

Christiane Westphal

Dichte als Planungsgröße im Stadtumbau?

Angemessene Dichten zur Gewährleistung der stadttechnischen Daseinsvorsorge in schrumpfenden Städten¹

Density figures for urban restructuring?

Adequate densities to safeguard the provision of public utilities in shrinking cities

Schlagwörter: Dichte, Schrumpfung, Stadtumbau Ost, Stadttechnische Infrastruktur, Stadtstrukturtypen

Keywords: Density, Shrinkage, Urban Restructuring in Eastern Germany, Public Utilities, Urban Structural Types

Kurzfassung

Dichte ist eine zentrale Planungsgröße, die vor dem Hintergrund von Schrumpfungsprozessen eine besondere Bedeutung erfährt. Schrumpfungsprozesse in Ostdeutschland führen zu einer Ausdünnung der Siedlungsstruktur, von der besonders die stadttechnische Infrastruktur betroffen ist. Aus Sicht der Stadttechnik lassen sich Schwellenkorridore minimaler Dichten differenziert für verschiedene Stadtstrukturtypen definieren. Diesen werden Kriterien aus Sicht anderer stadtplanerischer Handlungsfelder wie Verkehr, soziale Infrastruktur, Freiraumversorgung und Wohnungsnachfrage gegenübergestellt.

Abstract

Density is a key planning figure. It gains importance in shrinking cities. In Eastern German cities processes of shrinkage cause declines of urban densities with particular relevance for the provision of public utilities. Therefore, it is necessary to define spans of minimum densities from the perspective of public utilities for different urban structural types. Criteria to determine adequate densities for public utilities are compared against those deriving from other fields of planning such as transport, social facilities, green space provision and housing demand.

1 Einführung

Siedlungsstrukturen sind vor allem in ostdeutschen Städten seit Beginn der 1990er Jahre von permanenten Rückgängen der Siedlungsdichten betroffen, die nicht ohne Folgen für die Daseinsvorsorge in städtischen Quartieren bleiben, gerade im Hinblick auf die stadttechnische Ver- und Entsorgung (Koziol et al. 2005). Allerdings erfährt die unterirdische stadttechnische Infrastruktur bisher in Stadtumbauprozessen eine unzureichende Berücksichtigung (Becker et al. 2005: 23). Vor diesem Hintergrund stellt sich weniger die langjährig dominante Frage nach der maximalen, als vielmehr diejenige nach der minimalen Dichte.

Dabei lassen sich vor dem Hintergrund der räumlichen Heterogenität städtischer Strukturen keine pauschalen Werte „idealer“ oder „optimaler Dichten“ bestimmen, denn „jeder Ort hat seine eigene Dichte“ (Pahl-Weber et al. 2000: 16). Auch variieren die Vorstellungen über die „opti-

male“ Dichte je nachdem, welche sektorale Betrachtungsweise eingenommen wird. Vor diesem Hintergrund geht es nicht um die Ermittlung „optimaler“ Dichten, sondern um die Bestimmung „angemessener“ Dichten. Diese ergeben sich aus der ortsspezifischen Abwägung der Vor- und Nachteile von Auflockerung und Verdichtung aus Sicht verschiedener stadtplanerischer Handlungsfelder (Hutter et al. 2004: 8).

Daher geht dieser Beitrag der Frage nach, anhand welcher quantifizierter und qualifizierter Kriterien sich angemessene Dichten für Wohnquartiere schrumpfender Städte aus Sicht der stadttechnischen Infrastruktur bestimmen lassen. Zur Einbettung in einen Gesamtzusammenhang der Stadtentwicklung werden ebenso Kriterien aus Sicht anderer Handlungsfelder des Stadtumbaus betrachtet wie Verkehr, soziale Infrastruktur, Freiraumversorgung und Wohnungsnachfrage.

Nach einer einleitenden Beschäftigung mit der Bedeutung der Dichte als stadtplanerische Größe (Kapitel 2) werden aktuelle Tendenzen der Dichteentwicklung in schrumpfenden Städten Ostdeutschlands dargelegt (Kapitel 3). Daraufhin wird die Frage nach der angemessenen Dichte in schrumpfenden Städten zunächst allgemein im Hinblick auf verschiedene stadtplanerische Handlungsfelder (Kapitel 4) und dann vertiefend aus Sicht der stadttechnischen Infrastruktur diskutiert (Kapitel 5). Abschließend wird ausgeführt, welchen Beitrag die ermittelten Kriterien als Entscheidungshilfe für eine bessere fachliche Qualifizierung des Stadtumbaus leisten können (Kapitel 6).

2 Die Bedeutung der Dichte in der Stadtplanung

2.1 Stadtplanerische Dichtebegriffe und -maße

Dichtebegriffe und -werte werden in der Stadtplanung intensiv diskutiert. Angesprochen werden dabei Bebauungsdichten, Einwohnerdichten, Beschäftigten- und Arbeitsplatzdichten, räumlich-visuelle Dichten oder auch Ereignis- und Erlebnisdichten (Apel et al. 2000: 57; Hutter et al. 2004: 38). Im Zuge von Schrumpfungsprozessen städtischer Wohngebiete sind vor allem Bebauungs- und Einwohnerdichten von Bedeutung, die in einem Zusammenhang zu zahlreichen Handlungsfeldern der Stadtplanung stehen.

Auf gesamtstädtischer oder auch regionaler Ebene wird die Dichte zumeist als Bevölkerungsdichte in Zahl der Einwohner je km² bezogen auf die Gesamtfläche der administrativen Einheit oder vorzuziehen als Siedlungsdichte in Einwohner je km² Siedlungs- und Verkehrsfläche angegeben (Korda 1999: 110).

Von besonderer Bedeutung für die Beurteilung von Stadtumbaumaßnahmen sind Dichtemaße auf der Quartierebene, wobei zwischen Maßen der baulichen Dichte und der Einwohnerdichte zu unterscheiden ist. Ein wesentliches Maß der baulichen Dichte ist die Geschossflächen-dichte (GFD)², die sich in verschiedenen Bebauungsstrukturtypen unterscheidet. So weisen gering verdichtete Einfamilienhausgebiete als realisiertes Maß baulicher Nutzung eine GFD von 0,1–0,3 auf. Gründerzeitliche Blockstrukturen erreichen hingegen eine GFD von bis zu 2,5 (Buchert et al. 2004: 31; Braam 1993: 268). Maße der Einwohnerdichte auf der Quartierebene sind die Einwohner je ha Brutto- oder Nettowohnbauland.³ Die Einwohnerdichte steht in direkter Beziehung zu Aufwänden, Auslastungen und Tragfähigkeiten sozialer, verkehrlicher und stadttechnischer Infrastrukturen. Festzustellen sind deutlich höhere einwohnerspezifische Aufwände bei geringeren Dichten (Siedentop et al. 2006: 107).

Maßgeblich für den Zusammenhang zwischen baulicher Dichte und Einwohnerdichte auf der Quartierebene ist der individuelle Wohnflächenkonsum. Je höher die in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegene Wohnfläche

je Einwohner, desto geringer ist die bei gleichbleibender baulicher Dichte zu realisierende Einwohnerdichte. Betrug die durchschnittliche Einwohnerdichte einer Bebauung mit einer GFD von 0,8 im Jahr 1968 bei 23,6 m² Wohnfläche je Einwohner noch 269 Einwohner je ha netto, wurde im Jahr 2002 bei einer Wohnfläche von durchschnittlich 41,6 m² je Einwohner nur noch eine Einwohnerdichte von 154 Einwohnern je ha netto erzielt.

Zu beachten ist, dass sich in schrumpfenden Städten eine zusätzliche Entkoppelung von Einwohner- und Bebauungsdichten vollzieht, wenn infolge von Wohnungsleerständen die Einwohnerdichte rückläufig ist, die Bebauungsdichte jedoch vorerst nicht durch Rückbau verändert wird (s. 3.1).

2.2 Städtebauliche Dichteziele zwischen Auflockerung und Verdichtung

Vorstellungen über die „Angemessenheit“ von Dichten variieren nicht nur je nach betrachtetem Ort und Handlungsfeld, sondern ebenso nach vorherrschenden gesellschaftlichen Zielvorstellungen, die gerade in Form von städtebaulichen Leitbildern oder Modellen ihren Ausdruck finden. Dabei kann bei städtebaulichen Dichtevorstellungen in Deutschland nach dem Zweiten Weltkrieg eine permanente Schwankung zwischen Auflockerung und Verdichtung beobachtet werden.

Nach dem Zweiten Weltkrieg dominierte zunächst bis 1960 das Leitbild der „gegliederten und aufgelockerten Stadt“ mit dem Ideal des gartenbezogenen Wohnens im eigenen Haus und moderaten Dichten um 240 Einwohner je ha Nettowohnbauland (Göderitz et al. 1957: 54f.). Auf der Suche nach zeitgemäßen und urbaneren Wohnformen wurden mit der „Urbanität durch Dichte“ in den 1960er und frühen 1970er Jahren weitaus höhere Dichten um 400 bis 600 Einwohner je ha Nettowohnbauland angestrebt (Boeddinghaus 1995: 9f.; Brakebusch 1969: 125f.). Defizite in der Umsetzung dieser Zielvorstellungen sowie Trends der kleinteiligen Erneuerung im Zuge eines behutsamen und ökologischen Stadtumbaus führten vor allem in den 1980er Jahren zu einer Abkehr von der Verdichtung. Eine GFZ von 0,7–0,8 (entsprechend 160–200 Einwohner je ha Nettowohnbauland) wurde als Obergrenze der baulichen Verdichtung definiert (Gassner 1978: 100; BMBau 1986: 113).

Im Gegensatz zu dieser starken Schwankung zwischen Zielen der Auflockerung und Verdichtung in Westdeutschland wurden in der DDR im Zuge der Industrialisierung des Bauens und des extensiven Großsiedlungsbaus durchgängig hohe Dichten um 500 bis 600 Einwohner je ha Nettowohnbauland angestrebt (Bauakademie der DDR 1972, 1976, 1982; Gaber 1965).

Seit den 1990er Jahren existieren in Deutschland gegensätzliche Dichtevorstellungen parallel nebeneinander: So werden im Zuge der kompakten europäischen Stadt GFZs

bis 2,0 (Feldtkeller 2001: 20) oder gar 4,0 (Mönninger 1994: 165) beabsichtigt. In der Diskussion um die Zwischen- oder Netzstadt wird die Notwendigkeit der Verdichtung zwar anerkannt, allerdings werden vor dem Hintergrund fortgesetzter Suburbanisierungsprozesse weitaus geringere Dichten von GFZs um 0,4–0,6 befürwortet (Sieverts 1997: 41f.).

Die hier diskutierten städtebaulichen Dichteziele spiegeln die jeweils vorherrschenden Präferenzen für eher urbane oder suburbane Lebensweisen unter Wachstumsbedingungen wider. In schrumpfenden Städten stellt sich die Frage nach der „angemessenen Dichte“ allerdings in einem neuen Kontext. Die Analyse städtebaulicher Zielvorstellungen für wachsende Städte hat dabei gezeigt, dass konsequente Auflockerung und Verdichtung stets zu einer gesellschaftlichen Abkehr von diesen Zielen und einer Verfolgung entgegengesetzter Ziele führten, und somit eher nach einem Ausgleich zwischen Auflockerung und Verdichtung gesucht werden sollte.

