Flüssen auch negative Auswirkungen auf die Artenvielfalt in diesen Gewässern und die Wasserqualität haben (Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen, 2007).

Eine derartige Degradation ist mit Kosten verbunden. McDonald und Shemie (2014) analysierten 2 000 Wassereinzugsgebiete, die über 500 Städte weltweit mit Wasser versorgen. Ihren Berechnungen zufolge benötigen Metropolen für die Sammlung, Filterung und den Transport von Wasser ein Wassereinzugsgebiet von der Größe Russlands. Ferner berechneten sie, dass 700 Millionen Menschen eine qualitativ hochwertigere Wasserversorgung bekommen könnten, wenn die Städte in vollem Umfang in die Natur investierten, und dass die untersuchten Wasserversorgungsunternehmen durch die Erhaltung der Wassereinzugsgebiete jährlich 890 Mio. US-$ an Wasseraufbereitungskosten sparen könnten.

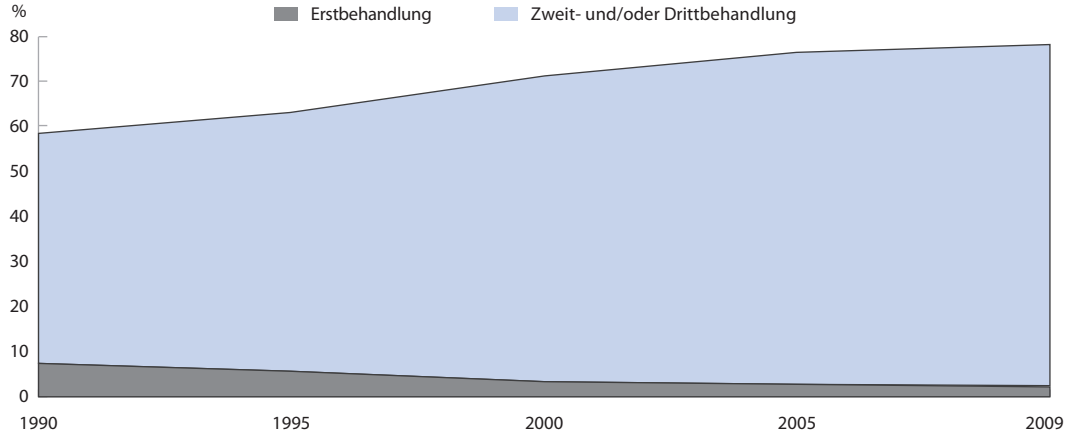
Alternde Infrastrukturen

Die Städte in den OECD-Ländern verfügen in der Regel über adäquate Infrastrukturen, um den Wasserbedarf zu decken, das Sammeln und Behandeln von Abwasser sicherzustellen, sich vor Überschwemmungen und starken Regenfällen zu schützen und die Folgen von Dürreperioden zu mindern. Der Zugang zu einer sicheren Wasserversorgung und der Anschluss an ein Kanalisationssystem (Abb. 1.3) sind in den OECD-Ländern unterschiedlich gut gesichert (OECD, 2012a).

In jüngster Zeit lag der Schwerpunkt in der Entwicklung auf dem Bau von Kläranlagen, um die Qualität der Abwassereinleitungen in die Umwelt zu verbessern. Die europäischen Städte haben sich in den 1990er Jahren den Anforderungen der in den 1990er Jahren verabschiedeten Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser 91/271/EWG der Europäischen Union angepasst, befinden sich in Bezug auf die Erneuerung der bestehenden Infrastruktur aber im Rückstand. Der genaue Zustand der Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungs-Infrastruktur ist zwar nicht bekannt, doch deuten übereinstimmende Informationen aus mehreren Ländern darauf hin, dass erheblich in die urbane Wasserinfrastruktur investiert werden muss, um für die Bewältigung der gegenwärtigen und künftigen Herausforderungen gerüstet zu sein. Zudem altern die Infrastrukturen und sind in zunehmend schlechtem Zustand, viele Wasserversorgungsnetze nähern sich dem Ende

Abbildung 1.3 **Anschlussgrad der Bevölkerung im OECD-Raum an Abwasserbehandlungsanlagen**

1990-2009, in % der Gesamtbevölkerung



Quelle: OECD (2012a), *OECD-Umweltausblick bis 2050: Die Konsequenzen des Nichthandelns*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264172869-de.*

ihres vorgesehenen Lebenszyklus oder haben diesen bereits überschritten (Davis et al., 2013). Beispielsweise sind 75% der kommunalen Wassernetze im Vereinigten Königreich über 100 Jahre alt (Water UK, 2011). Etwa die Hälfte der Hauptwasserleitungen in London ist ebenfalls mehr als 100 Jahre alt, und ein Drittel könnte sogar älter als 150 Jahre sein (London Assembly, 2003). In Los Angeles wurden 20% der Leitungen vor 1931 verlegt, und praktisch das gesamte Leitungssystem wird in den kommenden 15 Jahren saniert werden müssen, wobei sich die Kosten hierfür schätzungsweise auf 1 Mrd. US-$ belaufen. Dies setzt eine Verdopplung der Sanierungsgeschwindigkeit und Verdreifachung der diesbezüglichen Ausgaben voraus (Poston, 2015).

Die Alterung gefährdet die Effizienz der Wasserinfrastruktur. Undichte Wasserleitungen verursachen zusätzliche Kosten, sowohl für die Umwelt (da mehr Süßwasser verbraucht wird und verloren geht und etwas Abwasser unbehandelt in den Umweltkreislauf zurückgelangt) als auch in finanzieller Hinsicht (in Anbetracht der Opportunitätskosten von Leckagen und der Kosten für die Behandlung des Wassers, das durch undichte Leitungen entweicht, bevor es den Verbraucher erreicht, wodurch sich die Behandlungskosten je Einheit erhöhen). Im Vereinigten Königreich haben sich die Leckverluste in den vergangenen 20 Jahren insgesamt von 30% auf 22% verringert (Ofwat, 2012). Es ist zwar technisch möglich, den Verlustanteil weiter zu reduzieren, derzeit aber nicht wirtschaftlich (Beal et al., 2012). Dort aber, wo die Nachfrage nach Wasser steigt und das Wasserdargebot künftig unter dem Einfluss des Klimawandels potenziell sinkt, gewinnt Wasser in Zukunft an Wert und erhöhen weitere Verbesserungen der Infrastruktureffizienz das Kosten-Nutzen-Verhältnis (Karaca et al., 2015).

Zusätzlich zu Infrastrukturineffizienzen und Leckagen führt eine alternde Infrastruktur früher oder später zu einer Zunahme von Funktionsausfällen und einem entsprechend erhöhten Risiko sozialer und gewerblicher Beeinträchtigungen sowie stärkeren negativen Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Umwelt (Davis et al., 2013). Funktionsstörungen, wie Rohrbrüche oder Abwasseraustritte, können sich für das Versorgungsunternehmen und den Wasserverbraucher ebenfalls als sehr kostspielig erweisen (Davis et al., 2013). Die Risiken und Folgen von Funktionsstörungen erhöhen sich mit dem Klimawandel, und die zunehmende Häufigkeit und Intensität extremer atmosphärischer Ereignisse fällt mit dem wachsenden Druck durch die weitere Verstädterung zusammen. Alternde Infrastrukturen lassen auch künftige Haftungsverpflichtungen entstehen, da die Infrastrukturen verfallen. Folglich bedarf es bedeutender Investitionen, um alternde und ineffiziente Infrastrukturen im Rahmen der Katastrophenvorsorge zu ersetzen oder zu modernisieren und die strukturelle Resilienz der Wasserversorgungssysteme zu erhöhen (Ray und Jain, 2014).

Zudem sind die traditionellen städtischen Wasserinfrastrukturen im OECD-Raum energieintensiv. Sanders und Webber (2013) stellen fest, dass ein universeller Zugang zu einer sicheren und gesicherten Wasserversorgung erreichbar wäre, wenn es keine energiebedingten Sachzwänge gäbe. Für die Wasserbehandlung und -förderung bedarf es jedoch Energie: In den Vereinigten Staaten entfallen 13% des jährlichen Primärenergieverbrauchs auf Wasserdienste (hauptsächlich Wassererwärmung, aber auch die Wasserbehandlung). Sowohl der Energieverbrauch als auch die Kosten der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung nehmen zu, da saubere, nach dem Gravitationsprinzip arbeitende Oberflächenwasserressourcen zu vielen Versorgungsunternehmen zugeteilt werden und Wasser aus immer entfernter gelegenen, tiefen oder auch verschmutzten Quellen gesammelt werden muss, was große Mengen an Energie für die Wasserförderung und -behandlung erfordert. In Zukunft dürfte die Wasserversorgung kostenaufwendiger und energieintensiver sein als mit den bestehenden, leicht zugänglichen Quellen, die bereits erschöpft wurden.

Für Australien berechnete Kenway (2014), dass urbane Wasserversorgungsleistungen indirekt 8% der Primärenergie verbrauchen (d.h. 13% des Stroms und 18% des Erdgases). Die Wärmeerzeugung und der Industriesektor waren die größten Energieverbraucher, wobei auf die Versorgungsunternehmen etwa 10% des Energieverbrauchs für städtische Wasserversorgungsleistungen entfallen. Den Projektionen zufolge werden die Energiekosten infolge des mit dem sozioökonomischen Wachstum einhergehenden höheren Energieverbrauchs steigen. Kenway (2014) zufolge wird der Energieverbrauch für die Wasserversorgung in australischen Städten zwischen 2007 und 2030 um 200-250% zunehmen. Folglich wird die Energierechnung für das städtische Wassermanagement in den meisten australischen Städten um das Sechsfache steigen.

Im verbleibenden Teil dieses Abschnitts werden anhand der verfügbaren Daten zum Infrastrukturbedarf für die Wasserversorgung und die damit einhergehenden Kosten für das urbane Wassermanagement die Finanzierungslücke und allgemeine Trendentwicklungen untersucht. Obwohl die internationalen Daten zu dieser Thematik lückenhaft und weitgehend inkohärent sind, lassen sich gewisse Schlussfolgerungen ziehen. Diese stimmen mit den Ergebnissen ausgewählter länderspezifischer Analysen überein, die in einigen Fällen aussagekräftiger sein können, auf internationaler Ebene aber schwer vergleichbar sind.

Globale Projektionen des Finanzierungsbedarfs für die urbane Wasserinfrastruktur

Der Infrastrukturbedarf für das städtische Wassermanagement lässt sich nur schwer exakt ermitteln. Zunächst hält Lloyd Owen (2011) fest, dass die Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungs-Infrastruktur nach einem bestimmten Zeitraum erneuert werden muss: Dieser beträgt 40-80 Jahre bei Systemen der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, 25 Jahre bei mechanischen Systemen (Pumpstationen sowie Wasseraufbereitungs- und Kläranlagen) sowie 10-15 Jahre für einige Subsysteme und Komponenten. In der Praxis können Materialersatz- und -modernisierungszyklen den Lebenszyklus eines Produkts erheblich überdauern, was zu einer qualitativen Verschlechterung der Dienstleistungsqualität und einem Wertverlust der entsprechenden Anlagen führt; in Nord-London sieht sich Thames Water Verteilungsverlusten von 30-35% bei Wasserleitungen gegenüber, die vor 120-150 Jahren verlegt wurden. Ferner existiert für die bestehende Infrastruktur kein eindeutiges optimales Leistungsniveau. Des Weiteren hält der Autor fest, dass in Ermangelung eines idealen Leckage-Grenzwerts Sickerverluste von mehr als 15-20% im Rahmen grundlegender Modernisierungs- und Wartungsarbeiten behoben werden sollten, um Kontaminierungen und Opportunitätskosten durch entgangene Einnahmen vorzubeugen. In Deutschland und den Niederlanden gelten Sickerverluste von 3-8% als Werte, die nahe am derzeit realisierbaren Grenzwert liegen.

Vorbehaltlich dieser Einschränkungen besteht ein starker Konsens darüber, dass der globale Finanzierungsbedarf für die urbane Wasserinfrastruktur bedeutend ist und rasch steigt. In Tabelle 1.1 sind die Ergebnisse von drei unterschiedlichen Studien zum gesamten Kapitalbedarf für Investitionen in die Wasserinfrastruktur aufgeführt (Kasten 1.4 liefert nähere Informationen). Globale Schätzungen ergeben Werte, die von 6,7 Bill. US-$ im Jahr 2030 bis zu 22,6 Bill. US-$ im Jahr 2050 reichen. Auch für den Investitionsbedarf in die Wasserinfrastruktur weichen die Werte in den Studien der OECD (2006) und von Lloyd Owen (2011) deutlich ab.

Trotz dieser Inkohärenzen lassen sich aus den Bemühungen um eine Projektion des Infrastrukturbedarfs für das städtische Wassermanagement mehrere wichtige Botschaften ableiten:

- In den OECD-Ländern sind die Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsnetze generell die wertvollsten Infrastrukturen, sie vereinen etwa 60-80% des Gesamtwerts

aller städtischen Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungssysteme auf sich. Im Vereinigten Königreich beläuft sich allein der Gegenwartswert der bestehenden Abwasserentsorgungsanlagen auf etwa 200 Mrd. US-$ (OECD, 2006).

- Mit Blick auf die Zukunft sind die Städte der OECD-Länder zunehmend mit einem kritischen Investitionsbedarf im Bereich des Wassermanagements konfrontiert, um die alternden Systeme und alten Technologien zu modernisieren und die Resilienz gegenüber sozioökonomischen und klimatischen Veränderungen zu erhöhen.
- Der Investitionsbedarf in der Wasserwirtschaft ist groß (deutlich größer als auf den Gebieten Telekommunikation, Landverkehr oder Stromübertragung und -verteilung), und die Finanzmittel sind knapp (OECD, 2006).
- Auch wenn die Investitionsvorteile wahrscheinlich größer sind als die Nachteile, bedeutet das nicht unbedingt, dass diese projizierten Ausgaben auch effektiv erfolgen werden. Die Erfahrung der Vergangenheit lehrt uns, dass dieser Investitionsbedarf wahrscheinlich nicht gedeckt wird (OECD, 2006).

Analysen auf Länderebene liefern zusätzliche Details zum Zustand der Infrastrukturen für das urbane Wassermanagement, einige Beispiele finden sich nachstehend für Frankreich, Japan und die Vereinigten Staaten.

Frankreich

Frankreich verfügt über flächendeckende Wasserversorgungs- und Abwasserversorgungs-Infrastrukturen: Die Wasserversorgungsnetze erstrecken sich über 850 000 km, die Netze für die Abwassersammlung und -behandlung erstrecken sich auf 97 000 km Mischkanäle, sowie 200 000 km für Abwasser allein und 95 000 km speziell für Regenwasser. Der geschätzte Wert dieser Infrastrukturen liegt bei 50 Mrd. Euro. Die Leistungsqualität kann anhand der untenstehenden Indikatoren beurteilt werden (Office national de l'eau et des milieux aquatiques – ONEMA, 2012):

- Einhaltung der biologischen Qualitätsstandards: 97%[3]
- Einhaltung der chemischen Qualitätsstandards: 98%
- Versorgungsunterbrechungen[4]: 4,43 je Tausend Verbraucher
- Wasserverluste in städtischen Wassernetzen[5]: 21%

Die Wasserversorgungsnetze in Frankreich wurden zur Hälfte vor 1972 gebaut (Cador, 2002). Die durchschnittliche Netzerneuerungsrate liegt bei 0,61 für das Wasserversorgungsnetz und 0,71 für die Abwassersammlung und -behandlung, was bedeutet, dass eine Kompletterneuerung der bestehenden Infrastruktur für die Wasserversorgungsnetze 160 Jahre und für die Abwassersammlung und -behandlung 140 Jahre in Anspruch nehmen würde. Die durchschnittliche Erneuerungsrate weist Unterschiede zwischen Stadt und Land auf: Bei den Versorgungssystemen in städtischen Ballungsgebieten (≥200 Einwohner je Netzkilometer) ist die Quote deutlich höher (1,31), was auf eine raschere Erneuerung des Bestands hindeutet. Gleichwohl würde die Erneuerung in dicht besiedelten Gebieten, wo die bestehenden Wasserinfrastrukturen den Lebenszyklus der Infrastruktur möglicherweise überschritten haben, 80 Jahre in Anspruch nehmen.

Japan

Japan hat seit jeher stark in die Wasserversorgungsdienste investiert. Das Land hat seine Wasserversorgungsinfrastrukturen nach 1955 rasch aufgebaut, als im Land eine wirtschaftliche Boomphase einsetzte. Das novellierte Wasserversorgungsgesetz sorgte

Kasten 1.4 **Projizierter Investitionsbedarf für die Wasserinfrastruktur**

Die drei in diesem Abschnitt aufgeführten Studien basieren auf unterschiedlichen Definitionen und Arbeitshypothesen. Sie kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen und weisen erhebliche Diskrepanzen auf, die im Fall der Projektionen von Lloyd Owen (2011) und Booz Allen Hamilton (2007) einen Faktor von drei erreichen.

Überblick über den projizierten Investitionsbedarf der Wasserinfrastruktur

In Bill. US-Dollar

	Investitionszeitraum				
				2008-2050[c]	2008-2050[c]
Region	2005-2015[a]*	2005-2025[a]*	2005-2030[b]	Grundversorgung	Vollversorgung
OECD	4.74	12.48		2.3	2.3
BRIC	2.98	8.28		2.2	2.8
OECD + BRIC	7.72	20.74		4.5	5.1
Übrige Welt				2.2	2.9
Weltweit			22.6**	6.7	8.0

a, b, c: vgl. die Quellenangaben am Ende des Kastens.

* Die Angaben fußen auf jahresdurchschnittlichen Schätzungen aus diesem Zeitraum.

** Diesem Schätzwert eines Investitionsbedarfs von 22,6 Bill. US-$ für die globale Wasserinfrastruktur steht ein geschätzter Investitionsbedarf von 9 Bill. US-$ für die Energieinfrastruktur, 7,8 Bill. US-$ für das Straßen- und Schienennetz, 1,6 Bill. US-$ für Flug- und Seehäfen und eine Gesamtsumme von 41 Bill. US-$ für urbane Infrastrukturen gegenüber (Booz Allen Hamilton, 2007).

Anmerkung: BRIC = Brasilien, Russische Föderation, Indien, China.

Einige Studien legten den Schwerpunkt auf die Wasserversorgungs- und Abwasserbehandlungssysteme, während sich andere mit allgemeinen Aspekten der Wasserinfrastruktur befassten. Die Studien von Booz Allen Hamilton (2007) und Lloyd Owen (2011) waren globaler Natur, wohingegen sich die OECD-Studie (2006) ausschließlich auf die OECD- und BRIC-Länder konzentrierte. Einige Studien untersuchten nur den Investitionsbedarf, andere wiederum berücksichtigten auch die Betriebs- und Wartungskosten. Die Studie von Lloyd Owen (2011) war auf die Entwicklungsländer ausgerichtet und auf den Bau neuer Infrastrukturen beschränkt, während andere Studien auch die Modernisierung und Renovierung bestehender Systeme einbezogen. In den Projektionen von Lloyd Owen (2011) blieben der Klimawandel, die Wasserrahmenrichtlinie der EU, neue Schadstoffe oder die Annahme einer zunehmenden Verbreitung von Anlagen zur Entsalzung und/oder Wasserrückgewinnung unberücksichtigt.

Weitere Diskrepanzen zwischen den Studien resultieren aus der Tatsache, dass in einigen Studien der Investitionsbedarf projiziert wird, während andere die Investitionsausgaben messen (die wahrscheinlich geringer sind als der geschätzte Bedarf). Unklar ist ferner die Erfassung von Renovierungsarbeiten und Materialersatz: Dort, wo die Gebrauchstauglichkeit der Infrastruktur erhöht wird, können sie als Kapitalinvestitionen betrachtet werden, ansonsten als Wartungsleistung. Generell besteht große Ungewissheit in Bezug auf die Modernisierung der Wasserinfrastruktur und den Ersatzbedarf, insbesondere dort, wo die Infrastruktur unter der Erde liegt.

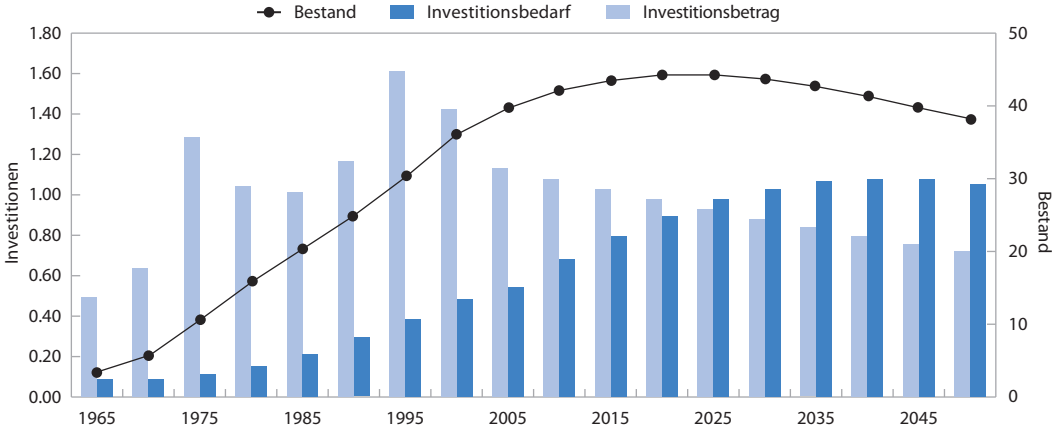
Während Booz Allen Hamilton (2007) die Basisdaten nicht offenlegt, auf denen die Berechnungen fußen, ist bekannt, dass in OECD (2006) und Lloyd Owen (2011) unterschiedliche Ansätze und Methoden verwendet werden:

- Gegenstand des OECD-Berichts sind Regenwasser- und Siedlungsentwässerung, hier wird das Konzept der Modernisierung in einem weiteren Sinne verstanden. Es basiert auf der Bewertung vergangener Ausgaben als BIP-Anteil auf Länderebene. Die projizierten Niveaus wurden um eine Reihe von Antriebskräften bereinigt, die den Investitionsbedarf beeinflussen können (einschließlich von Innovationen).
- Die Projektionen von Lloyd Owen basieren auf den Kapitalkosten, die anfallen, damit die Wasserinfrastruktur ein bestimmtes Versorgungs- und Dienstleistungsniveau erreicht, sowie den tatsächlich entstehenden Kosten. In den für die Zukunft zu Grunde gelegten Kosten sind Innovationen nicht enthalten.

Quelle: a) OECD (2006), *Infrastructure to 2030. Telecom, Land Transport, Water and Electricity*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264023994-en. b)* Booz Allen Hamilton (2007), "Lights! Water! Motion!", Strategy+business (Booz & Company), Spring 2007, Issue 46. *c)* Lloyd Owen, D. (2011), "Infrastructure Needs for the Water Sector", unveröffentlichtes Paper, erstellt für die OECD in Vorbereitung für den OECD-Bericht *Water Security for Better Lives*, OECD Publishing, Paris.

Abbildung 1.4 **Investitionsbedarf für Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Japan**

In Bill. Yen



Quelle: MHLW (2010), *www.mhlw.go.jp/shingi/2010/02/dl/s0202-8g.pdf* (auf Japanisch).

in den 1970er Jahren für eine zweite Investitionsspitze. Ein dritter Höchststand wurde in den 1990er Jahren mit der Einführung des Plans für Süßwasserversorgung und der Subventionen für moderne Kläranlagen verzeichnet. Dennoch deuten amtliche Schätzungen darauf hin, dass es in Japan in Zukunft auf Grund *a)* der notwendigen Erneuerung der alternden Wasserinfrastruktur, die zum größten Teil innerhalb der kommenden 20 Jahre erfolgen muss, und *b)* der Notwendigkeit einer Modernisierung der Infrastruktur, damit sie den Erdbebenstandards genügt, erheblicher Investitionen in die Wasserinfrastruktur bedarf (Ministry of Health, Labour and Welfare – MHLW, 2010). Dieser Investitionsbedarf entsteht zu einem Zeitpunkt, an dem mit einem Rückgang der verfügbaren Finanzmittel gerechnet wird, so dass der potenziell verfügbare Finanzierungsrahmen für Investitionen 2025 gesprengt wird. Daher kommt es entscheidend darauf an, dass andere Finanzierungsquellen gefunden werden.

Diesen Projektionen liegen folgende Annahmen zu Grunde (MHLW, 2010):

- Zur Deckung des künftigen Investitionsbedarfs werden die Wasserversorgungseinrichtungen, die sich dem Ende ihres Lebenszyklus nähern, mit denselben Funktionen neu errichtet.
- Die jährlichen Investitionen in Wasserversorgungseinrichtungen werden im Vergleich zum Vorjahr um 1% zurückgehen. Da das Investitionskapital weitgehend aus Subventionen des MHLW besteht, kommt in dieser Annahme die ernste finanzielle Lage der japanischen Regierung zum Ausdruck.

Vereinigte Staaten

Das US Corps of Engineers spielt bei der Gewährleistung der Wasserversorgungssicherheit US-amerikanischer Städte eine entscheidende Rolle: Er garantiert die Wasserversorgung, unterstützt das Hochwasserrisikomanagement und reguliert die Veränderung von Feuchtgebieten. Zu diesem Zweck baut, betreibt und unterhält es weitreichende und diversifizierte Wassermanagementinfrastrukturen.

In einem jüngst veröffentlichten Bericht verwies das US Corps of Engineers darauf, dass die Bundesmittel in den vergangenen 20 Jahren ausgereicht haben, um eine angemes-

sene Wasserinfrastruktur aufrechtzuerhalten (National Research Council, 2012). Ebenso sind die Mittel der Bundesstaaten und Gemeinden für das Wassermanagement zurückgegangen, was dazu geführt hat, dass der geschätzte Wert der vom US Corps of Engineers verwalteten Infrastruktur von 237 Mrd. US-$ in den 1980er Jahren auf 164 Mrd. US-$ im Jahr 2010 gesunken ist.

Die Finanzierungslücke zur Deckung der Kosten für den Betrieb und die Erhaltung sauberer Wassereinzugsgebiete und Trinkwasserversorgungsanlagen im Zeitraum 2000-2019 wird auf über 500 Mrd. US-$ geschätzt (USEPA, 2013b), unter Ausklammerung der Kosten für die Entwässerungssysteme. Das für die Infrastruktur des öffentlichen Wasserversorgungssystems zur weiteren Bereitstellung von sauberem Trinkwasser erforderliche Investitionskapital beläuft sich für den Zeitraum 2011-2030 Schätzungen zufolge auf 384,2 Mrd. US-$ (USEPA, 2013b), ohne die Ausgaben für Rohwasserdämme und -speicher, mit dem Bevölkerungswachstum zusammenhängende Projekte sowie Betriebs- und Wartungskosten der Wasserversorgung. Diese Angaben bedürfen möglicherweise einer Überarbeitung, damit auch die Kosten der Anpassung an den Klimawandel berücksichtigt werden können.

In Anerkennung der Tatsache, dass der Großteil der erforderlichen Infrastruktur errichtet wurde, formuliert der National Research Council einige Empfehlungen zu der Frage, wie das US Corps of Engineers den Betrieb, die Wartung und die Sanierung der existierenden Wasserinfrastruktur verbessern könnte, und verweist auf alternative Wege zur Erhöhung der Wasserversorgungssicherheit in städtischen Räumen. Der National Research Council (2012) vertritt folgende Auffassungen:

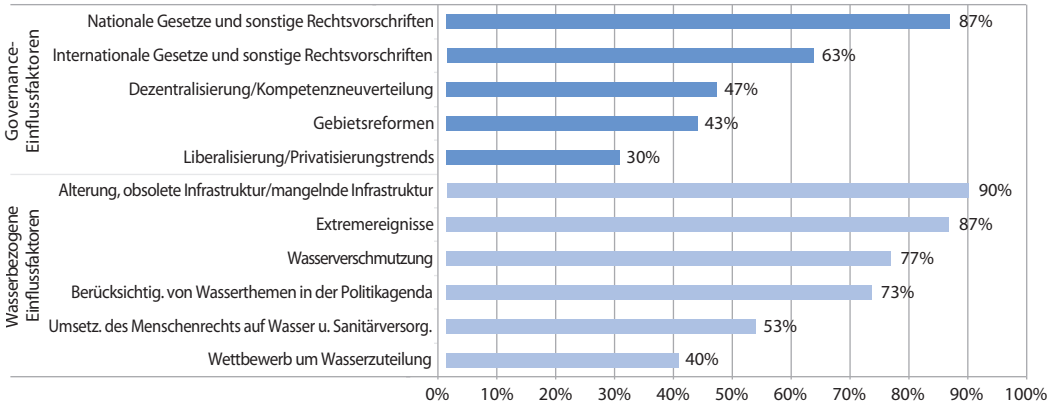
- Die Gesetzgebung (insbesondere der Water Resources Development Act) ist auf den Bau neuer Infrastrukturen ausgerichtet, und sie ist für die aktuelle Problematik der Finanzierung von Betrieb und Wartung der bestehenden Infrastrukturen möglicherweise wenig geeignet.
- Es bestehen Möglichkeiten für eine stärkere Beteiligung des privaten Sektors an den Aktivitäten des US Corps of Engineers.
- Nichtbauliche Optionen des Hochwasserrisikomanagements, die „effizienter, kostengünstiger und umweltfreundlicher sind“ könnten systematischer untersucht werden.
- Es existieren Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit Gemeinden vor Ort, um die Kosten zu senken und die finanzielle Belastung zu teilen.

Aus USEPA (2013b) geht ferner hervor, dass das wachsende Bewusstsein der Öffentlichkeit für die alternde Infrastruktur die Unterstützung für die zur Gewährleistung des Zugangs zu sicherem und sauberem Trinkwasser notwendigen Investitionen erhöhen kann.

Institutionelle Veränderungen mit Einfluss auf die städtische Wassergovernance

Die Teilnehmer der OECD-Erhebung zur städtischen Wassergovernance (OECD, 2015b) haben mehrere Faktoren identifiziert, die als Einflussfaktoren für Veränderungen im städtischen Wassermanagement betrachtet werden können (Abb. 1.5). Einige oben erörterte Bestimmungsfaktoren (Klimawandel und extreme Wetterereignisse, Wasserknappheit und Wettbewerb, Wasserverschmutzung sowie fehlende oder alternde Infrastrukturen) sind weithin anerkannt. Bei anderen (nationale und internationale Gesetze und sonstige Rechtsvorschriften, Gebietsreformen, Dezentralisierung und Neuverteilung von Kompetenzen sowie in geringerem Maße auch Liberalisierungs- und Privatisierungstendenzen) handelt

Abbildung 1.5 **Wichtigste Einflussfaktoren der kommunalen Wassergovernance**



Anmerkung: Die Ergebnisse basieren auf einem Stichprobenumfang von 30 Teilnehmern, die die Einflussfaktoren im Bereich Governance als „überaus wichtig“ und „wichtig“ einstuften.
Quelle: OECD (2015b), *Water Governance in Cities*, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

es sich um institutionelle Reformen, denen besondere Aufmerksamkeit gebührt: Selbst wenn sie ihren Ursprung nicht im Wassersektor haben, beeinflussen sie dennoch das städtische Wassermanagement.

Die Governance-Strukturen der Städte beeinflussen die für das Wassermanagement verfügbaren Natur-, Kapital- und Humanressourcen, die Rolle der lokalen Behörden (Regulierer, Facilitator und Leistungserbringer) sowie die Art und Weise, in der Städte mit Interdependenzen zwischen Institutionen, Standorten und Sektoren umgehen. Sie können insbesondere die Koordination zwischen den Verwaltungsebenen fördern und damit die Fragmentierung möglicherweise verringern. Die internationale Politikagenda zu Wasserfragen und die Umsetzung des Menschenrechts auf Wasser und Sanitärversorgung lenken das Augenmerk auf benachteiligte Personen, selbst in Industriestaaten[6,7].

In diesem Abschnitt werden institutionelle Bestimmungsfaktoren erörtert. Besondere Aufmerksamkeit gilt nationalen und internationalen Vorschriften, Verwaltungs- und Gebietsreformen sowie seit Neuem auch den beteiligten Akteuren.

Nationale und internationale Vorschriften

Lokale Gebietskörperschaften und die Bürger spielen bei der Umsetzung der nationalen und internationalen Gesetze, die mehrere Aspekte des urbanen Wassermanagements regulieren, eine aktive Rolle. Beispielsweise ist die Beteiligung lokaler Akteure und Bürger an der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie für das nachhaltige Wassermanagement, die Koordination öffentlicher Aktionen zwischen Verwaltungsebenen und die Verringerung lokaler Konflikte von entscheidender Bedeutung. In den meisten Ländern regulieren oder intervenieren die nationalen Regierungen in einigen im Zuständigkeitsbereich der lokalen Verwaltungsebenen liegenden Aktivitäten. Sie begleiten und kontrollieren die Einhaltung der internationalen Verpflichtungen im Hinblick auf die Menschenrechte sowie der einschlägigen nationalen Gesetze, Rechtsvorschriften und Maßnahmen (de Albuquerque, 2014). Die Anerkennung des Zugangs zu Trinkwasser und Sanitärversorgung als grundlegendes Menschenrecht (Resolution der Vereinten Nationen 64/292 vom 28. Juli 2010) gab Initiativen wie der Europäischen Bürgerinitiative „Wasser ist ein Menschenrecht“ Auftrieb, die 1,9 Millionen Unterschriften in ganz Europa sammelte.

Zwei weitere Elemente dienen der Veranschaulichung. Zum einen handelt es sich um die Umwelt- und Gesundheitsstandards, die die Kosten der Wasserversorgungssicherheit und der Wasserversorgungs- und der Abwasserentsorgungsleistungen beeinflussen. In der Richtlinie der Europäischen Union über die Behandlung von kommunalem Abwasser 91/271/EWG werden 72,8% des Territoriums der 28 EU-Länder als empfindliche Gebiete/Einzugsgebiete eingestuft, die eine gründlichere Abwasserbehandlung vor der Einleitung in Gewässer benötigen, um die Gefahr der Eutrophierung zu mindern[8]. Die Fläche des als empfindlich eingestuften Einzugsgebiets nahm zwischen 2011 und 2013 um 4,8% zu (Europäische Kommission, 2011). In die Richtlinie wurde auch eine obligatorische Terminplanung für die Einrichtung verbesserter kommunaler Abwassersammlungs- und -behandlungsanlagen aufgenommen. Aus einer Prüfung von 2011 geht hervor, dass für 77,3% des von Großstädten insgesamt erzeugten Abwasservolumens bereits Systeme für eine gründlichere Abwasserbehandlung vorhanden waren. Das Schweizer Umweltbundesamt (BAFU) ordnete jüngst an, dass die 100 größten Abwasserbehandlungsanlagen im Land den Abwasserbehandlungsprozess um einen vierten Schritt erweitern müssen, wodurch die Menge an Mikroverunreinigungen in Schweizer Flüssen und Seen um die Hälfte reduziert wird. Die Kosten dieser zusätzlichen Wasserbehandlung belaufen sich auf 1,2 Mrd. Schweizer Franken (BAFU, 2012).

Beim zweiten Element handelt es sich um technische Standards. Das kommunale Wassermanagement in ausgewählten Ländern ist möglicherweise allzu einseitig auf Optionen ausgerichtet, die mit hohen Kosten verbunden sind. Lloyd Owen (2011) stellt fest, dass Österreich und Deutschland auf Grund von nationalen und EU-bezogenen Imperativen einen kostenintensiven und zweifellos übermäßig technikbasierten Ansatz bezüglich der Bereitstellung von Wasserversorgungs- und Abwasserbehandlungsdienstleistungen gewählt haben. Ein weiterer Bestimmungsfaktor der kommunalen Wasserwirtschaft ist die Industriepolitik zur Unterstützung des nationalen Maschinenbau- und Bausektors. Im Zeitraum 1990-2010 finanzierten England und Wales einen großen Aufholprozess, um die Folgen von 15 Jahren unzureichender Investitionstätigkeit zu beheben und nahmen schließlich EU-Richtlinien an, die sie zuvor abgelehnt hatten (Lloyd Owen, 2011). In diesem Zeitraum wendeten England und Wales 90 Millionen britische Pfund für die Erneuerung eines Versorgungsnetzes in vernachlässigtem Zustand auf, während Deutschland 110 Mio. Euro in die Modernisierung seines Netzes investierte (alte Bundesländer), das sich bereits in einem besseren materiellen Zustand befand (Lloyd Owen, 2011).

Verwaltungs- und Gebietsreformen

Verwaltungs- und Gebietsreformen in den OECD-Ländern verändern die kommunale Landschaft radikal. Dänemark reduzierte die Zahl der Kommunen 2007 von 271 auf 98, die Türkei 2008 von 3 225 auf 2 950 und im März 2014 weiter von 2 950 auf 1 395. Im Jahr 2007 begann Finnland mit der Umstrukturierung der Kommunalverwaltung und kommunaler Dienstleistungen (die „PARAS Reform"), die zu freiwilligen kommunalen Zusammenschlüssen und einer Zusammenarbeit bei der Erbringung öffentlicher Dienstleistungen führte (OECD, 2013a). In den Niederlanden hat sich die Zahl der Gemeinden nach mehreren Zusammenschlüssen und Umstrukturierungen in den vergangenen 60 Jahren mehr als halbiert, und in den laufenden Diskussionen ist von einer Schwelle von 100 000 Einwohnern je Gemeinde die Rede (OECD, 2014). Andere Gebietsreformen haben in Australien, Kanada, Deutschland, Island, Norwegen, der Schweiz und dem Vereinigten Königreich stattgefunden.

Die derzeitige Wirtschaftskrise und restriktive Haushaltspolitik haben diesen Reformen weitere Impulse verliehen, und die Gemeindefusionen haben zu einem Zeitpunkt zugenommen, als die Sparpolitik ihren Zoll zu fordern begann. Die Wirtschafts- und

Kasten 1.5 **Konsolidierung der Wasserwirtschaft in Irland**

Irish Water ist Irlands neues nationales Wasserversorgungsunternehmen, das für die Erbringung und Entwicklung von Wasserversorgungsleistungen in Irland zuständig ist. Das im Juli 2013 im Rahmen des Water Services Act 2013 als halbstaatliches Unternehmen gegründete Irish Water vereint die Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsdienste der 34 lokalen Gebietskörperschaften in einem nationalen Versorgungsunternehmen, das die jeweiligen Zuständigkeiten der einzelnen Einrichtungen seit Januar 2014 nach und nach übernimmt. Bis zur vollständigen Einsatzfähigkeit von Irish Water wird es noch 5 Jahre dauern, dann wird das Unternehmen für den Betrieb aller öffentlichen Wasserdienste verantwortlich sein, einschließlich der Verwaltung der nationalen Wasserressourcen, der Instandhaltung des Wasserversorgungssystems, von Investitionen und Planung, Management von Investitionsprojekten sowie Kundenbetreuung und Fakturierung. Irish Water wird ferner auf nationaler Basis Anlage- und Investitionsentscheidungen bezüglich der Wasserinfrastruktur des Landes treffen. Das Unternehmen wird zwei Regulierungsbehörden unterstellt sein – der Kommission für Energieregulierung, die für die ökonomische Regulierung der Wasserindustrie zuständig ist, und der Umweltschutzbehörde, deren Aufgabe die ökologische Regulierung ist.

Quelle: OECD (2015c), *The Governance of Water Regulators*, auf der Grundlage von *www.water.ie/about-us/company/about-irish-water/*.

Finanzkrise hat vielen Regierungen die Möglichkeit geboten, die Umstrukturierung der Gemeinden zu beschleunigen, um Ressourcen zur Steigerung der Effizienz lokalen öffentlichen Handelns zu rationalisieren und zu bündeln.

Parallel zu diesen Gebietsreformen haben zahlreiche OECD-Länder auch tiefgreifende Reformen in Angriff genommen, mit denen die Wasserversorgungsunternehmen konsolidiert und in Gesellschaften umgewandelt werden sollen. Italien zählte vor den Reformen von 1994 und 2006 3 704 Wasserversorgungsunternehmen und 4 278 Unternehmen für die Abwasserbehandlung (Marques, 2010). Seither hat ein Konsolidierungsprozess stattgefunden. 2014 waren etwa 2 000 Versorgungsunternehmern im Wassersektor tätig, und ihre Zahl wird voraussichtlich weiter bis auf 91 schrumpfen. In Irland hat die Konsolidierung der Wasserindustrie indessen erst begonnen oder ist noch im Gange (Kasten 1.5).

Einbindung der betroffenen Akteure

Das Engagement der betroffenen Akteure dürfte im kommunalen Wassermanagement eine größere Rolle spielen und verdient daher besondere Aufmerksamkeit. Es setzt innovative Governancestrukturen voraus, die es ermöglichen, eine Vielzahl von Akteuren zu konsultieren und ihre Kapazitäten auf dem Gebiet des Wasserversorgungsmanagements zu mobilisieren.

Den Arbeiten der OECD zur Wasserversorgungssicherheit zufolge ist die Festlegung eines angemessenen Niveaus der Wasserversorgungssicherheit nicht bloß eine technische Aufgabe, auch die Wahrnehmung spielt eine Rolle, so dass entsprechende Festlegungen am besten über Konsultationen mit den betroffenen Akteuren erfolgen können (OECD, 2013b). Stadtbewohner in OECD-Ländern überrascht möglicherweise die Tatsache, dass sich ihr rückläufiger Wasserverbrauch nicht in der Wasserrechnung niederschlägt (wenn Wassersparmaßnahmen eine Erhöhung der Kosten je Wassereinheit zur Stabilisierung der Einnahmen der Wasserversorgungsunternehmen zur Folge haben) (Kapitel 2). Innovationen im kommunalen Abwassermanagement stützen sich häufig auf Aktionen von Wasserverbrauchern, wie z.B. Wassersparmaßnahmen und Investitionen in wassersparende Haus-

haltsgeräte (Kapitel 3). Hieraus ergibt sich, dass die Einbindung der betroffenen Akteure im kommunalen Abwassermanagement eine immer bedeutendere Rolle spielen dürfte.

Die Überwindung der aktuellen und künftigen wasserbezogenen Herausforderungen in Städten des OECD-Raums setzt einen effektiven Governancerahmen voraus, der der Einbindung der betroffenen Akteure besondere Aufmerksamkeit widmet. Kapitel 5 befasst sich schwerpunktmäßig mit ausgewählten Dimensionen, die auf jüngsten Entwicklungen im Rahmen der OECD-Initiative zur Wassergovernance aufbauen.

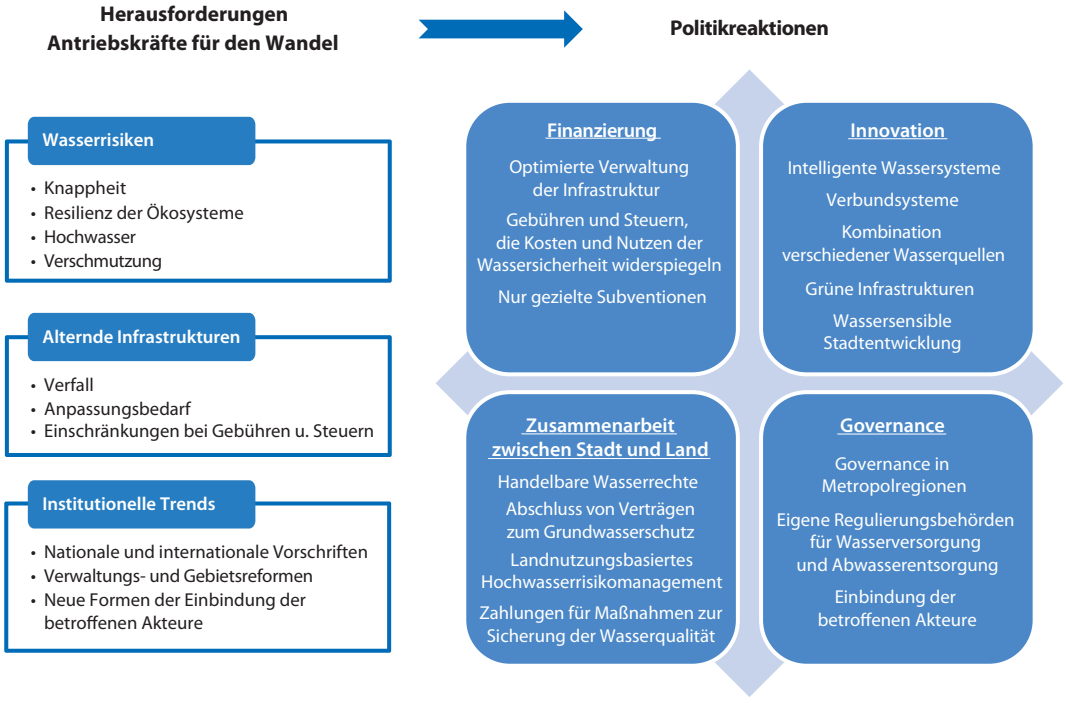
Ein Rahmen für das städtische Wassermanagement

Im vorliegenden Abschnitt wird ein analytischer Rahmen umrissen, anhand dessen sich ein bestimmtes Maß an Wassersicherheit für die Städte in den OECD-Ländern zu den geringsten Kosten für die Gesellschaft erreichen lässt. Dieser Rahmen verknüpft vier miteinander in Wechselwirkung stehende Aspekte, die die Städte prüfen können, um ihre Wassersicherheit heute und in der Zukunft zu verbessern. Ein Aspekt ist die Finanzierung, da sich die Städte in den OECD-Ländern auf umfangreiche Infrastrukturen stützen, die erneuert werden müssen. Ein weiterer Aspekt ist Innovation (sowohl in technischer als auch in nichttechnischer Hinsicht), die die Kosten der Wassersicherheit senken kann. Ein dritter Aspekt ist die Zusammenarbeit zwischen Stadt und Land: Manche Innovationen, insbesondere im Bereich der grünen Infrastrukturen oder der Ökosystemleistungen, machen eine Kooperation zwischen den Städten und ihrem Umland erforderlich. Und viertens lassen sich anhand der institutionellen Strukturen die verschiedenen Ebenen miteinander kombinieren, auf denen die Städte das Wasser bewirtschaften, die städtischen Wasserdienste regulieren und die betroffenen Akteure einbinden, die mitreden in Bezug auf das Niveau der Wassersicherheit, das sie als angemessen betrachten, den Preis, den sie dafür zu zahlen bereit sind usw.

- Finanzierung: Welche Optionen sind vorhanden, um die Kosten zu senken, die mit der Bewältigung von Herausforderungen im Wasserbereich verbunden sind (z.B. durch bessere Bewirtschaftung der Ressourcen oder Erschließung kostengünstiger Wasserquellen)? Wie lassen sich traditionelle Finanzierungsquellen (insbesondere Gebühren und Steuern) am besten mobilisieren? Welche Optionen sind vorhanden, um zusätzliche Finanzierungsquellen zu erschließen (z.B. neue Einnahmequellen für Wasserversorgungsunternehmen oder privates Kapital)?
- Innovation: Welche technischen (z.B. intelligente Wassersysteme und Verbundsysteme) und nichttechnischen (z.B. wassersensible Stadtentwicklung) Innovationen können einen Beitrag zur Sicherheit und Erschwinglichkeit der Wasserversorgung in den Städten der OECD-Länder leisten? Welche Hindernisse bestehen im OECD-Raum für ihre Verbreitung in den Städten, und wie können diese überwunden werden?
- Zusammenarbeit zwischen Stadt und Land: Welche Vorteile hat die Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen den Städten und ihrer ländlichen Umgebung? Wie lässt sich eine solche Zusammenarbeit praktisch umsetzen?
- Governance: Wie kann die städtische Wassergovernance die künftigen Herausforderungen bewältigen? Dabei wird insbesondere der Verknüpfung der verschiedenen Ebenen des städtischen Wassermanagements, der Einbindung der betroffenen Akteure und der Regulierung der Wasserwirtschaft Aufmerksamkeit geschenkt.

Die Fallstudie über Auckland (Kasten 1.6) veranschaulicht die komplexen Wechselwirkungen zwischen den vier Aspekten. Sie zeigt eine hochinteressante Kombination von Maßnahmen, die das Finanzierungs- und das Geschäftsmodell (Einbeziehung von Bau-

Abbildung 1.6 **Ein Rahmen für das Wassermanagement auf Stadtebene**



trägern und Ausgleichszahlungen), technische Innovationen (Regenwassermanagement und mehrfach nutzbare grüne Infrastrukturen), nichttechnische Innovationen (wassersensible Stadtentwicklung, Wassergesamtrechnungen für Wassereinzugsgebiete und Grundwasserleiter), verschiedene Verwaltungsebenen (Zusammenlegung von Behörden und Zusammenarbeit zwischen Stadt und Land) und die Governance (Einbindung der beteiligten Akteure und Berücksichtigung der langfristigen Vision in der Raumplanung) betreffen.

Im folgenden Abschnitt werden drei Szenarien für das künftige städtische Wassermanagement in den OECD-Ländern umrissen. Dabei wird veranschaulicht, wie unterschiedliche Kombinationen der vier oben erwähnten Aspekte zu einer unterschiedlichen Zukunft führen.

Finanzierung

Wie oben dargelegt, müssen die Städte in den OECD-Ländern die Infrastrukturen, die sie zur Steuerung der Wasserrisiken und zur Erbringung von Wasserdienstleistungen nutzen, modernisieren, erneuern und möglicherweise anpassen. Die Finanzierung wird in Zukunft daher ein wesentliches Merkmal des Wassermanagements sein.

Eine Reihe von Ländern und Städten hat die Erneuerung der Infrastruktur jahrzehntelang aufgeschoben. Ihre Maßnahmen im Bereich des Infrastrukturmanagements beruhten auf der Prämisse einer billigen Wasserversorgung, bei der weder die Opportunitätskosten der Ressource noch die Kosten der Modernisierung der bestehenden Infrastrukturen berücksichtigt waren. Eine in der jüngsten Zeit durchgeführte Prüfung der Kostendeckung der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung mittels der Preisgestaltung in Europa lässt darauf schließen, dass sich die Wasserversorgungsunternehmen im Hinblick auf die nötigen Anlageinvestitionen entweder auf versteckte Subventionen gestützt haben oder nach wie vor auf den guten Zustand der mit öffentlichen Mitteln errichteten Infrastruktur stützen (Europäische Umweltagentur, 2013).

Kasten 1.6 **Ein vielschichtiger Ansatz für das städtische Wassermanagement: Auckland, Neuseeland**

Auf Grund des subtropischen Klimas in Auckland – im Durchschnitt betragen die Niederschläge 1 240 mm pro Jahr – und seiner Lage zwischen zwei sensiblen und wertvollen Naturhäfen ist das Regenwassermanagement eine zentrale Aufgabe des Auckland Council.

Die dringendsten Probleme im Zusammenhang mit dem Wassermanagement, vor denen Auckland steht, resultieren aus der rasch wachsenden Bevölkerung und dem immer größeren ökologischen Fußabdruck der Stadt. Bei jeder Expansion Aucklands auf die grüne Wiese nahm die aufnehmende Umgebung – Binnengewässer ebenso wie die wertvolle Meeresumwelt – Schaden. Mit der neuen Auflage, auf nationaler Ebene vorgeschriebene Grenzwerte für die Süßwasserqualität einzuhalten, gewinnt das Süßwassermanagement als Antriebskraft für die städtebauliche und stadtplanerische Gestaltung Aucklands an Bedeutung und wird so zu einem Schlüsselfaktor in den Plänen des Council und der Regierung für die Steuerung des Wachstums und die Deckung des durch das städtische Bevölkerungswachstum bedingten Bedarfs.

2010 reformierte Auckland seine Governancestrukturen mit dem Ziel, eine regional vereinbarte Vision zu verwirklichen und die hierfür notwendigen Größenvorteile zu erzielen. Die sieben District Councils der Region, die für die Landbewirtschaftung und die Erbringung kommunaler Dienstleistungen zuständig waren, sowie der für das Umweltmanagement und die Regionalstrategie zuständige Auckland Regional Council wurden zu einer einzigen Behörde zusammengelegt.

Die Zusammenlegung diente der Zentralisierung der Forschungs-, Ermittlungs- und Überwachungsaufgaben des Council. Dadurch konnte der Council ein wissenschaftliches Exzellenzzentrum errichten und die nötige Größe erreichen, um qualitativ hochwertige Arbeiten durchzuführen; ferner wurde auf diese Weise sichergestellt, dass sich die Politikberatung und die politische Entscheidungsfindung auf die beste verfügbare Evidenz stützen.

Darüber hinaus verlieh diese Maßnahme dem Council und den dem Council unterstehenden Organisationen die nötige Größe, um Probleme anzugehen, die zuvor die Möglichkeiten der einzelnen Councils überstiegen hatten. So konnte der Council beispielsweise die beiden wichtigsten Abwasserbehandlungsanlagen der Region einer umfangreichen Modernisierung unterziehen und das Projekt eines zentralen Sammelkanals in Höhe von 950 Mio. NZ$ vorantreiben, der die Abflüsse aus der Mischwasserkanalisation des Isthmus von Auckland verringern wird.

Der Council führt zurzeit das Programm „Greenways“ ein, mit dem die Maßnahmen und Investitionen des Council zwischen einer Reihe von politischen und operativen Einheiten abgestimmt werden sollen, um aus ein und derselben Investition Ergebnisse in verschiedenen Bereichen – Süßwasser, biologische Vielfalt, Verkehr, Stadtentwicklung und Regenwasser – zu erzielen. Um dies zu unterstützen, entwickelt er die notwendigen Kapazitäten, um councilweite „virtuelle Teams“ einzuberufen und zu unterstützen, in denen Sachverständige aus unterschiedlichen Fachgebieten mit Gemeinde- und Interessengruppen zusammenkommen, um Lösungen für gemeinsame Probleme zu suchen und integrierte, standortspezifische Ergebnisse zu fördern.

Diese Integration verspricht zwar, die Ergebnisse deutlich zu verbessern und kosteneffektiver zu machen, der Council erkennt jedoch auch an, dass diese Maßnahme allein wahrscheinlich nicht ausreichen wird, um die gesetzlichen Grenzwerte für die Süßwasserqualität einzuhalten, insbesondere in den bereits geschädigten städtischen Einzugsgebieten. Indem er für eine größtmögliche Integration seiner Planung, Programme und Investitionen sorgt und die Zusammenarbeit zwischen den kommunalen Diensten und den Anbietern des privaten Sektors anstößt, versucht der Council, innovativen Antworten auf die komplexen Fragen Vorschub zu leisten, die in Bezug auf die Wasserqualität neu aufkommen.

Quelle: Die Fallstudie wurde von Andrew Schollum und Grant Barnes vom Auckland Council für dieses OECD-Projekt entwickelt.

Die unzureichenden Investitionen in die Infrastruktur haben zu Wertverlust und erhöhtem Risiko von Funktionsausfällen, sozialen und wirtschaftlichen Beeinträchtigungen sowie negativen Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Umwelt geführt. Ein weiteres Aufschieben der Investitionen verursacht zwar u.U. größere Schäden oder höhere Übergangskosten, könnte jedoch auch das Risiko einer Fehlanpassung der Infrastruktur an Veränderungen der Wasserverfügbarkeit und -nachfrage auf ein Mindestmaß begrenzen, da dadurch die Ungewissheit in Bezug auf den Klimawandel und die Bevölkerungsdynamik verringert wird, und Zugang zu neuen und effizienteren Technologien oder Praktiken bieten. Von grundlegender Bedeutung ist hierbei, wann neue Investitionen erfolgen und ob eine Festlegung auf einen bestimmten technologischen Pfad vermieden werden kann.

Eine geeignete Kombination von Einnahmen aus Wassergebühren, Steuern und Transferzahlungen (*tariffs, taxes and transfers*, die sogenannten „3Ts") der internationalen Staatengemeinschaft ist entscheidend, um nachhaltige Wasserversorgungsdienste anzubieten (OECD, 2010). Zusätzliche Mittel aus anderen Quellen sind u.U. verfügbar, um gegebenenfalls eine Finanzierungslücke zu schließen, werden jedoch aus einer Kombination der 3Ts zurückgezahlt werden. Da diese drei Quellen sehr begrenzt sind und bleiben dürften, wird die Finanzierung des städtischen Wassermanagements in den OECD-Ländern zunehmend Anstrengungen in folgenden Bereichen erforderlich machen: *a)* Begrenzung der Kosten des städtischen Wassermanagements auf ein Mindestmaß durch Optimierung der Instandhaltung und Nutzung kostengünstiger Wasserressourcen, *b)* Gestaltung der Wassergebühren, so dass stabile Einnahmen gesichert werden und zugleich wasserpolitische Ziele verfolgt sowie Gerechtigkeitsfragen berücksichtigt werden, *c)* Gewährleistung, dass diejenigen, die in den Genuss von Wassersicherheit kommen bzw. deren Kosten in die Höhe treiben, auch einen finanziellen Beitrag leisten, *d)* Zugang zu privaten Finanzierungsquellen. In Kapitel 2 wird die Rolle der Finanzierung bei der Erreichung von Wassersicherheit erörtert, einschließlich der Wasserversorgung und der Abwasserentsorgung.

Innovationen

Innovationen können die Betriebskosten des Wassermanagements auf ein Mindestmaß begrenzen und – in gewissem Maße – die Modernisierung hinauszögern. Für die Städte in den OECD-Ländern wären zwei Arten von Innovationen hilfreich:

- Technische Innovationen können die Wassersicherheit verbessern, z.B. lassen sich mit verfeinerten Membrantechnologien höhere Qualitätsgrade in der Wasser- und Abwasserbehandlung erzielen. Um solche innovativen Instrumente in die bestehenden Netze einzubinden, werden Investitionen erforderlich sein. Andere innovative Technologien können die Effizienz steigern und die Kosten senken, z.B. kann Methan in Abwasserbehandlungsanlagen aufgefangen und als Energiequelle genutzt werden, wodurch die Energiekosten gesenkt werden.
- Nichttechnische Innovationen, z.B. innovative Geschäftsmodelle für Wasserversorgungsunternehmen und eine wassersensible Stadtentwicklung, können die Kosten der Wassersicherheit auf ein Mindestmaß begrenzen und künftige Verbindlichkeiten verhindern. Durch die Vertragsvereinbarungen zwischen den Kommunen und den Wassernutzern lassen sich die mit dem Wassermanagement verbundenen Risiken ebenso wie die finanzielle Belastung durch die Herstellung der Wassersicherheit aufteilen.

Grünen Infrastrukturen gebührt dabei besondere Aufmerksamkeit. Sie erbringen Ökosystemleistungen und stellen ein neues Planungs- und Entwicklungskonzept zur Verringerung der städtischen Wasserrisiken dar. Es gibt bereits eine Reihe von Optionen

für grüne Infrastrukturen, die oftmals kosteneffektiver als die traditionellen technischen Ansätze sind und die Wassersicherheit verbessern. Die Stadtverwaltungen werden Kompromisse zwischen den verschiedenen Technologien schließen müssen, bei denen unterschiedliche Kombinationen von Wasser, Energie und Land zum Tragen kommen.

Innovationen erfolgen entweder im Kontext neuer Bauvorhaben auf der grünen Wiese[9] (wenn Städte wachsen oder neue Gebiete erschließen bzw. Einrichtungen bauen, etwa ein Krankenhaus oder einen Flughafen) oder von Brachflächenprojekten. Die Einführung innovativer Technologien und Praktiken in den OECD-Ländern wird oftmals eine Umrüstung der vorhandenen Infrastrukturen – die mit besonderen Herausforderungen verbunden ist, die ebenfalls Aufmerksamkeit verdienen – sowie eine Reform der gängigen Praktiken erforderlich machen. Die Verbreitung eines innovativen Wassermanagements in den Städten der OECD-Länder macht Wasserpreise erforderlich, die die Ressourcenknappheit und die mit der Wassersicherheit verbundenen Externalitäten widerspiegeln, ebenso wie einen institutionellen und ordnungspolitischen Rahmen, der nachhaltige, vorausschauende Praktiken für das städtische Wassermanagement unterstützt (vgl. Kapitel 3 wegen einer ausführlicheren Erörterung).

Zusammenarbeit zwischen Stadt und Land

Die Zusammenarbeit zwischen den Städten und ihrer ländlichen Umgebung ermöglicht ein effektiveres Wassermanagement auf der Ebene des Wassereinzugsgebiets, da sowohl die Ursachen für Probleme als auch die Auswirkungen der beschlossenen Politikmaßnahmen in den verschiedenen Gebieten, Zuständigkeiten und Wirtschaftssektoren einen großen Effekt haben.

Die Zusammenarbeit zwischen Stadt und Land kann den Städten bei der Verbesserung der Wassersicherheit helfen (vgl. Kapitel 4). So können beispielsweise Ausgleichszahlungen für Landwirte, deren Land überflutet wird, kosteneffektiver sein als der Bau von Deichen, die weniger flexibel und für künftige Risiken möglicherweise schlecht gerüstet sind. Ebenso können Zahlungen an flussaufwärts tätige Landwirte für die Erreichung bestimmter Qualitätsziele (durch Verringerung des Einsatzes von Düngemitteln, Pestiziden und Herbiziden) kosteneffektiver sein als die Behandlung verschmutzter Gewässer zur Trinkwassererzeugung flussabwärts[10]. Die Zusammenarbeit mit anderen Wassernutzern im Wassereinzugsgebiet kann auch den Wettbewerb um den Zugang zu den begrenzten Wasserressourcen abschwächen, insbesondere in Dürreperioden. Die Städte können darüber hinaus die Wassersicherheit in ihrer Umgebung verbessern, indem sie die versiegelten Flächen auf ein Mindestmaß begrenzen und anhand einer wassersensiblen Stadtentwicklung für die Auffüllung der Grundwasserleiter sorgen, aber auch die Kontaminierung des Grundwassers und der Oberflächengewässer einschränken.

Potenzielle Synergieeffekte zwischen dem städtischen und dem ländlichen Raum werden sich nur dann einstellen, wenn geeignete Anreize geschaffen und maßgeschneiderte Vorkehrungen getroffen werden. Wie können Landwirte dazu motiviert werden, nachhaltige landwirtschaftliche Produktionsweisen aufzunehmen, um ein Wassereinzugsgebiet zu schützen, oder zu akzeptieren, dass ihr Eigentum überschwemmt wird, um die flussabwärts gelegene Stadt zu schützen? Wie können die nationalen Regierungen und die nachgeordneten Verwaltungsebenen für eine geeignete Zusammenarbeit und Ergebnisse sorgen? Manche maßgeschneiderten Vorkehrungen können sich in Verträgen zwischen urbanen Zentren und ihrer ländlichen Umgebung niederschlagen.

Wassergovernance

Im städtischen Wassermanagement sind Defizite in Bezug auf die Mehrebenen-Governance festzustellen, die z.T. durch die oben beschriebenen neuen Herausforderungen verstärkt werden (z.B. Verwaltungs-, Politik- oder Finanzierungsdefizite). Andere resultieren aus der Veränderung des „Governanceklimas" und dem Ruf nach einer inklusiveren Bottom-up-Politikgestaltung (z.B. Defizite in Bezug auf Rechenschaftspflicht, Informationsgebaren und Kapazitäten). Drei Fragen verdienen besondere Aufmerksamkeit:

- Wie können die verschiedenen Ebenen des Wassermanagements – von den Gebäuden (bei dezentralen Systemen) zum Einzugsgebiet (wenn die Städte mit ihrer Umgebung zusammenarbeiten) – aufeinander abgestimmt werden?
- Wie kann die städtische Wasserversorgung und Abwasserentsorgung am besten reguliert werden?
- Wie können die betroffenen Akteure einen Beitrag zur Gestaltung und Umsetzung eines effektiven städtischen Wassermanagements leisten?

Kapitel 5 befasst sich mit den künftigen Entwicklungen der städtischen Wassergovernance, wobei auf verschiedene Instrumente eingegangen wird – z.B. auf die metropolitane Governance auf spezialisierte Regulierungsbehörden und institutionalisierte oder inklusive Formen der Beteiligung betroffener Akteure –, die dazu beitragen können, die Governancedefizite zu beseitigen und eine nachhaltigere städtische Wassergovernance zu fördern.

Alternative Szenarien für das städtische Wassermanagement

Drei Szenarien für das städtische Wassermanagement veranschaulichen, wie die vier oben umrissenen Aspekte (Finanzierung, Innovation, Zusammenarbeit zwischen Stadt und Land sowie Governance) miteinander kombiniert werden können, und liefern Hinweise auf die Alternativen für das städtische Wassermanagement, anhand derer unterschiedliche wirtschaftliche und ökologische Ergebnisse sowie soziale Gerechtigkeit erzielt werden. Die Szenarien wurden im Kontext des Forschungsprojekts Eau&3E entwickelt (vgl. Barraqué und Isnard, 2013, wegen einer Zusammenfassung). Das Projekt wurde zwar in Frankreich durchgeführt, die meisten Erkenntnisse sind jedoch auch für die anderen OECD-Länder relevant.

Ein erstes Szenario bleibt im Rahmen des vorherrschenden Modells für städtisches Wassermanagement: Die Einnahmen aus den Wassergebühren bleiben die wichtigste Finanzierungsquelle; der technologische Pfad sowie der Umwelt- und Gesundheitsschutz bleiben im Wesentlichen unverändert. Diese Situation wird wahrscheinlich zu einem raschen Rückgang der Qualität der Wasserversorgung und des behandelten Abwassers, zusätzlichem Druck auf die Wasserressourcen und ernsten Problemen der Erschwinglichkeit führen. Einige Anpassungen könnten erfolgen – zum einen bei den Gebühren, um sozialen Belangen Rechnung zu tragen und Anreize zur Steigerung der sparsamen Wassernutzung zu schaffen, zum anderen bei den Infrastrukturen, um auf Technologien ohne Rohre zurückzugreifen, wenn die Kanalisation an ihre Grenzen stößt. Diese Anpassungen schlagen sich jedoch nicht in einem nachhaltigeren städtischen Wassermanagement nieder. Ein energischerer Versuch zur Eindämmung der Nachfrage ist eine Möglichkeit, die jedoch auf Widerstand der Wassernutzer stoßen und zu ernsten finanziellen Problemen führen könnte.

Ein zweites Szenario führt zu einem radikalen Umbau des vorherrschenden Modells, bei dem der Aspekt des Wassers als öffentliches Gut im Hinblick auf bestimmte Elemente des Wasserzyklus revidiert wird, alternative Finanzierungsquellen geprüft werden und die Steuerzahler die Abwasserbehandlung bezahlen. Bei diesem neuen Modell könnte auch

eine Quersubventionierung von Wasserdiensten oder eine Vergemeinschaftung bestimmter unterstützender Funktionen in Erwägung gezogen werden, die zu einer Neuorganisation der Wasserversorgung führen würde. Dabei könnte auch das Fortbestehen einer einheitlichen Versorgung in Frage gestellt und stattdessen ein zweigleisiges Wasserangebot geprüft werden, bei dem eine allgemeine Grundversorgung mit dem Zugang mancher Stadtteile zu besseren, teureren Diensten kombiniert wird. Diese Optionen könnten zwar die finanzielle Tragfähigkeit erhöhen, werfen jedoch andere Probleme auf, darunter Fragen der politischen Akzeptanz und der Gerechtigkeit.

In einem dritten Szenario wird die Managementebene der Wasserdienste umstrukturiert, so dass die städtische Wasserversorgung für ein größeres Gebiet verwaltet wird, um den Zugang zu vergemeinschaften, Größenvorteile zu erzielen und Solidarität auf dem verwalteten Gebiet zu schaffen. Hierbei besteht allerdings das Risiko, dass die städtischen Wassersysteme durch die Versorgung weit außerhalb lebender Einwohner Größennachteile erleiden. Um dieses Problem zu beheben, können die Systeme auf kleinerer Ebene verwaltet werden, wobei Rohrleitungen gegebenenfalls mit rohrlosen Technologien kombiniert werden können. Solche Ansätze können in Zentralstaaten zum Zuge kommen und führen zu einer territorialen Neuordnung. Alternativ können sie gemeinsamen Initiativen von städtischen und ländlichen Gemeinden entspringen – z.B. Zahlungen für Ökosystemleistungen, wobei flussabwärts gelegene Städte flussaufwärts gelegene Landwirte für die Bewahrung natürlicher Ökosysteme bezahlen, um die Wassermenge und -qualität zu sichern. Die Städte können sich darüber hinaus unabhängig von ihrem Umland auf ihre eigenen Mittel stützen, um die erforderliche Wassermenge durch Meerwasserentsalzung und systematische Wasserwiederverwendung zu sichern.

Die drei Szenarien verdeutlichen, dass sich das städtische Wassermanagement in unterschiedliche Richtungen entwickeln kann. Sie spiegeln soziale Präferenzen im Hinblick auf die angemessene Wassersicherheit, Solidarität zwischen den verschiedenen Gebieten und Nutzergruppen oder den relativen Wert wider, der Wasser, Land und Energie zugeschrieben wird. Solche Präferenzen sind u.U. nur implizit vorhanden, die Szenarien helfen jedoch dabei, ihre Auswirkungen zu antizipieren, und geben Hinweise auf die Städte und Gesellschaften, in denen wir leben werden.

Bildung von Städteclustern und Politikmaßnahmen im Bereich des Wassermanagements

Im vorliegenden Abschnitt wird auf der Grundlage früherer OECD-Arbeiten eine Arbeitsdefinition des Begriffs „Stadt“ vorgeschlagen. Die Verwaltungsgrenzen allein können den Herausforderungen, mit denen Städte heute konfrontiert sind, nicht Rechnung tragen; um Lösungen für städtische Probleme zu finden, sind andere Kriterien von Bedeutung. In diesem Abschnitt wird daher eine Typologie zur Clusterung von Städten für die Zwecke des Wassermanagements umrissen.

Arbeitsdefinition des Begriffs „Stadt“

Bisher hat die OECD Regionen auf der Grundlage der Bevölkerungsdichte – also des Verhältnisses zwischen der Bevölkerung und der Gesamtfläche der Verwaltungseinheit – als städtisch bzw. ländlich eingestuft. Dieser Ansatz hat zwar den offensichtlichen Vorteil, einfach in der Anwendung und für verschiedene Zwecke gut geeignet zu sein, er stößt bei der Untersuchung der Urbanisierungsmuster und ihrer Auswirkungen auf die Wirtschaft, die Umwelt und die sozialen Beziehungen jedoch auch klar an Grenzen.

Während die Konzentration von Personen in dichten urbanen Zentren „etablierter" Städte in den OECD-Ländern nachgelassen und in einigen Fällen sogar abgenommen hat, sind andere Ballungsgebiete unterschiedlicher Größe (darunter London, Mailand, Tokyo, Manchester und Lyon) weiter gewachsen, was in einigen Fällen allerdings eher ihre geografische Ausbreitung betrifft als den Anstieg der Bevölkerungsdichte. Manche städtischen Räume entwickeln sich von monozentrischen Ballungsräumen zu komplexeren Systemen mit integrierten Stadtzentren (Stadtkernen) und Unterzentren. In anderen Gegenden wachsen verschiedene größere und kleinere Städte immer stärker zusammen und bilden polyzentrische integrierte Regionen. Diese sich verändernde räumliche Organisation sowie die größeren Flächen, die die Städte einnehmen, wirken sich unmittelbar auf die Lebensqualität ihrer Einwohner, die Nachfrage nach Verkehrsinfrastrukturen, die umgebende Landschaft, die Richtung der Pendler- und der Kapitalströme sowie den allgemeinen ökologischen Fußabdruck der Urbanisierung aus.

Die OECD (2012b) führt aus, dass für die Beobachtung der Urbanisierung und für Vergleiche der Leistungen städtischer Räume neue Definitionen erforderlich sind, die auf der wirtschaftlichen Funktion anstelle der Verwaltungsgrenzen beruhen. Eine Definition von städtischen Räumen als funktionale Wirtschaftseinheiten kann diesen Veränderungen besser Rechnung tragen und den politischen Entscheidungsträgern auf kommunaler Ebene Orientierungen für die Planung von Infrastrukturen und Dienstleistungen bieten. Das Konzept trägt folgenden Punkten Rechnung:

- dem wachsenden Konsens, dass sich die öffentliche Politik nicht nur mit Fragen der Größe, sondern auch mit geografischen Aspekten der Urbanisierung befassen sollte und dass eine effiziente Anbindung der Städte untereinander sowie der ländlichen Gebiete an die Städte zu wichtigen Veränderungen in Bezug auf die Art und Weise sowie den Ort führen kann, wie bzw. wo die wirtschaftliche Produktion erfolgt,
- der Rolle großer Metropolregionen in der Weltwirtschaft sowie ihrer Kapazität, die Vorteile der Ballung wirtschaftlicher Aktivitäten, der Bildung von Industrieclustern sowie von Innovationen praktisch zu nutzen,
- dem Potenzial mittelgroßer Städte, eine nachhaltigere Stadtentwicklung ohne die mit den Megastädten verbundenen Kosten und Ineffizienzen voranzutreiben.

In Zusammenarbeit mit der Europäischen Union (Eurostat und EG-GD Regio) hat die OECD (2012b) eine harmonisierte Definition städtischer Gebiete als „funktionale Wirtschaftseinheiten" erarbeitet und damit die durch die Verwaltungsgrenzen bedingten vorherigen Einschränkungen überwunden. Der funktionale Ansatz ist für die Dynamik des städtischen Kontexts besser geeignet und greift auf die Bevölkerungsdichte zurück, um die städtischen Zentren und die Berufspendlerbewegungen sowie die ländliche Umgebung zu identifizieren, deren Arbeitsmarkt stark mit den Zentren verzahnt ist (OECD, 2012b). Anhand dieses Ansatzes ließen sich für jedes der OECD-Länder alle städtischen Systeme mit einer Bevölkerung von mindestens 50 000 Einwohnern identifizieren. In Kapitel 5 werden die institutionellen Vorkehrungen für das Wassermanagement in den Städten erörtert.

Eine Typologie der Städte für das Wassermanagement

Die für die einzelnen Städte bestehenden Wasserrisiken und die mit diesen einhergehende Beeinträchtigung nehmen unterschiedliche Formen an, und auch die Reaktionsfähigkeit variiert von einer Stadt zur anderen. Im folgenden Abschnitt wird eine Typologie der Städte in den OECD-Ländern umrissen, die für das Wassermanagement sachdienlich ist und zwei Arten von Kriterien umfasst: *a)* die Herausforderungen, mit denen die Städte im Hinblick auf das Wassermanagement konfrontiert sind, und *b)* ihre Fähigkeit,

diese Herausforderungen zu bewältigen, abhängig vom Grad der bestehenden Wasserrisiken, ihrer institutionellen Architektur und den Merkmalen des städtischen Raums. Die Städte können sich anhand dieser Kriterien mit ähnlichen Städten vergleichen und ihre Reaktionen auf die künftigen Herausforderungen im Wasserbereich bedarfsgerecht anpassen.

Ähnliche in der Fachliteratur zu findende Versuche bereiten hierfür den Weg. In Anhang 1.A1 sind einschlägige Gruppierungen dargestellt, die von Fernandez (2014) und van der Steen (2011) erarbeitet wurden.

Die nachstehend umrissene Typologie beruht sowohl auf den Ausführungen des vorliegenden Kapitels als auch auf den OECD-Arbeiten zur Stadtentwicklung und zu den Indikatoren der räumlichen Entwicklung. Sie umfasst drei Aspekte:

- Wasserrisiken: Hochwasser, Wasserknappheit, Verschmutzung und Resilienz der Ökosysteme,
- besondere stadtspezifische Merkmale: Wohlstand, Ausstattung mit Energieressourcen, Umgebung, Größe, städtische Dynamik, räumliche Strukturen und
- institutionelle Architektur.

Im restlichen Teil dieses Abschnitts werden die verschiedenen Aspekte (Abb. 1.7) sowie die Kriterien, mit denen diese erfasst werden sollen, ausführlicher erläutert.

Wasserrisiken

Im vorliegenden Kapitel wurden die Wasserrisiken ausführlich erörtert. Beispiele für die einschlägigen Kriterien zur Beurteilung des Grads, in dem eine Stadt derartigen Risiken ausgesetzt ist, sind die **vorherrschende Wasserressource** (Oberflächenwasser oder Grundwasser), der **Ort der Ressource** (vor Ort oder weiter entfernt – weiter entfernte Ressourcen machen Infrastruktur für den Wassertransport erforderlich und führen mit größerer Wahrscheinlichkeit zu Konflikten mit anderen weiter entfernten Nutzern) und die **Verlässlichkeit der Ressource** (erneuerbare oder nicht erneuerbare Ressource, Grad der Wasserknappheit). Geografische Einschränkungen sind ebenfalls von Bedeutung. So hat beispielsweise die Geländebeschaffenheit sehr große Auswirkungen auf die städtischen Abflüsse, ebenso wie auf die Kosten für die Errichtung und den Betrieb von Wasser- und Abwassersystemen.

Abbildung 1.7 **Kriterien zur Clusterung von Städten für die Zwecke des Wassermanagements**



Stadtspezifische Merkmale

Verschiedene stadtspezifische Merkmale beeinflussen den Umfang der Wasserrisiken für eine Stadt und deren Reaktionsfähigkeit:

- Der **Wohlstand** ist ein wichtiger Bestimmungsfaktor für den Wasserverbrauch und die Nachfrage der Einwohner (sowohl in Bezug auf die Quantität als auch auf die Qualität), ebenso wie für die Gestaltung der Infrastruktur und die Finanzkraft. Er beeinflusst auch den Wert der gefährdeten Vermögenswerte. Der Wohlstand lässt sich leicht daran messen, ob das Pro-Kopf-BIP über oder unter dem Durchschnitt für städtische Gebiete im OECD-Raum liegt.
- Die **Ausstattung mit Energiequellen** wirkt sich auf die Bau- und Betriebskosten aus und kann zu Zielkonflikten zwischen Wasser, Energie und Land führen. Es ist zwar u.U. schwierig, eine einfache Messgröße zu identifizieren, in Fernandez (2014) finden sich jedoch vorläufige Daten.
- Die **städtische Umgebung** kann eine Quelle von Umweltrisiken (z.B. in Küstengebieten) und Gefährdungen durch die Auswirkungen menschlichen Handelns sein, aber auch Ökosystemleistungen erbringen. Geeignete Kategorien sind städtische, ländliche, Küsten- und Mündungsgebiete.
- Die **Einwohnerzahl** beeinflusst die Exposition gegenüber Risiken und wirft größenbedingte Fragen auf. Großstädte haben mehr Möglichkeiten, Einnahmen zu beziehen und in die Wasserversorgungssicherheit zu investieren; sie sammeln Fachwissen und die technischen Fähigkeiten an, um Wasserinfrastrukturen zu planen, zu verwalten und zu betreiben. Kleinstädte konkurrieren weniger stark mit anderen Wassernutzern und haben geringere Abwasserabflüsse sowie einen geringeren Effekt auf die Resilienz von Süßwasserökosystemen. In Kapitel 5 sind die Städte in den folgenden Kategorien zu Clustern zusammengefasst: *a)* unter 500 000 Einwohner, *b)* zwischen 500 000 und 1,5 Millionen Einwohner, *c)* zwischen 1,5 Millionen und 5 Millionen Einwohner und *d)* über 5 Millionen Einwohner.
- Die **städtische Dynamik** schafft sowohl Risiken als auch Chancen. Für wachsende Städte ergeben sich Möglichkeiten, in neue Bauvorhaben auf der grünen Wiese sowie neue Infrastrukturen zu investieren und zusätzliche Einnahmen zu erschließen (u.a. lokale Steuern). Sie müssen bei ihren Planungen und Investitionen im Bereich der Wasserversorgungssicherheit und Wasserversorgung indessen mit dem Bevölkerungswachstum Schritt halten. Schrumpfende Städte müssen u.U. die Last einer überdimensionierten Infrastruktur tragen und sind möglicherweise nicht in der Lage, die Einnahmen zu erzielen, die für ihren Betrieb und ihre Instandhaltung notwendig sind. Die städtische Dynamik lässt sich anhand der Wachstumsrate der Stadtbevölkerung verglichen mit dem durchschnittlichen Bevölkerungswachstum in den Städten messen (OECD Metropolitan Database[11]).
- Die **räumlichen Strukturen** wirken sich auf die Wasserrisiken sowie die Möglichkeiten zu ihrer Abschwächung aus. Die Städte in den OECD-Ländern lassen sich in die Kategorien kompakt und zersiedelt einteilen (OECD, 2012c). Kompakte Städte scheinen besser in der Lage zu sein, Landressourcen für landwirtschaftliche Zwecke, Freizeitnutzung, Wasser- und Energieversorgung zu erhalten. Sie können zudem beim Anschluss der Stadtbewohner an die Wasserversorgung Kosten sparen. Die Kompaktheit kann die Umrüstung der vorhandenen städtischen Wasserinfrastrukturen jedoch verteuern und wirkt sich auf die Zielkonflikte zwischen Wasser-, Energie- und Landnutzung aus: Optionen des Wassermanagements, die weniger Energie verbrauchen,

aber größeren Raum einnehmen, sind für kompakte Städte möglicherweise weniger gut geeignet. Die Zersiedelung kann wiederum Ökosysteme beeinträchtigen, wenn natürliche Lebensräume durch die Landerschließung zerstört bzw. zerschnitten werden. Ein sachdienliches Kriterium ist der Zersiedelungsindex, anhand dessen Städte nach ihrem gemessenen Wachstum an bebauten Flächen, bereinigt um das Wachstum der Stadtbevölkerung[12], klassifiziert werden können (vgl. Kapitel 5 wegen der Anwendung dieses Index auf ausgewählte Städte).

