

ILS-TRENDS



Infrastruktur im demografischen Wandel – das Beispiel Abwasser

Die Kosten für den Erhalt und den Betrieb bestehender Infrastrukturen werden für immer mehr Städte und Gemeinden zu einer großen Herausforderung. Das Spektrum betroffener Infrastrukturen ist groß und reicht von Einrichtungen der Kinderbetreuung bis zur Altenpflege und von Straßen bis zu Wasserinfrastrukturen. Im vorliegenden Heft wird aufgrund der besonderen Brisanz ein Fokus auf die Abwasserinfrastruktur gelegt.

Autor/-innen dieser Ausgabe

Dipl.-Ing. Andrea Dittrich-Wesbuer
Fon + 49 (0) 231 9051-272
andrea.dittrich-wesbuer@ils-forschung.de

Dipl.-Ing. Alexander Mayr
Fon + 49 (0) 231 9051-271
alexander.mayr@ils-forschung.de

Die bisher vorliegenden Forschungsarbeiten belegen bzw. prognostizieren für Infrastruktureinrichtungen in schrumpfenden Räumen deutliche Kostensteigerungen je Einwohner/-in (vgl. Siedentop et al. 2006, Eberlein/Klein-Hitpaß 2012, Schiller 2010, Reidenbach et al. 2008). Steigende Aufwendungen für die Sicherung der Daseinsvorsorge sowie ein stetig wachsender Erneuerungsbedarf der überalterten Einrichtungen und Netze treffen dabei auf eine chronisch angespannte Finanzlage der öffentlichen Hand. Vor diesem Hintergrund ist eine intensive Auseinandersetzung mit der Thematik notwendig, denn steigende Kosten und Gebühren müssen sowohl von den privaten Haushalten und Betrieben als auch von der öffentlichen Hand getragen werden.

Bereits im Jahr 2010 wurde in der Reihe „trends“ ein Überblick über die Mechanismen und die Auswirkungen der demografischen Entwicklung auf die Infrastrukturen gegeben (siehe Heft trends 2/10). Dabei wurde auch umfänglicher auf die Herstellungs- und Folgekosten sowie die fiskalischen Wirkungen neuer Siedlungsprojekte eingegangen. Der vorliegende Beitrag knüpft inhaltlich an die genannte Ausgabe an und legt den Schwerpunkt auf die Infrastrukturkosten im Siedlungsbestand. Hier sind aufgrund der demografischen Entwicklungen deutliche Kostensteigerungen zu erwarten und es besteht ein hoher Handlungsbedarf.

1/13

**Demografischer Wandel:
Kleinräumig differenziert**

Die demografische Entwicklung in Deutschland stellt eine zentrale Herausforderung und wichtige Rahmenbedingung bei der Entscheidung über zukünftige Investitionen in Infrastrukturen (z. B. Schulen, Kindergärten, Straßen und Wasserinfrastrukturen) dar. Relevant sind dabei vor allem die Abnahme der Bevölkerungszahl sowie die Zunahme des Anteils älterer Menschen.

Insgesamt muss in Deutschland in den nächsten Jahren mit einer rückläufigen Bevölkerungszahl gerechnet werden. Im Jahr 2030 werden in Deutschland rund 5,7 Prozent weniger Menschen leben als 2008 (soweit nicht anders angegeben, beziehen sich die Daten zur demografischen Entwicklung in Deutschland auf: Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2011). Allerdings werden die einzelnen Regionen davon sehr unterschiedlich betroffen sein. Wachstum wird sich mit wenigen Ausnahmen zunehmend auf die großen Ballungsräume um Berlin, Hamburg, München, Stuttgart, Frankfurt (Main) und die Rheinschiene konzentrieren. Während Bevölkerungsverluste in den neuen Bundesländern dominieren und mit über 20 Prozent bis 2030 (gegenüber 2010) in einigen Teilräumen eine drastische Größenordnung einnehmen, werden auch in den alten Bundesländern immer mehr Kreise und kreisfreie Städte von Schrumpfung betroffen sein. Hier sind die Bevölkerungsverluste meist schleichend, nehmen in manchen Teilräumen aber auch eine Größenordnung von bis zu 20 Prozent an (vgl. Schlömer 2012).

Dabei liegen wachsende und schrumpfende Regionen, Städte und Gemeinden teilweise unmittelbar nebeneinander. Karte 1 illustriert am Beispiel von Köln, Dortmund und Münster, dass sich diese Heterogenität auch auf der Ebene von Stadtteilen sowohl in wachsenden als auch in schrumpfenden Städten weiter fortsetzt. Klare räumliche Muster, wie etwa Bevölkerungsverluste der Innenstädte und Gewinne der Stadtränder, oder der umgekehrte Trend, sind nicht zu erkennen. Schrumpfung ist, wenn auch in unterschiedlicher Form und Intensität, in allen Städten und Regionen teilträumlich präsent. Die Ausgangssituation und die Entwicklungsperspektiven können kleinräumig sehr unterschiedlich

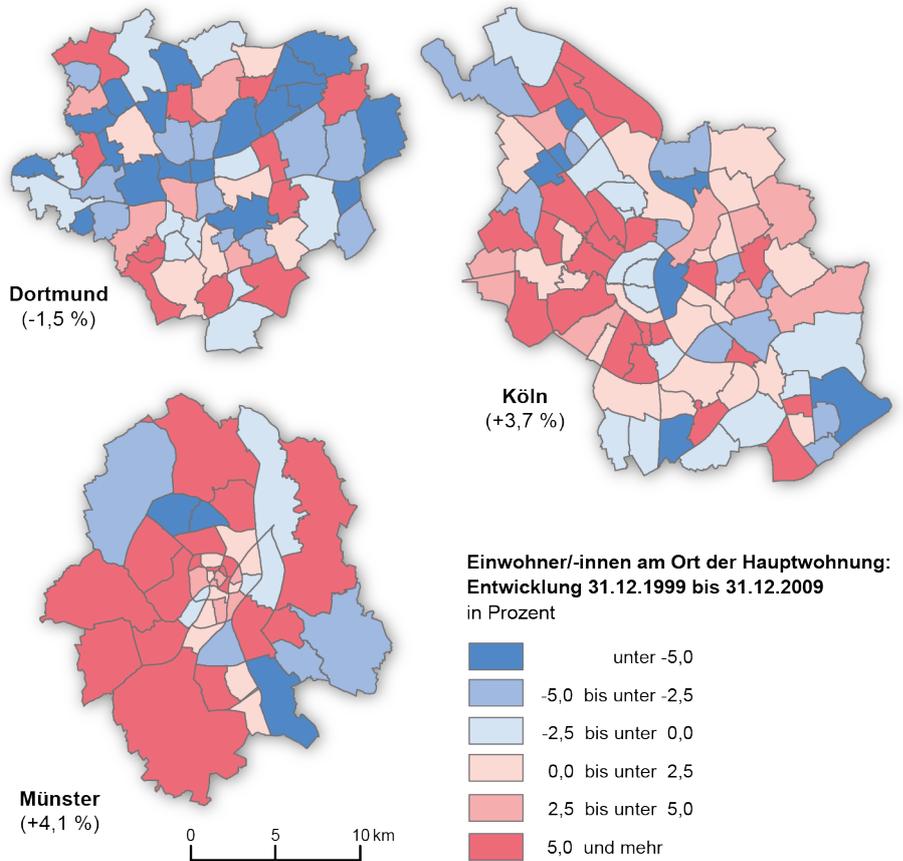
sein. Diese heterogenen Ausprägungen und Entwicklungsperspektiven sind ein allgemeines und alle Teilprozesse betreffendes Kennzeichen des demografischen Wandels.