3 Dichteentwicklung in schrumpfenden Städten

3.1 Rückgänge der Einwohner- und Bebauungsdichten

Schrumpfsprozesse haben seit 1989 in Ostdeutschland zu erheblichen Bevölkerungsverlusten von insgesamt 1,2 Millionen Menschen geführt, entsprechend 8% der ostdeutschen Bevölkerung.⁴ Auf städtischer Ebene traten Bevölkerungsverluste von bis zu 35% gegenüber den Einwohnerzahlen zu Beginn der 1990er Jahre auf (BMVBW; BBR 2003: 12). Auf teilstädtischer Ebene betragen diese Bevölkerungsverluste bis zu 70% (ZEV 2006).

Dieser Bevölkerungsverlust bleibt nicht ohne Folge für die Dichte der Städte und führt zunächst zu einem Rückgang der Einwohnerdichten, verbunden mit zum Teil dramatischen Wohnungsleerständen. Dabei übertreffen die Rückgänge der Einwohnerdichten die Bevölkerungsrückgänge zum Teil erheblich. Während z. B. die Einwohnerzahl in Leipzig von 1985 bis 2001 um 20% zurückging, hat sich die Einwohnerdichte im gleichen Zeitraum von 148 Einwohner je ha auf 76 Einwohner je ha halbiert (Büro für urbane Projekte 2004a: 86). Der Grund für diese hohen Dichterückgänge liegt in der Parallelität der Bevölkerungsrückgänge bei gleichzeitiger Ausweitung der Siedlungsfläche.

Weiterhin führen Bevölkerungsrückgänge und Wohnungsleerstände zu einem Auseinanderdriften von Einwohner- und Bebauungsdichten, wenn Einwohnerzahlen zurückgehen ohne dass Bausubstanz durch Rückbau reduziert wird. So können bei Leerstandsquoten von 50% – die bereits heute in einigen Quartieren ostdeutscher Städte erreicht werden – auch baulich verdichtete Mehrfamilienhausbebauungen so niedrige Einwohnerdichten aufweisen, wie sie sonst nur in Einfamilienhausbebauungen vorliegen (Schiller, Siedentop 2005: 87).

Gerade die Auslastung von verkehrlichen, sozialen und stadttechnischen Infrastrukturen hängt von den Einwohnerdichten innerhalb ihrer Einzugsbereiche ab, so dass die Einwohnerdichte in schrumpfenden Städten zu einer zentralen Planungskategorie wird. Sie erlaubt es, Aussagen zur Auslastung von Beständen und Quartieren zu treffen, wenn die Bebauungsdichte aufgrund der Leerstände an Aussagekraft verliert (Büro für urbane Projekte 2004b: 61, 72; Doehler et al. 2002: 10).

3.2 Modelle der Siedlungs- und Dichteentwicklung für schrumpfende Städte

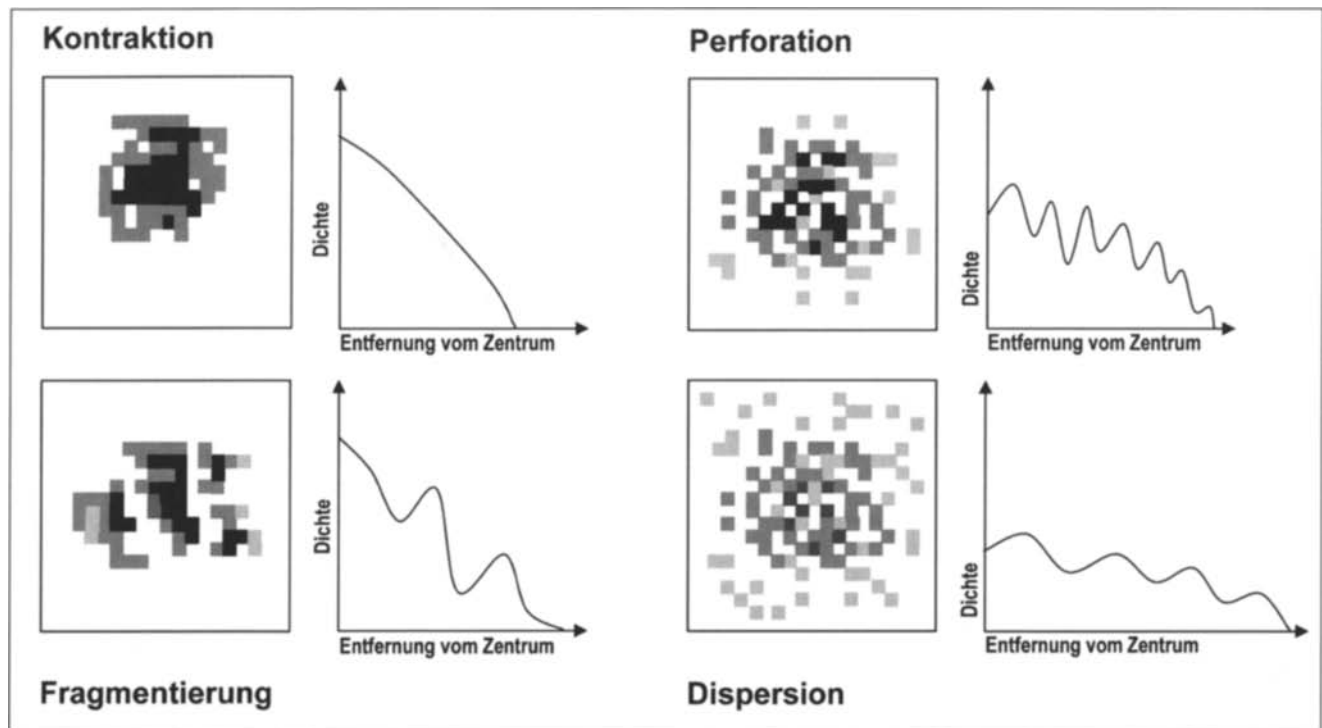
Trotz dieser erheblichen Veränderungen der Siedlungsentwicklung fehlt es bisher – über Ideen und kommunale Einzelbeispiele hinaus – an tragfähigen Modellen der Siedlungsentwicklung für schrumpfende Städte. Wesentlich für diese Modelle sind Vorstellungen angemessener Dichten, so sei „ein Loslösen von alten städtebaulichen Wachstums- und Dichtevorstellungen unumgänglich“ (Lütke Daldrup 2001: 43). Gatzweiler, Meyer und Milbert formulierten diese Aufgabenstellung folgendermaßen: „Schrumpfende Städte, eine kleiner werdende gesellschaftliche Verteilmasse im Raum, erfordert vor allem neue Interpretationen und Auseinandersetzungen mit dem Thema ‚Städtebauliche Dichte‘. Welche Dichte ist aus der Perspektive des kleinteiligen städtebaulichen Zusammenhangs notwendig/verträglich? Mehr Lebensqualität durch weniger Dichte?“ (Gatzweiler et al. 2003: 557).

Die folgende Abbildung 1 illustriert die derzeit in der Diskussion befindlichen städtebaulichen Modelle für die Siedlungsentwicklung in schrumpfenden Städten, die sich insbesondere im Hinblick auf ihre Dichtegradien unterscheiden.

Das Modell der Kontraktion setzt darauf, durch eine konsequente Verkleinerung der Siedlungsfläche von außen nach innen traditionelle Dichtevorstellungen von hohen Dichten im Kern und abfallenden Dichten zum Stadtrand zu bewahren (Fuhrich 2003). Auch die Fragmentierung strebt nach kompakten Siedlungskernen, allerdings in Form einer von Freiräumen gegliederten polyzentralen Siedlungsstruktur (Stadt Dessau et al. 2003). Perforation und Dispersion sind beschreibende Modelle für mögliche Siedlungsformen geringer Dichte. Dabei ergibt sich Perforation durch ungleichmäßige und punktuelle Ausdünnungen innerhalb des Siedlungsbestands, Bereiche hoher und niedriger Dichte existieren hier kleinräumig nebeneinander (Lütke Daldrup 2001; Reuther 2003). Dispersion ist durch eine Gleichzeitigkeit der Ausdünnung von Nutzungen innerhalb des Siedlungsbestands und der Ausweitung der Siedlungsfläche bestimmt und führt zu Siedlungsstrukturen mit flächenhaft geringsten Dichten (Oswalt et al. o.J.).

Während Modelle der Kontraktion sowie der Fragmentierung vor allem auf die Sicherung der Daseinsvorsorge ausgerichtet sind, werden im Hinblick auf perforier-

Abbildung 1
Siedlungsstruktur und Dichtegradienten städtebaulicher Modelle für schrumpfende Städte



Quelle: Westphal 2008: 113

te und disperse Siedlungsformen die Chancen für neue siedlungsstrukturelle Qualitäten durch eine stärkere Verschränkung von Bebauung und Freiraum diskutiert. In der Planungspraxis zeigt sich derzeit, dass zwar die Mehrheit der am Stadtumbau Ost beteiligten Kommunen in ihrer Zielsetzung Leitbilder der Kontraktion verfolgt, während es in der Umsetzung meist zu einem dispersen oder punktuellen Rückbau kommt (BMVBS, BBR 2006: 43, 72).

4 Angemessene Dichten in schrumpfenden Städten aus stadtplanerischer Sicht

Auch wenn der Schwerpunkt dieses Beitrags in der Entwicklung von Kriterien zur Bestimmung angemessener Dichten aus Sicht der stadttechnischen Infrastruktur liegt, werden zunächst, für eine bessere Einordnung in einen integrativen Gesamtzusammenhang des Stadtumbaus, Kriterien aus Sicht weiterer stadtplanerischer Handlungsfelder abgeleitet und später den stadttechnischen Zielwerten gegenübergestellt. Ausgewählt werden die Handlungsfelder Verkehr (v. a. ÖPNV), soziale Infrastruktur, Freiraumversorgung sowie Wohnungsnachfrage, da diese eine hohe Bedeutung für den Stadtumbau sowie intensive Wechselwirkungen mit städtischen Bebauungs- und Einwohnerdichten aufweisen.

4.1 Verkehr

Die Dichte von Siedlungsstrukturen bestimmt wesentlich deren Verkehrsaufwand. Insbesondere die Tragfähig-

keit des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) ist von Mindesteinwohnerdichten im Einzugsbereich von Haltestellen abhängig. Für wachsende Städte werden Mindestdichten einer GFZ von 0,3 bis 0,5 für einen wirtschaftlichen ÖPNV angenommen (Marti, Henz 2001: 8).

Rückgänge der Nachfrage nach Verkehrsleistungen im Zuge von Schrumpfungsprozessen und des demographischen Wandels wirken sich aktuell und in Zukunft vor allem im Bereich des ÖPNV aus und gefährden dessen Tragfähigkeit. Jedoch spielt gerade in schrumpfenden Städten der ÖPNV eine besondere Rolle für die Sicherung des Zugangs aller Bevölkerungsgruppen zur Daseinsvorsorge. Somit kommt hier der Sicherung von Minstdichten innerhalb der Einzugsbereiche der Haltestellen eine hohe Bedeutung zu.