Die institutionelle Architektur von Städten

Die institutionelle Architektur der Städte kann das städtische Wassermanagement auf unterschiedliche Art und Weise beeinflussen. Je nach Verteilung der Zuständigkeiten kann die Zusammenarbeit auf der geeigneten geografischen Ebene, die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Politikbereichen und die autonome Entscheidungsfindung in Fragen der Wasserversorgungssicherheit gefördert oder behindert werden. Die Grenzen der Metropolregionen und der Wassergebiete stimmen selten miteinander überein; um die Standpunkte, Interessen und Motivationen zu vereinbaren, müssen alle Akteure im Wassereinzugsgebiet einbezogen werden. Ebenso können sich die Grenzen der Metropolregionen auf mehrere Gemeinden verteilen, auch wenn es keine eigene Metropolverwaltung gibt (OECD, 2012b).

Eine erste Messgröße für die Kapazität einer Stadt, die Initiative zu ergreifen und auf Herausforderungen im Wasserbereich zu reagieren, ist die **fiskalische Autonomie**, d.h. ihre Fähigkeit, Einnahmen zu erzielen, um ihre Politikmaßnahmen umzusetzen. Diese Fähigkeit ist dafür ausschlaggebend, ob die Stadt in der Lage ist, die Einnahmen an ihren Bedarf anzupassen, oder vielmehr von Fiskaltransfers aus einem zentralen Haushalt abhängig ist. Sie kann auch als Hilfsindikator für die politische Autonomie dienen.

In den Arbeiten der OECD zur städtischen Governance wird deutlich, dass vier Arten der institutionellen Architektur für die Wassergovernance relevant sind (Kim, Schumann und Ahrend, 2015). In Kapitel 5 wird ausführlicher untersucht, wie diese vier Gruppen mit dem Wassermanagement zusammenhängen:

- **informelle/„weiche" Koordination** in Form leicht institutionalisierter Plattformen für den Informationsaustausch sowie Konsultationen;
- **interkommunale Verbände**, die die Kosten und Verantwortlichkeiten zwischen den Mitgliedsgemeinden aufteilen;
- **überkommunale Verbände**, eine zusätzliche Ebene über den Gemeinden, bei der entweder eine Metropolverwaltung direkt gewählt wird oder eine höhere Verwaltungsebene ohne Wahl eine Metropolstruktur errichtet;
- **„Metropolitan Cities"**, ein Sonderstatus für Städte mit hoher Einwohnerzahl, durch den diese den gleichen Rang wie die nächsthöhere staatliche Ebene und entsprechend größere Kompetenzen erhalten.

Die vorstehend beschriebene Typologie kann dazu dienen, Analysen und Politikmaßnahmen auf die konkreten Situationen zuzuschneiden. Im folgenden Abschnitt wird auf die potenziellen Übereinstimmungen zwischen den Wasserrisiken und den entsprechenden Optionen eingegangen.

Gestaltung risikogerechter Maßnahmen

Die Städte in den OECD-Ländern werden auf Herausforderungen im Bereich des Wassermanagements reagieren, indem sie eine langfristige Vision für die Stadtentwicklung

Tabelle 1.1 **Ein Spektrum von Optionen im Hinblick auf konkrete Wasserrisiken**

Wasserüberfluss	Wasserknappheit	Wasserverschmutzung
Regenwassermanagement – d.h. offenporige Verkehrsflächenbeläge und begrünte Dächer	Wassersparmaßnahmen in städtischen und landwirtschaftlichen Gebieten	Regenwassermanagement – d.h. offenporige Verkehrsflächenbeläge und begrünte Dächer
Steuern auf versiegelte Flächen	Grundwasserschutzmaßnahmen	Steuern auf versiegelte Flächen
Zahlungen für Ökosystemleistungen zur Wiederherstellung natürlichen Grünlands oder von Feuchtgebieten zum Hochwasserschutz	Intelligente Wassersysteme und Kontrollsysteme für die Wasserverteilung	Zahlungen für Ökosystemleistungen oder vertragliche Vereinbarungen zur Verbesserung der Wasserqualität
Landnutzungsbasierter Hochwasserschutz	Wasserverbundsysteme, wo sie die Abwasserwiederverwendung in der Stadt erleichtern	Grundwasserschutzmaßnahmen
Dynamisches Netzmanagement und intelligente Kontrollsysteme	Wasserpreise, die Wasserknappheit signalisieren	Nachrüstung der bestehenden Regenwasserteiche mit einem Qualitätskontrollmechanismus
	Tarifstrukturen, die die Einnahmen sichern, wenn die abgesetzten Wassermengen schrumpfen	Regulierung des vorsorgenden Umweltschutzes und der Einleitung von Schadstoffen
	Über die reine Wasserversorgung hinausgehende Dienste, z.B. Warnhinweise für Kunden im Fall von Lecks	Dynamische Optimierung der Abwasserbehandlung und intelligente Kontrollsysteme
	Ordnungsrechtliche Instrumente („Command and Control"): technische Standards, Rationierungsmaßnahmen, prioritäre Wasserallokation	Einsatz natürlicher Schadstofffilter (z.B. natürliche oder künstlich angelegte Feuchtgebiete)
	Wasserwiederverwendung und -rückgewinnung	

ausarbeiten, die als Orientierungshilfe für die Gestaltung und Entwicklung von Projekten jeder Größe dient, z.B. für die Errichtung neuer Anlagen (Krankenhaus oder Verkehrsinfrastruktur) oder den Umbau von Gebäuden und Vierteln. Solche Maßnahmen werden Initiativen verschiedener Unternehmer und Beteiligter vor Ort fördern. Sie werden auf Gerechtigkeitsfragen eingehen, indem sie die Verteilungseffekte der Herausforderungen im Wasserbereich sowie alternative Optionen prüfen und gezielte Sozialmaßnahmen umsetzen.

Manche der in Tabelle 1.1 dargelegten und in den folgenden Kapiteln erörterten Optionen zielen auf spezifische Wasserrisiken ab. Auf die Risiken für die Resilienz der Wassersysteme wird in der Tabelle nicht eingegangen. Wie in Kapitel 3 festgestellt, wird diesem Risiko im Wesentlichen anhand grüner Infrastrukturen begegnet, und alle Maßnahmen, die diese fördern, werden zur Abschwächung dieses Risikos beitragen.

Auch die Governance ist in der Tabelle nicht enthalten, da die Governancestrukturen – wie in früheren Arbeiten der OECD zur Wasserversorgungssicherheit (OECD, 2013b) festgestellt – an die Schwere des Risikos angepasst werden müssen. Im Rahmen des Politikdialogs zur Wasserthematik in den Niederlanden (OECD, 2014) und Brasilien (OECD, 2015d) wurde dieser Punkt erneut hervorgehoben.

Die Rolle anderer Verwaltungsebenen

Höhere Verwaltungsebenen können den lokalen Behörden zwar großen Spielraum zur Gestaltung von Politikmaßnahmen lassen, die dem Kontext vor Ort Rechnung tragen, aber auch verschiedene Initiativen ergreifen, um das städtische Wassermanagement zu fördern. In Tabelle 1.2 sind einige dieser Initiativen aufgeführt, die vor allem die Bereiche Regulierung, Bereitstellung von Ressourcen (z.B. Information und Bildung) und Anreize umfassen. In Kasten 1.7 sind einige Beispiele für die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Verwaltungsebenen in Bezug auf das städtische Wassermanagement aufgeführt.

Tabelle 1.2 **Initiativen anderer Verwaltungsebenen zur Förderung des städtischen Wassermanagements**

Maßnahme	Beispiele
Regulierung	Ausarbeitung von Regelungen für die Flächennutzungsordnung (insbesondere in „Hotspots"), die Raumplanung (z.B. obligatorische Wassertests wie in den Niederlanden) und das Baugewerbe (z.B. technische Standards für nachhaltige Entwässerungssysteme, wie sie in Schottland von der für die ökologische Regulierung zuständigen Stelle für das Wohnungswesen erlassen wurden). Ausarbeitung von Regelungen zur Verminderung der Umweltverschmutzung.
	Förderung der Regulierung des gereinigten Abwassers unter Klärung der Fragen, wo gereinigtes Abwasser vorteilhaft ist und wie es in die Wassermanagementpläne einbezogen werden sollte.
	Festlegung von Regeln für das öffentliche Beschaffungswesen unter Zugrundelegung langfristiger Perspektiven für die Wasserbewirtschaftung und Wertschätzung flexiblen Wassermanagements.
Bereitstellung von Ressourcen	Bereitstellung von Ressourcen zur Sammlung und zum Austausch von Daten zwischen den Gemeinden und den unterschiedlichen Verwaltungsebenen (z.B. Identifizierung, Austausch und Anwendung empfehlenswerter Praktiken, Ausweitung erfolgreicher Versuche und Verbindung mit Wissensquellen).
	Förderung gegenseitigen Lernens zwischen den Städten (z.B. durch Unterstützung von Netzwerken wie „100 Resilient Cities").
	Bereitstellung eines Datenarchivs zur Ermöglichung von Datenvergleichen zwischen den einzelnen Städten. Die wasserwirtschaftlichen Regulierungsstellen können eine Plattform bieten, um Daten über die Regulierung und die Ergebnisse der Wasserversorgungseinrichtungen auf ihrem jeweiligen Fachgebiet zu erheben und offenzulegen, sowie zur Entwicklung einer gemeinsamen Methodik beitragen, um Leistungsindikatoren und andere Daten zu verarbeiten.
	Gewährleistung des Kapazitätaufbaus (einschließlich Schulungsmaßnahmen und Motivationstraining).
Anreize	Nutzung der Infrastrukturfinanzierung, sofern verfügbar, zur Schaffung von Anreizen für eine wassersensible Stadtentwicklung oder zur Belohnung wassersensibler Projekte
	Vergabe von Auszeichnungen für das städtische Wassermanagement.
	Ausarbeitung von Mechanismen zur Wasserallokation, die sich an sich verändernde Umstände anpassen und der unterschiedlichen Fähigkeit der Städte, Landwirte und sonstigen Nutzer, die Wasserrisiken zu mindern, Rechnung tragen.
	Förderung von Mechanismen auf der Metropolebene zur Bündelung von Ressourcen und Kapazitäten zwischen den Gemeinden sowie zwischen städtischen und nichtstädtischen Gebieten. Eine Reihe von Mechanismen kommt zur Anwendung, von informeller Koordination bis zu Metropolverwaltungsorganen.
	Sensibilisierung und Verbesserung der Einbeziehung von Personen, für die das Ergebnis von Bedeutung ist bzw. die wahrscheinlich davon betroffen sein werden.

Kasten 1.7 **Zusammenarbeit beim Wassermanagement zwischen den Städten und anderen Verwaltungsebenen**

Israel

Zwei Drittel des israelischen Staatsgebiets sind von Wasserknappheit betroffen. Bei den Lösungen für das städtische Wassermanagement werden die auf nationaler Ebene erlassenen Vorgaben berücksichtigt.

Die nationale Wasserbehörde Israels hat einen Strategieplan („2050 strategic plan") für Wasser und Abwasser erlassen. 2001 wurden die Kommunen aufgefordert, professionelle, finanziell unabhängige Stellen für das Wasser- und Abwassermanagement zu schaffen, die sich aus Vertretern der Kommunalverwaltung zusammensetzen. Diese Stellen haben zur Verbesserung der Infrastruktur beigetragen, wobei 30% der Einnahmen aus den Wasser- und Abwassergebühren wieder in Reparatur- und Instandhaltungsmaßnahmen investiert werden. Darüber hinaus ist es ihnen gelungen, die Wasserverluste infolge von Leckagen zu verringern.

Das künftige städtische Wassermanagement wird sich auf innovative Lösungen stützen. Neben anderen Initiativen startete das Ministerium für nationale Infrastrukturen, Energie und Wasserressourcen ein Projekt zum Thema „Wasser in ‚intelligenten Städten'". In „intelligenten Städten" (Smart Cities) zielen die Systeme darauf ab, die Herausforderungen im Wasserbereich in Stadt und Land (z.B. Bewässerungsfragen) zu bewältigen und die Reinigung des durch Industrie und private Haushalte verbrauchten Wassers zu unterstützen.

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung)

Israel nahm ferner einen nationalen Strategieplan an, um Wasser wiederaufzubereiten und für Bewässerungszwecke in der Landwirtschaft wiederzuverwenden (50% des in der Landwirtschaft eingesetzten Wassers ist heute wiederaufbereitet); 50 Wasseraufbereitungsanlagen waren bis Ende 2014 errichtet worden.

Schottland

Schottland verfügt über einen weitgehend zentralen Governancerahmen für die städtische Wasserversorgung, bei dem die Wassergebühren geografisch harmonisiert sind.

Die Infrastrukturen der schottischen Städte sind veraltet. Glasgow beispielsweise führte ein Zehnjahresprojekt zur Erneuerung seines Abwassersystems durch, in dessen Rahmen die Stadt eine Partnerschaft mit der Zentralregierung einging, um ein besseres Verständnis für die Gegebenheiten vor Ort zu entwickeln und umfassende Daten zu sammeln (z.B. zur Modellierung der Wasser- und Abwasserflüsse). Das auf diese Weise erzeugte Wissen einerseits und Innovationen andererseits trugen dazu bei, die Projektkosten auf 600 Mio. £ zu senken. Glasgows Programm für die Errichtung grüner Infrastrukturen, ebenso wie seine Strategien für den Hochwasserschutz und das Abwassermanagement, förderten ebenfalls Synergien.

Zu den gewonnenen Erkenntnissen zählt die Notwendigkeit, die positiven Zusatzeffekte durch Partnerschaften zwischen der Zentral- und der Kommunalverwaltung zu maximieren, alle beteiligten Akteure einzubeziehen und Synergien mit der langfristigen Vision für die Stadt zu fördern.

Die Vereinigten Staaten

Die US-Umweltbehörde EPA verfügt über zehn Regionalbüros auf Stadtebene, die die Kommunen bei der Verbesserung der Infrastruktur unterstützen und Innovationen sowie Technologien durch die Vergabe von Zuschüssen fördern. Die EPA geht darüber hinaus Partnerschaften mit den Kommunen ein, um Daten zur Wasserqualität und -infrastruktur zu erheben. Sie bietet diesen wirtschaftliche Anreize, z.B. Mittel aus revolvierenden Fonds für sauberes Trinkwasser. Die Mittel werden den Bundesstaaten zur Verfügung gestellt und für die Entwicklung von Kommunalanleihen genutzt, mit denen verschiedene Infrastrukturmaßnahmen unterstützt werden.

Die EPA beteiligt sich ferner mit 13 weiteren Bundesbehörden an Partnerschaften mit Städten („Urban Waters Federal Partnerships"), um die durch die Industrietätigkeit geschädigten städtischen Wassereinzugsgebiete und Flüsse (neu) für die Menschen zu erschließen. 2014 vergab die EPA 2,1 Mio. US-$ an 46 Organisationen in ausgewählten Städten in den Vereinigten Staaten und Puerto Rico.

Die Vereinigten Staaten haben außerdem „Wassercluster" entwickelt, in deren Rahmen Hochschulen und Unternehmen parallel neue Technologien entwickeln und unterstützen können. Heute existieren zehn solcher Wassercluster.

Auf Bundesebene bieten staatliche Stellen auch eine Zertifizierung für umweltfreundliche Gebäude an, die dem Wasserschutz sowie der Bewässerung und der Energieproduktion durch Abwasser Rechnung trägt. Die Bundesregierung hat im Jahr 2012 darüber hinaus Leitlinien erlassen, um Mindestqualitätsstandards für die verschiedenen Qualitäten und Nutzungsarten aufbereiteten Abwassers vorzugeben.

Quelle: Beiträge von Vertretern der OECD-Länder auf der 4. Tagung der OECD Water Governance Initiative.

Anmerkungen

1. Im vorliegenden Bericht wird die Wassersicherheit definiert als die Wahrung akzeptabler Niveaus in Bezug auf vier Wasserrisiken: Risiko der Wasserknappheit (u.a. Dürreperioden), Risiko unzureichender Wasserqualität, Risiko eines Wasserüberflusses (u.a. Überschwemmungen), Risiko einer Minderung der Resilienz von Süßwassersystemen. Vgl. OECD (2013b) wegen einer detaillierten Erörterung der Wasserrisiken und Politikreaktionen.
2. Wasserknappheit kann ebenso wie Waldbrände Kaskadeneffekte haben. Projektionen zufolge wird Griechenland beispielsweise mit ernsthaften Problemen durch Dürreperioden und Waldbrände konfrontiert werden, mit Sekundäreffekten wie Überschwemmungen, Bodenerosion und Wüstenbildung. Wie in Kapitel 4 festgehalten, können die Walderhaltung (und der Schutz vor Waldbränden) Städte sowohl vor Überschwemmungen als auch vor Wasserknappheit schützen, indem sie den Wasserüberfluss absorbieren oder speichern und den Wasserkreislauf regulieren.
3. Einer anderen Quelle (Direction Générale de la Santé, système SISE-Eaux) ist zu entnehmen, dass 95,2% der französischen Bevölkerung mit Wasser versorgt werden, das die biologischen Standards in mehr als 95% der untersuchten Fälle einhält (Daten von 2003; zum Vergleich: 1999 waren es 91,5% der Bevölkerung).
4. Definiert als die Zahl der Unterbrechungen der Wasserversorgung, die dem Verbraucher im Vorfeld nicht angekündigt wurden.
5. Zu erwähnen ist, dass die Leckagen in Regionen nachlassen, in denen Oberflächenwasser die Hauptwasserquelle darstellt. Oberflächenwasser benötigt aber häufig eine sehr kostenaufwendige Behandlung, bevor es für häusliche Zwecke eingesetzt werden kann.
6. In Frankreich ist der Zugang zu sauberem Trinkwasser und Sanitärversorgung für 200 000 Obdachlose und 3 Millionen Stadtbewohner unter gesundheitsschädlichen Wohnbedingungen beispielsweise nach wie vor ein Problem.
7. Am 28. Juli 2010 verabschiedete die Generalversammlung der Vereinten Nationen die Resolution A/RES/64/292, in der „das Recht auf einwandfreies und sauberes Trinkwasser und Sanitärversorgung als ein Menschenrecht" anerkannt wird, „das unverzichtbar für den vollen Genuss des Lebens und aller Menschenrechte ist". Die Generalversammlung nahm die Resolution mit 122 Ja-Stimmen, 0 Nein-Stimmen und 41 Enthaltungen an.
8. Gemäß der Definition aus der Europäischen Richtlinie zur Abwasserbehandlung ist ein empfindliches Gebiet ein Gewässer, in dem eine über die Bestimmungen von Artikel 4 der Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser hinausgehende Behandlung notwendig ist, weil das Gewässer bereits eutroph ist oder die Gefahr besteht, dass es in naher Zukunft eutrophieren wird oder weil eine derartige Behandlung notwendig ist, um andere Richtlinien des Rats zu erfüllen.
9. Bauvorhaben auf der grünen Wiese werden als Errichtung geplanter Gemeinden auf noch unerschlossenem Land definiert (in der Regel im grünen Umland der Städte). Im Gegensatz hierzu erfolgt die Entwicklung von Brachflächen auf bereits erschlossenen Flächen.
10. Eine solche Praxis kann mit dem Verursacherprinzip kompatibel sein, wenn die Vergütungen an konkrete Zielvorgaben bezüglich der Verbesserung der Wasserqualität und der Nachhaltigkeit bestimmter Dienstleistungen gekoppelt sind.
11. *http://stats.oecd.org/Index.aspx?Datasetcode=CITIES*.
12. Wenn sich die Stadtbevölkerung verändert, misst der Index die Zunahme der bebauten Fläche im Verhältnis zu einer Bezugsgröße, die angibt, wie stark sich die bebaute Fläche proportional zum Bevölkerungswachstum vergrößert hätte. Der Zersiedelungsindex entspricht null, wenn sowohl die Bevölkerung als auch die bebaute Fläche im Zeitverlauf stabil sind. Er ist größer (kleiner) als null, wenn das Wachstum der bebauten Fläche größer (geringer) als das Bevölkerungswachstum ist, d.h. wenn die Bevölkerungsdichte der Stadt abgenommen hat (gestiegen ist) (OECD Metropolitan database).

ANHANG 1.A1

Zwei für das Wassermanagement relevante Stadttypologien

Unter Rückgriff auf das Konzept des urbanen Metabolismus[1] schlägt Fernandez (2014) eine globale Typologie der Städte vor. Die Typologie beruht auf dem Verbrauch von Material- und Energieressourcen, die verschiedenen wichtigen Kategorien angehören, darunter der Gesamtenergieverbrauch sowie der Verbrauch an Strom, fossilen Brennstoffen, Industriemineralen und Erzen, mineralischen Baustoffen, Biomasse, Wasser und inländischen Materialien insgesamt. Sie umfasst fünf Stadttypen:

- *Entwicklungsregionen:* Die vor besonders großen Herausforderungen stehenden Städte in den Entwicklungsregionen weisen einen geringen Material- und Ressourcenverbrauch auf.
- *Volkswirtschaften, die einen signifikanten Industrialisierungsprozess durchlaufen:* Städte mit Zugang zu reichlich vorhandenen Ressourcen verbrauchen geringe Mengen an Strom, erzielen jedoch höhere Werte bei anderen Aspekten. Einige Städte in den OECD-Ländern, darunter Istanbul, Mexiko-Stadt und mehrere japanische Städte (Nagoya, Osaka, Tokyo und Yokohama) gehören in diese Kategorie.
- *Transformationsländer:* Städte mit geringem Verbrauch an Industriemineralen und Erzen und mittlerem bis gehobenem Verbrauch in allen anderen Kategorien. Zu den Städten in den OECD-Ländern, die in diese Kategorie fallen, zählen Barcelona, Budapest, Lissabon, London, Madrid, Mailand und Rom.
- *Bergbau betreibende und Kohle nutzende Volkswirtschaften:* Bergbau betreibende und Kohle nutzende Volkswirtschaften weisen ein spezifisches Muster auf und sind durch einen hohen Verbrauch an fossilen Brennstoffen sowie einen geringeren Verbrauch an Biomasse, mineralischen Baustoffen und inländischen Materialien gekennzeichnet. Zu den Städten in den OECD-Ländern, die in diese Kategorie fallen, zählen Athen, Berlin, Dublin, Prag, Santiago, Tel Aviv und Warschau.
- *Dünn besiedelte und sehr wohlhabende Städte:* Dünn besiedelte und sehr wohlhabende Städte weisen einen hohen Material- und Energieverbrauch auf; einige sind mit schwierigen klimatischen Bedingungen konfrontiert. Zu den Städten in den OECD-Ländern, die in diese Kategorie fallen, zählen Boston, Denver, Detroit, Melbourne, Phoenix, Sydney und Vancouver.

Wasser ist in der von Fernandez erstellten Typologie kein Unterscheidungsmerkmal, was darauf schließen lässt, dass das städtische Wassermanagement von Faktoren beeinflusst wird, die sich nicht allein auf den Wassersektor beziehen. Hierzu zählt die Ausstattung

mit Energie- und materiellen Ressourcen, die die Technologieentscheidungen für das städtische Wassermanagement und die Anreize für energieeffiziente Wasserdienstleistungen beeinflussen.

Van der Steen (2011) schlägt eine Typologie der Städte vor, die für das städtische Wassermanagement sachdienlich ist und auf Merkmalen beruht, die Wasserfragen mit der Governance-Fähigkeit kombinieren, d.h. Erschwinglichkeit, Kapazitäten im Wassersektor, Niederschlagsmuster (tropisch, moderat oder durch den Klimawandel beeinflusst), Knappheit an Wasserressourcen und Potenzial zur Nutzung aufbereiteter Abwässer. Van der Steen kombiniert diese Unterscheidungsmerkmale und bildet anhand dessen Städtecluster in drei weit gefassten Kategorien:

- Typ 1 – Wassermanagement auf der Grundlage von Fragen der Grundversorgung
- Typ 2 – Wassermanagement auf der Grundlage der Wasserknappheit
- Typ 3 – Wassermanagement auf der Grundlage der Effekte des Klimawandels auf die Niederschlagsmuster, Hochwasserereignisse und die Gewässerqualität.

Anmerkungen

1. Urbaner Metabolismus: Modell zur Untersuchung der physischen Ströme, die zur Versorgung der städtischen Wirtschaft erforderlich sind.

Literaturverzeichnis

Ahiablame, L.M., B. A. Engel und I. Chaubey (2012), "Effectiveness of Low Impact Development Practices: Literature Review and Suggestions for Future Research", *Water, Air & Soil Pollution,* Vol. 23, S. 4253-4273.

Allan, T. (1997), "'Virtual water': a long term solution for water short Middle Eastern economies", Paper für das British Association Festival of Science – Water and Development Session, 1997, Leeds, Vereinigtes Königreich, *http://lwrg.org/water-food-and-trade.html*.

BAFU (2012), *Mikroverunreinigungen: Spezialfinanzierung für ARA-Ausbau in der Vernehmlassung*, Bundesamt für Umwelt, Bern.

Barraqué, B. und L. Isnard (2013), "Les recherches sur la ville durable : l'exemple de la gestion durable des services d'eau", in *Urbanisme et services publics urbains : l'indispensable alliance*, ASTEE, Nanterre, Frankreich.

Bazoglu, N. (2011), "Measuring and coping with urban growth in developing countries", *Global Urbanization*.

Beal, S., S. Trow und B. Haywood Smith (2012), *Environment Agency, Ofwat, Defra Review of the calculation of sustainable economic level of leakage and its integration with water resource management planning. Contract 26777*, Strategic Management Consultants, Northumberland, Vereinigtes Königreich.

Bhatia, R. und M. Falkenmark (1993), "Water resource policies and the urban poor: innovative approaches and policy imperatives", *Water and Sanitation Currents*, Weltbank, Washington, DC.

Bicheron, P. et al. (2008), *GlobCover 2005 – Products description and validation report*, Version 2.1, Zugriff über die ESA-IONIA-Website: *http://ionia1.esrin.esa.int/*.

Bolognesi, T. (2014), "Analyse structurelle des systèmes hydriques urbains en Europe: aspects organisationnels et défis patrimoniaux", *Revue d'économie industrielle*, Vol. 147, S. 51-86.

Booz Allen Hamilton (2007), "Lights! Water! Motion!", *Strategy+business*, Spring 2007, Issue 46, Booz & Company.

Brewer, M. (2014), *U.S. Drought Monitor: October 21, 2014* [online], National Drought Mitigation Center, Lincoln, Nebraska, *http://droughtmonitor.unl.edu/* (Zugriff am 30.10.2014).

Clothier, B. et al. (2009), *Virtual Water: Emerging Issues*, Royal Society of New Zealand, September 2009.

Davis, P. et al. (2013), "A selection framework for infrastructure condition monitoring technologies in water and wastewater networks", *Expert Systems with Applications*, Vol. 40, S. 1947-1958.

Europäische Kommission (2012), *Water Scarcity & Droughts – 2012 Policy Review – Building blocks. Non-Paper*, Europäische Kommission.

Europäische Umweltagentur (2013), *Assessment of cost recovery through pricing of water*, Technical report, No 16/2013, Luxemburg, *DOI:10.2800/93669*.

Fernandez, J. E. (2014), "Urban Metabolism: City Typologies", Vortrag bei der 2014 MIT Europe Conference, Brüssel.

Frone, S. und D.F. Frone (2014), "Challenges in Analyzing Correlation between Water Infrastructure and Economic Development", *Procedia Economics and Finance,* Vol. 10, S. 197-206.

Gaffney, O. und F. Pharand-Deschenes (2012), "Water in the Anthropocene. Welcome to the Anthropocene: A planet transformed by humanity", *www.anthropocene.info*.

Gerrity, D. und S. Snyder (2011), "The economic value of water in metropolitan areas of the United States", *Water Policy*, Vol. 13, S. 443-458.

Grey, D. und C.W. Sadoff (2006), "Water for Growth and Development", in *Thematic Documents of the IV World Water Forum*, Comision Nacional del Agua, Mexico City.

Grey, D. und C.W. Sadoff (2007), "Sink or Swim? Water security for growth and development", *Water Policy,* Vol. 9, S. 545-571.

Grimsey, D. und M.K. Lewis (2002), "Evaluating the risks of public private partnerships for infrastructure projects", *International Journal of Project Management,* Vol. 20, S. 107-118.

Hallegatte, S. et al. (2013), "Future flood losses in major coastal cities", *Nature Climate Change,* Vol. 3, S. 802-806.

Hunger, M. und P. Döll (2008), "Value of river discharge data for global-scale hydrological modelling", *Hydrology and Earth Systems Science*, Vol. 12(3), S. 841-861.

IPCC (2007), *Klimaänderung 2007: Synthesebericht*. Ein Bericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC).

Jenerette D. und L. Larsen (2006), "A Global Perspective on Changing Sustainable Urban Water Supplies", *Global and Planetary Change*, Vol. 50, S. 202-211.

Kandulu, J. M., J. D. Connor und D.H. MacDonald (2014), "Ecosystem services in urban water investment", *Journal of Environmental Management,* Vol. 145, S. 43-53.

Karaca, F. et al. (2015), "A comparative analysis framework for assessing the sustainability of a combined water and energy infrastructure", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 90, S. 456-468.

Kenway, S. (2014), "Lessons from the Australian Millennium drought, and emerging frameworks and management tools", Beitrag zu dem von KAPSARK organisierten Energy for Water Workshop, Paris, 15. September.

Kim, S.-J., A. Schumann und R. Ahrend (2015), "What Governance for Metropolitan Areas?", *OECD Regional Development Working Papers*, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

Lloyd Owen, D. (2011), "Infrastructure Needs for the Water Sector", unveröffentlichtes Paper, erstellt für die OECD in Vorbereitung für den OECD-Bericht *Water Security for Better Lives*, OECD Publishing, Paris.

London Assembly (2003), *London's water supply. A report by the London Assembly's Public Services Committee*, Oktober.

Lorrain, D. und F. Poupeau (2014), "Ce que font les protagonistes de l'eau", *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, Vol. 203, S. 4-15.

Marsden Jacob Associates (2006), *Securing Australia's Urban Water Supplies: Opportunities and Impediments: A discussion paper prepared for the Department of the Prime Minister and Cabinet*, *www.environment.gov.au*.

McDonald, R.I. et al. (2014), "Water on an urban planet: Urbanization and the reach of urban water infrastructure", *Global Environmental Change*, Vol. 27, S. 96-105.

McDonald, R.I. und D. Shemie (2014), *Urban Water Blueprint: Mapping conservation solutions to the global water challenge*, The Nature Conservancy, Washington, DC, *http://water.nature.org/waterblueprint/#/intro=true*.

MHLW (Ministry of Health, Labour and Welfare) (2010), *www.mhlw.go.jp/shingi/2010/02/dl/s0202-8g.pdf* (auf Japanisch).

Mikovits, C., W. Rauch und M. Kleidorfer (2014), "Dynamics in Urban Development, Population Growth and their Influences on Urban Water Infrastructure", *Procedia Engineering*, Vol. 70, S. 1147-1156.

National Research Council (2012), *Corps of Engineers Water Resources Infrastructure: Deterioration, Investment, or Divestment?*, The National Academies Press, Washington, DC.

OECD (2015a), *A Framework for Urban Policies*, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

OECD (2015b), *Water Governance in Cities*, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

OECD (2015c), *The Governance of Water Regulators*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264231092-en*.

OECD (2015d), *Water Governance in Brazil*, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

OECD (2014), *Water Governance in the Netherlands. Fit for the future?*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264102637-en*.

OECD (2013a), *New Modes of Water Supply and Sanitation Management and Emerging Business Models*, OECD, Paris, *www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/EPOC/WPBWE/RD%282013%297&docLanguage=En*.

OECD (2013b), *Water Security for Better Lives*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264202405-en*.

OECD (2013c), *Water and Climate Change Adaptation. Policies to Navigate Uncharted Waters*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264200449-en*.

OECD (2012a), *OECD-Umweltausblick bis 2050: Die Konsequenzen des Nichthandelns*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264172869-de*.

OECD (2012b), *Redefining "Urban": A new way to measure metropolitan areas*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264174108-en*.

OECD (2012c), *Compact City Policies. A Comparative Assessment,* OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264167865-en*.

OECD (2010), *Cities and Climate Change*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264091375-en*.

OECD (2006), *Infrastructure to 2030. Telecom, Land Transport, Water and Electricity*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264023994-en*.

Ofwat (2012), *Distribution input and supply pipe leakage for England and Wales: Dataset for 1992/93 to 2010/11* [Online], *http://data.gov.uk/dataset/distribution-input-and-supply-pipe-leakage* (Zugriff am 31.10.2014).

ONEMA (2012), *Observatoire des services publics d'eau et d'assainissement. Panorama des services et de leur performance*, Paris.

PBL (Netherlands Environmental Assessment Agency) (2014), *Towards a World of Cities in 2050. An Outlook on Water-Related Challenges*, Hintergrundbericht für den UN-Habitat Global Report.

Postel, S. (1997), *Last Oasis: Facing Water Scarcity*, Worldwatch Institute, New York.

Poston, B. (2015), "Aging water mains a $1 billion headache for DWP", *Los Angeles Times*, 16. Februar 2015.

Ray, C. und R. Jain (2014), "Chapter 7 – Water Infrastructure Development for Resilience", in C.R. Jain (Hrsg.), *Low Cost Emergency Water Purification Technologies,* Butterworth-Heinemann, Oxford.

Richter, B.D. (2013), "Tapped out: how can cities secure their water future?", *Water Policy*, Vol. 15, S. 335-363.

Rodriguez, C. et al. (2009), "Indirect Potable Reuse: A Sustainable Water Supply Alternative", *International Journal of Environmental Research and Public Health,* 6(3), S. 1174-1209.

Rouse, M. (2006), *Sustainable Cost Recovery*, IWA Institutional Governance and Regulation Specialist Group und IWA Statistics and Economics Specialist Group, *IWA Reference Paper*, August 2006.

Sanders, K. und M.E. Webber (2013), "The Energy-Water Nexus: Managing Water in an Energy Constrained World", *Earth Magazine*, Juli 2013.

Sitzenfrei, R. und W. Rauch (2014), "Investigating Transitions of Centralized Water Infrastructure to Decentralized Solutions – An Integrated Approach", *Procedia Engineering*, Vol. 70, S. 1549-1557.

Steen P. (van der) (2011), *Application of Sustainability Indicators within the Framework of Strategic Planning for Integrated Urban Water Management*, *www.switchurbanwater.eu/outputs/pdfs/W1-1_CALE_MAN_D1.1.7_Indicators_Manual.pdf*.

Tortajada, C. (2006), "Water management in Singapore", *International Journal of Water Resources Development*, Routledge, Vol. 22, S. 227-240.

USEPA (2013a), *The Importance of Water to the U.S. Economy. Synthesis report*, US Environmental Protection Agency, Washington, DC.

USEPA (2013b), *Drinking Water Infrastructure Needs Survey and Assessment. Fifth Report to Congress*, US Environmental Protection Agency, Washington, DC.

Water UK (2011), *Sustainability Indicators 2010-11*, London.

© OECD 2015

Kapitel 2

Finanzierung des städtischen Wassermanagements

Dieses Kapitel untersucht die Herausforderungen im Zusammenhang mit der Finanzierung des städtischen Wassermanagements. Verschiedene Faktoren sorgen dafür, dass der Finanzbedarf steigt, während traditionelle Finanzierungsquellen erheblichen Einschränkungen unterliegen. Beispielsweise kann der in mehreren urbanen Zentren beobachtete Rückgang des Wasserverbrauchs pro Kopf zwar im Hinblick auf die Wassereinsparung einen positiven Effekt haben, er beeinträchtigt jedoch die Einnahmen aus Wassergebühren sowie die finanziellen Kapazitäten der Wasserversorger, die bestehende Infrastruktur zu betreiben und instand zu halten.

In diesem Kapitel werden Optionen (z.B. grüne Infrastrukturen) analysiert, die Städte in Betracht ziehen können, um ihre Kosten zu minimieren, Gebühren und Steuern optimal einzusetzen, ihre Einnahmequellen zu diversifizieren und private Finanzierung einzuwerben. In diesem Zusammenhang wird die Rolle von Kapitalgebern, Bauträgern und anderen privaten Akteuren untersucht.

Die statistischen Daten für Israel wurden von den zuständigen israelischen Stellen bereitgestellt, die für sie verantwortlich zeichnen. Die Verwendung dieser Daten durch die OECD erfolgt unbeschadet des Status der Golanhöhen, von Ost-Jerusalem und der israelischen Siedlungen im Westjordanland gemäß internationalem Recht.

Kernaussagen

Um das derzeitige Niveau an Wassersicherheit in den Städten im OECD-Raum aufrechterhalten zu können, ist ein tragfähiges Finanzierungskonzept für die Modernisierung und Erneuerung der bestehenden Infrastruktur sowie den Bau neuer Anlagen erforderlich. Bei den üblichen Finanzierungsquellen für das städtische Wassermanagement bestehen jedoch erhebliche – voraussichtlich anhaltende – Engpässe: Der rückläufige Wasserverbrauch pro Kopf in mehreren urbanen Zentren lässt die Einnahmen aus Wassergebühren sinken, die Haushaltskonsolidierung schmälert die für Infrastrukturinvestitionen zur Verfügung stehenden öffentlichen Mittel, und internationale Solidaritätsmechanismen dürften kaum Städten in OECD-Ländern zugute kommen.

Robuste Finanzierungsstrategien für das städtische Wassermanagement in OECD-Ländern setzen sich aus vier Elementen zusammen. Das erste Element besteht in der Minimierung der Betriebskosten und des Investitionsbedarfs durch gezielte Instandhaltung, Effizienzsteigerungen (z.B. durch Zusammenlegung von Wasserver- bzw. -entsorgungseinrichtungen in einer angemessenen Größenordnung) oder Nutzung kostengünstiger Wasserressourcen. Jede Option erfordert spezifische institutionelle Regelungen; so müssen beispielsweise bei einer Zusammenlegung beratende und technische Organe in der entsprechenden Größenordnung organisiert werden, während für die Wiederverwendung von Wasser spezifische Regelungen zur Qualität von gereinigtem Abwasser notwendig sind.

Das zweite Element robuster Finanzierungsstrategien bilden Tarifstrukturen, die zum Wasserressourcenmanagment (insbesondere zum Wassersparen) und zur finanziellen Nachhaltigkeit von Wasserdienstleistungen beitragen. Dabei sind drei miteinander zusammenhängende Fragen zu klären:

- Wie kann ein Ausgleich für den Rückgang der Wassernachfrage geschaffen werden? Dieses Kapitel untersucht *a)* innovative Tarifstrukturen, bei denen die Einnahmen der Wasserunternehmen zum Teil von den abgenommenen Wassermengen entkoppelt werden, und *b)* leistungsorientierte Vertragsmodelle, die das Erreichen konkreter Ziele, wie z.B. die Verringerung von Wasserverlusten im Verteilungsnetz oder Wasser- bzw. Energieeinsparungen, entlohnen.
- Wie ist mit der Problematik der Erschwinglichkeit von Wasserdienstleistungen umzugehen? Die Umverteilungseffekte komplexer Tarifstrukturen müssen genau analysiert werden, um finanzielle Verluste und Ungerechtigkeiten zu vermeiden. In diesem Kapitel werden verschiedene Maßnahmen erörtert, die gezielte und zeitlich begrenzte Unterstützung im Bedarfsfall mit Anreizen für den Einsatz wassersparender Haushaltsgeräte kombinieren.
- Wer sollte für Wasserdienstleistungen bezahlen? Diejenigen, die von der städtischen Wasserbewirtschaftung profitieren oder zusätzliche Kosten verursachen, sollten identifiziert und zur Deckung der Kosten herangezogen werden. Externalitäten im Zusammenhang mit Grundstückserschließungen oder Oberflächenversiegelung können durch fiskalische Instrumente kompensiert werden.

Drittens lassen sich die Einnahmequellen für die Wasserwirtschaft diversifizieren, wenn die Städte neue fiskalische Instrumente in Betracht ziehen (wie z.B. Steuern auf Grundstücke oder versiegelte Oberflächen) oder wenn die Versorgungsunternehmen neue Dienstleistungen entwickeln. Viertens können die Städte neue Kapitalquellen nutzen. Privatwirtschaftliche Akteure – darunter Kapitalgeber, Bauträger und Kleinunternehmer – sammeln zunehmend Erfahrungen mit der Finanzierung einzelner Anlagen (Meerwasserentsalzungs- oder Abwasserbehandlungsanlagen, verteilte Infrastrukturen) unterschiedlicher Größenordnung. Öffentliche Versorgungsbetriebe setzen ihrerseits einen Teil des in der Wasserinfrastruktur gebundenen Kapitals frei, um Mittel für den Einsatz in neuen Projekten zur Verfügung zu haben. Sowohl die Zentralregierungen als auch die nachgeordneten Gebietskörperschaften müssen innovative Möglichkeiten in Betracht ziehen, um bei Bedarf die private Investitionstätigkeit ankurbeln und effektiv nutzen zu können.

Wenngleich die Städte in diesen Bereichen zahlreiche Innovationen vorzuweisen haben, müssen gewisse institutionelle Hürden – darunter eine Präferenz für bestehende Technologien und billiges Wasser (wobei negative Externalitäten, wie z.B. schlechte Wartung oder verringerte Leistungsfähigkeit der Wasserversorgungs- und -entsorgungseinrichtungen unberücksichtigt bleiben) sowie politische Einflussnahme (z.B. Mikromanagement der Wasserdienstleistungen, suboptimale und unbeständige Preispolitik sowie unausgewogene oder unvollständige Definition von Leistungsstandards für Wasserdienstleistungen) – überwunden werden, um eine systematischere Verbreitung dieser Innovationen zu ermöglichen. Die drei nachfolgenden Kapitel setzen sich mit einigen dieser Hemmnisse auseinander.

Einleitung

Dieses Kapitel geht der Frage nach, wie der Finanzierungsbedarf für das städtische Wassermanagement in OECD-Ländern gedeckt werden kann. Zunächst werden die Entwicklungen bei traditionellen Finanzierungsquellen für städtische Wasserdienstleistungen, darunter Gebühren, Steuern und Transferzahlungen (*tariffs, taxes and transfers*, die sogenannten „3Ts“) sowie rückzahlbare Finanzierungsmittel, dokumentiert. Danach werden die Strategien analysiert, auf die Städte in OECD-Ländern zur Deckung ihres Finanzierungsbedarfs zurückgreifen können; diese kombinieren Optionen zur Minimierung der Kosten (z.B. durch selektive Instandhaltung oder Zusammenlegung von Ver- bzw. Entsorgungseinrichtungen), innovative Tarifstrukturen und zusätzliche Finanzierungsquellen (z.B. innovative Geschäftsmodelle für Wasserversorgungsunternehmen sowie Steuern, die bei den Nutznießern einer verbesserten Wassersicherheit ansetzen). Dabei werden sowohl die Investitionen in städtische Wasserinfrastruktur und -dienstleistungen als auch deren Betrieb und Instandhaltung mit einbezogen.

Das Kapitel beleuchtet die Zusammenhänge mit innovativen Technologien zur Wasserbewirtschaftung und die potenziellen Vorteile einer Koordination mit dem ländlichen Umfeld. Ferner wird darauf eingegangen, welche Voraussetzungen im Hinblick auf die Regulierungspolitik, die institutionellen Strukturen und die Einbindung betroffener Akteure erforderlich sind, um die Nutzung innovativer und finanziell tragfähiger Optionen für das städtische Wassermanagement zu erleichtern.

Das Beispiel der Republik Korea verdeutlicht einige der zentralen Thesen dieses Kapitels mit Daten (vgl. Anhang 2.A1), die bestätigen, dass *a)* Betrieb und Wartung mit zunehmendem Abdeckungsgrad der Wasserinfrastruktur einen bedeutenden und steigenden Anteil an den Gesamtkosten für das städtische Wassermanagement ausmachen, was spezifische Finanzierungsprobleme mit sich bringt, *b)* eine starke Abhängigkeit von öffentlichen Finanzmitteln nicht tragfähig ist – insbesondere vor dem Hintergrund der Wirtschafts- und Finanzkrise, die für eine Verknappung der öffentlichen Mittel und verschärften Wettbewerb sorgt, *c)* die Einnahmen aus Wassergebühren durch stabilen oder abnehmenden Wasserverbrauch beeinträchtigt werden und *d)* neue Finanzierungsquellen in Betracht gezogen werden können, die bei Personen bzw. Akteuren ansetzen, die zwar von den Investitionen in die Abwassersammlung und -behandlung profitieren, aber nicht für die Kosten aufkommen.

Finanzierungsengpässe in Städten des OECD-Raums

Der konventionellen Wirtschaftstheorie zufolge sollten die Einnahmen aus Nutzergebühren alle Kosten decken, die mit der entsprechenden Dienstleistung verbunden sind: Betriebs- und Wartungskosten, Kapitalkosten sowie die Opportunitätskosten der Ressourcennutzung (die erheblich sein können, wenn um den Zugang zu Wasserquellen Wettbewerb herrscht). Die OECD verfolgt einen eigenen Ansatz, der drei Finanzquellen (die 3Ts) berücksichtigt, aus denen letztlich die Wasserdienstleistungen und -infrastrukturen finanziert werden: Gebühren (Einnahmen aus Nutzergebühren), Steuern (Subventionen und Transferzahlungen aus den öffentlichen Haushalten) sowie Transferzahlungen der internationalen Gemeinschaft. Andere Finanzierungsquellen – rückzahlbare Finanzmittel, wie z.B. Darlehen, Anleihen und Beteiligungskapital – können zur Deckung von Erstinvestitionen genutzt werden, ihre Rückzahlung erfolgt jedoch über eine Kombination der 3Ts.

Dieser Abschnitt analysiert allgemeine Entwicklungen bei der Finanzierung von Wasserdienstleistungen und -infrastrukturen. Er beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit den 3Ts und rückzahlbarer Finanzierung (im Wesentlichen Bankkredite und Private Equity). Allgemeine Hemmnisse für inländische und grenzüberschreitende Investitionen (wie z.B. regulatorische, Währungs- oder Korruptionsrisiken) sind auch im Wassersektor anzutreffen, werden aber in diesem Bericht nicht behandelt.

In diesem Abschnitt wird dargelegt, dass es für Städte im OECD-Raum zunehmend schwieriger wird, den für Investitionen in die Wasserinfrastruktur benötigten Umfang an Einnahmen und Kapital aufzubringen. Diese Trends beschränken sich nicht allein auf Großstädte. In Neuseeland sehen sich kleine Städte angesichts sinkender Bevölkerungszahlen und alternder Infrastruktur mit ebenso großen Schwierigkeiten konfrontiert, da die Kapazität der lokalen Gebietskörperschaften, die Infrastruktur zu finanzieren, zu betreiben und instand zu halten, durch das schrumpfende Abgabenaufkommen (lokale Steuern) beeinträchtigt wird.

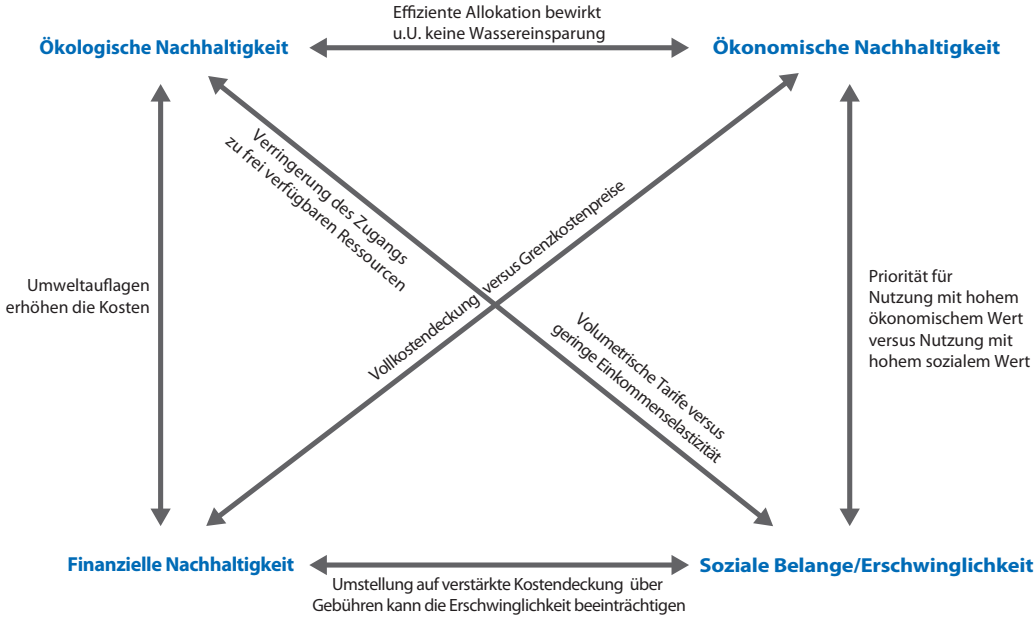
Einnahmen aus Wassergebühren

Nach Auffassung der OECD (2010a) gelten für Wassergebühren vier potenziell konfligierende Zielsetzungen: finanzielle Nachhaltigkeit, ökonomische Effizienz, ökologische Nachhaltigkeit und soziale Gerechtigkeit (Abb. 2.1). Die Zielkonflikte zwischen den vier Zielsetzungen und die Möglichkeiten, diese zu überwinden, verändern sich im Zeitverlauf: Beispielsweise könnten Einkommensteigerungen einer Bevölkerungsgruppe mit niedrigem Einkommen den Bezug zuvor unerschwinglicher Leistungen ermöglichen; technologische Verbesserungen könnten Kostensenkungen bewirken; es könnten leistungsfähigere Institutionen entstehen; gesellschaftliche Lernprozesse könnten die Akzeptanz von Lösungen steigern, die zuvor als inakzeptabel galten (z.B. im Hinblick auf die Preisgestaltung). Daraus lässt sich folgern, dass eine periodische Evaluierung und Überarbeitung von Preisstrategien sinnvoll wäre.

Die Einnahmen aus Nutzergebühren beruhen auf der bezogenen Wassermenge und/oder der entsorgten Abwassermenge (bzw. einem Näherungswert dafür) und dem Tarif pro Einheit an bezogenem Trinkwasser oder entsorgtem Abwasser. Sie hängen vom Wasserverbrauch pro Kopf ab und werden durch Ineffizienzen im Preissetzungsprozess beeinträchtigt, insbesondere wenn der Fixkostenanteil der Dienstleister unverhältnismäßig hoch ist. Wenn die Versorgungsunternehmen große Wassermengen von Großhändlern beziehen, fällt der Anteil der variablen Kosten höher aus.

In Städten im OECD-Raum sinkt der Wasserverbrauch pro Kopf, was auf eine Kombination verschiedener Faktoren – höhere Systemeffizienz, Deindustrialisierung und geringerer Wasserverbrauch in privaten Haushalten – zurückzuführen ist. Der Pro-Kopf-Verbrauch

Abbildung 2.1 **Politikziele und Zielkonflikte der Preisgestaltung für Wasserdienstleistungen**



Quelle: OECD (2010a), *Pricing Water Resources and Water and Sanitation Services*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264083608-en*; basierend auf Massarutto, A. (2007b), "Abstraction Charges: How Can the Theory Guide Us?", Vortrag beim OECD Expert Meeting "Sustainable Financing for Affordable Water Services: From Theory to Practice", November 2007.

ist in Paris innerhalb von 15 Jahren um 25%, in Berlin zwischen 1995 und 2005 um 16,5% (Poquet und Maresca, 2006) und im französischen Nantes zwischen 2003 und 2008 um 31% zurückgegangen (Abb. 2.2). Die OECD-Studie *Water Governance in Cities* (OECD, 2015a) bestätigt diesen Trend. Der Wasserverbrauch hat in den letzten zehn Jahren allgemein abgenommen, wobei der Rückgang in Städten wie Acapulco, Budapest, Culiacán (Mexiko), New York und Phoenix besonders stark ausfiel; lediglich in Mexiko-Stadt und Hongkong wurde ein leichter Anstieg des Wasserverbrauchs gegenüber dem Jahr 2000 verzeichnet. Dies lässt darauf schließen, dass ein niedrigerer Pro-Kopf-Verbrauch in Städten im OECD-Raum zur Norm wird. Dieser Rückgang steht bisweilen im Gegensatz zu den Trends in periurbanen Räumen, wo der Wasserverbrauch durch die Urbanisierung in die Höhe getrieben wird.

Dieser Trend ist auf verschiedene Faktoren zurückzuführen. In Frankreich ist der Pro-Kopf-Verbrauch der privaten Haushalte seit dem Jahr 2000 um 1% pro Jahr gesunken (ONEMA, 2012); bedingt wurde diese Entwicklung durch die vergleichsweise geringere Industrietätigkeit in städtischen Räumen, Wassernachfragesteuerung in Wohnanlagen und öffentlichen Gebäuden zu Kostensenkungszwecken, Innovationen und wassereffizientere neue Haushaltsgeräte, höhere Wasserpreise sowie die Haltung der privaten Haushalte zum Umgang mit der Umwelt und den Ressourcen.

- Die industrielle Nutzung ist auf Grund von Effizienzsteigerungen und der zunehmenden Verlagerung der Wirtschaftstätigkeit vom Industrie- auf den Dienstleistungssektor rückläufig. Auch Krankenhäuser und Schulen sind im Allgemeinen darauf bedacht, ihren Wasserverbrauch zu reduzieren.
- Die privaten Haushalte haben ihren Verbrauch ebenfalls verringert (vgl. Abb. 2.3 zu Japan). Zunächst ging der Wasserverbrauch pro Kopf auf Grund einer verringerten Wassernutzung im Freien zurück, doch mittlerweile ist auch der Wasserverbrauch in

Innenräumen (in den Vereinigten Staaten v.a. Toilettenspülungen und Waschmaschinen; vgl. de Oreo, 2010) gesunken.

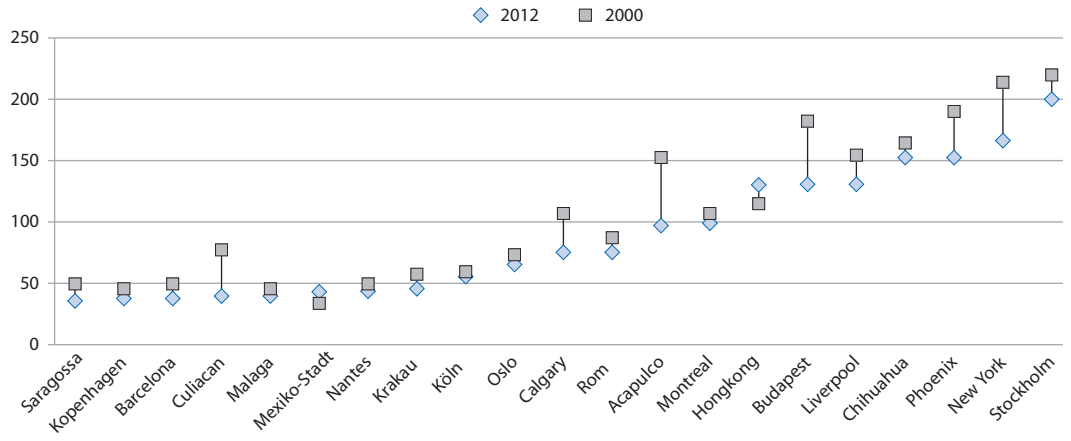
- Immer mehr Wasserunternehmen beobachten einen zusätzlichen Rückgang des Verbrauchs, weil Haushalte auf alternative Wasserversorgungslösungen zurückgreifen – z.B. Regenwassernutzung und private Brunnen (OECD, 2013a) – entweder aus ökologischen Motiven (um ihren „Fußabdruck" zu verringern) oder aus finanziellen Erwägungen (um ihre Wasserrechnung zu senken). Diese Haushalte bleiben im Allgemeinen an die öffentliche Infrastruktur angeschlossen und leiten in einigen Fällen Abwasser, für das sie nicht bezahlt haben, in die Kanalisation ein, d.h. sie nutzen Entsorgungsleistungen, ohne dafür zu bezahlen.
- Staatliche Stellen tragen zu dieser Entwicklung bei, wenn sie die Nutzer zum Wassersparen anhalten. In Kalifornien verpflichtet der Water Conservation Act von 2009 den Bundesstaat, bis Ende 2020 eine Verringerung des Pro-Kopf-Wasserverbrauchs in Städten um 20% zu erreichen.

Ob der Pro-Kopf-Wasserverbrauch in Städten im OECD-Raum bereits seine Untergrenze erreicht hat oder noch weiter sinken wird, ist unklar. Projektionen zum künftigen urbanen Wasserbedarf in OECD-Ländern können Veränderungen des tatsächlichen Wasserverbrauchs nicht immer korrekt vorhersehen. Das Oxford Water Futures Programme hat 21 zwischen 1949 und 2009 erstellte Projektionen des künftigen Wasserbedarfs in England und Wales untersucht und mit den Wassermengen verglichen, die von den Versorgern tatsächlich bereitgestellt wurden. Mitte der 1970er Jahre lieferten die Versorger rd. 13 Mrd. Liter pro Tag. Zwei Projektionen aus den 1970er Jahren rechneten auf 10- bis 20-Jahres-Sicht mit einem Bedarf von 28 Mrd. Litern pro Tag, während zwei andere Projektionen von 24 Mrd. Litern ausgingen und eine Projektion von nur 20 Mrd. Litern. Tatsächlich aber lag der Höchstwert, der über den Zeitraum 1949-2009 erreicht wurde, bei 17 Mrd. Litern; mittlerweile ist der Wasserbedarf wieder auf 14 Mrd. Liter gesunken (Lloyd Owen, 2011).

Der Rückgang des Wasserverbrauchs hat sowohl positive als auch negative Auswirkungen (Conseil national de l'eau, 2013). Einerseits verringert er den Druck auf die Wasserressourcen und ermöglicht es, zukünftigen Unwägbarkeiten ohne zusätzliche Investitionen

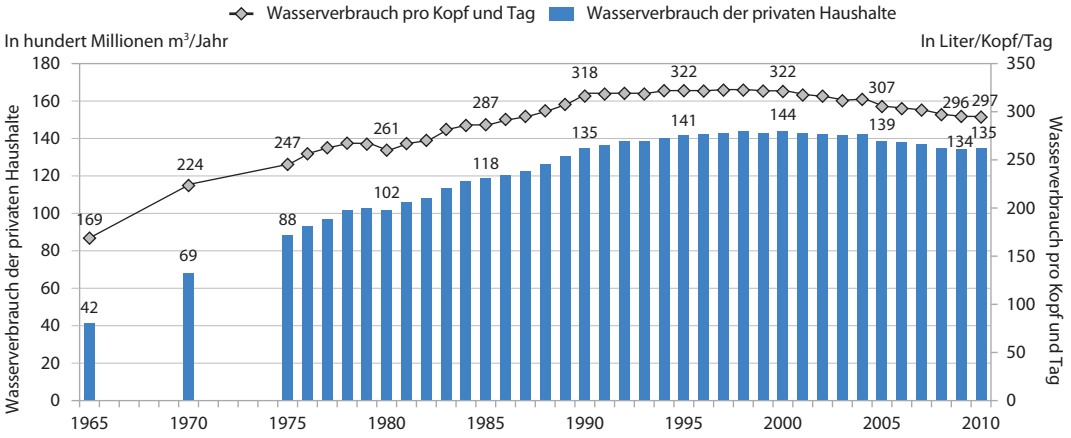
Abbildung 2.2 **Wasserverbrauch in ausgewählten Städten**

m³/Einwohner/Jahr, 2000-2012



Anmerkung: Die Stichprobe umfasst Städte, zu denen Daten für 2012 und 2000 vorlagen.
Quelle: OECD (2015a), *Water Governance in Cities*, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

Abbildung 2.3 **Wasserverbrauch der privaten Haushalte in Japan**



Quelle: Ministerium für Land, Infrastruktur, Verkehr und Tourismus (2013), "Wasserressourcen in Japan" (auf Japanisch).

zu begegnen. Andererseits wirft der sinkende Wasserverbrauch technische, soziale und politische Fragestellungen auf:

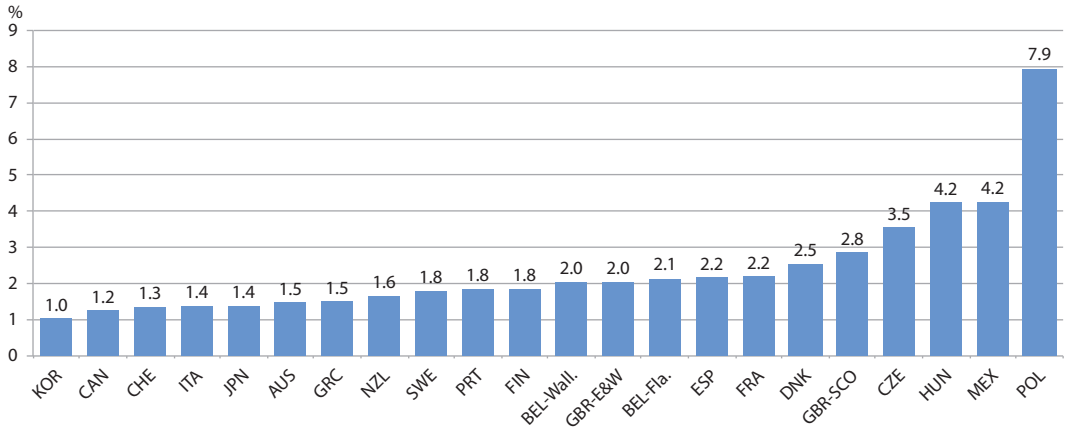
- Er verringert die Fließgeschwindigkeit in den Leitungen und verursacht Qualitätsrisiken.
- Er schmälert die Einnahmen von (öffentlichen oder privaten) Versorgungsunternehmen, sofern diese auf der bezogenen bzw. entsorgten Wassermenge beruhen. Da bei Wasserdienstleistungen der Fixkostenanteil sehr hoch ist (bis zu 80%), sind unverhältnismäßig starke Preiserhöhungen erforderlich, um die Einnahmeverluste durch den sparsameren Umgang mit Wasser auszugleichen[1]. In San Francisco war dieser Effekt zu beobachten, als dürrebedingte Wassersparmaßnahmen einen Rückgang des Wasserverbrauchs bewirkten und im Gegenzug die Wassergebühren 2014 um 5,9% stiegen.

Die zweischneidigen Folgen des rückläufigen Wasserverbrauchs erklären, warum Maßnahmen zur Förderung von Wassereffizienz und Wassersparen in Hamburg eingestellt wurden, da zuletzt die mit einem weiteren Rückgang des Wasserverbrauchs verbundenen technischen und finanziellen Herausforderungen schwerer wogen als die potenziellen Vorteile des Wassersparens. Daraus folgt, dass Wassersparmaßnahmen zuerst in Gebieten erprobt werden sollten, in denen die bestehende Infrastruktur auf Grund von Wasserknappheit oder steigendem Wasserbedarf ihre Kapazitätsgrenzen erreicht hat und ein Ausbau der Wasserversorgung sehr kostspielig wäre.

Eine Möglichkeit, die durch den rückläufigen Wasserverbrauch entstehenden Einnahmeverluste zu kompensieren, besteht darin, die Tarife zu erhöhen. Der Erhöhung der Wasserpreise sind jedoch Grenzen gesetzt. Erstens kann sich zwar die überwiegende Mehrheit der Stadtbewohner im OECD-Raum höhere Wasserpreise leisten, es gibt aber auch Haushalte, die auf Grund steigender Wassertarife unter Wasserarmut leiden. Bei einer OECD-Studie zu Wasserpreisen (OECD, 2010a) wurde festgestellt, dass in mehreren OECD-Ländern der Anteil der Wassergebühren am verfügbaren Haushaltseinkommen für das unterste Dezil der Bevölkerung bei 3%[2] oder darüber liegt (Abb. 2.4). In England und Wales nahmen die Zahlungsrückstände stark zu, nachdem die Wasserversorgung privatisiert wurde und die Sperrung der Wasserversorgung für säumige Zahler verboten wurde. Wenngleich die Mehrzahl der säumigen Zahler nicht aus Geldmangel, sondern aus Prinzip nicht zahlt, können sich einige tatsächlich die Wasserpreise nicht leisten. Im letzten Abschnitt des Kapitels werden Tarifstrukturen und andere Maßnahmen erörtert, um Einnahmeverluste

Abbildung 2.4 **Wasser- und Abwassergebühren in Prozent des verfügbaren Einkommens des untersten Dezils der Bevölkerung**

Ausgewählte OECD-Länder; Durchschnittseinkommen des untersten Dezils der Bevölkerung, 2008



Quelle: OECD (2010a), *Pricing Water Resources and Water and Sanitation Services*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264083608-en*.

durch rückläufigen Wasserbedarf und Wassersparmaßnahmen zu kompensieren und den Problemen der Erschwinglichkeit von Wasserdienstleistungen zu begegnen.

Zweitens können Preiserhöhungen, die durch einen Rückgang des Wasserverbrauchs bedingt sind, bei den Verbrauchern den Eindruck erwecken, dass sie für sorgsamen Umgang mit Wasser bestraft werden. Dies könnte erklären, warum politische Organe es im Allgemeinen vermeiden, Einnahmeeinbußen durch Tariferhöhungen auszugleichen. In Frankreich wird der Rückgang des Wasserverbrauchs dank Produktivitätssteigerungen und einer geringeren finanziellen Belastung der Versorger nach der Rückzahlung früherer Kredite nicht in vollem Umfang durch Preiserhöhungen wettgemacht (Conseil national de l'eau, 2013). Es ist jedoch unklar, ob die niedrigeren Einnahmen die Qualität der erbrachten Leistungen, die Instandhaltung der Infrastruktur und die Investitionstätigkeit beeinträchtigen.

Die vorstehend analysierten Trends stellen das Geschäftsmodell des städtischen Wassermanagements in Frage. Es herrscht weitgehende Einigkeit darüber, dass die Kosten der Wasserdienstleistungen durch die Wassergebühren gedeckt werden sollten[3] (OECD, 2010a). Angesichts steigender Kosten und eines rückläufigen Wasserabsatzes ist die Tragfähigkeit dieses Modells jedoch fraglich. Zudem steht das Modell möglicherweise nicht im Einklang mit den Grundprinzipien der Finanzierung von Wasserdienstleistungen (OECD, 2012). Beispielsweise könnte es sein, dass einige Nutznießer verbesserter Wasserdienstleistungen nicht zu den Kosten beitragen oder dass die Wassergebühren Kosten beinhalten, die von anderen Nutzern verursacht werden – z.B. wenn die Wassergebühren die Kosten für das Regenwassermanagement oder die Behandlung diffuser Belastungen des Grundwassers decken. In diesem Zusammenhang sind die Städte aufgerufen zu überdenken, welche Leistungen durch die Wassergebühren gedeckt werden sollten – dies wird im weiteren Verlauf des Kapitels näher erörtert.

Steuern (Transfers aus den öffentlichen Haushalten)

Steuern sind die andere Hauptfinanzierungsquelle für städtische Wasserdienstleistungen; sie ermöglichen einen Ausgleich von Kosten und Einnahmen auf nationaler und/oder subnationaler Ebene. Die Verfügbarkeit öffentlicher Mittel ist jedoch extrem begrenzt,

insbesondere seit die Finanzkrise Haushaltskonsolidierungsmaßnahmen erforderlich gemacht hat. Kaminker et al. (2015) stellen fest, dass die Wirtschafts- und Finanzkrise die Staatshaushalte in vielen OECD-Ländern belastet und die öffentlichen Finanzierungsquellen für Infrastrukturinvestitionen schrumpfen lässt. Zudem gingen in einigen Ländern die Haushaltskonsolidierungsbemühungen zur Verringerung der Staatsverschuldung im Verhältnis zum BIP mit dem Druck einher, die finanzielle Unterstützung für die städtische Infrastruktur zu verringern. Die kürzlich in Irland erfolgte Umstellung von steuerfinanzierten Wasserdienstleistungen auf ein Modell, bei dem die Nutzer (Industrie und private Haushalte) für die Leistungen bezahlen, war Bestandteil des Rettungsprogramms des Internationalen Währungsfonds und der Europäischen Union, um das Land vor der Zahlungsunfähigkeit zu bewahren und dem wesentlichen Investitionsbedarf nachzukommen.

Für die Finanzierung der städtischen Wasserdienstleistungen kommen zweierlei Strategien in Betracht. Die eine besteht darin, die Hebelwirkung öffentlicher Mittel zu optimieren. In den Vereinigten Staaten hat sich die finanzielle Förderung der Wasserinfrastruktur durch die Bundesregierung im Zeitverlauf verändert. In den 1970er Jahren stellte die Bundesregierung der Vereinigten Staaten umfangreiche Zuschüsse zur Finanzierung von Abwasserbehandlungsanlagen bereit. Ab 1987 wurden die Zuschüsse durch das revolvierende Darlehensprogramm Clean Water State Revolving Fund abgelöst, auf das 1996 der Drinking Water State Revolving Fund folgte. Seit ihrer Auflegung bis Ende 2011 trugen die Fonds zur Finanzierung von Infrastrukturprojekten im Wert von 111 Mrd. US-$ bei (Walton, 2012). Seit 2011 werden fast die gesamten Kapitalkosten der Wasserinfrastruktur von lokalen Gebietskörperschaften getragen.

Diese Strategie stößt im aktuellen Umfeld an ihre Grenzen. Donnelly und Christian-Smith (2013) stellen fest, dass anders als in der Vergangenheit, als Kommunalanleihen eine relativ günstige Finanzierungsmöglichkeit für neue Infrastrukturvorhaben darstellten, immer mehr kommunale Wasserversorger von den Ratingagenturen herabgestuft werden. Die Autoren zitieren einen Bericht von Ceres, dem zufolge diese Herabstufungen vorwiegend darauf zurückzuführen sind, dass die Wasserpreiserhöhungen nicht mit den Ausgaben für die Instandhaltung des Systems oder die Deckung des Schuldendienstes Schritt gehalten haben.

Eine weitere beliebte Finanzierungsoption ist eine Form von staatlicher Unterstützung, die sich nicht in der öffentlichen Verschuldung niederschlägt (vgl. Beispiel aus den Vereinigten Staaten in Kasten 2.1).

Kasten 2.1 **Innovative öffentliche Förderung in den Vereinigten Staaten**

Der US-Kongress berät über die Einführung eines Darlehensprogramms für die Wasserwirtschaft (gegenwärtig in der Entwurfsfassung, Zugriff im Oktober 2014), bei dem die Water Infrastructure Finance and Innovation Authority niedrigverzinsliche Darlehen vergeben würde, deren Rückzahlung zum Zinssatz langfristiger US-Treasuries erfolgt. Im Rahmen dieses Programms könnten Darlehen für große Infrastrukturprojekte vergeben werden, die über die revolvierenden Fonds der Bundesstaaten kaum zu finanzieren sind; dadurch würden für die Wasserversorger die Kapitalkosten sinken.

Dieses Programm würde sich kaum auf die Staatsverschuldung der Vereinigten Staaten auswirken, da lediglich die als ausfallgefährdet geltenden Mittel als Staatsausgaben betrachtet werden und die Ausfallquote bei Wasserprojekten sehr niedrig ist.

Quelle: Circle of Blue (2012), "America's Water Infrastructure shows its Age", *http://www.circleofblue.org/waternews/2012/world/americas-water-infrastructure-shows-its-age-the-national-debate-about-how-to-pay-for-repairs/* (Zugriff im Februar 2014).

Transferzahlungen der internationalen Gemeinschaft

Transferzahlungen der internationalen Gemeinschaft spielen bei der Finanzierung des urbanen Wassermanagements in OECD-Ländern kaum eine Rolle. Eine nennenswerte Ausnahme stellen die Strukturfonds und der Kohäsionsfonds der Europäischen Union dar, die dazu dienen, neue Mitgliedstaaten oder Mitgliedstaaten, die Schwierigkeiten haben, entsprechende EU-Bestimmungen zu erfüllen, bei der Modernisierung ihrer städtischen Infrastrukturen zu unterstützen. Die Fonds stellen insgesamt 8 Mrd. Euro für die Verringerung von Leckagen, den Anschluss an die Wasserversorgung, den Ausbau des Wasserdargebots und die Verbesserung der Infrastruktur sowie weitere 7 Mrd. Euro für die Katastrophenvorsorge bereit. Darüber hinaus steht über den Europäischen Solidaritätsfonds rd. 1 Mrd. Euro pro Jahr für die Katastrophenhilfe in Mitgliedstaaten der EU zur Verfügung.

Andere internationale Mechanismen könnten ebenfalls als potenzielle Finanzierungsquellen für das städtische Wassermanagement fungieren. Kohlenstofffinanzierung wird bereits über Mechanismen für umweltverträgliche Entwicklung (Clean Development Mechanisms – CDM) zur Finanzierung von Investitionen in die Abwasserbehandlung in Nicht-Annex-I-Ländern[4] eingesetzt. Wasser gewinnt in der nationalen und internationalen Klimapolitik zunehmend an Bedeutung: Es spielt eine entscheidende Rolle bei der Anpassung an den Klimawandel, da zusehends klar wird, dass der Klimawandel für erhebliche Veränderungen in Bezug auf Wasserverfügbarkeit und -variabilität sowie Wetterereignisse wie Dürren oder Überschwemmungen sorgen wird. Unklar ist jedoch, wie Klimafinanzierung konkret zur Verbesserung des urbanen Wassermanagements in OECD-Ländern mobilisiert werden kann.

Neuere Arbeiten der OECD zur Rolle von Wasser bei der Anpassung an den Klimawandel haben ergeben, dass sich die meisten OECD-Länder noch nicht hinreichend mit der für die Anpassung der Wassersysteme erforderlichen Finanzierung auseinandergesetzt haben. Finanzierungsfragen werden in den nationalen Anpassungsstrategien und -plänen bestenfalls kurz gestreift (OECD, 2013b). Einige OECD-Länder haben zur Förderung von Anpassungsaktivitäten auf internationale Finanzierungsmechanismen zurückgegriffen. Chile hat Unterstützung von der Globalen Umweltfazilität, ihren Durchführungsorganisationen und bilateralen Entwicklungspartnern für die Entwicklung von Aktivitäten im Zusammenhang mit dem Klimawandel erhalten. 2010 bewilligte die Weltbank ein Darlehen von 450 Mio. US-$ an Mexiko für staatliche Maßnahmen, die dazu beitragen sollen, über Programme der nationalen Wasserbehörde die Bewältigung der zunehmenden Auswirkungen des Klimawandels zu fördern.

Rückzahlbare Finanzierungsmittel

Es ist nicht leicht, privates Kapital für das städtische Wassermanagement einzuwerben. Wie in OECD (2006) ausgeführt, sind bei städtischen Wasserinvestitionsprojekten in der Regel hohe Erstinvestitionen erforderlich, gefolgt von einer sehr langen Amortisationsphase der langlebigen Anlagen. Daher weisen Wasserinvestitionen ein im Vergleich zu vielen anderen Projekten ungünstigeres Risikoprofil auf. Auf Grund der Informationsasymmetrie zwischen staatlichen Organen und Wasserversorgern sowie politischen Zwängen bei der Wasserpreisgestaltung ist der Sektor kurzfristig orientierten politischen Entscheidungen (Abneigung gegen Gebührenerhebung) und gesellschaftlicher Kritik ausgesetzt. Dementsprechend leidet der Sektor oft unter erheblicher politischer Einflussnahme und Unklarheit über seine sozialen, ökologischen und kommerziellen Zielsetzungen.

Angesichts der jüngsten Entwicklungen im privaten Finanzierungssektor wird die Problematik des Zugangs zu öffentlichen Mitteln für das städtische Wassermanagement

noch verschärft. Infolge der Wirtschafts- und Finanzkrise sind die Quellen für Investitionsfinanzierung sowohl im Unternehmenssektor (z.B. bei den Versorgungsunternehmen) als auch im Finanzsektor erheblich unter Druck geraten und werden möglicherweise in den kommenden Jahren weiter schrumpfen.

Die Versorgungsunternehmen verfügen über keine hinreichenden Kapazitäten, um ihre Investitionen in die Wasserinfrastruktur zu steigern. Der finanzielle Spielraum öffentlicher wie auch privater Versorgungsunternehmen wird durch die negativen Auswirkungen begrenzt, die eine Erhöhung ihrer Verschuldung auf ihr Rating und ihre Kapitalkosten hätte. Führende Unternehmen der Branche (wie z.B. Veolia und Suez Environnement) haben ihren Ansatz im Neugeschäft radikal geändert, was sich an ihrer neuerlichen Präferenz für Betriebsführungsverträge (anstelle von Konzessionsverträgen) zeigt, bei denen sie kein eigenes Kapital in die Entwicklung der Infrastruktur investieren müssen.

Die Möglichkeiten von Städten und Versorgungsunternehmen, Bankkredite in Anspruch zu nehmen, sind in den einzelnen Ländern unterschiedlich. In vielen OECD-Ländern haben sie sich infolge der Finanzkrise von 2008 verschlechtert, da die Banken durch die Krise veranlasst wurden, ihre Investitionen in illiquiden Anlageklassen zu verringern und die Kreditlaufzeiten zu verkürzen (Kaminker et al., 2015). Besonders schwierig ist die Lage für lokale Gebietskörperschaften, da der Staat Obergrenzen für die Kreditaufnahme von Städten festlegt. Der Zugang zu Krediten wird zu einem Unterscheidungsmerkmal von privaten und öffentlichen Betreibern. Unter bestimmten Umständen (z.B. wenn die Einrichtungen der öffentlichen Hand stark verschuldet sind) kann es für private Betreiber einfacher sein, Kredite zu erhalten, was für Betriebsführungsverträge oder Öffentlich-Private Partnerschaften spricht. Unter anderen Umständen haben Einrichtungen der öffentlichen Hand möglicherweise besseren Zugang zu Krediten als private Betreiber.

