

*Lisa Kunert, Thomas Zimmermann*

## **Siedlungsstrukturelle Leitbilder und Konzepte – an den Klimawandel angepasst?**

URN: urn:nbn:de:0156-3755141



CC-Lizenz: BY-NC-ND 3.0 Deutschland

S. 143 bis 156

Aus:

Anna Growe, Katharina Heider, Christian Lamker, Sandra Paßlick, Thomas Terfrüchte (Hrsg.)

## **Polyzentrale Stadtregionen – Die Region als planerischer Handlungsraum**

14. Junges Forum der ARL  
22. bis 24. Juni 2011 in Dortmund

Arbeitsberichte der ARL 3

Hannover 2012

Lisa Kunert, Thomas Zimmermann

# Siedlungsstrukturelle Leitbilder und Konzepte – an den Klimawandel angepasst?

## Gliederung

- 1 Einleitung
- 2 Betroffenheit von Städten und Stadtregionen durch die Folgen des Klimawandels
- 3 Bewertungskriterien für an den Klimawandel angepasste Siedlungsstrukturmodelle
- 4 Typisierung von siedlungsstrukturellen Leitbildern und Konzepten
- 5 Bewertung der siedlungsstrukturellen Leitbilder und Konzepte im Hinblick auf Klimaanpassung
- 6 Zusammenfassung und Empfehlungen für klimaangepasste Siedlungsstrukturmodelle

Literatur

## Zusammenfassung

Städte sind in besonderer Weise von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Um den Gefahren entgegenzuwirken, sind neben Anpassungsmaßnahmen in den gefährdeten Bereichen großräumige Handlungsansätze erforderlich. Der Beitrag bewertet die Eignung bestehender siedlungsstruktureller Leitbilder und Konzepte für die neue stadtreionale Aufgabe der Klimaanpassung. Dazu werden aus dem Resilienzkonzept Bewertungskriterien abgeleitet. Keines der betrachteten Modelle wurde unter dem Aspekt der Klimaanpassung entwickelt, sodass sie daraufhin weiterentwickelt werden sollten. Aufbauen können Leitbilder und Konzepte für klimaangepasste Siedlungsstrukturen auf den Modellen der Dezentralen Konzentration und den Punkt-axialen Modellen, welche bereits viele Bewertungskriterien erfüllen.

## Schlüsselwörter

Siedlungsstrukturmodell – Resilienz – Klimaanpassung – Stadtregion – Bewertung

## Abstract

Climatic changes affect cities in a special way. Large-scale measures on the city-regional scale are necessary to counteract the negative effects. This article values the suitability of the existing settlement-structure models for the new challenge of adaptation to climate change. Therefore, assessment criteria are derived from the scientific discussion on resilience. None of the contemplated models was developed with respect to climate adaptation so they should be enhanced in this respect. The models of decentralised concentration and the point-axial models which already fulfil many assessment criteria can serve as an initial point.

## Keywords

Settlement structure model – resilience – climate adaptation – metropolitan region – evaluation

## 1 Einleitung

Übergeordnete siedlungsstrukturelle Leitbilder und Konzepte sind ein fester Bestandteil der deutschen Raumplanung und beeinflussen die siedlungsstrukturellen Entwicklungsvorstellungen von Stadtregionen. Für die Planungspraxis haben sie grundlegende Funktionen (Spiekermann 1999: 4). Sie treffen raumstrukturelle Aussagen und bieten den Akteuren in einzelnen Stadtregionen Orientierung bei der Koordination der Siedlungs- und Freiraumentwicklung. Regionale Siedlungsstrukturmodelle differenzieren dabei zwischen Siedlungs- und Freiflächen mit dem Ziel, die beiden Nutzungstypen zueinander in Beziehung zu setzen. Siedlungs- bzw. Bauflächen umfassen Wohn- und Arbeitsstätten sowie Einrichtungen von zentraler Bedeutung. Neben der freien Landschaft, d. h. vorwiegend land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen, beinhalten die Freiflächen auch größere unbebaute Flächen, „die dem Siedlungsbereich selbst direkt zugeordnet sind und in einem Funktionszusammenhang mit dem Baubereich stehen: Sportplätze, Parkanlagen, Friedhöfe und ähnliche, meist in öffentlichem Eigentum stehende Flächen“ (Albers 1974a: 76). Seit dem Ende des 19. Jahrhunderts besteht eine intensive Diskussion um siedlungsstrukturelle Leitbilder und Konzepte auf der stadtreionalen Ebene.

