

Demografische Entwicklungen in Deutschland und ihre Konsequenzen für die Wasserverteilungsnetze und Abwasserkanalisationen

Matthias Koziol
Lehrstuhl Stadttechnik

Kurzfassung

Demographischer Wandel, Stadtumbau und Rückbau – Begriffe, die noch vor 10 Jahren nicht im allgemeinen Sprachgebrauch vorkamen. Heute hat das Thema des demographischen Wandels in Form eines sichtbaren Wohnungsleerstandes in vielen ostdeutschen Städten aber auch in einigen westdeutschen Städten die allgemeine Diskussion erreicht. Bei den Akteuren in Politik und Verwaltungen, in Ver- und Entsorgungsunternehmen und unter aktiven Bürgern wird über mögliche Strategien zur Einleitung notwendiger Anpassungsprozesse diskutiert, gestritten und entschieden. Dabei standen zunächst wohnungswirtschaftliche Aspekte, d. h. die Verringerung des Wohnungsleerstandes durch einen aktiven Stadtumbau im Vordergrund. Langsam wird deutlich, dass die Konsequenzen weiterreichen. Betroffen sind alle städtischen Infrastrukturen, die sozialen ebenso wie die technischen in Form von Ver- und Entsorgungsnetzen und Anlagen. Es lohnt deshalb, die Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen demographischen Wandel, notwendigem Stadtumbau und Folgen für die Wasser und Abwassernetze aufzuzeigen und kritisch zu analysieren. Im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung scheint dies sogar eine Pflicht

Abstract

Demographic change, urban renewal and deconstruction, concepts which still did not seem 10 years ago in the general usage. Today the subject of the demographic change into form of visible flat vacancy in many East German cities, has reached also in some West German cities a general discussion, however. With the actors in politics and administration departments, in waste management enterprises and supply companies and among active citizens it is discussed possible strategies to the introduction of necessary adaptation processes, is argued and decided. Besides, flat-economic aspects stood, i. e. the reduction of the flat empty trinkets by an active urban renewal in the foreground. Slowly it becomes clear that the consequences hand on. All urban infrastructures, the social ones just as technical are concerned in the form of supply and disposal nets and plants. Therefore, it repays to indicate the connections and interaction between demographic change, to necessary urban renewal and results for the water and sewage nets and to analyze critically. According to a lasting urban development this appears even a duty.

1 Ausgangbedingungen in Ost- und Westdeutschland recht unterschiedlich

Hauptursache für den demographischen Wandel ist die seit Jahrzehnten zu geringe Geburtenrate in Deutschland und Europa. Der dadurch verursachte Bevölkerungsrückgang sowie eine parallel fortschreitende Zersiedelung verstärkt die vorhandene Tendenz sinkender Siedlungsdichten in Deutschland. In den neuen Ländern verläuft diese Entwicklung in einer Geschwindigkeit ab, die schon jetzt sehr deutlich die mit der Schrumpfung verbundenen Probleme aufzeigt und Anpassungen an der technischen Infrastruktur notwendig macht.

Nach der Wende überlagerten sich in den neuen Bundesländern vor allem vier Effekte: Rückläufige Bevölkerungszahlen infolge eines erheblichen Geburtenausfalls und einsetzender Wanderungsbewegungen, ein massiver Rückgang der gewerblichen Nachfrage sowie merkliche Veränderungen von Verbrauchsgewohnheiten.

Die Dramatik der Veränderung aus den vier Effekten für die Systeme der technischen Infrastruktur machen die folgenden Zahlen deutlich: War z. B. der spezifische Wasserverbrauch pro Einwohner Anfang der 90er Jahre in den alten und in den neuen Bundesländern mit rund 130 l/Einwohner und Tag noch annähernd gleich, so liegt dieser heute in den neuen Bundesländern rund ein Drittel unter dem der alten Länder, u. a. auch infolge der Sanierung von Gebäuden und Anlagen in beträchtlichem Umfang seit 1990. Hinzu kommen Einwohnerverluste durch massive Wanderungsbewegungen, demographische Effekte und ein erheblicher Minderverbrauch von Industrie und Gewerbe. Dies lässt zwangsläufig die Auslastung der zentralen Wasser- und Abwassernetze erheblich sinken. Im Mittel verzeichnen wir in einigen größeren Städten der neuen Bundesländer nur noch eine Auslastung von weniger als 30% gegenüber der ursprünglichen Auslegung (vgl. Abb. 1). Die Folge sind vielerorts schon heute erkennbaren Funktionsprobleme.