Angesichts der Umfeldbedingungen werden private Investoren bei Entscheidungen über mögliche Investitionen in städtische Wassermanagementprojekte noch selektiver vorgehen. Wie bei allen anderen Infrastrukturprojekten (vgl. Kaminker et al., 2015, wegen einer detaillierteren Erörterung in Bezug auf den Sektor der erneuerbaren Energien) wird sich auch für städtische Wasserprojekte nur dann privates Kapital mobilisieren lassen, wenn die Projekte hinreichende Sicherheiten, Erfolgschancen und vorhersehbare zukünftige Mittelflüsse bieten, die den Investoren Einkünfte garantieren. Die (vorstehend analysierten) Trends bei den Einnahmen aus Wassergebühren zeigen, dass dies schwierig sein kann; einige (im Folgenden beschriebene) Entwicklungen der jüngsten Zeit bestätigen jedoch, dass für Wasserprojekte durchaus private Mittel gewonnen werden können, und zwar auch von reinen Finanzinvestoren.

Optionen zur Minimierung der Kosten

In Kapitel 1 wurde festgestellt, dass Städte im OECD-Raum zur Bewältigung verschiedener Wasserrisiken bevorzugt auf graue Infrastrukturen setzen, die häufig auf kommunaler Ebene verwaltet werden. Die Städte haben Wasserspeicher und Deiche zum Schutz vor Dürren und Überschwemmungen gebaut und umfangreiche Rohrleitungsnetze für die Wasserversorgung sowie die Sammlung und Behandlung von Regen- und Schmutzwasser verlegt.

Es gibt andere Formen städtischen Wassermanagements, die weniger Infrastrukturinvestitionen erfordern und/oder kostengünstiger betrieben und instandgehalten werden können. Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit Optionen zur Kostenminimierung im urbanen Wassermanagement. Einige sind technischer Natur und beruhen auf verbessertem Infrastrukturmanagement, alternativen und kostengünstigen Wasserressourcen sowie alternativen Technologien. Andere sind nichttechnisch und hängen mit der Organisation

(und insbesondere der geografischen Reichweite) des städtischen Wassermanagements zusammen. Einige dieser Optionen beruhen auf der Kooperation zwischen Städten und ihrem Umland und sind mit einer Anpassung der Organisation und Governance des städtischen Wassermanagements verbunden. In den folgenden Kapiteln wird weiter auf diese Zusammenhänge eingegangen.

Effizienzgewinne bei der Anlagenbewirtschaftung

Effizienzsteigerungen bei Betrieb und Instandhaltung bestehender Anlagen können eine kostengünstige Möglichkeit zur Verbesserung der Wasserversorgungssicherheit und der Wasserdienstleistungen darstellen. Städtische Wasserversorger in Industriestaaten nutzen zunehmend Computerprogramme, Inspektionsroboter und Geoinformationssysteme (GIS), um den Zustand und die Leistungsfähigkeit ihrer Anlagen – insbesondere der unterirdisch gelegenen – genau überwachen zu können (Kasten 2.2). Diese Erkenntnisse ermöglichen ihnen eine bessere zeitliche Staffelung ihrer Instandhaltungs- und Ersatzinvestitionen zur Verbesserung der Systemzuverlässigkeit (insbesondere durch die Reparatur defekter Leitungen). Innovative Instrumente tragen dazu bei, den Umfang und die Reichweite des Infrastruktur-Monitoring zu vergrößern und den Zeithorizont für das Asset Management, d.h. die Bewirtschaftung der Anlagen, zu verlängern.

Kasten 2.2 **Fortschrittliches Asset Management am Beispiel ausgewählter OECD-Länder**

Im neuseeländischen Auckland wurde GIS-Technologie eingesetzt, um Maßnahmen und Investitionen mit direkten oder indirekten Auswirkungen auf die Süßwasserqualität aufeinander abzustimmen. Dazu zählen u.a.:

1. Instandhaltung, Erneuerung und Entwicklung von Regenwasserinfrastruktur
2. Bau von Fahrradwegen und Straßen
3. Netzinfrastrukturentwicklung (z.B. Breitbandausbau).

Die Fallstudie unterstreicht die potenziellen Vorteile einer fortschrittlichen Anlagenbewirtschaftung. Sie lässt außerdem zusätzliches Synergiepotenzial durch sektorübergreifende Koordination mit Sektoren wie z.B. dem Straßenbau erkennen.

In den Vereinigten Staaten entwickelte die Massachusetts Water Resources Authority eine vorausschauende Instandhaltungsstrategie, die auf Zustandsüberwachung sowie den Ausfallwahrscheinlichkeiten und -folgen der einzelnen Komponenten basiert. Durch das Programm konnte die Anlagenverfügbarkeit auf 99% erhöht werden; zugleich wurden Kosteneinsparungen erzielt, indem auf unnötige und geringwertige präventive Instandhaltungsarbeiten verzichtet wurde und die dadurch frei gewordenen Ressourcen für prognostische Aufgaben und tatsächlich erforderliche Instandhaltungsarbeiten eingesetzt wurden. Die vorausschauende und wahrscheinlichkeitsbasierte Instandhaltung stellt eine Umorientierung der Anlagenbewirtschaftung von völliger Risikovermeidung (die mit einem hohen Grad an Infrastrukturredundanz einhergeht) auf eine gründlichere Risikoanalyse dar, die ein strategischeres und kostengünstigeres Asset Management ermöglicht.

Im Vereinigten Königreich wird ein ausgereiftes Druckmanagementsystem mit Software, Sensoren und Reglern zur frühzeitigen Identifizierung von Leckagen eingesetzt, wodurch die Wasserverluste um 1,5 Millionen Liter pro Tag reduziert werden.

Quelle: Fallstudie von Andrew Schollum und Grant Barnes (Auckland Council) für dieses OECD-Projekt; Massachusetts Water Resources Authority; Water Environment Research Foundation; Weltwirtschaftsforum (2014), *Strategic Infrastructure. Steps to Operate and Maintain Infrastructure Efficiently and Effectively*, Weltwirtschaftsforum, Genf; i2O (2012).

Eine mehrdimensionale Leistungsdefinition für Wasserdienstleistungen – vom grundlegenden physischen Zustand bis hin zu Faktoren wie Servicequalität, Geschäftsrisiko und Nachhaltigkeit – kann die Grundlage bilden, auf der Methoden zur Optimierung des Managements der bestehenden Infrastruktur aufbauen. Instrumente zur Bewertung des Infrastrukturzustands können die Entwicklung von Finanzierungsstrategien, die den Effekt der Kosten auf die Wasserpreise sowie die Auswirkungen ökologischer, sozialer und ökonomischer Störungen berücksichtigen, unterstützen.

Wenn Betreiber und Behörden einen guten Überblick über den Infrastruktur- und Erneuerungsbedarf haben und über bessere Prognosen zur Entwicklung der Wassernachfrage verfügen, können sie Betrieb, Instandhaltung und Investitionen genau planen. Darüber hinaus können sie präzise formulierte und sichere Verträge abschließen, die Informationsasymmetrien und Rent-Seeking seitens der Vertragsparteien verringern (OECD, 2010b). Zudem sorgen exakte Abschreibungen auf Grund eines disziplinierten Asset Managements für bessere Selbstfinanzierungsmöglichkeiten, geringere Schulden und Zugang zu billigeren Krediten (auf Grund der verbesserten Kreditwürdigkeit des Versorgers).

Ein privater Betreiber, der für die Anlagenbewirtschaftung verantwortlich ist, kann dazu beitragen, indem er Wissen und Kapazitäten zur Verfügung stellt. Klar definierte Rollen und Verantwortlichkeiten sowie Leistungsziele und vertragliche Vereinbarungen, die Effizienzsteigerungen fördern, unterstützen die Beteiligung des Privatsektors.

Nutzung kostengünstiger Wasserressourcen

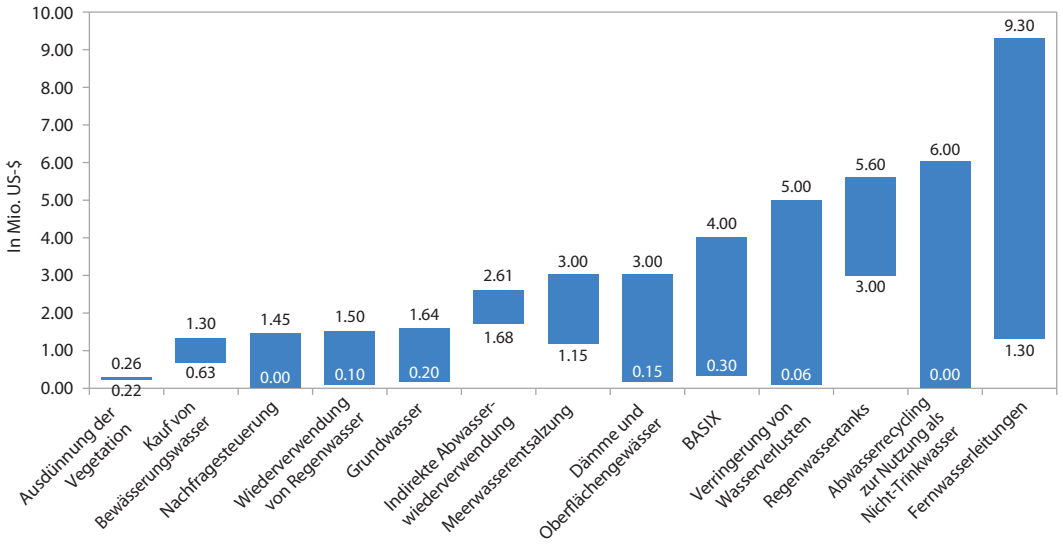
Marsden Jacob Associates (2006) analysiert die Kosten der wichtigsten angebots- und nachfrageseitigen Optionen, die australischen Städten zur Verfügung stehen (Abb. 2.5). Obwohl die Daten und Kosten nicht auf dem neuesten Stand sind, gilt die zentrale Botschaft der Studie nach wie vor: Unter ansonsten gleichen Bedingungen hängen die Kostenvorteile der verschiedenen Optionen von den Kontextfaktoren ab.

- Für die meisten Optionen (z.B. Ausdünnung der Vegetation in Wassereinzugsgebieten oder Kauf von Wasser, das für die Bewässerungswirtschaft bestimmt ist) sind die Kosten in günstigen Lagen und Bedingungen sehr gering.
- Für viele Optionen (z.B. Regenwassertanks oder Fernwasserleitungen) sind die Kosten in ungünstigen Lagen und Bedingungen sehr hoch (über 3,00 US-$ pro Kiloliter).
- Wenn Wasser über große Entfernungen transportiert werden muss, sind die Kosten für Rohrleitungen und Pumpen von ausschlaggebender Bedeutung.

Die entscheidende Rolle der Transportkosten wirkt sich in mehrfacher Hinsicht auf die Gestaltung und Bewirtschaftung der Infrastruktur aus. Erstens erklärt sie, warum bei städtischen Wasserdienstleistungen in den Randbereichen der bestehenden Infrastruktur negative Skaleneffekte auftreten (Barraqué, 2003). Zweitens lässt sie den Schluss zu, dass die Wiederaufbereitung von Abwasser kostengünstiger ist, wenn die Abwasserbehandlungsanlagen in der Nähe der potenziellen (industriellen, landwirtschaftlichen oder städtischen) Nutzer liegen. Einerseits sind die Preise bei größeren neuen Wasserwiederverwendungsprojekten auf Grund langer Transportwege oft ähnlich hoch – oder höher – als die Preise für Meerwasserentsalzung. Andererseits sind dezentralisierte Systeme vorteilhafter, wenn das Abwasser unweit von dort behandelt und wiederverwendet wird, wo es gesammelt wird, und dadurch Transportkosten, Infrastruktur und Energie eingespart werden.

Wie Kapital 3 zeigt, können die Kosten des städtischen Wassermanagements durch innovative Methoden gesenkt werden. Insbesondere grüne Infrastrukturen können dafür

Abbildung 2.5 **Direkte Kosten verschiedener Wasserversorgungsoptionen**



Quelle: Marsden Jacob Associates (2006), "Securing Australia's Urban Water Supplies: Opportunities and Impediments. A discussion paper prepared for the Department of the Prime Minister and Cabinet", *www.environment.gov.au*.

sorgen, dass Aufwendungen für den Bau oder die Erweiterung grauer Infrastrukturen nicht oder erst zu einem späteren Zeitpunkt erforderlich werden. Die folgenden Beispiele veranschaulichen das bestehende Einsparpotenzial:

- Der Bau neuer Dämme und Anlagen zur Regenwassersammlung und -speicherung würde 0,04-0,06 US-$/m³ kosten, während die Sanierung bestehender Infrastruktur nur rd. 0,02 US-$/m³ kosten würde; nachfrageseitige Maßnahmen wären deutlich billiger (2030 Water Resources Group, 2009).
- Ein für Philadelphia vorgesehenes umweltfreundliches „schwammartiges" Wassersystem mit neuen Formen der Entwässerung (begrünte Dächer, Feuchtgebiete, Flächenentsiegelung unter Einsatz durchlässiger Materialien) würde 2 Mrd. US-$ und damit weniger als halb so viel kosten wie eine konventionelle Aufrüstung des bestehenden Rohrleitungs- und Beckensystems (Weltwirtschaftsforum, 2014); um durch eine zusätzliche Abwasserbehandlungsanlage ein ähnliches Leistungsniveau zu erreichen, wären vier- bis fünfmal so hohe Investitionen von 8-10 Mrd. US-$ erforderlich (Walton, 2012).
- In Australien kann mit einem von Queensland Urban Utilities zusammen mit SEQ Catchments finanzierten Pilotprojekt zur Wiederherstellung erodierter Uferabschnitte des Flusses Logan in der Nähe der Beaudesert Sewage Treatment Plant auf einer Länge von 500 Metern die gleiche ökologische Wirkung zu geringeren Kosten erzielt werden wie durch eine Aufrüstung der Abwasserbehandlungsanlage.
- In Kalifornien verwendet der East Bay Municipal Utilities District Methangas aus Klärschlamm, um Generatoren zu betreiben; dies ist eine der ersten Abwasserbehandlungsanlagen in den Vereinigten Staaten, die Nettoenergieproduzenten sind (USEPA, 2013a).

Die Kosten, die entstehen, um die Verschlechterung der Wasserqualität zu verhindern, verdienen ebenso viel Aufmerksamkeit. In Kapitel 4 wird ausgeführt, dass der Schutz von Wassereinzugsgebieten vor diffusen Belastungen eine kostengünstige Möglichkeit zur Steuerung der Wasserqualität darstellen kann.

Konzentration im urbanen Wassermanagement

Neben technischen existieren auch nichttechnische Kostensenkungsoptionen. In vielen OECD-Ländern werden kleine Versorgungsunternehmen zusammengelegt (bzw. derartige Schritte erwogen), um positive Skaleneffekte zu erzielen und große Infrastrukturen bestmöglich zu nutzen. Lokale Versorgungsunternehmen sehen sich angesichts hoher Investitionskosten und auslaufender staatlicher Subventionen veranlasst, alle oder einen Teil der Aufgaben, die mit der Erbringung von Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsleistungen zusammenhängen, auf höheren staatlichen Ebenen zu konzentrieren (OECD, 2013a; vgl. auch Kapitel 1 wegen ausgewählter Beispiele).

In Neuseeland erlangte Auckland Council durch den Zusammenschluss mehrerer kleinerer Councils die nötige Größe und Reichweite, um Probleme anzugehen, die sich zuvor mit den Kapazitäten der einzelnen Councils nicht bewältigen ließen. Seit der Zusammenlegung konnte der Council die Modernisierung der veralteten Abwasserbehandlungssysteme der Region beschleunigen, die beiden wichtigsten Abwasserbehandlungsanlagen erheblich aufrüsten und das Projekt eines zentralen Sammelkanals mit Kosten in Höhe von 950 Mio. NZ$ vorantreiben, der Überläufe aus der Mischwasserkanalisation des Isthmus von Auckland verringern wird. In Korea verbesserten Städte in der Provinz Gyeongnam durch die Zusammenlegung städtischer Wasserdienstleistungen ihre Kosteneffizienz (Kasten 2.3).

Kasten 2.3 **Zusammenlegung von Wasserdienstleistungen – Provinz Gyeongnam, Korea**

Für viele Kommunen in Korea stellt die Selbstverwaltung ihrer Wasserwerke eine große Herausforderung dar, da wegen der geringen Einnahmen auf Grund der niedrigen Wassertarife die Erneuerung bestehender Wasserinfrastrukturen durch finanzielle Engpässe erschwert wird. Die alternde Wasserinfrastruktur, insbesondere alternde Hauptwasserleitungen, sind der Hauptgrund für Leckagen, die die Produktionskosten und Wassertarife in die Höhe treiben.

Um diese Probleme zu lösen, unterstützt und fördert die Zentralregierung den Zusammenschluss kommunaler Wasserversorgungseinrichtungen und die Übertragung entsprechend konzentrierter Wasserdienstleistungen an spezialisierte Wasserbehörden.

Vier lokale Gebietskörperschaften in der südwestlichen Provinz Gyeongnam haben ihre Wasserversorgungssysteme zusammengeschlossen und den Betrieb an K-water übertragen. Das Eigentum an den Wasserversorgungssystemen verbleibt bei den einzelnen Gebietskörperschaften, die auch weiterhin die Verantwortung für die Leistungserbringung und die Festsetzung der Tarife sowie die Planung und den Ausbau der Hauptwasserleitungen zur Verbesserung des Zugangs zu Leitungswasser tragen. Zu den an K-water ausgelagerten Aufgaben zählen die Wasserentnahme und -aufbereitung, die Verteilung des aufbereiteten Wassers an die Kunden sowie die Erhebung und der Einzug der Wassergebühren.

K-water hat ein integriertes Kontrollzentrum zur Fernüberwachung und -steuerung der Wasserquellen, Aufbereitungsanlagen und Wasserspeicher der einzelnen Gebietskörperschaften eingerichtet. An den meisten Anlagen – mit Ausnahme derjenigen, die weit entfernt von einem Stadtzentrum liegen – ist kein Personal vor Ort. Vom Kontrollzentrum aus, das rund um die Uhr besetzt ist, überwachen Mitarbeiter den Wasserdruck und steuern die Anlagen. Sie können jederzeit sofort auf Störungsmeldungen aus einer Anlage reagieren. Im Störfall ist vorgesehen, dass die für ein lokales Servicezentrum tätigen Ingenieure die Anlage über ein Netz von Notkontakten innerhalb von 30 Minuten erreichen können.

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung)

Auswirkungen des Zusammenschlusses auf die Wasserversorgungsgebühren

Name der Kommune	Versorgungsgebühren[a] bei individueller Wasserversorgung	Versorgungsgebühren bei integrierter Wasserversorgung	Differenz	Kostenersparnis (in %)	Anmerkung
Sacheon	749 Won/m³	727 Won/m³	22 Won/m³	2.9	30-Jahres-Durchschnitt
Geoje	416 Won/m³	391 Won/m³	25 Won/m³	6.0	20-Jahres-Durchschnitt
Goseong	652 Won/m³	628 Won/m³	24 Won/m³	3.7	20-Jahres-Durchschnitt
Tongyeong	529 Won/m³	495 Won/m³	34 Won/m³	6.4	20-Jahres-Durchschnitt

a) Die Wasserversorgungsgebühren umfassen die Betriebskosten, die Rückzahlung von Investitionsaufwendungen sowie Vergütungszahlungen an K-water.

Um die Betriebseffizienz zu steigern, wird die Finanzierung für die Erneuerung und Aufrüstung der alternden Infrastrukturen zunächst von K-water zur Verfügung gestellt. K-water erhebt von den lokalen Gebietskörperschaften monatliche Gebühren zur Deckung der Betriebskosten sowie zur Tilgung der Investitionsaufwendungen. Die von den Gebietskörperschaften zu entrichtenden Beträge sind im Betreiberverlag festgelegt, was den Gebietskörperschaften die Ausgabenplanung erleichtert.

Das Projekt ist bei der Zentralregierung und den beteiligten Gebietskörperschaften auf positive Resonanz gestoßen. Den Erwartungen zufolge wird das Projekt über die Dauer der Vertragslaufzeit (20-30 Jahre) im Vergleich zu einer Fortführung des bisherigen Betriebsmodells 24 Mrd. Won (19 Mio. Euro) an Kosten einsparen. Die abgerechnete Wassermenge hat sich dank des neuen Systems um 17,1% auf 41,3% erhöht.

Die vorstehende Tabelle vergleicht die Gesamtbetriebskosten der Einzelsysteme mit den Gesamtbetriebskosten des integrierten Systems. Die Skalenvorteile sind unterschiedlich. Sie hängen von Faktoren wie dem Zugang der Kommunen zu lokalen Wasserressourcen, der Entfernung zwischen den an dem Projekt beteiligten Kommunen und dem Status der Wasserdienstleistungen in den einzelnen Kommunen ab. Folglich lohnt es sich für Kommunen, die einen Zusammenschluss in Betracht ziehen, die Realisierbarkeit des Projekts genau zu prüfen.

Vergleich der Gesamtbetriebskosten vor und nach dem Zusammenschluss

Eckdaten	Einheit	Insgesamt	Sacheon	Geoje	Tongyeong
Produktionskosten vor Projektbeginn (a)	Won/m³	-	1 139	1 185	1 292
Produktionskosten nach Abschluss des Projekts (b)	Won/m³	-	1 002	1 133	1 102
Differenz (c = a-b)	Won/m³	-	(-)137	(-)52	(-)190
Geschätzte Absatzmenge/Jahr (d)	Mio. m³	42,2	13,7	16,7	11,8
Gesamtersparnis (e = c×d×f)	Mrd. Won	118,4	56,4	17,4	44,6
Durchschnittliche Ersparnis	Won/m³	50	19	9	22
Vertragslaufzeit (f)	Jahre		30	20	20

Quelle: Nach internen Berichten von K-water.

Da Abwasserleitungen in der Regel größer und teurer sind als Wasserversorgungsleitungen, sind Abwasserentsorgungseinrichtungen weniger konzentriert (OECD, 2013a). Allerdings sind Zusammenlegungen bei der Abwasserbehandlung möglich, wo sich bei einigen komplexen Behandlungsverfahren Skaleneffekte erzielen lassen.

Ein Zusammenschluss führt letztlich dazu, dass verschiedene Wasserdienstleistungen auf unterschiedlichen Ebenen konzentriert werden. Die französische Region Ile-de-France verfügt über ein dreistufiges Verwaltungssystem: Straßenkanäle werden auf kommunaler Ebene verwaltet, Sammelkanäle und Regenwasserkanäle auf Bezirksebene (vier Départements), und die Abwasserbehandlung wird von einer bezirksübergreifenden Behörde durchgeführt, deren Zuständigkeitsbereich nahezu die gesamte Region umfasst.

In mehreren Ländern wurde die Produktion von Wasser oder behandeltem Abwasser von der Bereitstellung der Leistungen für die Kunden getrennt:

- In Boston ist die Wasserproduktion und Abwasserbehandlung in einer den gesamten Metropolraum umfassenden Behörde konsolidiert, während die einzelnen Kommunen für die Verwaltung des Wassersystems verantwortlich sind.
- In Portugal gründete die Regierung 1994 eine nationale Wassergesellschaft. Benachbarte Kommunen erhielten die Möglichkeit, Wasserbehandlungsanlagen gemeinsam zu verwalten, während die Zuständigkeit für den Betrieb der Hauptwasser- und -abwasserleitungen bei den einzelnen Kommunen verblieb.
- In Australien wurde durch die vom Council of Australian Governments geplante Reform von 1994 die Entflechtung der früheren städtischen Wassermonopole beschlossen, die dazu führte, dass die im großen Maßstab durchgeführte Wasserproduktion und Abwasserbehandlung auf regionaler Ebene (bei einem einzigen öffentlichen Unternehmen) und die Wasserdienstleistungen für Endkunden auf eher lokaler Ebene (bei mehreren Wasserverteilungsunternehmen) angesiedelt wurden. Dies bereitete den Weg für den Einsatz alternativer Technologien in der Wasserversorgung (wie z.B. Recycling und Meerwasserentsalzung).

Beitrag der Wassertarife zum Wasserressourcenmanagement

Theoretisch stellen die den Wasserverbrauchern berechneten Preise ein wirksames Instrument zur Förderung einer effizienten Wassernutzung dar, das bei Wasserknappheit zur Wasserversorgungssicherheit beiträgt. Preisbasierte Ansätze zur Förderung eines sparsamen Umgangs mit Wasser sind kosteneffizienter als nicht preisbasierte Ansätze. Der Vorteil einer Nutzung der Preise als Anreiz zum Wassersparen besteht darin, dass es den Haushalten überlassen bleibt, wie sie auf höhere Wasserpreise reagieren, anstatt eine bestimmte Technologie zu installieren oder eine bestimmte Nutzung einzuschränken, wie es bei nicht preisbasierten Ansätzen der Fall ist.

Empirische Befunde zeigen, dass die städtische Wassernachfrage relativ preisunelastisch ist. In Frankreich würde eine Grenzpreiserhöhung um 50% die Wassernachfrage in einem gegebenen Gebiet um 10% senken (vgl. Metaanalysen in Thomas, 2013). In den Vereinigten Staaten kann eine durchschnittliche Grenzpreiserhöhung um 10% die städtische Wassernachfrage um rd. 3-4% verringern (Olmstead und Stavins, 2009). Die Zielsetzungen städtischer Wasserpolitik können also im Allgemeinen nicht allein über den Preis erreicht werden. Die Preisgestaltung kann zwar auf mittlere bis lange Sicht ein wirksames Instrument sein, kurzfristig aber lässt sich durch nicht preisbasierte Regulierung eine stärkere Wirkung erzielen.

Die Staaten und Städte im OECD-Raum haben Schwierigkeiten, Tarifstrukturen zu entwickeln, die eine verantwortungsvolle Wassernutzung fördern und zugleich die finanzielle Tragfähigkeit der Wasserdienstleister sichern. Untersuchungen der OECD (2010a) haben gezeigt, dass nur wenige OECD-Länder Wasserknappheit in ihren Wassertarifen einpreisen, die sich stattdessen (bestenfalls) an den langfristigen Grenzkosten für die Erbringung von Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsleistungen orientieren. In Australien ist die

Productivity Commission zu dem Schluss gekommen, dass weitere Forschungsarbeiten zu knappheitsorientierten Wasserpreisen oder Preisstrategien, die unterschiedliche Niveaus an Wasserversorgungssicherheit und Dienstleistungsqualität zum Ausdruck bringen, erforderlich sind.

Die ökonomische Theorie zeigt, dass mit Grenzkostenpreisen Einnahmen erwirtschaftet werden, die den tatsächlichen Kosten der Wasserdienstleistungen Rechnung tragen (OECD, 2010a); hierfür werden jedoch umfangreiche Daten sowie verlässliche Projektionen zum Wasserbedarf und zu den zukünftigen Kosten der Wasserversorgung benötigt. Außerdem kann die Grenzkostenbepreisung die Preise und – insbesondere bei inelastischer Nachfrage – die Wasserrechnungen in die Höhe treiben. Daher entscheiden sich die Städte in OECD-Ländern letztlich oft für suboptimale Lösungen. Nachstehend werden die jüngsten Entwicklungen, insbesondere im Hinblick auf die Sozialverträglichkeit komplexer Wassertarife erörtert.

Innovative Tarifstrukturen

Die Anpassung von Wassertarifen an die Erfordernisse der Kunden und die Schaffung von Anreizen für eine effiziente Wassernutzung stellen wichtige Innovationen dar. Die bekanntesten Beispiele dafür sind die Abschaffung von Rabatten für Großabnehmer (die auf dem Prinzip der Skalenvorteile beruhten) und die Einführung progressiver Tarife, bei denen entweder ein bestimmtes Grundkontingent kostenlos ist (wie z.B. im flämischen Teil Belgiens) oder die ersten Tarifstufen günstiger sind (z.B. könnte ein gewisses Verbrauchskontingent bereits in der festen Grundgebühr enthalten sein). Ziel ist es, den Kunden Preissignale zu übermitteln, zugleich aber ihre individuellen Umstände zu berücksichtigen. Bei saisonalen Tarifen werden zu Zeiten besonders hoher Nachfrage höhere Preise berechnet; hierfür sind hochmoderne Zähler erforderlich, mit denen der Verbrauch unmittelbar nach der Tarifänderung gemeldet werden kann. Diese Art von Technologie ist mittlerweile verfügbar und nicht mehr teuer.

Kundenspezifische Blocktarife sind an die individuellen Umstände der Endnutzer angepasst. In Los Angeles ist der Tarif progressiv (zwei Blöcke), saisonal (höher in den drei Sommermonaten sowie ganzjährig in Dürrejahren) und an die Grundstücksgröße angepasst (größeren Grundstücken wird ein höherer „essenzieller Bedarf“ für den Garten und ein größerer erster Verbrauchsblock zugestanden) (Kasten 2.4). In Europa sind solche Tarife zwar unüblich, einige englische Wasserunternehmen bieten jedoch variable Tarife an, die sich entweder aus hohen Grundgebühren und niedrigen volumetrischen Preisen (für Kunden mit regelmäßigem Wasserverbrauch) oder aus niedrigen Grundgebühren und hohen volumetrischen Preisen (für Kunden mit niedrigem Verbrauch, aber gelegentlichen Bedarfsspitzen) zusammensetzen.

Anreize zur effizienten Wassernutzung können die finanzielle Tragfähigkeit der Wasserdienstleister beeinträchtigen. Städte und Wasserversorger prüfen daher Optionen, um auch bei rückläufigem Wasserverbrauch stabile Einnahmen sicherzustellen. Eine Option besteht darin, die Einnahmen von der abgegebenen Wassermenge zu entkoppeln. Kalifornien führte 2008 im Rahmen eines Pilotprogramms zur Förderung eines sparsamen Umgangs mit Wasser einen Water Revenue Adjustment Mechanism (WRAM) und einen Modified Cost Balancing Account (MCBA) ein.

- Der WRAM ermöglicht es den Wasserversorgern, Einnahmeeinbußen auf Grund von Wassereinsparungen durch Zusatzgebühren für die Kunden auszugleichen.
- Der MCBA ermöglicht den Wasserversorgern die Anpassung der Wassertarife zur Deckung ihrer tatsächlichen Kosten für den Bezug von Wasser, den Bezug von Strom sowie die Grundwassersteuer (Donnelly et al., 2013).

Kasten 2.4 **Innovative Tarifstrukturen – kundenspezifische Blocktarife in Kalifornien**

Kalifornien leidet unter häufigen und langanhaltenden Dürreperioden. Die Wasserversorgungsunternehmen fürchteten die Auswirkungen der daraus resultierenden Wassersparmaßnahmen auf ihre Einnahmen und ihre Fähigkeit, sowohl ihre Fixkosten als auch die variablen Kosten der Bereitstellung von Wasserdienstleistungen zu decken. Gleichzeitig beklagten Kunden die mangelnde Gerechtigkeit der bestehenden Wassertarife, bei denen die individuellen Merkmale der einzelnen Haushalte unberücksichtigt blieben.

Daher wurden in Kalifornien kundenspezifische Blocktarife getestet, die den folgenden vier Zielsetzungen dienen sollen: *a)* sparsamer Umgang mit knappen Wasserressourcen, *b*) finanzielle Stabilität der Wasserversorgungsunternehmen selbst in Zeiten sehr geringen Wasserverbrauchs, *c)* Gerechtigkeit und Kundenzufriedenheit sowie *d)* Finanzierung von Wasserspar- und Umweltschutzprogrammen ohne zusätzliche Belastungen für die Kunden.

Die kundenspezifischen Blocktarife umfassen fixe und variable Kosten. Die fixen Kosten liegen auf einem für die Kunden und die Wasserversorger vertretbaren Niveau. Die variablen Kosten sind – je nach Wasserversorger – in vier bis sechs Blöcken mit steigenden Preisniveaus gestaffelt. Der erste Block bezieht sich jeweils auf den innerhäuslichen Wasserverbrauch, der zweite auf den außerhäuslichen Wasserverbrauch; sie entsprechen einer angemessenen Wassernutzung durch rd. 75% der Kunden. Beide Blöcke sind an gesetzlichen und wissenschaftlichen Parametern orientiert; dazu zählen beim innerhäuslichen Wasserverbrauch die Zahl der Haushaltsmitglieder, der standardmäßige innerhäusliche Wasserverbrauch pro Kopf und die Anzahl der Tage in der betreffenden Rechnungsperiode, beim außerhäuslichen Wasserverbrauch der Evapotranspirationswert in Inch pro Acre pro Tag, der Vegetationsfaktor, die Grundstücksgröße und der Dürrefaktor, in dem die Verringerung des Wasserangebots zum Ausdruck kommt; das monatliche Wasserkontingent wird auf Basis dieser Größen sowie der Anzahl der Tage pro Monat berechnet.

Die kundenspezifischen Verbrauchsblöcke beruhen bei dieser Tarifstruktur auf Richtwerten für effizienten innerhäuslichen und außerhäuslichen Wasserverbrauch. Kunden, deren Verbrauch die im Rahmen der ersten beiden Blöcke vorgesehenen Mengen überschreitet, werden als ineffiziente Wassernutzer betrachtet und müssen für ihren Mehrverbrauch deutlich höhere Preise pro Einheit an verbrauchtem Wasser entrichten als im zweiten Block. Viele Wasserversorger berechnen die Preise der folgenden Verbrauchsblöcke auf der Grundlage der nächsten alternativen Wasserquelle (Opportunitätskostenansatz), z.B. importiertes Wasser oder Wasser, dessen Bereitstellung höhere Kosten verursacht (z.B. Entsalzung von Brackwasser). Die Kunden können eine Anpassung der Blöcke an ihre individuellen Parameter (Varianz) beantragen; zu den hierbei berücksichtigten Faktoren können beispielsweise die Anzahl der Haushaltsmitglieder mit besonderem Bedarf, die Bewässerungsfläche, der auf dem betreffenden Grundstück gehaltene Viehbestand oder die Art des dort betriebenen Gewerbes zählen.

Die aus den hochpreisigeren Verbrauchsblöcken erwirtschafteten Einnahmen werden in langfristige Programme zur Verbesserung der Wassereffizienz reinvestiert und kommen den Programmen der Wasserversorger zur Verringerung der Verschmutzung von Grundwasserleitern und Feuchtgebieten durch Abschwemmungen aus Siedlungsgebieten zugute.

Quelle: Nach EPI Water (2011), *Water Budget Rate Structure: Experiences from Urban Utilities in California, http://www.feem-project.net/epiwater/docs/d32-d6-1/CS27_California.pdf.*

Mit diesen Tarifstrukturen werden mehrere Ziele verfolgt: *a*) Entkopplung der Einnahmen von der Verbrauchsmenge sowie Abbau von Vorbehalten der Wasserversorger gegen die Einführung von Wasserspartarifen und -programmen, *b)* Weitergabe von Kosteneinsparungen an die Gebührenzahler und *c*) Verringerung des Wasserverbrauchs insgesamt. Die California Public Utilities Commission (CPUC) führte diese Mechanismen im Rahmen von

Pilotprogrammen zur Entwicklung von Wasserspartarifen ein. Das Schutzniveau, das den Wasserversorgern bei einer derartigen Tarifstruktur gewährt wird, ist umstritten.

Die Stadt Davis in Kalifornien verfolgt einen anderen Ansatz, der auf verbrauchsabhängigen Grundgebühren basiert. Ziel der neuen Tarifstruktur ist die Deckung aller fixen und variablen Kosten – unabhängig davon, wie viel Wasser abgegeben oder eingespart wird. Grundlage der Tarifstruktur bildet das Prinzip, dass die Kunden einerseits für das von ihnen verbrauchte Wasser und andererseits für ihren Anteil an der zur Bereitstellung dieses Wassers erforderlichen Infrastruktur aufkommen (Loge, 2013). Bei diesem System setzt sich die Grundgebühr der Wasserkunden aus zwei Komponenten zusammen, wovon die erste auf der Zählergröße und die zweite auf dem gemessenen Spitzenverbrauchswert der jeweiligen Kunden beruht. Die mit diesen beiden Gebührenkomponenten erwirtschafteten Einnahmen decken die Fixkosten des Wasserversorgers. Loge führt aus, dass wassersparendes Verhalten bei dieser Methode direkt durch niedrigere Wasserrechnungen belohnt wird, während Preiserhöhungen zum Ausgleich von Einnahmeeinbußen des Versorgers auf alle Gebührenzahler umgelegt werden und der Effekt für den einzelnen Gebührenzahler davon abhängt, in welchem Umfang er das Wassersystem nutzt. Die neue Tarifstruktur wird 2015 eingeführt und verwendet die Daten für Sommer 2014 als Bezugsgröße für den Spitzenverbrauch.

Innovative Tarifstrukturen weisen jedoch auch Unzulänglichkeiten auf. Einigen Experten zufolge haben sie widersprüchliche und „beunruhigende" Auswirkungen (Beecher, 2012), wobei im Kontext dieses Kapitels zwei Schwachstellen besonders relevant sind. Erstens ist – wie vorstehend erwähnt – der Einfluss der Wasserpreise auf die Steigerung der Wassereffizienz begrenzt. Zweitens sollte sich bei der Preisgestaltung das Augenmerk besonders auf zwei Kategorien von Wassernutzern richten: Einkommensschwächere Nutzer, für die sich bei höheren Preisen das Problem der Erschwinglichkeit stellt – diese Problematik wird im nächsten Abschnitt untersucht – und wohlhabendere Nutzer, die u.U. besonders resistent gegen Preissignale sind, wenig auf ihren Wasserverbrauch achten und weniger geneigt sind, in wassersparende Technologien und Praktiken zu investieren (obwohl sie es sich leisten können). Wassersparmaßnahmen könnten gezielt auf diese Gruppe ausgerichtet werden, wenngleich eine derartige Politikausrichtung mit den Zielen der finanziellen Nachhaltigkeit in Konflikt stehen könnte.

Sozialverträglichkeit von Wasserpreisen[5]

Die finanzielle Tragfähigkeit des städtischen Wassermanagements wirft Gerechtigkeits- und verteilungspolitische Fragen auf (siehe vorstehende Erörterung zur Wasserarmut), die in den aktuellen Diskussionen über steigende Blocktarife (Increasing Block Tariffs – IBT) zum Ausdruck kommen.

Die Hauptargumente für die Einführung einer verbrauchsbasierten Abrechnung und steigender Blocktarife sind die Förderung einer effizienten Wassernutzung und die Nachfragesteuerung. Daneben gibt es jedoch noch ein anderes Argument, nämlich die Gerechtigkeit. Selbst wenn die Preiselastizität der Nachfrage gering ist und steigende Blocktarife komplexe Auswirkungen haben, könnten sie dennoch gerechtfertigt sein, weil sie den Versorgern höhere Einnahmen von denjenigen Nutzern verschaffen, die für kostspielige Spitzennachfrage sorgen. Zudem sind die meisten Menschen aus moralischen Gründen der Meinung, dass Wasserverschwender mehr bezahlen sollten; eine verbrauchsbasierte Abrechnung und steigende Blocktarife entsprechen somit dem Gerechtigkeitsempfinden der Kunden.

Zielkonflikte zwischen Effizienz- und Gerechtigkeitszielen bei Wasserdienstleistungen für private Haushalte treten in der Regel dann auf, wenn erstmalig eine zählerbasierte

Abrechnung eingeführt wird, wenn eine Neuausrichtung der Tarifstruktur von fixen Gebühren auf volumetrische Abrechnung erfolgt und wenn Gebühren und Tarife erhöht werden, um Vollkostendeckung zu erreichen. Die OECD-Länder verfügen über umfangreiche Erfahrungen mit Politikmaßnahmen, deren Ziel es ist, die Erschwinglichkeit von Wasser für benachteiligte Bevölkerungsgruppen sicherzustellen, zugleich aber die ökonomischen und ökologischen Kosten der Wasserdienstleistungen in vollem Umfang auf die Wasserpreise umzulegen (OECD, 2003).

Die Maßnahmen zur Unterstützung der bedürftigsten Haushalte fallen im Wesentlichen in zwei Kategorien: Maßnahmen, die beim Einkommen der unterstützungsbedürftigen Haushalte ansetzen, und Vorzugstarife. Aus Sicht des Wasserressourcenmanagements eignen sich Sozialtarife nicht zur Förderung eines vernünftigen Umgangs mit Wasser. In der Erhebung „Environmental Policy and Individual Behaviour Change" (EPIC) der OECD (OECD, 2014a) wird festgestellt, dass einkommensschwache Haushalte zwar häufiger auf wassersparendes Verhalten achten, aber mit geringerer Wahrscheinlichkeit in eine effizientere Wassernutzung investieren. Soziale Maßnahmen zur Sicherung der Erschwinglichkeit von Wasserdienstleistungen könnten daher auch Maßnahmen umfassen, die benachteiligten Bevölkerungsgruppen den Zugang zu wassersparenden Technologien und Haushaltsgeräten erleichtern.

Zu den Maßnahmen, die bei den Haushaltseinnahmen ansetzen, zählen beispielsweise Beihilfezahlungen, Gutscheine, Ratenzahlung und Schuldenerlasse. Viele Versorger vertreten die Auffassung, dass die soziale Dimension von Wasserdienstleistungen separat oder „losgelöst von der Wasserrechnung", wie von der American Water Works Association (AWWA) gefordert, berücksichtigt werden sollte (AWWA, 2005). Insbesondere in Mietwohnungen ist es für die Mieter deutlich einfacher, fixe Wassergebühren zusammen mit ihrer monatlichen Miete zu zahlen als jeweils unterschiedlich hohe Wasserrechnungen, die in größeren zeitlichen Abständen zu begleichen sind. Wenn die Mieter Schwierigkeiten haben, diese monatlichen Zahlungen zu leisten, benötigen sie möglicherweise generell Unterstützung, um ihren Zahlungsverpflichtungen nachzukommen – nicht nur für die Wasserdienstleistungen, sondern auch für die Miete und sonstige Nebenkosten.

Eine Option besteht darin, Wasser-, Strom- und Gasversorger dazu zu verpflichten, einen geringfügigen Prozentsatz ihrer Umsätze an einen Sozialfonds abzuführen, wie es in Frankreich der Fall ist (OECD, 2013a). Der Fonds wird auf Ebene der *Départements* geführt, da die Verwaltungen der *Départements* für soziale Belange und die sanitäre Versorgung zuständig sind. Hierbei stellt sich jedoch das Problem, dass diese Mittel nur Haushalten zugute kommen, die vorübergehende Zahlungsschwierigkeiten haben; schwieriger gestaltet sich dagegen die Unterstützung von Bedürftigen, die keine direkten Rechnungen erhalten. Eine weitere Option besteht darin, bedürftige Wassernutzer zu identifizieren und ihnen Rabatte oder Gutscheine anzubieten, wie es in verschiedenen französischen Städten (z.B. durch das *Syndicat des eaux d'Ile-de-France* im Pariser Umland) oder in Chile der Fall ist (OECD, 2013a), wo die Behörden die Haushalte ermitteln können, die diese Art von Unterstützung benötigen.

Zu den Maßnahmen, die eingesetzt werden, um das Problem der Erschwinglichkeit zu bewältigen, zählen auch Vorzugstarife. Sie sollen dafür sorgen, dass die Wasserrechnungen einen bestimmten Prozentsatz des Haushaltseinkommens (z.B. 3-5%) nicht überschreiten, indem beispielsweise die Wassergebühren unter einer bestimmten Schwelle gehalten und steigende Blocktarife angewendet werden. In verschiedenen Städten werden steigende Blocktarife mit Sozialrabatten kombiniert: Im französischen Dünkirchen kostet der erste Block bis zu einem Wasserverbrauch von 75 m^3/Jahr 0,80 Euro/m^3 bzw. 0,30 Euro/m^3 für Haushalte, die Sozialleistungen beziehen. Der zweite Block bis zu einer Obergrenze

von 200m³ kostet 1,50 Euro/m³, der darüber hinausgehende Wasserverbrauch 2 Euro/m³; für die oberen Blöcke gibt es keine Sozialrabatte. Da die Verwendung von Daten zur Haushaltsgröße und die Festlegung von Verbrauchsblöcken pro Kopf in Frankreich illegal ist, werden diese Kontingente mit der Anzahl der an die jeweiligen Zähler angeschlossenen Wohnungen multipliziert – unabhängig von der Anzahl der Bewohner in den einzelnen Wohnungen. Es bleibt abzuwarten, ob sich dieser Sozialtarif im Hinblick auf die soziale Umverteilungswirkung bewährt.

Die OECD (2003) hat zwar festgestellt, dass steigende Blocktarife regressive Effekte für bedürftige Großfamilien haben könnten, dabei aber auch angemerkt, dass „die Ausgestaltung steigender Blocktarife auf verschiedene Weise angepasst werden kann, damit der Umfang der jeweiligen Tarifblöcke und das dafür geltende Preisniveau die beabsichtigten Umverteilungseffekte erzielen". Diese These wird jedoch von einigen Forschern angezweifelt, insbesondere im Hinblick auf die Lage in Entwicklungsländern (vgl. Boland und Whittington, 2000; Komives et al., 2005, sowie Erörterung von Barraqué in OECD, 2013a). In der Praxis könnten sich steigende Blocktarife als unnötige Komplexität erweisen, wenn die Messung des Wasserverbrauchs kollektiv erfolgt und der innerhäusliche Wasserverbrauch sowohl moderat als auch inelastisch ist. Kürzlich untersuchten Whittington et al. (2014) eine Reihe von subventionierten Programmen in Ländern mit niedrigen und mittleren Einkommensniveaus und stellten fest, dass die bestehenden Subventionen sehr schlecht auf die Unterstützung bedürftiger Haushalte zugeschnitten sind. Sie bemerkten außerdem, dass bei jeder der untersuchten Tarifstrukturen „Haushalte in höheren Einkommensquintilen einen höheren Anteil der Subventionen erhalten als Haushalte in den niedrigeren Quintilen".

Die Nutzung steigender Blocktarife erfordert *a)* allgemeine Überlegungen zu den Umverteilungseffekten von Tarifniveaus und -strukturen sowie *b)* eine direkte Einbindung der Wasserversorger in die soziale Dimension von Wassergebühren. Nachdem Städte und Wasserversorger mittlerweile das Problem der Existenz „wasserarmer" Haushalte erkannt haben, müssen sie nun Möglichkeiten finden, mit dieser Situation umzugehen.

Diversifizierte Einnahmequellen

In diesem Abschnitt werden neue Einnahmequellen für die Finanzierung des urbanen Wassermanagements in OECD-Ländern untersucht. Dazu gehören innovative Geschäftsmodelle für Wasserversorgungsunternehmen, die Abschöpfung von Grundstückswertsteigerungen (*land-value capture*) und gezielte Abgaben, z.B. auf Regenwasserabflüsse.

Innovative Geschäftsmodelle für Wasserversorgungsunternehmen

Um Einbußen infolge eines sinkenden Wasserverbrauchs auszugleichen, suchen manche Wasserversorgungsunternehmen nach neuen Einnahmequellen (z.B. indem sie über die reine Wasserversorgung hinausgehende Dienste für Privat- und Unternehmenskunden anbieten). Sie können sich dabei auf die Erfahrung von Energieversorgern stützen, die den Effekten einer sinkenden Energienachfrage durch das Angebot von Mehrwertleistungen begegnen (z.B. Festpreisrechnungen, Verbrauchsoptimierung oder Grünstromzertifikate). Immer mehr Energieversorger bieten ihren Kunden Verbrauchsdiagnosen und Beratung zur Identifizierung von Einsparungsmöglichkeiten an. Diese Dienste bringen Zusatzeinnahmen und verbessern die Kundenbeziehungen, womit Umsatzeinbußen bei den reinen Stromlieferungen ausgeglichen werden können. Manchmal bieten Stromunternehmen ihren Kunden auch die Möglichkeit, gegen einen kleinen Aufpreis „saubere" bzw. „umweltfreundliche" Energie zu beziehen.

Auch Wasserversorgungsunternehmen können u.U. gut daran tun, Großkunden (z.B. Krankenhäusern) bei der Reduzierung ihres „Wasser-Fußabdrucks" zu helfen, selbst wenn dies auf kurze Sicht mit Mindereinnahmen verbunden ist. In finanzieller Hinsicht ist es klüger, einen Verbrauchsrückgang zu antizipieren, als einen Großkunden ganz zu verlieren (am Meer gelegene Hotels könnten z.B. ihre Verträge mit dem öffentlichen Versorgungsunternehmen aufkündigen und sich stattdessen für private Entsalzungsanlagen entscheiden).

Einige Wasserversorgungsunternehmen haben spezielle Wasserberaterteams eingerichtet, die Tipps für einen sparsamen Wasserverbrauch geben und Installationen auf undichte Stellen o.Ä. prüfen. In Los Angeles wird mit Hilfe einer GIS-basierten Software der nominale Wasserverbrauch eines jeden Einfamilienhauses berechnet; weicht der reale Verbrauch deutlich vom Nominalverbrauch ab, sendet das Versorgungsunternehmen zusammen mit der Rechnung eine Warnung an den Kunden und empfiehlt ihm, seine Installationen vom Wasserberatungsteam des Unternehmens prüfen zu lassen, um die Ursache des Verbrauchsanstiegs zu identifizieren. In England und Wales haben einige Wasserunternehmen Abteilungen eingerichtet, die Leitungssysteme und Anschlüsse erneuern, um den Kunden zusätzliche Kosteneinsparungen zu ermöglichen. Diese Dienste werden den Kunden in Rechnung gestellt, so dass die Unternehmen damit Zusatzeinnahmen erzielen können.

Die Verträge mit den Kunden können so gestaltet werden, dass die Versorgungsunternehmen für die Erfüllung bestimmter Leistungsziele „belohnt" werden, womit ihnen zusätzliche Einnahmen entstehen. In Spanien organisieren gemischtwirtschaftliche Unternehmen (*empresas mixtas*) die Zusammenarbeit zwischen Gemeindeverwaltungen und Versorgungsunternehmen und legen die Bedingungen für eine faire Vergütung der erbrachten Leistungen fest (Kasten 2.5). Im Vereinigten Königreich – wo die Wasserwerke privatisiert wurden – zeigen sich die Wasserversorgungsunternehmen besorgt über mögliche Gewinneinbußen, die ihnen durch Wassersparmaßnahmen entstehen könnten. Die Vorstandschefin des Verbands der Wasserwirtschaft, Water UK, hat daher die Einführung von Gebührenaufschlägen vorgeschlagen, um sie für entsprechende Anstrengungen zu entschädigen (OECD, 2013a). Leistungsorientierte Verträge können – beispielsweise – Zielwerte für den Versorgungsgrad, für Verringerungen der Wasserverluste im Verteilungsnetz (*non-revenue water*) und für Wasser-/Energieeinsparungen vorgeben. Da in der Wasserwirtschaft selbst noch nicht genügend Erfahrung mit solchen Modellen gewonnen wurde, könnten Erkenntnisse aus anderen Sektoren – z.B. der Energieversorgung und dem Infrastruktursektor – herangezogen werden, um die Vorteile und Möglichkeiten einer allgemeinen Einführung solcher Verträge zu untersuchen. In der Abfallwirtschaft werden leistungsorientierte Verträge z.B. eingesetzt, um Anreize für die Maximierung des Werts recycelter Stoffe und die Steigerung der Menge der gesammelten recycelbaren Abfälle zu schaffen. Lloyd Owen (2013) sieht in der Entwicklung von Dienstleistungsverträgen – vor allem leistungsorientierten Dienstleistungsverträgen – die wichtigste Veränderung, die im Hinblick auf die Mitwirkung des privaten Sektors an Wasserversorgung und Abwasserentsorgung weltweit zu beobachten war.

Die OECD (2010b) hat anhand konkreter Beispiele Leitlinien für leistungsorientierte Verträge für Wasserversorgungsunternehmen ausgearbeitet. Darin sind die entscheidenden Punkte aufgelistet, die bei der Vorbereitung, Umsetzung und regelmäßigen Prüfung erfolgreicher leistungsorientierter Vertragsmechanismen zu beachten sind. Dazu gehören: Leistungsindikatoren, Gebührenfragen, Überwachung der Vertragsausführung, Streitbeilegungsmechanismen, Vertragsdurchsetzung und Risikomanagement.

Kasten 2.5 **Innovative institutionelle Strukturen für das Management von Wasserversorgung und Abwasserentsorgung über auftragsbezogene gemischtwirtschaftliche Unternehmen**

In Italien, Spanien und der Tschechischen Republik werden Dienste im Bereich Wasserversorgung und Abwasserentsorgung z.T. von besonderen gemischtwirtschaftlichen Unternehmen wahrgenommen. Solche Unternehmensformen (die in Spanien *empresa mixta* und in Frankreich *SEM Contrat* heißen) funktionieren gut, wenn die Kommunen explizite und messbare Vorgaben für die Dienstleistungsqualität machen und wenn sie einen beherrschenden Einfluss in dem Unternehmen haben, das die Anteile am Kapital des Betreibers der fraglichen Wasserversorgungs- oder Abwasserentsorgungsdienste erwirbt. Die Modalitäten dieser institutionalisierten öffentlich-privaten Partnerschaft werden in Ausschreibungsverfahren festgelegt. Das Versorgungsunternehmen bringt das erforderliche Know-how und Fachwissen mit.

Solche Modelle zeichnen sich durch vier wesentliche Merkmale aus:

- Das Versorgungsunternehmen ist für das operative Management des angebotenen Diensts zuständig.
- Das gemischtwirtschaftliche Unternehmen wird über Coporate-Governance-Mechanismen verwaltet, die in einem Vertrag der Anteilseigner festgelegt werden. Der Bürgermeister oder ein anderer gewählter Vertreter der Gemeinde hat den Vorsitz des gemischtwirtschaftlichen Unternehmens, unabhängig davon, welchen Anteil am Kapital jeweils die Gemeinde und welchen das Versorgungsunternehmen hält.
- Die Existenz des gemischtwirtschaftlichen Unternehmens ist zeitlich befristet und richtet sich nach der Laufzeit des Vertrags. Sie endet mit Ende des Vertrags, so dass anschließend die Möglichkeit besteht, andere Organisationsformen zu wählen.
- Die finanzielle Tragfähigkeit des Diensts ist gewährleistet. Der Betreiber bezieht Einnahmen aus den angebotenen Dienstleistungen (Know-how, Technik) sowie der Rendite des in das gemischtwirtschaftliche Unternehmen investierten Kapitals.

Die konkreten Corporate-Govenance-Modalitäten geben den Rahmen für das Management des gemischtwirtschaftlichen Unternehmens vor und entscheiden über die Verteilung der Stimmrechte, die Vetorechte usw. Sie sind Teil des Angebots, das die am Ausschreibungsverfahren teilnehmenden Unternehmen unterbreiten. Die Gemeinde entscheidet, in welcher Höhe sie sich am Kapital des gemischtwirtschaftlichen Unternehmens beteiligen möchte und damit auch, in welcher Höhe sich das Versorgungsunternehmen beteiligen kann. Das Versorgungsunternehmen kann sich mit einem Finanzpartner zusammentun, z.B. wenn erhebliche Investitionen getätigt werden müssen.

So wird die Zusammenarbeit und der Konsens zwischen Gemeinde und Versorgungsunternehmen gewährleistet und der traditionelle Gegensatz zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer überwunden. Eine solche institutionalisierte Partnerschaft kann eine gute Alternative für bestehende Vertragsmodelle darstellen. Um entsprechende Modelle in einer größeren Zahl von Ländern einzuführen, sind u.U. Gesetzesänderungen notwendig. Konsultationen zwischen den Kommunen und dem privaten Sektor könnten dabei hilfreich sein.

Quelle: Semo, I. (2013), "Les conditions de réussite de la SEM Contrat. Le point de vue de l'entreprise", *Actualité Juridique Collectivités Territoriales*, Dezember, S. 559-561.

Auf bestimmte Externalitäten ausgerichtete fiskalische Instrumente

Steuern und Abgaben können ein wirkungsvolles Instrument im Hinblick auf negative Externalitäten sein, die sich auf Wasserverbrauch und -angebot oder auf die Kosten der Wasserversorgungssicherheit auswirken. Die Städte im OECD-Raum haben Möglichkeiten zur Einführung neuer Steuern, mit denen Externalitäten begegnet werden kann, die bislang im Wesentlichen unbeachtet blieben. In diesem Abschnitt geht es dabei um zwei Bereiche:

1. Grundstückserschließung: Wenn neues Bauland erschlossen wird, entstehen dadurch Kosten für das urbane Wassermanagement, z.B. wenn neue Speicherbecken notwendig sind, um den zusätzlichen Wasserbedarf zu decken, oder wenn in überschwemmungsgefährdeten Gebieten gebaut wird. Die Abschöpfung von Grundstückswertsteigerungen (*land-value capture*) kann Anreize für einen klugen Umgang mit Wasserressourcen bei der Baulanderschließung schaffen und Einnahmen zur Deckung von Zusatzkosten generieren.
2. Regenwassermanagement: In Kapitel 1 wurde aufgezeigt, wie Bebauung das Regenwassermanagement schwieriger und kostspieliger machen kann. Fiskalische Instrumente können dabei helfen, einen Teil dieser Kosten hereinzuholen, und sie können Anreize für Grundeigentümer zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung schaffen.

Für die Städte wäre es von Vorteil, neuere und künftige Entwicklungen in den obigen Bereichen systematisch zu beobachten und die Machbarkeitsvoraussetzungen zu analysieren. Die Abschöpfung von Grundstückswertsteigerungen setzt z.B. einen geeigneten Rechtsrahmen für Grundeigentum und fiskalische Kapazitäten voraus.

Abschöpfung von Grundstückswertsteigerungen als Mittel zur Finanzierung kommunaler Infrastruktur

In einer Studie zu umweltfreundlichen städtischen Infrastrukturen stellen Merk et al. (2012) fest, dass die Finanzierung Infrastrukturbedarf internalisieren kann, und zwar durch von den Bauträgern zu zahlende Erschließungsbeiträge für den Anschluss ihrer Bauprojekte an die bestehende Infrastruktur sowie Wertzuwachssteuern (mit denen ein Teil der Wertsteigerung von Immobilien abgeschöpft wird, die sich aus dem Bau neuer Infrastrukturen in der Nähe ergibt). Immobilienentwickler können z.B. zur Zahlung von Erschließungsbeiträgen (oder ähnlichen Gebühren) verpflichtet werden, um die Kosten der Ausdehnung der Siedlungsräume zu decken, womit die Neuerschließung von Bauland teurer wird als die Baulückenerschließung.

Im OECD-Raum gewinnen die Städte zunehmend Erfahrung damit, wie Grundstückswertzuwächse, die sich aus einer verbesserten Infrastruktur ergeben, abgeschöpft werden können, z.B. durch den Verkauf der Grundstücke, die Besteuerung der Immobilien oder des durch öffentliche Investitionen geschaffenen Mehrwerts oder durch die Finanzierung von Infrastrukturen mit den Gewinnen aus der Grundstückserschließung. Das Augenmerk richtete sich dabei zunehmend auf Konzepte des *Land-value Capture*, mit denen ein Teil des durch neue oder verbesserte Infrastrukturen entstehenden Mehrwerts abgeschöpft und zur Finanzierung weiterer Infrastrukturausgaben genutzt werden kann. Wenn sie erfolgreich gestaltet und umgesetzt werden, bieten solche Konzepte interessante Möglichkeiten für eine integrierte Finanz-, Landnutzungs- und Infrastrukturplanung.

Die Städte des OECD-Raums haben diesbezüglich Erfahrung im Bereich städtischer Verkehrssysteme und insbesondere Straßenverkehrsnetze gesammelt. Angesichts der Schwierigkeiten der Kreditmarktfinanzierung und der Tatsache, dass die Nutzungsgebühren (aus Gründen der Sozialverträglichkeit) häufig zu niedrig sind, um die Betriebsausgaben zu decken, müssen öffentliche und private Akteure nicht selten über innovative Finanzierungsinstrumente nachdenken, um eine rentable und tragfähige Verkehrsinfrastruktur zu gewährleisten. Anders als Nutzungsgebühren – mit denen für die direkten Vorteile der städtischen Verkehrsinfrastruktur gezahlt wird – können mit Instrumenten des *Land-value Capture* die indirekten und Proximitätsvorteile erfasst werden, die durch Verkehrsinfrastrukturen entstehen. Dadurch können Einnahmen im Vorfeld erzielt werden. Sind solche Instrumente im Finanzierungsmix enthalten, können sie die Kreditabhängig-

keit und die Haushaltsrisiken verringern (Peterson, 2012). Die meisten Erfahrungen in diesem Bereich wurden mit Straßen, U-Bahnen und sonstigen Schienenverkehrsnetzen gemacht. Im Bereich der Wasserwirtschaft kann Casablanca als Beispiel dienen (Kasten 2.6).

Den Möglichkeiten der Abschöpfung von Grundstückswertsteigerungen sind Grenzen gesetzt. In bereits dicht besiedelten und bebauten Gebieten sind sie eher gering; deutlich größer ist ihr Potenzial in vergleichsweise wenig erschlossenen Gebieten, in denen neue Infrastrukturen zu Wertsteigerungen führen. Peterson (2006) weist darauf hin, dass der „Tausch" von Grundstücken gegen Infrastrukturen unter bestimmten Bedingungen eine Möglichkeit zur Finanzierung von Infrastrukturen darstellen kann. Die Verpachtung von Land kann derzeit nur als Übergangslösung für die Infrastrukturfinanzierung dienen. Die für Verkauf oder Pacht zur Verfügung stehenden Grundstücksflächen werden früher oder später ausgehen, so dass Kommunen zur Deckung der Investitionskosten zunehmend von Einnahmen aus Infrastrukturdiensten abhängig sein werden. Auf der Verpachtung von Land beruhende Finanzierungsstrategien sind zudem mit besonders akuten Risiken verbunden, wenn die Immobilienpreise sehr volatil sind.

Es mangelt noch an Erfahrungen mit der Abschöpfung von Grundstückswertsteigerungen für das urbane Wassermanagement. Gemeinden in Kalifornien haben angesichts der eingefrorenen Grundsteuern und ihres begrenzten Spielraums zur Anhebung der sonstigen kommunalen Steuern und zur Kreditaufnahme begonnen, Grundeigentum als Möglichkeit

Kasten 2.6 **Finanzierung von Wasserversorgung und Abwasserentsorgung durch Erschließungsbeiträge in Casablanca, Marokko**

Casablanca erlebt eine rapide Urbanisierung. Die Zahl seiner Einwohner wird Schätzungen zufolge bis 2030 von 3,5 auf 5 Millionen ansteigen. Der Ausbau des Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsnetzes, die Sicherung des Zugangs zu Trinkwasservorräten und deren Schutz vor den häufig auftretenden Überschwemmungen sind ernste Probleme für die Stadtverwaltung, die entsprechende Projekte finanzieren muss.

Die Stadtverwaltung hat 2007 ein neues Investitionsprogramm aufgestellt. Dazu hat sie Lydec, eine Tochter von Suez Environnement, mit der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung sowie der Eindämmung der Überschwemmungsrisiken beauftragt. Gebühreneinnahmen decken die Betriebs- und Instandhaltungskosten sowie die Kosten der Erneuerung der existierenden Infrastrukturen (auf die 70% der Gesamtkosten der letzten zehn Jahre entfielen).

Mit einem speziell dafür eingerichteten Fonds (*fonds de travaux*) werden die übrigen Kosten gedeckt (hauptsächlich Bodenerwerb, Netzausbau und Sozialanschlüsse). Aus diesem Fonds, der sich hauptsächlich aus Beiträgen von Bauträgergesellschaften speist, wird ein wachsender Teil der Gesamtinvestitionen finanziert: Von 7% im Jahr 2004 erhöhte sich dieser Anteil 2014 auf 54%.

Die Bauträger kommen auch für die Kosten des Anschlusses an das Netz und der Installationen in den Gebäuden auf. Ihr Beitrag variiert je nach Art des Bauvorhabens (Sozialwohnungen, Villen, Hotels und Gewerbegebiete), und sie zahlen zusätzliche Gebühren für Projekte, die nicht im Masterplan enthalten sind. Bei Bauvorhaben in sozial benachteiligten Gegenden und Slums werden die Beiträge erlassen. Mit besonderen Regelungen soll zudem eine Anpassung der Beiträge an das Tempo des Siedlungswachstums sowie die Nutzung der Chancen großer städtebaulicher Projekte gewährleistet werden.

Bei den Beiträgen handelt es sich um einen Prozentsatz des beim Verkauf der Immobilien erzielten Veräußerungserlöses. Dieser Prozentsatz kann von 0,7% des Verkaufspreises für Sozialwohnungen bis zu 1,3% für Luxuswohnungen und -gebäude reichen.

Quelle: Suez Environnement, persönliche Mitteilung.

Kasten 2.7 **Grundeigentümer finanzieren die Erneuerung des Kanalisationsnetzes in der Bucht von San Francisco**

Die US-Umweltbehörde EPA hat das Wasserversorgungsunternehmen East Bay Utility District sowie sieben Kommunen in der Bucht von San Francisco angewiesen, in den kommenden 21 Jahren 1,5 Mrd. US-$ in die Modernisierung von 2 414 km Kanalisation zu investieren.

Die Gemeinden werden schätzungsweise 900 Mio. US-$ für die Modernisierung der kommunalen Kanalisationsnetze ausgeben; die Grundeigentümer werden gezwungen sein, schätzungsweise 600 Mio. US-$ für private Kanalisationen auszugeben, da sie beim Verkauf ihrer Immobilien die Erfüllung bestimmter Qualitätsauflagen nachweisen müssen.

Die Anordnung der EPA ist in zweierlei Hinsicht interessant. Erstens ist sie ein klares Zeichen für die Dringlichkeit der Modernisierung der Infrastrukturen. Zweitens verdeutlicht sie, dass Grundeigentümer zur Finanzierung von Investitionen herangezogen werden können, und zeigt so eine Möglichkeit zur Mobilisierung privater Investitionen auf.

Quelle: Nach *Global Water Intelligence* (31. Juli 2014), *http://www.globalwaterintel.com/news*.

zur Finanzierung von Infrastrukturen zu nutzen: Neu verabschiedete bundesstaatliche Regeln gestatteten es, mit Grundeigentum besicherte Anleihen zur Finanzierung von Straßen-, Kanalisations- und Wasserversorgungsnetzen sowie sonstigen Basisinfrastrukturen einzusetzen, die nicht mehr mit Mitteln aus den öffentlichen Haushalten finanziert werden konnten (Peterson, 2006). So konnte Grund und Boden bei einem großen Teil der neuen Finanzierungen für Infrastrukturprojekte als Sicherheit dienen. Die US-Umweltbehörde stützte sich auf ein ähnliches Konzept, um Immobilienentwickler zu Investitionen in Kanalisationen zu verpflichten (Kasten 2.7). In einer neueren Studie zum Wassermanagement in den Niederlanden stellte die OECD (2014b) fest, dass außerhalb der eingedeichten Gebiete gelegene Bauprojekte künftige Haftungsverpflichtungen entstehen lassen und dass die Bauträger deshalb für die künftigen Kosten des Schutzes ihrer Immobilienobjekte zur Verantwortung gezogen werden sollten.

Eine Abgabe auf versiegelte Oberflächen zur Finanzierung der Siedlungsentwässerung

2010 wurde in Frankreich eine Abgabe auf versiegelte Oberflächen zur Finanzierung der Siedlungsentwässerung eingeführt. Ziel ist die dezentrale Bewirtschaftung des Regenwassers, bevor es in das Kanalisationsnetz gelangt, um die Oberflächenabflüsse zu begrenzen, die als Abwasser behandelt werden müssen (Kasten 2.8). Die Gemeinden können die neue Steuer auf freiwilliger Basis einführen und nach eigenen Vorstellungen gestalten. Im Großraum Lyon (Grand Lyon) werden z.B. Steuerermäßigungen gewährt, wenn die Grundeigentümer Maßnahmen zur Begrenzung der Regenwasserabflüsse treffen (CERTU, 2012).

In der Praxis ist ein solcher Mechanismus mit zahlreichen Schwierigkeiten verbunden. Beispielsweise entstehen hohe Transaktionskosten, da eine große Zahl von Zahlungsbescheiden versandt und verwaltet werden muss. Der größte Teil der Steuerschuld entfällt auf die Gemeinden selbst, weil sie für den größten Teil der versiegelten Oberflächen verantwortlich sind – die Straßen. Daher kann die Steuer auch als ein Transfer vom allgemeinen Haushalt in das Wassermanagement betrachtet werden. Angesichts der geringen Zahl großer Steuerpflichtiger könnte eine Anreizsetzung durch gezielte Maßnahmen sinnvoller sein. Dazu müsste die Gestaltung dieses Instruments zwar angepasst werden, da das Grundprinzip jedoch vernünftig ist, könnte es sich lohnen, die bestehenden Möglichkeiten eingehender zu untersuchen.

Kasten 2.8 **Finanzierung des kommunalen Regenwassermanagements in Frankreich**

Wegen Problemen beim Regenwassermanagement haben die französischen Gemeinden Schwierigkeiten, den in der europäischen Wasserrahmenrichtlinie geforderten „guten ökologischen Zustand" zu erreichen. Dank eines 2011 speziell hierfür eingeführten fiskalischen Instruments ist es den französischen Gemeinden möglich, neue Dienste einzurichten, die für das kommunale Regenwassermanagement zuständig sind. Diese neuen Dienste können vollständig oder teilweise durch zweckgebundene Einnahmen aus einer speziell hierfür bestimmten Steuer finanziert werden.

Bemessungsgrundlage dieser Steuer sind die versiegelten Oberflächen in aktuellen oder künftigen Siedlungsgebieten, unabhängig davon, ob diese Oberflächen an ein Entwässerungssystem angeschlossen sind. Entrichtet wird die Steuer vom Grundeigentümer, sofern dessen Grundstücke eine bestimmte von der Gemeinde festgelegte Mindestfläche übersteigen. Der Steuersatz wird von den Gemeinden festgelegt und darf nicht mehr als 1 Euro pro Quadratmeter und Jahr betragen. Der Satz kann sich um bis zu 100% verringern, wenn Vorkehrungen getroffen werden, um die Oberflächenabflüsse zu begrenzen; der Umfang der Ermäßigung sollte sich am Umfang der erzielten Abflussverringerung orientieren. Die Eigentümer benachbarter Grundstücke können sich zusammentun, um gemeinsam entsprechende Anlagen zu bauen und betreiben. Sie kommen dann auch gemeinsam in den Genuss der Steuerermäßigung.

Die neue Steuer zielt hauptsächlich darauf ab, Anreize für eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung und Begrenzung der Oberflächenabflüsse durch Maßnahmen zu schaffen, die den Folgen der Oberflächenversiegelung begegnen. Außerdem sollen Einnahmen zur Finanzierung des langfristigen kommunalen Regenwassermanagements erwirtschaftet werden. Diese Einnahmen dürfen mit zunehmender Verwirklichung des Hauptziels der Steuer abnehmen – eine Entwicklung, die die Kommunen antizipieren und berücksichtigen müssen.

Quelle: CERTU (2012), *Taxe pour la gestion des eaux pluviales urbaines*, Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Paris.

Die Durchführung von Machbarkeitsstudien gibt den Gemeinden die Möglichkeit, darüber nachzudenken, wie ambitioniert ihre Politik für das kommunale Regenwassermanagement sein soll und mit welchen Maßnahmenpaketen (Bebauungsvorschriften, Standards, Informationskampagnen, Abgaben usw.) sie sie umsetzen möchten. Konsultationen der betroffenen Akteure sollten in diesem Prozess eine wichtige Rolle zukommen.

Einbeziehung privater Investoren

In diesem Abschnitt wird untersucht, welche Erfahrungen mit der Nutzung privater Investitionsquellen, z.B. Betreibergesellschaften, Finanzpartnern (die selbst keine Wasserdienstleistungen anbieten) und Bauträgergesellschaften, gewonnen wurden und welche Optionen dafür zur Verfügung stehen. Auf die Möglichkeiten privater Betreibergesellschaften zur Erzielung von Effizienzsteigerungen – die sich in einem verringerten Finanzierungsbedarf niederschlagen – wurde bereits an früherer Stelle in diesem Kapitel hingewiesen; in diesem Abschnitt wird darauf nicht weiter eingegangen.

Mitwirkung des privaten Sektors am urbanen Wassermanagement

Die meisten OECD-Länder betrachten Formen der Beteiligung des privaten Sektors als eine Option, um zusätzliche Finanzierungsquellen zur Deckung von Anfangsinvestitionsbedarf zu erschließen. Die OECD (2009) hat eine „Checklist for Public Action" aufgestellt, mit der

staatliche Stellen über einen in sich schlüssigen Katalog von Orientierungshilfen verfügen, u.a. zu den notwendigen Schritten für den Aufbau erfolgreicher Partnerschaften mit dem privaten Sektor. In dieser Checkliste wird auf fünf wichtige Bereiche öffentlichen Handelns hingewiesen, die sich auf die Zusammenarbeit zwischen öffentlichem und privatem Sektor auswirken können: *a*) Entscheidung über Art und Form der Beteiligung des privaten Sektors; *b)* Schaffung tragfähiger institutioneller und regulatorischer Rahmenbedingungen für Infrastrukturinvestitionen; *c)* Sicherung der öffentlichen und institutionellen Unterstützung für das Projekt und die gewählte Finanzierungsoption; *d)* Wahrung des öffentlichen Interesses bei der Zusammenarbeit zwischen öffentlichem und privatem Sektor; *e)* Förderung von verantwortungsbewusstem Verhalten im öffentlichen Sektor.

In einer Studie zu verschiedenen in Kalifornien genutzten Finanzierungsoptionen stellen Ajami und Christian-Smith (2013) fest, dass die Herausforderung bei der Einbeziehung des privaten Sektors darin besteht, festzulegen, wie Versorgungsunternehmen privates Kapital für Investitionen in Projekte, z.B. in den Bereichen Effizienzsteigerung, Ressourcenschutz, Systembetrieb und -instandhaltung, systematische Modernisierung oder Bezahlbarkeit, mobilisieren können. Solche Projekte sind für Geldgeber einzeln u.U. nicht attraktiv. Eine Möglichkeit besteht also darin, solche Projekte zu bündeln, damit sie als Gesamtprojekt beurteilt und finanziert werden können. Dies ist ein wichtiges neues Konzept zur Förderung von Investitionen in nachhaltige Kleininfrastrukturen im Energiebereich. Das US-amerikanische Unternehmen SolarCity legte z.B. Wertpapiere im Wert von über 200 US-$ auf, die mit Leasingverträgen für Photovoltaik-Anlagen an Wohnhäusern besichert sind. Da es vielen Trägern nachhaltiger Energieprojekte am notwendigen Kreditrating fehlt, um selbst Anleihen zu begeben, können solche Verbriefungen – bei denen die Rückzahlungswahrscheinlichkeit stärker von der Qualität der Vermögenswerte als von der Kreditwürdigkeit des Emittenten abhängt – die Finanzierungskosten verringern (Kaminker et al., 2015).

Möglichkeiten der Beteiligungsfinanzierung

Als Alternative zur direkten Einbeziehung des privaten Sektors experimentieren Versorgungsunternehmen mit Möglichkeiten, um über das in den Wasserinfrastrukturen gebundene Kapital Mittel zur Finanzierung neuer Projekte zu beschaffen. Langfristige Anleger, beispielsweise Pensionsfonds, können daran interessiert sein, sich am Kapital von Versorgungsunternehmen zu beteiligen – u.U. an der Stelle öffentlicher Geldgeber –, sofern das Risiko-Rendite-Profil der Investition attraktiv ist.

Diese neueren Entwicklungen haben weitreichende Konsequenzen. Erstens, so stellt Global Water Intelligence (GWI, April 2014) fest, hat das Entstehen eines relativ liquiden Markts für Beteiligungen an Wasserinfrastrukturprojekten auf Brachflächen zur Folge, dass Investoren, die bereit sind, Anfangsrisiken – einschließlich Baurisiken – zu tragen, zunehmend finden, dass es natürliche Ausstiegsmöglichkeiten gibt, wenn das Projekt in die operative Phase eintritt. Dies gilt insbesondere, wenn die Aktienmärkte sehr volatil sind und auf den Anleihemärkten nur geringe Renditen zu erzielen sind, denn manche Projekte der Wasserwirtschaft versprechen die stabilen Renditen bei begrenzten Risiken, an denen langfristige Anleger interessiert sind. Zweitens genießen solche Optionen u.U. eine größere Akzeptanz in der Öffentlichkeit als direkte private Investitionen. Sie lassen sich allerdings nur bei bestimmten Projekten umsetzen, die problemlos von den städtischen Wassernetzen getrennt werden können.

Geschäfte mit Beteiligungsgesellschaften betreffen in der Regel Projekte in den Bereichen Entsalzung sowie Abwasseraufbereitung und -recycling für kommunale oder gewerbliche Kunden. In Tabelle 2.1 sind einige neuere Großverträge – hauptsächlich im Bereich des

Tabelle 2.1 **Beispiele großer Beteiligungsinvestitionen in der Wasserwirtschaft**

Beteiligungsgesellschaft	Investition	Jahr der Investition	Vertragsumfang	Kommentar
Clayton, Dubilier & Rice	Ashland Water	2014	1,8 Mrd. US-$	Vertragsabschluss steht noch aus
Kohlberg Kravis Roberts	South Staffs Water	2013	Nicht bekannt	Reguliertes Versorgungsunternehmen
Kohlberg Kravis Roberts	Bayonne Municipal Utilities Authority	2012	150 Mrd. US-$	Siehe unten
Carlyle	Park Water	2011	102 Mio. US-$	
Kohlberg Kravis Roberts	United Envirotech	2011, 2013	153,8 Mio. US-$	Wandelanleihe und Eigenkapital
JPM Asset Management	Southwest Water	2010	427 Mio. US-$	
American Securities LLC	ADS	2010	Nicht bekannt	

Quelle: GWI (2014), "Blackstone refreshes its water ambitions", Vol. 15(4).

urbanen Wassermanagements – aufgelistet, die mit Beteiligungsgesellschaften geschlossen wurden. Kasten 2.9 informiert ausführlicher über zwei solcher Projekte in den Vereinigten Staaten. Derartige Investitionen konzentrieren sich allerdings überproportional stark auf bestimmte Vermögenskategorien. GWI weist darauf hin, dass sie *a)* ausschließlich in OECD-Ländern anzutreffen sind und *b*) die Anleger dabei keine Risiken mit Einzelaktiva eingegangen sind.

Verschiedene Finanzierungsmethoden können das urbane Wassermanagement für private Investoren attraktiver machen.