Trotz der rückläufigen Bevölkerungszahl wird die Zahl der Haushalte in Deutschland noch bis zum Jahr 2025 ansteigen. Dies geht auf die Zunahme der kleineren Haushalte mit ein und zwei Personen zurück. Die Zahl der Haushalte mit drei und mehr Personen wird demgegenüber bis 2030 um über ein Viertel abnehmen (gegenüber 2009). Ihr Anteil an allen Haushalten sinkt in diesem Zeitraum von 26 Prozent auf 19 Prozent. Zurückzuführen sind die Veränderungen der Haushaltsgrößen auf die geringere Anzahl an Kindern und auf die Alterung der Bevölkerung. So leben ältere Menschen hauptsächlich in Ein- und Zweipersonenhaushalten.

Dabei nimmt der Anteil älterer Menschen in Deutschland deutlich zu. Während die Zahl der Personen unter 20 Jahren bis 2030 um 17 Prozent zurückgehen wird, steigt die Zahl der Personen der Generation 65+ im gleichen Zeitraum um 33 Prozent an. Auch die Zahl der Menschen im erwerbsfähigen Alter wird um 25 Prozent sinken.

Darüber hinaus hat der soziodemografische Trend der Individualisierung, das heißt der Zunahme und der Ausdifferenzierung von Lebensstilen, ebenfalls Einfluss auf die Zahl und die Zusammensetzung der Haushalte. So folgen Lebensverläufe und Erwerbsbiographien nicht mehr klassischen Mustern, sondern sind häufig durch Brüche gekennzeichnet, was tendenziell zu einer Zunahme an kleineren Haushalten führen dürfte (vgl. Jörissen/Coenen 2007).

Karte 1:
Kleinräumige Bevölkerungsentwicklung: Nebeneinander von Wachstum und Schrumpfung



Datengrundlage: KOSTAT - Arbeitsgemeinschaft Kommunalstatistik, eigene Berechnungen
Geometrische Grundlage: Ortsteile/Statistische Bezirke der jeweiligen Kommunen



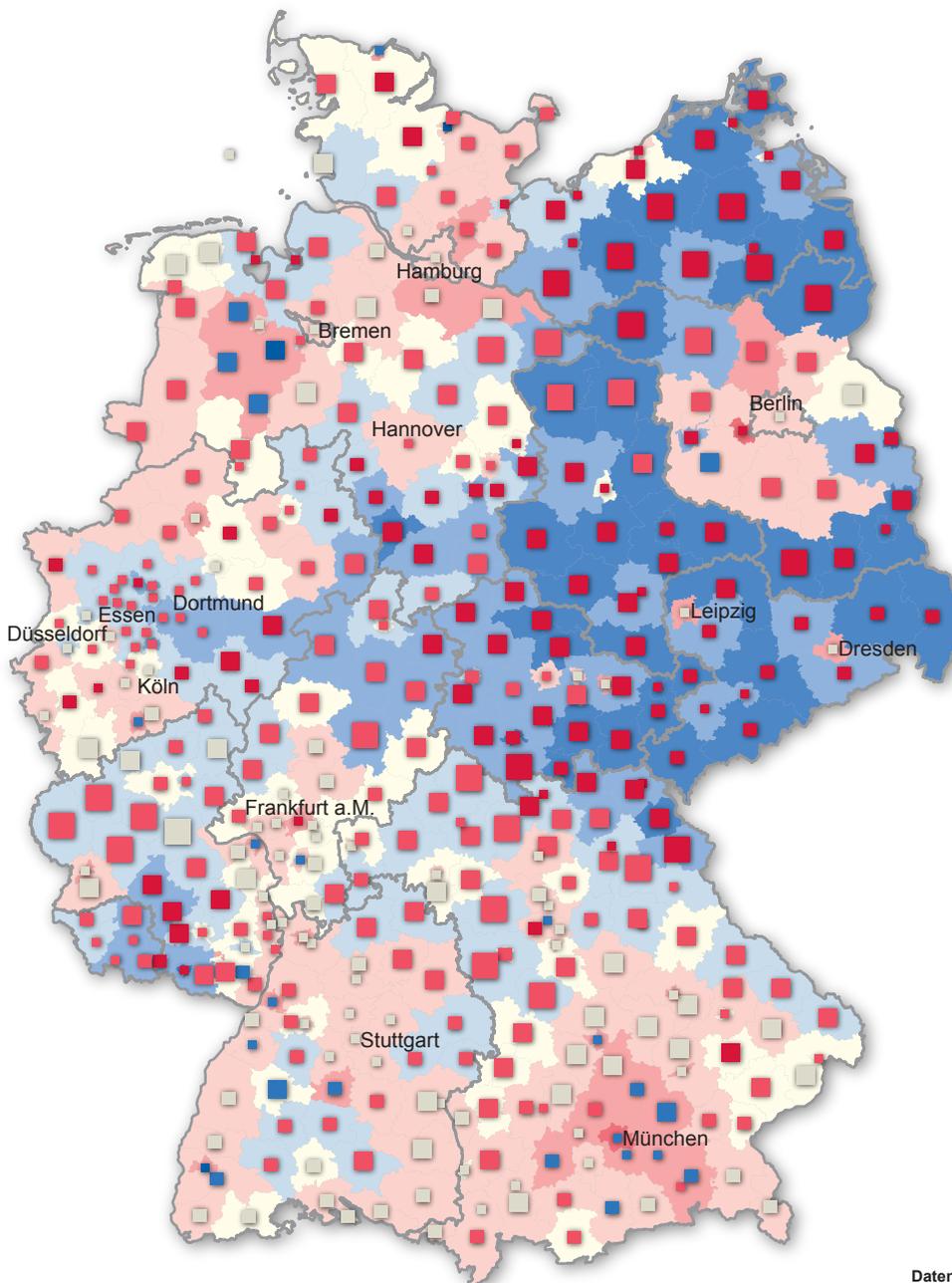
Folgen des demografischen Wandels für die Infrastruktur