Für die Stadtstrukturtypen der Wohnbebauung unterschiedlicher Zentralität und Dichte sind dabei differenzierte Versorgungs- und Ausstattungsstandards im Hinblick auf die Qualität der ÖPNV-Versorgung anzunehmen. Hieraus ergeben sich für die Einfamilienhausbebauung Schwellenwerte einer minimalen GFZ von 0,1 bis 0,4 (entsprechend 20 bis 80 Einwohnern je ha netto) zur Sicherung eines Busanschlusses in 500 bis 800 m Entfernung. Für die verdichteten Strukturtypen der gründerzeitlichen Blockbebauung oder der Großwohnsiedlungen in Plattenbauweise hingegen ist eine Versorgung durch schienengebundenen ÖPNV (Straßenbahn/U-Bahn) mit einem Haltestelleneinzugsbereich von 300 bis 600 m anzustreben, was mindestens eine GFZ von 0,6–1,2 erfordert (entsprechend

Einwohnerdichten von 140–330 Einwohnern je ha netto) (Westphal 2008: 132).⁵

4.2 Soziale Infrastruktur

Einrichtungen der sozialen Infrastruktur werden anhand von betriebswirtschaftlichen Mindestbetriebsgrößen, Dichten der (häufig altersspezifischen) Nutzergruppen im Einzugsbereich sowie Erreichbarkeitsstandards dimensioniert und verortet (Zapf 2005: 1029; Breitling 1974: 65f.).

Während Schrumpfungsprozesse zu einem Rückgang der Einwohnerdichten im Einzugsbereich der Einrichtungen führen, verändert sich im Zuge des demographischen Wandels der Anteil der altersmäßig differenzierten Nutzergruppen an der Gesamtbevölkerung. So nimmt der Anteil der Kindergarten- und Schulkinder an der Gesamtbevölkerung beständig ab: Ging man z. B. Ende der 1970er Jahre noch von einem Anteil eines Geburtsjahrgangs an der Gesamtbevölkerung von 1,13 % aus (Reinhardt, Trudel 1979: 43), betrug der Anteil eines Kindergartenjahrgangs an der Gesamtbevölkerung Sachsens im Jahr 2003 nur noch 0,75 % (Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen 2005: 37f.). Reichte somit in den 1970er Jahren für einen Kindergarten noch eine Mantelbevölkerung von 2000 bis 3000 Einwohnern, ist inzwischen eine Mantelbevölkerung von etwa 4400 Einwohnern erforderlich. Damit benötigt die Gewährleistung einer fußläufigen Erreichbarkeit (350 m) bei gleichzeitiger Einhaltung der wirtschaftlichen Mindestbetriebsgrößen inzwischen eine Mindesteinwohnerdichte von über 200 Einwohnern je ha Nettowohnbauland (entsprechend einer GFZ von 0,8–1,0 bei Vollbelegung), wenn die festgelegten Gruppengrößen von 25 Kindern je Kindergartengruppe aufrecht erhalten werden sollen (vgl. Korda 2005: 122).⁶

Gerade in schrumpfenden Städten können diese Dichten immer weniger erreicht werden. Es kommt zu einem Anstieg der Pro-Kopf-Kosten für die Bereitstellung der Kinderbetreuung bis zu einer Schließung von Einrichtungen mit entsprechend schlechteren Erreichbarkeiten für die verbleibenden Nutzer. Die gleichen Tendenzen können bei Schulen festgestellt werden. Bisherige empirische Untersuchungen für die Region Havelland-Fläming haben z. B. ergeben, dass ab Rückgängen der Schülerzahlen um etwa 50 % ein überproportionaler Anstieg der Gesamtkosten pro Grundschüler zu verzeichnen ist (Gutsche 2006: 272). Nach Untersuchungen im Rahmen des Forschungsfelds „Stadtquartiere im Umbruch“ können die Pro-Kopf-Kosten pro Schüler bis zu einem Rückgang der Schülerzahlen um 40 % stabil gehalten werden (Koziol et al. 2005: 4).

4.3 Freiraumversorgung

In Gebieten hoher Bebauungs- und Einwohnerdichte können Dichterückgänge zu einer Verbesserung der Freiraumversorgung sowie zu einem Abbau von Versorgungsdefiziten führen. So sehen auch die Planungs- und Stadtentwicklungsämter in von Bevölkerungsrückgängen

betroffenen Gemeinden, neben einer Verbesserung der Möglichkeiten der Wohnungswahl, die mögliche Verringerung der Bebauungsdichte und die bessere Versorgung mit Grün- und Freiflächen als wesentliche Chancen der Schrumpfung an (Becker et al. 2005: 25f.).

Allerdings werden gerade in schrumpfenden Städten mit knappen finanziellen und personellen Ressourcen nicht alle brach fallenden Flächen zu nutzbaren Grün- und Freiflächen. Aufgrund eines kleinräumigen Nebeneinanders von Wachstum und Schrumpfung kommt es häufig zu einem Missverhältnis zwischen vielen freien (und häufig ungestalteten) Flächen – gerade in rückgebauten Plattenbausiedlungen – bei fortgesetztem Freiraummangel an anderer Stelle (Becker et al. 2005: 27; 59; Fuhrich 2006: 10). Bei fehlender Gestaltung werden die frei werdenden Flächen von den Bewohnern zunehmend als ein Verlust an Urbanität und ein Zuviel an Leere erlebt (Doehler 2003: 53; Hunger et al. 2004: 5f.). Grenzen der Entdichtung aus Sicht der Freiraumversorgung lassen sich allerdings bisher in Folge der starken Abhängigkeit von der subjektiven Wahrnehmung durch die Bewohner nicht quantifizieren. Für eine verbesserte Freiraumversorgung gilt es daher qualitative Kriterien zu berücksichtigen. Während es z. B. in gründerzeitlichen Gebieten vor allem um die Trennung von halböffentlichen und öffentlichen Räumen und eine Beseitigung von quantitativen Freiraumdefiziten geht, steht in Plattenbaugebieten die Nutzung von Rückbau-, Umbau- und Aufwertungsmaßnahmen für eine verbesserte Qualität der Freiraumgestaltung durch Zonierung, Zuordnung und Schaffung von Aneignungsmöglichkeiten im Vordergrund (Westphal 2008: 155).

4.4 Wohnungsnachfrage

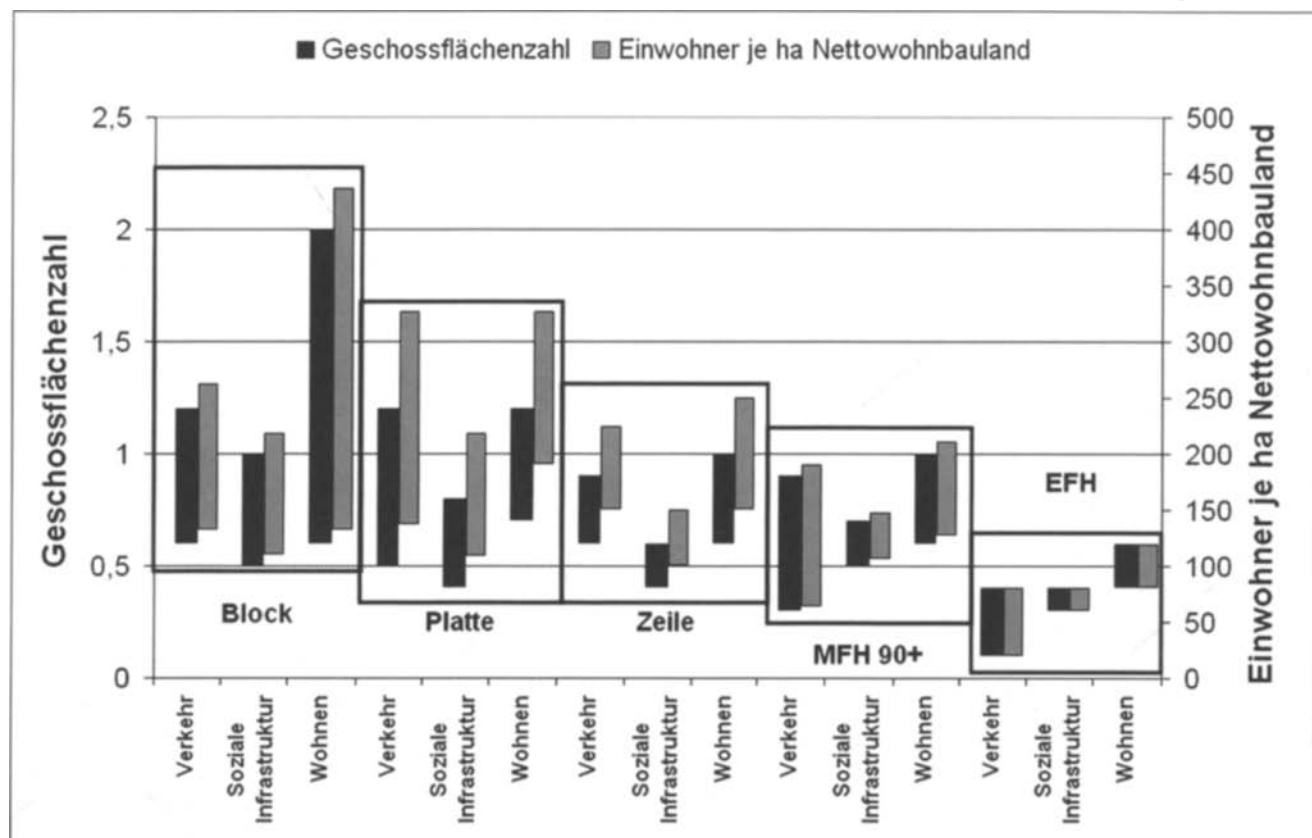
Auch wenn sich die Wohnungsnachfrage an einer Vielzahl objektiver und subjektiv wahrgenommener Qualitäten eines Wohngebiets orientiert, so kann eine deutliche Differenzierung der Wohnungsnachfrage nach Wohnformen unterschiedlicher Dichte festgestellt werden. Dabei werden tendenziell Wohnformen geringerer Dichten wie insbesondere das freistehende Ein- und Zweifamilienhaus bevorzugt (EMNID 1998: 18f.), auch wenn sich in jüngerer Zeit vermehrt Präferenzen für urbane, verdichtete und nutzungsgemischte Wohngebieten zeigen (Opaschowski 2006: 7).