- Bei der Fristentransformation werden kurzfristige Kontrakte gebündelt und über den Portfolioeffekt in eine langfristig stabile Nachfrage umgewandelt[6]. Dadurch kann das Kontrahentenrisiko verringert werden. Solche Finanzierungsbündel sind für dezentralisierte Bereiche der Wasserwirtschaft besonders geeignet, da es kleinen und mittleren Unternehmen schwer fällt, alleine Zugang zu Finanzierungsmitteln zu erlangen. Die Möglichkeit der Fristentransformation wurde bei der Auflegung von Anleihen für die Wasserwirtschaft vor allem in Ländern mit relativ reifen Finanzmärkten genutzt. Hohe Transaktionskosten und mangelnde Erfahrung sind auch hier eine Erklärung dafür, warum diese Methode außerhalb solcher Märkte eher selten genutzt wird (OECD, 2010c). Damit sie sich stärker verbreiten können, müssen solche Finanzierungsbündel u.U. direkt eingerichtet werden (z.B. über Revolvingfonds oder Bond Banks) oder muss für gesetzliche Bestimmungen gesorgt werden, die solche Strukturen attraktiver machen (z.B. Steuerbefreiungen für von solchen Strukturen aufgelegte Anleihen, wie sie in den Vereinigten Staaten üblich sind, oder Regeln, die die Bildung von Gemeinschaftsfinanzierungsvehikeln zur Voraussetzung für den Zugang zu öffentlichen Mitteln machen).
- Durch die Aufnahme von Eigenkapital kann die Finanzlage von Wasserunternehmen, die häufig unterkapitalisiert sind, verbessert werden. Deshalb wurden in der Wasserwirtschaft einige interessante Modelle entwickelt (z.B. der Hyflux Water Trust in Singapur), um auf den Finanzmärkten Kapital aufzunehmen, was eine Diversifizierung weg von Mitteln privater Wasserunternehmen (deren Möglichkeiten zur Bereitstellung von Beteiligungskapital ohnehin begrenzt sind) ermöglichte. Zudem konnte die Kapitalzufuhr dabei zur Mobilisierung anderer Formen der Finanzierung von Infrastrukturinvestitionen genutzt werden. Die Aufnahme von Kapital an den Kapitalmärkten kann die finanzielle Disziplin verbessern und die Transparenz erhöhen, insbesondere bei Unternehmen, die sich mehrheitlich in Staatsbesitz befinden (was z.B. für eine Reihe börsennotierter Wasserunternehmen in Brasilien der Fall ist) (OECD, 2010c).
- Kreditratings können die Transparenz erhöhen und Kreditnehmern den Zugang zu den Finanzmärkten erleichtern. Bei der Vergabe von Kreditratings an Gemeinden

Kasten 2.9 **Beteiligungsinvestitionen in die Wasserinfrastruktur – Bayonne, New Jersey, und Middletown, Pennsylvania**

Die Stadt Bayonne im US-Bundesstaat New Jersey sah sich mit dem Problem einer alternden Wasser- und Abwasserinfrastruktur und knappen öffentlichen Kassen konfrontiert. Die Gemeinde war daher an einer Regelung interessiert, die es ermöglichen würde, die ausstehenden Schulden der Stadtwerksverwaltung (Bayonne Municipal Utilities Authority – BMUA) zu tilgen, den Kapitalstock nachhaltig aufzuwerten und das Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungssystem langfristig zu stabilisieren. Durch die Tilgung der Schulden verbesserte sich das Kreditrating von Bayonne, was einen effizienteren Einsatz öffentlicher Gelder ermöglichte.

2012 vergab die BMUA eine über vierzig Jahre laufende Konzession für die Wasserver- und Abwasserentsorgung an ein Jointventure von United Water und Kohlberg Kravis Roberts (KKR). Im Rahmen dieser Konzessionsvereinbarung leistete das Jointventure eine Einstiegszahlung an die BMUA in Höhe von 150 Mio. US-$, mit der die ausstehenden Schulden der BMUA getilgt werden sollten, um deren Finanzlage zu verbessern. Das Jointventure verpflichtete sich zudem, über die Laufzeit des Vertrags verteilt weitere 157 Mio. US-$ in das Wasserversorgungs- und Abwassersystem zu stecken. Die von KKR investierten Mittel stammen aus seinem Infrastrukturfonds. KKR kommt für 90% der Finanzierung des zusammen mit United Water gegründeten Jointventure auf.

Die BMUA bleibt Eigentümerin des Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsnetzes, führt die Aufsicht über die Partnerschaft und gewährleistet so die Einhaltung hoher Standards für Qualität und Kundenservice. Außerdem behält sie die Kontrolle über die Gebühren, die den Verbrauchern in Rechnung gestellt werden und die nach einer in der Vereinbarung festgelegten Formel bestimmt werden. United Water wird das System während der vierzigjährigen Laufzeit des Konzessionsvertrags im Rahmen einer Betriebs- und Instandhaltungsvereinbarung mit dem Jointventure betreiben.

Das Jointventure verbindet im Prinzip das finanzielle Know-how und die langfristige Vision des Geldgebers mit dem technischen Know-how des privaten Auftragnehmers. Durch diese Investition in die Wasserinfrastruktur von Bayonne dürfte sich die Verlässlichkeit der Versorgung und die Trinkwasserqualität verbessern, während die Gebühren stabil bleiben. Die Mittel werden zur Modernisierung des Wassersystems genutzt werden und den auf den städtischen Finanzen lastenden Druck mindern, so dass die Gemeinde mehr Mittel in andere Bereiche investieren kann. Mit der Einstiegsinvestition werden äußerst exakte Techniken der drahtlosen Messung des Wasserverbrauchs und sonstige Monitoringsysteme finanziert, die bei der Verringerung von Wasserverlusten durch Leckagen helfen, eine Priorisierung der Reparaturarbeiten ermöglichen und die Betriebseffizienz verbessern.

Eine ähnliche Vereinbarung wurde im Dezember 2014 zwischen KKR, United Water und der Stadt Middletown in Pennsylvania geschlossen. Sie hatte einen über fünfzig Jahre laufenden Konzessionsvertrag für den Ausbau und den Betrieb der Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsnetze zum Gegenstand.

Im Rahmen dieser Vereinbarung leistete das Jointventure eine Einstiegszahlung an die Gemeinde Middeltown in Höhe von 43 Mio. US-$, die zur Tilgung der Schulden der Gemeinde und Zahlung ihrer Pensionsverbindlichkeiten sowie zur allgemeinen Verbesserung ihrer Finanzlage verwendet werden soll. Das Jointventure hat sich außerdem verpflichtet, über die Laufzeit des Konzessionsvertrags verteilt weitere 83 Mio. US-$ für die Verbesserung der Wasserinfrastruktur aufzuwenden. Die von KKR investierten Mittel stammen aus seinem Infrastrukturfonds. KKR kommt für 90% der Finanzierung des Jointventure auf; die übrigen 10% werden von United Water bereitgestellt.

Quelle: Mitteilungen von BMUA und United Water aus verschiedenen Quellen.

und Wasserwerke wurden erhebliche Fortschritte erzielt, die Nutzung solcher Ratings blieb jedoch begrenzt, vor allem auf Märkten, die zu klein sind, als dass eine nationale Ratingskala entwickelt werden könnte, und wo die laufenden Kosten solcher Ratings schwer vertretbar sind. Die Finanzkrise hat die Glaubwürdigkeit der Ratingagenturen indessen erheblich beeinträchtigt. Zudem kamen angesichts von zeitlichen Verzögerungen bei der Informationsbeschaffung und einer möglicherweise unzureichenden Unabhängigkeit der Ratingagenturen (Prinzipal-Agent-Problem) Zweifel an der Verlässlichkeit der Ratings insgesamt auf (OECD, 2010c).

Auch die hohen Risiken, die an neuere Technologien geknüpft sind, können die Finanzierungsmöglichkeiten für innovative Methoden des urbanen Wassermanagements verringern. Wie in OECD (2013d) erörtert, variiert das Risikoprofil einer Investition je nach der angewandten Technologie und deren Entwicklungsstand, was auch darüber entscheidet, welche Finanzierungsform am geeignetsten ist. Wagniskapitalfinanzierung eignet sich z.B. im Allgemeinen gut für noch nicht erprobte und getestete Technologien, während sich Projektfinanzierung für ausgereifte Technologien anbietet.

WaterTap Ontario, ein gemeinnütziges Technologieförderzentrum für die Wasserwirtschaft in der kanadischen Provinz Ontario, arbeitet an einem Fonds nach dem Prinzip des „Invest to Save“ („Sparen durch Investieren“). Mit dieser Initiative reagiert WaterTap Ontario auf die zahlreichen Beispiele innovativer Konzepte, die kostengünstiger sind als herkömmliche Investitionsprojekte, bei denen jedoch in der Regel kein Anspruch auf traditionelle Formen der Infrastrukturförderung besteht. Der „Invest to Save“-Fonds soll Projekte zur Optimierung und Effizienzsteigerung unterstützen, die innovative Technologien und Konzepte der Wasserwirtschaft nutzen, durch die der Provinz ebenso wie den Gemeinden Kosteneinsparungen entstehen und die den Unternehmen Chancen bieten, ihre Expansion voranzutreiben und zugleich das erforderliche Dienstleistungsniveau zu sichern[7].

Bauträgergesellschaften für Investitionen in Wassersysteme gewinnen

Tiefbauunternehmen bauen Wassersysteme mit privatem Kapital und finanzieren dieses Kapital durch Einnahmen aus laufenden Dienstleistungsverträgen. Immobilien- und Grundeigentümer investieren ebenfalls eigenes Kapital (oder zahlen den Schuldendienst auf das erforderliche Kapital), um dezentralisierte Systeme für Ein- und Mehrfamilienhäuser einzurichten (Kasten 2.10). In Mexiko handelt es sich bei der zweitwichtigsten Finanzierungsquelle für Investitionen in Wasserversorgung und Abwasserentsorgung nach der Bundesregierung um Wohnimmobilienentwickler (22%). Solche Bauträgergesellschaften bauen Wasser- und Abwassersysteme auf ihren Grundstücken. Im Rahmen groß angelegter staatlich geförderter Wohnungsbauprogramme, die 2001 gestartet wurden, haben sie ihre Investitionen stark ausgeweitet (Weltbank, 2005).

Immobilienentwicklern sollte besondere Aufmerksamkeit gelten: Unter bestimmten Umständen haben sie Anreize, in Wasserinfrastrukturen (und vor allem in dezentralisierte Systeme) zu investieren, um den Wert ihrer Immobilien zu steigern. Australien liefert hier ein gutes Beispiel: Umfragen der größten Immobilienwebsite[8] des Landes ergaben, dass immer mehr Verkäufer eine gute Umweltbilanz als Verkaufsargument betrachten. Auf Seiten der Käufer ist jeder zehnte bereit, bis zu 20% mehr zu bezahlen, um eine „umweltfreundliche“ Immobilie zu erstehen. Je stärker Fragen der Wasserversorgung und Nachhaltigkeit ins Zentrum des Interesses rücken, umso beliebter werden Immobilien mit nachhaltiger Wasserversorgung. Wassertanks werden dabei als der Faktor betrachtet, der den Wert einer Immobilie mit größter Wahrscheinlichkeit erhöhen kann. In Frankreich gilt die Regenwassersammlung und -speicherung in der Öffentlichkeit als zweitwichtigste Voraussetzung für „grünes

Kasten 2.10 **Innovation auf der grünen Wiese im australischen Brisbane**

Das Wohngebiet Payne Road in The Gap, Brisbane, ist ein auf der „grünen Wiese" entstandenes Projekt mit 20 Grundstücken, das von einem Bauträger lanciert wurde, der an nachhaltigem Wassermanagement interessiert ist (und der noch andere Projekte mit ähnlichen Merkmalen durchführt).

Das Projekt wurde im Hinblick auf möglichst geringe Wassertransfers, nach innen oder außen, geplant. Dazu wurde für jedes Haus ein Regenwassertank gebaut, der an drei große Gemeinschaftstanks angeschlossen ist, die für den seltenen Fall unzureichender Regenfälle aus dem städtischen Wassernetz gespeist werden können. Nur Schwarzwasser wird in das bestehende Abwassernetz eingeleitet; Grauwasser wird zur Bewässerung verwendet.

Die Systemarchitektur verbindet dezentrale Systeme mit zentraler Infrastruktur. Für den Betrieb zentraler Abwassersysteme kann dies folgenschwer sein. In Australien berichten die Wasserversorgungsunternehmen von einem Rückgang des von ihnen gesammelten Abwassers um bis zu 40%, was u.a. auf eine zunehmende dezentrale Wasseraufbereitung zurückzuführen ist. Verringern sich die Abwassermengen im Kanalisationssystem, kann dies zu Verstopfungen und einer stärkeren Schadstoffkonzentration führen*.

Beim Payne-Road-Projekt hat der Bauträger auf eine kontinuierliche Information der betroffenen Akteure auf Ebene der Gemeinde und des Bundesstaats geachtet, die die Entwicklung des Projekts ihrerseits laufend verfolgen. Für das laufende Management der gemeinsamen Komponenten des Systems ist eine Eigentümergemeinschaft zuständig. Trotz seiner geringen Größe und Bedeutung im Verhältnis zum urbanen Gesamtwasserhaushalt Australiens ist dieses Projekt führend unter den dezentralisierten Konzepten für ein nachhaltiges urbanes Wassermanagement. Der Wasserkreislauf ist großenteils lokalisiert und als geschlossener Kreislauf ausgelegt. So ähnelt er wesentlich stärker dem natürlichen Wasserkreislauf als dies bei konventionellen zentralisierten Systemen der Fall ist.

Die Möglichkeiten zur Nachahmung dieses Projekts sind auf Grund des erheblichen Flächenbedarfs begrenzt (jedes Grundstück erstreckt sich über 1 000 m^2). Zudem gibt es eine Reihe ungelöster Fragen, z.B. in Bezug darauf, wie das Wasser im Fall von Stromausfällen geliefert werden kann, und im Hinblick auf mögliche Gesundheitsrisiken sowie die soziale Akzeptanz und Angemessenheit im Zeitverlauf. Außerdem setzt sich das Projekt nicht mit der Notwendigkeit geschlossener Nährstoffkreisläufe auseinander.

* Vgl. Water Services Association of Australia Report Card 2007-2008.
Quelle: Aus Livingston, D.J. et al. (2004), *Water Recycling and Decentralized Management: the Policy and Organizational Challenges for Innovative Approaches*, Tagungsprotokoll der WSUD 2004: Cities as Catchments; International Conference on Water Sensitive Urban Design.

Bauen" – nach erneuerbarer Energie und noch vor nachwachsenden Materialien. Dies drückt sich allerdings nicht in den Immobilienpreisen aus: Bislang ist es privaten Wohnungseigentümern in Frankreich nicht gelungen, die Kosten ihrer Investitionen in solche Gebäudemerkmale beim Verkauf wieder hereinzuholen.

Mit innovativen institutionellen Regelungen können zusätzliche Anreize für private Investitionen in dezentralisierte Systeme geschaffen werden. In England entstehen durch die „Inset Appointments" (die bestimmten Kunden, vor allem Großkunden, die freie Anbieterwahl für Wasserversorgung und Abwasserentsorgung ermöglichen) Chancen zur Organisation dezentraler Wassersysteme im Kontext zentraler Infrastrukturen (Kasten 2.11). Sie beziehen sich zwar weder auf Wasserwiederverwendung noch auf eine eigene Wasseraufbereitung, könnten aber Spielraum für weitere Entwicklungen schaffen. Franceys (2007) untersucht einige der Schwierigkeiten, die bei *Inset Appointments* auftreten.

Kasten 2.11 **Inset Appointments in England**

In England spielen die sogenannten *Inset Appointsments* eine wichtige Rolle bei der Erhöhung des Wettbewerbs in der Wasserwirtschaft. *Inset Appointments* konnten ursprünglich nur von Großkunden, hauptsächlich gewerblichen Kunden, z.B. von Stahlwerken und Brauereien, genutzt werden.

2007 gewährte die britische Wasseraufsichtsbehörde Ofwat der Independent Water Networks Limited (IWNL) ein *Inset Appointment* für die Versorgung einer Wohnsiedlung mit 950 Häusern in Corby, Northamptonshire. Die IWNL bedient ihre Kunden, indem sie Wasser von Anglian Water einkauft und das Abwasser in das Kanalisationsnetz von Anglian Water einleitet. Laut eigenen Angaben lagen die Gebühren, die die IWNL ihren Kunden pro Liter in Rechnung stellt, 2007-2008 5% unter denen von Anglian Water. Ofwat denkt über weitere Inset Appointments nach.

Quelle: Franceys (2007), *Innovative Business Models for Water Supply and Sanitation*, Vortrag beim OECD Expert Meeting on Sustainable Financing for Affordable Water Services, Paris, November 2007, *http://www.oecd.org/dataoecd/38/37/40015975.pdf*.

Die Kapazität dezentralisierter Wassersysteme, (private) Investitionen von Personen anzulocken, die durch verbesserte Wasserdienstleistungen ökonomische Renten erzielen können, ist im Kontext knapper öffentlicher Kassen von besonderer Bedeutung. Wie Rees et al. (2008) aufzeigen, ist es angesichts begrenzter staatlicher Ressourcen und Gebermittel äußerst wichtig, dass jene Funktionen und Dienste, mit denen Kapital oder Einnahmen bei Verbrauchern oder Nutznießern beschafft werden können, weiter in der Lage sind, dies zu gewährleisten. Die fortgesetzte Verwendung öffentlicher Mittel für die Bereitstellung privater Güter für Kunden, die diese Güter selbst bezahlen könnten, ist mit hohen Opportunitätskosten verbunden. Um hier Abhilfe zu schaffen, müssen Governancestruktur und Finanzierungsstrategien angepasst werden. Die Wassergovernance sollte dafür sorgen, dass von den verfügbaren Wasserressourcen und Finanzmitteln bestmöglicher Gebrauch gemacht wird.

Ähnliches gilt für andere Technologien, z.B. Technologien der nachhaltigen Siedlungsentwässerung. Am Beispiel einer Fallstudie aus dem Vereinigten Königreich zeigt Swan (2010), wie Planungsauflagen die Regenwasserbewirtschaftung schrittweise verbessern und die Oberflächenabflüsse verringern und dabei zugleich die Übertragung eines Teils der Kosten vom Abwasserunternehmen an die Bauträger ermöglichen können. Auch dies spricht für die Erprobung neuer fiskalischer Instrumente als Antwort auf Externalitäten im Zusammenhang mit dem urbanen Wassermanagement.

Anmerkungen

1. In einem späteren Teil dieses Kapitels wird erläutert, wie zweiteilige Tarife dieses Problem lösen (zugleich aber andere schaffen) können.
2. Die internationale Gemeinschaft betrachtet 3% als Grenzwert für den Anteil der Wassergebühren an den Haushaltsausgaben. Dieser Wert ist jedoch umstritten und könnte weiter aufgeschlüsselt werden (nach Haushaltsgröße, -einkommen usw.), um der Situation verschiedener Gruppen gerecht zu werden.
3. Die Niederlande verfolgen einen besonderen Ansatz, da hier die Abwasserentsorgung von einer separaten Institution (regionale Wasserwirtschaftsverbände) finanziert wird, der Einnahmen in einem größeren Maßstab zufließen.
4. Nach dem Kyoto-Protokoll sind für Nicht-Annex-I-Länder keine rechtsverbindlichen Emissionsreduktionsziele vorgeschrieben. Bei diesen Ländern handelt es sich überwiegend um Entwicklungsländer. Die Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen bezieht sich insbesondere auf Aktivitäten, die den speziellen Bedürfnissen und Anliegen vom Klimawandel besonders betroffener Länder beispielsweise im Hinblick auf Investitionen, Versicherung und Technologietransfer entsprechen.
5. Dieser Abschnitt beruht weitgehend auf einer Untersuchung von Barraqué (OECD, 2013c).
6. Diese Methoden unterscheiden sich von der Losgrößentransformation, bei der verschiedene kleine Kontrakteinheiten zu einem großem Paket gebündelt werden.
7. Wegen weiterer Informationen vgl. *http://www.watertapontario.com/news/blog/invest-to-save-fund-innovative-technologies/28#sthash.1gvVzrMK.dpuf*.
8. *www.realestate.com.au*.

ANHANG 2.A1

Finanzierung des urbanen Wassermanagements in Korea

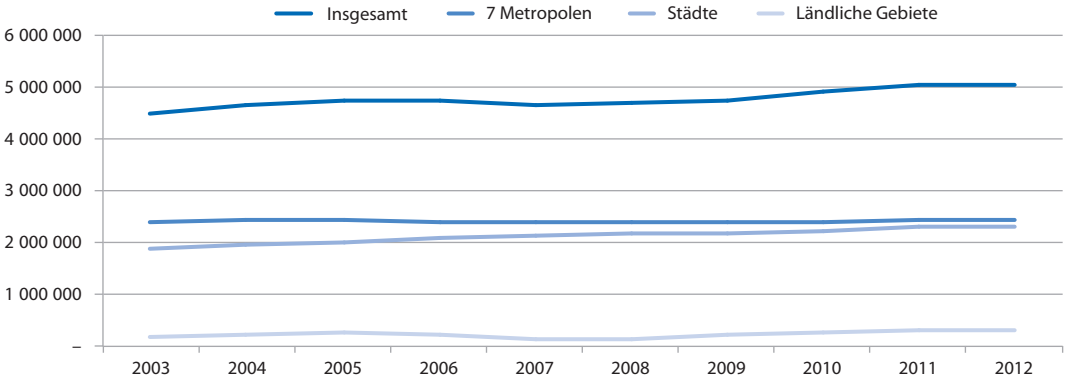
Trotz mancher Besonderheiten lassen sich einige der in diesem Kapitel beschriebenen Trends gut am Beispiel von Korea aufzeigen.

Wasserverbrauch und Wasserkosten in koreanischen Städten

Der Wasserverbrauch der koreanischen Privathaushalte ist im Verlauf des letzten Zehnjahreszeitraums leicht gestiegen. Hinter diesem Gesamtanstieg verbergen sich jedoch Unterschiede je nach Siedlungsart: In mittelgroßen Städten ist der Wasserverbrauch gestiegen, während er in den Metropolen und in ländlichen Räumen unverändert geblieben ist (Abb. 2.A1.1)[1]. In der Hauptstadt Seoul ist der Pro-Kopf-Wasserverbrauch in den letzten sechs Jahren gesunken (Abb. 2.A1.2).

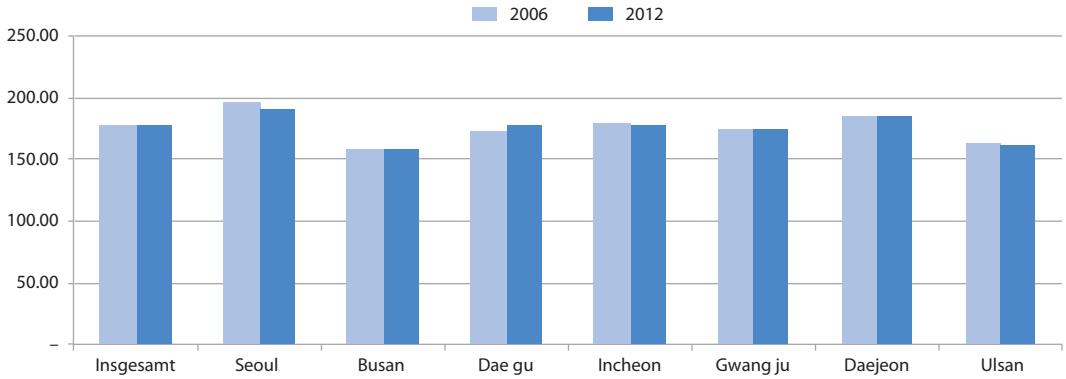
Die Ausgaben für die Wasserversorgung sind im letzten Zehnjahreszeitraum kontinuierlich gestiegen (Abb. 2.A1.3), die Ausgaben für Infrastrukturinvestitionen (Abb. 2.A1.4) ebenso wie die für Betrieb und Instandhaltung. Die Investitionen erreichten 2009 einen Höchststand infolge von landesweiten Anstrengungen zum Ausbau der Infrastruktur, vor allem in Städten und städtischen Gebieten. Der Anteil der Ausgaben für Betrieb und Instandhaltung ist in Metropolen etwas höher, wo der größere Teil der Investitionen in die Verbesserung der Wasserinfrastruktur fließt.

Abbildung 2.A1.1 **Wasserverbrauch der privaten Haushalte in Korea**
2003-2012



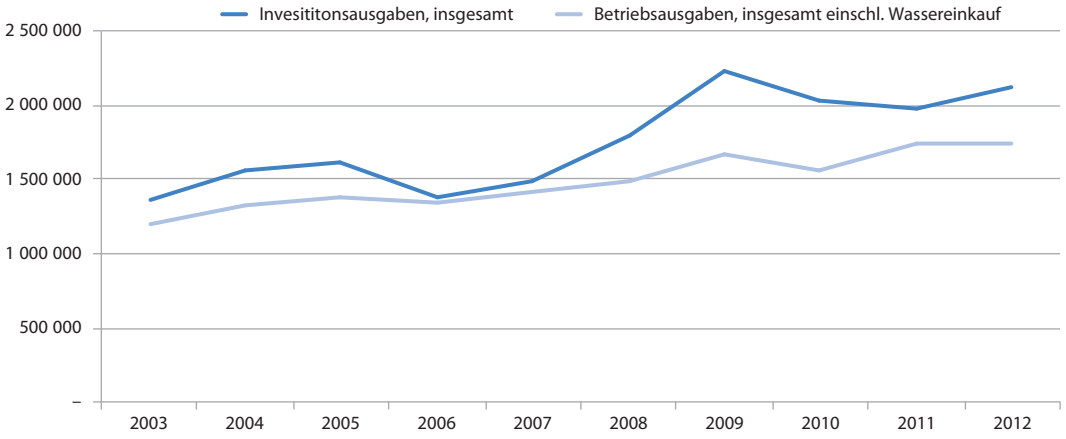
Quelle: Nach Statistiken von K-water (2003-2012).

Abbildung 2.A1.2 **Pro-Kopf-Wasserverbrauch in koreanischen Metropolen**
Liter/Verbraucher/Tag, 2006-2012



Quelle: Nach Statisiken von K-water (2003-2012).

Abbildung 2.A1.3 **Ausgaben für die Wasserversorgung**
Aufschlüsselung nach Investitions- und Betriebs- bzw. Instandhaltungsausgaben, 2004-2012 (in Tsd. Won)



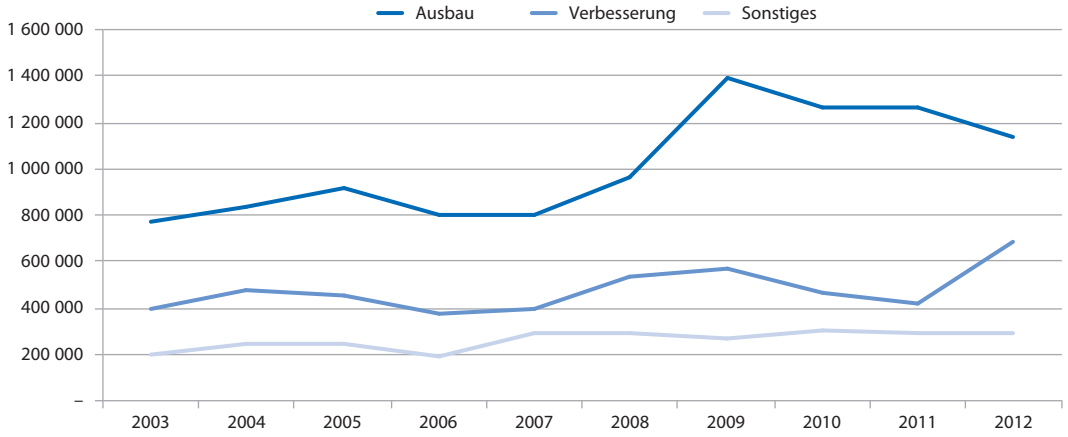
Quelle: Nach Statistiken von K-water (2003-2012).

Wie aus Abbildung 2.A1.5 ersichtlich, sind die Ausgaben für Abwassersammlung und -behandlung im letzten Zehnjahreszeitraum gestiegen. Über 50% der Gesamtsumme entfallen auf investive Ausgaben[2], dieser Anteil ist jedoch rückläufig (nachdem er 2009 einen Höchststand erreicht hatte). Demgegenüber steigen die Ausgaben für Betrieb und Instandhaltung infolge der sich verbessernden Infrastrukturausstattung der Städte. In Metropolen und Städten ist dieser Trend besonders augenfällig; in ländlichen Gebieten machen die investiven Ausgaben immer noch über 70% der Gesamtausgaben aus.

Finanzierung von Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in koreanischen Städten

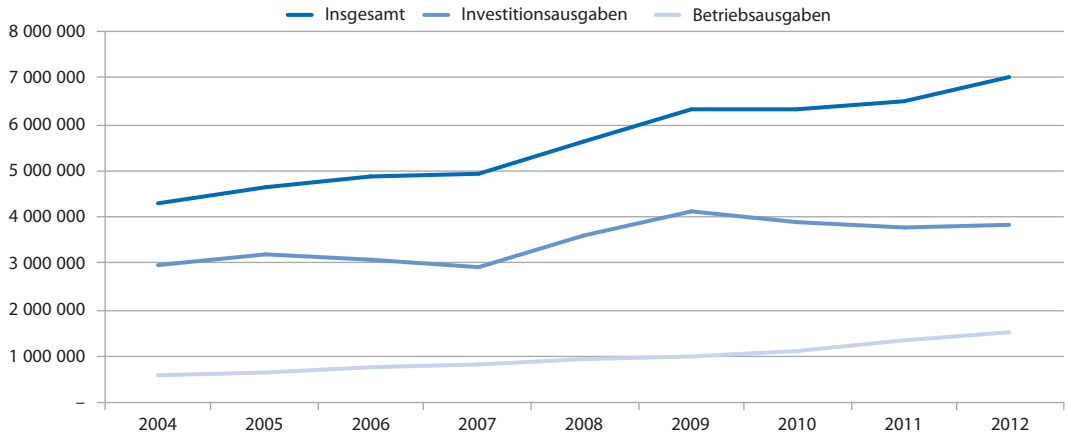
Laut einer OECD-Untersuchung zu den Wasserkosten (OECD, 2010a) ist Korea das OECD-Land, in dem Wasser am billigsten ist (vgl. Abb. 2.4). Dies erklärt sich aus einer ungewöhnlichen Kombination von Finanzierungsquellen.

Abbildung 2.A1.4 **Aufschlüsselung der Investitionsausgaben für die Wasserversorgung** 2004-2012 (in Tsd. Won)



Quelle: Nach Statistiken von K-water (2003-2012).

Abbildung 2.A1.5 **Ausgaben für Abwassersammlung und -aufbereitung in Korea** Aufschlüsselung nach Investitions- und Betriebs- bzw. Instandhaltungsausgaben, 2004-2012 (in Tsd. Won)

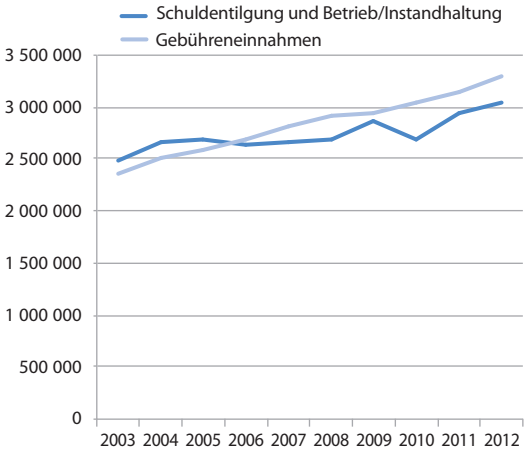


* Ohne gemischte Ausgaben.
Quelle: Nach Statistiken der Wasserwerke (2003-2012).

Die Einnahmen aus der Versorgung der Verbraucher mit Trinkwasser machen 50% der Gesamteinnahmen aus. Mit ihnen werden hauptsächlich die Kosten von Betrieb und Instandhaltung sowie der Schuldentilgung gedeckt (Abb. 2.A1.6). Der Anteil der Gebühreneinnahmen an den Gesamteinnahmen ist in Metropolen (durchschnittlich zwei Drittel) höher als in ländlichen Räumen (etwa ein Drittel).

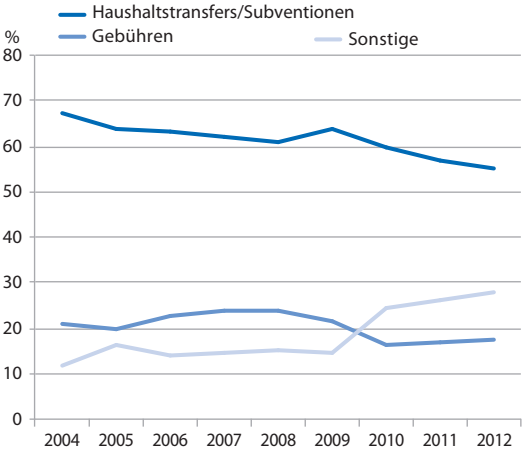
Die Einnahmen aus Abwassergebühren machen nur 20% der Gesamteinnahmen aus, und dieser Anteil hat sich im Zeitverlauf kaum verändert (Abb. 2.A1.7). Bei über 50% der Einnahmen handelt es sich um Transferzahlungen aus öffentlichen Haushalten. Damit hat dieser Anteil im Vergleich zu den 2004 verzeichneten 70% abgenommen. Seit 2009 stagniert der Umfang der Haushaltstransfers. Im Verlauf der letzten zehn Jahre hat eine weitere Einnahmequelle in Korea an Bedeutung gewonnen: Die „sonstigen Einnahmen", darunter Zahlungen von Grundeigentümern oder Bauträgern, die für einen Teil der Kosten des Netzausbaus aufkommen.

Abbildung 2.A1.6 **Einnahmen aus Wassergebühren**
Im Verhältnis zu den Ausgaben für Betrieb und Instandhaltung sowie Schuldentilgung, 2003-2012 (in Tsd. Won)



Quelle: Nach Statistiken von K-water (2003-2012).

Abbildung 2.A1.7 **Einnahmen aus Abwassergebühren**
Anteil der verschiedenen Finanzierungsquellen



Quelle: Nach Statistiken von K-water (2003-2012).

Diese „sonstigen Einnahmen" spielen in mittelgroßen Städten eine besonders wichtige Rolle. Dort machten sie 2014 über ein Drittel der Gesamtfinanzierungsmittel aus (gegenüber weniger als 10% in ländlichen Gebieten).

Anmerkungen

1. Die Daten zu Wasserverbrauch und Wasserkosten sind nach drei geografischen Räumen aufgeschlüsselt: Metropolen, darunter Seoul und sechs andere Großstädte, Städte und ländliche Gebiete – sogenannte Gun –, d.h. Verwaltungsbezirke mit weniger als 50 000 Einwohnern.
2. Die Investitionsausgaben umfassen Ausgaben für Infrastrukturausbau und -verbesserung.

Literaturverzeichnis

Ajami, N. und J. Christian-Smith (2013), *Beyond Water Pricing. An Overview of Water Financing Options in California*, Pacific Institute, Oakland.

AWWA (2005), *Thinking Outside the Bill: A Utility Manager's Guide to Assisting Low-Income Customers*, American Water Works Association, Denver.

Barraqué, B. (2003), "The Three Ages of Engineering for the Water Industry", Stanford-France STS conference, 7.-8. April 2003, *http://stanford.edu/dept/france-stanford/Conferences/Risk/Barraque.pdf*.

Beecher, J. (2012), "The ironic economics and equity of water budget rates", AWWA *Journal*, *http://editiondigital.net/display_article.php?id=964244*.

Boland, J.J. und D. Whittington (2000), "The political economy of water tariff design in developing countries: increasing block tariffs versus uniform price with rebate", in Ariel Dinar (Hrsg.), *The Political Economy of Water Pricing Reforms*, Oxford University Press, Oxford, S. 215-235.

CERTU (Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques) (2012), *Taxe pour la gestion des eaux pluviales urbaines*, Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Paris.

Donnelly, K. und J. Christian-Smith (2013), *An Overview of the "New Normal" and Water Rate Basics*, Pacific Institute, Oakland.

Donnelly K., J. Christian-Smith, H. Cooley (2013), *Pricing Practices in the Electricity Sector to Promote Conservation and Efficiency: Lessons for the Water Sector*, Pacific Institute, Oakland.

Europäische Umweltagentur (2013), *Assessment of Cost Recovery through Water Pricing*, Technical report, no. 16/2013, Europäische Umweltagentur, Luxemburg.

Franceys, R. (2007), *Innovative Business Models for Water Supply and Sanitation*, Vortrag beim OECD expert meeting on Sustainable Financing for Affordable Water Services, Paris, November 2007, verfügbar unter *www.oecd.org/dataoecd/38/37/40015975.pdf*.

GWI (2014), *Blackstone refreshes its water ambitions*, Vol. (4), Global Water Intelligence, Oxford.

Kaminker, C. et al. (2015), "Mobilising institutional investment for sustainable energy infrastructure: defining channels and approaches", OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

Livingston, D.J. et al. (2004), *Water Recycling and Decentralized Management: the Policy and Organizational Challenges for Innovative Approaches,* Tagungsprotokoll der WSUD 2004: Cities as Catchments; International Conference on Water Sensitive Urban Design.

Lloyd Owen, D. (2011), "Infrastructure Needs for the Water Sector", unveröffentlichtes Paper, erstellt für die OECD in Vorbereitung für den OECD-Bericht *Water Security for Better Lives*, OECD Publishing, Paris.

Lloyd Owen, D. (2013), "One billion people can't be wrong", *Global Water Intelligence*, November.

Loge, F. (2013), "Consumption-based fixed water rates: a novel conservation-oriented rate structure", *Policy Briefs*, University of California, Davis Campus, Center for Water-Energy Efficiency.

Marsden Jacob Associates (2006), *Securing Australia's Urban Water Supplies: Opportunities and Impediments. A discussion paper prepared for the Department of the Prime Minister and Cabinet*, *www.environment.gov.au*.

Merk, O. et al. (2012), "Financing Green Urban Infrastructure", *OECD Regional Development Working Papers*, No. 2012/10, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/5k92p0c6j6r0-en*.

OECD (2015a), "Water Governance in Cities", OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

OECD (2015b), "Stakeholder engagement for inclusive water governance", OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264231122-en*.

OECD (2014a), *Greening Household Behaviour: Overview from the 2011 Survey, revised edition*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264214651-en*.

OECD (2014b), *Water Governance in the Netherlands. Fit for the future?*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264102637-en*.

OECD (2013a), "New Modes of Water Supply and Sanitation Management and Emerging Business Models", OECD, Paris, *http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocum entpdf/?cote=ENV/EPOC/WPBWE/RD%282013%297&docLanguage=En*.

OECD (2013b), *Water and Climate Change Adaptation. Policies to Navigate Uncharted Waters*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264200449-en*.

OECD (2013c), *Water Security for Better Lives,* OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264202405-en*.

OECD (2013d), *Green Growth in Cities*, OECD Green Growth Studies, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264195325-en*.

OECD (2012), *A Framework for Financing Water Resources Management*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264179820-en*.

OECD (2010a), *Pricing Water Resources and Water and Sanitation Services*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264083608-en*.

OECD (2010b), *Guidelines for performance-based contracts between utilities and municipalities. Lessons learnt from Eastern Europe, Caucasus and Central Asia*, Almaty, Kasachstan, OECD, Paris, *http://www.oecd.org/env/outreach/47425194.pdf*.

OECD (2010c), *Innovative Financing Mechanisms for the Water Sector*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264083660-en*.

OECD (2011), *Private sector participation in water infrastructure – checklist for public action*, in *Meeting the Challenge of Financing Water and Sanitation: Tools and Approaches*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264120525-13-en*.

OECD (2006), *Infrastructure to 2030. Telecom, Land Transport, Water and Electricity*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264023994-en*.

OECD (2003), *Social Issues in the Provision and Pricing of Water Services*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264099890-en*.

Olmstead, S. und R. Stavins (2009), "Comparing price and non-price approaches to urban water conservation", *Water Resource Research*, *http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2008WR007227/epdf*.

ONEMA (2012), *Observatoire des services publics d'eau et d'assainissement. Panorama des services et de leur performance*, Office national de l'eau et des milieux aquatiques, Paris.

Peterson G.E. (2006), "Land Leasing and Land Sale as an Infrastructure-Financing Option", *World Bank Policy research Working Paper*, No. 4043, Weltbank Washington, DC.

Peterson, G.E. (2012), "Unlocking Land Values to Finance Urban Infrastructure", *Trends and Policy Options,* No. 7, Weltbank, *Public-Private Infrastructure Advisory Facility*, Washington, DC.

Poquet, G. und B. Maresca (2006), *La consommation d'eau baisse dans les grandes villes européennes*, Crédoc, 2006.

PriceWaterhouseCoopers (2013), "Quels mécanismes de financement pour les gares urbaines?", Studie für La Fabrique de La Cité, Paris.

Rees, J.A., J. Winpenny und A.W. Hall (2008), *Water Financing and Governance*, *TEC Background papers*, No. 12, Global Water Partnership, *www.gwpforum.org*.

Swan, A. (2010), "How increased urbanisation has induced flooding problems in the UK/a lesson for African cities?", *Physics and Chemistry of the Earth*, Vol. 35, S.643-647.

Thomas, A. (2013), *Les politiques de gestion quantitative de l'eau*, Beitrag zu einem vom französischen Umweltministerium und der Toulouse School of Economy organisierten Workshop, 11. Januar.

USEPA (2013a), *Blueprint for Integrating Technology Innovation into the National Water Program*, US Environmental Protection Agency, *http://water.epa.gov/blueprint.cfm* .

Walton, B. (2012), "America's water infrastructure shows its age – the national debate about how to pay for repairs", *Circle of Blue*, 5. März.

Water UK (2011), *Sustainability Indicators 2010-11*, London.

Weltbank (2005), *Mexico: Infrastructure Public Expenditure Review*, Weltbank, Washington, DC.

Weltwirtschaftsforum (2014), *Strategic Infrastructure. Steps to Operate and Maintain Infrastructure Efficiently and Effectively*, Weltwirtschaftsforum, Genf.

Whittington D. et al. (2014), "A diagnostic tool for estimating the incidence of subsidies delivered by water utilities in low- and medium-income countries, with illustrative calculations", *Environment for Development*, *Discussion Paper Series*, November.

© OECD 2015

Kapitel 3

Förderung der Verbreitung innovativer Ansätze für das städtische Wassermanagement

In diesem Kapitel wird auf die potenziellen Nutzeffekte innovativer Ansätze im städtischen Wassermanagement eingegangen und skizziert, welche Hindernisse ihrer Umsetzung im Weg stehen. Das Kapitel beschäftigt sich sowohl mit technischen als auch mit nichttechnischen Innovationen und zeigt, dass Innovation nicht zwangsläufig mit Hightech gleichzusetzen ist. Besonderes Augenmerk gilt grünen Infrastrukturen, intelligenten Wassersystemen, dezentralen Infrastrukturen und der Stadtplanung: In diesen Bereichen können Innovationen mit geeigneten Geschäftsmodellen am kostengünstigsten zur Wassersicherheit in Städten beitragen.

Das Kapitel stützt sich auf ausgewählte Fallstudien verschiedener Städte im OECD-Raum, die beim urbanen Wassermanagement innovative Ansätze nutzen. Außerdem wird auf frühere Arbeiten der OECD über Maßnahmen zur Förderung von Umweltinnovationen – vor allem im Bereich des Wassermanagements – eingegangen.

Die statistischen Daten für Israel wurden von den zuständigen israelischen Stellen bereitgestellt, die für sie verantwortlich zeichnen. Die Verwendung dieser Daten durch die OECD erfolgt unbeschadet des Status der Golanhöhen, von Ost-Jerusalem und der israelischen Siedlungen im Westjordanland gemäß internationalem Recht.

Kernaussagen

Innovationen im Bereich des städtischen Wassermanagements können technischer (z.B. die Kombination von Informations- und Kommunikationstechnologien und Wasserinfrastruktur) und nichttechnischer Natur (z.B. wassersensible Stadtplanung) sein. Diese Unterscheidung ist möglicherweise irreführend, denn innovatives Wassermanagement verbindet Technologien mit innovativen Geschäftsmodellen für Versorgungsunternehmen (seien sie öffentlich oder privat) und innovativen Governance-Ansätzen (z.B. Einbindung der betroffenen Akteure).

In Städten entstehen sowohl technische als auch nichttechnische Innovationen, die die Kosten einer verbesserten Wassersicherheit senken können. Die Verbreitung dieser Innovationen wird jedoch nach wie vor durch eine Reihe von Faktoren behindert:

- Nachrüstungen sind, insbesondere in Ballungsräumen, schwierig zu bewerkstelligen.
- Das Fehlen kohärenter Politikmaßnahmen beeinträchtigt die Wettbewerbsfähigkeit innovativer Lösungen, z.B. wenn sich die Opportunitätskosten des Ressourcenverbrauchs nicht in den Wasserpreisen widerspiegeln oder wenn den Risiken einer Bebauung von Überschwemmungsgebieten bei der Flächennutzung und Stadtentwicklung nicht Rechnung getragen wird.
- Vorschriften, Finanzierungsmechanismen und Lock-in-Probleme begünstigen graue Infrastrukturen und traditionelle Praktiken des urbanen Wassermanagements gegenüber langfristig nachhaltigen Praktiken. Dabei wird oft verkannt, dass Verbraucher und Gesellschaft in der Lage sind, die Vor- und Nachteile alternativer Technologien zu diskutieren.
- Durch den Mangel an Daten (über den Wasserstand von Flüssen oder die Erfolgsbilanz grüner Infrastrukturen) gibt es weniger Argumente, die für innovative Technologien sprechen.
- Innovative Verfahrensweisen können verschiedene Ebenen des städtischen Wassermanagements (von der Gebäude- bis hin zur Stadtebene und darüber) miteinander verbinden, werden dabei jedoch u.U. durch institutionelle Regelungen behindert, die die Anreize und Zuständigkeiten entlang des Wasserkreislaufs aufteilen.

Städte, die diese Hindernisse überwunden haben, haben in der Regel auf eine Kombination mehrerer Initiativen gesetzt:

- eine langfristige Vision der wasserbezogenen Herausforderungen und Chancen für die Stadtentwicklung,
- Geschäftsmodelle für Wasserversorgungsunternehmen und Grundstückserschließungen, die den Externalitäten im Zusammenhang mit der Wasserversorgungssicherheit Rechnung tragen,
- Governance-Strukturen, die für eine Abstimmung des städtischen Wassermanagements und der übrigen Dimensionen des Stadtmanagements sorgen und über die Stadtgrenzen hinausreichen,
- Informationskampagnen zur Sensibilisierung der Stadtbewohner für wasserbezogene Risiken und aus kurzsichtigen Visionen resultierende Haftungskosten.

In Kapitel 4 wird näher auf innovative Mechanismen eingegangen, die die Kooperation zwischen Städten und ihrer ländlichen Umgebung fördern und zu den geringsten Kosten für die Gemeinschaft zu einer Verbesserung der Wassersicherheit beitragen.

Einleitung

Der dezentrale Einsatz der Membrantechnik[1], z.B. in Haushalten, Einkaufszentren und Universitäten, könnte die städtischen Wassersysteme grundlegend verändern und Möglichkeiten für ein großangelegtes dezentrales Recycling im städtischen Raum eröffnen (van der Steen, 2011). Auch der Zusammenhang zwischen städtischem Wassermanagement und Energieverbrauch könnte einen radikalen Wandel erfahren, da mittels innovativer Waste-to-Energy-Technologien Energie aus Abwasser gewonnen wird – entweder direkt, unter Nutzung der Abwasserwärme, oder indirekt, durch die Nutzung von Nährstoffen bzw. Klärschlamm. (Die regionalen Wasserbehörden in den Niederlanden etwa bauen einige der von ihnen verwalteten Kläranlagen zu „Energiefabriken" aus[2]). In naher Zukunft werden Kläranlagen Energie ans Stromnetz liefern können.

Diese Beobachtungen veranschaulichen das Potenzial disruptiver Innovationen[3], neue Ansätze im Bereich der Konzeption und des Betriebs städtischer Wassermanagementsysteme zu fördern. Außerdem sprechen sie für ein pragmatisches Vorgehen beim Einsatz innovativer Technologien im urbanen Wassermanagement, zumal sich durch die laufende Modernisierung der Städte im OECD-Raum ständig neue Möglichkeiten eröffnen. In diesem Kapitel wird eine Reihe solcher Innovationen untersucht und deren potenzieller Nutzen für Städte diskutiert.

Zwar stehen entsprechende (harte und weiche) Technologien zur Verfügung, der Verbreitung dieser Technologien stehen in den Städten der OECD-Länder jedoch mehrere Hindernisse im Weg. In diesem Kapitel werden diese Hindernisse analysiert und Optionen für ihre Beseitigung untersucht, wobei zur Veranschaulichung auf ausgewählte Innovationen – intelligente Wassersysteme, dezentrale Technologien und Verbundsysteme, zweckspezifische Wasserversorgung, grüne Infrastrukturen und die Stadtplanung – eingegangen wird.

Chancen für disruptive Technologien

Dieser Abschnitt untersucht ausgewählte disruptive Innovationen auf Basis der jüngsten Entwicklungen in Städten der OECD-Länder. Der Fokus des Abschnitts liegt auf intelligenten Wassersystemen, die Fortschritte in den Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) nutzen, dezentralen Technologien und Verbundsystemen, in denen sich verschiedene Ebenen des städtischen Wassermanagements verbinden.

Der Abschnitt macht deutlich, dass keine technologische Option generell überlegen ist: Jede Option ist mit Kompromissen verbunden. Makropoulos und Butler (2010) erörtern den potenziellen Nutzen einer Sondierung der technologischen Infrastrukturoptionen bzw. einer Evaluierung ihrer jeweiligen Nutzeffekte in spezifischen Kontexten. Sie stellen fest, dass jede Technologie und jede Innovation zu Kompromissen zwischen Wasser-, Energie- und Landverbrauch führt und dass für letztere ein Gleichgewichtspunkt existiert, der mit dem Stand der Technik zusammenhängt. Bei einem bestimmten Stand der Technik gehen weitere Wassereinsparungen entweder mit einem höheren Energieverbrauch (für Hightech-Lösungen) oder einem höheren Landverbrauch (für Lowtech-Lösungen) einher. Die Evaluierung der Strategien zeigt jedoch, dass bis zum Erreichen dieses Gleichgewichtspunkts in allen drei Bereichen (Wasserversorgung, Abwasser und Entwässerung) beträchtliche Verbesserungen möglich sind. Ist der Gleichgewichtspunkt erreicht, ziehen Verbesserungen in einem Bereich zwangsläufig Kosten in anderen Bereichen nach sich. Welcher Kompromiss gewählt wird, hängt dann von den spezifischen Sachzwängen des jeweiligen Problems ab.

Intelligente Wassersysteme

Die Internationale Fernmeldeunion (ITU) definiert intelligentes Wassermanagement in Städten als Versuch, Schwierigkeiten im urbanen Wassermanagement durch den Einsatz von IKT-Produkten, -Lösungen und -Systemen im Wasser- und Abwassermanagement zu begegnen (ITU, 2014). Lloyd Owen definiert intelligente Wassersysteme konkreter als Systeme, Komponenten und Software, durch die Verbraucher Daten über den für ihre Interessen relevanten Teil des Wasserkreislaufs überwachen und verwalten bzw. darauf reagieren können. Diese Systeme können, so Lloyd Owen weiter, u.a. folgende Merkmale aufweisen: einen hohen Automatisierungsgrad, kurze Reaktionszeiten, die Fähigkeit, Informationen in Echtzeit zu erfassen bzw. Daten zwischen entfernten Standorten und der Datenverarbeitungsanlage zu übertragen, sowie die Möglichkeit, Daten zu interpretieren und Versorgungsunternehmen bzw. Endverbrauchern zu präsentieren (OECD, 2012b).

Intelligentes Wassermanagement ist datenintensiv. Dabei werden neben Daten über Wasserflüsse und Wassersysteme häufig komplexe mathematische Modellierungen genutzt, um zu einem besseren Verständnis der Wasserführung in Flüssen zu gelangen und die Gestaltung der Infrastruktur zu verbessern (wie Green in OECD, 2013a, feststellt). Die Fallstudie Hamburg zeigt, wie eine Stadt in Datenerhebung und Modellierung investieren kann, um auf neu entstehende Herausforderungen zu reagieren. Außerdem verweist die Studie auf andere Bereiche innovativen städtischen Wassermanagements, auf die in den nachfolgenden Abschnitten genauer eingegangen wird.

Der potenzielle Nutzen intelligenten Wassermanagements ist vielfältig: Es kann die Wasserqualität verbessern und die Zuverlässigkeit der Wasserversorgung erhöhen, ein adäquates Management grüner Infrastrukturen gewährleisten, die durch Leckagen entstehenden Wasserverluste verringern, die Betriebskosten senken und die Kontrolle bzw. die Wahlmöglichkeiten der Verbraucher erhöhen (ITU, 2014). Im Hinblick auf die Wassersicherheit ist besonders wichtig, dass durch intelligente Technologien die „Wasser-, Abwasser- und Regenwasserdaten gesondert erfasst und mit anderen Datenquellen, wie Klimaanalysen oder meteorologischen Daten, verknüpft werden können, was einen ganzheitlichen Managementansatz zur Bewältigung des Drucks und der Herausforderungen innerhalb des Systems erleichtert“. Die internationale Fernmeldeunion (ITU, 2014) stellt ferner fest, dass diese Verbesserungen sowohl zur Effizienz des urbanen Wassermanagements als auch zur finanziellen Nachhaltigkeit beitragen, da Kommunen und Wasserversorgungsunternehmen dadurch besser in der Lage sind, die Kosten von (z.B. durch Leckagen oder illegale Anschlüsse verursachten) Wasserverlusten (Non-Revenue Water) auszugleichen.

Der Markt für intelligente Wassersysteme boomt (in Bezug auf die Anzahl der Akteure und ihres Marktanteils) und ist zugleich fragmentiert (im Sinn eines Mangels an sektorübergreifenden Anwendungen). Bislang haben sich die Unternehmen in der Regel auf spezifische Anwendungen konzentriert (OECD, 2012), so dass es schwer ist, Markttrends zu dokumentieren. Lloyd Owen schätzt, dass sich der weltweite Umsatz mit intelligenten Wassersystemen 2009-2010 auf 500 000 US-$ bis 1 Mrd. US-$ belief. Bis 2020 wird er Prognosen zufolge auf 5-16 Mrd. US-$ steigen. 2010 entfielen auf intelligente Wassersysteme etwa 0,5-0,9% des globalen Markts für Wassersysteme, und bis 2020 dürfte sich ihr Anteil auf 2,9-9,4% erhöhen (OECD, 2012).

Im Fokus: Auswirkungen intelligenter Wasserzähler auf das städtische Wassermanagement

Intelligente Wasserzähler sind nur eine der typischen Anwendungen intelligenter Technologien im urbanen Wassermanagement, sie finden jedoch besondere Beachtung. Intelligente Wasserzähler, die zunächst in amerikanischen Städten zum Einsatz kamen,

Kasten 3.1 **Innovation im städtischen Wassermanagement – Hamburg, Deutschland**

Das städtische Unternehmen Hamburg Wasser (HW) ist der wichtigste Akteur in der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung Hamburgs. Die Trinkwasserversorgung der Stadt basiert auf dem lokalen Grundwasserspeicher. 99% der Hamburger Bevölkerung sind an die Kanalisation und an eine angemessene Abwasserbehandlung angeschlossen.

HW wird demnächst vor einigen neuen Herausforderungen stehen. Dazu zählen u.a. *a)* Vorkehrungen in Bezug auf die zunehmend höhere Versiegelungsrate, die zu einer Überlastung der Kanalisation und der Wasserläufe führen kann, *b)* eine umfassendere Rückgewinnung der im Abwasser enthaltenen Nährstoffe, um den künftigen Nährstoffbedarf zu decken und Umweltstandards einzuhalten, *c)* die Modernisierung der veralteten und die Anpassung der bestehenden Infrastruktur, *d)* der Schutz vor Versalzung von Grundwasser und Brunnen und *e)* die Entwicklung neuer Energieversorgungsstrategien und das Erreichen hoher Selbstversorgungsquoten für die Abwasserbehandlungsverfahren.

In Bezug auf das künftige Wassermanagement verfolgt Hamburg zwei Hauptziele: *a)* die Einrichtung einer informativen Datenbank für Niederschlagsereignisse und die Dezentralisierung der Regenwasserretention, um Überschwemmungen im städtischen Ballungsraum vorzubeugen, und *b)* die Erprobung unterschiedlicher Formen der Abwassernutzung, z.B. als Energiequelle und durch die Rückgewinnung darin enthaltener Nährstoffe für die Landwirtschaft.

Um auf diese Herausforderungen zu reagieren und ihre Ziele zu erreichen, hat die Stadt konkrete Maßnahmen ergriffen.

SYNOPSE

2013 wurde in Hamburg das gemeinschaftliche Forschungsprojekt SYNOPSE zur Niederschlagsmessung ins Leben gerufen, um verlässliche Planungsinstrumente zu schaffen und die künftigen Kosten zu minimieren. SYNOPSE generiert Niederschlagszeitreihen, um eine realitätsnahe Modellierung und Planung zu ermöglichen. Im Rahmen des Projekts werden u.a. verschiedene Niederschlagsmodelle entwickelt, und die daraus resultierenden synthetischen Niederschlagsreihen werden mit beobachteten Niederschlagsdaten verglichen.

RegenInfraStrukturAnpassung (RISA)

Das Projekt RISA soll ein nachhaltiges Regenwassermanagement fördern und in einem „Strukturplan Regenwasser“ verbindliche Leitlinien festlegen. Ziel des Projekts ist ein Regenwassermanagement, durch das Überflutungen von Kellern, Straßen und Grundstücken sowie die Verschmutzung des Wassers durch überlaufende Mischkanäle und städtische Abflüsse bzw. Straßenabflüsse verhindert werden können. Hintergrund des Projekts ist die rasche Zunahme versiegelter Flächen – um 1 Million m^2 (100 Hektar) jährlich – in Hamburg.

HAMBURG WATER Cycle in Jenfeld

HAMBURG WATER Cycle ist ein innovatives Konzept in der Abwasserwirtschaft, das auf einer Teilstrombehandlung basiert, d.h. auf einer Trennung der verschiedenen Abwasserströme und der Energiegewinnung aus dem Abwasser. Da die verschiedenen Abwasserströme (Schwarzwasser, Grauwasser und Regenwasser) unterschiedliche Merkmale aufweisen, ist die Abwassernutzung auf die spezifischen Eigenschaften der jeweiligen Stoffströme abgestimmt.

HW hat sich verpflichtet, neue Geschäftsmodelle zu entwickeln und Innovationen in der Wasserwirtschaft zu fördern. Dies jedoch erfordert Zeit, Engagement sowie starke und loyale Partnerschaften.

Quelle: Die Fallstudie wurde von HW für dieses OECD-Projekt erstellt.

übermitteln dem jeweiligen Versorgungsunternehmen Echtzeitinformationen. Diese Zähler sind nicht bloß technische Geräte, sie sind Bestandteil einer partizipativen Wassergovernance. Sie fördern eine neue, proaktive Beziehung zu den Verbrauchern, indem sie diesen Mitsprachemöglichkeiten in Bezug auf die Festlegung der Leistung und bessere Kontrollmöglichkeiten ihres eigenen Wasserverbrauchs einräumen. Die in Boston eingesetzten Wasserzähler warnen das Versorgungsunternehmen automatisch, wenn sie einen ungewöhnlich hohen Wasserverbrauch registrieren, so dass das Unternehmen den betreffenden Kunden anrufen kann, um zu überprüfen, ob der ungewöhnlich hohe Verbrauch von einem Leck herrührt (oder eine andere Ursache hat). Dies ist möglich, obwohl in jedem Gebäude nur ein Zähler angebracht ist. (Das lokale Wasserversorgungsunternehmen Boston Water and Sewer Commission hat Zugriff auf wichtige Daten, die über die Zahl der auf einen kollektiven Wasserzähler entfallenden Personen informieren.) Intelligente Wasserzähler erleichtern die Erstellung von Statistiken zum Wasserverbrauch pro Kopf und die Analyse des Wasserverbrauchs. Kasten 3.2 präsentiert eine Fallstudie zur Stadt Fukuoka und ihrer Nutzung eines intelligenten Wassermanagements zur Verbesserung der Betriebseffizienz.

Kasten 3.2 **Intelligentes Wassermanagement – Fukuoka, Japan**

2013 hatte Fukuoka 1,5 Millionen Einwohner. Über umfangreiche Wasserressourcen verfügt die Stadt nicht. Um den durch die Entwicklung und das Bevölkerungswachstum der Stadt steigenden Wasserbedarf zu decken, baute Fukuoka ein umfassendes Wasserinfrastrukturnetz auf, das acht Dämme, fünf Wasseraufbereitungsanlagen und rd. 4 000 km Wasserversorgungsleitungen umfasst. Viele der bestehenden Anlagen sind jedoch veraltet und müssen entweder modernisiert oder erneuert werden.

1978 war die Stadt Fukuoka auf Grund außergewöhnlich geringer Niederschläge von einer schweren Dürre betroffen und schränkte die Wasserversorgung 287 Tage lang ein, wobei insgesamt 30 000 Personentage und enorme Ausgaben für die Anpassung der Wasserverteilung – in der Regel durch Öffnen und Schließen von Ventilen – aufgewendet wurden. Dabei kam es zu einer Reihe von Problemen, darunter Störungen der Wasserversorgung bzw. in manchen Fällen eine unzureichende Wasserversorgung.

1981 entwickelte das Fukuoka City Waterworks Bureau ein Kontrollsystem für die Wasserverteilung, mit dem die Leckverluste verringert und eine wassereffiziente Stadtplanung gefördert werden sollte. Im Lauf der Jahre wurde das System wiederholt modifiziert und verbessert.

Heute ist das gesamte Wasserversorgungsgebiet in 21 Blöcke aufgeteilt. Im derzeitigen System kann der Wasserdruck auf Basis des Wasserverbrauchs in jedem der Blöcke adäquat angepasst werden. Das Water Distribution Control Center übernimmt das Monitoring und die Fernsteuerung einer Reihe von Wassermanometern, Durchflussmessern und elektrischen Ventilen, die an den Wasserversorgungsleitungen angebracht sind.

Das Kontrollsystem für die Wasserverteilung hat die Betriebseffizienz in folgenden Bereichen verbessert:

- Durch die adäquate Anpassung des Wasserdrucks innerhalb jedes Blocks wurde der Gesamtwasserdruck im Wasserverteilungssystem gesenkt, wodurch täglich schätzungsweise 4 000-5 000 m^3 Leckverluste vermieden werden konnten.
- Bei Schäden am Wasserversorgungsnetz, an den Wasserleitungen oder den Wasseraufbereitungsanlagen besteht die Möglichkeit, die Wasserversorgung umgehend zu unterbrechen und rasch Änderungen an den betreffenden Bereichen des Wasserverteilungssystems vorzunehmen, wodurch die Leckverluste weiter reduziert werden.

Quelle: Die Fallstudie wurde vom Fukuoka City Waterworks Bureau für dieses OECD-Projekt erstellt.

Die von intelligenten Wasserzählern erfassten Daten ermöglichen Wassermanagern und Politikverantwortlichen eine Feinabstimmung des Verhältnisses zwischen Wasserverbrauch und Wasserpreisen bzw. -einnahmen. Innovative Versorgungsunternehmen können solche Datensätze nutzen, um ihre Bedarfsprognosen zu präzisieren. Darüber hinaus können sie Klimaschwankungen, den Bewässerungsbedarf, die Größe von Familien, eventuell vorhandene Schwimmbecken usw. berücksichtigen. Intelligente Wasserzähler können mit einer Software zur Analyse des Wasserverbrauchs versehen werden, die die Daten zum Wasserverbrauch nach unterschiedlichen Arten der Wassernutzung in Gebäuden und im Freien aufschlüsselt. Dies kann für Versorgungsunternehmen, die zu einer Verfeinerung ihrer Wasserverbrauchsprognosen sowie zu einem gezielteren Vorgehen im Fall von Verbrauchern mit ineffizienter Wassernutzung und/oder zu ersetzenden Geräten bereit sind, äußerst hilfreich sein.

Zwar werden intelligente Wasserzähler in zunehmendem Maße eingesetzt, die Analyse ihres tatsächlichen Einflusses auf den individuellen Wasserverbrauch und das Kundenverhalten steckt allerdings noch in den Kinderschuhen (wie Lloyd Owen in OECD, 2012 berichtet). Voll ausgeschöpft dürfte das Potenzial der Technologie noch nicht sein.

Unterstützungsmaßnahmen für die Verbreitung von intelligentem Wassermanagement

In einem für die OECD erstellten Paper (OECD, 2012) untersuchte Lloyd Owen die Erfahrungen von zehn OECD-Ländern im Bereich der Förderung von intelligentem Wassermanagement. Die Analyse zeigt, wie eine Kombination von Maßnahmen zur Verbreitung von Innovationen im Wassermanagement beitragen kann, und macht deutlich, dass Innovationen auch als unbeabsichtigte Folge von Initiativen in anderen Bereichen Verbreitung finden können. Zudem identifiziert Lloyd Owen einige institutionelle Hindernisse, die der Verbreitung intelligenter Wassersysteme im Weg stehen. Diese Ergebnisse finden im letzten Abschnitt dieses Kapitels Berücksichtigung.

Mehrere Länder haben die Entwicklung und Einführung intelligenter Wassersysteme gezielt gefördert, um das Wassermanagement zu verbessern. Der Fokus liegt dabei in der Regel auf der Nutzung intelligenter Wasserzähler (Smart Water Metering) und auf der Erhebung und Auswertung von Daten, um Verbraucher über ihren tatsächlichen Wasserverbrauch zu informieren, die Nachfrage zu steuern und Lecks zu identifizieren. Die Einführung intelligenter Wasserzähler kann parallel zu einer Reform der Preispolitik (um der Wasserknappheit Rechnung zu tragen) und der Einführung einer Reihe effizienzfördernder Maßnahmen erfolgen. In Kalifornien und Arizona führten Maßnahmen zur Senkung des Wasserverbrauchs dazu, dass Versorgungsunternehmen intelligente Wasserzähler einsetzten, um die Verbraucher über ihren Wasserverbrauch zu informieren. In Frankreich förderten Anreize zur Verringerung von Leckagen im Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsnetz die Verbreitung intelligenter Wasserzähler sowie Investitionen in die Datenüberwachung, um Anomalien in Echtzeit erkennen und lokalisieren zu können. Malta setzt den weltweit ersten nationalen Plan für intelligentes Wassermanagement um, und Jersey testet eine vergleichbare Strategie. In Australien wurde ein Versuch zu intelligenten Wasserzählern, bei dem ein Versorgungsgebiet (Wide Bay Water, Queensland) vollständig abgedeckt wurde, mit vom Staat bereitgestellten Mitteln gefördert.

Andere Verwaltungen (auf nationaler oder regionaler Ebene) fördern intelligente Wassersysteme im Rahmen von Unterstützungsmaßnahmen für Umweltinnovationen sowie Informations- und Wassertechnologien. In Ontario (Kanada) und Israel sind neue Wasserversorgungsunternehmen entstanden, die auf intelligentes Wassermanagement setzen. In Korea sieht die nationale Politik u.a. den Aufbau eines umfassenden Verbunds der auf lokaler und regionaler Ebene bestehenden intelligenten Wassernetze vor.

In England und Wales wurde der Einsatz intelligenter Wasserzähler durch gemischte Signale behindert. Investitionsprogramme von Versorgungsunternehmen werden dort auf Grund der bestehenden Regulierungsstruktur lediglich für einen Fünfjahreszeitraum erstellt. Für dieses Modell ist die Amortisationsdauer von Smart Metering zu lang. 2011 verwies die Regulierungsbehörde Ofwat auf das Potenzial für Smart Metering, trug dieser Feststellung jedoch nicht speziell Rechnung (abgesehen von der Leckageerkennung und dem Monitoring von Wasserverlusten im Verteilungsnetz, für die derzeit Pilotprojekte laufen). Trotzdem gab die Regulierungsbehörde eine Evaluierung von Kosten und Nutzen von Smart Metering in Auftrag, bevor sie die Preise für 2015-2020 festlegte.

Maßnahmen, die ursprünglich nicht auf die Einführung intelligenter Wassersysteme abzielen, können nicht geplante positive Effekte in diesem Bereich nach sich ziehen. In Schottland etwa war der seit 2008 herrschende Wettbewerb um Nichthaushaltskunden Auslöser für die Verbreitung intelligenter Wasserzähler, da die Versorgungsunternehmen um eine Verbesserung ihrer Leistungen und ihres Kundendienstes bemüht waren. Tatsache ist, dass in England, Wales und Schottland durch fortschrittliche Verbrauchsmesssysteme, Druckmanagement und Systeme zur Rohrleitungsüberwachung mit minimalen physischen Eingriffen eine Leckagereduzierung erreicht wurde.

Datenschutzgesetze, wie im Vereinigten Königreich, in den Niederlanden und in Kalifornien, und Bedenken in Bezug auf eventuelle gesundheitliche Auswirkungen der Datenübertragung (z.B. durch die bei der Funkübertragung erzeugten elektromagnetischen Felder) verhinderten in einigen Ländern die Einführung intelligenter Wasserzähler. Auch die Besorgnis über eventuelle „verlorene“ Investitionen kann einer Einführung im Weg stehen: In Amsterdam wurden erst vor kurzem herkömmliche Wasserzähler installiert, und das Versorgungsunternehmen zögert, diese durch intelligente Wasserzähler zu ersetzen.

Dezentrale Abwasserentsorgung und Entwässerung

Im Rahmen von Überlegungen zum künftigen Infrastrukturbedarf stellte die OECD (2006) fest, dass die hochentwickelten Länder nunmehr zur Erkenntnis gelangen, dass große zentralisierte Systeme auf Grund der hohen Instandhaltungskosten und des hohen Ressourcenbedarfs u.U. nicht mehr rentabel sind. Dies gilt für die Wasserversorgung, die Abwasserinfrastruktur, die Regenwassersammlung und die Entwässerung, und auch die jüngsten Entwicklungen im Hochwasserschutz der Niederlande weisen in diese Richtung (OECD, 2014). In diesem Abschnitt werden die jüngsten Entwicklungen in der dezentralen Abwasserentsorgung und Siedlungsentwässerung untersucht.

Dezentrale Abwasserentsorgung

An dezentrale Abwassermanagementsysteme sind einzelne bzw. kleine Gruppen von Immobilien angeschlossen. Diese Systeme können Nährstoffe und Energie zurückgewinnen und darüber hinaus an die lokale Wasserversorgung und an Wiederverwendungstechnologien gekoppelt sein (Matsui et al., 2001). Sie erfordern geringere Anfangsinvestitionen als größere, zentralisierte Rohrleitungssysteme und gestatten im Bedarfsfall einen effektiveren Ausbau der Abwasserentsorgung (USEPA, 2002). Verschiedene Beobachter vertreten die Auffassung, dass sie im städtischen Wassermanagement eine Rolle spielen sollten, und zwar selbst in Großstädten von Industriestaaten (vgl. beispielsweise Tjandraatmadja et al., 2005).

Dezentrale Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungssysteme können für die Versorgung der Bevölkerung ohne Anschluss an öffentliche Systeme genutzt werden. In reichen Ländern mit großen Metropolen aber geringer Bevölkerungsdichte, wie z.B. Australien und den Vereinigten Staaten, ist nach wie vor ein beträchtlicher Teil der

Bevölkerung an private Einzel- oder Gemeinschaftssysteme angeschlossen. In Europa stellt sich die Situation weniger einheitlich dar: Länder bzw. Regionen mit geringer Bevölkerungsdichte oder niedrigem Einkommen – z.B. in Portugal und Spanien, Süditalien und Griechenland, Osteuropa und den nordischen Ländern, Irland und selbst in einigen deutschen Bundesländern – weisen einen höheren Anteil von Haushalten ohne Anschluss an die Kanalisation auf. In diesen Ländern und Regionen ist noch nicht die gesamte Bevölkerung an ein öffentliches Wassersystem angeschlossen. Irland hat offiziell eine große Zahl an Gruppenversorgungssystemen beibehalten, die 8% der Bevölkerung auf Ebene kleiner Gemeinden mit Wasser versorgen (OECD, 2013b).

Doch dezentrale Abwasserentsorgungssysteme sind nicht bloß eine Abhilfemaßnahme in Anbetracht des begrenzten Angebots an zentralen Rohrleitungssystemen. In Ländern wie den Vereinigten Staaten, wo derzeit bei rd. 40% aller neuen Bau- und Erschließungsprojekte eine dezentrale Abwasserentsorgung vorgesehen ist, wird zunehmend auf solche Systeme zurückgegriffen (USEPA, 2002). Auch in nachhaltigen Stadtvierteln werden die herkömmlichen öffentlichen Systeme teilweise – oder vollständig – durch dezentrale Technologien ersetzt. Solche Innovationen sind paradoxerweise in den reicheren und dichter besiedelten Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU) zu beobachten (OECD, 2013b).

Die Leistung dezentraler Systeme ist mit der Leistung zentraler Rohrleitungssysteme vergleichbar. So zeigt beispielsweise eine Evaluierung der dezentralen Systeme in Irland, dass letztere manchmal, trotz der Schwierigkeiten bei der Einhaltung der nunmehr auf europäischer Ebene eingeführten Standards, besser funktionieren als die öffentlichen Wassersysteme und dass die daran angeschlossene Bevölkerung großenteils entschlossen ist, diese Systeme beizubehalten (Brady und Gray, 2013).

Innovationen können zur Verbesserung der Leistung dezentraler Systeme beitragen. Derzeit laufen Forschungsprojekte, um für Gemeinden, die auf Einzel- oder Gemeinschaftssysteme angewiesen sind, robuste und vereinfachte, mit Echtzeit-IKT ausgestattete Abwasserbehandlungssysteme bereitzustellen. Damit soll der Aufbau kommunaler Dienstleistungen gefördert werden, die von entfernten Zentralen aus gesteuert werden (z.B. Forschungsarbeiten von Yoram Cohen, UCLA Institute of the Environment and Sustainability).

Diese Entwicklungen erklären das erneute Interesse an einer dezentralen Abwasserentsorgung. Die Australian Academy of Technological Sciences and Engineering (ATSE) etwa empfiehlt dem australischen Staat, Investitionen in solche Systeme bzw. deren Einführung zu fördern (ATSE, 2012).

Dezentrale Regenwassersammlung und -entwässerung

Dezentrale Systeme sind auch im Bereich der Regenentwässerung möglich, wobei zunehmend „Source-Control-Technologien“ zum Einsatz kommen, bei denen die Entsorgung des Regenwassers in der Nähe des Niederschlagsereignisses, d.h. lokal, erfolgt. Begrünte Dächer oder durchlässige Oberflächen etwa fangen das Regenwasser auf, bevor es auf verschmutzte Gehwege und Straßen fließt.

Diese Lösungen bieten mehrere Vorteile:

- Sie reduzieren die Spitzenabflussmengen, indem sie das Wasser an der Quelle auffangen und verhindern, dass es auf Straßen oder ins Kanalisationsnetz fließt, und verringern damit bei starken Regenfällen in Ballungsräumen das Risiko von Überschwemmungen bzw. des Überlaufens von Kanälen.
- Sie minimieren die Schadstoffbelastung, da Regenwasser stärker verschmutzt wird, wenn es über weite Strecken auf trockenen Straßen, Gehwegen oder Parkplätzen abfließt.

- Sie verbessern die Qualität des an die Umwelt zurückgeführten Wassers. Insbesondere durchlässige Oberflächen ermöglichen die Versickerung des Regenwassers und die Auffüllung der Grundwasserleiter.
- Durch diese Lösungen werden Investitionen in zusätzliche harte Infrastrukturen und Regenwasserbehandlungsanlagen vermieden: Da eine dezentrale Entwässerung die durch die Rohrleitungssysteme abgeleitete Wassermenge reduziert, kann sie den Infrastrukturausbaubedarf im Bereich der Kanalisation und der Regenwasserbehandlung verringern und trägt damit zu einer kosteneffektiven Anpassung an den Klimawandel bei.

Kasten 3.3 **Regenwassersammlung und -speicherung – Suwon, Korea**

Die Stadt Suwon hat mehr als 1,1 Millionen Einwohner und eine Fläche von mehr als 121 km^2. Da die Stadt nicht über genügend Wasserressourcen verfügt – die Selbstversorgungsquote liegt bei nur 11% –, bezieht sie den Großteil ihres Wassers über das multiregionale Wasserversorgungssystem der Korea Water Resources Corporation (K-water).

2009 rief Suwon das Projekt „Rain City" ins Leben, mit dem die Abhängigkeit von entfernten Wasserquellen verringert und genügend Regenwasser gesammelt werden sollte, um auf eine künftige Wasserknappheit vorbereitet zu sein. Auch die Wasserqualität war ein wichtiger Innovationsmotor: Über Regenwasserabflüsse gelangen Schadstoffe aus diffusen Quellen in Flüsse. Um die Wasserqualität im Stadtgebiet zu gewährleisten, musste Suwon die Regenwasserabflussmenge verringern.

Die Stadt ergriff mehrere Maßnahmen zur Förderung des Projekts „Rain City":

- Sie verabschiedete eine Verordnung („Municipal Ordinance on the Management of Water Circulation in Suwon"), um eine rechtliche Grundlage für die Förderung von Regenwasserspeichern zu schaffen.
- Sie beschloss ein Rahmenprogramm für das Wassermanagement 2009-2011, das u.a. eine Analyse des Zustands der Wasserressourcen, einen Plan zur Optimierung der Sammlung und Nutzung von Regenwasser sowie Leitlinien für die Einrichtung und den Betrieb von Regenwassernutzungssystemen umfasste.
- Es wurden verschiedene Anlagen für die Sammlung und Nutzung von Regenwasser installiert, z.B. multifunktionale Regenwasserspeicher im Suwon Sportkomplex, Regenwasserbehälter in privaten Häusern und künstliche Systeme zur Grundwasseranreicherung.
- Um die Bürgerbeteiligung zu fördern, erklärte sich die Stadt bereit, 90% der gesamten Installationskosten von Regenwassertanks zu tragen.
- Darüber hinaus initiierte die Stadt ein Programm zur Aufklärung der Öffentlichkeit, um die Einstellung der Bevölkerung gegenüber Regenwassersammlung und -nutzung zu verändern und zum besseren Verständnis des Kreislaufs natürlicher Ressourcen im städtischen Raum beizutragen.

Aufbauend auf den anfänglichen Erfolgen des Projekts arbeitete die Stadt einen zweiten Aktionsplan aus, der 2015-2018 umgesetzt werden soll. Dieser mit einem Budget von 10 Mrd. Won dotierte Aktionsplan sieht u.a. die Installation von Regenwasseraufbereitungsanlagen mit einer Kapazität von 10 000 m^3 sowie von 150 kleinen Regenwassertanks vor.

Die Erfahrungen der Stadt Suwon zeigen, dass eine dezentrale Regenwassersammlung und -speicherung in dicht bebauten Gebieten, die bereits über ein zentrales Rohrleitungssystem verfügen, möglich ist. Für Regionen mit anderen klimatischen Bedingungen ist jedoch eine umfassende Kosten-Nutzen-Analyse erforderlich, um die wirtschaftliche Tragfähigkeit der Regenwassersammlung- und -speicherung zu prüfen. Dabei sollten die Wasserqualität, -menge und -speicherung, Umweltauswirkungen, Energieeinsparungen und wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt werden.

Quelle: Diesen Bericht verfasste Kunwook Kim von K-water im Rahmen seiner Entsendung zur OECD.

- Sie mobilisieren privates Kapital: Bauträger und Erschließungsgesellschaften können, insbesondere im Zusammenhang mit Bauvorhaben auf der grünen Wiese, ihr eigenes Kapital investieren, um ihre Immobilien mit lokalen Entwässerungssystemen auszustatten. Die Aufrüstung bestehender Infrastrukturen kann schwieriger und kostspieliger sein.
- Sie bieten Möglichkeiten für eine direkte Nutzung (z.B. für die Toilettenspülung), da das Regenwasser vor Ort gesammelt wird und zur Verfügung steht, so dass Kosten für den Transport von Wasser vermieden werden (vgl. Kapitel 2 wegen der Höhe solcher Kosten).

Einige Städte in OECD-Ländern nutzen bereits eine dezentrale Regenwassersammlung und -ableitung (vgl. den Fall von Suwon, Korea, in Kasten 3.3). In Australien ist Wassermanagement am Ort bzw. in der Nähe von Niederschlagsereignissen in Form einer direkten Sammlung und Speicherung des von den Dächern abfließenden Regenwassers nunmehr Teil der empfehlenswerten Praktiken zur Gewährleistung und Aufrechterhaltung der Wasserversorgung. Die dezentrale Regenwassersammlung kann vor Ort mit einem Grauwasserrecycling und sogar mit einem Abwasserrecycling kombiniert werden.