Die Folgen der skizzierten Veränderungen für die Infrastrukturen sind sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht vielfältig und wirken sich bei einer auf die Zahl der Einwohner/-innen bezogenen Betrachtung kostensteigernd aus. So hat die Veränderung der Bevölkerungsstruktur erhebliche Auswirkungen auf die Nachfrage nach sozialen Infrastrukturen. Kinder- und jugendspezifische Einrichtungen haben einen deutlichen

Rückgang der Nutzungszahlen zu erwarten. Diese Entwicklung, die insbesondere in eher peripheren ländlicheren Gebieten bereits heute spürbar ist, wird mittel- und langfristig in nahezu allen Räumen eintreten und muss weithin als unumkehrbar gelten. Mit gravierenden Folgen für die Kommunalfinzen: So tragen vor allem die Schulen und Kindergärten, die zu wesentlichen Teilen in der Finanzierungslast der Kommunen liegen, erheblich zum hohen Ausgabenbedarf der Städte und Gemeinden für ihre Einwohner/-innen bei (vgl. Seitz 2007). Erschwerend hinzu kom-

men aktuelle Investitionserfordernisse, die durch die Sanierung des vielfach aus den 1960er und 1970er Jahren stammenden Gebäudebestandes sowie durch Umbau-erfordernisse aufgrund veränderter Betreuung-/Schulbedarfe (Ganztagsbetreuung etc.) verursacht werden. Aber auch wenn Standorte geschlossen und zusammengelegt werden, sind neue Folgekosten für die öffentliche Hand zu erwarten, so etwa steigende Aufwendungen durch höhere Kosten für die Schülerbeförderung.

**Karte 2:
Entwicklung der
Verkehrsinfrastruktur 2000-2010**



**Verkehrsfläche 2010
m²/EW**

□	bis unter	150
□	150 bis unter	300
□	300 bis unter	600
□	600 und mehr	

**Entwicklung der Verkehrsfläche
je EW 2000-2010
in Prozent**

■	bis unter	-10,0
■	-10,0 bis unter	-2,5
■	-2,5 bis unter	2,5
■	2,5 bis unter	10,0
■	10,0 und mehr	

**Entwicklung der Bevölkerungszahl
2000-2010
in Prozent**

■	bis unter	-10,0
■	-10,0 bis unter	-5,0
■	-5,0 bis unter	-1,0
■	-1,0 bis unter	1,0
■	1,0 bis unter	5,0
■	5,0 bis unter	10,0
■	10,0 und mehr	

Datengrundlage: Regionaldatenbank Deutschland
(www.regionalstatistik.de)
Geometrische Grundlage: BKG



Einschränkungen der Angebotsqualität in der sozialen Infrastruktur, aber auch im Öffentlichen Nahverkehr, der in schrumpfenden Gegenden durch einen stetig steigenden Zuschussbedarf zunehmend zur Disposition gestellt werden muss, sind dabei von großer kommunalpolitischer Brisanz und vielerorts politisch schwer durchsetzbar. So sind gerade Betreuungs- und Schulangebote nicht nur eine Maßnahme der Daseinsvorsorge, sondern ein wesentlicher – und in der Bedeutung tendenziell zunehmender – Faktor für die Attraktivität von Städten und Gemeinden. Die quantitativen und qualitativen Faktoren der Stadtentwicklung zeigen sich eng miteinander verknüpft und stellen die Kommunen vor schwierige Entscheidungen.

Karte 2 verdeutlicht am Beispiel der Verkehrsfläche für den Zeitraum 2000 bis 2010 das Verhältnis von Infrastruktur und Bevölkerung. Im Ergebnis zeigt sich, dass nur in wenigen wachsenden oder stagnierenden Räumen die Verkehrsfläche je Einwohner/-in abnimmt. Dagegen dominieren Räume mit steigender Infrastrukturausstattung, deren Folgekosten über einwohnerbezogene Einnahmen der Kommunen immer weniger gedeckt werden können. Dabei verschlechtert sich das Verhältnis gerade in Räumen mit ohnehin hohem Pro-Kopf-Infrastrukturaufwand weiter, was die Brisanz der Entwicklung verstärkt.

Für technische Infrastruktureinrichtungen wie die Wasser-, Gas- und Stromversorgung, die Abwasserentsorgung und die

Straßeninfrastruktur stellt vor allem die sehr geringe Anpassungsfähigkeit ein Problem dar. Klein- und großräumige Schrumpfungsprozesse führen unmittelbar zu einem ungünstigeren Verhältnis von Infrastrukturausstattung und -nachfrage. Der Effekt, dass Infrastrukturen unter Wachstumsbedingungen parallel zur Nachfrage ausgebaut werden, unter Schrumpfungsbedingungen aber nicht oder nicht in gleichem Maße an die sinkende Nachfrage angepasst werden können, wird als Remanenzeffekt bezeichnet. Dieser Effekt bezieht sich nicht ausschließlich auf das Verhältnis von Angebot und Nachfrage, sondern gilt aufgrund des hohen Anteils der Investitionskosten auch für die Infrastrukturkosten.

Da ein großer Teil der Straßeninfrastruktur, wie die leitungsgebundene technische Infrastruktur insgesamt, unmittelbar mit dem Siedlungsraum und der Baustruktur verknüpft ist, ist Rückbau in der Regel nur möglich, wenn dies mit dem Abriss der Bebauung einhergeht. Die vorherrschenden, dispersen und schleichenden Schrumpfungsprozesse führen dagegen zu einer Ausdünnung der Nachfrage, ohne dabei relevante Rückbauoptionen zu eröffnen. Durch gleichzeitig hohe Fixkostenanteile, die etwa bei der Abwasserinfrastruktur bei rund 80 Prozent liegen (vgl. Schiller 2010), sind steigende Pro-Kopf-Kosten vorprogrammiert.