In schrumpfenden Städten, in denen die Wohnungsnachfrager ihre Wohnpräferenzen nahezu frei verwirklichen können, zeigt sich eine deutliche Bevorzugung für Wohnformen geringerer Dichten. So konzentrieren sich Wohnungsleerstände in Ostdeutschland vor allem in den verdichteten Beständen der gründerzeitlichen Blockbebauung mit 26,2 % und der Großwohnsiedlungen in Plattenbauweise (Baualterklasse 1979–1990) mit 18,2 % (Banse, Effenberger 2006: 16).⁷

Ebenso wie bei der Freiraumversorgung lassen sich Dichteziele aus Sicht der Wohnungsnachfrage nicht unmittel-

Abbildung 2

Dichtezielwerte aus Sicht verschiedener stadtplanerischer Handlungsfelder für Stadtstrukturtypen der Wohnbebauung



Quelle: Westphal 2008: 166

bar quantifizieren. Jedoch besteht ein Zusammenhang zwischen Wohnpräferenzen und den Zielvorstellungen verschiedener städtebaulicher Leitbilder, die wiederum in enger Beziehung zu den untersuchten Stadtstrukturtypen stehen. Nachfrager kompakter europäischer Städte können ihre Präferenzen besser in der gründerzeitlichen Blockbebauung erfüllen, Nachfrager mit suburbanen Präferenzen streben nach Dichten der Zwischen-/Netzstadt. Ein Ausgleich zwischen Verdichtung und Auflockerung bieten die Wohnbebauung in Zeilenform (Zeile), der Geschosswohnungsbau nach 1990 (MFH 90+) und – im Vergleich mit den hohen Dichten der Gründerzeit – auch Großwohnsiedlungen in Plattenbauweise (Platte). Die vergleichsweise hohen Dichteziele für den Bereich der Wohnungsnachfrage ergeben sich aus einer unmittelbaren Übertragung der für wachsende Städte entwickelten städtebaulichen Dichteziele, die noch einer weiteren Anpassung an schrumpfende Städte bedürfen. Zu berücksichtigen ist hierbei auch, dass die Präferenzen der Bewohner schrumpfender Städte sich mehrheitlich auf die gering verdichteten Ein- und Zweifamilienhausgebiete mit Dichten einer GFZ ab 0,1 richten, auch wenn zumindest für prosperierende Städte ein Trend zur Reurbanisierung festgestellt werden kann (Brühl et al. 2005: 169).

Neben den Dichten verschiedener Wohnformen sind gerade in schrumpfenden Städten auch qualitative Kriterien für die Aufwertung von Wohngebieten von besonderer Bedeutung, wie z.B. die Gestaltung des Wohnumfelds, die Verbesserung von Möglichkeiten der Eigentumsbildung sowie ein zielgruppenspezifisches Wohnungsangebot für Familien oder auch für die wachsende Gruppe der Älteren (Westphal 2008: 166).

In Abbildung 2 werden die Dichteziele aus Sicht der verschiedenen stadtplanerischen Handlungsfelder zusammenfassend dargestellt. Deutlich werden zunächst die Unterschiede der Dichteziele zwischen den Stadtstrukturtypen der Wohnbebauung mit den höchsten Werten für die gründerzeitliche Blockbebauung und den niedrigsten Werten für die Ein- und Zweifamilienhausbebauung. Die zum Teil recht breiten Zielkorridore angemessener Dichten entsprechen den realen Spannen unterschiedlicher Dichten innerhalb des jeweiligen Stadtstrukturtyps: So liegen aktuelle Dichten der gründerzeitlichen Blockbebauung zwischen 500 Einwohnern je ha in Berlin (SenStadt Berlin 2006) und 200 Einwohnern je ha in ostdeutschen Klein- und Mittelstädten (Siedentop et al. 2006: 57). Ebenso ergeben sich Unterschiede der Dichteziele je nachdem, welches stadtplanerische Handlungsfeld betrachtet wird:

Zum Beispiel erfordert die Sicherung eines adäquaten ÖPNV-Angebots höhere Dichten als die Sicherung einer ausreichenden Versorgung mit Einrichtungen der sozialen Infrastruktur.

5 Minimale Dichten aus Sicht der stadttechnischen Infrastruktur

5.1 Zusammenhänge zwischen Dichte und Stadttechnik

Zwischen der stadttechnischen Infrastruktur und der Dichte der Siedlungsstruktur bestehen vielfältige Wechselwirkungen. Siedlungsstrukturen geringer Dichte verursachen einen deutlich höheren Aufwand für die Erschließung mit stadttechnischer Infrastruktur ebenso wie höhere Pro-Kopf-Kosten und eine höhere Stoffintensität. Der Erschließungsaufwand gering verdichteter Ein- und Zweifamilienhausgebiete beträgt in etwa dem Zwei- bis Siebenfachen und in ländlich dispersen Räumen in etwa dem Zehnfachen von verdichteten Stadtstrukturtypen mit etwa 1 m Erschließungsnetz je Einwohner (Buchert et al. 2004: 31; Anhang I, 22; Siedentop et al. 2006: 107).

Für den Zusammenhang zwischen der Dichte und den Kosten der stadttechnischen Ver- und Entsorgung wird von einem u-förmigen Kostenverlauf ausgegangen. Am höchsten sind die Kosten in Gebieten geringer Dichte,

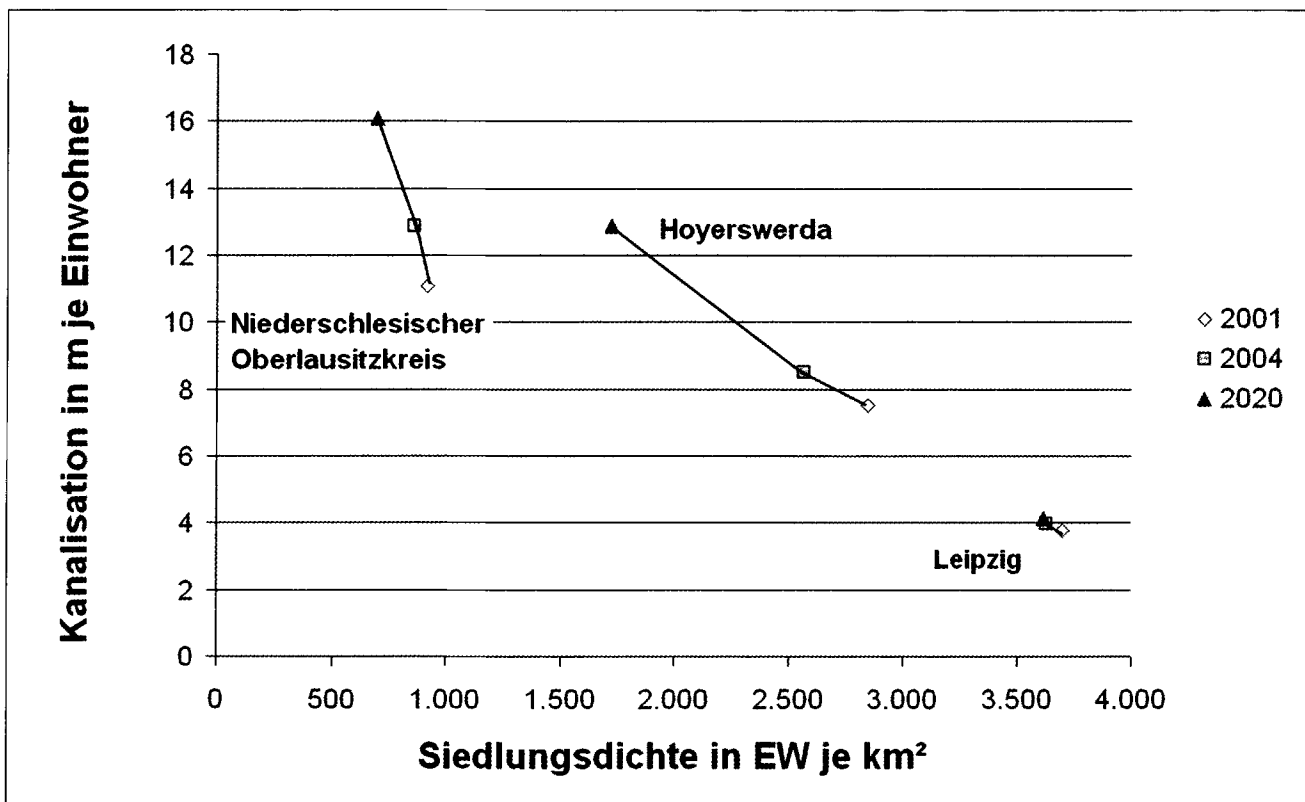
nehmen dann bei steigenden Dichten ab und steigen bei extremer Verdichtung wieder an, allerdings nicht so stark wie in Gebieten geringer Dichte (Seitz 2002: 17ff.). Je nach betrachteten Kostenarten und Siedlungsstrukturen schätzen bestehende Studien die stadttechnischen Kosteneinsparpotenziale verdichteter gegenüber dispersen Siedlungsstrukturen auf zwischen 10 und 80 % (Siedentop et al. 2006: 32).

Auch die Stoffintensität der Erschließung pro Nutzfläche/Einwohner wächst exponentiell in Gebieten geringer Dichte. Zwar ist die Gesamtmenge des verbauten Materials von Straßen und Rohrleitungen je ha in verdichteten Gebieten größer, je m² Geschossfläche oder je Einwohner ist diese jedoch weit unterhalb der Menge von Baustoffen, die für die Erschließung gering verdichteter Einfamilienhausgebiete aufgebracht werden muss (Schiller 2002, 26f.).

5.2 Folgen von Dichterückgängen für die stadttechnische Infrastruktur

Gerade die stadttechnische Infrastruktur ist in besonderem Maße von Dichterückgängen betroffen. Dies ist begründet durch die hohe Kapital- und Fixkostenintensität, lange Planungs- und Realisierungszeiträume, technische Mindestgrößen und eine durch Netzgebundenheit verursachte Immobilität (Schiller, Siedentop 2005: 27; D'Alleux 1995: 1036; Jochimsen 1995: 491). Diese Faktoren erschwe-

Abbildung 3
Siedlungsdichten und Netzlängen der Kanalisation je Einwohner von 2001 bis 2020 in ausgewählten Kreisen Sachsens



Quelle: Westphal 2008: 206

ren eine flexible Anpassung an Bevölkerungsrückgänge (Tietz 2006: 167).

Steigerung des Erschließungs- und Infrastrukturaufwands

Sinkende Einwohnerdichten führen zu einem Anstieg des einwohnerspezifischen Erschließungsaufwands (gemessen z. B. in m Netz je Einwohner). Den bisherigen sowie prognostizierten Anstieg dieses Aufwands illustriert Abbildung 3 am Beispiel von Modellrechnungen zur Entwicklung der einwohnerspezifischen Kanalnetzlängen in ausgewählten sächsischen Kreisen. Die drei dargestellten Kreise Leipzig, Hoyerswerda und der Niederschlesische Oberlausitzkreis stehen für drei Fallkonstellationen der Entwicklung des Infrastrukturaufwands unter Schrumpfbedingungen.

Die in Abbildung 3 dargestellten Schätzungen für 2020 basieren auf Variante zwei der Regionalisierten Bevölkerungsprognose des Freistaates Sachsen⁹ (Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen 2003). Verändert wird gegenüber 2004 lediglich die prognostizierte Bevölkerungszahl. Sowohl Siedlungs- und Verkehrsfläche als auch die Länge des Kanalnetzes werden konstant gehalten. Die Schätzung für 2020 stellt damit die optimistischste Variante dar. Sie tritt dann ein, wenn bei prognostiziertem Bevölkerungsrückgang keine weitere Vergrößerung der Siedlungsfläche mehr erfolgt. Da bei einer ungesteuerten Schrumpfung von einem weiteren Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsflächen auszugehen ist, kann mit einer weitaus stärkeren Verringerung der Siedlungsdichte gerechnet werden. Ebenso kann eine weitere Ausweitung des Kanalnetzes im Zuge von Neuerschließungen und somit eine stärkere Erhöhung der spezifischen Leitungslängen je Einwohner angenommen werden. Durch eine kompakte Schrumpfung von außen nach innen, wie sie z. B. derzeit in Hoyerswerda verfolgt wird (BMVBS, BBR 2007: 64), könnte hingegen eine Erhöhung des spezifischen Erschließungsaufwands abgemindert werden.