Politikimplikationen

Mit der Einführung und dem Betrieb dezentraler Systeme zur Abwasserentsorgung und Siedlungsentwässerung werden zunehmend Erfahrungen gesammelt, es bestehen jedoch nach wie vor Hindernisse (z.B. in Bezug auf Regulierungen und Geschäftsmodelle für Wasserversorgungsunternehmen), die überwunden werden müssen. Die Fallstudie über San Francisco (Kasten 3.4) veranschaulicht, dass dezentrales Wassermanagement optimiert werden kann, wenn es mit einer Reihe von Anpassungen Hand in Hand geht, darunter Regulierungen, Geschäftsmodelle und eine Neudefinition der Rolle von Wasserversorgungsunternehmen.

Ein weiteres Hindernis, das der Einführung dezentraler Wassersysteme im Weg steht, ist die Tatsache, dass sich manche Gemeinden ausgeschlossen fühlen, wenn sie nicht an eine zentrale Infrastruktur angeschlossen sind. Lorrain (persönliche Mitteilung) weist darauf hin, dass dezentrale Systeme die Gefahr einer Fragmentierung von Städten in Versorgungsgemeinden mit unterschiedlicher Servicequalität mit sich bringen. Diesem potenziellen Gerechtigkeitsproblem muss Rechnung getragen werden. Das Konzept eines öffentlichen Dienstes für den Betrieb nichtvernetzter Systeme ist, wie Barraqué (OECD, 2013b) feststellt, ein vielversprechender Ansatz. In Frankreich werden Klärgruben, von denen derzeit 5 Millionen in Gebrauch sind, als Technologie betrachtet, die beibehalten und aufgewertet werden sollte. Die Umsetzung der Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser führte zu einer Zonierung in an die Kanalisation angeschlossene und nicht angeschlossene Gebiete, wobei letztere von öffentlichen Dienststellen für die dezentrale Abwasserbehandlung (Service Public d'Assainissement Non Collectif – SPANC) betreut (oder zumindest kontrolliert) werden. Das kollektive Management dezentraler Technologien eröffnet in der Tat Geschäftsmöglichkeiten für (öffentliche und private) Versorgungsunternehmen.

Für die für das städtische Wassermanagement zuständigen Institutionen wäre es generell sinnvoll, die Grenzen zentraler Technologien in der Peripherie von Städten und den potenziellen Nutzen dezentraler Systeme systematischer zu untersuchen. Für eine angemessene Evaluierung muss dem städtischen Wassermanagement auf unterschiedlichen Ebenen (d.h. der Stadt und ihrer Umgebung, sowie darunter liegenden Ebenen, auf denen dezentrale Systeme genutzt werden können) sowie der Verknüpfung dieser Ebenen durch die städtische Wassergovernance Rechnung getragen werden. Darauf wird im nächsten Abschnitt genauer eingegangen.

Kasten 3.4 **Dezentrales Wassermanagement – San Francisco, Kalifornien**

Die San Francisco Public Utilities Commission (SFPUC) ist in San Francisco für die Abwasserentsorgung und Trinkwasserversorgung der Endverbraucher zuständig. Die zentralen Wasser- und Abwasserinfrastruktursysteme spielen bei der Bereitstellung der hochwertigen und zuverlässigen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung eine Schlüsselrolle. Wie viele andere US-amerikanische Städte sieht sich auch San Francisco mit schwindenden Wasservorräten, lange anhaltenden Dürreperioden und extremen Wetterereignissen konfrontiert. Die meisten Optionen für die Erschließung neuer Wasserquellen und für Eindämmungsstrategien sind tendenziell umstritten und kostspielig, was die Stadt veranlasst, neue Formen der Sammlung, Behandlung und Wiederverwendung lokaler Wasserressourcen zu prüfen.

Beim Ausbau der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung setzt die SFPUC auf dezentrale Wasseraufbereitungssysteme. Bei großen gewerblich oder privat genutzten Gebäuden fällt Wasser aus alternativen Quellen an (z.B. Regenwasser, Grauwasser und Schwarzwasser), mit dem sich, wenn es aufbereitet wird, der Brauchwasserbedarf im jeweiligen Gebäude decken lässt. So kann etwa der Brauchwasserbedarf für die Toilettenspülung weitgehend gedeckt werden, wenn vor Ort Wasser aus alternativen Quellen gesammelt, behandelt und wiederverwendet wird.

Doch die hohen Kosten und das Fehlen von Regulierungsrahmen können der Einführung dezentraler Wassersysteme im Weg stehen. In den Vereinigten Staaten gibt es weder nationale Standards für die Wasserqualität in dezentralen Systemen, die alternative Wasserquellen nutzen, noch spezifische Rechtsvorschriften bezüglich des Betriebs bestehender Systeme und der öffentlichen Gesundheit.

Um die Wassernutzung in dezentralen Systemen zu regulieren, führte die SFPUC ein lokales Brauchwasserprogramm ein, das „Non-potable Water Program". Das Programm schuf für neue Bauprojekte ein gestrafftes Genehmigungsverfahren für die Sammlung, Aufbereitung und Wiederverwendung von Wasser aus alternativen Quellen für Toilettenspülungen, Bewässerung und andere Formen der Brauchwassernutzung. Darüber hinaus legte es Leitlinien für Bauträger fest, die Gebäude mit Brauchwassersystemen ausstatten möchten, sowie lokale Vorschriften zur Gewährleistung angemessener Qualitätsstandards.

In der Folge stimmte die SFPUC die staatlichen Maßnahmen besser aufeinander ab und schuf in Zusammenarbeit mit dem San Francisco Department of Building Inspection und dem San Francisco Department of Public Health einen neuen Regulierungsrahmen, um ein Genehmigungs-, Prüfungs- und Zulassungsverfahren für die Einrichtung und den Betrieb dezentraler Systeme zu entwickeln. Das San Francisco Department of Public Health *a)* übernahm die Verwaltung des Programms (mit Öffentlichkeitsarbeit, technischer und finanzieller Unterstützung), *b)* führte Kontrollen im Hinblick auf Querverbindungen zwischen Trink- und Brauchwassersystemen durch (Schutz der öffentlichen Wasserversorgung, einschließlich Rückflussverhinderung, Prüfung, Zertifizierung und Überwachung) und *c)* entwickelte einen Wasserverbrauchsrechner, um Bauträgern die Schätzung der lokalen Brauchwasserbestände und des lokalen Brauchwasserbedarfs bei ihrem Projekt zu erleichtern.

Das „Non-potable Water Program" der Stadt San Francisco ermöglicht die Entstehung von Mikromärkten, und zwar immer dann, wenn zwei oder mehr Gebäude Wasser ohne Intervention einer öffentlichen Behörde gemeinsam nutzen, kaufen oder verkaufen. Das Programm verlagert den mit dem Betrieb, der Wartung und der Einhaltung der Qualitätsstandards verbundenen Aufwand auf den privaten Sektor, während der öffentliche Sektor eine Aufsichtsfunktion behält, um den Schutz der öffentlichen Gesundheit und des öffentlichen Wasserversorgungssystems zu gewährleisten. Der Übergang zu kleineren, dezentralen Systemen ist ein vielversprechender Ansatz zur Senkung des Süßwasserverbrauchs mit dem Ziel, resilientere und nachhaltigere Städte zu schaffen.

Quelle: Die Fallstudie wurde von Paula Kehoe und Sarah Rhodes (SFPUC) für dieses OECD-Projekt erstellt.

Verbundsysteme

Biggs et al. (2009) definieren Verbundsysteme als Systeme, bei denen die Infrastrukturen und kritischen Dienstleistungen in der Nähe der Verbraucher und der Ressourcen angesiedelt und im Rahmen eines Netzwerks miteinander verbunden sind. Dabei werden Leistungen, die traditionellerweise durch ein einziges lineares System bereitgestellt werden, von verschiedenen kleineren Systemen erbracht, die auf ihren jeweiligen Einsatzort zugeschnitten sind, aber einen großräumigeren Ressourcentransfer ermöglichen. Die Autoren stellen fest, dass Verbundsysteme bei Produktion und Verbrauch einem hochgradig vernetzten dezentralen Ansatz entsprechen und die Grenze zwischen zentralen und dezentralen Wassersystemen verschwimmen lassen: Auf regionaler Ebene spielt die zentrale Infrastruktur eine maßgebliche Rolle, während auf lokaler Ebene kleinere, bedarfsgerechte Systeme genutzt werden, die mit den Verbrauchern interagieren. Wasserverbundsysteme koppeln verschiedene operative Ebenen, da sie kontextspezifische Leistungen erbringen und Wassertransfers innerhalb eines Systems bzw. zwischen Systemen ermöglichen.

Verbundsysteme wurden als Teil des „sanften Wegs" zur Gewährleistung der Wasserversorgung gefördert. Letzterer wurde als Versuch beschrieben, „die Gesamtproduktivität des genutzten Wassers zu erhöhen und auf die Bedürfnisse der Endverbraucher abgestimmte Wasserversorgungsleistungen zu erbringen statt neue Versorgungsquellen zu erschließen" (Gleick, 2002). In einer systematischen Untersuchung von Fällen aus Australien, Europa und den Vereinigten Staaten zeigen Biggs et al. (2009), wie durch Verbundsysteme positive Ergebnisse erzielt werden können, die die mit Hilfe bestehender Infrastrukturmodelle erreichten Ergebnisse verstärken und ergänzen. Verbundsysteme können:

- die Kosten und den Ressourcenverbrauch senken, indem das Wassermanagement an den jeweiligen Kontext angepasst wird und die verfügbaren Ressourcen optimal genutzt werden,
- durch die Schaffung von Redundanzen innerhalb des Systems die Versorgungssicherheit verbessern und das Ausfallrisiko verringern[4],
- sich an Veränderungen der Gegebenheiten und des Verbrauchs anpassen bzw. Risiken und Unsicherheiten beseitigen, da sie die Diversität und Flexibilität von Wassersystemen erhöhen, ohne Versorgungsunternehmen, Verbraucher und künftige Regierungen bei der Bereitstellung kritischer Dienstleistungen an starre Ansätze zu binden.

Die Stadt Piperton in Tennessee setzte für die Abwasserentsorgung der wachsenden Zahl von Immobilien im suburbanen Raum auf unterirdische, miteinander verbundene, modulare Abwasserbehandlungseinheiten und schaltete diese in einem Cluster-Netz zusammen, in dem das überschüssige Abwasser einer Einheit erforderlichenfalls zu anderen Einheiten umgeleitet werden kann. Bei steigender Einwohnerzahl können dem Netz „bei Bedarf" Kapazitäten (d.h. zusätzliche Abwasserbehandlungseinheiten) hinzugefügt werden. Dadurch waren die anfänglichen Investitionskosten deutlich geringer als beim Auf- bzw. Ausbau von Kapazitäten einer zentralen Abwasserbehandlungsanlage (Biggs et al., 2009).

Barraqué stellte in einem anderen Zusammenhang fest, dass Verbundsysteme für den Übergang von überdimensionierten zu adäquateren Infrastrukturen geeignet sind (OECD, 2013b). In einigen Regionen Deutschlands führt der Bevölkerungsrückgang in Kombination mit dem geringeren Pro-Kopf-Verbrauch zu einem derartigen Einbruch des Wasserverbrauchs, dass die öffentlichen Systeme letztlich stark überdimensioniert sind. Einige öffentliche Versorgungsunternehmen bekennen, dass es ihnen nicht möglich sein wird, die derzeitige Infrastruktur zu erhalten. In Anbetracht der Tatsache, dass ohnehin ein Infrastrukturumbau erforderlich sein wird, bietet sich, insbesondere im periurbanen

Raum, die Möglichkeit, bei der Umgestaltung auf Ebene der Einfamilienhäuser, Häuserblocks oder Gemeinden dezentrale Technologien einzuplanen.

Verbundsysteme sind nicht nur eine technische Innovation, sie erfordern auch innovative Governance-Strukturen. Porse (2013) befasst sich mit Trends in Bezug auf das künftige urbane Regenwassermanagement. Er spricht sich für eine hybride Infrastruktur aus, die Regenwasserableitung und -versickerung kombiniert. Dies erfordere hybride Governance-Strukturen, bei denen die Zuständigkeiten in Bezug auf Verwaltung und Finanzierung zwischen den Sachverständigen des zentralen Systems und den Grundeigentümern aufgeteilt werden. Porse schätzt, dass Städte Grundeigentümern in Zukunft mehr Zuständigkeiten übertragen werden, etwa das Anlegen und die Instandhaltung von Mulden, begrünten Dächern oder anderen Formen der Regenwasserbehandlung auf privaten Grundstücken, zumal sie zunehmend auf auf Versickerung basierende Optionen setzen. Dieser Wandel in der Governance des städtischen Wassermanagements steht mit den schrumpfenden öffentlichen Haushalten und den Forderungen nach einer Beteiligung der Öffentlichkeit in Einklang und entspricht den in Kapitel 2 und 5 dieses Berichts behandelten Entwicklungen. Solche Governance-Formen wurden jedoch bislang nicht erprobt und kaum auf die Kapazitäten zentralisierter Verwaltungen abgestimmt.

Die Vorteile nichttechnischer Innovationen

Dieser Abschnitt untersucht nichttechnische Innovationen, die das urbane Wassermanagement in den OECD-Ländern radikal verändern können und damit potenziell dazu beitragen, mit geringstmöglichen Kosten für die Gesellschaft ein höheres Sicherheitsniveau zu erreichen. Dabei gilt das Hauptaugenmerk der Fähigkeit, verschiedene Wasserquellen, grüne Infrastrukturen und eine nachhaltige Stadtplanung miteinander zu kombinieren. Innovative Geschäftsmodelle für Wasserversorgungsunternehmen wurden bereits in Kapitel 2 erörtert.

Kombination verschiedener Wasserquellen

Die Argumente für einen ganzheitlichen Ansatz im Hinblick auf das städtische Wassermanagement, bei dem Wasserversorgung und Abwasserentsorgung mit anderen Funktionen kombiniert werden, gewinnen an Zugkraft. Diese Argumentation findet sich auch im globalen Forschungsprogramm SWITCH, das überzeugende Gründe für einen systematischen Ansatz beim urbanen Wassermanagement aufführt, indem es darauf hinweist, dass die Konzeption und das Management des städtischen Wassersystems auf der Basis einer Analyse und Optimierung des gesamten urbanen Wassersystems (Infrastruktur und Verwaltungsorganisation, Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, Regenwasser usw.) zu nachhaltigeren Lösungen führt als die Optimierung separater Elemente des Systems (van der Steen und Howe, 2009). Ein ganzheitlicher Ansatz erfordert eine Systemtechnik, die Gewässer (Flüsse und Grundwasser) und Infrastrukturen (Wasserver- und Abwasserentsorgung sowie Regenwassernetze) als Gesamtsystem konzipiert und bewirtschaftet. Der ganzheitliche Ansatz muss darüber hinaus die Schnittstellen mit anderen Infrastrukturen, insbesondere Verkehr und Freiflächen, berücksichtigen. Dazu ist es erforderlich, das Schubladendenken in der Planung und Verwaltung zu überwinden.

Die ATSE in Australien argumentiert, dass ein ganzheitlicher Ansatz im Hinblick auf urbane Wasserquellen eine kosteneffektive Alternative zur Erschließung zusätzlicher Wasserquellen sein kann (ATSE, 2012) und außerdem die Anpassungsfähigkeit gegenüber Veränderungen der Wasserverfügbarkeit und -nachfrage erhöhen kann. In der Praxis werden in einem ganzheitlichen Ansatz dezentralisierte Regenwassersammlung und -behandlung (wie vorstehend erwähnt),

Grauwasserrecycling und möglicherweise auch dezentrales Abwasserrecycling kombiniert. Der Fall von Tokyo, Japan (Kasten 3.5) verdeutlicht, wie die Stadt verschiedene Wasserqualitäten für unterschiedliche Zwecke nutzen kann.

Der ganzheitliche Ansatz wird durch neu entstehende Konzepte unterstützt – z.B. urbaner Metabolismus, der Wasserflüsse und andere Ströme in einer Stadt abbildet und so ein Gesamtmanagement ermöglicht (vgl. Fernandez, 2014, wegen weiterer Informationen und der Anwendung bei Städten in OECD-Ländern). Green (OECD, 2013a) stellt fest, dass die meisten Städte mehr Wasser exportieren als importieren, da ein großer Teil des Niederschlags durch versiegelte Oberflächen abgeleitet wird. Obwohl diese Oberflächenabflüsse eine potenzielle Ressource darstellen, die in der Stadt – oder stromabwärts – genutzt werden könnte, werden sie in den meisten Fällen als Belastung behandelt, im Kanalisationsnetz gesammelt und in Kläranlagen geleitet, bevor sie in die Umgebung freigesetzt werden. Wie bereits erwähnt, erfordert diese Vorgehensweise eine kostspielige Infrastruktur und verursacht in den Städten Hochwasser- und Verschmutzungsrisiken, wenn Regenwasser in die Kanalisation geleitet wird und diese bei schweren Regenfällen überläuft.

Kasten 3.5 **Förderung der Nutzung von Brauchwasser – Tokyo, Japan**

Anfang der 1960er Jahre war Tokyo von vielen Dürreperioden betroffen, was die Metropolverwaltung von Tokyo dazu veranlasste, die Erschließung von Wasserquellen zu beschleunigen. Die Stadt sanierte ihr Wasserversorgungssystem und erweiterte es mehrmals, um eine 100%ige Wasserversorgung zu erreichen. Seit Anfang der 1980er Jahre fördert die Verwaltung die Nutzung von Brauchwasser, um die Belastung der Abwassersysteme und die Nachfrage nach Süßwasser zu reduzieren.

2003 verabschiedete sie eine Richtlinie zur Förderung eines effizienten Wasserverbrauchs, die Orientierungshilfen für einen effizienten Wasserverbrauch (einschließlich Brauch- und Regenwasser) in großangelegten Bau- und Entwicklungsprojekten bietet. Darüber hinaus wurde als Anreiz gesetzlich festgelegt, die Beschränkungen in Bezug auf die Geschossflächenzahl bei Gebäuden, in denen Brauchwassersysteme installiert werden, soweit zu lockern, dass die für diese Systeme in Anspruch genommene Bodenfläche ausgeglichen wird. Einige Kommunen gewähren Subventionen für Gebäude, in denen Regenwassersammlung und -speicherung vorgesehen ist, um die hohen Installations-, Instandhaltungs- und Betriebskosten von Brauchwassersystemen auszugleichen.

Diese Anstrengungen haben dazu geführt, dass sich die Anzahl der Gebäude mit installiertem Brauchwassersystem stetig erhöht hat. Bis 2012 waren 408 Gebäude mit Recycling-Systemen, 360 Anlagen mit Industriewassersystemen und 1 335 Immobilien mit Regenwassernutzungssystemen ausgestattet.

Der Tokyo Dome, Japans erstes Mehrzweckstadion mit schließbarer Dachkonstruktion, ist sowohl mit unterirdischen Speichern für das von den Dächern abfließende Regenwasser als auch mit einem Recycling-System für Brauchwasser ausgestattet, das das Grauwasser von Waschbecken und Küchenspülbecken zur Brauchwassernutzung recycelt. Diese beiden Systeme liefern zusammen etwa die Hälfte des gesamten im Tokyo Dome verbrauchten Wassers.

Der zunehmende Einsatz von Brauchwasser verringert nicht nur die Abhängigkeit von Oberflächengewässern, sondern trägt auch zur Schärfung des Bewusstseins im Hinblick auf einen sparsamen Umgang mit Wasser bei. Die Metropolverwaltung von Tokyo setzt weiter auf umfassende Initiativen, die eine effiziente Wassernutzung und Maßnahmen zur Vermeidung von Lecks fördern, um eine stabile Wasserversorgung sicherzustellen und eine größere Ressourcensicherheit zu erreichen.

Quelle: Die Fallstudie wurde von der Metropolverwaltung Tokyos für dieses OECD-Projekt entwickelt; sie basiert auf Daten des Ministeriums für Land, Infrastruktur, Verkehr und Tourismus (2013), *Heisei 25-nenban Nihon no Mizushigen* (Wasserressourcen in Japan).

Die potenziellen Vorteile eines ganzheitlichen Ansatzes werden zwar besser verstanden, die Hindernisse für eine Verbreitung sind jedoch ebenfalls klar. In ATSE (2012) wird festgestellt, dass eine größere Integration von (natürlichen, recycelten oder neu erschlossenen) Wasserquellen in Städten komplexe Risikomanagement- und Qualitätsüberwachungssysteme erfordert, um die öffentliche Gesundheit zu gewährleisten. Da Wasser je nach Zweck mit unterschiedlichem Qualitätsgrad geliefert wird, ist es von entscheidender Bedeutung sicherzustellen, dass die jeweiligen Endverbraucher Wasser der richtigen Qualität erhalten. Die OECD (2009) argumentiert, dass die regulatorischen und institutionellen Regelwerke eine sachkundige Debatte über diese Themen tendenziell verhindern und die herkömmliche zentralisierte Bewirtschaftung über Rohrleitungsnetze bevorzugen.

Die ATSE bestätigt außerdem die Notwendigkeit einer langfristigen partizipativen Öffentlichkeitsarbeit, um negative gesellschaftliche Einstellungen in Bezug auf recyceltes Abwasser und aufbereitetes Regenwasser zu überwinden und die öffentliche Akzeptanz gegenüber dem Recycling von Trinkwasser zu erhöhen. Diese Ausrichtung öffnet den Weg für eine öffentliche Debatte über die Vor- und Nachteile alternativer Techniken und Managementpraktiken sowie über das Sicherheitsniveau, das von der Gesellschaft als angemessen erachtet wird (OECD, 2013c).

Grüne Infrastrukturen

Grüne Infrastruktur wird definiert als „ein strategisch geplantes Netzwerk natürlicher und naturnaher Flächen mit unterschiedlichen Umweltmerkmalen, das mit Blick auf die Bereitstellung eines breiten Spektrums an Ökosystemdienstleistungen angelegt ist und bewirtschaftet wird und terrestrische und aquatische Ökosysteme sowie andere physische Elemente in Land- (einschließlich Küsten-) und Meeresgebieten umfasst“ (Europäische Kommission, 2013). Sie wird zunehmend als Teil der Antwort auf wasserbezogene Herausforderungen in OECD-Ländern anerkannt, insbesondere wenn Städte mit anderen Nutzern (z.B. Landwirtschaft und Wärmeenergie) um den Zugang zu dem von ihnen benötigten Wasser konkurrieren und wenn das Wassermanagement im Hinblick auf Landnutzung und andere Politiken betrachtet wird.

Das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (2014) listet grüne Infrastrukturen für das Management von Wasserressourcen auf, von denen einige im urbanen Kontext nützlich sind. Colin Green (OECD, 2013a) ergänzt die Liste um Nachfragesteuerung und die lokale Verarbeitung von Schwarz- oder Grauwasser. Technologien in Bezug auf das Recyceln von Klärschlamm, die Energieerzeugung durch Abwasser und die Energieeffizienz des Wasserzyklus könnten ebenfalls in Betracht gezogen werden (sie sind in Syracuse, einem von Suez Environnement entwickelten innovativen Instrument für effizientere städtische Dienstleistungen, aufgeführt[5]). Energieeffizienz bietet Wasserversorgungsunternehmen nicht nur die Möglichkeit, die Kosten zu minimieren, sondern auch die Chance, zusätzliche Einnahmen zu generieren (vgl. Kapitel 2). Energiebezogene Technologien haben positive Zusatzeffekte im Hinblick auf die Energie- und Klimapolitik. Grüne Infrastrukturen bieten Lösungen für alle vier Risiken, die die urbane Wassersicherheit bestimmen: Dürreperioden, Überschwemmungen, Umweltbelastungen und die Resilienz des Ökosystems.

Die meisten in Tabelle 3.1 aufgeführten Technologien sind ausgereift. Einige werden seit Jahrhunderten angewendet: Venedig hat beispielsweise von Anfang an auf Regenwassersammlung und -speicherung zurückgegriffen, und in Paris wurde im 19. Jahrhundert ein Dreirohrsystem eingeführt, um Brauchwasser für Zwecke bereitzustellen, die kein Trinkwasser erfordern.

Tabelle 3.1 **Grüne Infrastrukturlösungen für das Wasserressourcenmanagement**

	Teilbereich des urbanen Wassermanagements							
		Regulierung der Wasserqualität			Abschwächung extremer Ereignisse (Überschwemmungen)			
Grüne Infrastrukturlösung	Wasserver- und Abwasser-entsorgung (einschl. Dürre)	Wasser-reinigung	Biologische Kontrolle	Kontrolle der Wasser-temperatur	Kontrolle von Flussüber-schwemmungen	Städtischer Regenwasser-abfluss	Kontrolle von Küstenhoch-wasser bzw. Sturmflut	Schutz von Öko-systemen
Nachfragesteuerung	X							X
Lokale Verarbeitung von Schwarz- oder Grauwasser	X	X	X					
Wiederherstellung/Erhalt von Feuchtgebieten	X	X	X	X	X			X
Anlage von Feuchtgebieten	X	X	X	X	X			X
Wassersammlung und -speicherung	X					X		
Grünflächen	X	X		X		X		X
Wasserdurchlässige Bürgersteige	X	X				X		X
Begrünte Dächer						X		X
Schutz/Wiederherstellung von Mangroven, Küstensumpf-gebieten, Dünen, Korallenriffen							X	X
Entsprechende graue Infrastruktur (Primärleistungen)								
Staudämme, Grund-wasserförderung	X			X				
Staudämme, Deiche				X	X			
Wasserverteilungssysteme	X							
Wasseraufbereitungsanlage		X	X					
Urbane Regenwasser-infrastruktur						X		
Küstendeiche							X	

Quelle: Nach UNEP (2014), *Green Infrastructure Guide for Water Management: Ecosystem-based management approaches for water-related infrastructure projects*, Umweltprogramm der Vereinten Nationen, und OECD (2013a), *Barriers to, and Incentives for, the Adoption of Green Water Infrastructure*, OECD, Paris.

Die Vorteile grüner Infrastrukturen werden immer besser dokumentiert. Wie in Kapitel 1 ausgeführt, hat *The Nature Conservancy* (2014) berechnet, dass 700 Millionen Menschen Wasser von besserer Qualität erhalten und die Wasserversorgungsunternehmen pro Jahr 890 Mio. US-$ an Wasseraufbereitungskosten einsparen könnten, wenn die Städte in die Erhaltung von Wassereinzugsgebieten investieren würden. Die Erhaltung von Wassereinzugsgebieten kann für strukturschwache Städte, die die für den Aufbau von Infrastrukturen erforderlichen Investitions-, Betriebs- und Instandhaltungskosten nicht tragen können, besonders bedeutsam sein.

Die Frage lautet also, weshalb einige Städte voranschreiten, während andere zurückbleiben. Im letzten Abschnitt dieses Kapitels werden Hindernisse für die Verbreitung grüner Technologien untersucht. Ein vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP, 2014) hervorgehobener Aspekt ist besonders wichtig: Grüne Infrastrukturen funktionieren am besten in Kombination mit bestehenden grauen Infrastrukturen, wenn die Standortauswahl und die Konzeption zweckdienlich sind. Es geht nicht darum, graue Infrastrukturen durch grüne zu ersetzen, sondern sie durch Nachrüstung zu kombinieren. Dies kann in Städten, die bereits mit grauen Infrastrukturen ausgestattet sind und einer technologischen Pfadabhängigkeit unterliegen, eine besonders große Herausforderung darstellen.

Wassersensible Stadtentwicklung

Die Planung und die bauliche Gestaltung einer Stadt betreffen die Wassernachfrage und -verfügbarkeit, ihre Exposition gegenüber Risiken (insbesondere Überschwemmungen) und ihre Resilienz. Die wassersensible Stadtentwicklung berücksichtigt das Wassermanagement: Sie prüft, wie die Wassersicherheit und der Zugang zu Wasserversorgung und Abwasserentsorgung mit minimalem Kostenaufwand – einschließlich der finanziellen, sozialen und ökologischen Kosten – für die Gemeinschaft verbessert werden können.

Eine wassersensible Stadtentwicklung beginnt mit einer gründlichen, integrierten Beurteilung wasserbezogener Risiken: Sie untersucht Wasseraspekte im Zusammenhang mit anderen Bereichen wie z.B. Infrastruktur, Mobilität, Energie und Ernährung. In den Niederlanden unterliegen neue Siedlungen und Stadtentwicklungen einer Wasserprüfung. Die Prüfung spielt eine wichtige Rolle bei der Koordinierung der Wasserpläne einerseits und der kommunalen Infrastruktur- und Landnutzungspläne andererseits; es handelt sich um ein Steuerungsinstrument, das es ermöglicht, die Wasserbewirtschaftungsinteressen (in Bezug auf Qualität, Quantität und Sicherheit) in den Raumplanungs- und Entscheidungsprozessen zu berücksichtigen. In der OECD-Studie zum Wassermanagement in den Niederlanden (OECD, 2014) wurde vorgeschlagen, die Wasserprüfung effektiver (z.B. verbindlich) in diese Prozesse einzubinden.

Die wassersensible Stadtentwicklung gewinnt als Konzept, das Wasserinfrastruktur und Stadtentwicklung kombiniert, an Zugkraft. Wie van der Brugge und de Graaf (2010) darlegen, erfasst sie alle Aspekte des urbanen Wassermanagements und kombiniert sie mit Stadtentwicklungsgrundsätzen:

- Wasserspeicherung oder -nutzung vor Ort, anstatt das Regenwasser schnell abzuleiten;
- Sammlung und Nutzung von Regenwasser als alternative Wasserquelle, wodurch die Notwendigkeit der Lieferung von Trinkwasser durch ein Versorgungsunternehmen reduziert wird;
- Nutzung der Vegetation für Filterzwecke;
- Nutzung von Landschaften zum Schutz von wasserbezogenen ökologischen, freizeitlichen und kulturellen Werten;
- Wassersammlung und -speicherung in dezentralen Systemen für verschiedene Zwecke;
- Abwasserbehandlung in dezentralen Systemen.

Im Hinblick auf dezentrale Wassersysteme und grüne Infrastrukturen vertreten Grant et al. (2012) die Auffassung, dass eine dezentrale Wasserinfrastruktur als Teil von umfassenden Planungsstrategien eingeführt werden kann, die kompakte Stadtformen mit gemischter Landnutzung und einer Stärkung der städtischen Infrastruktur fördern, Anreize für alternative Verkehrsformen setzen, um engere Straßen zu ermöglichen und die Nachfrage nach Parkplätzen zu reduzieren, Energieeinsparungen und Abfallrecycling unterstützen, Wassereinsparungen fördern und die Haftung innovativer Bauträger reduzieren.

Die Städte stehen in den OECD-Ländern im Bereich der wassersensiblen Stadtentwicklung vor unterschiedlichen Herausforderungen. Während neu entstehende Städte die Möglichkeit haben, bei null anzufangen, müssen die meisten entwickelten Städte die bestehende Planung und Bebauung anpassen. Der Fall von Fukuoka, Japan (Kasten 3.6) verdeutlicht den Zusammenhang zwischen wassersensibler Stadtentwicklung und verschiedenen Innovationsformen. Er zeigt auch, dass innovative Praktiken manchmal nur langsam verbreitet werden.

Kasten 3.6 **Wassersensible Stadtentwicklung – Fukuoka, Japan**

2003 verabschiedete die Stadt Fukuoka eine Verordnung zur Förderung eines sparsamen Umgangs mit Wasser (nachstehend als „Verordnung" bezeichnet), um dem Wandel in den sozialen Bedingungen zu begegnen und eine wassereffiziente Stadtplanung zu fördern. Die Verordnung erfasst drei Hauptbereiche: die Pflichten von Bürgern und Dienstleistern, die Zuständigkeit der Stadt sowie die Installation und Nutzung von Brauchwassersystemen.

Brauchwassersysteme fallen in die drei folgenden Kategorien:

- Flächendeckende Systeme: Behandeltes Abwasser wird flächendeckend als recyceltes Wasser für Toilettenspülung und die Bewässerung von Bäumen bereitgestellt; die Stadt Fukuoka betreibt seit 1980 derartige Systeme im Rahmen eines Programms für Wasserrecycling und Abwasserentsorgung.
- Interne Systeme: Das innerhalb eines Gebäudes gesammelte Abwasser wird behandelt und als Brauchwasser im Gebäude wiederverwendet; derartige Systeme werden von den einzelnen Gebäudeeigentümern installiert und betrieben.
- Nicht auf Recycling basierende Systeme: Regenwasser oder Wasser aus einem Brunnen wird ohne vorherige Behandlung im Haus genutzt.

Die Stadt Fukuoka gewährt Subventionen, um die Installation von Brauchwassersystemen zu fördern. Bei internen Systemen werden die Baukosten für Abwasserbehälter, Abwasserbehandlungsanlagen und Recyclingwasserbehälter in Höhe von 4,2% der Kosten der Standardausstattung subventioniert. 2012 betrug der Gesamtbetrag dieser Subventionen 940 000 Yen (7 000 Euro).

Die Verordnung sollte auf den Wassersparmaßnahmen aufbauen und weitere Anreize dafür setzen. Da das Volumen der Brauchwassernutzung in Relation zum Trinkwasser sehr gering ist, hatte die Umsetzung der Verordnung jedoch nur geringe Auswirkungen auf die Einnahmen aus Wassergebühren.

Durch die Förderung einer wassereffizienten Stadtplanung konnte die Stadt jedoch Investitionen in die Erschließung neuer Wasserressourcen, wie beispielsweise neue Staudämme, einsparen. Die Umsetzung der verschiedenen Wassersparmaßnahmen, insbesondere der Verordnung, hat folglich positive Auswirkungen auf die Investitionen in wassertechnische Anlagen.

Quelle: Das Fukuoka City Waterworks Bureau hat die Fallstudie für dieses OECD-Projekt ausgearbeitet.

In den Niederlanden arbeiten verschiedene Behörden und Organisationen im Delta-Programm zusammen, um das Land vor Hochwasser zu schützen und eine ausreichende Verfügbarkeit von Süßwasser zu gewährleisten. Das Unterprogramm „New Construction and Restructuring" legt den Schwerpunkt auf räumliche Anpassung und zielt darauf, Städte und andere bebaute Flächen weniger anfällig gegen extreme Wetterbedingungen zu machen. Es sieht in Zusammenarbeit mit zivilgesellschaftlichen Organisationen und Unternehmen einen dreistufigen Ansatz vor: *a)* analysieren, inwieweit eine Fläche und ihre Funktionen wasserrobust und klimasicher sind, *b)* konkrete Ziele vorschlagen und effektive und effiziente Strategien zur Verbesserung der Wassersicherheit und der Anpassung an den Klimawandel entwickeln und *c)* die Ziele in Politikpläne, Rechtsvorschriften und Regulierungen sowie Durchführungsprogramme und Instandhaltungsverfahren umsetzen. Die Behörden sowie der private Sektor und zivilgesellschaftliche Organisationen können bei der Durchführung der einzelnen Schritte auf speziell entwickelte Leitlinien für räumliche Anpassung zurückgreifen[6].

Hindernisse für die Verbreitung von Innovationen im urbanen Wassermanagement

Der Verbreitung innovativer Lösungen für das Wassermanagement in Städten stehen in den OECD-Ländern mehrere Hindernisse im Weg. Einige dieser Hindernisse sind typisch für bestimmte oben beschriebene Innovationspfade, während andere allen gemeinsam sind.

Gemeinsame Hindernisse für disruptive Technologien

In den OECD-Arbeiten zu grünen Technologien wird darauf hingewiesen, dass Marktmechanismen allein nicht ausreichen, um zum richtigen Zeitpunkt das angemessene Maß an Umweltinnovation herbeizuführen (OECD, 2011): Es ist möglich, dass die Innovatoren nicht alle Vorteile ihrer Innovationen ausschöpfen und dass die Märkte die ökologischen Nutzeffekte nicht angemessen bewerten. Dies gilt sicherlich für die Innovation im urbanen Wassermanagement. Wenn der Wasserpreis beispielsweise nicht angemessen festgelegt wird, erkennen die Märkte den Nutzen nicht, der sich aus Wassereinsparungen durch intelligente Wasserzähler oder eine nachhaltige Stadtplanung ergibt, und wenn Stadtbewohner sich der wasserbezogenen Risiken nicht bewusst sind, sind sie möglicherweise nicht dazu bereit, die Kosten einer höheren Wassersicherheit zu tragen. In OECD (2014) wird das Bewusstseinsdefizit in Bezug auf die Wasserrisiken in den Niederlanden behandelt. In diesem Kontext ergreifen die Regierungen zu Recht Schritte, um Marktversagen entgegenzutreten.

Im folgenden Abschnitt werden drei gemeinsame Hindernisse für disruptive Ansätze im Bereich des städtischen Wassermanagements in OECD-Ländern aufgeführt. Erstens können fragmentierte Institutionen die Anreize für die Verbreitung von Wasserinnovationen einschränken. Es ist nicht immer klar, wer für einen bestimmten Bereich zuständig – oder rechenschaftspflichtig – ist, insbesondere wenn die Frage Bereiche wie Stadtplanung, die Umwelt und die wirtschaftliche Entwicklung betrifft. Wie sollten als Parkplätze oder Straßen genutzte wasserdurchlässige Oberflächen beispielsweise im Kontext der Siedlungsentwässerung definiert werden – als wassertechnische Anlagen oder als Verkehrsinfrastruktur? Wer ist für die Bewirtschaftung zuständig? Wer ist für Fehler verantwortlich (vgl. die von Chocat (2013) aufgeworfenen Fragen)?

Zweitens werden disruptive Innovationen seit langem als Ersatz für bestehende Vermögenswerte und Infrastrukturen angesehen. Die Nachhaltigkeit zentralisierter Systeme wird durch die ungeordnete Entwicklung dezentraler Lösungen wahrscheinlich untergraben. Die Stadtplaner sind sich heute jedoch stärker der Tatsache bewusst, dass verschiedene Pfade nebeneinander existieren und koordiniert gesteuert werden müssen. Verbundsysteme führen normalerweise nicht zum Abbau zentralisierter Rohrleitungssysteme: Stattdessen ergänzen sich die beiden Systeme gegenseitig, sowohl um Redundanz zu gewährleisten, als auch aus Sicherheitsgründen.

Biggs et al. (2009) veranschaulichen, wie neue Technologien helfen können, Standorte für kleinere Systemeingriffe zu identifizieren. Der Endkundenversorger Yarra Valley Water kartiert die Energieintensität der Wasserver- und Abwasserentsorgung in den einzelnen Vorstädten mit Hilfe der raumbezogenen Informationsverarbeitung. Dadurch können Standorte ermittelt werden, an denen Faktoren wie Gefälle, Nachfrage und Entfernung von den Kläranlagen die Voraussetzung dafür schaffen, durch kleinere Systemeingriffe Energie zu sparen. Dies ermöglicht es Yarra Valley Water, durch ortsnahe Nachfragesteuerung oder Abwasserbehandlung die Kosten zu reduzieren. Diese standortspezifische Erfassung der Ressourcennachfrage eröffnet sowohl den Bauträgern als auch den Versorgungsunternehmen neue Möglichkeiten, die Kosten zu senken.

Kasten 3.7 **Nachrüstung mit einem nachhaltigen Entwässerungssystem – Das Wassereinzugsgebiet der Stadt Cromer im Vereinigten Königreich**

Swan (2010) untersucht, wie der Ausbau einer Stadt die Kapazität der Entwässerungsinfrastruktur, Regenwasser zu sammeln und zu behandeln, beeinflusst. Der Autor vergleicht alternative Methoden zur Abschwächung von Überschwemmungsrisiken, die sich aus der Ausweitung versiegelter Oberflächen im Wassereinzugsgebiet der Stadt Cromer im Vereinigten Königreich ergeben.

- Herkömmliche Stauraumkanäle: Eine gängige herkömmliche Lösung für Überschwemmungen in Cromer wäre der Bau von Entlastungskanälen im Kanalisationssystem (z.B. in der Form eines Betonstauraums oder überdimensionierter Abwasserrohre), um überlaufendes Regenwasser zu speichern und zu einem späteren Zeitpunkt wieder in die Kanalisation abzugeben und zur Behandlung oder Entsorgung zu leiten.
- Nachrüstung mit nachhaltigen Entwässerungssystemen: Die einfachste Option besteht in diesem Kontext darin, große Immobilien von den Regenwasserkanälen abzukoppeln und das abfließende Regenwasser stattdessen mit nachhaltigen Entwässerungssystemen zu bewältigen. Die Bodenbedingungen in Cromer ermöglichen sowohl Infiltration als auch speicherbasierte nachhaltige Entwässerungstechniken.
- Hybride Option: Diese Vorgehensweise kombiniert die beiden vorhergehenden Optionen, um Überschwemmungsproblemen in Wassereinzugsgebieten entgegenzuwirken.

Swan kommt zu dem Schluss, dass nachhaltige Entwässerungssysteme machbar und zielführend sind und die Mobilisierung von privatem Kapital ermöglichen, und er stellt fest, dass der Einsatz nachhaltiger Entwässerungstechniken im Rahmen eines „planungsbasierten Ansatzes", der für alle innerhalb eines anfälligen städtischen Wassereinzugsgebiets vorgelegten neuen Planungsvorschläge (sowohl Neubauten auf der grünen Wiese als auch die Sanierung von Brachflächen) die schrittweise Einführung strengerer Abflussbeschränkungen vorsieht, langfristig eine nachhaltigere Option für die Reduzierung des in die Kanalisation geleiteten Regenwassers und der damit verbundenen Probleme darstellen kann. Diese Vorgehensweise würde darüber hinaus einen Teil der Kosten von den Kanalisationsbetreibern auf die lokalen Bauträger verlagern (Swan, 2010).

Aus Swans Analyse geht hervor, dass nachhaltige Entwässerungsoptionen trotz ihrer relativen Vorteile nur schwer umzusetzen sind, weil das derzeitige Regulierungs- und Finanzierungsumfeld im Vereinigten Königreich provisorische Lösungen für städtische Entwässerungsprobleme fördert.

Quelle: Swan (2010), „How increased urbanisation has induced flooding problems in the UK: A lesson for African cities?", *Physics and Chemistry of the Earth*, Vol. 35, S.643-647.

Drittens sind die Regulierungsrahmen und Finanzierungsmechanismen stärker auf die vorherrschenden Infrastrukturen ausgerichtet, so dass die bestehenden Technologien manchmal begünstigt oder vorgeschrieben werden (wie von UNEP, 2014, und Green, OECD 2013a, festgestellt). In Kasten 3.7 wird ein Fall aus dem Vereinigten Königreich beschrieben.

Konkrete Hindernisse für die Verbreitung von Verbundsystemen

Verbundsysteme haben auch Schwachstellen und sind sicherlich nicht in jedem Kontext zielführend. Bei Wassermangel verhindert eine dezentrale Wasserspeicherung beispielsweise die Zuteilung der verfügbaren Ressourcen an die Orte, wo sie am dringendsten benötigt werden. Ebenso kann eine unsystematische nachhaltige Siedlungsentwässerung im Fall von Überschwemmungen schädliche Auswirkungen haben, wenn auf der Ebene des Wassereinzugsgebiets kein koordiniertes Vorgehen gegen Spitzenabflusswerte in Flüssen möglich ist.

Der Verbreitung zielführender Verbundsysteme stehen mehrere Hindernisse im Weg. Erstens können sie die bestehenden zentralisierten Systeme schwächen, wenn die wohlhabendsten Verbraucher das zentrale Netz verlassen und dies bei den betreffenden Versorgungsunternehmen zu Einnahmeeinbußen führt. Dies ist ein Problem, weil Verbundsysteme am besten in Kombination mit zentralisierten Rohrleistungssystemen funktionieren. Die Versorgungsunternehmen und die Stadtverwaltungen könnten zögern, Optionen zu untersuchen, die die Einnahmenbasis ihrer bestehenden Netze beeinträchtigen, wenn sie keine alternativen Einnahmequellen finden (vgl. die Erörterung in Kapitel 2).

Zweitens werfen Verbundsysteme Haftungsfragen auf: Wer ist für die auf Gebäude- oder Kreisebene erbrachten Dienstleistungen verantwortlich und rechenschaftspflichtig? In Frankreich ist der Bürgermeister für die Qualität des an die Bürger der Stadt gelieferten Wassers zuständig. Die Verantwortung für mehrere Verbundsysteme zu übernehmen, die unterschiedlich groß sind und Wasser unterschiedlicher Qualität für spezifische Zwecke liefern, kann schwieriger sein. Die Rechenschaftspflicht stellt eine Herausforderung dar, weil Verbundsysteme die Fähigkeit erfordern, die Qualität mehrerer Wasserströme auf verschiedenen Ebenen zu überwachen und zu kontrollieren.

Drittens verdeutlichen Verbundsysteme die Komplexität von Fragen, die mit Skaleneffekten zusammenhängen. Im städtischen Wassermanagement werden technische Skaleneffekte realisiert, da es normalerweise billiger ist, eine große anstatt mehrerer kleinerer Kläranlagen zu betreiben – was durch Systemvorteile ausgeglichen werden kann, da die durch den Ausbau zentralisierter Infrastrukturen entstehenden Kapitalkosten durch Behandlungs- und Wiederverwendungstechnologien oder nachhaltige Siedlungsentwässerung verringert werden können. Sie können jedoch energieaufwendiger sein, da auch hier Skalenvorteile erzielt werden. Japan – wo nach dem Zweiten Weltkrieg große Flächen nicht an das Abwassersammlungs- und -behandlungssystem angeschlossen waren – konnte ausgiebig auf verschiedene Techniken des Vor-Ort-Recycling zurückgreifen.

Biggs et al. (2009) berichten über Forschungsarbeiten, die verdeutlichen, wie schwierig es ist, die angemessene Größenordnung der Abwasserbehandlung zu definieren. Forscher verglichen vier verschiedene dezentrale, auf unbebauten städtischen Flächen errichtete Abwasserbehandlungssysteme mit einem zentralisierten Referenzfall. In einer Konzeption, die vier Abwasserbehandlungsanlagen mit der dezentralen Wiederverwendung von Grauwasser kombinierte, konnte die Nachfrage nach Abwasserbehandlung durch die Aufspaltung der Abwasserströme an der Quelle um 65% gesenkt werden. In einer anderen Systemkonzeption wurde das gesamte Abwasser in 32 vernetzten Abwasserbehandlungsanlagen aufbereitet und anschließend durch ein drittes Rohr zurückgeleitet, wodurch die Trinkwassernachfrage in Wohnimmobilien um ein Drittel zurückging und der Energieverbrauch im Vergleich zur zentralisierten Option um 6% reduziert wurde. Die Verbesserung der Energieeffizienz war auf den niedrigeren Energiebedarf vieler kleinerer Abwasserbehandlungsanlagen und die Nutzung von recyceltem Wasser (was den Energieverbrauch der Pumpen reduzierte) zurückzuführen. Eine ähnliche Option unter Einsatz von 315 kleineren Abwasserbehandlungsanlagen war weniger energieeffizient – was darauf hindeutet, dass die Effizienz des Abwasserbehandlungssystems (bei diesem Standort) mit zunehmender Dezentralisierung bis zu einem bestimmten Punkt zunahm, bevor sie wieder zurückging.

Diese Analyse bestätigt die bereits angesprochene Feststellung, dass jede städtische Wassermanagementtechnik Zielkonflikte zwischen Wasser-, Energie- und Landnutzung verursacht. Daraus folgt, dass eine optimale Kombination aus zentralisierten und Verbundsystemen eine Reflexion über die mit diesen drei Dimensionen verbundenen Externalitäten erfordert.

Hindernisse für die Verbreitung grüner Infrastrukturen

Green (OECD, 2013a) identifiziert konkrete Hindernisse für die Verbreitung grüner Infrastrukturen für das urbane Wassermanagement.

- Die größten Probleme bestehen in dicht besiedelten Gebieten (Innenstädte), wo grüne Infrastrukturen am schwierigsten umzusetzen sind, weil nur wenig Raum für das Wassermanagement zur Verfügung steht. Die Komplexität wird durch den bestehenden Gebäudebestand noch erhöht, da grüne Infrastrukturen eine Nachrüstung erforderlich machen. In Kapitel 2 wird darauf hingewiesen, dass nachhaltige Siedlungsentwässerung im Vereinigten Königreich bei Bauvorhaben auf der grünen Wiese zunimmt, in bestehenden städtischen Gebieten aber weniger Berücksichtigung findet (Swan, 2010). Malmö, Philadelphia und Portland gehören zu den Städten, in denen wasserdurchlässige Oberflächen erweitert und Abschwemmungen begrenzt werden.
- Wie oben erwähnt, sind die Entscheidungsträger mit Zielkonflikten im Hinblick auf Wasser-, Energie- und Landnutzungsfragen konfrontiert, z.B. wenn die einzige Fläche, die für das Siedlungswachstum oder die wirtschaftliche Entwicklung zur Verfügung steht, ein Überschwemmungsgebiet ist, oder wenn Steigerungen der Wassereffizienz von Haushaltsgeräten zusätzliche Energie erfordern.

Diese Hindernisse sind auf Lock-in-Effekte zurückzuführen, die definiert werden als Effekte, die auftreten, wenn Städte stark auf komplexe Infrastruktursysteme zugeschnitten sind und die damit verbundenen Kompetenzen, Kenntnisse und Fertigkeiten so dominant sind, dass der Umstieg auf effizientere alternative Technologien nur schwer durchzuführen ist (Suzenet et al., 2002). Lock-in-Effekte finden ihren Niederschlag in Schwierigkeiten, neue Technologien außerhalb von Bauvorhaben auf der grünen Wiese einzuführen.

Mehrere Faktoren machen grüne Infrastrukturen für politische Entscheidungsträger besonders unattraktiv.

- Es mangelt an Wasserdaten; die Kapazitäten zur Messung, Berechnung und Modellierung der Wasserführung in Flüssen sind begrenzt, wodurch es schwierig wird, die Nutzeffekte grüner Infrastrukturen zu bestimmen und zu beurteilen.
- Unsicherheit sowie Betriebs-, Instandhaltungs- und Sicherheitskosten führen zu Zurückhaltung gegenüber innovativen Vorgehensweisen.
- Während großangelegte technische Maßnahmen für die Politikverantwortlichen und Stadtbewohner leicht als unmittelbare und sichtbare Antworten auf Wasserrisiken erkennbar sind, senden grüne Infrastrukturen nicht das gleiche Signal.
- Grünflächen werden nicht angemessen bewertet. In einem Bericht an das Ministerium für Umwelt, Ernährung und Angelegenheiten des ländlichen Raums und an das Ministerium für Gemeinwesen und Kommunalverwaltung im Vereinigten Königreich verweist Forest Research (2010) auf belastbare Belege, dass Grünflächen positive Auswirkungen auf die wirtschaftliche Erneuerung der Region haben können, insbesondere im Hinblick auf die Schaffung von Arbeitsplätzen, Unternehmensgründungen, steigende Landpreise und die einfließenden Direktinvestitionen. Die Qualität und die Quantität des Datenmaterials sind jedoch vergleichsweise niedrig und könnten durch weitere Fallstudien erhöht werden.

Die wirtschaftlichen Argumente für grüne Infrastrukturen können schwach sein – weniger auf Grund der intrinsischen Leistungsfähigkeit dieser Infrastrukturen, als vielmehr wegen des Mangels an historischen Daten. Die ökonomische Analyse grüner Infrastrukturen ist komplex, und es gibt häufig keine Daten zu den Kosten und Nutzeffekten früherer Projekte.

Die positiven Zusatzeffekte können zahlreich sein, sind jedoch schwer zu beurteilen und zu beziffern; so können grüne Infrastrukturen beispielsweise dem Klimaschutz dienen, da sie Kohlenstoff speichern und den städtischen „Wärmeinseleffekt" reduzieren. In der Studie des UNEP (2014) wird feststellt, dass der Wert und die Nutzeffekte grüner Infrastrukturen im Zeitverlauf auch steigen können, wenn sich die Bodenqualität verbessert und die Vegetation aufblüht. Dadurch wird die Beurteilung ihrer Vorteile noch weiter erschwert, was einen Nachteil gegenüber grauen Infrastrukturen darstellt.

Überwindung der Hindernisse für innovatives urbanes Wassermanagement

In diesem Abschnitt werden Strategien analysiert, die zur Verbreitung innovativer Ansätze im Hinblick auf das urbane Wassermanagement beitragen. Betont werden insbesondere: *a)* Chancen für innovatives Wassermanagement, die sich aus Initiativen in anderen Bereichen ergeben – es kann also zu opportunistischen Nebeneffekten kommen, *b)* die Vorteile, die aus der Kombination mehrerer Politikinstrumente resultieren, *c)* die Notwendigkeit, die städtische Wassergovernance anzupassen, wobei sowohl auf zentraler wie auf lokaler Ebene das Zusammenspiel zwischen den in Kapitel 1 aufgeführten vier Säulen betont wird, und *d)* Chancen, die sich aus der derzeitigen Finanzkrise ergeben.

Synergien mit anderen Politiken

Die Städte können bei der Förderung eines innovativen Wassermanagements eine entscheidende Rolle spielen. Das vorstehend erwähnte Syracuse-Projekt[7] untersuchte die Strategien ausgewählter Städte, ein innovatives Wassermanagement einzuführen. Dem Projekt zufolge entstehen Verbundsysteme entweder durch den Einsatz von Bürgerinitiativen zur Verbesserung der Dienstleistungsqualität bei Versagen des Zentralsystems oder durch Demonstrationsprojekte in Städten, die lokale Kapazitäten präsentieren oder sich als „grün" etablieren möchten (wie Stockholm und Vancouver).

Green (OECD, 2013a) verweist auf die bei der erfolgreichen Umsetzung grüner Infrastrukturen für das urbane Wassermanagement gemachten Erfahrungen und legt dar, dass grüne Infrastrukturen häufig von Initiativen profitieren, die nicht direkt auf das städtische Wassermanagement abzielen.

- Flusssanierung oder die Reduzierung versiegelter Oberflächen können indirekt auf Regulierungen in Bezug auf die Anpassung an den Klimawandel (in London und New York) oder auf Bestimmungen über Wasserverschmutzung durch überlaufende Mischkanäle (in den Vereinigten Staaten) zurückzuführen sein.
- Die Einbindung des Wassermanagements in die Raumplanung und die Bauaufsicht stellt eine zukunftsweisende Lösung dar. In Deutschland liegt die Zuständigkeit für die Raumplanung und die Bauaufsicht im Bereich der Wasserdienstleistungen, einschließlich Oberflächenentwässerung, bei den Kommunen.

Dies greift einen Aspekt auf, den Lloyd Owen (2006) in der Überprüfung der Ländererfahrungen hervorgehoben hat (vgl. den vorigen Abschnitt), z.B. dass die Verbreitung intelligenter Wassersysteme eine unbeabsichtigte Folge von damit nicht in Zusammenhang stehenden Initiativen (wie beispielsweise die Öffnung der Märkte für gewerbliche Wassernutzer in Schottland) sein kann.

Kombination verschiedener Politikinstrumente

Green (OECD, 2013a) stellt fest, dass lokale Initiativen, die zur Einführung eines innovativen urbanen Wassermanagements führen, mehrere Instrumente kombinieren:

Kasten 3.8 **Das *Comprehensive Water Reuse Programme* der Stadt New York**

Das *Comprehensive Water Reuse Programme* der Stadt New York gewährt für Gebäude, die mit einem umfassenden Wasserwiederverwendungssystem ausgestattet sind, eine 25%ige Reduktion der Wasser- und Abwassergebühren. Ein derartiges System kann in einem Gebäude Schwarzwasser (d.h. Sanitärabwasser) oder Grauwasser (d.h. Abwasser aus Waschräumen, Duschen und Waschmaschinen) sammeln, behandeln und recyceln. Voraussetzung für die Förderung ist eine Reduzierung der Basisnachfrage nach Trinkwasser um mindestens 25%. Der in dem Programm festgelegte Basiswert beträgt bei Wohngebäuden 60 Gallonen pro Person und Tag und für den internen Verbrauch in einem Bürogebäude 10 Gallonen pro Beschäftigten und Tag.

Das 2004 eingeführte Programm ist eine effektive indirekte Subvention für private Wasserwiederverwendungssysteme. Schätzungen zufolge würde die Programmteilnahme die Betriebskosten in gemischt genutzten Gebäuden mit hohem Wasserverbrauch bis 2012 um mehr als 1 Mio. US-$ pro Jahr und bis 2015 um fast 3 Mio. US-$ pro Jahr senken.

Quelle: New York City Environmental Protection, *Comprehensive Water Reuse Program*; *http://www.nyc.gov/html/dep/pdf/waterreuse.pdf*.

Informationskampagnen über den erwünschten Wandel, Demonstrationsprojekte (Symbole sind wichtig) und Regulierungen. In Toronto waren Regulierungen erforderlich, um die Abkopplung der Regenfallrohre von der Kanalisation zu beschleunigen, ein entscheidender Schritt, um den Abfluss von Regenwasser zu reduzieren und das Risiko überlaufender Kanalisationsnetze zu mindern.

Ökonomische Instrumente spielen eine besondere Rolle. Einerseits können gut konzipierte Tarife Ressourcenknappheit signalisieren und einige der mit einer erhöhten Wasserversorgungssicherheit und besseren Wasserdienstleistungen verbundenen Vorteile widerspiegeln. Andererseits können zweckdienliche, gezielte und befristete Subventionen zur Förderung eines innovativen Wassermanagements kostengünstiger sein als der Ausbau traditioneller Infrastrukturen. General Electric (2011) hat lokale Initiativen zur Förderung der Wasserwiederverwendung überprüft und die Bedeutung von Rabatten und Tarifsenkungen hervorgehoben. Das *Comprehensive Water Reuse Programme* der Stadt New York ist ein gutes Beispiel für eine strategische Tarifsenkung im Kontext eines einheitlichen Volumentarifs (Kasten 3.8).

Anpassung der städtischen Wassergovernance

Wie bereits dargelegt, erfordert die Umsetzung eines innovativen Wassermanagements auf Stadtebene eine Anpassung der städtischen Wassergovernance. Die Städte können die Möglichkeiten eines innovativen urbanen Wassermanagements systematischer ausschöpfen, wenn fragmentierte Institutionen dazu in der Lage sind zusammenzuarbeiten und das Gesamtbild vor Augen haben (Wasser-, Energie- und Landnutzung), wenn die Städte mit ihrem Umland zusammenarbeiten können und wenn die Interessenträger ihre Präferenzen zum Ausdruck bringen können.

Die Stadt Rotterdam verdeutlicht diesen Sachverhalt. Van der Brugge und de Graaf (2010) argumentieren, dass der Übergang zu einer wassersensiblen Stadtentwicklung in Rotterdam durch eine Kombination aus politischen und institutionellen Innovationen ermöglicht wurde. Die stadtweite Umsetzung einer geplanten Infrastruktur erfordert jedoch außerdem einen neuen institutionellen Rahmen in Bezug auf Investitionen, Betrieb und Instandhaltung: Sie erfordert entweder eine Ausweitung der Befugnisse der bestehenden

Behörden oder die Einrichtung einer neuen Behörde bzw. neuer Kooperationsmechanismen für den Betrieb und die Instandhaltung einer von mehreren Interessenträgern entwickelten Infrastruktur (van der Brugge und de Graaf, 2010).

Chancen, die sich aus der derzeitigen Finanzkrise ergeben

Die derzeitige Finanzkrise eröffnet Chancen für kostengünstige alternative Technologien (vgl. Kapitel 2). So stellte beispielsweise das *US Army Corps of Engineers* (USACE)[8] vor kurzem fest, dass die Kürzungen der Bundesmittel für den Bau von Hochwasserschutzanlagen Chancen für eine Ausweitung nichtbaulicher Optionen des Hochwasserrisikomanagements eröffnen, die effizienter, kostengünstiger und umweltfreundlicher sind. Viele dieser Strategien werden seit Jahren in vielen Teilen des Landes erfolgreich angewendet. Sie werden jedoch nicht immer umfassend umgesetzt, weil der Schwerpunkt im Bereich des Hochwasserschutzes traditionell auf großangelegten Ingenieurbauprojekten liegt. Die heutige angespannte Haushaltslage eröffnet dem USACE die Chance, im Bereich der technischen Informationen und anderer Unterstützungsleistungen enger mit den lokalen Gebietskörperschaften zusammenzuarbeiten (National Research Council, 2012).

Die Strategie des USACE unterstreicht mehrere bereits angesprochene Punkte in Bezug auf die (implizite) Begünstigung bestehender Technologien, die Notwendigkeit eines Informationsaustauschs über die potenziellen Nutzeffekte grüner Infrastrukturen und die erforderliche Koordinierung lokaler und nationaler Initiativen.

Anmerkungen

1. Eine Publikation der Europäischen Kommission erläutert, dass die Membrantechnik in der Wasserbehandlung zum Einsatz kommt, indem selektiv durchlässige Barrieren genutzt werden, deren Poren durchlässig für Wassermoleküle sind, aber klein genug, um ein je nach Art der Membran unterschiedlich breites Spektrum an Partikeln und gelösten Verbindungen herauszufiltern – Europäische Kommission (2010), *Membrane technologies for water applications. Highlights from a selection of European research projects*, Luxemburg, *http://ec.europa.eu/research/environment/pdf/membrane-technologies.pdf*.
2. *http://energiefabriek.com/deutsch*.
3. Disruptive Innovation, ein von Clayton Christensen geprägter Begriff, bezeichnet einen Prozess, bei dem sich Produkte oder Dienstleistungen zunächst bei einfachen Anwendungen am unteren Ende des Marktes durchsetzen, bevor sie in ein gehobeneres Marktsegment vordringen und schließlich etablierte Wettbewerber verdrängen. Wegen näherer Informationen siehe: *www.claytonchristensen.com/key-concepts/#sthash.ha6Ofoh0.dpuf*.
4. Redundanz wird hier definiert als „Komponente eines Systems, die nicht zwingend erforderlich ist, aber integriert wird für den Fall, dass eine andere Komponente ausfällt" (*Concise Oxford Dictionary*).
5. *http://www.safege.com/en/syracuse-2/*.
6. *www.ruimtelijkeadaptatie.nl*.
7. *http://www.safege.com/en/syracuse-2/*.
8. Das USACE ist für Hochwasserrisikomanagement und Wasserinfrastruktur zuständig.

Literaturverzeichnis

ATSE (2012), *Sustainable Water Management. Securing Australia's Future in a Green Economy*, Australian Research Council, Academy of Technological Sciences and Engineering, Melbourne.

Brady, J. und N.F. Gray (2013), "Analysis of water pricing in Ireland and recommendations towards a more efficient water sector", *Water Policy*, IWA Publishing, Vol. 15, S. 435-437.

Biggs, C. et al. (2009), "Distributed Water Systems: A networked and localised approach for sustainable water services", *Business Intelligence and Policy Instruments*, Victorian Eco-innovation Lab, University of Melbourne, *www.ecoinnovationlab.com/website/wp-content/attachments/234_Distributed-Water-Systems.VEIL.pdf*.

Brugge, R. (van der) und R. Graaf (de) (2010), "Linking water policy innovation and urban renewal: the case of Rotterdam, the Netherlands", *Water Policy*, Vol. 12, S. 381-400.

Chocat, B. (2013), «Une intelligence au cœur de la ville de demain", *Les Cahiers de l'Eau*, Vol. 2, Suez Environnement, November.

Europäische Kommission (2013), *Grüne Infrastruktur (GI) – Aufwertung des europäischen Naturkapitals*, COM/2013/0249 final, Europäische Kommission.

Fernandez, J.E. (2014), "Urban Metabolism. City Typologies", Vortrag bei der 2014 MIT Europe Conference, Brüssel, 21. Mai 2014.

Forest Research (2010), *Benefits of Green Infrastructure. Report by Forest Research*, Farnham.

General Electric (2011), *Creating Effective Incentives for Water Reuse and Recycling*, General Electric Company.

Gleick, P. (2002), "Water management: Soft water paths", *Nature*, Vol. 418, S. 373 (25. Juli 2002), *doi: 10.1038/418373a*.

Grant, S.B. et al. (2012), "Taking the 'Waste' Out of 'Wastewater' for Human Water Security and Ecosystem Sustainability", *Science*, Vol. 337(6095), S. 681-686.

I2O (2012), "i2O Water helps Veolia water save 1.5 million litres of water a day", i2O, *http://www.i2owater.com/veolia-water-saves-1-5-million-litres-of-water-a-day-with-i2o/*.

ITU (2014), *Technical Report on Smart Water Management in Cities*, Internationale Fernmeldeunion, Genf.

Lloyd Owen, D. (2011), "Infrastructure Needs for the Water Sector", unveröffentlichtes Paper, erstellt für die OECD in Vorbereitung für den OECD-Bericht *Water Security for Better Lives*, OECD Publishing, Paris.

Makropoulos, C.K. und D. Butler (2010), "Distributed Water Infrastructure for Sustainable Communities", *Water Resources Management*, Vol. 24, S. 2795-2816.

Matsui, S. et al. (2001), "Emerging Paradigms in Water Supply and Sanitation", in Maksimovic, C. und J.A. Tejada-Guibert (Hrsg.), *Frontiers in Urban Water Management – Deadlock or Hope*, S. 229-263.

OECD (2014), *Water Governance in the Netherlands. Fit for the future?*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264102637-en*.

OECD (2013a), *Barriers to, and Incentives for, the Adoption of Green Water Infrastructure*, OECD, Paris, *www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/EPOC/WPBWE/RD%282013%298&docLanguage=En*.

OECD (2013b), *New Modes of Water Supply and Sanitation Management and Emerging Business Models*, OECD, Paris, *www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/EPOC/WPBWE/RD%282013%297&docLanguage=En*.

OECD (2013c), *Water Security for Better Lives*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264202405-en*.

OECD (2012), "Policies to Support Smart Water Systems. Lessons from Countries Experience", von David Lloyd Owen für die OECD erstelltes unveröffentlichtes Paper.

OECD (2011), *Better Policies to Support Eco-innovation*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264096684-en*.

OECD (2009), *Alternative ways of providing water. Emerging options and their policy implications*, OECD, Paris, *www.oecd.org/env/resources/42349741.pdf*.

OECD (2006), *Infrastructure to 2030. Telecom, Land Transport, Water and Electricity*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264023994-en*.

Porse, E.C. (2013), "Stormwater Governance and Future Cities", *Water*, Vol. 5, S. 29-52.

Steen, P. (van der) (2011), *Application of Sustainability Indicators within the Framework of Strategic Planning for Integrated Urban Water Management*, SWITCH Deliverable 1.1.7.

Steen, P. (van der) und C. Howe (2009), "Managing water in the city of the future; strategic planning and science", *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, Vol. 8, S. 115-120.

Swan, A. (2010), How increased urbanisation has induced flooding problems in the UK/a lesson for African cities?, *Physics and Chemistry of the Earth*, Vol. 35, S. 643-647.

Tjandraatmadja, G. et al. (2005), "Rethinking Urban Water Systems – Revisiting Concepts in Urban Wastewater Collection and Treatment to Ensure Infrastructure Sustainability", *Water Science and Technology*, Vol. 5(2), S. 145-154.

UNEP (2014), *Green Infrastructure Guide for Water Management: Ecosystem-based management approaches for water-related infrastructure projects*, Umweltprogramm der Vereinten Nationen.

USEPA (2002), *Onsite Wastewater Treatment Systems Manual*, EPA/625/R-00/008, US Environmental Protection Agency, Washington, DC.

USEPA (2010), *Green Infrastructure Case Studies: Municipal Policies for Managing Stormwater with Green Infrastructure*, EPA Office of Wetlands, Oceans and Watershed, Washington, DC.

© OECD 2015

Kapitel 4

Zusammenarbeit zwischen Stadt und Land beim Wassermanagement

Da sich die meisten Städte ihre Wassereinzugsgebiete mit ländlichen Gemeinden teilen, muss bei einem effizienten und umweltverträglichen urbanen Wassermanagement das Zusammenwirken von städtischem und ländlichem Wasserverbrauch berücksichtigt werden.

Kapitel 4 befasst sich mit den Herausforderungen, die es in diesem Bereich zu bewältigen gilt. Dabei geht es vor allem um die zunehmend notwendige Koordinierung mit den Wasserverbrauchern im Umland. Es wird untersucht, welche Vorteile eine solche verbesserte Koordinierung bringt und welche Optionen sich den Städten bieten, um diese Vorteile zu nutzen.

Die statistischen Daten für Israel wurden von den zuständigen israelischen Stellen bereitgestellt, die für sie verantwortlich zeichnen. Die Verwendung dieser Daten durch die OECD erfolgt unbeschadet des Status der Golanhöhen, von Ost-Jerusalem und der israelischen Siedlungen im Westjordanland gemäß internationalem Recht.

Kernaussagen

Viele Städte im OECD-Raum teilen sich ihre Wasserressourcen mit dem Umland, weshalb sie zur Verwirklichung ihrer Ziele für das Wassermanagement zunehmend gezwungen sind, sich mit den Wasserverbrauchern in ländlichen Gebieten abzustimmen. Insbesondere drei Herausforderungen für das Wassermanagement – zunehmender Wettbewerb um Wasservorräte (Wasserknappheit), Hochwasserrisiken (Wasserüberfluss) und Schutz der Qualität der Süßwasservorkommen (Wasserverschmutzung) – dürften sich besser bewältigen lassen, wenn die Koordinierung zwischen städtischen und flussaufwärts gelegenen ländlichen Gemeinden gewährleistet ist.

Durch Zusammenarbeit ist es möglich, das Wassermanagement jeweils auf der passenden räumlichen Ebene anzusiedeln: Sowohl die Ursachen der Probleme als auch die Konsequenzen der gewählten Maßnahmen zu ihrer Bewältigung haben erhebliche Auswirkungen auf verschiedene Gebiete, Verwaltungsebenen und Wirtschaftssektoren. Zudem kann durch Kooperation das Risikomanagement jeweils den Akteuren übertragen werden, die dazu am besten in der Lage sind. Programme zum Schutz der Wassereinzugsgebiete stützen sich z.B. auf die Kapazität der Landwirte, Umweltbelastungen zu vermeiden, die flussabwärts eine kostspielige Wasserbehandlung erforderlich machen würden.

Die Städte des OECD-Raums verfolgen bei der Koordinierung des Wassermanagements mit dem Umland eine Vielzahl verschiedener Ansätze. Häufig handelt es sich um maßgeschneiderte Mechanismen zur Einbeziehung der betroffenen Akteure und Verwirklichung klar definierter Ziele. Bevor Städte über den existierenden Regulierungsrahmen hinausgehende Maßnahmen ergreifen können, müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein. Ihre Stellung und ihr Handlungsfreiraum im Gesamtrahmen des Wassermanagements spielen dabei ebenso eine entscheidende Rolle wie die Kosten und Vorteile einer Zusammenarbeit mit ländlichen Gebieten. Komplexere Kooperationsvereinbarungen sind mit hohen Transaktionskosten verbunden, was ein Hindernis für ihre weitere Verbreitung ist. Anreizmechanismen und grundlegende Governanceprinzipien sind daher unerlässlich, um den Erfolg der Kooperation zu sichern – ganz gleich, welcher Ansatz gewählt wird –, denn sie wirken vertrauensbildend.

Ob und wie Städte mit dem Umland zusammenarbeiten sollten, muss in der Praxis auf Einzelfallbasis entschieden werden. Vielversprechend sind flexible und anpassungsfähige Konzepte, die den eigentlichen Ursachen der Probleme Rechnung tragen, denen sie zu begegnen suchen (z.B. Klimaschwankungen und Bevölkerungswachstum).

Einleitung

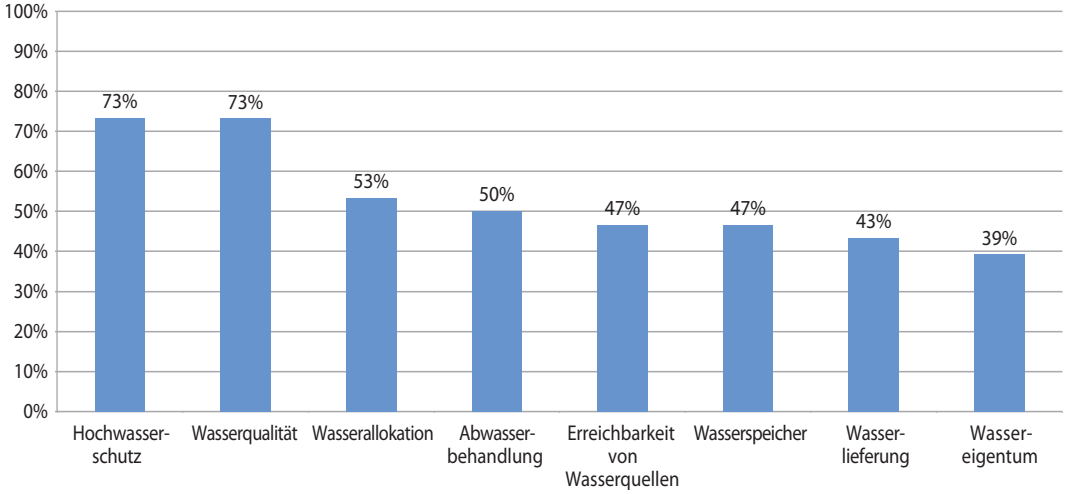
Für ein effizientes und umweltverträgliches urbanes Wassermanagement muss das Zusammenwirken von städtischem und ländlichem Wasserverbrauch berücksichtigt werden. Die meisten Städte teilen sich ihre Wassereinzugsgebiete mit ländlichen Gegenden, die eine andere Bevölkerungs- und Wirtschaftsstruktur aufweisen und mit anderen Problemen und Infrastrukturanforderungen konfrontiert sind. Insbesondere die Landwirtschaft ist ein großer Flächen- und Wasserverbraucher. Auf sie entfielen im OECD-Durchschnitt im Zeitraum 2008-2010 36% der gesamten Flächenbeanspruchung und 44% der Süßwassernutzung der Länder (OECD, 2013a). Daher kann sie eine entscheidende Rolle für ein nachhaltiges urbanes Wassermanagement spielen[1].

Verschiedene Faktoren sorgen für Interdependenzen zwischen Städten und ihrem Umland im Bereich des Wassermanagements. Die OECD-Erhebung zur städtischen Wassergovernance (OECD, 2015a) nennt mindestens acht wichtige Fragen, die eine Zusammenarbeit zwischen Stadt und Land erforderlich machen (Abb. 4.1). Diese Fragen beziehen sich explizit auf drei der vier Herausforderungen der Wasserversorgungssicherheit aus Kapitel 1:

- Wasserknappheit: Voraussichtliche Intensivierung des Wettbewerbs um Wasserressourcen, insbesondere im Kontext der Unsicherheit über die Wasserversorgung, die infolge des Klimawandels zunimmt.
- Wasserüberfluss: Eindämmung des Überschwemmungsrisikos, das in Zukunft steigen dürfte.
- Wasserverschmutzung: Einhaltung angemessener Standards für die Wasserqualität, sowohl bezogen auf die Trinkwasserversorgung als auch auf Ökosystemleistungen.

Zwischen städtischen und ländlichen Wasserverbrauchern bestehen sehr starke ökologische und ökonomische Beziehungen, u.a. in Form von Lieferungen von Agrar- und Industrieerzeugnissen, Personenbewegungen, Informationsaustausch und Ökosystemleistungen zwischen den beiden geografischen Räumen. Diese starken wirtschaftlichen Wechselbeziehungen auf regionaler Ebene könnten als Plattform zur Bewältigung der drei Herausforderungen für die

Abbildung 4.1 **Interdependenzen zwischen Städten und ihrem Umland**



Anmerkung: Die Ergebnisse basieren auf den Angaben einer Stichprobe von dreißig Befragten, die die jeweiligen Punkte als „sehr wichtig" bzw. „wichtig" betrachteten.
Quelle: OECD (2015a), *Water Governance in Cities*, OECD Publishing, Paris.

Wasserversorgungssicherheit genutzt werden. Zusammenarbeit wäre für alle Beteiligten von Vorteil: Die Städte könnten von Wassereinsparungen und Verbesserungen der Wasserqualität flussaufwärts profitieren und den Landwirten ihrerseits helfen, die Wasserressourcen optimal zu nutzen, indem sie Anreize für Verbesserungen der Versorgungssicherheit schaffen bzw. solche Verbesserungen honorieren. Die US-Umweltbehörde (USEPA, 2014) stellt fest, dass städtische Gewässer im Fall einer sinnvollen Bewirtschaftung Nutzeffekte für die Bevölkerung in städtischen ebenso wie in flussaufwärts gelegenen ländlichen Gemeinden haben können: Öffentliche Gelände an Fluss- oder Seeufern bieten Möglichkeiten zur Begegnung, zur Freizeitgestaltung und zur Umwelterziehung, und ein besserer Zugang zu Wasserstraßen kann die Entstehung neuer Arbeitsplätze und die Expansion lokaler Unternehmen fördern, sei es durch Sanierung verschmutzter oder brachliegender Grundstücke, Eröffnung neuer Geschäftslokale oder Wasserschutzanstrengungen, z.B. grüne Infrastrukturprojekte.

Durch Kooperation zwischen Stadt und Land ist es zudem möglich, das Wassermanagement jeweils auf der passenden räumlichen Ebene anzusiedeln, denn sowohl die Ursachen der Probleme als auch die gewählten Maßnahmen zu ihrer Bewältigung haben erhebliche Auswirkungen auf verschiedene Gebiete, Verwaltungsebenen und Wirtschaftssektoren. Außerdem können Städte u.U. eine gezieltere Politik verfolgen als dies mit nationalen oder regionalen Programmen möglich ist, womit sich die Kosten der Maßnahmen verringern. Ein gutes Beispiel hierfür sind Maßnahmen zur Eindämmung von Überschwemmungsrisiken, bei denen im Allgemeinen Wechselwirkungen und Risikoexternalitäten zu beachten sind. Werden Flussläufe flussaufwärts z.B. begradigt, können dadurch flussabwärts erhöhte Überschwemmungsgefahren entstehen, und auch Staudämme und bestimmte Formen der Flächennutzung im Umland können Auswirkungen auf das Überschwemmungsrisiko in städtischen Räumen haben.

Zusammenarbeit kann zudem die Steuerung von Wasserrisiken erleichtern, wenn die Risiken so verteilt werden, dass sie jeweils von den Akteuren getragen werden, die über die besten Möglichkeiten zu ihrer Bewältigung verfügen. Dadurch kann u.U. die Reaktions- und Anpassungsfähigkeit gegenüber Schocks verbessert werden (Programme zum Schutz der Wassereinzugsgebiete stützen sich z.B. auf die Kapazität der Landwirte, Umweltbelastungen zu vermeiden, die flussabwärts eine kostspielige Wasserbehandlung erforderlich machen würden). Städte und ihr Umland sehen sich außerdem erheblichen gemeinsamen – qualitativen und quantitativen – Unsicherheitsfaktoren im Zusammenhang mit der Bewirtschaftung der Wasserressourcen gegenüber. Ungewissheit kann z.B. hinsichtlich der Interaktionen zwischen Oberflächen- und Grundwasser sowie der regionalen Schadstoffverteilung bestehen.

In den folgenden drei Abschnitten dieses Kapitels werden drei Herausforderungen für die Wassersicherheit – *a)* Wettbewerb um knappe Wasserressourcen, *b)* Hochwasserrisikomanagement und *c)* Schutz der Wasserqualität vor Umweltbelastungen – in wirtschaftlicher Hinsicht analysiert. Risiken für die Resilienz der Ökosysteme werden dabei nicht explizit erörtert, sondern eher indirekt angesprochen. Für Hochwasserschutz und Wasserspeicherung können z.B. Überflutungsflächen, Feuchtgebiete und Prozesse der Grundwasserneubildung genutzt werden, während Wasserqualität und Abwasserbehandlung Auswirkungen auf die Resilienz des Süßwassersystems haben. Thema des vierten Unterabschnitts sind Partnerschaften als Mechanismen zur Umsetzung von Kooperationen zwischen Stadt und Land.