Parallel zu der insgesamt rückläufigen Zahl an Einwohner/-innen führt die weitere Ausdehnung des Siedlungsraumes

zum Ausbau der Infrastrukturnetze. Dabei spielen verschiedene Faktoren eine Rolle. Das Nebeneinander von Wachstum und Schrumpfung führt dazu, dass in Teilräumen der Siedlungsraum und damit gekoppelte Infrastrukturnetze ausgebaut werden, während andernorts Leerstände drohen oder bereits Realität sind. Der Entdichtungsprozess wird durch veränderte Haushaltsstrukturen und Wohnflächenzuwächse (vgl. Behrends/Kott 2009) verstärkt, die auch in schrumpfenden Räumen zusätzlichen Wohnraum erforderlich machen können. Die anhaltende Zersiedelung führt gegenüber kompakten Siedlungsstrukturen ebenso zu einem steigenden Infrastrukturaufwand.

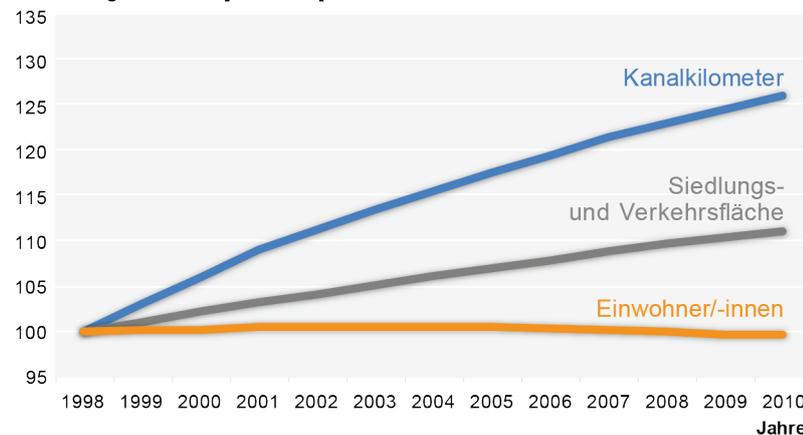
Fokus: Abwasserinfrastrukturen

Die aufgezeigte Problematik lässt sich anhand der Wasserinfrastruktur verdeutlichen. Abbildung 1 zeigt für Deutschland die Entwicklung der Länge der Abwasserkanäle im Vergleich zur Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche und der Bevölkerungszahl. Dabei wird deutlich, dass das Kanalnetz von 1998 bis 2010 bei etwa konstanter Bevölkerungszahl um 26 Prozent vergrößert wurde und die Siedlungs- und Verkehrsfläche um 11 Prozent zugenommen hat. Neben den oben aufgeführten Ursachen für die Ausweitung von Siedlungsfläche und Infrastrukturen kann das Wachstum des Abwassernetzes auch mit dem Anschluss zusätzlicher Haushalte und der damit verbundenen Erhöhung des Anschlussgrades erklärt werden.

Der demografisch bedingte Rückgang des Abwasseraufkommens wird durch den technischen Fortschritt und ein steigendes Umweltbewusstsein verstärkt. Es kommt zu einem sinkenden Wasserverbrauch und Abwasseranfall in privaten Haushalten und in der Wirtschaft. Wurden in Deutschland 1991 noch 144 Liter Frischwasser je Einwohner/-in und Tag verbraucht, lag dieser Wert 2010 im Durchschnitt nur noch bei 121 Liter je Einwohner/-in und Tag (vgl. Statistisches Bundesamt 2013). Dies entspricht einem Rückgang um 16 Prozent. Dabei variiert der heutige Wert sehr stark und liegt beispielsweise in den neuen Bundesländern deutlich unter den Werten der alten Bundesländer (vgl. Koziol 2007). Auch demografische und sozioökonomische Kompo-

Abbildung 1:
Infrastruktur- und Bevölkerungsentwicklung in Deutschland

Entwicklung in Prozent [1998=100]



Datengrundlage: Regionaldatenbank Deutschland (www.regionalstatistik.de), eigene Berechnungen

zenten wie die Haushaltsgröße, das Alter oder das Einkommen haben Einfluss auf die Menge des Wasserverbrauchs (vgl. Schleich/Hillenbrand 2007). In der Summe führt dies bereits heute zu nicht unerheblichen Angebotsüberhängen, die auch zu funktionellen Problemen führen können. Wird eine erforderliche Mindestgröße anfallenden Abwassers und daraus resultierender Abflussgeschwindigkeiten unterschritten, lagern sich Feststoffe in den Kanälen ab. Faulungsprozesse führen dann zu einer erhöhten Korrosion und zu Geruchsbelästigungen. Durch den Einsatz von Chemikalien und ein vermehrtes Spülen der Leitungen können diese Folgen zwar abgemildert werden, sind aber auch mit höheren Betriebskosten verbunden (vgl. u. a. Schiller 2010; Hillenbrand et al. 2010; Koziol 2004). Eine rückläufige Nachfrage kann damit zu absoluten Kostensteigerungen führen.

Neue Ausbaubedarfe, die anstehenden Erneuerungserfordernisse der in die Jahre gekommenen Netze (vgl. Reidenbach et al. 2008) und Umbaubedarfe – etwa im Hinblick auf die Folgen des Klimawandels – verdeutlichen darüber hinaus den hohen Investitionsbedarf. Dabei entstehen durch die klimatischen Veränderungen eher gegensätzliche Anforderungen an das Abwassernetz: Längere Trockenperioden machen eine geringere Dimensionierung, häufigere Starkregenereignisse dagegen eine größere Dimensionierung der Kanäle erforderlich. Dies stellt die Stadtentwässerung vor neue Herausforderungen.

Untersuchungen zu Anpassungsstrategien beziehen sich bislang meist auf die neuen Bundesländer. Deutlich wird dabei, dass ein flächiger Rückbau gegenüber einem dispersen Rückbau grundsätzlich Kostenvorteile bringt (vgl. Westphal 2008). Der Rückbau der Infrastrukturen ist aber keineswegs eine Patentlösung. Er ist mit erheblichen Kosten und bedeutenden Wertverlusten der Betreiber verbunden und gerade bei den weit verbreiteten dispersen Schrumpfungsprozessen ohnehin kaum machbar. Auch die Dezentralisierung der Netze ist nur teilweise zielführend. Um zumindest in Teilräumen Kostenvorteile generieren zu können, ist es wichtig, Dezentralisierungskonzepte bereits frühzeitig zu entwickeln und Erhaltungsstrategien darauf auszurichten (vgl. Schiller 2010).