Die Stadt Leipzig als sächsische Großstadt weist anhand der Regionalisierten Bevölkerungsprognose vergleichsweise geringe Bevölkerungsrückgänge (um 2,2 % von 2001 bis 2020) auf, bei einer moderaten Ausweitung des Kanalnetzes um 8,6 % von 2001 bis 2004. Demzufolge ist ein geringer Anstieg der Länge der Kanalisation von 3,8 m auf 4,1 m je Einwohner anzunehmen.

Die Stadt Hoyerswerda steht für einen extremen Bevölkerungsverlust in einer Industrieregion der DDR. Hoyerswerda verzeichnete bereits im Jahr 1998 eine im Verhältnis zur Siedlungsdichte hohe spezifische Kanalnetzlänge, infolge der bereits abgelaufenen Schrumpfungsprozesse.¹⁰ Bei einer unterdurchschnittlichen Ausweitung des Kanalnetzes um 6 % (sachsenweit 9,3 %) ist hier vor allem der Bevölkerungsrückgang von 39,5 % für die Zunahme der spezifischen Kanalnetzlängen um 72 % von 2001 bis 2020 verantwortlich.

Im Niederschlesischen Oberlausitzkreis sind, typisch für einen ländlichen Kreis, die hohen spezifischen Netzlän-

gen der Kanalisation pro Kopf vor allem eine Folge der geringen Siedlungsdichte, die bereits 2001 lediglich 920 Einwohner pro km² Siedlungs- und Verkehrsfläche betrug. Daneben wurde hier, wie generell in ländlichen Kreisen, im Zuge einer weiteren Erschließung peripherer Siedlungsgebiete der Anschlussgrad erhöht, in den Jahren 2001 bis 2004 von 70,3 % auf 74,7 %.

Erreichen technischer Funktionsschwellen

Sinkende Einwohner- und Bebauungsdichten führen zu Aufkommens- und Verbrauchsrückgängen bei der Abwasserentsorgung sowie der Trinkwasser- und Wärmeversorgung. In Kombination mit allgemeinen Verbrauchs- und Aufkommensrückgängen (infolge des technischen Fortschritts sowie von Verhaltensänderungen) ergeben sich Unterauslastungen der stadttechnischen Netze und Anlagen (Koziol et al. 2005: 2). Dies kann insbesondere bei der Schmutzwasserentsorgung durch Verstopfung und Korrosion der Kanalnetze zu einem vollständigen Funktionsverlust führen. Während bei einer Auslastung der Schmutzwassernetze von 50 % betriebstechnische Maßnahmen erforderlich werden, kann es bei einer Auslastung von nur noch 30 % in Bezug zum Bemessungswert zu einem vollständigen Funktionsverlust kommen. Die Medien Trinkwasser und Fernwärme erfahren infolge von Dichterückgängen eine Beeinträchtigung ihrer technischen Funktionsfähigkeit, die betriebstechnische Maßnahmen erfordern, sind jedoch nicht von einem vollständigen Funktionsverlust betroffen (Freudenberg, Koziol 2003: 10, 58ff.).

Steigerung der einwohnerspezifischen Kosten

Die Kosten der stadttechnischen Ver- und Entsorgung werden zu etwa 70 bis 80 % durch fixe Investitions- und Unterhaltungskosten des Leitungsnetzes bestimmt. Kostenremanenzen führen dazu, dass bei Rückgängen der Einwohnerdichten die einwohnerspezifischen Kosten steigen, mit der Folge einer Erhöhung der „zweiten Miete“ (Becker et al. 2005: 25). Weitere Kostensteigerungen ergeben sich infolge von betriebstechnischen und baulichen Anpassungsmaßnahmen im Zuge des Stadtumbaus.

Dadurch gefährden Dichterückgänge insbesondere bei der Fernwärmeversorgung, die in wirtschaftlicher Konkurrenz zu anderen Formen der Wärmeversorgung steht (Tietz 2007: 140), deren ökonomische Tragfähigkeit. Die Wirtschaftlichkeit der Fernwärmeversorgung bestimmt sich unter anderem anhand der Wärmebedarfsdichte, die wiederum in einem Zusammenhang zur Bebauungsdichte steht (Siedentop et al. 2006: 96f.; Roth et al. 1980: 97ff.).

5.3 Schwellenkorridore angemessener Dichte aus Sicht der Stadttechnik

Aufgrund der Abhängigkeit der Effizienz der stadttechnischen Infrastrukturen von der Dichte sollte der Erhalt hoher Dichten ein wesentliches Ziel bei der Durchführung des Stadtumbaus sein (Koziol et al. 2005: 8). Vor diesem Hintergrund werden Schwellenkorridore minimaler Dich-

ten aus Sicht der Stadttechnik ermittelt. Diese Zielkorridore haben nicht die Funktion normativer Zielwerte, die es im Rahmen von Stadtumbauprozessen unbedingt umzusetzen gilt. Vielmehr erhalten die Kriterien die Bedeutung einer Frühwarnfunktion, die anzeigt, dass in betroffenen Gebieten den Belangen der stadttechnischen Infrastruktur im Stadtumbau eine besondere Bedeutung zukommt. Diese gilt es – in Abwägung mit den Belangen anderer Sektoren – vorrangig zu berücksichtigen, wenn langfristig nicht mehr tragbare Steigerungen des Aufwands für die Stadttechnik vermieden werden sollen. Als Grundlage für die Ermittlung der in Tabelle 1 zusammengefassten quantifizierten Schwellenkorridore minimaler Dichten dienen die in 5.2 dargestellten Auswirkungen von Dichterückgängen auf die stadttechnische Infrastruktur.

Während Schwellenwerte minimaler Dichten aus Sicht der stadttechnischen Infrastruktur bisher für ländliche Räume und gering verdichtete Siedlungsstrukturtypen definiert wurden, erfolgte im Rahmen der diesem Aufsatz zu Grunde liegenden Dissertation erstmals eine nach Stadtstrukturtypen der Wohnbebauung differenzierte Ermittlung von Schwellenkorridoren minimaler Dichten.

Dabei wurden drei verschiedene Ansätze verfolgt, um diese Schwellenwerte zu ermitteln:

- Erstens wurden Dichteschwellenwerte mit dem Ziel einer Begrenzung des einwohnerspezifischen Erschließungsaufwands (in m Netzlänge je Einwohner) abgeleitet, da das Erschließungsnetz eine wesentliche Bestimmungsgröße für die Kosten- und Stoffintensität der stadttechnischen Ver- und Entsorgung darstellt. Da-

bei wurde davon ausgegangen, dass sich der einwohnerspezifische Erschließungsaufwand in den einzelnen Strukturtypen nicht mehr als verdoppeln soll. Zusätzlich wird für den gering verdichteten Ein- und Zweifamilienhausbau die bereits ermittelte untere Grenze von 20 Wohneinheiten je ha Bruttowohnbau- und Nettowohnbau- und einer Geschossflächendichte von 0,3) (Siedentop et al. 2006: 217f.).¹¹

- Zweitens werden Grenzen der technischen Funktionsfähigkeit für die Ermittlung der Schwellen minimaler Dichten herangezogen. Probleme bei der Funktionsfähigkeit der Stadttechnik unter Schrumpfungsbedingungen zeigen sich insbesondere für die Abwasserentsorgung. Zur Bestimmung der Schwelle wird daher der Wert einer Mindestauslastung der Schmutzwassernetze von 30 % verwendet (Freudenberg, Koziol 2003: 59).
- Drittens werden Schwellenkorridore aus Sicht der Wirtschaftlichkeit bestimmt. Die Gefährdung der ökonomischen Tragfähigkeit der stadttechnischen Ver- und Entsorgung zeigt sich zuerst bei der Fernwärmeversorgung. Eine wirtschaftliche Fernwärmeversorgung erfordert mindestens eine Wärmebedarfsdichte von 25 MW je km², die bei Bebauungsdichten einer GFD von 0,7 – 1,0 erreicht werden kann (Westphal 2008: 249f.; Siedentop et al. 2006: 97; Tietz 2006: 160; Roth et al. 1980: 97ff.).

Insgesamt zeigt sich – auch unter Einbeziehung weiterer Schwellenwerte¹⁴ – dass Begrenzung des Infrastrukturaufwands, technische Funktionsfähigkeit und ökonomische Tragfähigkeit der stadttechnischen Infrastruktur bis zu Be-

Tabelle 1

Korridore minimaler Dichten in Wohnquartieren schrumpfender Städte aus Sicht der stadttechnischen Infrastruktur

Kriterium	Stadtstruktur- typ	Ausgangsdichten ¹²		Schwellenkorridore nach Stadtstrukturtypen		
		EW je ha netto	GFZ	EW je ha netto	GFZ	
Begrenzung des Infrastrukturaufwands	Block	180-540	0,8-2,5	90-270	0,4-1,3	
	Max. Verdoppelung des spezifischen Erschließungs- aufwands	Platte	200-400	0,8-1,5	100-200	0,4-0,8
		Zeile	160-320	0,6-1,3	80-160	0,3-0,7
		MFH 90+	120-260	0,5-1,2	60-130	0,3-0,6
		Mindestens 20 Wohn- einheiten je ha brutto	EFH	30-140	0,15-0,7	>60
Technische Funktionsfähigkeit	Block	180-540	0,8-2,5	100-300	0,5-1,4	
	Mindestauslastung der Schmutzwassernetze von 30 % ¹³	Platte	200-400	0,8-1,5	110-220	0,5-0,8
		Zeile	160-320	0,6-1,3	90-180	0,3-0,7
		EFH dicht	70-140	0,3-0,7	30-80	0,2-0,4
Ökonomische Tragfähigkeit	Block	180-540	0,8-2,5	150-220	0,7-1,0	
	Wettbewerbsfähige Fernwärmeversorgung	Platte	200-400	0,8-1,5	190-270	0,7-1,0
		Zeile	160-320	0,6-1,3	180	0,7

Quelle: Westphal 2008

völkerungs- und Dichterückgängen von 40 bis maximal 55 % gewährleistet werden können.

Neben diesen quantifizierten Kriterien sind ebenso qualitative Kriterien zu berücksichtigen, die sich insbesondere auf die Rückbaurichtung sowie Lage und Umfang der Neuausweisung von Bauland beziehen. So sind z. B. in den Wohnsiedlungen in Plattenbauweise eine Vermeidung von Flächenabriss und eine Bewahrung kompakter Siedlungsschwerpunkte durch einen Rückbau von den Enden der Netze von besonderer Bedeutung. Bei Ein- und Zweifamilienhausbebauungen geht es vor allem darum, Standortentscheidungen an der bestehenden Dimensionierung von Netzen zu orientieren und einen Neubau an mittel- und langfristig unterausgelastete Netze zu vermeiden (Schiller, Siedentop 2005: 89; Tietz 2006: 164ff.).