Die Analyse der oben genannten Herausforderungen für die Wasserversorgungssicherheit stützt sich auf konkrete Maßnahmen und Initiativen, die von Städten zusammen mit umliegenden Gemeinden umgesetzt wurden. Sie befasst sich nicht mit regionalen, nationalen oder internationalen Maßnahmen, die solche Herausforderungen in größerem Maßstab zu bewältigen suchen. In der Praxis spielen nationale oder supranationale Qualitätsstandards oft eine entscheidende Rolle im urbanen und periurbanen Wassermanagement, wo sie lokale

Politikinitiativen erleichtern oder umgekehrt erschweren können; auf sie wird hier jedoch nicht eingegangen, sofern die Kommunen keinen Einfluss auf ihre Gestaltung haben. Die hier beschriebenen Maßnahmen stützen sich häufig auf nationale Standards und ergänzen diese; teilweise handelt es sich auch um innovative Konzepte zur Überwindung spezifischer Probleme, mit denen sich die übergeordneten Maßnahmen und Standards nicht befassen.

Außerdem wird die Analyse maßstabsneutral durchgeführt, d.h. Unterschiede im Hinblick auf Größe, Kontext und sonstige Merkmale der Städte werden nicht berücksichtigt, sowohl im Interesse der Einfachheit als auch um allgemeine Schlussfolgerungen ziehen zu können. Diese Unterschiede haben allerdings Einfluss auf die Durchführbarkeit und Anpassungsfähigkeit – und möglicherweise auch auf die Wirksamkeit – der vorgeschlagenen Instrumente, weshalb sie an anderer Stelle untersucht werden sollten.

Steuerung des Wettbewerbs um Wasser zwischen städtischen und ländlichen Räumen

In Kapitel 1 wurde die Frage des Wettbewerbs zwischen den verschiedenen Wasserverbrauchern angesprochen, wobei auch diesbezügliche Prognosen erörtert wurden. Im OECD-Raum ist die Wasserkonkurrenz zwischen Städten und Landwirtschaft weniger stark als andernorts, da auf die Landwirtschaft dort nur 44% der Süßwasserentnahme entfallen, im Vergleich zu 70% weltweit (OECD, 2013a). Doch auch im OECD-Raum ist Wasser eine knappe Ressource, vor allem während Dürreperioden, und so wird das projizierte Wachstum des Wasserverbrauchs von Privathaushalten und Industrie zu Spannungen hinsichtlich der Wasserallokation für die Landwirtschaft führen. Dieser zunehmende Wettbewerb kann auch externe Effekte haben, insbesondere auf das Grundwasser (OECD, 2015b). Die Überbeanspruchung der Wasserressourcen kann zu Wasserschwund (in Wasserläufen und Seen), Versalzung und Bodensenkung führen, was Auswirkungen auf ländliche ebenso wie städtische Gemeinden haben kann. Zudem kann sie zu Grundwasserschwund führen, was langfristige Konsequenzen hat, z.B. in Form einer verringerten Resilienz landwirtschaftlicher ebenso wie urbaner Gebiete. Dieser Abschnitt befasst sich genauer mit möglichen Methoden zur Steuerung des Wettbewerbs um Wasser zwischen Stadt und Land.

Politikziele und Maßnahmen

Durch Wettbewerb erhält Wasser einen Knappheitswert. Die Verteilung des Wassers zwischen verschiedenen Regionen und Verbrauchern kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen (OECD, 2015c). Alle zur Verfügung stehenden Politikoptionen dienen indessen demselben Ziel: Sie sollen eine bestimmte Verteilung der Wasserentnahmerechte auf verschiedene Wirtschaftssubjekte gewährleisten. In Kasten 4.1 werden mögliche Lösungen für das Problem der Wasserallokation vorgestellt.

Die aus den verschieden Maßnahmen resultierende Wasserallokation sollte anhand der folgenden drei Kriterien beurteilt werden: Effizienz, Verteilungsgerechtigkeit und Nachhaltigkeit (OECD, 2015c). Diese Kriterien weisen jedoch nicht immer in dieselbe Richtung, was häufig zu erheblichen Zielkonflikten führt. Politische Entscheidungsträger müssen bei der Gestaltung der Maßnahmen für das Wassermanagement daher das richtige Gleichgewicht zwischen diesen drei Zielen finden (OECD, 2015c).

Durch eine sinnvolle Allokation können Effizienz und Gesamtnutzen des Wassers für die Gesellschaft maximiert werden. Dies setzt eine Äquivalisierung des Nettogrenznutzens für alle Wasserverbraucher voraus, was heißt, dass der Nutzen des Verbrauchs einer zusätzlichen Einheit Wasser für städtische und ländliche Regionen identisch sein sollte.

Kasten 4.1 **Methoden der Wasserallokation**

Bei einer exogenen Variation des Wasserdargebots setzt eine effiziente Allokation des Wassers für verschiedene Verbraucher eine Umverteilung der vorhandenen Wasservorräte voraus. Dies kann auf unterschiedliche Weise gewährleistet werden, z.B. durch öffentliche Zuteilung, gesetzliche Regelung von Wasserkonflikten, Anfechtung der bestehenden Wasserallokation vor Gericht, Enteignung durch die öffentliche Hand oder Umgestaltung wasserwirtschaftlicher Großprojekte zu Gunsten bestimmter Verbrauchergruppen.

Die möglichen Maßnahmen zur Steuerung des Wettbewerbs um Wasserressourcen unterscheiden sich hauptsächlich in Bezug auf den Grad der Intervention der öffentlichen Hand und die wirtschaftlichen Strukturen, auf die sie abzielen. In diesem Abschnitt werden vier Kategorien möglicher Maßnahmen untersucht, um den Wettbewerb um Wasser zwischen Stadt und Land so zu gestalten, dass er für beide Seiten gewinnbringend ist:

- Ordnungsrechtliche Instrumente („Command and Control"): technische Standards und Rationierungsmaßnahmen
- Wassersparmaßnahmen in städtischen und landwirtschaftlichen Gebieten
- Wirtschaftliche Instrumente: Wassergebühren und handelbare Wasserrechte
- Angebotsseitige Instrumente des Grundwassermanagements.

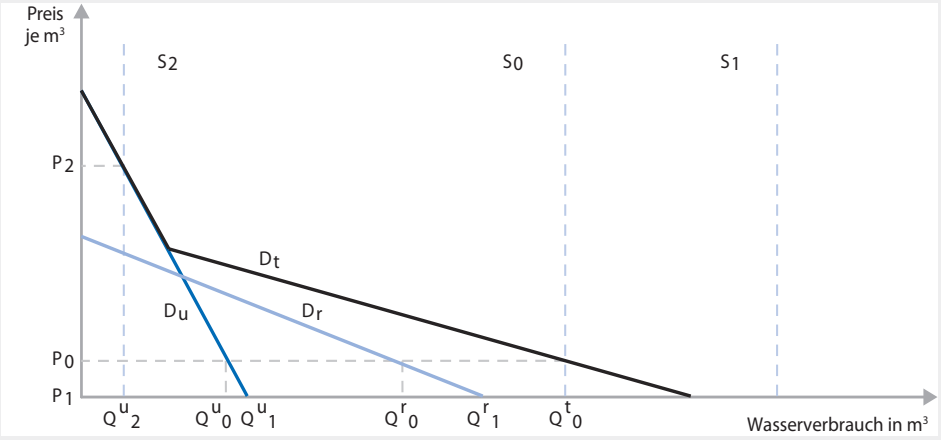
Die verschiedenen Maßnahmen zur Steuerung des Wettbewerbs sollten nicht als unabänderlich betrachtet werden; viele sinnvolle Maßnahmen können einander ergänzen und verschiedene Strategien verbinden. Außerdem ist eine Politikoption nicht zwangsläufig immer besser als eine andere. Wie erfolgreich eine Maßnahme ist, hängt entscheidend vom jeweiligen Kontext ab, z.B. vom Grad der Marktbildung oder vom Ausmaß der Wasserknappheit.

Quelle: Colby (1990), "Enhancing instream flow benefits in an era of water marketing", *Water Resources Research*, Vol. 26, S. 1113-1120; Olmstead, S. (2010), "The Economic of managing scarce water resources", *Review of Environmental Economics and Policy*, Vol. 4(3), S. 179-198; OECD (2015c), *Water resources allocation: Sharing risks and opportunities*, OECD Publishing, Paris, erscheint demnächst.

Bei erneuerbaren Wasserressourcen (z.B. Oberflächenwasser) sollte eine optimale Verteilung der Wasserflüsse des jeweiligen Zeitraums zwischen den verschiedenen in Konkurrenz stehenden Verbrauchern gewährleistet werden. Wenn die wichtigste verfügbare Wasserressource jedoch nicht erneuerbar ist (so z.B. in manchen grundwasserabhängigen Regionen), muss die Wasserallokation über verschiedene Zeiträume optimiert werden, was eine Äquivalisierung des abgezinsten Nettogrenznutzens voraussetzt, um einen Ausgleich des privaten Nettogrenznutzens im Zeitverlauf und zwischen den verschiedenen Verbrauchern zu erzielen. In Kasten 4.2 sind drei idealisierte Szenarien einer effizienten Wasserallokation zwischen städtischen und ländlichen Verbrauchern dargestellt (am Beispiel einer erneuerbaren Wasserressource).

Des Weiteren sollten die öffentlichen Entscheidungsträger auf Verteilungsgerechtigkeit achten und dafür sorgen, dass alle Haushalte, unabhängig von ihrer Einkommenssituation und ihrer sozialen Stellung, auf eine ausreichende, sichere, gut zugängliche und erschwingliche Wasserversorgung zählen können. Manchmal können die öffentlichen Entscheidungsträger Zielen der Verteilungsgerechtigkeit und Fairness bei der Wasserallokation Vorrang vor Zielen der wirtschaftlichen Effizienz einräumen. So kann es beispielsweise sein, dass einkommensschwache Landwirte in unter Wassermangel leidenden Regionen nicht genügend Wasser erhalten, um ihren Lebensunterhalt zu sichern; um eine gerechte Allokation zu gewährleisten, wäre es in diesem Fall nötig, Wasserressourcen vorrangig sozialschwachen gesellschaftlichen Gruppen zukommen zu lassen, was zu Lasten der wirtschaftlichen Effizienz ginge. Kapitel 5 wird sich eingehender mit der Frage der Verfahrensgerechtigkeit befassen,

Kasten 4.2 **Die wirtschaftlichen Prinzipien der Zusammenarbeit zwischen Stadt und Land**



Die dunklere Linie (Du) in der Grafik entspricht dem Nettogrenznutzen des Wassers für städtische Verbraucher, die hellere Linie (Dr) dem Nettogrenznutzen für ländliche Verbraucher. Diese Linien können auch als Preis-Nachfrage-Funktionen interpretiert werden. Die Wassernachfrage der Landwirtschaft ist in der Regel elastischer als die städtische Nachfrage: Landwirten stehen mehr Alternativen zum Wasserverbrauch zur Verfügung als städtischen Verbrauchern, die Wasser vor allem zur Erfüllung menschlicher Grundbedürfnisse benötigen. Landwirte können ihre Produktion z.B. auf weniger wasserintensive Sorten umstellen oder wassersparende Anbaumethoden einsetzen. Die schwarze Linie (Dt) ist die Quersumme des Nettogrenznutzens und entspricht dem Gesamtwasserverbrauch von städtischen und ländlichen Regionen. Der Knick in der Verlaufslinie des Gesamtverbrauchs verdeutlicht die unterschiedliche Zahlungsbereitschaft von Stadt- und Landbewohnern.

In der Grafik sind drei verschiedene Szenarien dargestellt, die unterschiedlichen Bedingungen in Bezug auf das feste Wasserdargebot entsprechen: normales Wasserdargebot (S0), Wasserüberfluss (S1) und Wasserknappheit (S2). Unter normalen Bedingungen ist eine effiziente Wasserallokation bei Preis P0 gewährleistet; das Gesamtwasserdargebot (Q0t) wird so auf urbane und rurale Verbraucher (Q0u und Q0r) aufgeteilt, dass ihr Grenznutzen identisch ist. Bei Wasserüberfluss übersteigt das Gesamtdargebot die Gesamtnachfrage; es besteht kein Wettbewerb um Wasser, weshalb der effiziente Wasserpreis P1 entspricht (Opportunitätskosten des Wassers). In Situationen von extremem Wassermangel (S2), z.B. in Dürreperioden, besteht die optimale Strategie darin, den Gesamtschaden zu minimieren, indem dem Verbraucher, dessen Nachfrage eine stärkere Preiselastizität aufweist, d.h. der Landwirtschaft, eine stärkere Einschränkung des Wasserverbrauchs abverlangt wird. Bei einer effizienten Allokation wird daher das gesamte Wasserdargebot den städtischen Verbrauchern zugeteilt, die den höheren Preis P2 bezahlen. Die ländlichen Regionen erhalten kein Wasser. Aus rein ökonomischer Sicht ist diese Allokation optimal, da die Opportunitätskosten höher sind, wenn den städtischen Verbrauchern Wasserressourcen entzogen werden, als wenn dies in der Landwirtschaft geschieht.

In allen drei Szenarien wird eine effiziente Allokation über die Marktinteraktionen zwischen konkurrierenden Wasserverbrauchern erzielt. Daraus ergeben sich auf dem Markt verschiedene Wasserallokationsmuster zu den entsprechenden Preisen. Diese Darstellung der Problematik ist jedoch stark vereinfacht und trägt weder der Komplexität des Allokationsprozesses noch den Transaktionskosten, der Marktregulierung oder den entsprechenden formellen und informellen institutionellen Rahmenbedingungen Rechnung. Daher kann sie nur theoretische Entscheidungshilfen für das Management der Interdependenzen zwischen Stadt und Land liefern; die konkrete Umsetzung hängt von den tatsächlichen wirtschaftlichen, sozialen und geografischen Gegebenheiten des jeweiligen Wassereinzugsgebiets ab. In manchen Fällen kann es deshalb besser sein, statt dieses Marktmodells andere Formen der Regulierung und Zielsetzung zu nutzen.

d.h. der Mitwirkung aller Betroffenen an den Entscheidungen über das Wassermanagement als Ganzes, insbesondere wenn sich städtische und ländliche Gebiete gegenüberstehen. Ein Beispiel hierfür liefert Neuseeland im Hinblick auf die Rechte indigener Bevölkerungsgruppen: In die Pläne für das Wassermanagement in städtischen und ländlichen Gebieten auf regionaler und Bezirksebene wird dort auch die Perspektive der Maori-Gemeinden einbezogen.

Das dritte Ziel der Ressourcenallokation besteht darin, ein nachhaltiges Wasserverbrauchsniveau zu erreichen, was die Sicherung eines funktionierenden Wasserkreislaufs und den Schutz der von Wasserökosystemen erbrachten Umweltleistungen beinhaltet. Ohne Regulierung kann der entsprechende Wasserbedarf erst gedeckt werden, nachdem der Wasserbedarf der Siedlungsräume und der Landwirtschaft gedeckt wurde. Bei zunehmendem Wettbewerb um Wasserressourcen müssen die zuständigen öffentlichen Stellen gewährleisten, dass der Wasserbedarf der Umwelt ebenfalls gedeckt werden kann, um erheblichen ökologischen Problemen, z.B. irreversiblen Schädigungen von Süßwasserökosystemen oder Ungleichgewichten im natürlichen Wasserkreislauf, vorzubeugen. Dies kann z.B. geschehen, indem die zur Deckung des Wasserbedarfs der Ökosysteme und der Umwelt erforderliche Menge an Wasser von der Menge des Wassers abgezogen wird, das für die Verteilung an Haushalte, Industrie und Landwirtschaft zur Verfügung steht.

Ordnungsrechtliche Instrumente („Command and Control"): technische Standards und Rationierungsmaßnahmen

Die erste Politikoption zur Bewältigung der zu erwartenden Zunahme der Wasserkonkurrenz ist die Einführung von Vorschriften und sonstigen ordnungsrechtlichen Instrumenten. Die zwei üblichsten Formen solcher Maßnahmen sind technische Normen und Wasserrationierungsmaßnahmen (Olmstead, 2010). Mit technischen Normen kann eine Verringerung des Wasserverbrauchs erwirkt werden, indem z.B. von Industrie, Wasserwerken oder Landwirten verlangt wird, dass sie bestimmte Arten von Geräten oder Produktionsmethoden einsetzen. Solche Maßnahmen können auch auf bestimmte Formen des Wasserverbrauchs in privaten Haushalten ausgerichtet sein, z.B. wenn der Einbau von Installationen mit geringem Durchsatz vorgeschrieben wird. Die empirische Evidenz bezüglich des Erfolgs solcher Maßnahmen ist nicht eindeutig. Bei technischen Standards kann es insbesondere zu „Rebound-Effekten" kommen, z.B. wenn die Einführung neuer wassersparender Techniken zu Verhaltensänderungen seitens der Verbraucher führt, die den Einsparungseffekt dieser Techniken wieder zunichte machen.

Bei Rationierungsmaßnahmen handelt es sich um Beschränkungen des Wasserverbrauchs in bestimmten Gebieten unter bestimmten hydrologischen Bedingungen oder für einen bestimmten Zweck. In den meisten OECD-Ländern wurden auf nationaler oder regionaler Ebene Systeme für eine prioritäre Wasserallokation im Fall von Wasserknappheit ausgearbeitet. Umsetzung und Anwendungsbereich der entsprechenden Maßnahmen unterscheiden sich zwar, in der Regel gilt jedoch, dass die Deckung des Trinkwasser- und des häuslichen Bedarfs Vorrang vor landwirtschaftlichen (und ähnlichen) Verwendungszwecken hat (OECD, 2015c). Im Gebiet von Theiß und Kreisch in Ungarn haben Trinkwasserbedarf, nationale Sicherheit und häuslicher Bedarf – einschließlich medizinischer und kommunaler Bedarf – oberste Priorität, gefolgt von Landwirtschaft (Tier- und Fischzucht), Umwelt bzw. Umweltschutz und schließlich Industrie und Energieerzeugung (OECD, 2015c). Außerdem können quantitative Ziele festlegt werden oder Beschränkungen für nicht wirklich nötige Formen der Wassernutzung (z.B. Rasenbewässerung oder Autowaschen) gelten, die im Fall zunehmender Wasserknappheit auf Landwirtschaft (bei geringer Wertschöpfung)

und Privathaushalte ausgedehnt werden können. Wasserbeschränkungen können auch eine Reallokation der Wasserressourcen zwischen verschiedenen Wirtschaftszweigen erforderlich machen (so z.B. im chinesischen Jingmen, Kasten 4.3).

Der Hauptvorteil von Rationierungsmaßnahmen ist ihre Einfachheit und leichte Umsetzbarkeit. Dies kann jedoch auf Kosten der Flexibilität gehen, die für eine effiziente Allokation auf verschiedene Verbraucherkategorien und Verbrauchsformen notwendig ist. Außerdem müssen dazu bestimmte Informationen vorliegen, insbesondere um ein Vergleichsniveau festzulegen. Während der Dürre des Jahres 2014 sperrte der Gouverneur von Kalifornien die Nutzung von Wasser aus dem Main Canal für die Landwirtschaft, beschränkte den Wasserverbrauch für Aktivitäten im Freien und forderte alle Wasserverbraucher auf, ihren Verbrauch auf Monatsbasis um 20% zu verringern. Diese Wasserrationierung war eine freiwillige Maßnahme. Wäre eine solche Verbrauchsverringerung zwingend vorgeschrieben worden, hätte man ein Vergleichsniveau (vergangener Durchschnittsverbrauch) festlegen müssen, das je nach Verbraucherkategorie sehr unterschiedlich ausgefallen wäre. Daher wäre es unter den herrschenden Bedingungen nicht möglich gewesen, auf diese Weise eine effiziente Allokation zu gewährleisten.

Kasten 4.3 **Zwangsumverteilung der Wasserressourcen zwischen Stadt und Land im Bewässerungssystem des Zhang He, China**

Das Bewässerungssystem des Zhang He in der chinesischen Provinz Hubei erstreckt sich über insgesamt 5 540 km^2. Es versorgt die zahlreichen Reisfelder der Region, die Einwohner der Stadt Jingmen sowie mehrere Industrieanlagen mit Wasser. Auf Grund der raschen Urbanisierung und Industrialisierung von Jingmen in den 1990er Jahren erhöhte sich der für private Haushalte und Industriebetriebe zur Verfügung stehende Wasseranteil im Vergleich zu dem der Landwirtschaft. Diese Umverteilung zwischen den verschiedenen Sektoren war jedoch nicht das Resultat freier Marktinteraktionen zwischen konkurrierenden Verbrauchern, sondern einer zentral von den regionalen Wasserversorgern getroffenen Entscheidung. Der Wasserverbrauch der Landwirtschaft wurde nach einem restriktiven Top-down-Ansatz einseitig verringert.

Der Erfolg dieser Wasserallokationspolitik zeigt sich daran, dass die landwirtschaftliche Produktion im Zhang-He-Becken durch die Umverteilung nicht sank. Die Lebensbedingungen der Landwirte verschlechterten sich nicht. Dies erklärt sich daraus, dass die Landwirte neue wassersparende Produktionsmethoden und -techniken einsetzten, z.B. den wechselnden Anbau von Nass- und Trockenreis oder kleine Wasserspeicher, in denen Wasserabflüsse aus den Reisfeldern aufgefangen werden. In diesem Fall hat sich ein klassisches „Command-and-Control"-Instrument als erfolgreich erwiesen, da es einen wohlstandsfördernden Wassertransfer von landwirtschaftlichen hin zu städtischen Verbrauchern ermöglichte. Außerdem war dieser Reallokationsmechanismus einfach umzusetzen und nur mit geringen Transaktionskosten verbunden.

Ein auf dem Prinzip des Wasserhandels basierendes Modell wäre in diesem Fall nicht umsetzbar gewesen. Es wäre nicht möglich gewesen, einen wirkungsvollen Mechanismus zur Überwachung der Einhaltung der Regeln durch die zahlreichen Landwirte des Zhang-He-Becken (die nur einen geringen Teil der gesamten Anbauflächen besitzen) zu gewährleisten.

Quelle: Molden, D. et al. (2010), "Governing to Grow Enough Food without Enough Water – Second Best Solutions Show the Way", *International Journal of Water Resources Development*, Vol. 26(2), S. 249-263; Bin, D. (2008), "Study on Environmental Implication of water-saving irrigation in Zhanghe Irrigation system", Projektbericht für das FAO-Regionalbüro für Asien und den Pazifik, Bangkok.

Wassersparmaßnahmen

Wassersparprogramme sind nachfrageorientierte Politikmaßnahmen, deren Ziel darin besteht, Anreize für die Reduzierung der von Haushalten, Industrie und Landwirtschaft verbrauchten Wassermenge zu setzen. Einer ihrer größten Vorteile besteht darin, dass sie die Abhängigkeit von der direkten Süßwasserentnahme reduzieren und folglich besonders für Gebiete geeignet sind, in denen erhebliche politische, wirtschaftliche oder ökologische Hindernisse für die Erschließung neuer Wasservorkommen bestehen (vgl. Kasten 4.4 wegen eines Beispiels in Südkalifornien).

Kasten 4.4 **Das *Water Savings Incentive Program* (WSIP) in Südkalifornien**

Wassersparmaßnahmen sind in vielen Städten Südkaliforniens für die Sicherung der Wasserversorgung von entscheidender Bedeutung. Die Region leidet unter großem Wassermangel, und sie erlebt immer wieder schwere Dürreperioden. Wassersparmaßnahmen dienen deshalb als Instrument zur Reduzierung der Wassernachfrage, um Nachfrage und Angebot in der Region besser in Einklang zu bringen. 1998 schloss die Stadt San Diego mit den Landwirten im Imperial Valley eine Vereinbarung, die Entschädigungszahlungen für Wassersparmaßnahmen vorsieht; dieser Mechanismus hat sich zum größten Wassertransfer zwischen ländlichen und städtischen Räumen in den Vereinigten Staaten entwickelt. Die von Landwirten eingesparte und in die Stadt geleitete Wassermenge belief sich allein im Jahr 2011 auf fast 100 Mio. m^3. Vorausberechnungen zufolge wird sie bis 2021 einen Wert von 237 Mio. m^3 erreichen – was 37% der Wasserversorgung von San Diego ausmacht.

Es wird außerdem geschätzt, dass den Städten in Südkalifornien auf Grund von Wassersparaktivitäten und -initiativen ein zusätzliches Wasservolumen von 81 410 m^3 pro Jahr zur Verfügung steht. Zu den Maßnahmen der Wassernachfragesteuerung, die dies möglich machten, gehört das WSIP, das auf Wassereinsparungen in Unternehmen, in der Landwirtschaft und in großen Landschaftsräumen abzielt. Zuständig für die Verwaltung des Programms ist der Metropolitan Water District of Southern California, ein Konsortium aus 26 Kommunen und Wasserversorgungsunternehmen, das fast 19 Millionen Menschen in Teilen der Countys Los Angeles, Orange, San Diego, Riverside, San Bernardino und Ventura mit Trinkwasser versorgt.

Das Programm bietet Anreizzahlungen für maßgeschneiderte Projekte zur Steigerung der Wassereffizienz, deren Höhe sich nach der durch die Projekte eingesparten Wassermenge bemisst. Im Rahmen des Programms werden während der Projektdauer über einen Zeitraum von maximal zehn Jahren jährlich bis zu 0,60 US-$ je 1 000 Gallonen eingesparten Wassers ausgezahlt und maximal 50% der entstandenen Kosten abgedeckt. Zu den förderungsfähigen Projekten zählen umfassende Änderungen industrieller Verfahren, die durch eine Reduzierung des Wasserverbrauchs je Produktionseinheit zu einem effizienteren Wasserverbrauch führen, Verbesserungen bestehender Bewässerungssysteme und Änderungen der Bepflanzung, die die Effizienz des Wasserverbrauchs in der Landwirtschaft und in großen Landschaftsräumen erhöhen (WSIP Application Package*). Durch diese Maßnahmen wurden zuvor in der Industrie und in der Landwirtschaft genutzte Wasserressourcen umgeleitet, um den Bedarf des Haushaltssektors zu decken.

* http://www.bewaterwise.com/images/water-savings-incentive-program/Application-Pkg.pdf.

Quelle: McDonald, R.I. und D. Shemie (2014), *Urban Water Blueprint: Mapping conservation solutions to the global water challenge*, The Nature Conservancy, Washington, DC, *http://water.nature.org/waterblueprint/*; Richter, B.D. et al. (2013), "Tapped out: how can cities secure their water future?", *Water Policy*, Vol. 15, S. 335-336; USEPA (2002), "Cases in water conservation: How efficiency programs help water utilities save water and avoid costs", USEPA, Washington, DC; WSIP Application Package, *http://www.mwdh2o.com/, www.bewaterwise.com/.*

Bei solchen Programmen können vier Arten von Anreizen als Hebel für die Verringerung des Wasserverbrauchs genutzt werden: Informationsanreize, Zugang zu Wasserspartechnologien, Geldleistungen und Finanzierungsmechanismen (California Urban Water Agencies, 1994). Die Informationsanreize umfassen kostenfreie Audits oder Schulungen, um Wasserverbraucher in der Landwirtschaft und im Haushaltssektor für die potenziellen Kosteneinsparungen zu sensibilisieren, die durch Wassersparmaßnahmen erzielt werden können. In vielen Fällen reicht die Bereitstellung von Informationen jedoch nicht aus, um die Verbraucher dazu zu bewegen, ihr Verhalten zu ändern oder neue Wasserspartechnologien anzuschaffen; dies gilt insbesondere für finanzschwache Wasserkonsumenten. Die zuständigen staatlichen Stellen sollten deshalb in Erwägung ziehen, den Zugang zu Wasserspartechnologien zu erleichtern oder die Gesamtkosten von Wassersparinvestitionen durch direkte Geldleistungen oder andere Finanzierungsmechanismen (z.B. Vertragsmechanismen) zu senken. In Südfrankreich hat das Departement Hérault mit vierzehn Kommunen, der Handelskammer und der Landwirtschaftskammer einen Vertrag abgeschlossen, der anteilmäßige Zahlungen für die Reduzierung der Grundwasserentnahme aus einem Grundwasserleiter vorsieht (Barraqué et al., 2010).

Die operationellen Entscheidungen zur Umsetzung der verschiedenen Programme haben weitreichende Auswirkungen auf das Ausmaß der erzielten Wassereinsparungen. Da die Freiwilligkeit der Teilnahme ein wichtiges Merkmal von Wassersparprogrammen ist, kommt es auch entscheidend auf die Vermarktung der Initiativen an. Zudem sollten die Initiativen flexibel genug sein, um an ein sich veränderndes geografisches und wirtschaftliches Umfeld angepasst werden zu können, weshalb bei der Umsetzung der Maßnahmen adaptives Management erforderlich ist.

Wirtschaftliche Instrumente: Wasserpreise und handelbare Wasserrechte

Wirtschaftliche Instrumente zur Verteilung von Wasser zwischen städtischen und ländlichen Gebieten erfordern klare Preissignale, die den einzelnen Verbrauchern Anreize geben, Wasser effizient zu nutzen. Wasserpreise stehen in Einklang mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG, die für das Wassermanagement in der Europäischen Union einen integrierten Ansatz vorsieht, der auf anreizbildender Preisgestaltung, vollständiger Kostendeckung und dem Verursacherprinzip beruht. Die Preisfindung kann entweder durch eine zentrale Behörde, die die Wasserpreise festlegt, oder durch Wasserquotenhandel erfolgen. Der Preis für die Wassernutzung in der Landwirtschaft ist unabhängig vom jeweiligen Ansatz in den meisten OECD-Ländern viel zu niedrig, wie aus Kasten 4.5 ersichtlich ist (OECD, 2010).

Wasserquotenhandel kann eine effiziente Umverteilung von Wasserressourcen zwischen konkurrierenden Verbrauchern fördern; der ökonomischen Standardtheorie zufolge führt der Handel mit Wasserrechten zwischen städtischen und ländlichen Verbrauchern in einem wettbewerbsoffenen Markt zu einer wohlfahrtsmaximierenden Allokation[2]. Das heißt in anderen Worten, dass Wasserhandel zu Handelsgewinnen führt, indem Wasserrechte von Verbrauchern, die ihnen einen geringen Wert beimessen, zu Verbrauchern, die ihnen einen hohen Wert beimessen, umverteilt werden. Darüber hinaus wurde in mehreren empirischen Studien festgestellt, dass ökonomische Instrumente wie Wasserpreise oder handelbare Wasserrechte eine kostengünstigere Wassermanagementstrategie darstellen als ordnungsrechtliche Instrumente, weil der Grenznutzen des Wasserverbrauchs für die einzelnen Nutzer unterschiedlich ist (Olmstead und Stavins, 2009).

Die mit der Verwendung ökonomischer Instrumente verbundenen Effizienzgewinne sollten jedoch auch im Hinblick auf die Möglichkeit ungerechter Allokationen geprüft

Kasten 4.5 **Kostendeckung der Versorgung landwirtschaftlicher Betriebe mit Oberflächenwasser in den OECD-Ländern, 2008**

100%ige Kostendeckung der Betriebs- und Instandhaltungskosten sowie der Kapitalkosten: Dänemark, Finnland, Neuseeland, Österreich, Schweden und Vereinigtes Königreich.

100%ige Kostendeckung der Betriebs- und Instandhaltungskosten, aber keine 100%ige Deckung der Kapitalkosten: Australien, Frankreich, Japan, Kanada und Vereinigte Staaten.

Keine 100%ige Kostendeckung der Betriebs- und Instandhaltungskosten sowie der Kapitalkosten: Griechenland, Irland, Italien, Mexiko, Niederlande, Polen, Portugal, Schweiz, Spanien, Türkei und Ungarn.

Keine 100%ige Kostendeckung der Betriebs- und Instandhaltungskosten, Deckung der Kapitalkosten: Korea.

Deckung anderer Kosten durch Wassergebühren oder Wasserpreise: Opportunitätskosten, Kosten der ökonomischen und ökologischen Externalitäten:

- In Australien werden die ökonomischen Kosten bereits teilweise gedeckt, die Opportunitätskosten sowie die ökonomischen und ökologischen Kosten, die ursprünglich 2010 gedeckt werden sollten, jedoch noch nicht.
- In Frankreich wird ein Teil der ökologischen Kosten durch Wassergebühren gedeckt.
- Im Vereinigten Königreich wird derzeit ein Teil der Umweltkosten gedeckt.

Quelle: OECD (2010), *Sustainable Management of Water Resources in Agriculture,* OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264083578-en*.

werden. Wie sich ökonomische Instrumente insgesamt auf die Verteilungsgerechtigkeit auswirken, hängt von ihrer konkreten Gestaltung ab, d.h. davon, ob das Wasserpreissystem linear ist oder Blocktarife vorsieht (vgl. Kapitel 2 wegen einer detaillierteren Erörterung der Gerechtigkeitsaspekte von Wassertarifen), wie die Wasserrechte ursprünglich zugewiesen wurden, ob der Wasserhandel dazu führen kann, dass einkommensschwache Landwirte in unter Wassermangel leidenden Regionen nicht genug Wasser erhalten, um ihren Lebensunterhalt zu sichern, usw. Deshalb sollten auch die Gerechtigkeitseffekte der angestrebten Reformen berücksichtigt werden, wenn geprüft wird, wie deren Akzeptanz und langfristige Stabilität gesichert werden können.

In mehreren Studien über die potenziellen wirtschaftlichen Vorteile des Wasserhandels wurden Wassertransfers zwischen dem ländlichen und dem städtischen Raum analysiert. Die Studien basieren im Allgemeinen auf berechenbaren allgemeinen Gleichgewichtsmodellen (BAGM), die eine Ex-ante-Perspektive einnehmen und deshalb dazu geeignet sind, die Nutzeffekte des Wasserhandels zwischen konkurrierenden Marktteilnehmern in verschiedenen Kontingenzszenarien zu beurteilen. Die Studien unterscheiden sich zwar im Hinblick auf die als Analyseeinheit gewählten Wassereinzugsgebiete und die verschiedenen zur Lösung des Modells herangezogenen Optimierungstechniken, sie kommen jedoch alle zu dem gleichen Schluss: Auf einem friktionslosen Markt ist ein unbeschränkter Handel mit Wasserrechten, an dem alle konkurrierenden Verbraucher teilnehmen, die Politikoption, die die höchstmöglichen Wohlfahrtsgewinne für die Bevölkerung bringt.

Im Fall des Untereinzugsgebiets des Flusses Bow in Südalberta, Kanada, gelangen Ali und Klein (2014) zu dem Schluss, dass der Nettonutzen bei unbeschränktem Handel insgesamt größer ist als bei jeder anderen möglichen Allokationspolitik – d.h. Bevorzugung der Inhaber von vorrangigen Bewässerungslizenzen oder von Verbrauchern in Siedlungen – oder in Knappheitsszenarien. Dwyer et al. (2005) verwenden ein statisches BAGM, in dem mehrere Regionen verglichen werden, um die Auswirkungen einer Ausweitung des

Wasserhandels vom Bewässerungssektor auf private Haushalte und andere Branchen in Südostaustralien zu untersuchen; sie zeigen, dass das regionale Bruttoinlandsprodukt im Fall eines raschen Rückgangs des verfügbaren Wassers bei einer umfassenden Umsetzung des Wasserhandels um lediglich 0,03% zurückgehen würde, während es um 0,11% sinken würde, wenn kein sektorübergreifender Handel erlaubt wird. In vielen anderen Regionen kommen Analysen zu den gleichen Ergebnissen, z.B. in Italien und Spanien (Pujol et al., 2006), in Ägypten (Gohar und Ward, 2010), in Nord- und Zentralchile (Hearne und Easter, 1997), im Einzugsgebiet des Gelben Flusses in China (Heaney et al., 2005) und in Südtexas (Chang und Griffin, 1992).

Neben der Effizienz bietet der Wasserhandel dem System auch die notwendige Flexibilität, um dürrebedingte Allokationsineffizienzen auszugleichen. Indem Wassermärkte Transaktionen zwischen städtischen und ländlichen Regionen ermöglichen, sichern sie den Zugang zu Wasserressourcen auch für Verbraucher, die im Fall einer Dürreperiode möglicherweise davon ausgeschlossen wären. Das heißt in anderen Worten, dass die mit Wassermärkten verbundene Allokationsflexibilität es ihnen ermöglicht, effektiv und schnell auf schwere Angebotsschocks, wie sie z.B. durch Dürreperioden verursacht werden, zu reagieren (Chong und Sunding, 2006). Diese wohlstandsfördernde Reallokation ist in einem nicht handelsbasierten Verteilungssystem oder in einem traditionellen Warteschlangensystem nicht immer möglich.

Die Flexibilität von Wasserhandelssystemen kann durch die Einführung von Optionskontrakten für trockene Jahre zur Sicherung des Wasserzugangs noch weiter erhöht werden. Solche adaptiven Managementmechanismen ermöglichen vorübergehende vom Wasserdargebot abhängige Wassertransfers und können dazu beitragen, Risiken in Bezug auf Wasserknappheit oder Wettbewerb um das von Städten benötigte Wasser zu verringern. Der Metropolitan Water District of Southern California (MWD) hat derartige Mechanismen genutzt und 2003 einen Optionskontrakt mit den Bewässerungsunternehmen des Sacramento Valley abgeschlossen, um sich 180 100 m^3 Wasser zu sichern; weitere wichtige Regelungen dieser Art sind die Vereinbarung zwischen dem MWD und dem Palo Verde Irrigation District sowie zwischen der Stadt San Diego und dem Imperial Irrigation District.

Aus städtischer Perspektive ermöglichen Wassermärkte auch eine Reaktion der Wasserverteilung auf die aus dem städtischen Wachstum resultierenden Nachfrageimpulse. Indem Wassermärkte für ein klares Preissignal sorgen – das im Fall der Urbanisierung ländlicher Gebiete verstärkt wird –, führen sie bei Wassertransfertransaktionen zu einem maximalen Nutzen. Für die Landwirte schaffen flexible Wasserpreise zudem einen Anreiz, neue landwirtschaftliche Technologien anzuwenden. Ein auf einen verschärften Wettbewerb um knappe Ressourcen zurückzuführender Anstieg der Wasserpreise kann beispielsweise zu einer zunehmenden Verbreitung wassersparender Bewässerungstechnologien führen. Wasserpreise können also auch ein effektives Instrument zur Förderung eines sparsamen Umgangs mit Wasser sein (Caswell und Zilberman, 1985). In Kasten 4.6 wird ein Beispiel für Wasserhandel unter Beteiligung von städtischen und ländlichen Verbrauchern aufgeführt.

Wasserhandelssysteme haben trotz der mit ihnen verbundenen Effizienzvorteile bisher noch keine weite Verbreitung gefunden. Die Wasserverteilung zwischen konkurrierenden Verbrauchern ist in vielen OECD-Ländern nach wie vor ein Verhandlungsprozess, der häufig durch eine starke politische Dimension gekennzeichnet ist. Ein Grund dafür liegt darin, dass suboptimale Lösungen in einigen Fällen einen effektiveren (wenn auch kostspieligeren) Weg zur Lösung des Wasserkonkurrenzproblems darstellen können und zugleich Probleme in Bezug auf Gerechtigkeit und Ernährungssicherheit angehen.

Ein weiterer Grund sind die hohen Marktzutrittskosten und die große institutionelle Komplexität der Einrichtung von Wasserhandelsmechanismen. Auf Wassermärkten zwischen

Kasten 4.6 **Wasserhandel in Reus und im Bewässerungsbezirk Siurana-Riudecanyes (Spanien)**

Der Bewässerungsbezirk Siurana-Riudecanyes befindet sich in der katalonischen Provinz Tarragona und erstreckt sich über 4 000 Hektar. Die Verteilung der Wasserressourcen des Einzugsgebiets erfolgt seit 1904 über einen Wassermarktmechanismus, der vom Verband der Anteilseigner der Bewässerungsinfrastruktur des Stausees von Riudecanyes verwaltet wird, dem die Stadt Reus, die anderen Kommunen sowie die kleinen ländlichen Grundeigentümer der Region angehören. Der Verband ist außerdem zuständig für die Instandhaltung und Reparatur der Wasserinfrastruktur sowie für die Finanzierung neuer Wasserversorgungsprojekte.

Der Marktmechanismus wurde mit dem doppelten Ziel eingeführt, eine ausreichende Wasserversorgung für die Stadt Reus zu sichern und die Landwirtschaft in den ländlichen Gebieten zu erhalten. Die Wasserrechte wurden durch öffentliche Festpreisausschreibungen ausschließlich an Verbandsmitglieder vergeben, die im Einzugsgebiet Grund und Boden besitzen mussten. Die bei den Auktionen erzielten Einnahmen wurden zur Finanzierung von Staudämmen und sonstiger Infrastruktur eingesetzt. Außerdem konnte mit den Wasserrechten von Anfang an im Rahmen befristeter oder dauerhafter Transfers zwischen den Verbandsmitgliedern gehandelt werden. Die Wasserpreise schwanken je nach Angebotsbedingungen.

Dieser Markt war immer sehr aktiv mit vielen Transaktionen zwischen Landwirten und kommunalen Wasserversorgungsunternehmen, die die privaten Haushalte und die Industrie mit Wasser beliefern. Der Marktallokationsmechanismus hat es ermöglicht, sowohl der sich verändernden städtischen Wassernachfrage als auch den Schwankungen und der Verschiedenartigkeit der von den Landwirten angebauten Kulturen Rechnung zu tragen. Das Wasserallokationsproblem im Einzugsgebiet von Siurana-Riudecanyes wurde somit durch einen Wasserhandelsmechanismus auf flexible und wirtschaftlich effiziente Art und Weise gelöst.

Quelle: Website des Verbands (*http://www.pantaderiudecanyes.cat/*); Tarrech, R., M. Marino und G. Zwicker (1999), "The Siurana-Riudecanyes irrigation subscribers association and water market system", in Marino, M. und K.E. Kemper (Hrsg.), "Institutional frameworks in successful water markets", *World Bank Technical Paper*, No. 427; Torregrosa Martí, M.T. (2009), "La gestión del agua en la Marina Baja (Alicante)", *Temas de las cortes valencianas*, Universidad de Alicante, Alicante.

Stadt und Land sollten die ländlichen Gemeinden aktiv an der Konzipierung der Regeln und Mechanismen für die Regulierung des Wasserhandels beteiligt werden. Dadurch wird nicht nur die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass sie an den Programmen teilnehmen (die Transaktionen sind immer freiwillig), sondern auch sichergestellt, dass lokales Wissen über die geografischen und sozialen Merkmale des Grundwassereinzugsgebiets in die Marktgestaltung einfließt.

Maßnahmen zur Grundwassersicherung

Ein großer Teil der Wasserversorgung der privaten Haushalte (rd. 60% des gesamten Trinkwassers) und ein zunehmender Anteil der landwirtschaftlichen Nutzung (40% der Bewässerung insgesamt) entfallen auf Grundwasser (OECD, 2015b). Seine Vorteile – insbesondere seine relative Abgeschirmtheit gegenüber Klimaereignissen und seine Zugänglichkeit für Landwirte – haben in Regionen mit einem begrenzten oder instabilen Oberflächenwasserdargebot zu einer intensiven Grundwassernutzung geführt. Dies hat zu Spannungen mit anderen Verbrauchern und in einigen Fällen zu einem spürbaren Rückgang der Reserven geführt.

Als Reaktion auf diese Probleme, die sowohl städtische als auch ländliche Gemeinden betreffen, wurden in stadtnahen Räumen verschiedene lokale Bewirtschaftungsinitiativen

eingeleitet, die darauf abzielen, Wege für den Erhalt der Grundwasservorräte zu finden. Bei den meisten dieser Initiativen geht es nicht um nachfrageorientierte Maßnahmen (z.B. Beschränkungen, Handel oder Anreize), sondern um die Integration verschiedener Wasserquellen und/oder die Förderung von Praktiken, die der Wiederauffüllung der Grundwasserressourcen dienen. Da diese Initiativen auch die Bewirtschaftung von Grundwasserleitern umfassen, sind sie nicht immer direkt mit dem Management von Wassereinzugsgebieten oder größeren räumlichen Einheiten verbunden. Ebenso wie sich die Merkmale der Grundwasserressourcen stark unterscheiden, unterscheiden sich auch die in diesem Bereich verfolgten Konzepte je nach Nutzungsform und institutionellem Kontext (OECD, 2015c).

Vielfach bieten Städte Betreibern von Bewässerungsanlagen als Gegenleistung für die Einsparung von Grundwasser oder im Rahmen von Water-Banking-Systemen die Nutzung von behandeltem Abwasser an. Die Stadt Topeka in Kansas lieferte behandeltes kommunales Abwasser als Gegenleistung für Grundwasserrechte; sie erfüllte ihr Sparziel und nahm Berichten zufolge sieben Jahre lang kein Grundwasser in Anspruch (Peck, 2007). Angesichts der Gefahr des Grundwasserschwunds leitete die ebenfalls in Kansas gelegene Stadt Wichita eine große Menge Oberflächenwasser in ihren Teil des Grundwasserleiters High Plains Aquifer. Im kalifornischen Santa Clara wurde ein sogenannter Conservation District eingerichtet, eine öffentliche Agentur, die für die Bewirtschaftung der Grundwasserressourcen zuständig ist. So gelang es, die Bodensenkung, die die Infrastrukturen beschädigt hatte, zu stoppen; der Bewirtschaftungsplan umfasste die Überwachung des Grundwasserverbrauchs von ländlichen und städtischen Verbrauchern, die Einfuhr von Oberflächenwasser und die künstliche Wiederauffüllung des Grundwasserleiters mit behandeltem Abwasser (Borchers et al., 2014). Ein weiteres Beispiel ist das von der Stadt Tucson im US-Bundesstaat Arizona verfolgte Konzept der künstlichen Grundwasseranreicherung, das den doppelten Zweck erfüllt, Wasser unterirdisch für eine spätere Nutzung zu speichern und zugleich das bereits entnommene Grundwasser zu erneuern (Kasten 4.7). Dieser Ansatz signalisiert auch eine beachtliche Anpassungsfähigkeit gegenüber den Bedürfnissen der Gemeinden.

In anderen Fällen wurde mit Zahlungen oder Finanztransfers gearbeitet. Städte und Industrieunternehmen leisten Zahlungen an Landwirte, um Bewirtschaftungsmethoden wie das Überfluten von Reisfeldern zu fördern, die dazu beitragen, den Grundwasserleiter wieder aufzufüllen. Die japanische Stadt Ono in der Präfektur Fukui, die 2012 den „Japan Water Grand Prize“ erhielt, gehörte zu den ersten Städten, die Ende der 1970er Jahre begannen, das Grundwasser durch das Überfluten von Reisfeldern zu erneuern. Die japanische Stadt Kumamoto hat in Zusammenarbeit mit Sony und einer lokalen Stiftung, die Landwirte unterstützt, einen ähnlichen Mechanismus eingeführt (Hashimoto, 2013a); der Reis wurde anschließend als umweltfreundliches Produkt vermarktet. Die japanische Stadt Azumino hat einen Mechanismus eingeführt, durch den Verbraucher dafür bezahlt werden, Wasser zu Gunsten von anderen Verbrauchern in Städten, in der Industrie und in der Landwirtschaft einzusparen (Kasten 4.8). Andere Städte fördern die Grundwassererneuerung in stadtnahen Flächen durch freiwillige Vereinbarungen mit den Eigentümern von für den Erhalt der Grundwasserspeicher wichtigen Flächen. Bei diesen Conservation easements behalten die Eigentümer – anders als bei einer Veräußerung – ihre Eigentumsrechte, verpflichten sich aber gegen eine finanzielle Leistung, auf die Erschließung der Grundstücke dauerhaft zu verzichten (vgl. Lee 2014 wegen des Beispiels von San Antonio in Texas).

Wie in Abbildung 4.2 dargestellt, geht es bei den verschiedenen Mechanismen normalerweise um Wassertransfers, Konzessionen oder Zahlungen von Städten an ländliche Akteure als Entschädigung für deren Maßnahmen zur Sicherung hochwertiger Grund-

Kasten 4.7 **Künstliche Grundwasseranreicherung in Tucson (Arizona)**

In der Stadt Tucson ist eine Abteilung der Gemeindeverwaltung, Tucson Water, für die Wasserversorgung der Mehrzahl der Einwohner zuständig. Die Planung und Bewirtschaftung der Wasserressourcen muss den Grundwasservorschriften des Bundesstaats und den nationalen Qualitätsstandards für Trinkwasser genügen. Darüber hinaus müssen die Bestimmungen des Groundwater Management Act von 1980 eingehalten werden, der darauf abzielt, die in den besiedelten Teilen des Bundesstaats, einschließlich der Stadt Tucson, zu beobachtende übermäßige Inanspruchnahme des Grundwasserleiters einzudämmen. Zudem muss nachgewiesen werden, dass die Wasserversorgung neuer Siedlungen in Tucson für hundert Jahre gesichert ist.

Um die Regeln der gesicherten Wasserversorgung einhalten zu können, benötigte die Stadt Tucson neben dem Grundwasser eine weitere Wasserquelle. Deshalb ist das Central Arizona Project (CAP), ein mit Bundesmitteln finanziertes Kanalprojekt, bei dem Wasser aus dem Colorado River von nahe dem Meeresspiegel zu einem deutlich höher gelegenen Punkt in der Nähe der Stadt Tucson gepumpt wird, für Tucson Water von zentraler Bedeutung. Durch den Zugang zu dieser erneuerbaren Wasserquelle erhielt Tucson Water eine dringend notwendige Alternative zum Grundwasser. Da das Grundwasser der Region eine gute Qualität aufweist, war zuvor keine aufwendige Behandlung notwendig, die Integration dieser neuen Wasserquelle erforderte jedoch den Bau einer großen zentralen Behandlungsanlage. Um der übermäßigen Grundwasserentnahme ein Ende zu setzen, leitete Tucson behandeltes Wasser, das durch das Kanalprojekt gewonnen wurde, in das Wassersystem von Tucson ein, das damit zum ersten Mal wirklich mit Oberflächenwasser gespeist wurde.

Dieser mutige Schritt war mit Schwierigkeiten verbunden, da das eingeleitete Wasser eine andere chemische Zusammensetzung hatte als das Grundwasser und durch alte Wasserleitungen in eine andere Richtung geleitet werden musste. Probleme mit der Wasserqualität und durch Wasserrohrbrüche verursachte Schäden führten in Verbindung mit der zögerlichen Reaktion des Versorgungsunternehmens auf diese Probleme zu einem Vertrauensschwund und Forderungen von Seiten der Kunden, die Nutzung dieser neuen Wasserquelle einzuschränken. Dies führte letztendlich dazu, dass die Nutzung der zentralen Wasserbehandlungsanlage verboten wurde.

Tucson Water beschloss deshalb, das durch das Kanalprojekt gewonnene Wasser indirekt zu nutzen. Anstatt das Wasser vor der Lieferung in einer großen Speicheranlage zu behandeln, wurde ein Konzept der künstlichen Grundwasseranreicherung gewählt, das den Vorschriften des Bundesstaats Arizona gerecht wurde. Durch diese Vorgehensweise werden mehrere Ziele erreicht: *a)* die Kosten zentraler Behandlungsanlagen werden vermieden, *b)* das Wasser wird unterirdisch für eine spätere Nutzung gespeichert, *c)* entnommenes Grundwasser wird wieder aufgefüllt und *d)* die Auflagen für das Wassermanagement werden eingehalten. Das Wasser aus dem Kanal wird zunächst unterirdisch gespeichert, großenteils in weitläufigen flachen Becken, über die es sich mit dem Wasser im Grundwasserleiter vermischen kann, um dann über diesen Umweg an die Verbraucher geliefert zu werden.

Die Entschlossenheit von Tucson Water, den langfristigen Wasserbedarf der Bevölkerung zu decken, sowie seine Flexibilität und Fähigkeit zur Umstellung von einer direkten Lieferung des Kanalwassers auf eine künstliche Grundwasseranreicherung, haben es ihm ermöglicht, das Grundwasser ohne teure großangelegte Behandlungssysteme zu nutzen und Wasser für eine spätere Nutzung zu speichern. Darüber hinaus zeigt der Einsatz von Tucson Water für den sparsamen Umgang mit Wasser, dass Wasserspeicherung eine wichtige Strategie zur Befriedigung des langfristigen Wasserbedarfs der Region sein kann.

Quelle: Die Fallstudie wurde von Sharon B. Megdal erstellt und von Tucson Water bestätigt.

wasservorräte. In einigen Fällen, in denen die Externalitäten sowohl Städte als auch ländliche Gebiete betreffen, sind an den Verträgen beide Verbraucherkategorien beteiligt, die Landwirtschaft ist jedoch normalerweise nicht treibende Kraft der Vereinbarungen.

Kasten 4.8 **Mechanismen für den Grundwassertransfer – Wichita (Kansas) und Azumino (Japan)**

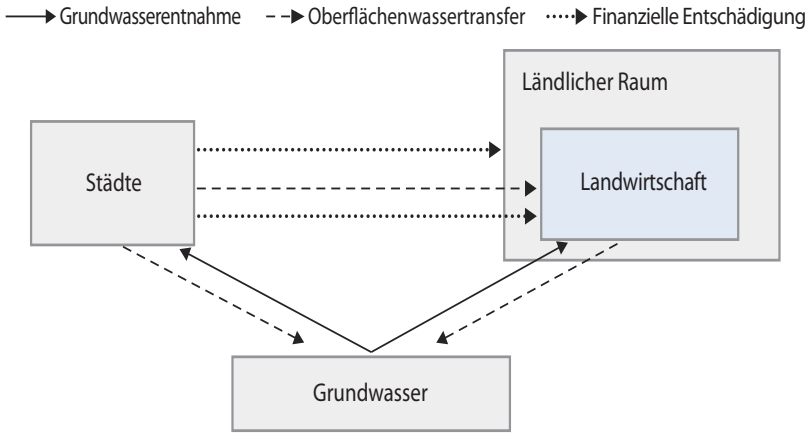
Die Stadt Wichita liegt über dem High Plains Aquifer, einem großen Grundwasserleiter, der zu den landwirtschaftlich am intensivsten genutzten Aquiferen Nordamerikas gehört. Nach einer jahrzehntelangen intensiven Wasserentnahme, insbesondere für Bewässerungszwecke, begann der Grundwasserspiegel in den 1940er Jahren an einigen Stellen um bis zu 13 Meter zu sinken. In den 1990er Jahren startete die Stadt ein Programm der künstlichen Grundwasseranreicherung nach dem Prinzip der *Acquifer Storage and Recovery* (ASR), um dem Grundwasserschwund, der die Verbraucher im städtischen Raum und in den ländlichen Regionen beeinträchtigte, entgegenzuwirken. Das Projekt basiert darauf, den Grundwasserleiter in Zeiten überdurchschnittlicher Wasserentnahme über Sickerbecken bzw. -gräben und Injektionsbrunnen mit behandeltem Oberflächenwasser aus dem Little Arkansas River aufzufüllen. Das zusätzlich eingespeiste Wasser soll *a)* für den städtischen Gebrauch genutzt werden, *b)* für Bewässerungszwecke eingesetzt werden und *c)* als hydraulische Barriere dienen, um den Eintritt von (natürlichem) Salzwasser aus der unterirdischen Salzwasserfahne eines Ölfelds zu verhindern. Das Projekt ist 2009 in seine zweite Phase eingetreten, wobei das Ziel darin besteht, das Volumen der täglichen Grundwasseranreicherung auf 378,5 Mio. Liter zu steigern.

In Japan wird seit langem versucht, Grundwasser nicht nur im Hinblick auf die Versorgung des dicht besiedelten städtischen Raums zu sparen, sondern teilweise auch, um Bodensenkung und Salzwasserintrusion in Küstengebieten zu bekämpfen. Die Frage der Grundwassernutzung hat sich vor kurzem in der Stadt Azumino (Präfektur Nagano) verschärft, weil der Druck durch drei konkurrierende Sektoren zugenommen hat: die Landwirtschaft (wegen der weithin bekannten Wasabi-Produktion, die sauberes Süßwasser erfordert), die Industrie (wegen der Flaschenwasserproduktion unter Verwendung von Quellwasser aus den Nördlichen Japanischen Alpen) und Stadtbewohner. 2011 wurde eine Kommission für Grundwassersicherung eingerichtet, um das Problem zu untersuchen und Lösungen vorzuschlagen. Ihre im August 2012 veröffentlichte Studie gelangte zu dem Schluss, dass es notwendig sei, die Grundwasserneubildung zu erhöhen. Dies sollte auf kooperative Weise durch Gebühren der Grundwassernutzer finanziert werden, deren Höhe von dem Beitrag abhängig ist, den diese selbst zur Auffüllung des Grundwasserleiters leisten.

Quelle: Peck, J.C. (2007), "Groundwater management in the High Plains Aquifer in the USA: Legal problems and innovations", in Giordano, M. und K.G. Villhoth (Hrsg.) *The Agricultural Groundwater Revolution: Opportunities and Threats to Development*, CABI, Oxford; Sophocleous, M. (2010), "Review: Groundwater management practices, challenges, and innovations in the High Plains Aquifer, USA – Lessons and recommended actions", *Hydrogeology Journal*, Vol. 18, S. 559-575; Sophocleous, M. (2012), "The evolution of groundwater management paradigms in Kansas and possible new steps towards water sustainability", *Journal of Hydrology*, Vol. 414-415, S. 550-559; Hashimoto, J. (2013a), "Japanese Municipalities' Efforts to Conserve Groundwater", *Japan for Sustainability Newsletter*, *No.* 133, September 2013, *www.japanfs.org/en/news/archives/news_id034270.html*; Hashimoto, J. (2013b), "Municipality's Efforts toward Sustainable Groundwater Use Awarded 15th JWGP Environment Minister's Grand Prize", *Japan for Sustainability*, 8. August 2013, *www.japanfs.org/en/news/archives/news_id032985.html*.

Die in diesem Bericht aufgeführten Beispiele stammen aus einer begrenzten Anzahl von Ländern bzw. Regionen, u.a. weil die Städte dort dazu in der Lage oder gezwungen waren, Maßnahmen im Bereich des Grundwassermanagements zu ergreifen. Wie im Bereich des Oberflächenwassers werden in manchen Ländern Programme auf regionaler oder zentraler Ebene durchgeführt, die den Städten manchmal keinerlei Handlungsspielraum lassen. In vielen Regionen kann es außerdem vorkommen, dass die Grundwassernutzung wegen fehlender Investitionen in das Monitoring und weniger dringenden Grundwasserproblemen unzureichend überwacht wird.

Abbildung 4.2 **Grundwassermanagement: Wasser- und Finanztransfers zwischen Landwirtschaft und Städten**



Eindämmung von Überschwemmungsrisiken in städtischen Gebieten

Die Strategien zur Eindämmung von Überschwemmungsrisiken umfassen einen Fächer von Aktivitäten, der von der Gefahrenkartierung bis zu Notfallplänen, Landnutzungsvorschriften und wasserwirtschaftlichen Infrastrukturen (z.B. Staudämme) reicht. In den letzten Jahrzehnten hat die Entwicklung von wasserwirtschaftlichen Infrastrukturen und die Verbesserung der Hochwasserrisikomanagementpläne und der Risikovorsorge (zusammen mit anderen Maßnahmen) viele OECD-Länder in die Lage versetzt, die Bedrohung durch Hochwasserrisiken trotz einer steigenden Gefährdung infolge von Wirtschaftswachstum und Urbanisierung zu reduzieren. Die Sensibilisierung für die Grenzen dieser traditionellen, technikbasierten Herangehensweisen im Bereich des Hochwasserschutzes hat in den letzten 10-15 Jahren jedoch zur Entstehung eines neuen Paradigmas geführt, das auf einem stärker integrierten und landschaftlich ausgerichteten Hochwasserrisikomanagement basiert und den Schwerpunkt verstärkt auf ökosystemfreundliche Strategien legt.

Sowohl die Weltorganisation für Meteorologie (WOM) als auch die Globale Wasserpartnerschaft betreiben seit Anfang der 2000er Jahre ein integriertes Hochwassermanagement, das auf dem bereits bestehenden Konzept des integrierten Wasserressourcenmanagements aufbaut (WOM und APFM, 2009). Das Prinzip des integrierten Hochwassermanagements besteht darin, die Erschließung der Land- und Wasserressourcen in einem Wassereinzugsgebiet im Rahmen des integrierten Wasserressourcenmanagements zusammenzuführen, um Überflutungsflächen möglichst effizient zu nutzen und die Gefahren für Menschen und Sachwerte zu minimieren (WOM, 2009). In der Europäischen Union geht der Trend dahin, den Schwerpunkt in Anlehnung an das Konzept des integrierten Hochwassermanagements von „grauen“ auf „grüne“ Infrastrukturen zu verlagern, wobei die Entwicklung von natürlichen Wasserrückhaltemaßnahmen auf der Basis der Bodenbewirtschaftung besonders hervorgehoben wird (Linnerooth-Bayer et al., 2013). Zu den typischen Beispielen auf nationaler Ebene gehört die „Room for the River“-Initiative in den Niederlanden (OECD, 2014b).

Die Verbindungen zwischen dem ländlichen und dem städtischen Raum werden voraussichtlich eine wesentliche Dimension dieser Neuausrichtung des Hochwasserrisikomanagements sein. In bestimmten Gebieten können landwirtschaftliche Nutzflächen möglicherweise eine entscheidende Rolle spielen (OECD, 2010; Morris et al., 2010):

1. Agrarböden können bei Anwendung geeigneter Landbaumethoden zur Wasserretention beitragen.
2. Landwirtschaftliche Nutzflächen sind ebenfalls von Überschwemmungen betroffen, können in einem integrierten Landschaftskonzept jedoch auch zur Speicherung von Hochwasser genutzt werden, um das Risiko in Stadt- oder Industriegebieten zu verringern und die sozialen Kosten des Hochwassers auf ein Minimum zu beschränken.

Waldökosysteme und stadtnahe Wälder können ebenfalls eine wichtige Rolle für den Hochwasserschutz spielen. Sie regulieren den Wasserkreislauf, indem sie Überschusswasser absorbieren und speichern, die Abschwemmungsrate und -menge reduzieren und die Infiltration sowie die Grundwasserneubildung steigern.

Städte beeinflussen die Hochwasserrisiken in ihrer Umgebung ebenfalls: Die Urbanisierung hat weltweit zu einer Ausweitung versiegelter Oberflächen geführt, was die bei Starkregen durch Oberflächenabflüsse verursachten Probleme verschärft (Swan, 2010). Regenwassermanagement ist folglich für die Eindämmung von Hochwasserrisiken in Stadtgebieten von entscheidender Bedeutung. Kasten 4.9 analysiert das Problem und beschreibt bewährte Praktiken, die einige Städte im kanadischen Ontario eingeführt haben und die an ähnliche in Kapitel 3 untersuchte Erfahrungen anknüpfen. Abschließend kann

Kasten 4.9 **Förderung eines innovativen Regenwassermanagements in Ontario, Kanada**

In Ontario basiert der herkömmliche Ansatz des Regenwassermanagements auf einem effizienten unterirdischen Regenwasserkanalisationssystem, durch das städtisches Schwemmwasser so schnell wie möglich zu einem nahegelegenen Gewässer geleitet wird. In den älteren Teilen einiger Städte, wie beispielsweise dem Stadtkern von Toronto, wird das Regenwasser auch zusammen mit nicht aufbereiteten Abwässern durch ein Mischkanalsystem zu einer Abwasserbehandlungsanlage geleitet.

Die Ausweitung versiegelter Oberflächen hat zusammen mit dem herkömmlichen Regenwassermanagement die Wasserbewegungen in städtischen Gebieten erheblich verändert. Die Veränderungen bei den Spitzenabflusswerten und bei der Gesamtmenge, Häufigkeit und Dauer der Regenwasserabflüsse hatten erhebliche Umweltfolgen, z.B. die Erosion der Ufer und ein gestiegenes Überschwemmungspotenzial.

Das Regenwasser wird außerdem stark verschmutzt, wenn es durch die Straßen fließt, wo es Sedimente, Nährstoffe, Kohlenwasserstoffe, Schwermetalle, Straßensalz, Pestizide, tierische Abfälle und andere Schadstoffe aufnimmt. Das verschmutzte Wasser wird zum großen Teil unbehandelt in ein Gewässer geleitet; im Fall von Mischkanalisationen können starke Stürme dazu führen, dass nicht aufbereitete Abwässer und verschmutztes Regenwasser an den Abwasserbehandlungsanlagen vorbeifließen. Zu den weiteren Auswirkungen der Urbanisierung gehören die Verschmutzung von Fischlaich- und -aufzuchtgebieten, ein Rückgang der Fischgesundheit, -reproduktion und -vielfalt sowie das Wuchern unansehnlicher und potenziell gefährlicher Algen.

In einem Versuch, diese Probleme zu lösen, hat Ontario das traditionelle Regenwassermanagement, das den Schwerpunkt auf Hochwasserschutz legt, in mehreren Bereichen geändert. Das Regenwassermanagement ist heute auf Abschwemmungsmenge, Spitzenabfluss und Qualität ausgerichtet und berücksichtigt Faktoren wie Temperaturkontrolle, Infiltration, den Wasserhaushalt und den Lebensraum von Fischen. Darüber hinaus gibt es auch Verfahren, die auf die Abschwemmungsdauer und -häufigkeit ausgerichtet sind und die vier Jahreszeiten in Ontario (wie z.B. die Schneeschmelze im Frühling) berücksichtigen.

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung)

Ontario fördert beim Regenwassermanagement einen mehrstufigen Ansatz, der von der Quelle (z.B. abgetrennte Fallrohre, Regentonnen und Regengärten) über die Ableitung (z.B. Rigolen, Exfiltrationssysteme) bis zum Rohrleitungsende (Teiche, angelegte Feuchtgebiete) reicht.

Im Rahmen des Programms Showcasing Water Innovation (SWI) fördert das Umweltministerium 16 Regenwasserprojekte, um Anreize für innovative Forschung zu setzen und den Kommunen sowie der Provinz zu helfen, das Regenwassermanagement zu verbessern.

Die Lake Simcoe Region Conservation Authority hat einen SWI-Zuschuss erhalten, um die bestehenden Regenwasserteiche mit einem Qualitätskontrollmechanismus nachzurüsten. Dabei wurden verschiedene Nachrüstungsmethoden und -technologien an drei Pilotstandorten verwendet. Die Umweltschutzbehörde prüft derzeit alle Methoden im Hinblick auf ihre Leistungsfähigkeit und Anwendbarkeit für künftige Nachrüstungen. Da Regenwasserteiche in Ontario in großem Umfang eingesetzt werden, können die Kommunen die in diesem Projekt gewonnenen Erkenntnisse nutzen, um ihre Teiche effektiv nachzurüsten.

Quelle: WaterTAP (2013), entnommen aus *www.watertapontario.com/news/blog/ontario-innovative-stormwater-management-oct2013-/32* (Zugriff am 14. April 2014).

es auch für das ländliche Umfeld von Nutzen sein, wenn bei der Stadtplanung nachhaltigere Methoden der Siedlungsentwässerung berücksichtigt werden.

Zu den praktischen Ansätzen gehören auch Zahlungen für Ökosystemleistungen an Landeigentümer für die Anwendung von Bewirtschaftungsmethoden und/oder Wassereinsparungen, die der Risikominderung dienen. In Kasten 4.10 werden derartige Ansätze beschrieben, die in mehreren Städten des Vereinigten Königreichs umgesetzt werden.

Kasten 4.10 **Nutzung von Ackerflächen für den Hochwasserschutz: Beispiele im Vereinigten Königreich**

Die Bedeutung landwirtschaftlicher Nutzflächen für das Hochwasserrisikomanagement wird im Vereinigten Königreich besonders deutlich. Im Rahmen des Programms „Making Space for Water" werden mehrere Initiativen und Pilotprojekte durchgeführt, bei denen landwirtschaftliche Nutzflächen ein entscheidender Faktor des Hochwasserrisikomanagements sind. Ein Beispiel ist das jüngste Pilotprojekt „Payment for Ecosystem Services (PES) on Flood Regulation" in Hull, bei dem es darum ging, den derzeitigen Stand der für städtische Räume bereitgestellten Ökosystemleistungen zu bestimmen, mögliche Verbesserungen der Ökosystemleistungen zu ermitteln und potenzielle Zahlungen für Ökosystemleistungen (PES) zu konzipieren. In dem Pilotprojekt wurden zwei PES-Programme vorgeschlagen, darunter ein Projekt in einem Landschaftspark, das darauf abzielt, das Hochwasserrisiko im Nordwesten der Stadt Hull durch die Anlage von Rigolen, Abflussgräben und Teichen, die Einführung wasserdurchlässiger Straßen- und Parkplatzoberflächen und die Umwandlung von Freizeitgrünflächen in naturnahe Grünflächen und gemischte Waldflächen zu verringern. Ein weiteres Beispiel ist das Projekt „Beckingham Marshes Washland Creation", das darauf abzielt, eine 94 Hektar große Grasfläche als Überschwemmungsgebiet auszuweisen, um die Überschwemmungsrisiken der am Fluss Trent gelegenen Städte Gainsborough und Beckingham zu reduzieren. Landwirtschaftliche Nutzflächen werden in dieser Region bereits seit den 1960er Jahren für das Hochwasserrisikomanagement genutzt, dieses Projekt umfasst jedoch auch die Wiederherstellung natürlicher Lebensräume.

Quelle: UK Environment Agency (2010), *Working with Natural Processes to Manage Flood and Coastal Erosion Risk*, UK Environment Agency, Bristol, *http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20140328084622/http:/cdn.environment-agency.gov.uk/geho0310bsfi-e-e.pdf*. URSUS consulting (2013), *Payment for Ecosystem Services (PES) Pilot on Flood Regulation in Hull*, Bericht für das UK Department of Environment, Food and Rural Affairs, London.

Wenngleich es sich hier um vielversprechende Ansätze handelt, stehen ihrer Umsetzung noch erhebliche Hindernisse im Weg. Die erste Herausforderung besteht darin, dass es auf Grund der Ungewissheit über den Zusammenhang zwischen Landnutzung, landwirtschaftlichen Praktiken und Überschwemmungsrisiken schwierig ist, den angemessenen Umfang der Maßnahmen zu kalibrieren. Es ist zu hoffen, dass die integrierte Land-Hydrologie-Modellierung in diesem Bereich zu hilfreichen Ergebnissen führt. Die zweite Herausforderung besteht darin, Politikinstrumente zu finden, die den Landwirten Anreize bieten, effizient zur Eindämmung von Überschwemmungsrisiken beizutragen. Informationen über das Risikoniveau stellen diesbezüglich eine wichtige Grundvoraussetzung dar, was sich auch in der EU-Hochwasserrichtlinie 2007/60/EG zeigt, in der die Mitgliedstaaten verpflichtet werden, Überschwemmungsrisiken zu kartieren. Landnutzungsbestimmungen (wie beispielsweise Zonierung) werden in diesem Bereich sicherlich weiterhin eine wichtige Rolle spielen, stärker dezentralisierte und anreizbasierte Politikinstrumente, wie z.B. Zahlungen für Ökosystemleistungen, gewinnen jedoch zunehmend an Zugkraft.

Wasserqualitätsstandards und Zahlungen für Ökosystemleistungen

Mindeststandards für die Qualität des in Städten und in der Landwirtschaft verbrauchten Wassers sind den Bürgern, insbesondere in den OECD-Ländern, ein großes Anliegen (OECD, 2013a). Die Nachfrage nach Wasserqualität wird hauptsächlich durch folgende Faktoren angetrieben: *a)* Haushaltskunden, die Wasser zum Trinken und für den sonstigen Grundbedarf nutzen, *b)* Wasserökosysteme und die damit verbundene ökologische, freizeitliche und ästhetische Nutzung (u.a. in Städten) und *c)* landwirtschaftliche Erzeuger, die eine bestimmte Wasserqualität für die Bewässerung benötigen. Die Bedürfnisse variieren also erheblich, was in Bezug auf die Sicherung der Wasserqualität zu Fehlanreizen führt. Eine integrierte Herangehensweise über die Schnittstelle zwischen städtischem und ländlichem Raum dürfte deshalb zu effektiveren Lösungen führen. In vielen OECD-Ländern verursacht die Wasserverschmutzung erhebliche Kosten; so werden die durch Stickstoff- und Phosphateinsatz verursachten Kosten beispielsweise in den Niederlanden auf 403-754 Mio. Euro und in Spanien auf 150 Mio. Euro geschätzt (OECD, 2012b).

Die Hauptursachen des Problems sind die intensive Tierhaltung und Flächenbewirtschaftung (übermäßige Zufuhr von Nährstoffen, Phosphat- und Stickstoffdünger in der Landwirtschaft sowie eine höhere Nährstoffkonzentration im Tierdung), eine unzureichende Abwasserbehandlung und ein ineffektives Abwassermanagement in privaten Haushalten und in der Industrie. Insgesamt betrachtet hat es bei der Steuerung dieser Faktoren erhebliche Verbesserungen gegeben, was sich am Rückgang der durchschnittlichen Stickstoffbilanz in den OECD-Ländern von 1990 bis 2009 zeigt (OECD, 2013a).

Das wichtigste Politikziel besteht darin, die Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit von Wassersystemen zu fördern, ohne erhebliche negative Auswirkungen auf das regionale Wirtschaftswachstum und die Entwicklung des ländlichen Raums zu verursachen. Bei der Auseinandersetzung mit Wasserqualitätsfragen müssen die politischen Entscheidungsträger Gerechtigkeits- und Nachhaltigkeitsziele mit den aus den umweltschädigenden Aktivitäten resultierenden wirtschaftlichen Vorteilen und Arbeitsplätzen in Einklang bringen.

Politikreaktionen

Zu den möglichen Politikmaßnahmen gehören Umweltschutzbestimmungen, wirtschaftliche Anreize und die Bereitstellung von Informationen – oder eine Mischung daraus, insbesondere: *a)* strenge Standards für die Wasserbelastung durch Punktquellen (einheitliche Auflagen), *b*) Zahlungen für Leistungen zur Verbesserung der Wasserqualität oder leistungsbasierte

Subventionen für Wassereinsparungen sowie c) Handel mit Wasserverschmutzungsrechten. Wie bereits erwähnt, werden Standards normalerweise auf regionaler oder Bundesebene festgelegt und umfassen nur selten maßgeschneiderte Vereinbarungen zwischen Städten und ländlichen Gebieten. (Es gibt Ausnahmen: Die Regionalräte Neuseelands basieren beispielsweise auf Wassereinzugsgebieten, was bedeutet, dass wasserbezogene Planungsdokumente auf einer für Wassereinzugsgebiete angemessenen Ebene angesiedelt sind, unabhängig davon, ob Grenzen zwischen städtischen oder ländlichen Gebieten überschritten werden.) In diesem Abschnitt werden die Erfahrungen mit vertraglichen Vereinbarungen untersucht, die sich auf Zahlungen an Landwirte für die Verbesserung der Wasserqualität beziehen, und es werden einige der seltenen Mechanismen für den Handel mit Wasserverschmutzungsrechten überprüft.

Vertragliche Vereinbarungen und Zahlungen von kommunalen Wasserorganisationen an diffuse landwirtschaftliche Verschmutzungsquellen für die Sicherung der Wasserqualität sind Politikoptionen, die darauf abzielen, für beide Seiten vorteilhafte Veränderungen in der Landbewirtschaftung herbeizuführen, um sowohl ökologische als auch wirtschaftliche Nutzeffekte zu erzielen. Im Fall von Oberflächenwasser handelt es sich normalerweise um freiwillige direkte Finanzvereinbarungen zwischen großen Städten und ländlichen Gebieten auf der Basis von Zahlungen für Ökosystemleistungen. In Kasten 4.11 wird die Erfahrung von München beschrieben. Ähnliche Beispiele in kleinerem Maßstab sind in den Niederlanden zu finden, wo Wasserversorgungsunternehmen Kooperationsvereinbarungen mit Gruppen von 15-20 Landwirten abgeschlossen haben, die u.a. Schulungen zur Reduzierung des Inputeinsatzes und Anreize durch „ergebnisorientierte Zahlungen“ (d.h. proportional zur Verringerung des Nitratgehalts im verbrauchten Grundwasser) umfassen. Diese Vereinbarungen sehen häufig einen geringen Anstieg der Wassergebühren vor, um die Zahlungen an die Landwirte zu finanzieren.

Einige der Maßnahmen wurden speziell eingeführt, um die Anwendung bestehender Vorschriften zu unterstützen. In den 1990er Jahren war die französische Stadt Rennes mit einer übermäßig hohen Nitratkonzentration im Trinkwasser konfrontiert. Als Ergänzung zu den bestehenden Instrumenten, insbesondere der EU-Stickstoffrichtlinie 91/676/EWG, entwickelte die Stadt ein Programm zur Verringerung der Nitratkonzentration in der Wasserversorgung, das Anreize für Landwirte zur Änderung ihrer landwirtschaftlichen Produktionsweisen und den Kauf von Land für die Wiederaufforstung umfasste. Durch das Programm konnte die Nitratkonzentration seit 2009 in Einklang mit den Anforderungen der EU-Stickstoffrichtlinie auf unter 5 mg/l verringert werden. Burik et al. (2011) zufolge war das Programm ungefähr zehnmal kostengünstiger als der Bau einer Wasserbehandlungsanlage.

Ähnliche Programme wurden zum Schutz der Grundwasserqualität durchgeführt. Einige Programme umfassten Grundstücksgeschäfte: In Frankreich kaufte die Gemeinde Saint-Ivy landwirtschaftliche Nutzflächen und forstete sie auf, um den Grundwasserleiter zu schützen, teilweise weil die Landeigentümer in Frankreich den Pächtern die Wahl der Anbaukulturen nicht vorschreiben können (Barraqué et al., 2010). In anderen Fällen wurden leistungsorientierte Verträge konzipiert: In Santa Cruz County in Kalifornien führten der Resource Conservation District und das Erdbeerunternehmen Driscoll´s im Rahmen eines Pilotprojekts eine ergebnisbasierte Wasserschutzinitiative durch, um die Grundwasserqualität zu überwachen und die Mengensteuerung zu verbessern. Der Plan umfasst Zielvorgaben, neue Überwachungsmechanismen und Anreizzahlungen für Wasserschutzmaßnahmen an teilnehmende Landwirte (Levy und Christian-Smith, 2011).

Andere neuere Initiativen zielen darauf ab, den Dialog und die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteuren, darunter ländliche und städtische Interessenträger, unter

Kasten 4.11 **Zahlungen für die Sicherung der Wasserqualität – München**

Das Mangfalltal in den Bayerischen Alpen sichert rd. 80% von Münchens Trinkwasserversorgung (die Stadt hat 1,2 Millionen Einwohner). Das Tal wird überwiegend von Landwirten genutzt, deren Aktivitäten zu einem langsamen, aber erheblichen Anstieg der Nitrat- und Pestizidkonzentrationen (15 mg/l bzw. 0,065 Mikrogramm pro Liter) in den Wasserressourcen der Stadt führten. Um diesem Problem zu begegnen, führten die Stadtwerke München (SWM) 1991 auf freiwilliger Basis ein Förderprogramm ein, das den örtlichen Landwirten Anreize für eine Umstellung auf einen nachhaltigeren ökologischen Landbau gibt.

Nach Schätzung der Zielfläche unter Heranziehung hydrogeologischer Modelle führten die SWM bei 120 Landwirten (hauptsächlich Milcherzeugern) eine Informationskampagne durch. Die angebotenen Zahlungen wurden so konzipiert, dass sie die zu erwartenden Einkommenseinbußen und die für die Umstellung auf ökologischen Landbau erforderlichen Investitionen abdeckten; die Landwirte erhielten in den ersten sechs Jahren nach der Umstellung 280 Euro pro Hektar und Jahr und in den folgenden zwölf Jahren 250 Euro pro Hektar und Jahr.