Bisher kaum diskutiert wurde, inwieweit die Leitbilder auf eine klimaangepasste Siedlungs- und Freiraumentwicklung ausgerichtet sind. Dabei können siedlungsstrukturelle Leitbilder und Konzepte mit ihrer Orientierungsfunktion eine klimaangepasste Siedlungs- und Freiraumentwicklung fördern, indem sie dabei helfen, Prioritäten zu setzen (Greiving/Fleischhauer/Dosch 2009: 6). Dabei müssen die einzelnen Bestandteile von Siedlungen, d. h. Gebäude, Infrastrukturen und Freiflächen, aufgrund ihrer differierenden Lebensdauer unterschieden werden. Um die Verwundbarkeit von Stadtregionen zukünftig zu begrenzen, ist daher eine vorausschauende Koordination der städtischen Entwicklung unter diesem Fokus erforderlich. Da die negativen Folgen des Klimawandels für die Städte oft nur in einem größeren räumlichen Verbund gelöst werden können, gewinnt zudem die stadtreionale Betrachtungsweise an Bedeutung.

Der Beitrag bewertet die siedlungsstrukturellen Leitbilder und Konzepte vor dem Hintergrund des Klimawandels und gibt Empfehlungen für ihre Weiterentwicklung. Dazu werden zunächst die Auswirkungen des Klimawandels auf Städte und Stadtregionen skizziert (Kapitel 2). Das folgende Kapitel 3 beschreibt Bewertungskriterien für an den Klimawandel angepasste Siedlungsstrukturen, die auf der Operationalisierung des Resilienzkonzeptes aufbauen. Daran anschließend typisiert Kapitel 4 die bestehenden siedlungsstrukturellen Leitbilder und Konzepte. Kapitel 5 bewertet die unterschiedlichen Modelle. Das abschließende Kapitel 6 fasst die Ergebnisse zusammen, gibt Empfehlungen für ihre Weiterentwicklung und zeigt weiteren Forschungsbedarf auf.

## 2 Betroffenheit von Städten und Stadtregionen durch die Folgen des Klimawandels

Der Klimawandel verändert Mittelwerte, Variabilität und Extrema der einzelnen Klimaparameter (Stock/Kropp/Walkenhorst 2009: 98). Die Veränderungen sind schwer vorher-sagbar und differieren regional. Städte und Stadtregionen müssen vor allem hydrologi-

sche Veränderungen, steigende Temperaturen und das Ansteigen des Meeresspiegels berücksichtigen.

### ***Hydrologische Veränderungen***

Infolge des Klimawandels sind hydrologische Veränderungen in Form von jahreszeitlichen Verschiebungen der Niederschläge sowie vermehrten Starkregenereignissen zu erwarten. Zu den damit verbundenen Auswirkungen zählen:

- eine Abnahme der durchschnittlichen Bodenfeuchte im Jahres- und im Sommerdurchschnitt,
- ein im Sommer zunehmender und im Winter abnehmender Oberflächenabfluss und damit verbunden steigende und sinkende Grundwasserstände sowie
- eine Zunahme von sehr hohen, aber auch sehr niedrigen Abflusspegeln von Flüssen.

Die Abnahme der durchschnittlichen Bodenfeuchte löst in Wechselwirkung mit anderen Phänomenen des Klimawandels einen höheren Druck auf die Struktur und die Funktionsfähigkeit von Grünflächen aus. So wird davon ausgegangen, dass die Kombination von nasserem Böden und häufiger auftretenden Stürmen während der Winter zu vermehrten Baumstürzen führt. Das Absinken des Grundwasserstandes und das verstärkte Austrocknen des Bodens macht künstliche Bewässerung erforderlich (Gill 2004: 57).

Aufgrund von zunehmenden längeren Trockenperioden können zudem (starke) Niederschläge unter Umständen nicht mehr in den Boden eindringen, was wiederum zu einem erhöhten Oberflächenabfluss führt. Dieser erhöht die Bodenerosion und verringert die Grundwassererneuerungsrate (Steinrücke/Snowdon 2010: 49). Dies betrifft auch die Siedlungswasserwirtschaft. In den Städten und Stadtregionen führen die längeren Trockenperioden der Sommermonate zu einer Abnahme der für die Trinkwasserversorgung zur Verfügung stehenden Wasserressourcen (Steinrücke/Snowdon 2010: 13).

Vermehrte Starkregenereignisse und die mit ihnen verbundene Zunahme von Hochwassern bedingen eine erhöhte Gefahr der Überflutung von Siedlungsflächen. Die Bebauung von hochwassergefährdeten Bereichen, ein hoher Versiegelungsgrad und das Fehlen einer dezentralen Regenwasserbewirtschaftung erhöhen die Gefahren (Gill 2004: 57).

### ***Auswirkungen der steigenden Temperaturen***

Durch den Effekt der urbanen Wärmeinsel sind Städte und Stadtregionen in besonderer Weise vom Anstieg der Jahresmitteltemperatur und von Hitzewellen betroffen. Eine intensive Flächennutzung und -versiegelung, z.B. durch eine kompakte Bauweise, erhöht die Luft- und Oberflächentemperaturen im Sommer. Der Effekt der städtischen Überwärmung steigert gesundheitliche Probleme und erhöht die Mortalitätsrate (Kuttler 2011: 10).