Trotz des großen Nutzens der in der Arbeit entwickelten Schwellenkorridore angemessener Dichten aus Sicht der stadttechnischen Infrastruktur sind auch deren Grenzen zu berücksichtigen. Diese beziehen sich zum einen auf bisherige Defizite in der Ermittlung (z. B. Fehlen detaillierter Daten zu stadttechnischen Folgen des Stadtumbaus). Zum anderen können die Ergebnisse nicht pauschal in die Planungspraxis übertragen werden, sondern bedürfen vielmehr einer Einbindung in gesamtgesellschaftliche Entscheidungsprozesse, z. B. in der Diskussion lokaler Stadt-

umbauplanungen. Diese Diskussionen sind zwar zunächst von Fachexperten zu führen, bedürfen allerdings einer intensiven Einbeziehung der Bewohner.

5.4 Stadttechnische Kriterien im Vergleich mit weiteren Kriterien

Zusammenfassend zeigt sich, dass vor dem Hintergrund von Schrumpfungsprozessen unterschiedliche Zielwerte angemessener Dichten aus Sicht verschiedener Handlungsfelder bestehen, wie Tabelle 2 verdeutlicht.

Dabei wird deutlich, dass die Stadttechnik – tendenziell, jedoch nicht generell – höhere Dichten erfordert, als die anderen Bereiche. So benötigt z. B. die Sicherung eines tragfähigen ÖPNV in einigen Strukturtypen der Wohnbebauung eine höhere Dichte als die Gewährleistung der stadttechnischen Ver- und Entsorgung. Ebenso nähern sich in gering verdichteten Ein- und Zweifamilienhausgebieten die Dichteziele aus Sicht der sozialen Infrastruktur denjenigen aus Sicht der Stadttechnik an.

Allerdings zeigen sich auch für jeden Stadtstrukturtyp Korridore bzw. Werte, die es ermöglichen, die verschiedenen Ziele in Übereinstimmung zu bringen. Dies sind GFZs von 0,6–1,0 für den Altbau in traditioneller Blockstruktur, von 0,7–0,8 für Großwohnsiedlungen in Plattenbauweise, von 0,6 für Wohnbebauung in Zeilenform und Geschosswoh-

Tabelle 2

Korridore angemessener Dichten in schrumpfenden Städten aus Sicht verschiedener Handlungsfelder (2008)

Stadtstrukturtypen	Bildbeispiel (Fotos: IÖR)	Verkehr		Soziale Infrastruktur		Wohnungs- nachfrage		Stadttechnik	
		GFZ	EW je ha netto	GFZ	EW je ha netto	GFZ	EW je ha netto	GFZ	EW je ha netto
Altbau in traditioneller Blockstruktur		0,6 – 1,2	140 – 260	0,5 – 1,0	110 – 210	0,6 – 2,0	130 – 440	0,4 – 1,4	90 – 300
Großwohnsiedlung in Plattenbauweise		0,5 – 1,2	140 – 330	0,4 – 0,8	100 – 210	0,7 – 1,2	190 – 330	0,4 – 1,0	100 – 270
Wohnbebauung in Zeilenform		0,6 – 0,9	140 – 230	0,4 – 0,6	100 – 140	0,6 – 1,0	150 – 250	0,3 – 0,7	80 – 180
Geschosswohnungsbau nach 1990		0,3 – 0,9	60 – 190	0,5 – 0,7	110 – 140	0,6 – 1,0	130 – 210	0,3 – 0,6	60 – 130
Ein- und Zweifamilienhäuser		0,1 – 0,4	20 – 80	0,3 – 0,4	60 – 80	0,4 – 0,6	80 – 120	0,2 – 0,4	20 – 80

nungsbau nach 1990 und von 0,4 für Ein- und Zweifamilienhäuser (s. Tabelle 2).

6 Fazit: Kriterien angemessener Dichten als Entscheidungsgrundlage für den Stadtumbau

Die ermittelten stadtstrukturtypenspezifischen Kriterien zur Bestimmung angemessener Dichten aus Sicht der stadttechnischen Infrastruktur können einen wichtigen Beitrag zur fachlichen Qualifizierung des Stadtumbaus leisten. Durch eine Übersetzung der Anforderungen der Stadttechnik in stadtplanerisch relevante Dichtegrößen wird eine Berücksichtigung stadttechnischer Belange im Stadtumbau erleichtert.

Mit ihrer Differenzierung nach Stadtstrukturtypen werden Schwellenkorridore minimaler Dichten auch für den städtischen Raum anwendbar. Mit dem Altbau in traditioneller Blockstruktur und den Großwohnsiedlungen in Plattenbauweise werden dabei vor allem auch solche Strukturtypen der Wohnbebauung berücksichtigt, die in besonderer Weise von Prozessen der Schrumpfung und des Stadtumbaus betroffen sind.

Ein wesentlicher Wert der Kriterien liegt darin, dass sie – auf der Basis von Modellrechnungen – durch **quantifizierte** Schwellenkorridore minimaler Dichten die Notwendigkeit zur Berücksichtigung der stadttechnischen Infrastruktur im Stadtumbau hervorheben. Zu vermeiden sind demnach insbesondere Dichterückgänge von mehr als 40–50 %, da diese zu überproportionalen Steigerungen von spezifischen Erschließungsaufwänden und damit von Kosten- und Stoffintensitäten der stadttechnischen Infrastrukturen führen. In diesem Sinne übernehmen die Kriterien eine Frühwarnfunktion, indem aufgezeigt wird, ab wann ein überproportionaler und nicht mehr langfristig tragbarer Aufwand für die stadttechnische Erschließung entsteht.

Die stadttechnischen Kriterien zur Bestimmung angemessener Dichten treffen jedoch auch an Grenzen: Zwar hat die Entdichtung von Stadtstrukturen im Zuge von Schrumpfungsprozessen erhebliche Auswirkungen auf die stadttechnische Infrastruktur, doch kann Stadtumbau nicht allein aus Sicht der Stadttechnik betrieben werden. So bestehen im Hinblick auf die Bereitstellung eines nachfragegerechten Wohnungsangebots oder auf eine gute Freiraumversorgung durchaus gute Argumente dafür, die Chancen einer schrumpfung induzierten Entdichtung zu nutzen. Hierzu gilt es insbesondere, qualitative Kriterien zu berücksichtigen, wie z. B. eine Aufwertung des Wohnumfelds oder die Bereitstellung spezieller Wohnungsangebote für Ältere und Familien (Westphal 2008: 166). Ebenso sollte die Freiraumversorgung verbessert werden, z. B. durch eine Schaffung von privaten Freiräumen, den Abbau von Gestaltungsdefiziten oder eine bessere Trennung von öffentlichen und halböffentlichen Räumen (Westphal 2008: 155). Die entwickelten quantifizierten und qualitati-

ven Kriterien zur Bestimmung angemessener Dichten beinhalten bereits eine Abwägung der jeweiligen Vor- und Nachteile der Verdichtung/Auflockerung aus Sicht der Stadttechnik sowie anderer stadtplanerischer Handlungsfelder. Damit bilden sie eine wichtige Grundlage für die Erstellung von lokalspezifischen Dichtemodellen. Diese sollten im Zuge von Stadtumbauprozessen Eingang in die Erstellung von städtebaulichen Entwicklungskonzepten nach § 171b BauGB finden.

Untersuchungen zur derzeitigen Umsetzung des Stadtumbaus haben gezeigt, dass Steuerungsdefizite bisher vor allem infolge zu hoher Kosten und starker Interessenkonflikte zwischen den Akteuren bestehen (Becker et al. 2005: 59f.).

Dies zeigt, dass zum einen Förderprogramme erforderlich sind, die den Belangen der stadttechnischen Infrastruktur ausreichend Rechnung tragen. Mit der Aufnahme des Fördertatbestands der stadtumbaubedingten Rückführung der städtischen Infrastruktur in die Städtebauförderung im Jahr 2006 (VV- Städtebauförderung 2006)¹⁵ ist hierzu ein erster Schritt getan. Um die geforderte langfristige Tragfähigkeit der Maßnahmen nachzuweisen (Köppl 2006), könnten in Zukunft Kriterien angemessener Dichten genutzt werden.

Zum anderen sind Verfahren zu finden, die einem Ausgleich der Interessenkonflikte zwischen verschiedenen Akteuren dienen können. An erster Stelle sind hier informelle Verfahren zu nennen, die einen Informationsaustausch und eine Stärkung des Verständnisses für die unterschiedlichen Belange und Interessen fördern. Denkbar sind Arbeitskreise oder Runde Tische, zunächst auf nationaler Ebene. Einen Ansatzpunkt hierfür bietet z. B. das gemeinsame Positionspapier „Stadtumbau – starke Partnerschaften für die Zukunft der Städte“ des Deutschen Städtetags (DST), des Bundesverbands deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen (GdW), der Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Heizkraftwirtschaft (AGFW), des Bundesverbands der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft (BGW) und des Verbands kommunaler Unternehmen (VKU).¹⁶

Von herausragender Bedeutung ist darüber hinaus der Interessenausgleich im Hinblick auf Stadtumbau- und Dichteziele auf der lokalen und teilstädtischen Ebene, bei der konkreten Planung und Umsetzung von Stadtumbaumaßnahmen. Hier kommt ämter- und fachübergreifenden Arbeitsgruppen eine sehr hohe Bedeutung zu (Becker et al. 2005: 52), wie z. B. den vielerorts bereits bestehenden Arbeits-, Steuerungs- und Lenkungsgruppen zum Stadtumbau Ost, in die auch die Akteure der Stadttechnik vermehrt einzubinden sind. Aus Sicht der stadttechnischen Infrastruktur sind dabei vor allem Planungssicherheit im Hinblick auf den geplanten Rückbau und eine frühzeitige Einbindung erforderlich, um Fehlinvestitionen in Form von kostenintensiven Zwischenlösungen und langfristigen Folgekosten zu vermeiden. Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, dass die Abstimmungen in eine formelle Umsetzung münden, wie z. B. über eine integrative Fortschreibung der

städtebaulichen Entwicklungskonzepte und deren Umsetzung über Stadtumbauverträge (Renner 2006: 36).

Um eine langfristige Akzeptanz von Stadtumbaumaßnahmen zu sichern, ist nicht zuletzt die Beteiligung der Bewohnerinnen und Bewohner erforderlich. Dies kann z. B. über Stadtforen oder Stadtteilkonferenzen erreicht werden (Becker et al. 2005: 52), in denen auch zielgerichtet über die Vor- und Nachteile dichter und disperser Siedlungsstrukturen diskutiert werden sollte.

Anmerkungen

(1)

Dieser Artikel basiert auf der Dissertation „Dichte und Schrumpfung – Kriterien zur Bestimmung angemessener Dichten in Wohnquartieren schrumpfender Städte aus Sicht der stadttechnischen Infrastruktur“, die am Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung im Programmbereich „Ökoeffizienz von Siedlungsstrukturen“ erarbeitet und an der Universität Dortmund, Fakultät Raumplanung eingereicht wurde. Zugleich ist dieser Artikel der wissenschaftliche Fachbeitrag, der im Rahmen des Mentoring-Programms der Akademie für Raumforschung und Landesplanung und des Förderkreises für Raum- und Umweltforschung entstand. In diesem Zusammenhang danke ich Frau Prof'in Dr. Sabine Hofmeister für ihre Begleitung, Unterstützung und wertvollen Ratschläge nicht nur in Zusammenhang mit diesem Beitrag. Die Arbeit ist als Band 49 in der Reihe IÖR-Schriften erschienen.