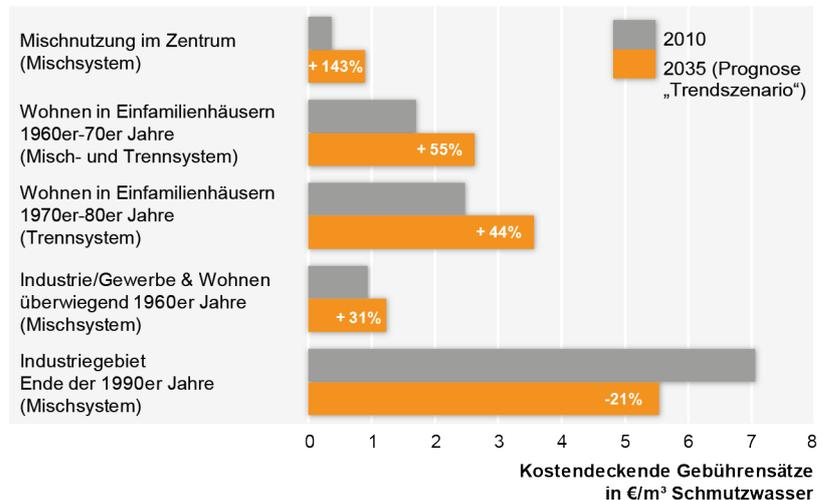
**Fallbeispiel Iserlohn:
Entwicklung der Abwasserinfrastruktur in fünf Quartieren**

Die Brisanz dieser Entwicklungen war Anlass für das ILS, sich mit den Entwicklungsperspektiven und der Zukunftsfähigkeit der kommunalen Infrastrukturen in verschiedenen Forschungskontexten zu beschäftigen. Ein Projekt ist das Vorhaben „Ermittlung der Kosteneffizienz von Leitungsinfrastrukturen unter Schrumpfungsbedingungen“. Im Auftrag der Stadt Iserlohn, einer von Schrumpfung betroffenen Mittelstadt im ländlich strukturierten Märkischen Kreis, wurden die Entwicklungsperspektiven der Abwasserinfrastruktur in fünf Quartieren untersucht. Die Spannweite der ausgewählten Beispielquartiere reicht von einem innerstädtischen Quartier mit Gebäuden aus der Gründerzeit über Einfamilienhausgebiete aus der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts bis hin zu altindustriellen Bereichen und einem jüngeren Industrie- und Gewerbegebiet (vgl. Abbildung 2). Sie weisen grundlegende Unterschiede in der Kanalinfrastruktur sowie der Bebauungs- und Siedlungsstruktur auf und wurden in verschiedenen Dekaden entwickelt. Für unterschiedliche Szenarien wurden die funktionellen Folgen sowie die Entwicklungen der Betriebs-, Instandhaltungs- und der Herstellungskosten modelliert. Dabei wurden die quartierspezifischen Einflüsse und relevanten Parameter identifiziert, um die Ergebnisse auch auf weitere Quartiere der Stadt übertragen zu können.

Die Analysen basieren auf einer kleinteiligen Modellierung des Entwässerungssystems auf der Ebene einzelner Kanalabschnitte. Dabei wurden spezifische örtliche Einflussfaktoren, vom Alter und Material der Kanäle über die Nachfragestrukturen bis hin zur Bodenbeschaffenheit, berücksichtigt. Zur Ermittlung der Funktionsfähigkeit wurden die Abwassermengen und die Fließgeschwindigkeiten in den Kanälen modelliert. Zudem wurden die Zahl und die Verteilung der Einwohner/-innen sowie die Wirtschaftsbetriebe kleinräumig betrachtet und in die Modelle integriert. Dadurch konnten die spezifischen Gegebenheiten vor Ort berücksichtigt werden. Übergeordnete Infrastrukturen wie Kläranlagen wurden in der Untersuchung nicht betrachtet, da diese von einem regional agierenden Verband betrieben werden und Rückschlüsse auf die lokale Kostenentwicklung aufgrund demografischer und wirtschaftsstruktureller Veränderungen nicht möglich waren.

Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse in Form der (fiktiven) quartierspezifischen Gebührensätze für die fünf betrachteten Quartiere. Während die Gebühren in der Praxis auf alle Einwohner/-innen gleichmäßig umgelegt werden, wurde in dem Projekt mit quartiersbezogenen Sätzen operiert, um den spezifischen Beitrag der einzelnen Quartiere an den Kosten zu verdeutlichen. In vier der fünf Quartiere sind bis zum Ende des Betrachtungszeitraumes 2035 deutliche verbrauchsspezifische Kostensteigerungen zu erwarten. Nur in einem

**Abbildung 2:
Quartierspezifische Kosten der Abwasserkanalisation im Vergleich**



Datengrundlage: eigene Berechnungen

Quartier – dem jüngeren Industriegebiet – kann mit sinkenden Kosten gerechnet werden. Deutlich wird aber auch, wie unterschiedlich das Ausgangsniveau der einzelnen Untersuchungsgebiete ist. Vor allem das gemischte zentrumsnahe Quartier weist ein niedriges Kostenniveau auf.

Sowohl die Unterschiede im Ausgangsniveau als auch der Entwicklungsperspektiven sind auf verschiedene Faktoren zurückzuführen. Als wichtiger Parameter für die Ausgangssituation ist die Siedlungsdichte zu nennen. Je höher die Dichte, desto geringer die Kosten je Einwohner/-in bzw. m³ Abwasser. Dieser Zusammenhang wurde bereits in verschiedenen Abhandlungen von Siedlungsentwicklung und Infrastrukturkosten als zentraler Parameter benannt. Für Wohngebiete ist im Wesentlichen das Verhältnis von Einwohnern und Einwohnerinnen zu Kanalnetzlänge relevant. Im gewerblichen Bereich ist dieses Verhältnis weniger klar zu benennen, da die Abwassermenge und die Größe der Grundstücksflächen zwischen Betrieben stark variieren. Betriebe mit einem hohen Flächenbedarf aber einem geringen Abwasseraufkommen weisen einen auf den Verbrauch bezogenen hohen Erschließungsaufwand auf und wirken in der Folge negativ auf das erforderliche Gebührenniveau. Auch ein gutes Erschließungskonzept kann zur Kostenminimierung beitragen, wenn beispielsweise nur einseitig bebaute Stichstraßen vermieden werden. Mit der Siedlungsdichte bzw. den angeschlossenen Verbrauchern kann bereits ein großer Teil der Unterschiede der Gebührensätze erklärt werden.