Durch das Programm wurde die Nitratkonzentration erfolgreich auf 7 mg/l halbiert. Der Preisanstieg für die städtischen Endverbraucher, den das Förderprogramm nach sich zog, war mit 0,005 Euro/m^3 niedriger als die vermiedenen Wasserbehandlungskosten (0,23 Euro/m^3). Mehr als 90% der Landwirte nutzten das Programm, und die Region München gilt heute als einer der größten und aktivsten Märkte für Erzeugnisse aus ökologischer Landwirtschaft in Deutschland.

Einer der entscheidenden Erfolgsfaktoren des Programms war die enge Einbindung der Stadt in den Kauf und die Vermarktung von Bioprodukten aus dem Mangfalltal. Die Stadt kaufte nicht nur die Erzeugnisse aus ökologischer Landwirtschaft für ihre Schulen und die Kantinen der städtischen Behörden, sondern sie förderte auch mehrere Marketing- und Werbekampagnen mit dem Ziel, eine Markenidentität für die Agrarerzeugnisse aus der Region zu schaffen. Diese Maßnahmen trugen dazu bei, Vertrauen zwischen den städtischen und ländlichen Wasserverbrauchern aufzubauen, und führten – in Verbindung mit den klar definierten Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau in Deutschland – zu einer Senkung der Vertrags- und Transaktionskosten des Förderprogramms.

Quelle: Grolleau, G. und L.M.J. McCann (2012), "Designing watershed programs to pay farmers for water quality services: Case studies of Munich and New York City", *Ecological Economics*, Vol. 76 (2012), S. 87-94.

der Führung unabhängiger regionaler Behörden zu erleichtern. In Neuseeland haben der Waikato Regional Council und die an den Flüssen Waikato und Waipa lebende indigene Bevölkerungsgruppe (Iwi) eine „kooperative Interessengruppe" gegründet, die sich aus Vertretern der Milchwirtschaft und des Gartenbaus, der Schaf- und Rinderzüchter, des Energiesektors, der Lokalverwaltung, der öffentlichen Wasserversorger und im Umweltbereich tätiger Nichtregierungsorganisationen zusammensetzt. Ihr Zweck besteht darin, den regionalen Wassermanagementplan zu ändern, um in den Wassereinzugsgebieten der Flüsse Waikato und Waipa gegen Schadstoffeinträge in Boden und Wasser vorzugehen[3].

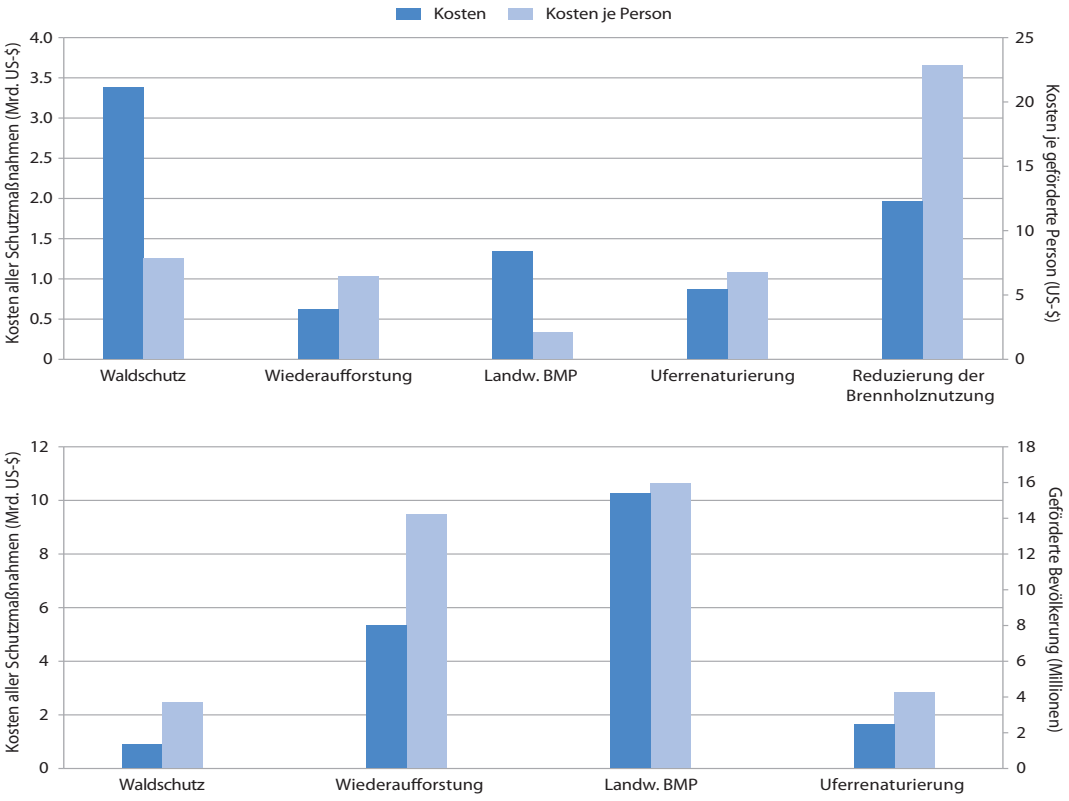
Wenn der Anwendungsbereich dieser Programme überall dort, wo es möglich ist, so ausgeweitet wird, dass flussaufwärts gelegene Wassereinzugsgebiete von Städten vollständig erfasst werden, könnten die Nutzeffekte von Vertragsmechanismen noch weiter erhöht werden. McDonald und Shemie (2014) haben darauf hingewiesen, dass der Schutz der Wassereinzugsgebiete, aus denen das Wasser bezogen wird, ein kostengünstiger Weg sein kann, die mit Sedimentation und Nährstoffeinträgen verbundenen Herausforderungen zu reduzieren. Sie haben fünf Strategien vorgeschlagen – Schutz der Wälder, Wiederaufforstung, bewährte landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmethoden, Uferrenaturierung und Reduzierung der

Brennholznutzung –, die jeweils an die lokalen Gegebenheiten anzupassen sind. Sie stellten fest, dass eine beschleunigte Anwendung bewährter Bewirtschaftungsmethoden auf 0,2% der landwirtschaftlichen Nutzflächen in Wassereinzugsgebieten, aus denen die 100 größten Städte Wasser beziehen, zu einer 10%igen Verringerung der Sedimentation in der Wasserversorgung führen würde (was, wie in Abb. 4.3 gezeigt wird, die kostengünstigste Option darstellt). Im Hinblick auf die Verringerung der Nährstoffeinträge ist diese Option weniger kostengünstig als andere (vgl. ebenfalls Abb. 4.3). Diese Mechanismen würden darüber hinaus die Kosten für den Bau und den Betrieb von Wasserbehandlungsanlagen verringern (McDonald und Shemie, 2014).

Die Städte ergreifen auch Schutzmaßnahmen, die über die Einrichtung von Schutzgebieten und andere Zonierungsmaßnahmen hinausgehen. Mehrere Städte haben Waldschutzmaßnahmen ergriffen, um die Wasserqualität zu gewährleisten (Dudley und Stolton, 2009). In 33 der 105 größten Städte – darunter Tokyo, Los Angeles, Madrid, Wien und Sidney – hängt die Trinkwasserversorgung erheblich von Schutzgebieten ab (Dudley und Stolton, 2003). Einige Städte schützen zu diesem Zweck bewusst ihr Umland, was sich an den Waldschutzgebieten um Melbourne in Australien zeigt. Andere profitieren von Schutzgebieten, die aus anderen Gründen errichtet wurden. Waldschutz mag zwar als

Abbildung 4.3 **Kosten und Nutzen von Verbesserungen der Wasserqualität durch Schutz von Wassereinzugsgebieten**

10%ige Reduzierung der Sedimentation (oberer Abbildungsteil) – 10%ige Reduzierung der Nährstoffeinträge für die 100 größten Städte (unterer Abbildungsteil)



Quelle: McDonald, R.I. und D. Shemie, *Urban Water Blueprint: Mapping conservation solutions to the global water challenge,* 2014, The Nature Conservancy: Washington, DC, *http://water.nature.org/waterblueprint/.*

nicht sehr kosteneffiziente Lösung erscheinen, er bietet jedoch erhebliche (und häufig nicht marktbestimmte) positive Zusatzeffekte, insbesondere im Hinblick auf zusätzliche Ökosystemleistungen und den Erhalt der biologischen Vielfalt.

Der **Handel mit Wasserverschmutzungsrechten** ist ein dem Umweltschutz dienendes Cap-and-Trade-System, das auf der Festlegung einer zulässigen Höchstmenge an Wasserverunreinigungen für alle Programmteilnehmer basiert. Die Teilnehmer sind berechtigt, ihre Verschmutzungsrechte innerhalb der festgelegten Höchstgrenze auf dem Markt entsprechend ihren eigenen Bedürfnissen zu kaufen und zu verkaufen.

Cap-and-Trade-Systeme entfalten ihre ökonomische Wirkung durch die Festlegung einer Schadstoffhöchstmenge und die Zuteilung von Quoten an die Schadstoffemittenten; aus dem Handel mit diesen Verschmutzungsrechten ergibt sich ein gemeinsamer Preis für Wasserqualität. Durch den Handel wird der Großteil der Emissionsrechte denjenigen Teilnehmern zugeteilt, die ihre Emissionen am kostengünstigsten senken können. Bei korrekter Umsetzung reduzieren solche Systeme die Wasserverschmutzung auf die kostengünstigste Art und Weise, indem sichergestellt wird, dass die Grenzkosten der Verschmutzungsreduzierung auf alle Wasserverschmutzungsquellen verteilt werden. Zudem sorgen solche Systeme für ein hohes Maß an dynamischer Effizienz, indem diejenigen belohnt werden, die ihre Emissionen reduzieren. Das heißt in anderen Worten, dass Cap-and-Trade-Systeme auch einen starken Anreiz schaffen, wassersparende und qualitätsverbessernde Technologien anzuwenden, um die mit dem Emissionspreis verbundenen höheren Beschaffungskosten zu vermeiden. In Kasten 4.12 wird ein Beispiel für ein Cap-and-Trade-System unter Beteiligung von Städten auf regionaler Ebene aufgeführt. Die meisten dieser Systeme sind jedoch auf regionaler Ebene oder bei Wasserverbrauchern im ländlichen Raum angesiedelt und lassen Städte unberücksichtigt (was sich z.B. in

Kasten 4.12 **Handel mit Nährstoffeintragsrechten in Pennsylvania (PANCTP)**

Dieses Programm bezieht sich auf die Nährstoffeinträge von Punktquellen und diffusen Schadstoffquellen aus dem Bundesstaat Pennsylvania in die Chesapeake Bay. Das Wassereinzugsgebiet der Bucht ist mit einer Fläche von 165 534 km^2 das größte Mündungsgebiet in den Vereinigten Staaten, und seine Ökosysteme werden durch die übermäßige Zufuhr von Nährstoffen stark belastet. 2009 entfielen 44% der Nitrate und 24% der Phosphate, die die Bucht erreichten (hauptsächlich durch Abschwemmungen aus der Landwirtschaft), auf Pennsylvania.

Das 2005 eingeführte Programm zielt auf die Verursacher von Stickstoff- und Phosphorbelastungen in der Industrie, in Siedlungen und in der Landwirtschaft. Das Programm besteht aus einem teilweise gedeckelten Handelssystem für Emissionsminderungsgutschriften, das es ermöglicht, Emissionsgutschriften von ungedeckelten diffusen Quellen in der Landwirtschaft an gedeckelte Quellen in der Industrie und in Siedlungen zu übertragen. Landwirte erhalten Emissionsgutschriften, wenn sie der besten Praxis entsprechende Bewirtschaftungsmethoden zur Reduzierung der Stickstoff- und Phosphateinträge in die Bucht anwenden. Eine internetbasierte Handelsplattform und eine Clearingstelle – die beide von einer Behörde des Bundesstaates verwaltet werden, die traditionell für die Finanzierung von Wasserinfrastrukturprojekten zuständig ist – erleichtern einen marktbasierten Handel.

Der Handel lief langsam an, 2013 wurden aber bereits 259 Transaktionen gemeldet. Der Erfolg des Programms wurde bisher noch nicht bewertet.

Quelle: OECD (2012b), *Water Quality in Agriculture, Meeting the Policy Challenge*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264168060-en*; internetbasierte Handelsplattform (*http://pa.nutrientnet.org/*); Pennsylvania Department of Environmental Protection, *http://www.depweb.state.pa.us/*.

Neuseeland zeigt). Zudem ist die Erfolgsbilanz der in mehreren Ländern durchgeführten Programme für den Handel mit Wasserverschmutzungsrechten bisher gemischt (Shortle, 2012). Es wurden verschiedene Hindernisse für die praktische Umsetzung identifiziert (Notwendigkeit transparenter und klarer Handelsregeln, erhebliche Unterschiede bei den Vermeidungskosten, Notwendigkeit spezialisierter Einrichtungen für die Verwaltung der Programme), und die Umsetzung ist im Fall von diffusen Schadstoffquellen besonders schwierig. Der Handel mit Wasserverschmutzungsrechten bleibt ein komplexer Mechanismus, der Folgendes erfordert: *a)* solide Managementkapazitäten, die ganze Wassereinzugsgebiete abdecken, und *b)* die Fähigkeit, den Ablauf des Handelsmechanismus zu überwachen; die konkreten Modalitäten des Handels mit Wasserverschmutzungsrechten würden den Rahmen dieses Berichts sprengen (vgl. OECD, 2012b, wegen weiterer Informationen zum Handel mit Wasserverschmutzungsrechten).

Umsetzungsfragen

Die Untersuchung verschiedener Politikoptionen in diesem Kapitel zeigte immer wieder, dass es zwischen den vorgeschlagenen Ideallösungen und den in der Praxis verfolgten Ansätzen zu Diskrepanzen – zumindest im Hinblick auf die Effizienz – kommen kann. So werden beispielsweise Wasserhandelssysteme (wie im Abschnitt über den Wettbewerb um Wasser zwischen ländlichen und städtischen Räumen dargelegt) trotz ihrer anerkannten ökonomischen Effizienz hauptsächlich innerhalb einzelner Sektoren (OECD, 2010) und nur selten auf Antrieb von Städten oder durch Städte eingesetzt. Diese Diskrepanzen können auf viele Faktoren zurückzuführen sein, die meistens mit dem Schwierigkeitsgrad der Umsetzung zusammenhängen: Die Marktzutrittskosten und die institutionelle Komplexität der Konzepte können dazu führen, dass sie sich nur schwer in kleinerem Maßstab umsetzen lassen oder dass ihre Einführung bei den Verbrauchern mit Schwierigkeiten verbunden ist. Darüber hinaus messen die politischen Entscheidungsträger anderen Zielen – Gerechtigkeit oder Nachhaltigkeit – häufig mehr Bedeutung bei als der wirtschaftlichen Effizienz. Andere globale, nationale oder lokale politische Ziele können die Durchführung ebenfalls beeinflussen: Ziele der Handelsliberalisierung, der Ernährungs- oder Energieversorgungssicherheit, der Landaneignung oder der Armutsbekämpfung können z.B. ebenso wie starke Lobbygruppen den Ausschlag zu Gunsten einer bestimmten Politikentscheidung geben.

Zwei grundlegende Fragen verdeutlichen diesen Sachverhalt im Kontext von Stadt-Land-Kooperationen am besten: Wie umfangreich sollte die Zusammenarbeit zwischen dem städtischen und dem ländlichen Raum im Bereich des Wassermanagements sein, und mit welchen Umsetzungsherausforderungen müssen sich Städte und ländliche Akteure bei der Prüfung optimaler Kooperationsmechanismen auseinandersetzen?

Reichweite der städtischen Wasserpolitik und Auswirkungen auf die Zusammenarbeit zwischen Stadt und Land[4]

Wie in anderen Teilen dieses Kapitels erörtert, stellt sich die Frage, ob und wann Städte und ländliche Akteure über die auf höherer Ebene beschlossenen Politikmaßnahmen hinaus im Wassermanagement aktiv werden sollten. Die Antwort hängt von den Herausforderungen in Bezug auf Wasserqualität, Wasserknappheit und Überschwemmungsgefahren ab, mit denen sie konfrontiert sind. In der Mitte eines Wassereinzugsgebiets gelegene Städte sind sich der Vorteile einer Kooperation zwischen Stadt und Land eher bewusst, selbst wenn diese auf regionaler Ebene umgesetzt wird. Städte mit einem begrenzten Zugang zu Oberflächenwasser, die von Grundwasser abhängen oder mit Versalzungs- und/oder Bodensenkungsrisiken konfrontiert sind, haben ein unmittelbares Interesse daran,

Beziehungen mit anderen Nutzern der betroffenen Grundwasserleiter aufzubauen. Im Gegensatz dazu haben Städte, die keinen Überflutungsrisiken ausgesetzt sind und einen gesicherten Zugang zu hochwertigem Wasser haben, sehr wenige Anreize, aktiv zu werden. Die Angemessenheit und die Wirksamkeit der Maßnahmen spielen ebenfalls eine Rolle: Ob Städte aktiv werden, hängt von den Kosten der Kooperationsmechanismen ab, die ihrerseits von Skaleneffekten abhängen. Die Zusammenarbeit zwischen dem ländlichen und dem städtischen Raum kann zu überhöhten Transaktionskosten und Verwaltungslasten führen. Die Koordinierung zwischen verschiedenen staatlichen Ebenen erfordert Zeit, Ressourcen und Kapazitäten, die bei Beginn des Kooperationsprozesses möglicherweise nicht vorhanden sind.

Zudem wird eine Stadt nur dann Maßnahmen in Erwägung ziehen, wenn ihr das gestattet ist oder sie die Befugnis dazu hat. Die geltenden Regelungen können es Städten gestatten, Herausforderungen im Wasserbereich auf einer bestimmten Ebene oder in einem festgelegten operationellen Rahmen, der ihnen begrenzten Freiraum lässt, anzugehen; so schreibt die europäische Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG beispielsweise vor, dass alle Akteure eines Einzugsgebiets zusammenarbeiten, um konkrete, in ihren Bewirtschaftungsplänen festgelegte Ziele zu erreichen. Es ist auch möglich, dass die institutionellen Regelungen es Städten erlauben oder vorschreiben, Probleme auf kommunaler Ebene anzugehen, wobei die regionale oder nationale Behörde als externe Partei sicherstellen kann, dass die Kooperationsvereinbarungen zwischen dem ländlichen und dem städtischen Raum ausgewogen und funktionsfähig sind. Ob und wie Städte beim Wassermanagement Kooperationen mit ländlichen Gebieten aufbauen sollten, ist somit stark von der Frage der Dezentralisierung abhängig. Derartige Kooperationsmechanismen können zwar in zentralisierten ebenso wie in föderalen Staaten eingeführt werden (wie die verschiedenen Beispiele des Kapitels zeigen, z.B. aus Frankreich, Japan, Deutschland und den Vereinigten Staaten), die Frage ist aber, ob es das institutionelle System Städten oder Regionen gestattet (oder sie dazu ermutigt), Maßnahmen im Bereich des Wassermanagements zu ergreifen.

Welche Instrumente eingesetzt werden, hängt auch vom operativen Umfang ab. Die Ideallösungen können Marktzugangskosten mit sich bringen oder Friktionen verursachen, durch die sie deutlich kostspieliger werden als vertragliche Ad-hoc-Lösungen. Wenn die Hauptprobleme in Bezug auf Wassermenge und -qualität bereits durch bestehende Regulierungsrahmen angegangen werden, kann der Grenznutzen von weiteren Maßnahmen zu gering ausfallen, um deren erhebliche Grenzkosten zu rechtfertigen. In solchen Situationen können vertragliche Ad-hoc-Vereinbarungen kleineren Umfangs – die den Vorteil haben, auf die konkreten Probleme einer bestimmten Stadt ausgerichtet und auf eine begrenzte Anzahl von Akteuren beschränkt zu sein – deutlich attraktiver sein als gut konzipierte, aber komplexe oder schwierige institutionelle Lösungen.

Umsetzung von Kooperationen zwischen Stadt und Land

Die zweite Frage, die sich auf die eigentliche Politikumsetzung bezieht, betrifft die Bereitschaft und die Mittel von ländlichen Akteuren und Städten, Kooperationen aufzubauen. Wie in mehreren Beispielen erwähnt, sind Städte bei Stadt-Land-Kooperationen im Wasserbereich normalerweise die treibende Kraft.

Stadt-Land-Partnerschaften können Städten und ihrem Umland helfen, das Wassermanagement zu integrieren. Gemäß der in Kasten 4.13 aufgeführten Definition können solche Partnerschaften einen sektorübergreifenden und ganzheitlichen Katalog von Initiativen zum Gegenstand haben (z.B. innerhalb eines breiter gefassten Pakets von umweltpolitischen Initiativen) oder sich auf einzelne Ziele/Projekte konzentrieren (z.B. das Management von

Kasten 4.13 **Stadt-Land-Partnerschaften**

Unter Stadt-Land-Partnerschaften sind Kooperationsmechanismen zu verstehen, mit denen ausgehend von existierenden Verknüpfungen auf die Verwirklichung gemeinsamer Ziele und die Stärkung der Beziehungen zwischen städtischen und ländlichen Räumen hingewirkt wird. Stadt-Land-Partnerschaften sind eine mögliche Antwort auf Lücken in der bestehenden Governancestruktur für die Beziehungen zwischen dem städtischen und dem ländlichen Raum. Sie können bei der Bereitstellung von Dienstleistungen und öffentlichen Gütern, der Schaffung öffentlicher Güter und der Verbesserung der Verwaltung helfen, wobei der Schwerpunkt auf der funktionalen räumlichen Integration liegt.

Kennzeichnend für das Konzept der Stadt-Land-Partnerschaft sind:

- ein Bewusstsein für die Interdependenz von ländlichen und städtischen Gebieten in einem bestimmten Raum (funktionale Region),
- die Beteiligung der relevanten ländlichen und städtischen Akteure,
- Aktionsrahmen oder Ziele, die den Interessen beider Seiten (Stadt und Land) gerecht werden,
- Initiativen zur Erzielung kollektiver Nutzeffekte für städtische und ländliche Partner,
- eine bedarfsgerechte Organisationsform zur Verwirklichung der Ziele der Partnerschaft.

Ein Merkmal, das Stadt-Land-Partnerschaften von anderen Arten der territorialen Zusammenarbeit unterscheidet, ist die Tatsache, dass sowohl städtische als auch ländliche Gebiete direkt am Prozess beteiligt sein müssen. Das bedeutet, dass städtische und ländliche Interessenträger wie öffentliche Stellen (z.B. städtische und ländliche Kommunen) und/oder private Akteure (z.B. Unternehmen und Zivilgesellschaft) einbezogen werden müssen. Allen Stadt-Land-Partnerschaften ist gemeinsam, dass eine Reihe gemeinsamer Ziele durch Zusammenarbeit in einem Raum verwirklicht wird, in dem städtische und ländliche Dimensionen physisch und/oder funktional integriert sind.

Da Stadt-Land-Partnerschaften auf Verbindungen zwischen städtischen und ländlichen Gebieten basieren, drückt sich in ihnen die Existenz von Komplementaritäten aus, die es den Gebieten ermöglichen, ihre Anstrengungen und Ressourcen zu bündeln, um gemeinsame Ziele zu erreichen, die jeder für sich nicht (oder zumindest nicht so effektiv) erreichen könnte.

Stadt-Land-Partnerschaften können **explizit** (wenn die Stadt-Land-Dimension sehr offensichtlich ist und die Beziehungen zwischen den städtischen und ländlichen Akteuren sowie ihre Interessen in der Mitgliederstruktur, in der Arbeit und im strategischen Ziel der Partnerschaft Ausdruck finden) oder **implizit** sein (wenn die Partnerschaft – unter Mitwirkung der zuständigen Stellen in den ländlichen und städtischen Gemeinden – darauf abzielt, die Kooperation durch gemeinsame lokale Ziele, Projekte oder Strategien zu verbessern).

Die Kooperation kann drei verschiedene Formen annehmen:

- **Formal und institutionalisiert**: Die beteiligten Akteure verpflichten sich formal, über ihre jeweiligen Zuständigkeitsbereiche und Interessen hinaus bei bestimmten Fragen zusammenzuarbeiten und Aktivitäten zu bündeln, die zuvor einzeln durchgeführt wurden.
- **Formal, aber nicht institutionalisiert**: Die Akteure vereinbaren eine hybride Partnerschaft, die sowohl formale als auch informelle Komponenten aufweist. Die Partnerschaft weist alle Merkmale der ersten Gruppe auf, außer dass sie nicht institutionalisiert ist; zudem ist sie lockerer und weniger strukturiert. Sie hat keine unabhängige Struktur mit Personal oder zugewiesenen Ressourcen.
- **Informell**: Die Mitglieder beschließen eine Zusammenarbeit in losen Netzwerken, die wechselseitige Konsultation und Koordination ermöglichen. Es wird kein eigenständiges Gremium eingerichtet, die Regeln für die Zusammenarbeit sind nicht genau festgelegt, und die Kompetenzen sind begrenzt.

Quelle: OECD (2013b), *Rural-Urban Partnership: An Integrated Approach to Economic Development*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264204812-en*.

Wasserressourcen). Eine Stadt-Land-Partnerschaft kann beispielsweise darauf abzielen, die Entstehung und Verteilung von mit Ökosystemdienstleistungen verbundenen Nutzeffekten zu steuern. In der italienischen Provinz Forli-Cesena werden die Wasserressourcen beispielsweise im Rahmen einer Partnerschaft zwischen allen städtischen und ländlichen Gemeinden verwaltet, wobei die Handelskammern von drei verschiedenen Provinzen ebenfalls in den Kooperationsprozess einbezogen werden. Die Gemeinden, in denen sich die Wasserquellen befinden, teilen sich die Einnahmen aus der Wasserversorgung und profitieren von Investitionen in den Schutz des natürlichen und kulturellen Erbes und Initiativen zur Entwicklung des regionalen Tourismus. Die anderen Gemeinden profitieren von der Verfügbarkeit sauberen Wassers und der Nähe zu hochwertigen Landschaftsräumen und Freizeitmöglichkeiten (OECD, 2013b). Kasten 4.14 beschreibt ein Beispiel für eine Stadt-Land-Partnerschaft.

Kasten 4.14 **Das Programm der Stadt New York zum Schutz des Wassereinzugsgebiets: Ein Beispiel für eine erfolgreiche Stadt-Land-Partnerschaft**

Die Stadt New York hat eines der wenigen Vorkommen von natürlichem ungefiltertem Wasser in den Vereinigten Staaten. Es handelt sich um das größte Wassersystem des Landes, das durch eine Ausnahmeregelung von der Pflicht zur Wasserfilterung befreit ist. Insgesamt 90% des Wassers der Stadt kommen aus dem 4 140 km² großen Wassereinzugsgebiet zwischen den Flüssen Catskill und Delaware, das überwiegend ländlich geprägt ist (mit Bauernhöfen, Wäldern und kleineren Städten, zunehmend aber auch suburbanen Siedlungen und Ferienhäusern).

1997 unterzeichneten die Stadt New York, verschiedene Gemeinden im Wassereinzugsgebiet zwischen den Flüssen Catskill und Delaware, die Bundesumweltbehörde US Environmental Protection Agency (USEPA), der Bundesstaat New York und verschiedene Umweltorganisationen eine Grundsatzvereinbarung mit dem doppelten Ziel, die Wasserqualität für künftige Generationen zu schützen und die wirtschaftliche Vitalität der Gemeinden im Wassereinzugsgebiet zu erhalten. In der Vereinbarung wurde ein institutioneller Rahmen für die Umsetzung mehrerer gemeinsam beschlossener Schutzprogramme festgelegt. Die New Yorker Umweltschutzbehörde Department of Environmental Protection (DEP) arbeitet zusammen mit ihren Partnern an mehreren wichtigen Initiativen zum Schutz des Wassereinzugsgebiets: Umsetzung eines landwirtschaftlichen Programms, Erwerb von Grund und Boden im Wassereinzugsgebiet, Durchsetzung aktualisierter Vorschriften für das Wassereinzugsgebiet sowie Einführung und Ausweitung von ökologischen und ökonomischen Partnerschaftsprogrammen zur Bekämpfung bestimmter Verschmutzungsquellen im Wassereinzugsgebiet.

Der in diesem Zusammenhang eingerichtete Watershed Agricultural Council unterstützt Land- und Forstwirte bei der Einführung von Bewirtschaftungstechniken, die die Wasserqualität schützen und die wirtschaftliche Tragfähigkeit erhöhen. Er fördert darüber hinaus freiwillige Vereinbarungen – *conservation easements* –, die Grundeigentümern jährliche Zahlungen als Entschädigung dafür sichern, dass sie ihr Land in einem natürlichen Zustand belassen.

Einer der entscheidenden Faktoren für den Abschluss der Grundsatzvereinbarung war, dass beide Seiten die Interessen der jeweils anderen Seite anerkannten, d.h. zum einen das legitime Interesse der Einwohner der Stadt New York am Schutz der Wasserqualität und zum anderen die Fähigkeit der Landwirte in der Catskill-Gegend, zufriedenstellende Umweltmaßnahmen durchzuführen, um diesen Schutz zu gewährleisten. Die innovative Kombination aus Programmen und Partnerschaften zum Schutz des Wassereinzugsgebiets hat dazu beigetragen, den Ruf des Trinkwassers der Stadt New York als eines der besten in den Vereinigten Staaten zu begründen und zu erhalten.

Quelle: Nach New York Department of Environmental Protection (2011), *Long-term water protection plan 2011*, New York, *www.nyc.gov/html/dep/pdf/watershed_protection/2011_long_term_plan.pdf,* und Appleton, A. (2002), "How New York City Used an Ecosystems Services Strategy Carried Out Through an Urban-Rural Partnership to Preserve the Pristine Quality of its Drinking Water and Save Billions of Dollars", Vortrag bei der Katoomba Conference, Tokyo *http://ecosystemmarketplace.com/documents/cms_documents/NYC_H2O_Ecosystem_Services.pdf.*

Bei Kooperationen, an denen die Landwirtschaft beteiligt ist, müssen die Städte zumeist ausreichende Anreize für die Teilnahme der Landwirte bieten. Derartige Anreize können aus externen institutionellen Sachzwängen (z.B. regionalen oder nationalen Auflagen) oder externen physischen Sachzwängen (Klimaereignissen, Meerwasserintrusion und einer raschen Abnahme der Wasservorräte) resultieren, die den Anstoß für kooperative Maßnahmen zum Schutz gemeinsamer Interessen geben können. Wenn es keine gemeinsamen Sachzwänge gibt, müssen die Städte bei der Entwicklung der Mechanismen allerdings proaktiv vorgehen. Zahlungen für wasserbezogene Dienstleistungen scheinen auch hier das naheliegendste Instrument zu sein. Solche Zahlungen können beispielsweise auf Veränderungen der landwirtschaftlichen Praktiken oder der Wassernutzungsformen ausgerichtet sein. Bei Handelsmechanismen – an denen auch andere Akteure beteiligt sein können – wird ein Preis festgelegt, womit zwangsläufig den Interessen der verschiedenen Seiten Rechnung getragen wird. Andere Mechanismen beruhen auf nichtfinanziellen Vorteilen für Landwirte, so z.B. Wassertransfers oder Maßnahmen zur Grundwassersicherung, die für beide Seiten vorteilhaft sind und die Wasserversorgungssicherheit für beide Parteien erhöhen.

Bewirtschaftungssysteme, die Bestand haben sollen, müssen den Teilnehmern nicht nur wirtschaftliche oder anderweitig greifbare Vorteile bieten, sondern auch gewährleisten, dass die Städte ein Vertrauensverhältnis zu ihren ländlichen Partnern herstellen können.

Kasten 4.15 **Voraussetzungen für erfolgreiche Stadt-Land-Partnerschaften**

Eine erfolgreiche Stadt-Land-Partnerschaft (u.a. im Wasserbereich) basiert auf fünf Säulen, bei denen die Kommunalverwaltungen eine entscheidende Rolle spielen:

- **Förderung eines besseren Verständnisses der sozioökonomischen Bedingungen in städtischen und ländlichen Gebieten**: Die Kommunalverwaltungen können die Governancebeziehungen zwischen Stadt und Land nutzen, um die Wasserqualität zu verbessern, den Wasserverbrauch zu reduzieren und den Hochwasserschutz zu unterstützen.
- **Bewältigung der territorialen Herausforderungen durch einen Ansatz, der auf funktionalen Beziehungen zwischen städtischen und ländlichen Gebieten basiert**: Die Kommunalverwaltungen können Stärken und Schwächen der ländlichen und städtischen Gebiete im Bereich des Wassermanagements sowie Interdependenzen identifizieren.
- **Förderung der Integration städtischer und ländlicher Politiken durch Umsetzung einer gemeinsamen Agenda**: Die Kommunalverwaltungen können andere staatliche Ebenen dazu anregen, an Stadt-Land-Partnerschaften mitzuwirken, um die Politikintegration zu verbessern und für einen Interessenausgleich innerhalb und außerhalb des Wasserbereichs zu sorgen.
- **Förderung von günstigen Rahmenbedingungen für Stadt-Land-Partnerschaften**: Die Kommunalverwaltungen können Vertrauen schaffen und eine gemeinsame Vision für das Gebiet entwickeln, indem sie für beide Seiten vorteilhafte Pilotprojekte, Bildungsinitiativen und Dialogbegleiter fördern und gerechte „Spielregeln" festlegen (z.B. eine faire Aufteilung der Stimmrechte zwischen den verschiedenen an der Partnerschaft beteiligten Akteuren).
- **Klärung der Ziele der Partnerschaft und der diesbezüglichen Maßnahmen, um den Lernprozess zu verbessern und die Teilnahme wichtiger städtischer und ländlicher Akteure zu erleichtern**: Die Kommunalverwaltungen können den Austausch über empfehlenswerte Praktiken und durch die Stadt-Land-Partnerschaft erworbene Kenntnisse erleichtern, indem sie die Evaluierung der Initiativen und den Informationsaustausch fördern.

Quelle: Nach OECD (2013b), *Rural-Urban Partnership: An Integrated Approach to Economic Development*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264204812-en*.

Erfolgreiche Stadt-Land-Partnerschaften erfordern wechselseitiges Vertrauen und ein klares Verständnis der langfristigen Vorteile der Zusammenarbeit. Ungleichgewichte zwischen städtischen und ländlichen Gebieten im Hinblick auf Kapazitäten und wirtschaftliche sowie politische Macht – auf Grund eines Mangels an Daten und Kapazitäten auf Seiten der ländlichen Gebiete – können die Beziehung belasten. Der institutionelle Rahmen und die sich aus ihm ergebenden regulatorischen und politischen Hindernisse können Stadt-Land-Partnerschaften beeinträchtigen, und das Fehlen geeigneter Mechanismen oder Anreize kann die Kooperation gefährden, selbst wenn auf beiden Seiten Interesse besteht. Höhere staatliche Ebenen können durch nationale Vorschriften oder Prinzipien (z.B. das Verursacherprinzip) Hindernisse für die Kooperation überwinden helfen; dies kann auch erreicht werden, indem die Zusammenarbeit zwischen ländlichen und städtischen Akteuren auf mehrere Bereiche (über den Wasserbereich hinaus) ausgeweitet und in einem Gesamtprojekt gebündelt wird[5].

Für eine erfolgreiche Partnerschaft müssen noch andere allgemeine Bedingungen erfüllt werden. Dazu gehört der Informationsaustausch vor, während und nach der Partnerschaft (Kasten 4.15). Dauerhaftes Vertrauen setzt eine frühzeitige Einbeziehung und Beteiligung der Interessenträger voraus. Die Einbeziehung von Dritten als Beobachter, Teilnehmer oder Schlichter und die Gewährleistung von Transparenz (durch Festlegung messbarer Ziele, Monitoring und Ergebnisberichte) sind ebenfalls von entscheidender Bedeutung. Um Erfolg zu haben, müssen Kooperationen zwischen Stadt und Land den gleichen Prinzipien guter Governance genügen wie das Wassermanagement auf anderen Ebenen.

Anmerkungen

1. Wegen ihrer großen Bedeutung als Verbraucher richtet dieses Kapitel den Blick zwar vor allem auf die Landwirtschaft, dabei darf aber nicht vergessen werden, dass ländliche Gebiete eine gemischte Wirtschaftsstruktur aufweisen, die teilweise der von städtischen Räumen ähnelt.
2. Die ökonomische Standardtheorie geht davon aus, dass ökologische und soziale Externalitäten vollständig internalisiert werden (oder werden können), eine Annahme, die selten zutrifft.
3. Wegen weiterer Informationen vgl. *http://www.waikatoregion.govt.nz/healthyrivers*.
4. Kapitel 5 beschäftigt sich allgemein mit den Herausforderungen einer Mehrebenen-Wassergovernance in Städten. In diesem Abschnitt werden nur Fragen der Umsetzung von Politikinstrumenten zur Bewältigung der drei mit Wassermenge und -qualität zusammenhängenden Herausforderungen behandelt.
5. Der Spieltheorie zufolge kann eine Ausweitung des Themenpakets, das Gegenstand von Verhandlungen ist, den Spielern helfen, eine Lösung zu finden.

Literaturverzeichnis

Ali, M. K. und K.K. Klein (2014), "Implications of current and alternative water allocation policies in the Bow River Sub Basin of Southern Alberta", *Agricultural Water Management*, Vol. 133, S. 1-11.

Appleton, A. (2002), "How New York City used an ecosystem services strategy carried out through an urban-rural partnership to preserve the pristine quality of its drinking water and serve billions of dollars and what lessons it teaches about using ecosystem services", Vortrag bei der Katoomba Conference, Tokyo.

Barraqué, B. et al. (2010), *Groundwater in the Southern Member States of the European Union: an assessment of current knowledge and future prospects. Country report for France*, European Academies' Sciences Advisory Council, Brüssel.

Bin, D. (2008), "Study on Environmental Implication of water-saving irrigation in Zhanghe Irrigation system", Projektbericht für das FAO-Regionalbüro für Asien und den Pazifik, Bangkok.

Borchers, J. W. et al. (2014), *Land Subsidence from Groundwater Use in California. Summary Report*, California Water Foundation und Ludhorf and Scalmarnini Consulting, Sacramento.

Burik, B., J. Gault und F. Bertoye (2011), *Payment for Environmental Services: First Global Inventory of Schemes Provisioning Water for Cities*, Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen, Rom.

California Urban Water Agencies (1994), *A Guide to: customer incentives for water conservation*, United States Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington, DC.

Caswell, M. und D. Zilberman (1985), "The choice of irrigation technologies in California", *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 67(2), S. 224-234.

Chang, C. und R.C. Griffin (1992), "Water marketing as a reallocative institution in Texas", *Water Resources Research*, Vol. 28 (3), S. 879-890.

Chong, H. und D. Sunding (2006), "Water Markets and Trading", *Annual Review of Environment and Resources*, Vol. 31, S. 239-264.

Civita, M.V., A. Massarutto und G. Seminara (2010), *Groundwater in the Southern Member States of the European Union: an assessment of current knowledge and future prospects. Country report for Italy*, European Academies' Sciences Advisory Council (EASAC), Brüssel.

Colby (1990) "Enhancing instream flow benefits in an era of water marketing", *Water Resources Research*, Vol. 26, S. 1113-1120.

Dodds, W. K. et al. (2009), "Eutrophication of U.S. freshwaters: analysis of potential economic damages", *Environmental Science & Technology*, Vol. 43(1), S. 12-19.

Dudley, N. und S. Stolton (2008), "Drinking Water and Protected Areas", in VN-Übereinkommen über die biologische Vielfalt (CBD) (Hrsg.), "Protected Areas in Today's World: Their Values and Benefits for the Welfare of the Planet", *CBD Technical Paper*, No. 36, CBD, Montreal, *www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-36-en.pdf*.

Dudley, N. und S. Stolton (2003), *Running Pure*, World Wide Fund of Nature, Gland, und Weltbank, Washington, DC.

Dwyer, G. et al. (2005), "Integrating rural and urban water markets in south east Australia", Paper für den OECD Workshop on Agriculture and Water: Sustainability, Markets and Policies, Adelaide, 14.-18. November 2005, Productivity Commission, Canberra, *www.pc.gov.au/research/completed/water-markets/watermarkets.pdf*.

Gohar, A.A. und F. A. Ward (2010), "Gains from expanded irrigation water trading in Egypt: an integrated basin approach", *Ecological Economics*, Vol. 69(2012), S. 2535-2548.

Grolleau G. und L.M.J. McCann (2012), "Designing watershed programs to pay farmers for water quality services: Case studies of Munich and New York City", *Ecological Economics*, Vol. 76 (2012), S. 87-94.

Groot, N. (2013), "Norm Groot: Projects address seawater intrusion", *The Californian*, 16. Dezember 2013, *www.thecalifornian.com/story/news/2013/12/16/norm-groot-projects-address-seawater-intrusion/4036377/*.

Hashimoto, J. (2013a), "Japanese Municipalities' Efforts to Conserve Groundwater", *Japan for Sustainability Newsletter 133*, September 2013, *www.japanfs.org/en/news/archives/news_id034270.html*.

Hashimoto, J. (2013b), "Municipality's Efforts toward Sustainable Groundwater Use Awarded 15th JWGP Environment Minister's Grand Prize", *Japan for Sustainability*, 8. August 2013, *www.japanfs.org/en/news/archives/news_id032985.html*.

Heaney, A. et al. (2005), "Water reallocation in northern China: towards more formal markets for water", in I.R. Willett und Zhanyi Gao (Hrsg.), *Agricultural water management in China, Proceedings of a workshop held in Beijing, China, 14 September 2005*, ACIAR Proceedings No. 123, Canberra.

Hearne, R. R. und K.W. Easter (1997), "The economic and financial gains from water markets in Chile", *Agricultural Economics*, Vol. 15, S. 187-99.

Lee, L. (2014), "Rural conservation ensures cities' water supplies, benefits landowners", *txH2O*, Summer 2014, Texas Water Resources Institute, Texas A&M University, *http://twri.tamu.edu/publications/txh2o/summer-2014/protect-our-land-protect-our-water/*.

Levy, M. und J. Christian-Smith (2011), *Groundwater Management in the Pajaro Valley*, Pacific Institute, Oakland.

Linnerooth-Bayer, J. et al. (2013), "Climate change mainstreaming in agriculture: Natural water retention measures for flood and drought risk management," *Policy Update No. 7*, FP7, RESPONSES Project – European Responses to Climate Change, Internationales Institut für Angewandte Systemanalyse (IIASA), Laxenburg, *www.responsesproject.eu/pdf/D4.4%20PU%207%20project%20report.pdf*.

McDonald, R.I. und D. Shemie (2014), *Urban Water Blueprint: Mapping conservation solutions to the global water challenge*, The Nature Conservancy, Washington, DC, *http://water.nature.org/waterblueprint/*.

Molden, D. et al. (2010), "Governing to Grow Enough Food without Enough Water – Second Best Solutions Show the Way", *International Journal of Water Resources Development*, Vol. 26(2), S. 249-263.

Morris, J., T. Hess und H. Posthumus (2010), "Agriculture's Role in Flood Adaptation and Mitigation: Policy Issues and Approaches", in *Sustainable Management of Water Resources in Agriculture*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264083578-en*.

OECD (2015a), "Water Governance in Cities", OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

OECD (2015b), *Groundwater Use in Agriculture in OECD countries: From Economic Challenges to Policy Solutions*, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

OECD (2015c), "Water resources allocation: Sharing Risks and Opportunities", OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264229631-en*.

OECD (2014a), "Global irrigation water demand projection to 2050: An analysis of convergences and divergences", Paper für die Arbeitsgruppe Biodiversität, Wasser und Ökosysteme im April 2012, OECD, Paris, *www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/EPOC/WPBWE(2012)2/FINAL&docLanguage=En*.

OECD (2014b), *Water Governance in the Netherlands. Fit for the Future?*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264102637-en*.

OECD (2013a), *OECD Compendium of Agri-environmental Indicators*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264186217-en*.

OECD (2013b), *Rural-Urban Partnership: An Integrated Approach to Economic Development*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264204812-en*.

OECD (2012a), *OECD-Umweltausblick bis 2050: Die Konsequenzen des Nichthandelns*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264172869-de*.

OECD (2012b), *Water Quality in Agriculture, Meeting the Policy Challenge*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264168060-en*.

OECD (2010), *Sustainable Management of Water Resources in Agriculture,* OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264083578-en*.

Olmstead, S. (2010), "The Economics of managing scarce water resources", *Review of Environmental Economics and Policy*, Vol. 4(3), S. 179-198.

Olmstead, S. und R. Stavins (2009), "Comparing price and non-price approaches to urban water conservation", *Water Resource Research*, *doi:10.1029/2008WR007227*.

Peck, J.C. (2007), "Groundwater management in the High Plains Aquifer in the USA: Legal problems and innovations", in M. Giordano und K.G. Villholth (Hrsg.) *The Agricultural Groundwater Revolution: Opportunities and Threats to Development*, CABI, Oxford.

Pujol J., M. Raggi und D. Viaggi (2006), "The potential impacts of markets for irrigation water in Italy and Spain: a comparison of two study areas", *The Australian Journal of Agricultural and Resource economics*, Vol. 50, S. 361-380.

Richter, B.D. et al. (2013), "Tapped out: how can cities secure their water future?", *Water Policy*, Vol. 15, S. 335-336.

Shortle, J. (2012), *Water Quality Trading in Agriculture: Meeting the Policy Challenge*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264168060-en*.

Sophocleous, M. (2010), "Review: Groundwater management practices, challenges, and innovations in the High Plains Aquifer, USA- Lessons and recommended actions", *Hydrogeology Journal*, Vol. 18, S. 559-575.

Sophocleous, M. (2012), "The evolution of groundwater management paradigms in Kansas and possible new steps towards water sustainability", *Journal of Hydrology*, Vol. 414-415, S. 550-559.

Swan, A. (2010), "How increased urbanisation has induced flooding problems in the UK: A lesson for African cities?", *Physics and Chemistry of the Earth*, Vol. 35, S. 643-647.

Tarrech R., M. Marino und G. Zwicker (1999), "The Siurana-Riudecanyes irrigation subscribers association and water market system", in M. Marino und K.E. Kemper (Hrsg.), "Institutional frameworks in successful water markets", *World Bank Technical Paper*, No. 427.

Torregrosa Martí, M. T. (2009), "La gestión del agua en la Marina Baja (Alicante)", *Temas de las cortes valencianas*, Universidad de Alicante, Alicante.

UK Environment Agency (2010), "Working with Natural Processes to Manage Flood and Coastal Erosion Risk", UK Environment Agency, Bristol, *http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20140328084622/http:/cdn.environment-agency.gov.uk/geho0310bsfi-e-e.pdf*.

URSUS consulting (2013), *Payment for Ecosystem Services (PES) Pilot on Flood Regulation in Hull*, Bericht für das UK Department of Environment, Food and Rural Affairs, London.

USEPA (2002), "Cases in water conservation: How efficiency programs help water utilities save water and avoid costs", United States Environmental Protection Agency, Washington, DC.

USEPA (2014) "Urban waters", Internetseite, *www2.epa.gov/urbanwaters* (Zugriff am 24. September 2014), United States Environmental Protection Agency, Washington, DC.

Water TAP (2013), "Lake Simcoe Project: Stimulating Innovative Stormwater Management", *www.watertapontario.com/news/blog/ontario-innovative-stormwater-management-oct2013-/32*.

WOM und APFM (2009), "Integrated Flood Management Concept Paper", *WMO*, No. 1047, Weltorganisation für Meteorologie und Associated Programme on Flood Management.

Wasser und Städte:
Sicherung einer nachhaltigen Zukunft
© OECD 2015

Kapitel 5

Governance des städtischen Wassermanagements

Dieses Kapitel befasst sich mit den Governancestrukturen des städtischen Wassermanagements im OECD-Raum. Es baut auf früheren Arbeiten der OECD zum Thema Wassergovernance sowie auf zwei 2013-2014 durchgeführten OECD-Erhebungen auf und identifiziert im städtischen Wassermanagement bestehende Governancedefizite, Entwicklungstrends im Bereich der institutionellen Organisation und Politikinstrumente zur Beseitigung diesbezüglicher Mängel.

Dabei werden insbesondere drei zentrale Governancestrukturen untersucht, mit denen die Herausforderungen eines komplexen und fragmentierten Sektors bewältigt werden können: die metropolitane Governance, Regulierungsbehörden für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung sowie die Einbindung betroffener Akteure.

Die statistischen Daten für Israel wurden von den zuständigen israelischen Stellen bereitgestellt, die für sie verantwortlich zeichnen. Die Verwendung dieser Daten durch die OECD erfolgt unbeschadet des Status der Golanhöhen, von Ost-Jerusalem und der israelischen Siedlungen im Westjordanland gemäß internationalem Recht.

Kernaussagen

Städte sehen sich mit sieben Governancedefiziten konfrontiert, die die effektive Gestaltung und Umsetzung der Wasserpolitik behindern:

- *Verwaltungsdefizit:* Die ökologische Dimension spielt auf allen räumlichen Ebenen der Wasserversorgung eine Rolle, die städtische Wassergovernance folgt jedoch einer institutionellen, funktionalen und hydrologischen Logik.
- *Informationsdefizit*: Informationsasymmetrien und Schwierigkeiten bei der Datenerhebung bzw. beim Datenaustausch können sich auf die Entscheidungsprozesse auswirken.
- *Politikdefizit:* Mehrere Politikbereiche haben Einfluss auf die städtische Wassergovernance. Die Politikkohärenz wird dabei häufig vernachlässigt.
- *Kapazitätsdefizit*: Die begrenzten wissenschaftlichen, technischen und finanziellen Kapazitäten der lokalen Akteure erschweren eine adäquate Umsetzung wasserpolitischer Maßnahmen und Strategien.
- *Finanzierungsdefizit*: Instabile bzw. unzureichende Einnahmen gefährden die effektive Erfüllung wasserbezogener Aufgaben auf subnationaler Ebene.
- *Zieldefizit*: Zielkonflikte zwischen verschiedenen Wassernutzungsbereichen (Landwirtschaft, Energie usw.) und Akteuren können die langfristigen Ziele einer integrierten städtischen Wasserpolitik beeinträchtigen.
- *Rechenschaftsdefizit*: Schwierigkeiten in Bezug auf die Gewährleistung transparenter Praktiken bei den verschiedenen zuständigen Stellen wirken sich nachteilig auf das Engagement sowie die Beratungs- und Entscheidungsprozesse aus.

Eine Reihe von Governancestrukturen kann den Städten und Ländern bei der Überwindung dieser Hindernisse helfen. Drei davon werden in diesem Kapitel untersucht: metropolitane Governance, spezialisierte Regulierungsbehörden und Einbindung betroffener Akteure.

Im städtischen Wassermanagement wird es zunehmend zur Koppelung mehrerer Ebenen kommen, sei es in Form einer Zusammenarbeit zwischen Stadt und Land, sei es in Form einer dezentralen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung. Als Mechanismus zur Bündelung der Ressourcen und Kapazitäten der Gemeinden einer Metropolregion kann die metropolitane Governance einen Beitrag zum behördenübergreifenden Umgang mit Interdependenzen leisten und die Fragmentierung verringern und damit ein effizienteres Management der Wasserressourcen bzw. der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung ermöglichen. Diese Art von Governancestruktur gewinnt vor dem Hintergrund zunehmender finanzieller Engpässe an Bedeutung. Die Zentralregierungen müssen Anreize schaffen, damit Städte zur Koordinierung des ebenenübergreifenden Wassermanagements systematischer auf die Option der metropolitanen Governance zurückgreifen.

Die Schaffung von auf Wasserversorgung und Abwasserentsorgung spezialisierten Regulierungsbehörden ist ein Trend, der sich in einer Reihe von OECD-Ländern abzeichnet. Wo solche Regulierungsbehörden geschaffen wurden, werden sie als institutionelle Strukturen betrachtet, die mehrere der oben identifizierten Governancedefizite beseitigen können, da sie die Transparenz, die Politikkohärenz und -koordinierung, die Kontinuität, Berechenbarkeit und Glaubwürdigkeit der Entscheidungsprozesse sowie die Rechenschaftspflicht gegenüber Verbrauchern fördern. Die OECD-Erhebung zur Governance wasserwirtschaftlicher Regulierungsstellen (OECD, 2015a) zeigt, dass letztere in der Regel gut gerüstet sind, um ihre Ziele zu erreichen, und sowohl von der Tatsache, dass sie erst vor relativ kurzer Zeit geschaffen wurden, als auch von der Erfahrung der Regulierungsbehörden in anderen Versorgungssektoren profitieren.

Die Einbindung betroffener Akteure ist ein in zunehmendem Maße anerkanntes Mittel zur Sicherung der Zahlungsbereitschaft der Verbraucher, zur Sensibilisierung für gegenwärtige und zukünftige Herausforderungen im Wasserbereich, zur Gewährleistung der Rechenschaftspflicht der Stadtverwaltungen und Versorgungsunternehmen gegenüber den Endverbrauchern und Bürgern, zur Bewältigung von Konflikten bezüglich der Wasserallokation, zur Sicherung der politischen Akzeptanz verschiedener Eigentumsmodelle und zur Festlegung konvergenter Ziele in verschiedenen Politikbereichen. In diesem Kapitel werden mehrere Instrumente und Verfahrensweisen vorgestellt, mit denen die Einbindung betroffener Akteure im städtischen Wassermanagement der OECD-Länder gefördert werden kann.

Vorbemerkung

Dieses Kapitel stützt sich auf die Ergebnisse und Befunde von zwei 2013-2014 durchgeführten OECD-Erhebungen, um die Governancetrends und -strukturen im städtischen Wassermanagement zu dokumentieren:

- Eine in über fünfzig Städten mit mehr als 500 000 Einwohnern durchgeführte Erhebung zur städtischen Wassergovernance untersuchte die Einflussfaktoren und Herausforderungen in diesem Bereich sowie Politikmaßnahmen zur Überwindung der Fragmentierung auf personeller, lokaler und politischer Ebene. Die folgenden Analysen basieren auf den Antworten der ersten dreißig Befragten.
- Zwischen September 2013 und September 2014 wurde eine Erhebung unter wasserwirtschaftlichen Regulierungsstellen durchgeführt, an der 34 zur Regulierung der städtischen Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung geschaffene Behörden teilnahmen (Teilnehmerliste in Anhang 5.A2). Die Fragen stützten sich auf die Best-Practice-Grundsätze der OECD für die Governance von Regulierungsstellen (OECD, 2014). Ein auf dieser Erhebung basierender Bericht beschreibt die Merkmale der Regulierungsstellen, einschließlich ihrer Aufgaben und Befugnisse, ihres institutionellen Rahmens und ihres internen Aufbaus (OECD, 2015a).

Herausforderungen im Bereich der Governance des städtischen Wassermanagements

Im Wassermanagement spielen verschiedene Größenordnungen, Verwaltungsebenen und Politikbereiche eine Rolle. Im Rahmen eines verwaltungsebenen- und ressortübergreifenden Wassermanagementansatzes müssen Städte insbesondere auf sieben Arten von Governancedefiziten achten, um eine effektive Gestaltung und Umsetzung der Wasserpolitik zu erreichen (Abb. 5.1).

Abbildung 5.1 **OECD-Rahmen für die Mehrebenen-Governance: Defizite identifizieren und beseitigen**



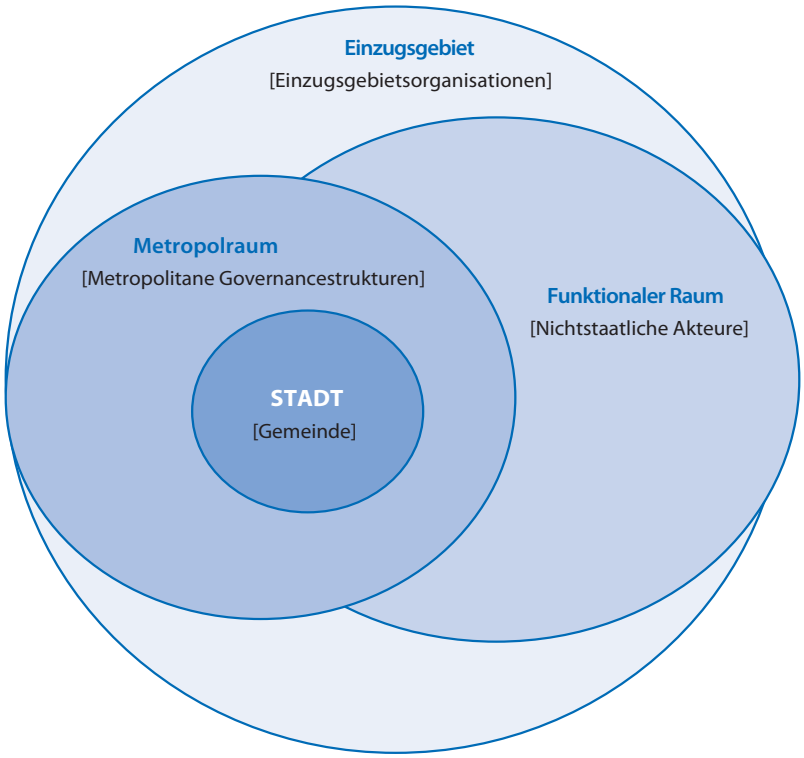
Quelle: OECD (2011), *Water Governance in OECD countries. A multi-level approach*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264119284-en*.

Eine Mehrebenen-Governance sollte systemisch auf Defizite geprüft werden, zumal diese in einer engen Wechselbeziehung stehen und einander verstärken können. So kann beispielsweise jede Stadt, in der die Aufgaben und Zuständigkeiten im Bereich der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung sektoral auf verschiedene öffentliche Akteure aufgeteilt sind (Politikdefizit), auch von Zielkonflikten (Zieldefizit) betroffen sein. Das damit verbundene Schubladendenken führt dazu, dass die politischen Entscheidungsträger u.U. nicht bereit sind, Informationen auszutauschen (Informationsdefizit). Dies wiederum untergräbt den Kapazitätsaufbau auf subnationaler Ebene (Kapazitätsdefizit), da es dadurch für lokale Akteure, Verbraucher und private Akteure wesentlich mühsamer ist, den richtigen Ansprechpartner in der Zentralverwaltung zu identifizieren. Die Ermittlung dieser Defizite ist ein erster Schritt zur Überwindung bestehender Hindernisse und zur Förderung einer effektiveren Wasserpolitik bzw. eines effektiveren Wassermanagements.

Die Frage der Größenordnung

Stimmen die hydrologischen Grenzen nicht mit den administrativen überein, entsteht ein Verwaltungsdefizit. Solche Diskrepanzen können sich auf Wassernutzungskonkurrenzen sowie auf die Effektivität der Dienstleistungserbringung und der Investitionen auswirken. Aus administrativer Sicht werden **Städte** durch gesetzliche Maßnahmen definiert und geschaffen, die Regierungs- und Verwaltungszwecken dienen. Diese Verwaltungseinheiten bilden oft den Rahmen, innerhalb dessen die Politik umgesetzt wird, sie sind jedoch häufig arbiträr und spiegeln veraltete Strukturen wider[1]. Städte können Teil von **Metropolräumen** sein, die verschiedene Gemeinden umfassen, die in sozioökonomischer Hinsicht eng mit der Kernstadt (oder den Kernstädten) verwoben oder in funktionale Stadtgebiete eingebunden sind. Sie spiegeln die Verflechtung zwischen (großen) Städten und ihrer ländlichen Umgebung wider (Abb. 5.2) (Kapitel 1).

Abbildung 5.2 **Skalare Dimensionen der Wassergovernance in Städten**



Die funktionalen Gebiete beruhen auf ihrer jeweiligen Funktion. Im Fall des Wasserressourcenmanagements ist es für die Koordinierung zwischen den städtischen Räumen (in denen die meisten Menschen leben) und dem sie versorgenden Umland (d.h. dem ländlichen Raum und den Wassereinzugsgebieten) von entscheidender Bedeutung, die Logistik auf metropolitaner und hydrologischer Ebene zu prüfen. Zum einen können die funktionalen Stadtgebiete für die Kartierung der Zentren der städtischen Wassernachfrage (und zur Beurteilung des wasserbezogenen Investitionsbedarfs jenseits der traditionellen Stadtgrenzen) herangezogenen werden. Zum anderen sind für das Verständnis der hydrologischen Gegebenheiten die Wasserscheiden und Einzugsgebiete relevant (vgl. Kapitel 1).

Eine unzureichende Verknüpfung der institutionellen, funktionalen und hydrologischen Logik hat Auswirkungen auf das städtische Wassermanagement. Die Mehrzahl der im Rahmen der OECD-Erhebung Befragten (57%) identifizierte die für Investitionen unzureichenden Größenverhältnisse als größtes administratives Hindernis für eine effektive städtische Wassergovernance. In Kapitel 2 wurde auf Versuche eingegangen, die darauf abzielen, durch die Zusammenlegung lokaler Behörden eine für das städtische Wassermanagement angemessene Größenordnung zu finden. Häufig wird im OECD-Raum auch auf interkommunale Zusammenarbeit gesetzt, um eine kritische Masse für Investitionen und die Erbringung von Dienstleistungen zu erreichen. Die flussaufwärts und flussabwärts gelegenen Gemeinden sind auf der Ebene des Einzugsgebiets miteinander verbunden.

Zielkonflikte verhindern ein nachhaltiges Wassermanagement

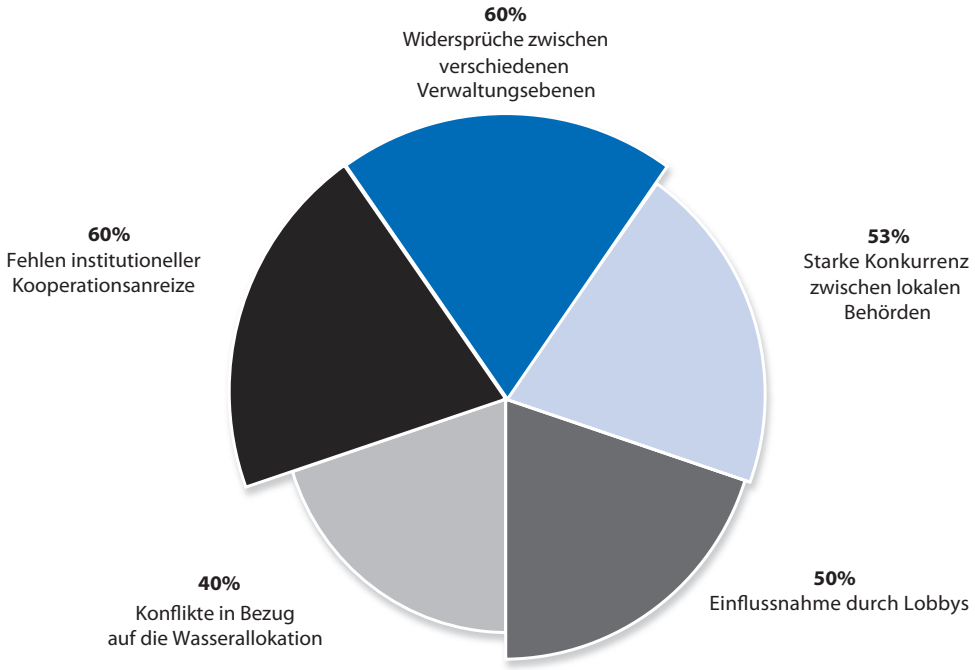
Ein Zieldefizit tritt auf, wenn die langfristigen Zielsetzungen der städtischen Wasserpolitik durch Zielkonflikte gefährdet werden. Dazu kann es durch divergierende Interessen in verschiedenen wasserbezogenen Bereichen oder durch mangelnde politische Kontinuität kommen (z.B. auf Grund kurzer Bürgermeisteramtszeiten: In Mexiko beispielsweise werden lokale Mandate für drei Jahre vergeben).

An der Gestaltung der Wasserpolitik ist auf institutioneller, funktionaler und hydrologischer Ebene eine Vielzahl von Akteuren beteiligt, sodass die diesbezügliche Rolle von Städten auf Landesebene und im Ländervergleich recht stark variiert. Immer häufiger entstehen zwischen den verschiedenen Gemeinden eines Metropolraums Wasserkonflikte. Der Governance kommt bei der Abstimmung der unterschiedlichen Interessen eine Schlüsselrolle zu. Die in der Erhebung befragten Städte stuften das Fehlen von institutionellen Kooperationsanreizen (60%), Widersprüche zwischen verschiedenen Verwaltungsebenen (60%), die Konkurrenz zwischen Behörden (53%) und die Einflussnahme von Lobbys (50%) als die größten Herausforderungen auf dem Weg zu einem nachhaltigen städtischen Wassermanagement ein (Abb. 5.3).

Institutionelles und politisches Schubladendenken

Das Wassermanagement ist fragmentiert, und die zuständigen Einrichtungen auf städtischer, nationaler oder sonstiger Ebene arbeiten in der Regel nicht ressort- und ebenenübergreifend. So sind zum Beispiel an der Regulierung der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung mehrere Fachministerien und andere Regierungsstellen beteiligt, darunter Umweltministerien (für den Gewässerschutz), Gesundheitsministerien (zur Festlegung und Kontrolle von Wasserqualitätsstandards) und Wirtschafts- und Finanzministerien (für die Preisregulierung) (OECD, 2015a). In vertikaler Hinsicht ist die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung durch eine Mehrebenen-Governance gekennzeichnet, die von der supranationalen bis zur subnationalen Ebene reicht. Anhand der Europäischen Union lassen sich, insbesondere durch die EU-Wasserrichtlinie, die supranationalen Regulierungsbefugnisse im Wassersektor veranschaulichen. Auf subnationaler Ebene sind in der Regel die Gemeinden für die Bereitstellung und das Management der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung zuständig.

Abbildung 5.3 **Herausforderungen für ein nachhaltiges städtisches Wassermanagement**



Anmerkung: Die Ergebnisse basieren auf den Angaben einer Stichprobe von dreißig Befragten, die die jeweiligen Optionen als („sehr großes", „großes" bzw. „gewisses") Hindernis einstuften.
Quelle: OECD (2015c), Water Governance in Cities, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

Grauzonen und Überschneidungen bei der Verteilung der Aufgaben und Zuständigkeiten können Defizite im Bereich der Wassergovernance begünstigen, wenn keine Koordinierungsmechanismen vorgesehen sind, die systemische Ansätze und ein politisches Engagement für eine ebenenübergreifende Zusammenarbeit fördern. Die befragten Städte stuften die Fragmentierung wasserbezogener Aufgaben (50%), Überschneidungen von Aufgaben und Zuständigkeiten (47%) und den Mangel an koordinierten Vorschriften (40%) als die größten Hindernisse ein, die der Politikkohärenz im Weg stehen. Ein Mangel an koordinierten Vorschriften ist (zum Beispiel) gegeben, wenn eine Rechtsvorschrift mit potenziell negativen Auswirkungen auf die Wasserqualität Vorrang vor anderen gesetzlichen Bestimmungen haben kann, die solche potenziellen negativen Auswirkungen verhindern oder ihnen entgegenwirken sollen.

Die Städte nannten mehrere Bereiche, die unmittelbaren Einfluss auf die Wasserpolitik haben (Abb. 5.4). Um die Politikkohärenz zu gewährleisten, greifen sie auf eine Reihe von Koordinierungsmechanismen zurück (Kasten 5.1).

- Die Raumplanung (87%) hat Auswirkungen auf das städtische Wassermanagement und kann zu einem integrierten Wasserressourcenmanagement sowie zur Wasserversorgungssicherheit beitragen.
- Energie (83%) und Wasser stehen in einem engen Zusammenhang: Aus Abwasser kann Energie gewonnen werden, und für die Erschließung alternativer Wasserquellen wird häufig Energie benötigt. Bei Investitionen in Entsalzungsanlagen beispielsweise geht die Verbesserung der Wasserversorgungssicherheit u.U. auf Kosten der Energieversorgungssicherheit (wie dies in Barcelona der Fall war). Durch Politikkohärenz

Kasten 5.1 **Koordinierung wasserpolitischer und damit zusammenhängender Maßnahmen**

Wasser und Raumplanung: In **Köln** werden Wassermanagement und Raumplanung für neue Baugebiete aufeinander abgestimmt, um durch starke Regenfälle verursachten Hochwasserschäden vorzubeugen. Die Strategie Water Sensitive Urban Design der Stadt **Melbourne** integriert das Management des Wasserkreislaufs in die Stadtplanung und -gestaltung und **Mexikos** Programm Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables verknüpft Wasser- und Umweltbelange. Die Metropolitan Strategic Drainage Partnership der Stadt **Glasgow** stärkt das Bewusstsein für die Schwächen der Entwässerungsinfrastruktur (und deren Behebung) und unterstützt die Behörden bei der Entwicklung neuer lokaler und strategischer Planungsmaßnahmen. Für die städtische Hochwasservorsorge im Rahmen der Flächennutzungsplanung lassen sich auch noch andere Beispiele nennen: In **Paris** sorgt eine integrierte strategische Planung für eine stärkere Berücksichtigung des Regenwassermanagements in den städtischen Entscheidungsprozessen. Auch **New York** und **London** fördern eine strategische Planung, die darauf abzielt, die Nutzung grüner und anderer städtischer Infrastrukturen zur Vorbeugung von Überschwemmungen im städtischen Raum zu maximieren. **Seoul** hat eine Reihe von Initiativen angestoßen, etwa den Bau von 77 zusätzlichen Entwässerungsanlagen, die 554 054 m^3 Wasser auffangen können, im Bereich der Stadtplanung sind jedoch Verbesserungen möglich.

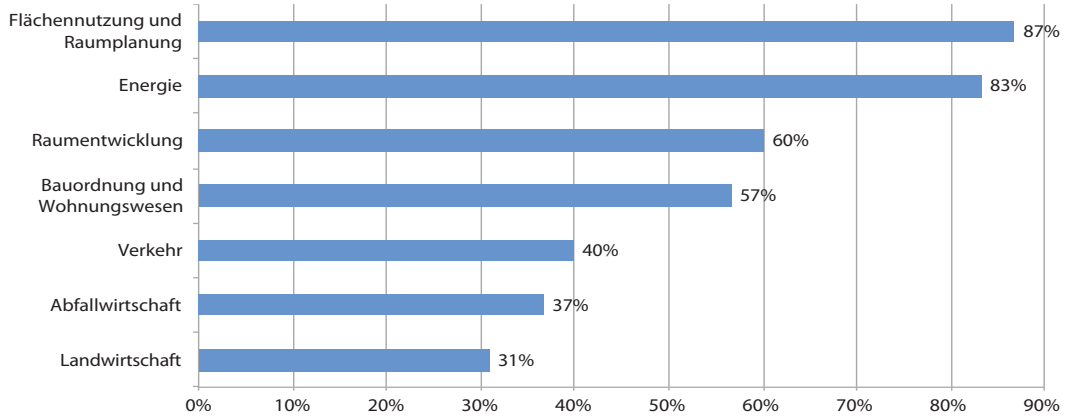
Wasser und Energie: Diese beiden Ressourcen sind untrennbar miteinander verbunden. Für die Gewinnung, die Aufbereitung und den Transport von Wasser wird Energie benötigt und zur Energieerzeugung Wasser – insbesondere für die Kühlung von Dampfkraftwerken. Gemeinden wenden zwischen 25% und 60% der ihnen zur Verfügung stehenden Mittel für die Energieversorgung ihrer Wasserinfrastrukturen auf. **Budapest** setzt die gesetzlichen Bestimmungen zur Koordinierung des Wasserversorgungs- und Energiesektors um. **Kopenhagen** hat mehrere Wassersparkampagnen (z.B. „Max 100“) durchgeführt, um den Bürgern ihren täglichen Wasserverbrauch bewusst zu machen.

Wasser und Landwirtschaft: Der Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden kann wasserschädigend wirken. Es wurden lokale Wassermanagementinitiativen ins Leben gerufen und kollektive Regelungen eingeführt, darunter Finanztransfers, um das Wasserkonkurrenzproblem zu lösen. Dabei zielen die dezentralen Vereinbarungen zwischen Stadt und Land auf eine Verringerung der Wasserverschmutzung durch die Landwirtschaft ab, Vereinbarungen mit Landwirten dagegen auf eine Reduzierung des flussaufwärts bestehenden Hochwasserrisikos.

Wasser und Regionalentwicklung: Umfangreiche Wassermanagementmaßnahmen gehen über den Wassersektor hinaus und betreffen u.U. auch andere Politikbereiche (z.B. die Flächennutzungs- und Verkehrsplanung). Einerseits ist Wasser im Grunde eine lokale Angelegenheit (es wird vor Ort gewonnen, aufbereitet, verteilt und genutzt), andererseits ist Wasser mit über die lokale Ebene hinausgehenden Effekten verbunden, insofern die Wasserversorgung die Wirtschaftsentwicklung, die Wettbewerbsfähigkeit und die Vorteile von Regionen im nationalen Kontext fördern oder behindern kann. Die politischen Entscheidungsträger sollten angesichts der Bedeutung der lokalen Akteure und der territorialen Besonderheiten im Wassersektor Wege finden, weiterhin Kohärenz zu gewährleisten und die Vielfalt zu bewahren.

Wasser und Umwelt: **Londons** 2002 veröffentlichte Biodiversitätsstrategie erkennt die zentrale Bedeutung der Themse und anderer Wasserläufe für die Biodiversität an und fördert die Renaturierung geschädigter Zuflüsse. Das Department of Environmental Protection der Stadt **New York** leitet das Green Infrastructure Program, das u.a. den natürlichen Kreislauf des Wassers fördert und die Ableitung des Regenwassers von Straßen, Gehwegen, Parkplätzen und Dächern koordiniert.

Abbildung 5.4 **Politikbereiche mit Auswirkungen auf die Wassergovernance in Städten**



Anmerkung: Die Ergebnisse basieren auf den Angaben einer Stichprobe von dreißig Befragten, die den Einfluss dieser Politikbereiche als „kritisch" bzw. „groß" einstuften.

Quelle: OECD (2015c), *Water Governance in Cities*, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

können der Energieverbrauch und die Wärmeabstrahlung von Städten reduziert und eine effiziente Wassernutzung gefördert werden.

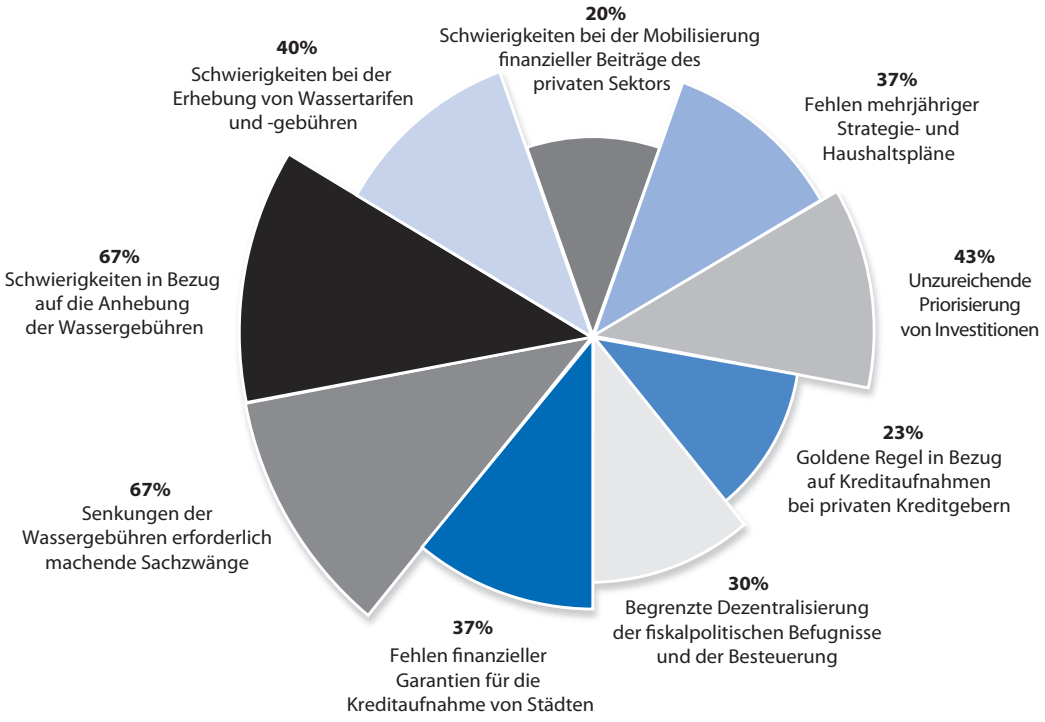
- Bauordnung und Wohnungswesen (57%) zielen in zunehmendem Maße auf den Schutz der Bürger vor den vom Anstieg des Meeresspiegels und von Extremwetterereignissen ausgehenden Gefahren und die Gewährleistung einer höheren Wassereffizienz ab.
- Feste Abfälle (37%) können, wenn sie in Gewässern entsorgt werden, die Wasserqualität und -menge beeinträchtigen.
- Die Landwirtschaft (31%) stellt die städtische Wassergovernance, insbesondere im Hinblick auf die Kontrolle und Vermeidung schädlicher Auswirkungen von Düngemittel- und Pestizideinsatz, vor Herausforderungen.

Finanzielle Engpässe auf dem Weg zu einer effektiven Governance

Ein Finanzierungsdefizit ist gegeben, wenn instabile bzw. unzureichende Einnahmen die effektive Erfüllung wasserbezogener Aufgaben auf subnationaler Ebene gefährden bzw. sektorübergreifende Maßnahmen und Investitionen in die Wasserinfrastruktur erschweren (OECD, 2011). Finanzierungsdefizite können verschiedene Ursachen haben. Manche davon wurden bereits in Kapitel 2 erörtert. Als die ihre Kapazitäten für ein effektives Wassermanagement am stärksten beeinträchtigenden Faktoren betrachteten die befragten Städte Schwierigkeiten in Bezug auf die Anhebung der Wassergebühren (67%), Senkungen der Wassergebühren erfordernde Sachzwänge (67%), und eine unzureichende Priorisierung von Investitionen (43%) (Abb. 5.5). Außerdem gibt es in 37% der befragten Städte keine mehrjährigen Strategie- und Haushaltspläne, und 37% der Städte verfügen über keinerlei Finanzgarantien für die Aufnahme von Krediten. In einigen Fällen (23% der Befragten) ist der Verschuldungsspielraum der Städte durch eine „goldene Haushaltsregel" begrenzt. Eine von fünf Städten (20%) berichtete zudem über Schwierigkeiten im Hinblick auf die Mobilisierung des privaten Sektors.