Trotz grundsätzlich gleicher Ursachen und Folgen sind in den alten Bundesländern Tempo, Umfang und räumliche Konzentration dieser Prozesse geringer ausgeprägt als in den neuen Bundesländern. Während z. B. in den alten Bundesländern die Wanderungsbewegungen ins Umland der größeren Städte bereits in den 60er Jahren einsetzen, so ist dieser Effekt in den neuen Ländern erst seit 1990 zu beobachten. Gerade hier bestand aufgrund der restriktiven Politik der DDR in Bezug auf die Schaffung von privatem Wohneigentum nach der Wende ein überdurchschnittlicher Nachholbedarf.

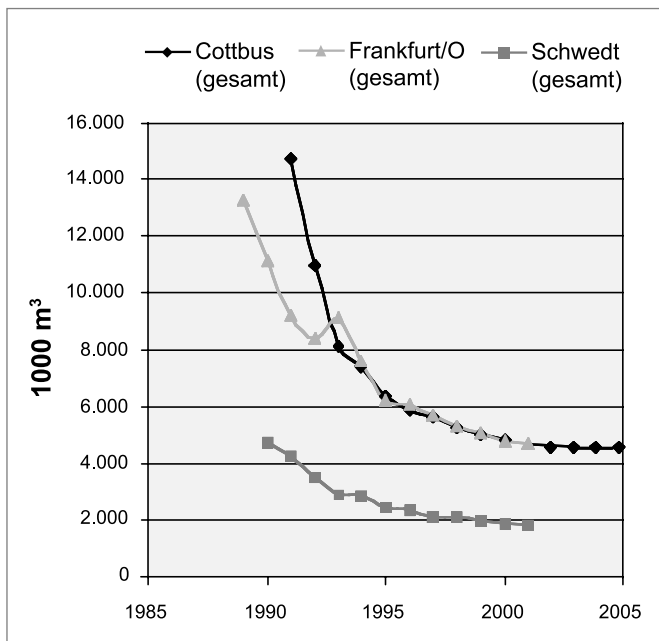


Abbildung 1: Entwicklung des Wasserverbrauches in ausgewählten Städten (Quelle: ZOWA 2003, Statistische Berichte Stadt Cottbus, FWA Frankfurt 2002)

2 Auswirkungen des Minderverbrauches auf Ver- und Entsorgungsnetze sind schon heute spürbar

Die Auslastung von Netzen steht grundsätzlich in engem Zusammenhang mit deren Funktionsfähigkeit sowie ihrer ökonomischen Tragfähigkeit. Stand in der Vergangenheit, eigentlich seit Entstehen der Netzinfrastruktur, i. d. R. die Frage nach der Beseitigung von Problemen durch die Überlastung von Netzen im Mittelpunkt der Betrachtungen, so stellt sich heute die umgekehrte Frage nach den Wirkungen und Lösungsmöglichkeiten bei zunehmend unterausgelasteten Netzen.

Zu geringe Durchflussmengen in **Abwassernetzen** führen zu Ablagerungen in überdimensionierten Leitungen, die Folge sind anaerobe Umsetzungsprozesse, z. B. das Entstehen von biogenem Schwefelwasserstoff, Geruchsentwicklung und Korrosion an Rohrmaterialien, Sammelbehältern, Pumpstationen, Schächten und sonstigen Anlagen. Abnehmende Schmutzwassermengen vermindern zudem die Leistungsfähigkeit bestehender, zunehmend überdimensionierter Kläranlagen und beeinträchtigen die Betriebsführung durch auftretende Schmutzstöße nach Regenereignissen.