Darüber hinaus spielt das Alter der Netze eine wichtige Rolle. Es kann zu Phasen kommen, in denen vorübergehend keine Annuitäten für die Herstellung anfallen, da die Herstellungskosten abgeschrieben sind, die Kanäle aber noch genutzt werden können. Sind die Kanäle in diesen „Goldenen Jahren“, wirkt sich das für den Status Quo positiv aus. Der beschriebene Effekt ist im innerstädtischen Quartier zu beobachten. Solche Phasen können grundsätzlich bei allen Dichten eintreten und sind davon abhängig, ob die Kanäle länger nutzbar sind als ursprünglich kalkuliert. Die Nutzungsdauer und eine damit einhergehende Kostenoptimierung kann beispielsweise durch die Instandhaltungsstrategie beeinflusst werden (vgl. Sander 2003). Langfristig ist die Dichte allerdings

der wichtigere Faktor, der zudem unmittelbar durch räumliche Planung beeinflussbar ist.

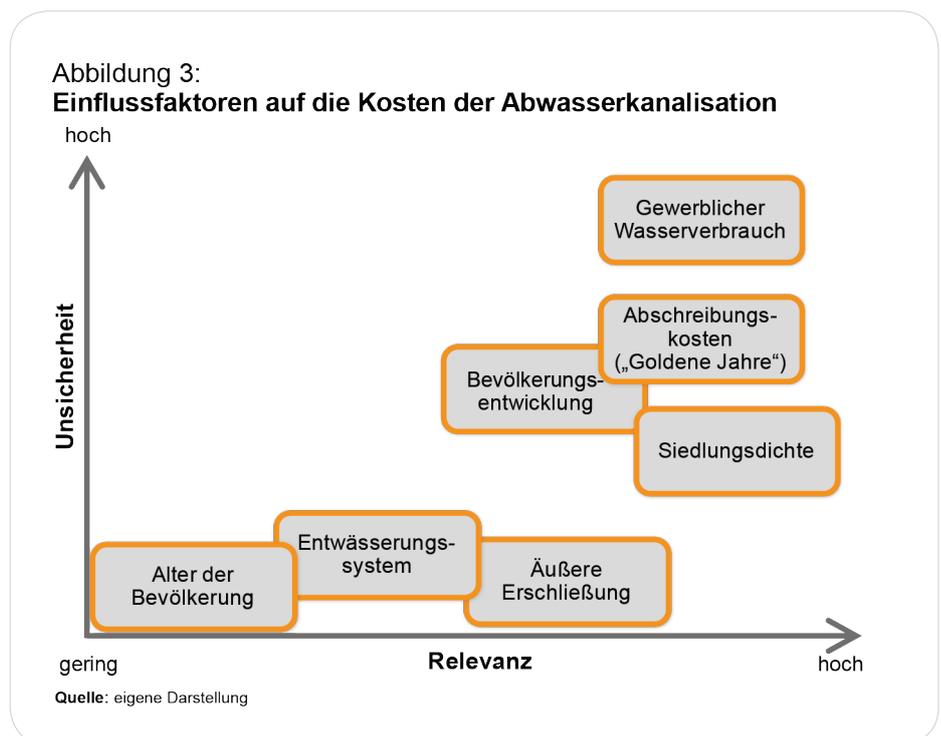
Der Instandhaltungs- und Erneuerungsbedarf ist zwischen den Quartieren sehr unterschiedlich. Er hängt wesentlich vom Alter und Zustand der Kanäle ab. Auch dieser Effekt wird im Mischgebiet im Zentrum deutlich. Aufgrund des Alters ist ein beachtlicher Anteil der Kanäle in den „Goldenen Jahren“. Das Alter lässt darüber hinaus aber erwarten, dass innerhalb des Betrachtungszeitraumes zahlreiche Erneuerungsmaßnahmen notwendig werden, mit denen die hohen Kostensteigerungen in diesem Quartier erklärt werden können. Hier wird deutlich, dass die vorwiegend altersabhängigen Schwankungen der Instandhaltungs- und Erneuerungskosten erhebliche Größenordnungen annehmen können.

Bevölkerungsverluste sind vor allem durch die dadurch erhöhte Pro-Kopf-Belastung bedeutsam und zeigen nur begrenzte Wirkung auf die absoluten Kosten. In den untersuchten Quartieren sind auch in stärker vom demografischen Wandel betroffenen Bereichen nur geringe Veränderungen bei der Funktionsfähigkeit und den Betriebskosten festzustellen. Die Gesamtkosten sind eher durch die Herstellungs- und Instandhaltungskosten geprägt. Kritisch wird es dann, wenn die Bevölkerungsverluste und Wasserverbrauchsrückgänge

eine Größenordnung erreichen, bei denen für den Betrieb des Netzes bauliche Anpassungen erforderlich werden.

Große Unsicherheiten gibt es in Gewerbe- und Industriegebieten. Der Wasserverbrauch bzw. der Abwasseranfall zeigt sich zwar grundsätzlich als sehr bedeutsam, aber kaum kalkulierbar. Nur selten ist bei der Planung von Gewerbeflächen bekannt, wie (ab-)wasserintensiv die sich ansiedelnden Betriebe sind. Darüber hinaus kann die Menge an Abwasser konjunkturbedingt stark schwanken oder die ausreichende Auslastung der Netze in Gewerbegebieten von einzelnen Betrieben abhängig sein, wenn ihr Abwasseranfall vergleichsweise hoch ist. Auch die Aufsiedlungsgeschwindigkeit in vielen Gewerbegebieten, die nicht selten zehn Jahre und länger andauert, führt gerade anfangs zu einem hohen Erschließungsaufwand. Damit sind etwa die rückläufigen quartierspezifischen Gebührensätze im untersuchten Industriegebiet zu erklären. Während sich bisherige Studien auf Wohngebiete und demografisch bedingte Herausforderungen konzentrierten, besteht im Bereich der Auswirkungen von wirtschaftsstrukturellen Veränderungen auf Infrastruktureinrichtungen insgesamt noch Forschungsbedarf.

Aus der Analyse der fünf Beispielquartiere wurden die in Abbildung 3 dargestellten Parameter identifiziert. Es wurde



deutlich, dass verschiedene Aspekte eine unterschiedliche Relevanz für die Kosten besitzen und ihre Prognostizierbarkeit mit unterschiedlichen Unsicherheiten behaftet ist.