(2)

Während die Geschossflächenzahl (GFZ) als normative Größe fungiert, die das zulässige Maß baulicher Nutzung als Geschossfläche pro Grundstücksfläche bestimmt, ist die Geschossflächendichte (GFD) eine beschreibende Größe für das tatsächlich realisierte Maß baulicher Nutzung. Beide Maße ergeben sich aus dem Verhältnis der Summe aller Geschossflächen eines Gebäudes zur Fläche seines Grundstücks.

(3)

Während das Nettowohnbauland die Grundstücksfläche umfasst, beinhaltet das Bruttowohnbauland darüber hinaus die überwiegend dem Gebiet dienenden Grünflächen, Spiel- und Sportplätze, Läden, Versorgungseinrichtungen sowie soziale und kulturelle Anlagen (Korda 2005: 112).

(4)

Wert für die Länder Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen von 1992 bis 2005 nach Daten von Genesis-online. Zugriff unter <https://www-genesis.de-statis.de/genesis/online/logon> am 23.02.2007.

(5)

Die Werte basieren auf einer umfangreichen Analyse der in der Literatur diskutierten angemessenen Dichten aus Sicht des ÖPNV, die zum einen an Schrumpfungsprozesse angepasst und zum anderen für die verschiedenen Stadtstrukturtypen anhand von gesetzten Ausstattungsstandards differenziert wurden (genauer s. Westphal 2008: 120ff.).

(6)

Das Verhältnis von Nettoeinsteinwohnerdichte und Geschossflächenzahl ergibt sich über die durchschnittliche Wohnfläche je Einwohner:

$$GFZ = \frac{\text{Einwohner je ha} * \text{Geschossfläche je Einwohner}}{10.000}$$

, mit

$$\text{Geschossfläche je Einwohner} = \text{Wohnfläche je Einwohner} * 1,25$$

Die durchschnittliche Wohnflächeninanspruchnahme variiert dabei je nach Stadtstrukturtyp. Angenommen wird anhand von eigenen Berechnungen für die Neuen Bundesländer und Berlin Ost auf der Grundlage der Mikrozensus-Zusatzerhebung 2002 zu Bautätigkeit und Wohnungen eine durchschnittliche Wohnfläche von 36,6 m² für den Altbau in traditioneller Blockstruktur, von 29,4 m² für die Großwohnsiedlungen in Plattenbauweise, von 32 m² für Wohnbebauung in Zeilenform, von 37,9 m² für den Geschosswohnungsbau nach 1990 und von 40 m² für Ein- und Zweifamilienhäuser.

(7)

Gültig für das Jahr 2002 auf der Grundlage der Mikrozensus-Zusatzerhebung 2002 zu Bautätigkeit und Wohnungen.

(8)

Die Stadtstrukturtypen erhielten die folgenden Abkürzungen: Block (= Altbau in traditioneller Blockstruktur); Platte (= Großwohnsiedlung in Plattenbauweise); Zeile (= Wohnbebauung in Zeilenform); MFH 90+ (= Geschosswohnungsbau nach 1990) und EFH (= Ein- und Zweifamilienhäuser).

(9)

Die Regionalisierte Bevölkerungsprognose für den Freistaat Sachsen bis 2020 wird für zwei Varianten errechnet. Dabei geht Variante 2 von einem geringeren Anstieg der Lebenserwartung und höheren Wanderungsverlusten aus als Variante 1 und damit von einem stärkeren Bevölkerungsrückgang (Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen 2003: 24).

(10)

Die Stadt Hoyerswerda hatte 1981 mit 71.054 Einwohnern die höchste Einwohnerzahl. Bereits von 1981 bis 2001 erfolgte ein Bevölkerungsrückgang um 32,6 %.

(11)

Der Wert einer minimalen Dichte von 20 Wohneinheiten je ha Bruttowohnbauland wurde von Siedentop et al. 2006 (217f.) auf Basis einer empirischen Untersuchung in der Region Havelland-Fläming als derjenige Wert ermittelt, bei dessen Unterschreitung die Kosten der inneren Erschließung je Wohneinheit überproportional ansteigen.

(12)

Hier wird von Dichten der jeweiligen Stadtstrukturtypen bei Vollbelegung ausgegangen (s. z. B. Buchert et al. 2004: 26f.; Siedentop et al. 2006: 54).

(13)

Die Schwelle der Mindestauslastung der Schmutzwassernetze von 30 % wird bei einem Bevölkerungsrückgang von 44 % im Verhältnis zur Dimensionierung erreicht.

(14)

Im Rahmen der diesem Aufsatz zu Grunde liegenden Dissertation wurden weitere Schwellenkorridore ermittelt. Koziol und Walther (2006: 267) nehmen an, dass, wenn der Saldo aus Aufwand und Gebührenaufkommen die Kostendeckung innerhalb eines Quartiers unterschreitet, das Problem der quartiersbezogenen Kostenunterdeckung vorliegt. Die Schwelle einer quartiersbezogenen Kostendeckung ergab die Grenze maximaler Rückgänge der Einwohnerdichten um 55 % (Westphal 2008: 262).

(15)

Verwaltungsvereinbarung über die Gewährung von Finanzhilfen des Bundes an die Länder nach Artikel 104 a Absatz 4 des Grundgesetzes zur Förderung städtebaulicher Maßnahmen (VV-Städtebauförderung 2006) vom 03. Juli 2006 / 20. September 2006.

(16)

s. <http://www.staedtetag.de/10/schwerpunkte/artikel/00008/zusatzfenster16.html>, Zugriff am 20.06.08.

Literatur

- Apel, D.; Böhme, C.; Meyer, U.; Preisler-Holl, L. (2000): Szenarien und Potentiale einer nachhaltig flächensparenden und landwirtschaftsschonenden Siedlungsentwicklung. Institut für Urbanistik im Auftrag des Umweltbundesamtes. Berlin.
- Banse, J.; Effenberger, K.-H. (2006): Deutschland 2050. Auswirkungen des demographischen Wandels auf den Wohnungsbestand. Dresden. = IÖR-Texte, Nr. 152.
- Bauakademie der DDR: Institut für Städtebau und Architektur (1972): Wohngebiete: Grundsätze und Kennziffern zur Erarbeitung von Bebauungskonzeptionen. Berlin. = Schriftenreihen der Bau-forschung: Reihe Städtebau und Architektur, Nr. 42.
- Bauakademie der DDR: Institut für Städtebau und Architektur (1976): Komplexrichtlinie für die städtebauliche Planung und Gestaltung von Neubauwohngebieten. Berlin. = Schriftenreihen der Bau-forschung: Reihe Städtebau und Architektur, Sonderheft 2.
- Bauakademie der DDR: Institut für Städtebau und Architektur (1982): Komplexrichtlinie für die städtebauliche Planung und Gestaltung von Neubauwohngebieten im Fünfjahreszeitraum 1981-1985. Berlin. = Bauforschung – Baupraxis, Nr. 17.
- Becker, H.; Sander, R.; Besecke, A.; Hänisch, R.; Henckel, D. (2005): Kommunale Planungspraxis quo vadis? Gutachten im Rahmen des ExWoSt-Forschungsfelds „Stadtquartiere im Umbruch“ (Arbeitspaket B). Bonn. = BBR-Online-Publikationen November 2005.
- BMBau (Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau) (1986): Baulandbericht 1986. Bonn - Bad Godesberg. = Schriftenreihe 03 „Städtebauliche Forschung“, Nr. 03.116.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung); BBR (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung) (2007): Statusbericht. 5 Jahre Stadtumbau Ost – eine Zwischenbilanz. Berlin. = Zweiter Statusbericht der Bundestransferstelle Stadtumbau Ost.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung); BBR (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung) (2006): Statusbericht. Stadtumbau Ost – Stand und Perspektiven. Berlin. = Erster Statusbericht der Bundestransferstelle Stadtumbau Ost.
- BMVBW (Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen); BBR (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung) (2003): Stadtumbau Ost Bundeswettbewerb 2002: Dokumentation zum Bundeswettbewerb „Stadtumbau Ost“ - für lebenswerte Städte und attraktives Wohnen. Bonn.
- Boeddinghaus, G. (1995): Vorwort. In: Conrads, U.; Neitzke, P. (Hrsg.): Gesellschaft durch Dichte, Kritische Initiativen zu einem neuen Leitbild für Planung und Städtebau 1963/1964, in Erinnerung gebracht von Gerhard Boeddinghaus. Braunschweig, S. 7-11. = Bauwelt Fundamente, Nr. 107.
- Böltken, F.; Schneider, N.; Spellerberg, A. (1999): Wohnen - Wunsch und Wirklichkeit, subjektive Prioritäten und Defizite als Beitrag zur Wohnungsmarktbeobachtung. Informationen zur Raumentwicklung, H. 2, S. 141-156.
- Braam, W. (1993): Stadtplanung - Aufgabenbereiche, Planungsmethodik, Rechtsgrundlagen. Düsseldorf.
- Brakebusch, T. (1969): Untersuchungen zum Wohnwert in der Verdichtung von 300 bis 500 Einwohner/ha. Karlsruhe. = Dissertation an der Fakultät für Bauwesen, Universität Fridericiana Karlsruhe.
- Breitling, P. (1974): Siedlungselemente und ihre Größenordnung. In: ARL (Akademie für Raumforschung und Landesplanung) (Hrsg.): Zur Ordnung der Siedlungsstruktur. Hannover, S. 51-67. = Forschungs- und Sitzungsberichte, Nr. 85.
- Brühl, H.; Echter, C.-P.; v. Bodelschwingh, F.F.; Jekel, G. (2005): Wohnen in der Innenstadt – eine Renaissance? Berlin. = Difu-Beiträge zur Stadtforschung, Nr. 41.
- Buchert, M.; Fritsche, U.; Jenseit, W.; Rausch, L.; Deilmann, C.; Schiller, G.; Siedentop, S.; Lipkow, A. (2004): Nachhaltiges Bauen und Wohnen in Deutschland, Stoffflussbezogene Bausteine für ein nationales Konzept der nachhaltigen Entwicklung - Verknüpfung des Bereiches Bauen und Wohnen mit dem komplementären Bereich „Öffentliche Infrastruktur“. Berlin. = UBA Texte, Nr. 1/2004.
- Büro für urbane Projekte (2004a): Die perforierte Stadt. In: Stadt Leipzig; empirica; Büro für urbane Projekte (Hrsg.): Leipzig 2030. Leipzig, S. 85-92. = Forschungsbericht im Rahmen des Ideenwettbewerbs Stadt 2030 gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Büro für urbane Projekte (2004b): GIS-Modell, Verortung. In: Stadt Leipzig; empirica; Büro für urbane Projekte (Hrsg.): Leipzig 2030. Leipzig, S. 57 – 84. = Forschungsbericht im Rahmen des Ideenwettbewerbs Stadt 2030 gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- D'Alleux, J. (1995): Ver- und Entsorgung. In: ARL (Akademie für Raumforschung und Landesplanung) (Hrsg.): Handwörterbuch der Raumordnung. Hannover, S. 1036 – 1041.
- Doehler, M. (2003): Freie Räume, leere Räume - der öffentliche Raum im städtischen Strukturwandel. In: Informationen zur Raumentwicklung, H. 1 – 2, S. 51-54.
- Doehler, M.; Schiffers, B.; Grzesiak, M. (2002): Konzeptioneller Stadtteilplan Leipziger Osten, Leipzig. = Planungshandbuch „Den Stadtumbau gestalten“.
- EMNID (1998): Kosten- und flächensparendes Bauen, Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsbefragung. Bielefeld.
- Feldtkeller, A. (2001): Städtebau: Vielfalt und Integration, Neue Konzepte für den Umgang mit Stadtbrachen. Stuttgart, München.
- Freudenberg, D.; Koziol, M. (2003): Anpassung der technischen Infrastruktur beim Stadtumbau, Arbeitshilfe. Frankfurt (O.). = ISW-Schriftenreihe: Fachbeiträge zu Stadtentwicklung und Wohnen im Land Brandenburg, Nr. 2.
- Fuhrich, M. (2006): Stadtquartiere im Umbruch – zwischen Abbruch und Aufbruch. In: Böcker, M.; Kotzke, G.; Lindemann, M.; Gertz, C.: Stadtquartiere im Umbruch. Infrastruktur im Stadtumbau – Chancen für neue Freiräume. Bonn, S. 1 – 11. = Werkstatt Praxis Heft 42.
- Fuhrich, M. (2003): Stadt retour - Dimensionen und Visionen zur schlanken Stadt. In: Informationen zur Raumentwicklung, H. 10 – 11, S. 589-604.
- Gaber, S. (1965): Die Wechselwirkungen zwischen Einwohnerdichten und Wohndichten, ein Beitrag zum Problem der rationellen Planung und Bebauung von Wohngebieten. Dresden. = Dissertation an der Technischen Universität Dresden.
- Gassner, E. (1978): Die Grenzen der Verdichtung bei Wohnbaugebieten. In: Borchard, K. Weiß; E. (Hrsg.): Aus Verantwortung für die Gestaltung unserer Umwelt, ausgewählte Beiträge von Edmund Gassner. Bonn, S. 93 – 119. = Schriftenreihe des Instituts für Städtebau, Bodenordnung und Kulturtechnik der Universität Bonn: Beiträge zu Städtebau und Bodenordnung, Nr. 12.
- Gatzweiler, H.-P.; Meyer, K.; Milbert, A. (2003): Schrumpfende Städte in Deutschland? Fakten und Trends. In: Informationen zur Raumentwicklung, H. 10 – 11, S. 557-574.
- Göderitz, J.; Rainer, R.; Hoffmann, H. (1957): Die gegliederte und aufgelockerte Stadt. Tübingen.