In **Trinkwassernetzen** verstärken größere Verweilzeiten des Wassers im Netz potentiell die Gefahr der Wiederverkeimung und führen ebenfalls zu unerwünschten Ablagerungen und verstärkter Korrosion. Dieser Effekt tritt insbesondere in Stadtgebieten auf, in denen die Löschwasserversorgung über das Trinkwassernetz realisiert wird und deshalb die Fließgeschwindigkeiten ohnehin tendenziell geringer sind.

Hinzu kommen negative ökologische Folgewirkungen. Allgemein ist zwar bei abnehmendem Verbrauch eher eine **Umwelentlastung** zu erwarten, bei starker Schrumpfung können jedoch aufgrund von Funktionsproblemen auch negative Folgen entstehen:

- Vermehrte (erforderliche) Spülungen von Rohrleitungssystemen zur Vermeidung von Ablagerungen und langen Fließzeiten konterkarieren Wassereinsparbemühungen,
- erhöhte Aufenthaltszeiten in Trinkwassernetzen sind ggf. auch Anlass für Sicherheitschlorungen und beeinflussen die Trinkwasserqualität und
- die Zunahme an Korrosion in Wasser- und Abwasserleitungen erhöht den Ressourcenverbrauch in Bezug auf die Anlagenerneuerung.

Insgesamt sinkt i. d. R. durch die Schrumpfung die Anlageneffizienz. In welchem Umfang diese Phänomene auftreten, ist vor allem von der städtebaulichen Entwicklung bzw. der Stadtumbaustrategie abhängig.

3 Die Strategie des Stadtumbaus beeinflusst wesentlich die Folgen für die Stadttechnik

Kurzfristige Reaktionsmöglichkeiten auf die Schrumpfung sind für die Versorgungswirtschaft vor allem durch betriebstechnische Maßnahmen gegeben, z. B. das regelmäßige Spülen des Abwassernetzes zur Verbesserung der Abflusseigenschaften. In der Regel führen diese Maßnahmen jedoch zur Erhöhung der Betriebskosten und in der Folge auch zu Preis- und Gebührenerhöhungen bei gleichzeitiger sinkender Anlageneffizienz. Betriebstechnische Maßnahmen stellen somit nur bedingt eine Lösungsmöglichkeit dar. Bauliche Anpassungslösungen, von der Verkleinerung von Rohrquerschnitten bis hin zur Anpassung von zentralen Anlagen sind verfahrenstechnisch von Vorteil, setzen jedoch klare Randbedingungen in der Stadtentwicklung voraus. Investitionen zur Anpassung der technischen Infrastruktur lohnen nur in längerfristig bestehenden Stadtgebieten. Im Kern bestimmen also vor allem städtebauliche Entwicklungen (die Art des Stadtumbaus, vor allem des Rückbaus) in erheblichem Maße die Folgewirkungen der Schrumpfung für die technische Infrastruktur.

Zwei grundsätzlich verschiedene städtebauliche Ansätze sind dabei zu unterscheiden:

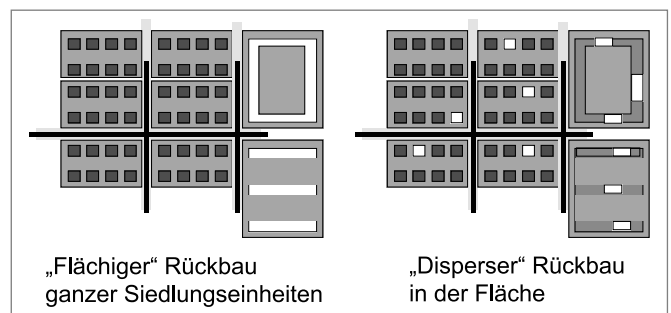


Abbildung 2: Grundvarianten des Rückbaus

Diese beiden Arten haben recht unterschiedliche Wirkungen auf die technische Infrastruktur:

- Der **flächige Rückbau** führt zu einer Konzentration der Probleme auf wenige Stadtgebiete. Er setzt die voraus, Leerstände durch eine entsprechende Belegungsstrategie und ein aktives Umzugsmanagement zu konzentrieren. Dieses Vorgehen führt auf der anderen Seite i. d. R. zur Stabilisierung anderer Stadtgebiete, in denen so eine relevante Problemsituation vermieden werden kann. Von Vorteil ist auch, dass durch den flächigen Rückbau von Gebäuden häufig eine Stilllegung von Teilsystemen der technischen Infrastruktur möglich wird und somit eine adäquate Siedlungsdichte in den verbleibenden Stadtgebieten erhalten werden kann.
- Der **disperse Stadtumbau**, z. B. in Form eines etagenweisen Rückbaus oder des Herausnehmens einzelner Gebäude aus dem Siedlungszusammenhang führt mit zunehmender Entdichtung der Siedlungsstruktur zu dauerhaften Funktionsproblemen, die zu lösen sind. Bei gleicher Anzahl zurück zu bauender Wohneinheiten ist ein insgesamt größeres Stadtgebiet davon betroffen. Werden Funktionsgrenzen der technischen Infrastruktur unterschritten, können grundsätzlich drei Wege zur Anpassung der technischen Infrastruktur beschritten werden:
 1. Umbau und Anpassung des zentralen Systems z. B. durch Verkleinerung von Rohrdurchmessern und Anlagen,
 2. Ergänzung des zentralen Systems durch dezentrale Teilsysteme oder
 3. komplette Dezentralisierung von Anlagen (ggf. auch temporär zur Vermeidung von kurzfristigen Leitungsumverlegungen).

Die Anpassung der technischen Infrastruktur beim dispersen Stadtumbau ist häufig teurer als beim flächigen Stadtumbau. Dies zeigen die Ergebnisse von Kostenrechnungen an einem Fallbeispiel.

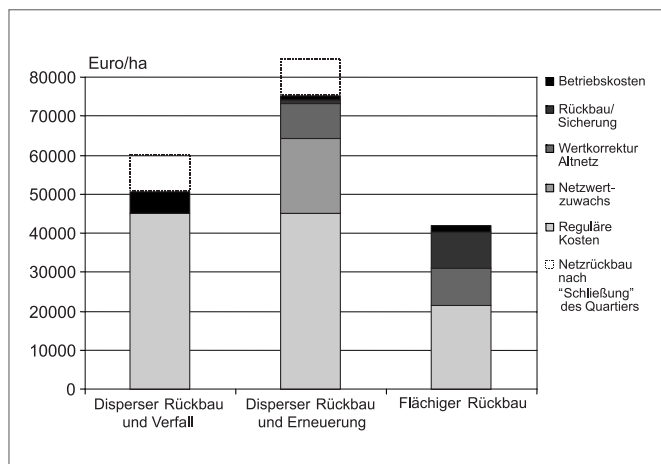


Abbildung 3:
Kostenvergleich „Disperser Rückbau“ – „Flächiger Rückbau“
(Quelle: eigene Berechnungen)

Deshalb kann auch eine räumliche Differenzierung sinnvoll sein. Besonders die übergangsweise (ggf. auch dauerhafte) Ver- oder Entsorgung von entstehenden „Siedlungseinseln“ durch möglichst transportable dezentrale Einheiten (Containerlösungen) stellt einen zu disku-

tierenden Lösungsansatz dar. Dadurch könnten kurzlebige Anpassungsmaßnahmen z. B. an zentralen Netzen und Anlagen im Abwasserbereich vermieden werden. Theoretisch ergibt sich über diesen Weg sogar die Option einer „Systemtransformation“. Überdimensionierte Schmutzwasserleitungen könnten abschnittsweise stillgelegt werden, die Ableitung des dezentral gereinigten Schmutzwassers erfolgt dann wahlweise über Versickerungseinrichtungen oder vorhandene Regenwassernetze (Trennsystem).