Die gewonnenen Erkenntnisse und Indikatoren wurden in einem zweiten Schritt genutzt, um eine Abschätzung des Problemdrucks in anderen Quartieren und Stadtteilen der Stadt außerhalb der Untersuchungsgebiete vorzunehmen. Karte 3 zeigt das Ergebnis für Iserlohn differenziert nach der zu erwartenden Entwicklung und dem Infrastrukturaufwand. Es fällt auf, dass sich gerade in Stadtteilen mit einem bereits heute hohen Infrastrukturaufwand die Situation weiter verschärfen wird. Diese Beobachtung wurde bereits für die Entwicklung der Verkehrsflächen auf Bundesebene gemacht (vgl. Karte 2). Die dichteren Quartiere entlang des zentralen, in West-Ost-Richtung verlaufenden Siedlungsbandes bleiben dagegen vergleichsweise stabil. Die Karte ist als erste Einschätzung des Problemdrucks hilfreich und gibt Hinweise, welche Räume einer genaueren Betrachtung unterzogen werden sollten. Im nächsten Schritt muss es dann darum gehen, die lokal spezifischen Ursachen zu identifizieren und Handlungsstrategien zu entwickeln.

Fazit

Die Untersuchung der Quartiere in der vorgestellten Studie hat gezeigt, dass viele, lokal stark variierende Einflussfaktoren die aktuelle und zukünftige Lage der Infrastrukturkosten in Quartieren sowie Städten und Gemeinden beeinflussen. Pauschale Aussagen sind nur schwer möglich, dennoch kann die Identifikation und Darstellung zentraler Parameter eine Hilfestellung geben, um besonders betroffene Räume zu identifizieren und Lösungsstrategien zu entwickeln.

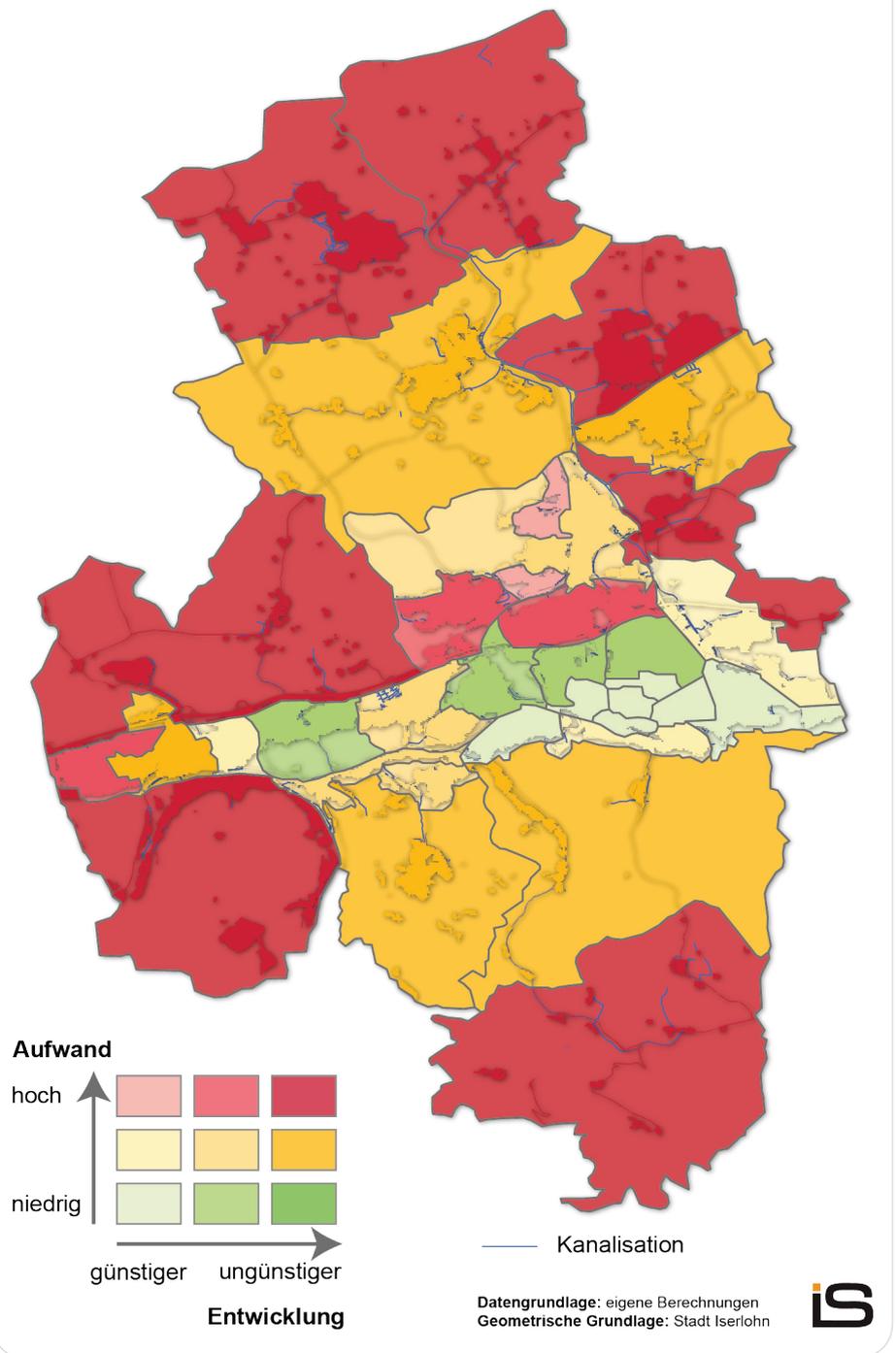
Infrastrukturkosten sind Ewigkeitskosten. Dies wird nicht nur an Nutzungsdauern bei Abwasserkanälen von 50 bis über 100 Jahren deutlich. Auch nach diesen Nutzungsdauern müssen die Kanäle in der Regel erhalten und erneuert werden, da sie unmittelbar an die Baustruktur gekoppelt sind. Rückbau ist nur selten möglich. Bevor neue Siedlungsflächen entwickelt und neue Infrastrukturen geschaffen werden, muss daher der langfristige Be-

darf geprüft werden. Innenentwicklung bietet potenziell nicht nur die Möglichkeit, flächenschonend zu agieren. Indem vorhandene Einrichtungen besser ausgelastet werden und der Neu- und Ausbau von Infrastruktur nicht oder nur in geringem Maße erforderlich ist, bietet Innenentwicklung auch die Chance, Infrastrukturkosten zu sparen.

Nachdem die Abwassersysteme in den vergangenen Jahrzehnten als zentrale

Systeme ausgebaut wurden, werden heute semizentrale und dezentrale Systeme für einige Räume als zukunftsfähige Alternative gesehen. Unter anderem sollen die Systeme so flexibler werden. Die Anpassung der Infrastruktursysteme macht sehr langfristige Strategien und sehr frühzeitiges Handeln erforderlich, um die schleichend eintretenden Kostensteigerungen zu verhindern oder abzumildern und um auf die demografischen sowie klimatischen Veränderungen zu reagieren.