- Gutsche, J.-M. (2006): Soziale Infrastrukturen: Anpassungsfähigkeit und Remanenzkosten bei Nachfrageveränderungen, Modellrechnungen für die Planungsregion Havelland-Fläming. In: Informationen zur Raumentwicklung, H. 5, S. 271 – 280.
- Hunger, B.; Weidemüller, D.; Westermann, S.; Giseke, U.; Hübner, S.; Simons, M.; Bacherer, T.; Schmidt, S.; Rohland, D.; Berschick, S. (2004): Zwischennutzung und neue Freiflächen, Städtische Lebensräume der Zukunft. Berlin.
- Hutter, G.; Westphal, C.; Siedentop, S.; Janssen, G.; Müller, B.; Vormann, M.; Ewingmann, D. (2004): Handlungsansätze zur Berücksichtigung der Umwelt-, Aufenthalts- und Lebensqualität im Rahmen der Innenentwicklung von Städten und Gemeinden - Fallstudien. Berlin. = UBA-Texte, Nr. 41/2004.
- Jochimsen, R. (1995): Infrastruktur. In: ARL (Akademie für Raumforschung und Landesplanung) (Hrsg.): Handwörterbuch der Raumordnung. Hannover, S. 490 – 497.
- Köppl, M. (2006): Förderung der Rückführung stadtechnischer Infrastruktur. Dresden. = Vortrag auf dem Treffen der Arbeitsgruppe Stadtumbau Ost der Landesgruppe Sachsen des Verbands kommunaler Unternehmen am 6.12.2006.
- Korda, M. (1999): Müller/Korda Städtebau. 4. neubearbeitete Auflage. Stuttgart, Leipzig.
- Korda, M. (2005): Städtebau, Technische Grundlagen. 5. neubearbeitete Auflage. Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden.
- Koziol, M.; Walther, J. (2006): Ökonomische Schwellenwerte bei der Rücknahme von technischer Infrastruktur in der Stadt. In: Informationen zur Raumentwicklung, H. 5/2006, S. 259 – 269.
- Koziol, M.; Walther, J.; Pahl-Weber, E.; Marsch, S.; Bauer, U. (2005): Rahmenbedingungen für die Rücknahme von Infrastruktur. Gutachten im Rahmen des ExWoSt-Forschungsfelds „Stadtquartiere im Umbruch“ (Arbeitspaket C). Bonn. = BBR-Online-Publikationen September 2005.
- Lütke Daldrup, E. (2001): Die perforierte Stadt. Eine Versuchsanordnung. In: Bauwelt, H. 24, S. 40 – 45.
- Marti, P.; Hienz, H.-R. (2001): Verkehr und Raumordnung: Huhn und Ei? In: Infoheft RP, H. 1, S. 7 – 10.
- Mönninger, M. (1994): Die Angst vor der Dichte, Städtebau in den neunziger Jahren. In: Dezernat Planung der Stadt Frankfurt am Main (Hrsg.): Region. Die Zukunft des Städtischen. Frankfurt, New York, S. 163 – 168. = Frankfurter Beiträge, Nr. 5.
- Nohl, W.; Zekom, S. (1995): Erholungsrelevante Freiflächenversorgung für das Stadtgebiet. München. = Perspektive München: Schriftenreihe zur Stadtentwicklung, C1.
- Opaschowski, H. W. (2006): Zukunft findet Stadt. Abschied vom urbanen Pessimismus. In: Stadt und Raum, H. 1, S. 6 – 8.
- Oswald, P.; Overmeyer, K.; Schmidt, H. (o.J.): Weniger ist mehr, Experimenteller Städtebau in Ostdeutschland. Dessau.
- Pahl-Weber, E.; Bleck, R.; Goerke, P.; Siemonsen, B.; Fiebig, T. (2000): Neues Wohnen im Bestand. Münster. = Pilotprojekt Potenziale und Strategien für die Stadt der Zukunft im Rahmen des Experimentellen Wohnungs- und Städtebaus (ExWoSt).
- Reinhardt, W.; Trudel, H. (1979): Wohndichte und Bebauungsformen, Praktische Entscheidungshilfen für die kommunale Planung. Stuttgart. = Forschungsgemeinschaft Bauen und Wohnen (FBW), Nr. 113.
- Renner, M. (2006): Kommunale Planung in Zeiten einer Stadtentwicklung ohne Wachstum. In: Böcker, M.; Kotzke, G.; Lindemann, M.; Gertz, C.: Stadtquartiere im Umbruch. Infrastruktur im Stadtumbau – Chancen für neue Freiräume. Bonn, S. 33 – 46. = Werkstatt Praxis Heft 42.
- Reuther, I. (2003): Learning from the East? Über die Suche nach Leitbildern zum Stadtumbau. In: Informationen zur Raumentwicklung, H.10-11, S. 575 – 588.
- Roth, U.; Häubi, F.; Albrecht, J.; Bischoff, M.; Deucher, A.; Harder, L.; Langraf, B.; Pape, G. (1980): Wechselwirkungen zwischen der Siedlungsstruktur und Wärmeversorgungssystemen. Bonn.
- Schiller, G. (2002): Erschließungsaufwand für Wohngebiete – Ansatzpunkte für Ressourcenschonung. In: Bundesbaublatt, H. 12, S. 26 – 27.
- Schiller, G.; Siedentop, S. (2005): Infrastrukturfolgekosten der Siedlungsentwicklung unter Schrumpfbedingungen. In: DISP, H. 160, S. 83 – 93.
- Seitz, H. (2002): Der Einfluss der Bevölkerungsdichte auf die Kosten der öffentlichen Leistungserstellung. Berlin. = Schriften zum Öffentlichen Recht, Nr. 899.
- SenStadt Berlin (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin) (2006): Umweltatlas Berlin, aktualisierte und erweiterte Ausgabe, Karte 06.06 Einwohnerdichte. Berlin. Stand: 27.07.07. http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/d606_4.htm
- Siedentop, S.; Schiller, G.; Koziol, M.; Walther, J.; Gutsche, J.-M. (2006): Siedlungsentwicklung und Infrastrukturfolgekosten – Bilanzierung und Strategieentwicklung. Dresden, Cottbus, Hamburg. = BBR-Online-Publikationen Nr. 3/2006.
- Sieverts, T. (1997): Zwischenstadt - zwischen Ort und Welt, Raum und Zeit, Stadt und Land. Braunschweig, Wiesbaden.
- Stadt Dessau; Stadtbüro Hunger; Stiftung Bauhaus Dessau (2003): Bundeswettbewerb „Stadtumbau Ost... Dessau. = Wettbewerbsbeitrag Dessau.
- Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen (2003): Regionalisierte Bevölkerungsprognose für den Freistaat Sachsen bis 2020. Kamenz.
- Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen (2005): Statistisches Jahrbuch Sachsen 2005. Kamenz.
- Tietz, H.-P. (2006): Auswirkungen des demographischen Wandels auf die Netzinfrastruktur. In: Gans, P.; Schmitz-Veltin, A. (Hrsg.): Demographische Trends in Deutschland – Folgen für Städte und Regionen. Hannover, S. 155 – 171. = Räumliche Konsequenzen des demographischen Wandels, Nr. 6.
- Tietz, H.-P. (2007): Systeme der Ver- und Entsorgung. Funktionen und räumliche Strukturen. Wiesbaden.
- Westphal, C. (2008): Dichte und Schrumpfung. Kriterien zur Bestimmung angemessener Dichten in Wohnquartieren schrumpfender Städte aus Sicht der stadtechnischen Infrastruktur. Dresden. = IÖR Schriften Band 49.
- Zapf, K. (2005): Soziale Infrastruktur. In: ARL (Akademie für Raumforschung und Landesplanung) (Hrsg.): Handwörterbuch der Raumordnung, 4. neu bearbeitete Auflage. Hannover, S. 1025 – 1031.
- ZEV (Zwickauer Energie-Versorgung GmbH) (2006): Bevölkerungsentwicklung in den rückbaubetroffenen Stadtteilen Eckersbach E1-E5 und Neuplanitz. Zusammenstellung von Daten auf der Grundlage des Einwohner- und Standesamts: Sachgebiet Statistik und Wahlen der Stadt Zwickau. Zwickau.

Dr. - Ing. Christiane Westphal
Kippenbergstraße 8
04317 Leipzig
cwestphal@gmx.de