Langfristig betrachtet ist der flächige Rückbau zur Minimierung der Folgen für die technische Infrastruktur und zur Reduzierung der Folgekosten zu bevorzugen. So kann eine für zentrale Systeme sinnvolle Siedlungsdichte ohne flächendeckend notwendige Netzanpassungen bewahrt werden. Dennoch wird in manchen Städten durch komplizierte Eigentumsverhältnisse, Interessenlagen und planerische Zielsetzungen auch der angesprochene disperse Rückbau eine Rolle spielen.

4 Ökonomische Folgen der demographischen Entwicklung für die technische Infrastruktur – Kosten und Preisentwicklung

Schrumpfungsprozesse verursachen insbesondere bei langlebigen Infrastrukturen Folgekosten. Sie entstehen durch die Umlage bestehender Fixkosten auf weniger Verbraucher und durch Kosten für die Anpassung, den Umbau oder den Rückbau von Leitungsnetzen und Anlagen.

Allein schon aus dem Verbrauchsrückgang nach 1990 können bei einer Umlage der Fixkosten nach dem Kostendeckungsprinzip zu 100% erhebliche Steigerungen der spezifischen Kosten für die angeschlossenen Nutzer resultieren. Besonders beim dispersen Rückbau, der zu einem weitgehenden Erhalt der bisherigen Siedlungsflächen und Netzstrukturen bei gleichzeitig geringerer Auslastung führt, sind die langfristig zu erwartenden Kostensteigerungen überschläglich in der gleichen Größenordnung wie die des Einwohnerrückgangs zu erwarten (vgl. Abb. 4).

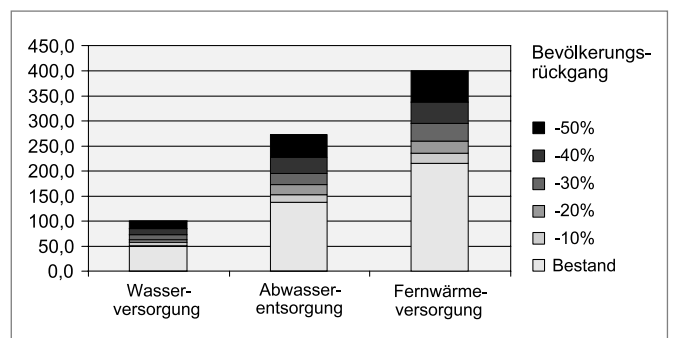


Abbildung 4:
Veränderungen der Gesamtkosten für leitungsgebundenen Medien bei schnell sinkenden Bevölkerungszahlen und einem dispersen Abriss von Wohnungen in Euro/Einwohner und Jahr (Quelle: eigene Berechnungen)

Hinzu kommen direkte Folgekosten des Stadtumbaus für Leitungsumverlegung und Rückbau von Anlagen.

5 Perspektiven – Standortbedingungen durch integrierte Konzepte bewahren

Interessant ist für die zukünftige Entwicklung der technischen Infrastruktur unter den Aspekt des demographischen Wandels, dass Wohnungsleerstand, Verminderung der Belegungsdichte und Zersiedelung zu einer **nachträglichen** Erhöhung der spezifischen Leitungslängen und des gebundenen Anlagenkapitals pro Einwohner führen. Damit verringert sich die Kosteneffizienz vorhandener zentraler Systeme, wie eine Prognose für die Entwicklung der spezifischen Leitungslänge an Schmutzwasserkanälen am Beispiel der Stadt Schwedt/Oder im Vergleich zu weniger schrumpfenden Regionen Hannover und Oldenburg zeigt.