Karte 3:
Problemdruck der Stadtentwässerung nach Stadtteilen



Auch ist eine integrierte Betrachtung von Stadtentwicklungs- und Infrastrukturplanung unabdingbar. Andernfalls droht die Gefahr, dass Kommunen das Infrastrukturangebot auch in qualitativer Hinsicht nicht mehr aufrechterhalten können und hohe Gebühren die Standortattraktivität schmälern.

In einem gemeinsamen Projekt mit dem Fraunhofer Institut für System- und In-

novationsforschung sowie der Kommunal- und Abwasserberatung NRW will das ILS nun beispielhaft für die Städte und Gemeinden in Nordrhein-Westfalen differenzierte Hinweise erarbeiten, welche Auswirkungen die demografischen und klimatischen Veränderungen auf die Wasserinfrastruktur haben. Dadurch sollen ein Beitrag zu mehr Kostentransparenz geleistet und Handlungsoptionen aufgezeigt werden.

Publikationen



Journal 1/13
Hrsg.: ILS
Dortmund 2013
entgeltfreies E-Book



trends 3/12
Einfamilienhausbau der Nachkriegszeit
Autorinnen:
Andrea Berndgen-Kaiser,
Runrid Fox-Kämper
Hrsg.: ILS
Dortmund 2012
entgeltfreies E-Book



StadtQuartiere
Sozialwissenschaftliche,
ökonomische und städte-
baulich-architektonische
Perspektiven.
Hrsg.: Veronika Deffner /
Ulli Meisel; im Rahmen
der ILS-Schriftenreihe,
Klartext-Verlag, 2013,
ISBN 978-3-8375-0508-5

Impressum

Herausgeber:
ILS – Institut für Landes- und
Stadtentwicklungsforschung gGmbH

Brüderweg 22 - 24, 44135 Dortmund
Postfach 10 17 64, 44017 Dortmund
Fon +49 (0) 231 90 51-0
Fax +49 (0) 231 90 51-155
ils@ils-forschung.de
www.ils-forschung.de

© ILS 2013
Alle Rechte vorbehalten.
Auflage 3.200, Dortmund, Ausgabe 1/13

Layout-/Gestaltung: Sonja Hammel und Jennifer Margitan, ILS
Kartographie: Jutta Rönsch
Fotonachweise: Titel Links: Jens-Martin Gutsche;
Titel Mitte: Alexander Mayr;
Titel Rechts: Alexander Mayr
Druck: LM Intermedia GmbH, Bochum

**ILS – Institut für Landes- und
Stadtentwicklungsforschung** 
Assoziiertes Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Literatur

Behrends, Sylvia; Kott, Kristina (2009): Zuhause in Deutschland. Ausstattung und Wohnsituation privater Haushalte. Wiesbaden.

Eberlein, Marion; Klein-Hitpaß, Anne (2012): Altengerechter Umbau der Infrastruktur: Investitionsbedarf der Städte und Gemeinden. Berlin. = Difu-Impulse, 6/2012.

Hillenbrand, Thomas; Niederste-Hollenberg, Jutta; Menger-Krug, Eve; Klug, Stefan; Holländer, Robert; Lautenschläger, Sabine; Geyler, Stefan (2010): Demografischer Wandel als Herausforderung für die Sicherung und Entwicklung einer kosten- und ressourceneffizienten Abwasserinfrastruktur. Dessau-Roßlau. = UBA-Texte, 36/2010.

Jörissen, Juliane; Coenen, Reinhard (2007): Spar-same und schonende Flächennutzung. Entwicklung und Steuerbarkeit des Flächenverbrauchs. Berlin. = Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, 20.

Koziol, Matthias (2004): Folgen des demographischen Wandels für die kommunale Infrastruktur. In: DfK, Jg. 43, Heft 1, S. 69–83.

Koziol, Matthias (2007): Demografische Entwicklungen in Deutschland und ihre Konsequenzen für die Wasserverteilungsnetze und Abwasserkanalisation. In: Forum der Forschung, 20/2007, Seiten 25–28. Cottbus.

Reidenbach, Michael; Bracher, Tilman; Grabow, Busso; Schneider, Stefan; Seidel-Schulze, Antje (2008): Investitionsrückstand und Investitionsbedarf der Kommunen. Ausmaß, Ursachen, Folgen und Strategien. Berlin. = Edition Difu – Stadt, Forschung, Praxis, 4.

Sander, Thomas (2003): Ökonomie der Abwasserbeseitigung. Wirtschaftlicher Betrieb von kommunalen Abwasseranlagen. Berlin, Heidelberg.

Schiller, Georg (2010): Kostenbewertung der Anpassung zentraler Abwasserentsorgungssysteme bei Bevölkerungsrückgang. Berlin. = IÖR-Schriften, 51.

Schleich, Joachim; Hillenbrand, Thomas (2007): Determinants of Residential Water Demand in Germany. Karlsruhe. = Working Paper Sustainability and Innovation, 3/2007.

Schlömer, Claus (2012): Raumordnungsprognose 2030. Bevölkerung, private Haushalte, Erwerbspersonen. Bonn. = Analysen Bau.Stadt. Raum, 9.

Seitz, Helmut (2007): Kommunalfinanzen in Ost- und Westdeutschland. Eine Bestandsaufnahme und Analyse unter Beachtung der demographischen Entwicklungstrends. Arbeitsversion zum Kommunalkongress 2007. Gütersloh.

Siedentop, Stefan; Schiller, Georg; Gutsche, Jens-Martin; Koziol, Matthias; Walther, Jörg (2006): Siedlungsentwicklung und Infrastrukturfolgekosten. Bilanzierung und Strategieentwicklung. Bonn. = BBR-Online-Publikationen, 3/2006.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2011): Bevölkerungs- und Haushaltsentwicklung im Bund und in den Ländern. Wiesbaden. = Demografischer Wandel in Deutschland, 1.

Statistisches Bundesamt (2013): Öffentliche Wasserversorgung und öffentliche Abwasserentsorgung. Öffentliche Wasserversorgung. 2010. Wiesbaden. = Fachserie 19, Reihe 2.1.1.

Westphal, Christiane (2008): Dichte und Schrumpfung. Kriterien zur Bestimmung angemessener Dichten in Wohnquartieren schrumpfender Städte aus Sicht der stadttechnischen Infrastruktur. Dresden. = IÖR-Schriften, 49.