Fast alle befragten Städte haben Wassertarife bzw. Nutzergebühren für Endverbraucher eingeführt. Die meisten Städte nutzen im Rahmen des Wassermanagements zusätzliche ökonomische Instrumente – zumeist Bußgelder, Wasserverschmutzungs- und andere Abgaben (Abb. 5.6). Außerdem spielen 70% der befragten Städte eine Rolle bei der Preisregulierung. In

Abbildung 5.5 **Herausforderungen in Bezug auf die finanzielle Tragfähigkeit des städtischen Wassermanagements**

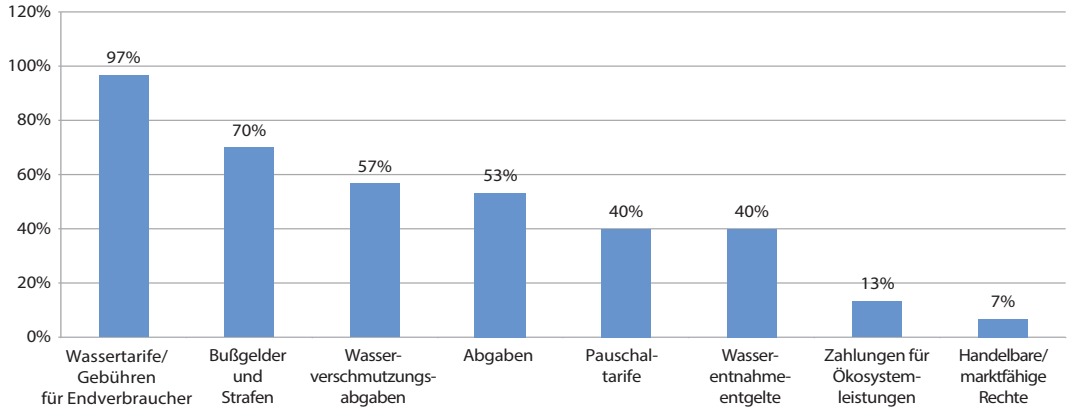


Anmerkung: Die Ergebnisse basieren auf den Angaben einer Stichprobe von dreißig Befragten, die die jeweiligen Optionen als („sehr großes", „großes" bzw. „gewisses") Hindernis einstuften.
Quelle: OECD (2015c), Water Governance in Cities, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

Stockholm etwa werden die Grundsätze der Preisgestaltung vom städtischen Verwaltungsrat festgelegt: Die Preise müssen erschwinglich und im Hinblick auf die Finanzierung des Wassermanagements tragfähig sein und Anreize für ein lokales Regenwassermanagement schaffen. Die Wassergebühren fließen in die Trinkwasserproduktion, die Instandhaltung des Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsnetzes sowie die Behandlung des in Gebäuden anfallenden Abwassers bzw. des auf Straßen anfallenden Regenwassers. Auch in Calgary und Montreal bzw. in französischen Städten werden die Wassergebühren vom Stadtrat festgelegt. In Mailand setzt die Autorità Territoriale Ottimale (ATO) die Gebühren fest, die dann von der nationalen Regulierungsbehörde für Strom und Gas genehmigt werden müssen. Im – aus acht Gemeinden bestehenden – Großraum Kopenhagen ist das in mehreren Sektoren tätige Versorgungsunternehmen HOFOR für die Festsetzung der Tarife zuständig, die einer auf nationaler Ebene festgelegten Preisobergrenze unterliegen.

An der Rolle, die Zentralregierungen bei der Preisgestaltung spielen, lässt sich der Grad der Dezentralisierung eines Landes ablesen. In Mexiko definiert jede Gemeinde in Einklang mit den Gesetzen des jeweiligen Bundesstaates eigene Tarifstrukturen. Die Bundesebene hat nur begrenzt Einfluss auf diesen Prozess – und zwar durch die Festlegung einer unverbindlichen Norm sowie die Schaffung finanzieller Anreize im Rahmen von Bundesprogrammen (OECD, 2013). In der Tschechischen Republik werden die Gebühren von den einzelnen Versorgungsunternehmen festgesetzt, die jedoch einer Preiskontrolle durch das Finanzministerium unterliegen. In einigen Ländern (z.B. in Portugal – vgl. den Abschnitt zu den Regulierungsbehörden im Bereich der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung) werden die Grundprinzipien der Tarifstrukturen und -niveaus – einschließlich der Anzahl

Abbildung 5.6 **Nutzung ökonomischer Instrumente im städtischen Wassermanagement der OECD-Länder**



Anmerkung: Die Ergebnisse basieren auf den Angaben einer Stichprobe von 14 Befragten, die die jeweiligen Optionen bejahten.

Quelle: OECD (2015c), *Water Governance in Cities*, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

der Tarifblöcke – auf nationaler Ebene festgelegt, wobei jedoch ein gewisser Spielraum für die Berücksichtigung lokaler, technischer und sozialer Gegebenheiten gewahrt bleibt.

Zahlreiche Städte in OECD-Ländern haben Maßnahmen ergriffen, um Wasser für die gesamte Bevölkerung bzw. für ausgewählte Verbrauchergruppen erschwinglicher zu machen. Diese Maßnahmen zielen in der Regel auf arme Bevölkerungsgruppen (70% der in der Erhebung berücksichtigten Städte), Slumbewohner (37%), ethnische Minderheiten (30%) und Menschen mit Behinderungen (43%) ab. Beispiele für derartige Maßnahmen sind die Senkung der Mehrwertsteuer oder der Abwasserabgabe, die Nutzung progressiver Sozialtarife, die Vermeidung von Sperrungen des Wasseranschlusses, die Einrichtung eines nationalen Solidaritätsfonds und die Abschaffung von Jahresgrundgebühren.

Kapazitäten – die Schwachstelle auf subnationaler Ebene

Die unzureichenden wissenschaftlichen, technischen und infrastrukturbezogenen Kapazitäten der lokalen Akteure erschweren die Entwicklung und Umsetzung wasserpolitischer Maßnahmen oder Strategien in Städten und darüber hinausgehenden Kontexten. Von Kapazitätsdefiziten gehen Ausstrahlungseffekte aus: In vielen Fällen geht ein Kapazitätsdefizit mit einem (quantitativen, qualitativen oder kategoriespezifischen) Informationsdefizit einher, was wiederum ein Rechenschaftsdefizit nach sich ziehen kann. Viele Städte in OECD-Ländern sehen sich angesichts der künftigen Herausforderungen im Bereich des Wassermanagements mit gravierenden Kapazitätsproblemen konfrontiert, und zwar insbesondere dann, wenn Versorgungsunternehmen rote Zahlen schreiben, wenn die zunehmend strengeren Umweltauflagen auf den unteren Ebenen nicht eingehalten werden können, wenn der Zugang zu technologischen Innovationen zu kostspielig ist, wenn der Wassersektor nicht genügend Fachkräfte anzieht – die Niederlande etwa gehen davon aus, dass im Wassersektor in den kommenden zwei Jahrzehnten 20 000 Fachkräfte fehlen werden –, oder wenn es an Systemen mangelt, mit denen im Interesse der Entscheidungsfindung und der Transparenz politikrelevante Daten erstellt, genutzt und ausgetauscht werden können.

Die befragten Städte betrachteten den Mangel an Personal und Managementkompetenzen (63%) als Hauptursache der Kapazitätsdefizite, gefolgt von der Schwierigkeit, ein Ex-post-Monitoring bzw. Ex-post-Evaluierungen durchzuführen (40%), und einer schlechten, häufig nicht auf die nationalen Rechtsvorschriften abgestimmten Planung (37% der Fälle) (Abb. 5.7).

Abbildung 5.7 **Kapazitätsbezogene Herausforderungen**

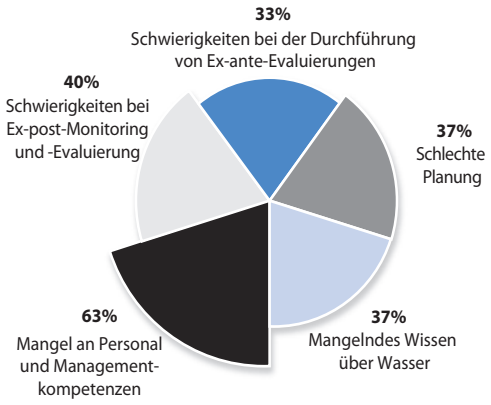
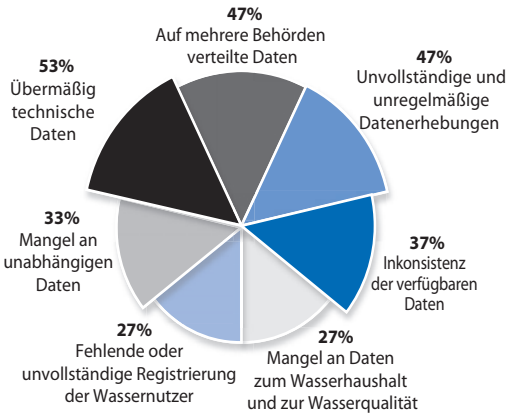


Abbildung 5.8 **Informationsbezogene Herausforderungen**



Anmerkung: Die Ergebnisse basieren auf den Angaben einer Stichprobe von dreißig Befragten, die die jeweiligen Optionen als („sehr großes", „großes" bzw. „gewisses") Hindernis einstuften.
Quelle: OECD (2015c), *Water Governance in Cities*, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

In Mexiko etwa können die im Rahmen von Bundesprogrammen für nachgeordnete Gebietskörperschaften bereitgestellten Mittel auf Grund der begrenzten lokalen Kapazitäten für die Entwicklung und Umsetzung guter Projekte nicht immer genutzt werden bzw. müssen zuweilen (mit Bußgeldern) zurückgezahlt werden. Auch die Professionalisierung des im Wassersektor tätigen Personals stellt im Hinblick auf den Kapazitätsaufbau auf subnationaler Ebene eine große Herausforderung dar.

Die Kapazitäten für Erstellung, Sammlung und Austausch qualitativ hochwertiger Daten sind von Stadt zu Stadt unterschiedlich. Erhoben werden könnten die Daten je nach Verwendungszweck von lokalen Behörden, Versorgungsunternehmen, Statistikämtern oder mit Umweltfragen befassten Stellen. Wichtige Aspekte in Bezug auf die Daten sind u.a. das *Was* (die verfügbaren Informationen sind zu technisch – 53% der Befragten), das *Wann* (unvollständige und unregelmäßige Datenerhebungen – 47% der Befragten) und das *Wie* (die Daten sind auf mehrere Stellen verteilt, wodurch der Datenzugriff und eventuelle Vergleiche schwierig zu bewerkstelligen sind – 47% der Befragten) (Abb. 5.8). Übermäßig technische Daten stellen ein Hindernis für die Einbeziehung von Laien dar. Durch die Komplexität des Londoner Systems zur Planung der Wasserversorgung etwa, darunter die hochkomplexen Modellierungen, mit denen die in den Plänen enthaltenen Zahlen ermittelt werden, werden Beiträge von fachfremden Akteuren und Vergleiche im Zeitverlauf erheblich erschwert (Greater London Authority, 2011).

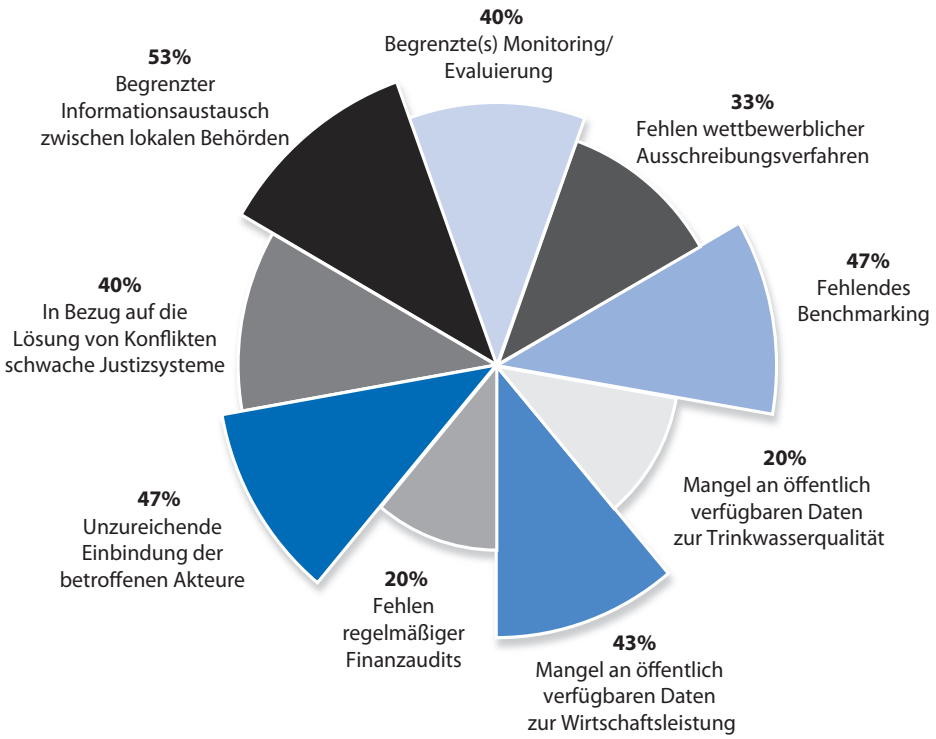
Darüber hinaus ist der Wassersektor durch erhebliche Informationsasymmetrien gekennzeichnet – die, wenn sie den Zustand der Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsinfrastruktur betreffen, suboptimale vertragliche Vereinbarungen zwischen Behörden und Versorgungsunternehmen, Marktmissbrauch und Misstrauen auf Seiten der Verbraucher zur Folge haben können. Informationsasymmetrien werden als das für die Rechenschaftslegung der Entscheidungsträger des Wassersektors größte Hindernis (53%) betrachtet (Abb. 5.9). Durch einen einfachen und transparenten Datenzugang ließe sich diese Herausforderung bewältigen, die, wie monopolistische Verhaltensweisen auch, den Rückgriff auf Regulierungsinstrumente zum Schutz des öffentlichen Interesses bei preis- und investitionsbezogenen Entscheidungen rechtfertigt (OECD, 2015a).

Rechenschaftspflicht

Die befragten Städte gaben eine Reihe von Faktoren an, die die Transparenz und den partizipativen Ansatz im städtischen Wassermanagement beeinträchtigen (Abb. 5.9). Dazu zählen u.a. der begrenzte Informationsaustausch zwischen lokalen Behörden (53%), der Mangel an einer vergleichenden Bewertung (Benchmarking) der Wasserqualität und -menge sowie der Leistungen von Versorgungsunternehmen (47%) und das begrenzte Monitoring, das als Grundlage der Entscheidungsfindung dient (40%). Die Defizite können auch auf einen Mangel an personellen und finanziellen Ressourcen bzw. an Fachwissen zurückzuführen sein.

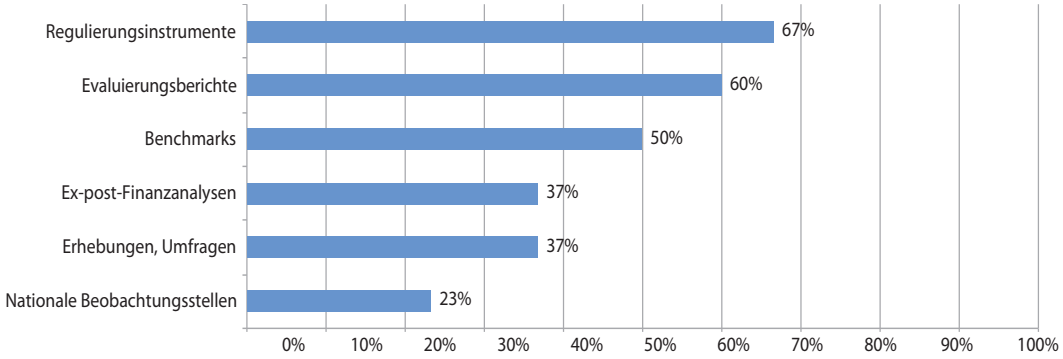
Um die Leistungen des städtischen Wassermanagements im Hinblick auf eine Verbesserung der Transparenz und der Rechenschaftslegung zu evaluieren, kann auf eine ganze Reihe von Mechanismen zurückgegriffen werden (Abb. 5.10). Benchmarks und Evaluierungsberichte messen die Leistung mit Hilfe von Indikatoren. Beim Benchmarking sorgt vergleichender Wettbewerb für Transparenz, und Evaluierungen liefern den Bürgern nützliche Informationen, um die Rechenschaftspflicht zu gewährleisten. Finanzanalysen können helfen, sich ein klares Bild des Finanzierungsbedarfs der Kommunalverwaltung zu verschaffen. Durch nationale Beobachtungsstellen können die Leistungserbringung überwacht und die Informationstransparenz und Rechenschaftslegung des Wassersektors verbessert werden. Der nachfolgende Abschnitt beschäftigt sich mit der Rolle, die der Regulierung zukommt.

Abbildung 5.9 **Herausforderungen für das städtische Wassermanagement in Bezug auf Transparenz und Rechenschaftspflicht**



Anmerkung: Die Ergebnisse basieren auf den Angaben einer Stichprobe von dreißig Befragten, die die jeweiligen Optionen als („sehr großes", „großes" bzw. „gewisses") Hindernis einstuften.
Quelle: OECD (2015c), *Water Governance in Cities*, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

Abbildung 5.10 **Bewährte Mechanismen zur Evaluierung des städtischen Wassermanagements**



Anmerkung: Die Ergebnisse basieren auf den Angaben einer Stichprobe von dreißig Befragten, die angaben, dass die jeweiligen Mechanismen „sehr häufig" bzw. „häufig" genutzt werden.
Quelle: OECD (2015c), *Water Governance in Cities*, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

Governancestrukturen des städtischen Wassermanagements

Um die Defizite im Bereich der Mehrebenen-Governance des städtischen Wassermanagements zu beseitigen, bedarf es eines institutionellen Rahmens und Instrumenten, die eine Stärkung der Koordinierung auf personeller, lokaler und politischer Ebene sowie die Überwindung der weiter oben genannten Ursachen von Marktversagen ermöglichen. In diesem Abschnitt werden einige der Governancestrukturen (Institutionen wie auch Instrumente) untersucht, die zur Beseitigung der obengenannten sieben Governancedefizite beitragen. Der Fokus liegt auf der metropolitanen Governance, der Schaffung spezialisierter Regulierungsbehörden für Wasserversorgungsunternehmen und der Einbindung betroffener Akteure.

Metropolitane Governance

Die raschen sozioökonomischen Trendentwicklungen zwingen zu einer stärkeren Zusammenarbeit unter den Gemeinden, um Investitions- und Politikentscheidungen gemeinsam zu treffen. Aus einer neueren OECD-Studie (Kim, Schumann und Ahrend, 2015) geht hervor, dass es im Kontext der jüngsten Krisen und angesichts des langfristigen Drucks, der auf den öffentlichen Finanzen lastet, noch dringender notwendig ist, effektivere metropolitane Governancestrukturen für ein kräftigeres, inklusiveres und nachhaltigeres Wachstum aufzubauen. In der Studie werden die Governancestrukturen in vier Kategorien unterteilt (Kasten 5.2 enthält eine Veranschaulichung für den Wassersektor):

- **Informelle/„weiche" Koordinationsorgane** – leicht institutionalisierte Plattformen für Informationsaustausch und Konsultationen.
- **Interkommunale Verbände**, die die Kosten und Verantwortlichkeiten zwischen den Mitgliedsgemeinden aufteilen.
- **Überkommunale Verbände** als zusätzliche Ebene über den Kommunen, die durch Einrichtung einer direkt gewählten Metropolregierung entsteht oder von einer übergeordneten staatlichen Ebene geschaffen wird, die eine nicht gewählte metropolitane Governancestruktur einrichtet.
- **„Metropolitan Cities"**, ein Sonderstatus für Großstädte mit hoher Einwohnerzahl, durch den sie den gleichen Rang wie die nächsthöhere staatliche Ebene und entsprechend größere Kompetenzen erhalten.

Kasten 5.2 **Metropolitane Governancestrukturen im Wassersektor**

Informelle/„weiche" Koordination - geringfügig institutionalisierte Plattformen für den Informationsaustausch und die Projektentwicklung in Wasserfragen:

- Die Metropolitan Glasgow Strategic Drainage Partnership (MGSDP) ist eine Partnerschaft zwischen lokalen Behörden (unter der Schirmherrschaft des Glasgow City Council), der schottischen Umweltschutzbehörde, Scottish Water, Scottish Enterprise, Clyde Gateway und Scottish Canals. Sie wurde eingerichtet, um das Entwässerungs- und Kanalisationsnetz im Raum Glasgow zu modernisieren, die Gefahr von Überschwemmungen zu verringern, die an die Stadtentwicklung gestellten Anforderungen zu bedienen und gleichzeitig die Wasserqualität und den Umweltzustand zu verbessern.

Überkommunale Zusammenarbeit: Eine zusätzliche Ebene über den Kommunen, die durch Einrichtung einer direkt gewählten Metropolregierung entsteht oder von einer übergeordneten staatlichen Ebene geschaffen wird, die eine nicht gewählte metropolitane Governancestruktur einrichtet. Die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Kommunen im Wasserbereich basiert auf der Einrichtung gemeinsamer Strukturen (z.B. Unternehmen oder Behörden), die im Bereich der Wasserpolitik, Planung und Leistungserbringung eine Koordinationsfunktion übernehmen:

- *Conseil communautaire* (Frankreich): Gewähltes Organ, das sich im Auftrag der Kommunen mit spezifischen Aspekten der Wasserversorgung befasst (z.B. Wasserallokation, Trinkwasserversorgung, Forschung, Betrieb/Wartung von Infrastrukturen).
- *Àrea Metropolitana de Barcelona* (Spanien): Die Verwaltung des Metropolraums Barcelona (AMB) hat Zuständigkeiten in allen Phasen des Wasserzyklus, von der Trinkwasserversorgung über die Abwasserbehandlung bis zur Abwasseraufbereitung. Ihr sind neun Versorgungsunternehmen im 36 Kommunen umfassenden Metropolraum, sieben Kläranlagen und drei Wasseraufbereitungsanlagen angeschlossen. Das städtische Wassermanagement auf Metropol-Ebene hat dazu geführt, dass der Wasserkreislauf aus einer breiteren Perspektive betrachtet wird, und die Entstehung gemeinsamer Infrastrukturen und Ausgaben gefördert. Die AMB fördert die Einbindung der Verbraucher, um mehr über die Bedürfnisse und Erwartungen in verschiedenen Gebieten zu erfahren. Für die Zukunft sucht Barcelona nach alternativen Wasserressourcen und Möglichkeiten zur Verbesserung des Managements des Wasserkreislaufs. Aguas de Barcelona wurde 2013 zusammen mit einem großen metropolitanen Versorgungsunternehmen für das Management von Trinkwasser, aufbereitetem Wasser und Abwasser für den gesamten Metropolraum gegründet.
- *Metro Vancouver:* Der als „Metro Vancouver" bezeichnete Regionaldistrikt erbringt Dienstleistungen über vier Körperschaften, eine davon ist der Greater Vancouver Water District. Er erfüllt Funktionen in den Bereichen Wassereinzugsgebietsmanagement, Wasserbehandlung, Wasserfernleitung, Wasserverteilung an die Kommunen, Beobachtung und Berichterstattung über die Wasserqualität im Regionaldistrikt Metro Vancouver sowie Aufstellung von Plänen zur Förderung der Tragfähigkeit des Wassersystems von Metro Vancouver.
- *Autorità d'Ambito territoriale ottimale* (Italien): Von mehreren Kommunen gebildete autonome Körperschaft, die für die Wasserplanung, das Wasserressourcenmanagement und die Festlegung von Versorgungsunternehmen zuständig ist. Ihr Tätigkeitsbereich erstreckt sich jeweils auf eine Provinz oder ein Wassereinzugsgebiet.

Interkommunale zweckbezogene Zusammenarbeit beim Wassermanagement: Ziel solcher Verträge oder Ad-hoc-Agenturen für die kommunenübergreifende Wasserversorgung ist die gemeinsame Übernahme von Kosten und Verantwortlichkeiten (manchmal unter Beteiligung anderer staatlicher Ebenen und Fachverbände):

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung)

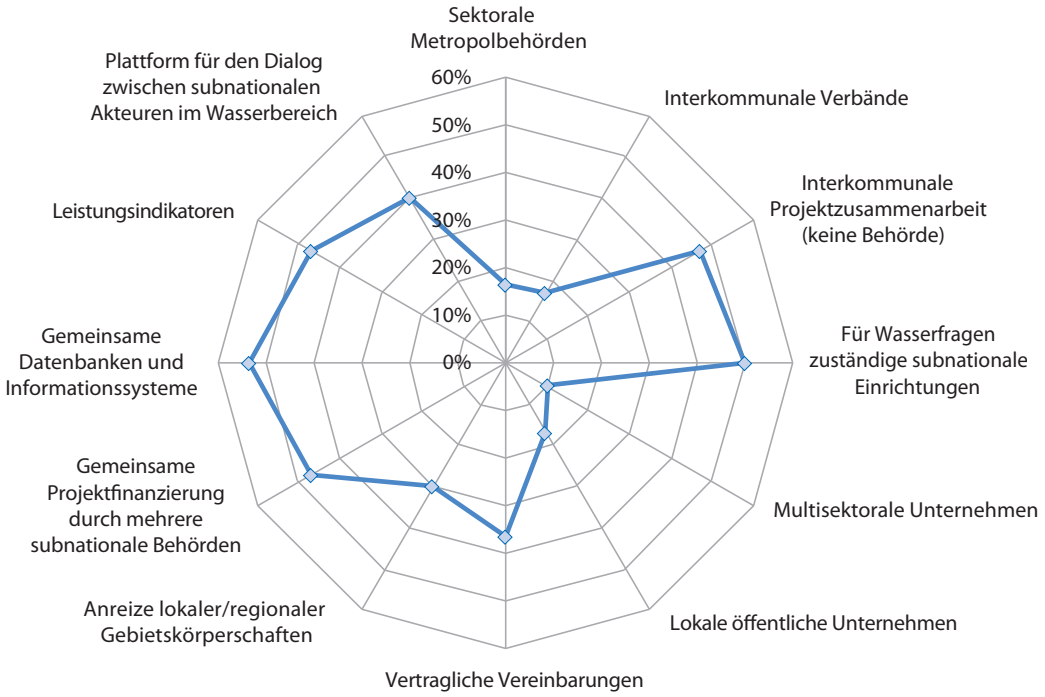
- Horizontale Zusammenarbeit:
  - Verband: Der Wassermanagement-Verband der Region Westböhmen in der Tschechischen Republik, ein freiwilliger Zusammenschluss von 91 Kommunen und 2 Kommunalverbänden aus 5 Landkreisen (Karlsbad/Karlovy Vary, Tachov, Sokolov, Chomutov und Rakovník), wurde 1993 eingerichtet, um Wasserversorgungs- und Abwasserbehandlungssysteme zu verwalten, zu betreiben und zu entwickeln – wozu die Kommunen im Land gesetzlich verpflichtet sind. Die Zahl der Verbandsmitglieder hat sich gegenüber den anfänglichen 40 Gemeinden in der Region Karlsbad mehr als verdoppelt und entspricht mittlerweile einer Bevölkerung von etwa 186 000 Einwohnern. Die Mitgliedsgemeinden übertragen dem freiwilligen Verband beim Beitritt ihre Wasserinfrastrukturen und erhalten sie beim Austritt zurück. Entscheidungsorgan des Verbands ist die Hauptversammlung, in der jede Gemeinde eine Stimme hat.
  - Syndicats intercommunaux (Frankreich): Diese interkommunalen Syndikate werden von gemeinsamen Ausschüssen verwaltet, die sich aus Vertretern der einzelnen Gemeinderäte zusammensetzen und eine Pflichtgebühr für die Wasserversorgung erheben.
  - Mancomunidades (Spanien): Diese Verwaltungsform dient ausschließlich der interkommunalen Zusammenarbeit, wobei die Kommunen Lokalpolitiker in den Verwaltungsrat der Mancomunidades entsenden. Die Zahl der Entsandten ist proportional zur Einwohnerzahl der jeweiligen Mitgliedsgemeinde. Durch Mancomunidades lassen sich leichter Skaleneffekte in der Wasserversorgung erzielen.
- Vertikale Zusammenarbeit:
  - Konsortien (Italien und Spanien): Diese ständigen Zusammenschlüsse haben einen Verwaltungsrat und Personal, um die Trinkwasserversorgung von der Gewinnung bis zur Verteilung zu managen (ein Beispiel hierfür ist das Consorcio de Aguas Bilbao Biskaia, ein Konsortium, in dem 43 Kommunen, die Provinzverwaltung Biskaia, die Autonome Region Baskenland und die Zentralregierung vertreten sind).

Metropolitan Cities: Städte, deren Bevölkerungszahl einen gesetzlich festgelegten Schwellenwert überschreitet, können zu Metropolen mit Sonderstatus als „Metropolitan City" aufgewertet werden, wodurch sie den gleichen Rang wie die nächsthöhere staatliche Ebene erhalten. Sie verfügen über ein breiteres Spektrum an Kompetenzen im Wassersektor, das insbesondere Planung, Politikgestaltung, Strategieplanung sowie Dienstleistungserbringung umfasst.

- Das Seoul Metropolitan Government legt die Wasserbewirtschaftungsprogramme für den Großraum Seoul fest und trifft Maßnahmen zur Steigerung der Wasserqualität über ein Online-System zur Beobachtung der Wasserqualität.
- Die Greater London Authority, die sich aus dem Oberbürgermeister von London und dem 25-köpfigen Stadtparlament (London Assembly) zusammensetzt, ist auch für die strategische Verwaltung des Wassersektors zuständig.

Quelle: OECD (2015b), *Governing the City*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264226500-en*. Kim, S.-J., A. Schumann und R. Ahrend (2015), "What governance for metropolitan areas?", *OECD Regional Development Working Papers*, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst). Kurki, V.O., T.S. Katko und E.P. Pietilä, "Bilateral Collaboration in Municipal Water and Wastewater Services in Finland", *Water 2010*, Vol. 2, S. 815-825; United Nations Development Programme, *Inter-municipal co-operation*, *http://www.municipal-cooperation.org/index.php?title=Czech_Republic http://www.municipalcooperation.org/images/5/5e/Paper_Institutional_Shifts_in_IMC_Service_Delivery_Spain_2007.pdf http://www.services.eaufrance.fr/docs/synthese/rapports/spea2009_201202_EN.pdf*.

Abbildung 5.11 **Mechanismen zur Koordinierung der Wasserpolitik zwischen verschiedenen staatlichen Ebenen**



Anmerkung: Die Ergebnisse basieren auf den Angaben einer Stichprobe von 14 Befragten, die die jeweiligen Optionen bejahten.

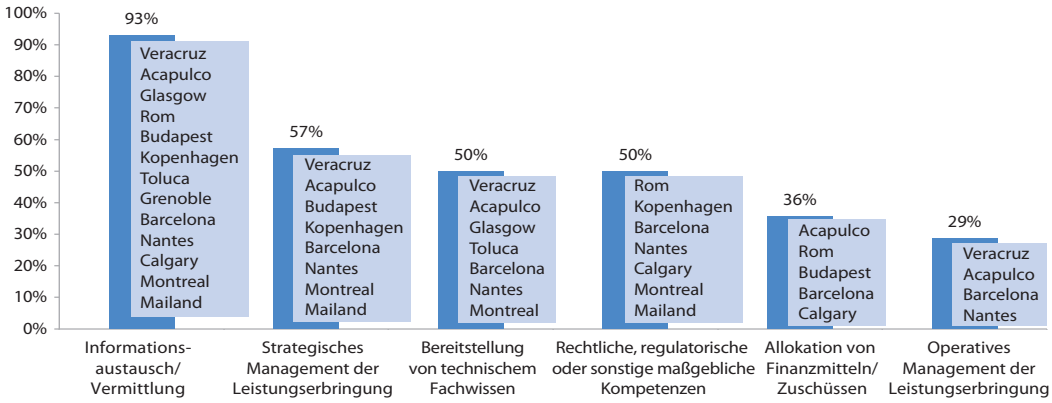
Quelle: OECD (2015c), *Water Governance in Cities*, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

Diese Governancestrukturen dürften Einfluss auf die Mechanismen des Wassermanagements zwischen den Kernstädten und ihrem Umland im Hinblick auf Investitionen, Informationsaustausch, Monitoring, Einbindung betroffener Akteure und Politikkomplementaritäten zwischen verschiedenen Sektoren haben (Kasten 5.2). Laut der OECD-Erhebung über die städtische Wassergovernance (OECD, 2015c) ist über die intrakommunale Zusammenarbeit hinaus (die von 40% der Befragten genannt wird) ein breites Spektrum an informellen Koordinationsinstrumenten im Einsatz, darunter gemeinsame Datenbanken/Informationssysteme (53%), Leistungsindikatoren (47%), gemeinsame Finanzierungsprojekte (47%) sowie Plattformen für den Dialog zwischen subnationalen Akteuren (40%) (Abb. 5.11).

Metropolbehörden haben in den vergangenen zehn Jahren im Bereich des Wassermanagements immer mehr Kompetenzen erlangt. Sie üben in erster Linie eine Vermittlerfunktion aus und begünstigen den Informationsaustausch zwischen den Gemeinden im Metropolraum (Abb. 5.12). Die meisten dieser Behörden verfügen auch über Kompetenzen im Bereich des strategischen Dienstleistungsmanagements (Aufstellung von Leistungszielen, Einstellung höherer Führungskräfte, Organisation von Ausschreibungen und Überwachung von Unterauftragnehmern) ebenso wie gesetzliche, finanzielle oder technische Kompetenzen. Weniger als ein Drittel bieten operatives Management für die Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung; in der OECD-Erhebung stellen Veracruz, Acapulco, Barcelona und Nantes Ausnahmen dar. Die in diesem Bericht enthaltenen Fallstudien von Auckland, der Metropolverwaltung von Tokyo und koreanischen Städten veranschaulichen die Organisation und Funktionsweise überkommunaler Wassermanagementorgane.

Aus den Strategien für die Wassergovernance auf Metropolebene lassen sich möglicherweise interessante Modelle für den gesamten Wassersektor ableiten, z.B. zur Verstärkung

Abbildung 5.12 **Kompetenzen von Metropolverwaltungsorganen im Wasserbereich**



Anmerkung: Die Ergebnisse basieren auf den Angaben einer Stichprobe von 14 Befragten, die die jeweiligen Optionen bejahten.

Quelle: OECD (2015c), *Water Governance in Cities*, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

der Koordinierung zwischen funktionalen und hydrologischen Aspekten zu Gunsten eines integrierten städtischen Wassermanagements, für ein Ressourcenpooling in den Bereichen Wasserressourcenmanagement und Leistungserbringung sowie zur Steigerung der Politikkohärenz und Schaffung von Synergieeffekten zwischen verschiedenen Bereichen.

Einrichtung spezialisierter Regulierungsbehörden

Um den vorstehend identifizierten Governancedefiziten zu begegnen, bedarf es eines breiten Spektrums an Regulierungsfunktionen in Bezug auf städtische/vernetzte Wasserdienstleistungen. Diese Regulierungsfunktionen können ökonomischer oder ökologischer Natur sein oder soziale Anliegen betreffen, wie Gerechtigkeit, Erschwinglichkeit und universelle Versorgung. Sie sind in einer von der OECD erstellten Typologie zusammengefasst (vgl. Anhang 5.A3).

Regulierungsfunktionen müssen nicht unbedingt gebündelt von einer einzigen verantwortlichen Instanz ausgeübt werden. Neuere Evidenz aus einer Reihe von OECD-Ländern deutet jedoch darauf hin, dass immer wieder spezialisierte Regulierungsbehörden eingerichtet werden, die mit der Überwachung der vernetzten Wasserversorgung betraut werden (d.h. der Überwachung städtischer Wasserdienstleistungen und zentralisierter Systeme ab einer bestimmten Größe).

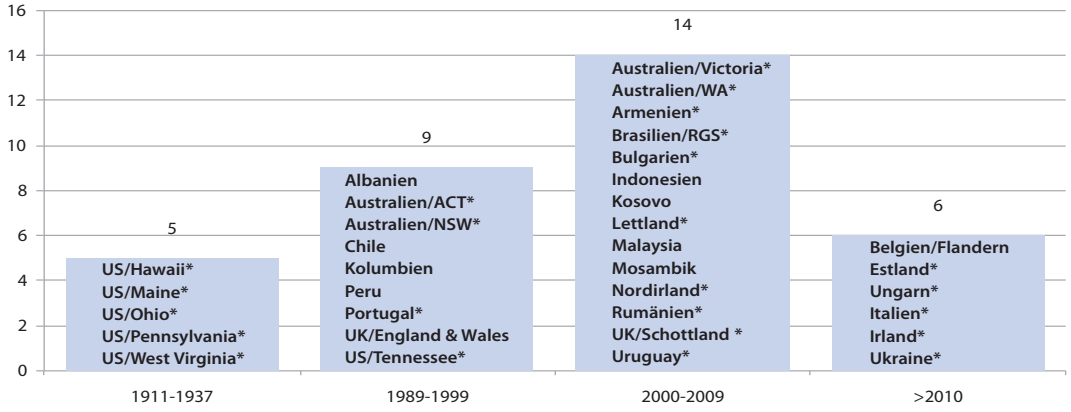
Dieser spezifische institutionelle Mechanismus wird als ein Instrument betrachtet, das die weiter oben in diesem Kapitel identifizierten Governancedefizite beseitigen kann und insbesondere der Notwendigkeit gerecht wird, die Interessen der Bürger in einem Sektor zu verteidigen, der von seiner Struktur her komplex und der Gefahr von Marktversagen ausgesetzt ist. In diesem Abschnitt werden aufbauend auf der OECD-Erhebung zur Governance wasserwirtschaftlicher Regulierungsstellen (OECD, 2015a) neuere Trends in diesem wichtigen Bereich analysiert, die die Gestaltung des städtischen Wassermanagements prägen.

Die Entstehung spezialisierter Wasserregulierungsbehörden

Die Länder haben unterschiedliche institutionelle Vorkehrungen getroffen, um sicherzustellen, dass die verschiedenen Regulierungsfunktionen in Verbindung mit der Wasserversorgung erfüllt werden. Zahlreiche Studien bieten einen Überblick über die verschiedenen Regulierungsmodelle für die Wasserversorgung. Unter diesen verschiedenen institutionellen Vorkehrungen ist die Einrichtung spezialisierter Regulierungsbehörden hervorzuheben, mit der zunehmend

Abbildung 5.13 **Jahr der Tätigkeitsaufnahme der Wasserregulierungsbehörden**

Anzahl der Regulierungsbehörden/34



* Multisektor-Regulierungsbehörde.

Quelle: OECD (2015a), *The Governance of Water Regulators*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264231092-en*.

versucht wird, den bei der Regulierung von Wasserdienstleistungen auftretenden Problemen zu begegnen.

Die OECD-Erhebung zur Governance wasserwirtschaftlicher Regulierungsstellen (OECD, 2015a) dokumentiert, wie in den vergangenen zwanzig Jahren vielerorts spezialisierte Regulierungsbehörden für Wasserdienstleistungen geschaffen wurden. Während die Wasserregulierungsbehörden in Nordamerika bereits vor dem Zweiten Weltkrieg eingerichtet wurden, nahm die Mehrzahl der anderen Regulierungsbehörden, die an der Erhebung teilnahmen, ihre Tätigkeit erst zwischen 1990 und 2009 auf. In den vergangenen vier Jahren haben sechs weitere Wasserregulierungsbehörden die Arbeit aufgenommen, hauptsächlich in Europa (Flandern/Belgien, Estland, Ungarn und Italien), aber auch in Victoria/Australien (Abb. 5.13). Weitere Länder denken derzeit über die Einrichtung derartiger Wasserregulierungsbehörden nach.

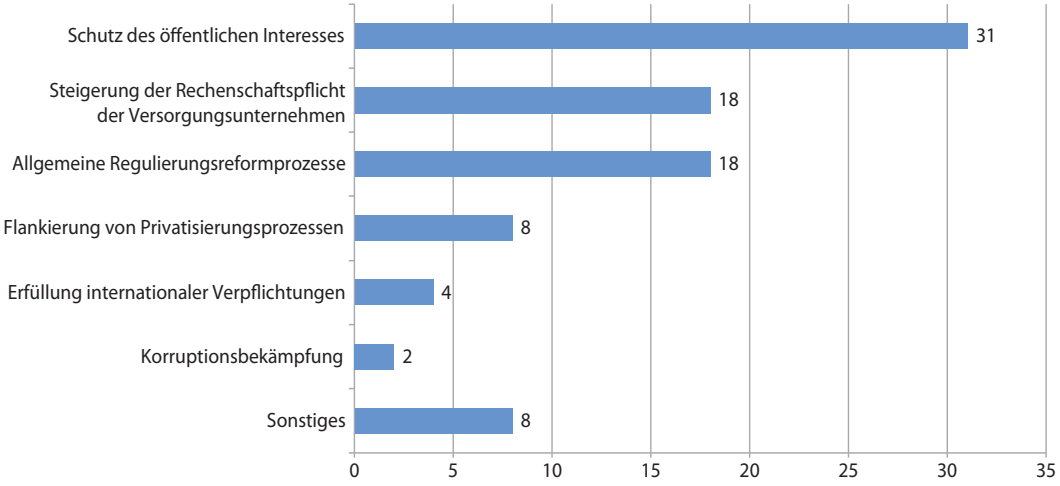
Warum werden solche Behörden eingerichtet?

Die überwiegende Mehrzahl der Regulierungsbehörden, die an der OECD-Erhebung teilgenommen haben, rechtfertigt ihre Existenz mit der Notwendigkeit, das öffentliche Interesse zu schützen (Abb. 5.14). Weitere häufig genannte Gründe sind die Erhöhung der Rechenschaftspflicht der Versorgungsunternehmen und allgemeinere Regulierungsreformanstrengungen. In einigen Fällen ist die Einrichtung einer Regulierungsbehörde auch durch die Notwendigkeit gerechtfertigt, eine unabhängige Preisbildung zu gewährleisten (d.h. unabhängig von der Regierung und geschützt vor privater Einflussnahme) oder Regulierungsfachwissen im öffentlichen Sektor zu mobilisieren.

Die für die Wasserversorgung verantwortlichen Regulierungsbehörden arbeiten nicht isoliert. Sie sind fester Bestandteil eines breiteren Regulierungsrahmens auf nationaler und subnationaler Ebene, an dem im Allgemeinen Fachministerien (für Umwelt oder Naturressourcen) und verschiedene andere öffentliche Stellen mitwirken. Die Umweltschutzbehörden stimmen sich bei der Überwachung der Umweltverträglichkeit von Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsleistungen mit den Wasserregulierungsbehörden ab. Lokale Gebietskörperschaften können in die Regulierung der Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsleistungen einbezogen werden: In Portugal legen die Kommunen die Wassertarife für Privatkunden gemeinsam mit den Wasserregulierungsbehörden fest.

Abbildung 5.14 **Wichtigste Argumente für die Einrichtung einer Wasserregulierungsbehörde**

Anzahl der Regulierungsbehörden/33



Quelle: OECD (2015a), *The Governance of Water Regulators*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264231092-en*.

Worin bestehen die Aufgaben der Wasserregulierungsbehörden?

Die Regulierungsbehörden überwachen vor allem die Aktivitäten in Städten und zentralisierten Systemen ab einer bestimmten Größe. In einigen Fällen – z.B. in der Region Canberra in Australien (Australian Capital Territory – ACT) und in Chile – liegt die Verwaltung der Wasserressourcen im ländlichen Raum außerhalb des Zuständigkeitsbereichs der Regulierungsbehörden. Die Einrichtung von Wasserregulierungsbehörden ging gewöhnlich mit tiefgreifenden Reformen der Wasserwirtschaft Hand in Hand, insbesondere der Umwandlung der Stadtwerke in Wasserversorgungsunternehmen (im australischen Hauptstadtgebiet) und des Zusammenschlusses zahlreicher kleiner Anbieter zu einer kleineren Zahl großer Unternehmen (in Irland und Portugal).

Der Erhebung zufolge spielen die Wasserregulierungsbehörden bei der ökonomischen Regulierung, dem Leistungsmonitoring, dem Vollzug der Rechtsvorschriften und der Einbindung der Verbraucher eine zentrale Rolle. Sie werden hierdurch zu entscheidenden Akteuren in Reformprozessen, die die Schaffung von mehr Transparenz und eines nutzerzentrierten Ansatzes zum Ziel haben. Zudem stellen Regulierungsbehörden im Regulierungs-Governance-Zyklus ein wichtiges Verbindungsglied dar, wenn es darum geht, die konkrete Umsetzung staatlicher Maßnahmen zu unterstützen, indem sie die Einhaltung der Auflagen und die Glaubwürdigkeit des Regulierungsrahmens gewährleisten.

- **Ökonomische Regulierung (Preisfestlegung und Prüfung der Investitionspläne von Versorgungsunternehmen):** Alle befragten Regulierungsbehörden (mit einer Ausnahme) sind für die Preisregulierung zuständig; in einigen Fällen haben sie vornehmlich eine Beraterfunktion (z.B. in Flandern/Belgien und Ungarn).
- **Datensammlung und Leistungsmonitoring:** Mit zwei Ausnahmen sind alle befragten Regulierungsbehörden für die Überwachung der Leistungserbringung zuständig, häufig in Kombination mit der Sammlung von Informationen und Daten; die meisten Regulierungsbehörden sind im Rahmen obligatorischer Verfahren befugt, Daten bei den ihrer Aufsicht unterstehenden Unternehmen zu erheben.

- **Durchsetzung von Vorschriften und Standards:** Regulierungsbehörden spielen überall eine große Rolle bei der Rechtsdurchsetzung und haben viele Befugnisse in diesem Bereich. Die meisten Regulierungsbehörden können die Einhaltung von Vorschriften durchsetzen, im Fall von Verstößen ermitteln und Verhaltenskodizes sowie Leitlinien herausgeben, entweder einzeln oder zusammen mit anderen Stellen; die überwiegende Mehrzahl kann bei Verstößen gegen bestehende Vorschriften auch Bußgelder und andere finanzielle Sanktionen verhängen.
- **Verbrauchereinbindung und -schutz:** Mehr als zwei Drittel der Regulierungsbehörden spielen bei der Einbindung der Verbraucher und beim Verbraucherschutz eine wichtige Rolle.

Laut den Ergebnissen der OECD-Erhebung zur Governance wasserwirtschaftlicher Regulierungsstellen (OECD, 2015a) zeichnen sich Regulierungsstellen für die Wasserwirtschaft durch eine starke Beratungskultur aus. Zwei Drittel der Regulierungsbehörden sind gesetzlich verpflichtet, sich mit den ihrer Aufsicht unterstehenden Unternehmen zu beraten bzw. öffentliche Konsultationen durchzuführen, bevor sie eine Regulierungsentscheidung treffen. Sind Konsultationen gesetzlich nicht vorgeschrieben, werden sie von den Regulierungsbehörden gewöhnlich auf freiwilliger Basis durchgeführt.

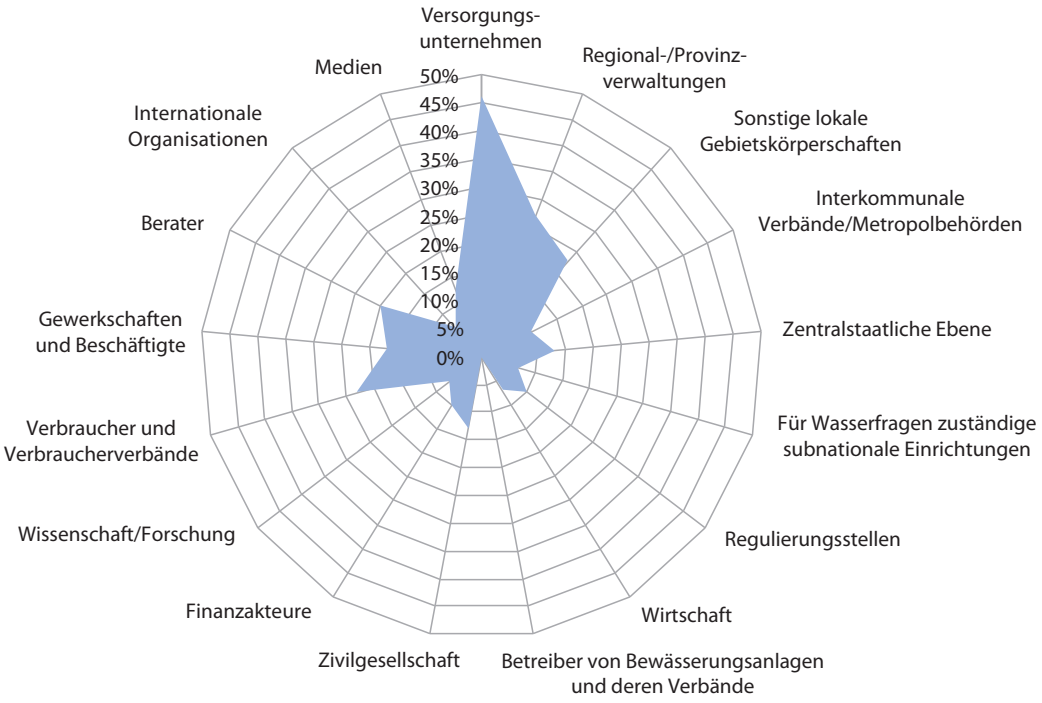
Die Regulierungsstellen unterliegen starken gesetzlichen Berichterstattungsauflagen. Die meisten Behörden müssen dem Gesetzgeber über die Ergebnisse ihrer Tätigkeit Bericht erstatten (gewöhnlich auf Jahresbasis) und Informationen über die verschiedenen Dimensionen ihrer Tätigkeit veröffentlichen, insbesondere Betriebskosten, Entscheidungen, Beschlüsse, Vereinbarungen und Governancestrukturen. Mit einer Ausnahme sind alle befragten Regulierungsbehörden verpflichtet, einen Jahresbericht zu erstellen, der eine detaillierte Auflistung ihrer Aktivitäten enthält.

Einbindung der betroffenen Akteure

Die Einbindung der betroffenen Akteure wird hier definiert als der Prozess, in dessen Rahmen Einzelne, Gruppen und Organisationen die Möglichkeit haben, an Entscheidungen teilzuhaben, die sie betreffen oder die für sie von Interesse sind. Die Einbindung betroffener Akteure ist für die Koordinierung der Tätigkeiten verschiedener städtischer Akteure und Interessenträger von entscheidender Bedeutung. Als Governance-Instrument kann sie zur Vertrauensbildung und Stärkung der Eigenverantwortung, zur Sicherung der Zahlungsbereitschaft der Verbraucher, zur Sensibilisierung für gegenwärtige und zukünftige Herausforderungen im Wasserbereich, zur Gewährleistung der Rechenschaftspflicht der Stadtverwaltungen und Versorgungsunternehmen gegenüber den Endverbrauchern und Bürgern, zur Bewältigung von Konflikten bezüglich der Wasserallokation, zur Sicherung der politischen Akzeptanz verschiedener Eigentumsmodelle sowie zur Festlegung konvergenter Ziele in verschiedenen Politikbereichen beitragen. Mechanismen zur Einbindung betroffener Akteure können Stadtplaner, Wasserversorgungsunternehmen, Regulierungsstellen, Berater und Zivilgesellschaft zusammenführen, um dynamische integrierte Ansätze zu konzipieren.

Gemeindeverwaltungen arbeiten beim Wassermanagement mit verschiedenen Instanzen zusammen (Abb. 5.15). Ihre wichtigsten Partner sind Versorgungsunternehmen (von 46% der Teilnehmer der OECD-Erhebung zur städtischen Wassergovernance genannt, OECD, 2015c), gefolgt von regionalen Gebietskörperschaften (27%), lokalen Gebietskörperschaften (23%) sowie Verbrauchern und Verbraucherverbänden (23%). Zu Interaktionen mit den Zentralregierungen kommt es weniger häufig (für 33% der Befragten finden sie „manchmal“ und für 17% „nie oder selten“ statt). Sie haben auch recht wenig Kontakt zu Betreibern von Bewässerungsanlagen und deren Verbänden (50% der befragten Städte geben an, dass sie

Abbildung 5.15 **Häufig in die Entscheidungsfindung einbezogene Akteure**



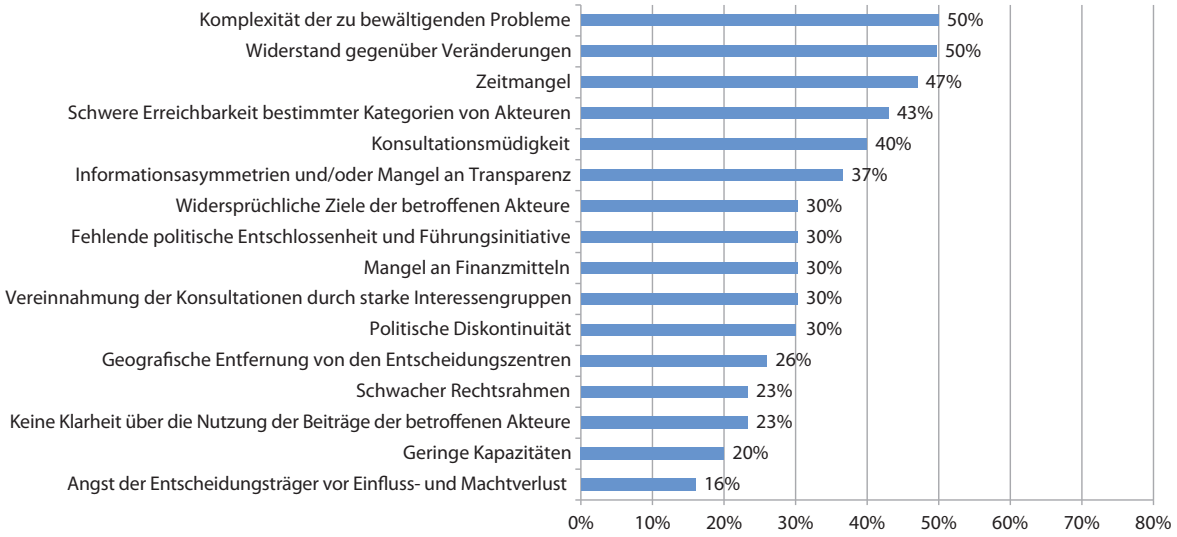
Anmerkung: Die Ergebnisse basieren auf den Angaben einer Stichprobe von 30 Befragten, die angaben, dass es „immer, sehr häufig" zu Interaktionen mit den jeweiligen Akteuren kommt.
Quelle: OECD (2015c), Water Governance in Cities, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

„nie" mit dieser Kategorie von Akteuren in Kontakt stehen), der Zivilgesellschaft (40% geben an, „manchmal" mit Vertretern der Zivilgesellschaft in Kontakt zu stehen) sowie Vertretern der Wirtschaft (40% geben an, „manchmal" mit dieser Gruppe in Kontakt zu stehen).

Die Technologie spielt bei der Einbindung der betroffenen Akteure eine wichtige Rolle: 77% der Befragten bedienen sich regelmäßig webbasierter Kommunikationstechnologien (Online-Plattformen, E-Mail, soziale Medien, Internetseiten und Applikationen), um mit betroffenen Akteuren zu kommunizieren; 67% verwenden traditionelle Medien (Zeitungen, Informationsblätter, Fernsehen, Radio usw.) und über 60% veranstalten regelmäßige Treffen zur Konsultation mit betroffenen Akteuren.

Die Einbindung betroffener Akteure in die Wassergovernance ist im breiteren Kontext der Anstrengungen zu Gunsten einer offenen Regierung stark gefördert worden. Dennoch sollte auf einige Hindernisse hingewiesen werden, die dabei in der Praxis auftreten können (Abb. 5.16). Gut 50% der befragten Städte nennen die Komplexität der zu bewältigenden Probleme und den Widerstand gegenüber Veränderungen als Haupthindernisse. Zu den weiteren Herausforderungen zählen fehlende Klarheit und Mangel an Feedback darüber, wie die Beiträge der konsultierten Akteure genutzt werden (was dazu führen kann, dass sich bei einigen Akteuren „Konsultationsmüdigkeit" einstellt), die Gefahr der Vereinnahmung der Konsultationen durch überrepräsentierte Interessengruppen, fehlende Entschlossenheit und Führungsinitiative auf Seiten der Politik, Zeit-, Personal- und Geldmangel, unzureichende gesetzliche Strukturen, unzureichende Kapazitäten, fehlende Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung seitens der Bürger, Informationsasymmetrien sowie institutionelle Fragmentierung.

Abbildung 5.16 **Hindernisse für eine effektive Einbindung der betroffenen Akteure im städtischen Wassermanagement**



Anmerkung: Die Ergebnisse basieren auf den Angaben einer Stichprobe von 30 Befragten, die die jeweiligen Hindernisse als „kritisch" bzw. „groß" einstuften.

OECD (2015c), *Water Governance in Cities*, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

Aus den OECD-Arbeiten zur Einbindung betroffener Akteure für eine inklusive Wassergovernance lassen sich einige Grundsätze (Kasten 5.3) ableiten, die Städten bei ihren Anstrengungen zur Beseitigung der dabei auftretenden Hindernisse als Orientierungshilfen dienen können. Die Zentralregierungen sollten die effektive Umsetzung dieser Grundsätze unterstützen und erleichtern.

Kasten 5.3 **Grundsätze für eine effektive Einbindung betroffener Akteure in wasserbezogene Entscheidungsprozesse**

- Inklusivität und soziale Gerechtigkeit – Identifizierung aller Personen, für die das Ergebnis von Bedeutung ist bzw. die wahrscheinlich davon betroffen sein werden, unter Auflistung ihrer Zuständigkeiten, Kernmotivationen und Interaktionen: Eine Stakeholder-Analyse erleichtert die Identifizierung der betroffenen Akteure, ihrer Interessen sowie ihrer potenziellen Rolle bei der Förderung von Entscheidungsprozessen in Städten. Mit einer solchen Analyse lassen sich u.U. auch Kräfteverhältnisse besser verstehen. Die Einbindung der betroffenen Akteure erhöht die Wirksamkeit und Akzeptanz von Maßnahmen, was einer der Vorteile der Abkehr von Top-down-Managementprozessen ist, die ausschließlich von Experten und öffentlichen Stellen gelenkt werden.
- Klarheit, Transparenz und Rechenschaftspflicht – Festlegung der Entscheidungslinie, der Ziele der Einbindung der betroffenen Akteure und der voraussichtlichen Art der Nutzung ihrer Beiträge: Die betroffenen Akteure müssen in unterschiedliche Phasen des Entscheidungsprozesses eingebunden werden und die dazu erforderlichen Informationen erhalten. Ihre Einbindung trägt dazu bei, die Transparenz des Verfahrens zu erhöhen und zu verhindern, dass Politiker kurzsichtig handeln und sich von Wahlinteressen leiten lassen.
- Kapazität und Informationen – Bereitstellung angemessener finanzieller und personeller Mittel und Verbreitung der für eine ergebnisorientierte Einbindung der betroffenen Akteure notwendigen Informationen: Das städtische Wassermanagement wirft eine

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung)

Vielzahl komplexer Probleme auf. Ihre Bewältigung kann sich als schwierig erweisen und zu „Konsultationsmüdigkeit" führen. Es ist wichtig, die Motivation am Leben zu erhalten, sich über seinen Visionen auszutauschen und in einer verständlichen Sprache zu kommunizieren. Durch die Einbeziehung von Akteuren, deren Stimme bislang kein Gehör fand, kann die Techniklastigkeit der Experten u.U. überwunden werden. Dies setzt Investitionen in Bildung und Weiterbildung voraus, um das Bewusstsein zu schärfen und Interaktionen zu fördern.

- Effizienz und Effektivität – Regelmäßige Evaluierung der Verfahren und Ergebnisse der Einbindung der betroffenen Akteure, um daraus Erkenntnisse zu ziehen und auf dieser Grundlage Anpassungen und Verbesserungen vorzunehmen: Städte müssen sicherstellen, dass die Beiträge der betroffenen Akteure berücksichtigt werden und dass die Ergebnisse regelmäßig evaluiert werden, damit der Entscheidungsprozess verbessert werden kann.
- Institutionalisierung, Strukturierung und Integration – Verankerung der Verfahren für die Einbeziehung der betroffenen Akteure in klaren Rechts- und Politikrahmen, Organisationsstrukturen/Grundsätzen und zuständigen Behörden: Die zur Debatte stehenden Wasserfragen haben nicht nur Auswirkungen auf die jeweilige Stadt, sondern auch auf ihr Umland. Die Einbindung der betroffenen Akteure auf der richtigen Ebene ist unerlässlich, um gegebenenfalls von der lokalen auf die Stadtebene und schließlich die Metropolebene überwechseln zu können. Eine Institutionalisierung der Verfahren ist für die Stärkung der formellen Einbindung unerlässlich.
- Anpassung – Bedarfsgerechte Ausrichtung von Art und Grad der Einbindung der betroffenen Akteure und Sicherung der Flexibilität und Anpassungsfähigkeit der Verfahren an sich verändernde Gegebenheiten: Die betroffenen Akteure und mit dem städtischen Wassermanagement beauftragten Behörden müssen flexibel sein und sich dem jeweiligen Kontext anpassen. Dazu gilt es, Widerstand gegenüber Veränderungen zu überwinden und eine langfristige Vision zu verfolgen, um nicht nur zu sehen, was für die Generationen von heute, sondern auch was für künftige Generationen von Bedeutung ist.

Quelle: OECD (2015d), "Stakeholder engagement for inclusive water governance", OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264231122-en*.

Anmerkungen

1. *http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=4497.*

ANHANG 5.A1

Charakterisierung der Teilnehmer der OECD-Erhebung zur städtischen Wassergovernance

Städte	Größe [a]	Urbanisierungstempo	Räumliche Struktur	Governancestruktur [b]
Hongong Singapur			–	–
Mexiko-Stadt			–	
New York				–
Barcelona				
Köln Mailand Rom Stockholm				–
Montreal			–	
Athen Budapest Kopenhagen				–
Phoenix				
Amsterdam				
Toluca			–	
Calgary			–	

Städte	Größe[a]	Urbanisierungstempo	Räumliche Struktur	Governancestruktur[b]
Acapulco Chihuahua Culiacan Veracruz			–	
Nantes				
Oslo				–
Malaga Saragossa				–
Edinburgh Glasgow				
Liverpool Krakau Kopenhagen				–
Grenoble				

Größe		Governancestruktur	
	Über 5 Millionen Einwohner		Informelle/weiche Koordination
	Zwischen 1,5 Millionen und 5 Millionen Einwohnern		Interkommunales Organ
	Zwischen 500 000 und 1,5 Millionen Einwohnern		Überkommunales Organ

Urbanisierungstempo		Räumliche Struktur	
	Niedriger/höher als die durchschnittliche Bevölkerungswachstumsrate im OECD-Raum[c]		Über null[d]
			Unter null

a) Gesamtbevölkerung des Metropolraums, 2012.

b) Die fraglichen Governancestrukturen sind nicht wassersektorspezifisch, sondern entsprechen dem Ansatz, den die jeweilige Stadt und ihr Umland im Hinblick auf die Mehrebenenkoordination verfolgen.

c) Die durchschnittliche Bevölkerungswachstumsrate im OECD-Raum lag im Zeitraum 2000-2012 bei 0,87.

d) Im Hinblick auf die Flächennutzung lassen sich Städte nach ihrer Kompaktheit bzw. Zersiedelung unterscheiden. Der Zersiedelungsindex ermöglicht die Klassifizierung von Städten nach dem gemessenen Wachstum ihrer bebauten Flächen, bereinigt um das Wachstum der Stadtbevölkerung. Wenn sich die Stadtbevölkerung verändert, misst der Index die Zunahme der bebauten Fläche im Verhältnis zu einer Bezugsgröße, die angibt, wie stark sich die bebaute Fläche proportional zum Bevölkerungswachstum vergrößert hätte. Der Zersiedelungsindex entspricht null, wenn sowohl die Bevölkerung als auch die bebaute Fläche im Zeitverlauf stabil sind. Er liegt über (unter) null, wenn das Wachstum der bebauten Fläche größer (geringer) als das Bevölkerungswachstum ist, d.h. wenn die Bevölkerungsdichte der Stadt abgenommen (zugenommen) hat (OECD Metropolitan Database, *http://stats.oecd.org/Index.aspx?Datasetcode=CITIES*). Die Daten beziehen sich auf das Jahr 2006.

ANHANG 5.A2

Teilnehmer der OECD-Erhebung zur Governance wasserwirtschaftlicher Regulierungsstellen

	Land/Region	Regulierungsstelle
1	Albanien	Water Regulatory Authority of Albania
2	Armenien	Public Services Regulatory Commission of the Republic of Armenia (PSRC)
3	Australien/Australian Capital Territory (ACT)	Independent Competition and Regulatory Commission (ICRC)
4	Australien/New South Wales (NSW)	Independent Pricing and Regulatory Tribunal (IPART)
5	Australien/Victoria	Essential Services Commission
6	Australien/Western Australia (WA)	Economic Regulation Authority (ERAWA)
7	Belgien/Flandern	Wasserregulierungsbehörde – Flemish Environment Agency
8	Brasilien/Rio Grande do Sul (RGS)	Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos, Delegados do Rio Grande do Sul (AGERGS)
9	Bulgarien	State Energy and Water Regulatory Commission (SEWRC)
10	Chile	Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)
11	Kolumbien	Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA)
12	Estland	Estonian Competition Authority
13	Ungarn	Hungarian Energy and Public Utility Regulatory Authority
14	Indonesien	Jakarta Water Supply Regulatory Body
15	Irland	Commission for Energy Regulation (CER)
16	Italien	Autorità per l'Energia Elettrica il Gas e il Sistema Idrico (AEEGSI)
17	Kosovo	Water and Wastewater Regulatory Office (WWRO)
18	Lettland	Public Utilities Commission (PUC)
19	Malaysia	National Water Services Commission
20	Mosambik	Conselho de Regulação de Águas (CRA)
21	Peru	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS)
22	Portugal	Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resídos (ERSAR)
23	Rumänien	Autoritatea Națională de Reglementare pentru Serviciile Comunitare de Utilități Publice (ANRSC)
24	Vereinigtes Königreich/England & Wales	Water Services Regulation Authority (Ofwat)
25	Vereinigtes Königreich/Nordirland	Northern Ireland Authority for Utility Regulation (NIAUR)
26	Vereinigtes Königreich/Schottland	Water Industry Commission for Scotland (WISC)
27	Ukraine	National Commission of the State Public Utilities Regulation
28	Vereinigte Staaten/Hawaii	Hawaii Public Utilities Commission
29	Vereinigte Staaten/Maine	Maine Public Utilities Commission
30	Vereinigte Staaten/Ohio	Public Utilities Commission of Ohio
31	Vereinigte Staaten/Pennsylvania	Pennsylvanian Public Utility Commission
32	Vereinigte Staaten/Tennessee	Tennessee Regulatory Authority
33	Vereinigte Staaten/West Virginia	Public Service Commission of West Virginia
34	Uruguay	Unidad Reguladora Servicios Energia y Agua (URSEA)

Quelle: OECD (2015a), *The Governance of Water Regulators*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264231092-en*.

ANHANG 5.A3

Typologie der Regulierungsfunktionen im Bereich der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung

Regulierungsfunktion	Definition
Preisregulierung	Preissetzung und -anpassung, Festlegung kundengruppenspezifischer Tarife, Deckelung der Einnahmen oder der Kapitalrendite.
Festlegung von Qualitätsstandards für Trinkwasser	Festlegung von Qualitätsstandards für Trinkwasser und/oder Überwachung ihrer Einhaltung.
Festlegung von Qualitätsstandards für die Abwasserbehandlung	Festlegung von Qualitätsstandards für Abwasserbehandlung und Abwassereinleitungen und/oder Überwachung ihrer Einhaltung.
Definition von gemeinwirtschaftlichen Verpflichtungen/Soziale Regulierung	Festlegung von gemeinwirtschaftlichen Verpflichtungen (einschließlich Anforderungen für den Zugang zu den Diensten) und Leistungsanforderungen für Versorgungsunternehmen.
Definition von technischen/ Industrie- und Servicestandards	Entwicklung von Standards für technische Modalitäten und Leistungsniveaus.
Schaffung von Anreizen zur effizienten Nutzung von Wasserressourcen	Schaffung von Anreizen oder spezifischen Programmen zur Förderung einer effizienten Nutzung von Wasserressourcen.
Schaffung von Anreizen für effiziente Investitionen	Schaffung von Anreizen oder spezifischen Programmen zur Förderung effizienter Investitionen.
Förderung innovativer Technologien	Schaffung von Anreizen oder spezifischen Programmen zur Förderung innovativer Technologien.
Nachfragesteuerung	Schaffung von Anreizen oder spezifischen Programmen zur Verringerung des Wasserverbrauchs.
Analyse der Investitions-/ Geschäftspläne von Wasserversorgern	In einigen Fällen unterliegen Geschäfts- oder Investitionspläne von Versorgungsunternehmen der Genehmigung durch die Regulierungsstelle.
Informations- und Datenerhebung	Datenerhebung bei Versorgungsunternehmen, Marktforschung zur Identifizierung von Trends und potenziellen Risiken.
Leistungsmonitoring	Leistungsmonitoring anhand eines Katalogs von Zielvorgaben oder Leistungsindikatoren für Wasserdienstleistungen; dies kann u.a. ein Benchmarking von Wasserversorgungsunternehmen umfassen.
Zulassung von Wasserversorgungsunternehmen	Vergabe bzw. Genehmigung von Zulassungen für den Betrieb von Wassersystemen.
Überwachung der Verträge mit Versorgungsunternehmen/privaten Akteuren	Die einem Versorgungsunternehmen übertragenen Verpflichtungen können vertraglich fixiert sein (dies ist in der Regel bei Beteiligung privater Akteure der Fall). Die Regulierungsstelle kann mit der Überwachung der Verträge betraut werden.
Überwachung der Finanzierungsaktivitäten von Versorgungsunternehmen	Überwachung der Finanzierungsaktivitäten von Wasserversorgungsunternehmen (z.B. Anleiheemissionen, Beteiligungen).
Durchführung von Management Audits bei Versorgungsunternehmen	Prüfung und/oder Genehmigung der Geschäftspläne von Versorgungsunternehmen.
Einbindung der Verbraucher	Verbraucherkonsultationen zu regulatorischen Fragen; Information der Öffentlichkeit über regulatorische Entscheidungen.
Verbraucherschutz und Streitschlichtung	Bearbeitung von Kundenbeschwerden über von der Regulierungsstelle beaufsichtigte Organe.
Beratung und Interessenvertretung	Beratung bei Politikgestaltung und Projektumsetzung; Identifizierung von Reformpotenzial, Förderung von Verbesserungen des Regulierungsrahmens.

Quelle: OECD (2015a), *The Governance of Water Regulators*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264231092-en*.

Literaturverzeichnis

Greater London Authority (2011), *London's strategy: securing London's water future. The mayor's water strategy*, Greater London Authority, London.

Kim, S.-J., A. Schumann und R. Ahrend (2015), "What governance for metropolitan areas?", *OECD Regional Development Working Papers*, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

OECD (2015a), *The Governance of Water Regulators*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264231092-en*.

OECD (2015b), *Governing the City*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264226500-en*.

OECD (2015c), *Water Governance in Cities*, OECD Publishing, Paris (erscheint demnächst).

OECD (2015d), *Stakeholder engagement for inclusive water governance*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264231122-en*.

OECD (2014), *The Governance of Regulators, OECD Best Practice Principles for Regulatory Policy*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264209015-en*.

OECD (2013), *Making Water Reform Happen in Mexico*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264187894-en*.

OECD (2011), *Water Governance in OECD countries. A multi-level approach*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264119284-en*.

Glossar

Brache (Brownfield) (Brachenprojekte, Wiedernutzbarmachung oder Sanierung von Brachflächen, Brownfield-Wasserinfrastrukturprojekte): Neuerschließung bereits erschlossener Flächen im Zuge der Weiterentwicklung bzw. Umgestaltung städtischer Räume. Im Gegensatz hierzu entstehen Greenfield-Projekte auf noch nicht erschlossenen Flächen, auf der „grünen Wiese". Bei Brownfield-Wasserinfrastrukturen handelt es sich um bestehende Infrastrukturen, die nachgerüstet werden müssen, um neuen Anforderungen zu genügen.

Disruptive Innovation: Dem Oslo-Handbuch der OECD zufolge zeichnet sich eine disruptive (bzw. radikale) Innovation dadurch aus, dass sie signifikante Auswirkungen auf einen bestimmten Markt und die Wirtschaftstätigkeit der Unternehmen auf diesem Markt hat. Bei diesem Konzept geht es um den Effekt der fraglichen Innovation und weniger um deren Neuheit an sich. Dieser Effekt kann beispielsweise die Struktur eines Markts verändern, neue Märkte entstehen lassen oder dazu führen, dass bestehende Produkte veralten (*www.oecd.org/sti/oslomanual*).

Evapotranspiration: Wasserverlust eines Gebiets an die Atmosphäre. Es handelt sich um die Kombination der Verdunstung (Evaporation) von auf und im Boden gespeichertem Wasser mit der Wasserabgabe durch die Vegetation (Transpiration) (*Quelle:* OECD, 2014, Climate Change, Water and Agriculture: Towards Resilient Systems, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264209138-6-en*).

Grauwasser: Abwasser, das Seifen- und Waschmittelrückstände enthält. Zu unterscheiden von Schwarzwasser, das Fäkalien und Urin enthält.

„Grüne Wiese" (Greenfield): Unter Bauvorhaben auf der grünen Wiese bzw. Greenfield-Projekten ist der Bau neuer Siedlungen auf noch unerschlossenem Land zu verstehen (in der Regel im grünen Umland von Städten). Zu unterscheiden von Brownfield-Projekten, die auf bereits erschlossenen Flächen entstehen.

Indirekte Kreislaufschließung/indirekte Abwasserwiederverwendung): Verfahren, bei dem gereinigtes, recyceltes Wasser zunächst in ein Gewässer eingespeist wird, bevor es dann wieder in das Trinkwassersystem gelangt (*www.oecd.org/env/resources/42349741.pdf*).

Kontrahentenrisiko: Das Kontrahentenrisiko entspricht dem Risiko einer Vertragspartei, dass die Gegenpartei ihren vertraglichen Verpflichtungen nicht nachkommt. Bei Finanzverträgen wird das Kontrahentenrisiko auch als Ausfallrisiko bezeichnet.

Leistungsorientierter Vertrag: Leistungsorientierte Verträge werden aufgesetzt, um von Wasserversorgungsunternehmen zu erfüllende Ziele festzulegen. Diese Ziele müssen innerhalb bestimmter Fristen erfüllt werden, woran die Leistung der Unternehmen gemessen wird. Anders als traditionelle öffentliche Aufträge, bei denen sich das Augenmerk auf die Inputs richtet (zur Erbringung der Dienstleistung einzusetzende Verfahren, Art und Umfang der Ausrüstung und/oder Zeit- bzw. Arbeitseinsatz), geht es bei leistungsorientierten Verträgen um die zu erzielenden Ergebnisse, womit Anreize

für die Unternehmen entstehen, zu innovieren und kostengünstigere Methoden der Leistungserbringung zu entwickeln (*www.oecd.org/env/outreach/47425194.pdf*).

Membrantechnik: Membrantechnik umfasst alle verfahrenstechnischen Maßnahmen zum Transport von Stoffen zwischen zwei Fraktionen (Permeat und Retentat) unter Zuhilfenahme permeabler Membrane. Zur mechanischen Trennung von Flüssigkeiten werden im Allgemeinen Membranverfahren eingesetzt. Solche Trennungsprozesse setzen keine Temperaturveränderungen voraus, weshalb sie weniger Energie verbrauchen als herkömmliche thermische Trennverfahren wie Destillation, Sublimation oder Kristallisation. Beide Fraktionen können genutzt werden (*https://de.wikipedia.org/wiki/Membrantechnik*).

Metropolraum: Ein Metropolraum setzt sich aus verschiedenen Gemeinden zusammen, die in sozioökonomischer Hinsicht eng mit der Kernstadt (bzw. den Kernstädten) verwoben oder in ein funktionales Stadtgebiet (Functional Urban Area – FUA) eingebunden sind. Er ist Ausdruck der Verflechtung großer Städte mit ihrem Umland (*Quelle:* OECD, 2013, *Definition of Functional Urban Areas (FUA) for the OECD metropolitan database*, *www.oecd.org/gov/regional-policy/Definition-of-Functional-Urban-Areas-for-the-OECD-metropolitan-database.pdf*).

Schwarzwasser: Abwasser, das Fäkalien und Urin enthält. Zu unterscheiden von Grauwasser, das Waschmittel- und Seifenrückstände enthält.

Stadt: Siehe Städtischer Raum.

Städtischer Raum: Angesichts der Unzulänglichkeiten von Definitionen, die auf an der Bevölkerungsdichte ausgerichteten Schwellenwerten beruhen, schlägt die OECD eine neue Definition vor, die statt auf administrativen Grenzen auf wirtschaftlichen Funktionen basiert. Die OECD hat zusammen mit der Europäischen Union eine harmonisierte Definition städtischer Räume als funktionale Wirtschaftseinheiten ausgearbeitet. Anhand dieser Definition konnten für jedes der OECD-Länder alle städtischen Systeme mit mindestens 50 000 Einwohnern identifiziert werden (*Quelle:* OECD, 2013, *Definition of Functional Urban Areas (FUA) for the OECD metropolitan database*, *www.oecd.org/gov/regional-policy/Definition-of-Functional-Urban-Areas-for-the-OECD-metropolitan-database.pdf*).

Urbaner Metabolismus: Modell zur Untersuchung der physischen Ströme, die zur Versorgung der städtischen Wirtschaft erforderlich sind (Fernandez, J. E., 2014, "Urban Metabolism: City Typologies", Vortrag bei der 2014 MIT Europe Conference, Brüssel).

Wasserversorgungssicherheit bzw. Wassersicherheit: Wahrung akzeptabler Niveaus in Bezug auf vier Wasserrisiken: Risiko der Wasserknappheit (u.a. in Dürreperioden), Risiko unzureichender Wasserqualität, Risiko eines Wasserüberflusses (u.a. bei Überschwemmungen) und Risiko einer Minderung der Resilienz von Süßwassersystemen. Laut OECD-Studien zur Wassersicherheit geht es beim Wassermanagement im Wesentlichen um die Vermeidung von Wasserrisiken und die Verteilung der Restrisiken (OECD, 2013, *Water Security for Better Lives*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264202405-en*).

ORGANISATION FÜR WIRTSCHAFTLICHE ZUSAMMENARBEIT UND ENTWICKLUNG

Die OECD ist ein einzigartiges Forum, in dem Regierungen gemeinsam an der Bewältigung von wirtschaftlichen, sozialen und umweltbezogenen Herausforderungen der Globalisierung arbeiten. Die OECD steht auch ganz vorne bei den Bemühungen um ein besseres Verständnis neuer Entwicklungen und unterstützt Regierungen, Antworten auf diese Entwicklungen und die Anliegen der Regierungen zu finden, beispielsweise in den Bereichen Corporate Governance, Informationswirtschaft oder Bevölkerungsalterung. Die Organisation bietet den Regierungen einen Rahmen, der es ihnen ermöglicht, ihre Erfahrungen mit Politiken auszutauschen, nach Lösungsansätzen für gemeinsame Probleme zu suchen, gute Praktiken aufzuzeigen und auf eine Koordinierung nationaler und internationaler Politiken hinzuarbeiten.

Die OECD-Mitgliedsländer sind: Australien, Belgien, Chile, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Israel, Italien, Japan, Kanada, Korea, Luxemburg, Mexiko, Neuseeland, die Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, die Slowakische Republik, Slowenien, Spanien, die Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, das Vereinigte Königreich und die Vereinigten Staaten. Die Europäische Union beteiligt sich an der Arbeit der OECD.

OECD Publishing sorgt für eine weite Verbreitung der Ergebnisse der statistischen Datenerfassungen und Untersuchungen der Organisation zu wirtschaftlichen, sozialen und umweltpolitischen Themen sowie der von den Mitgliedstaaten vereinbarten Übereinkommen, Leitlinien und Standards.

OECD PUBLISHING, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16
(97 2015 05 5 P) ISBN 978-92-64-23919-7 – 2015-01

OECD-Wasserstudien

Wasser und Städte

SICHERUNG EINER NACHHALTIGEN ZUKUNFT

Inhalt

Zusammenfassung

Kapitel 1 Ein Rahmenkonzept für das Wassermanagement auf Stadtebene

Kapitel 2 Finanzierung des städtischen Wassermanagements

Kapitel 3 Förderung der Verbreitung innovativer Ansätze für das städtische Wassermanagement

Kapitel 4 Zusammenarbeit zwischen Stadt und Land beim Wassermanagement

Kapitel 5 Governance des städtischen Wassermanagements

Diese Publikation kann online eingesehen werden unter: ***http://dx.doi.org/10.1787/9789264239210-de.***

Diese Studie ist in der OECD iLibrary veröffentlicht, die alle Bücher, periodisch erscheinenden Publikationen und statistischen Datenbanken der OECD enthält.
Weitere Informationen finden Sie unter: ***www.oecd-ilibrary.org.***

OECD*publishing*
www.oecd.org/publishing

ISBN 978-92-64-23919-7
97 2015 05 5 P

9 789264 239197