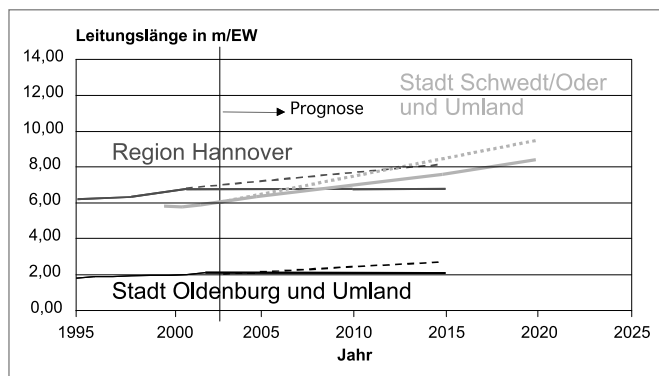


Abbildung 5:

Entwicklung spezifische Leitungslängen in Abhängigkeit von der Bevölkerungsentwicklung und der Suburbanisierung (jeweils obere gestrichelte Kurve: fortschreitende Suburbanisierung; jeweils untere Kurve: deutlich reduzierte Suburbanisierung). (Quelle: eigene Berechnungen)

Die Folge ist eine Verschlechterung der Standortbedingungen schrumpfender Städte gegenüber weniger schrumpfenden, stabilen bzw. wachsenden Städten. Die Rückbesinnung auf Leitbilder wie das der „Europäischen Stadt“ als eine dichte, kostengünstige Stadt kann deshalb ein geeignetes Leitmotiv für den notwendigen Stadtumbau sein. In der Konsequenz heißt dies: Umbau von den Rändern her – vor allem dann, wenn ein Ende des Schrumpfungsprozesses nicht in Sicht ist! Dort, wo dies nicht möglich erscheint, kann auch eine „Verinselung“ von in sich kompakten Siedlungseinheiten angestrebt werden, die ggf. mit einer Transformation hin zu einer Dezentralisierung der technischen Infrastruktur einhergehen kann. Wichtig bleibt jedoch die Erkenntnis: rentable, kostengünstige Siedlungsstrukturen brauchen nicht nur im Bereich der Stadttechnik ein Mindestmaß an Siedlungsdichte!

Literatur

- FREUDENBERG, DIETER; KOZIOL, MATTHIAS (2003):** Arbeitshilfe zur Anpassung der technischen Infrastruktur im Stadtumbauprozess, Fachbeiträge zu Stadtentwicklung und Wohnen im Land Brandenburg, ISW-Schriftenreihe 2-2003
- KLUGE, THOMAS; KOZIOL, MATTHIAS; LUX, ALEXANDRA; SCHRAMM, ENGELBERT; VEIT, ANTJE (2003):** Netzgebundene Infrastrukturen unter Veränderungsdruck – Sektoranalyse Wasser. netWORKS-Papers, Nr. 2, Hrsg. Forschungsverbund netWORKS, Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin, ISBN 3-88118-351-5
- KOZIOL, MATTHIAS; VEIT, ANTJE; WALTHER, JÖRG (2006):** Stehen wir vor einem Systemwechsel in der Wasserver- und Abwasserentsorgung? Sektorale Randbedingungen und Optionen im stadttechnischen Transformationsprozess. netWORKS-Papers, Nr. 22, Hrsg. Forschungsverbund netWORKS, Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin, ISBN 3-88118-414-7
- KOZIOL, MATTHIAS; WALTHER, JÖRG (2006):** Stadtumbau Ost – Anpassung der technischen Infrastruktur, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg.): Werkstatt: Praxis Heft 41, Bonn 2006, ISBN 3 - 87994 941 - 7



Prof. Dr.-Ing. Matthias Koziol, BTU Cottbus, Lehrstuhl Stadttechnik. Geb. 1954, Studium: Bauingenieurwesen und Städtebau. Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TH-Darmstadt von 1983 bis 1988, danach selbstständig. Seit 1997 am Lehrstuhl Stadttechnik der Brandenburgischen Technischen Hochschule Cottbus. Arbeitsschwerpunkte: Stadttechnik, Wasser- und Energietechnik, technischer Umweltschutz, Stadtumbau.