### ***Steigender Meeresspiegel***

Der klimawandelbedingt steigende Meeresspiegel gefährdet Städte und Stadtregionen in Küstengebieten. Die direkten Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs umfassen das allgemeine Ansteigen der Wasserstände, den Küstenabtrag, die zunehmende Wasserversalzung, Überflutungen, eine erschwerte Entwässerung und im Zusammenhang mit Extremereignissen zunehmende Schäden durch Sturmfluten (Hunt/Watkiss 2007: 20).

Das resultierende steigende Überflutungsrisiko bedroht Gebäude sowie die Funktionalität von Infrastrukturen und Grünflächen (Gill 2004: 58).

Die aufgezeigten Folgen des Klimawandels betreffen Städte und Regionen aufgrund der hohen Konzentration von Gebäuden, Infrastrukturen und Einwohnern in einem besonderen Maße.

### 3 Bewertungskriterien für an den Klimawandel angepasste Siedlungsstrukturmodelle

Das Ziel der zu entwickelnden Bewertungskriterien ist es, die bestehenden Siedlungsstrukturmodelle im Hinblick auf ihre Eignung für die Anpassung von Stadtregionen an die Folgen des Klimawandels zu analysieren. Um diese Fähigkeit bewerten zu können, werden aus dem Konzept der Resilienz Kriterien entwickelt, die einen gegenüber äußeren Störungen, wie dem Klimawandel, toleranten Zustand beschreiben. Sie bieten Orientierung für klimaangepasste Siedlungen.

Die Gefährdung eines Systems, Raumes oder Objektes durch äußere Störungen hängt entscheidend von der Fähigkeit ab, unter dem Einfluss von extremen Schocks und Störungen zentrale Funktionen eines Systems aufrechtzuerhalten. Dieser als Resilienz bezeichnete Zustand lässt sich einerseits mit Widerstandsfähigkeit bzw. Robustheit und andererseits mit Anpassungsfähigkeit umschreiben. Sie kann dazu genutzt werden, die Kapazität eines Raumes abzubilden, Störungen und Schocks, z. B. Naturgefahren, zu absorbieren. Ein weiterführendes Begriffsverständnis von Resilienz umfasst auch soziale Aspekte, d. h. die Fähigkeit zu lernen und sich zu reorganisieren. In diesem Fall beschreibt Resilienz die Eigenschaft eines Systems, sich an veränderte Bedingungen anzupassen, um so die Stabilität und die Funktion unter Schocks und Störungen aufrechtzuerhalten bzw. aufgrund seiner Bewältigungskapazität schnell in seinen Ursprungszustand zurückzukehren (Birkmann 2008: 10; Brooks 2003: 11).

Der Klimawandel verändert die Häufigkeit, Andauer und Stärke von Extremwetterereignissen. Dies kann dazu führen, dass sich bestehende Risiken verschärfen oder verändern. Die Resilienz eines Raumes zeigt dabei an, wie er bei Störungen und Schocks seine wesentlichen Funktionen aufrechterhalten, wiederherstellen bzw. nach seiner Schädigung wieder in seinen Ursprungszustand zurückkehren kann. Neben den Extremwetterereignissen verändern sich infolge des Klimawandels Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse auch schleichend. Hierfür bietet das Resilienzkonzept keine Bewertungsansätze.

Aufbauend auf unterschiedlichen Ansätzen zur Bewertung resilienter Städte (Godschalk 2003; Greiving/Fleischhauer/Dosch 2009; Beatley 2009) unterscheidet der Bewertungsansatz für klimaangepasste Leitbilder und Konzepte einerseits zwischen der gesamtstädtischen/stadtregionalen Maßstabebene und der Quartiersebene. Auch differenziert er zwischen den unterschiedlichen Bestandteilen von Siedlungen, d. h. Freiraum, Bebauung und Infrastruktur (vgl. Tab. 1). Auf der gesamtstädtischen bzw. regionalen Ebene bezieht sich das Merkmal *Exposition* auf alle drei Bestandteile von Siedlungen. Exposition zielt sowohl auf das Minimieren der Siedlungsflächenexpansion als auch auf das Meiden von gefährdeten Bereichen. Um mögliche Risiken zu vermeiden, sollten von räumlich spezifischen Extremereignissen, wie z. B. Sturmfluten oder Hochwasser, gefährdete Bereiche von Bebauung und Infrastrukturen freigehalten werden. Darüber hinaus kommt großräumigen Freiflächenverbänden in Form von Kaltluftschneisen eine hohe Bedeutung für das Mindern der städtischen Überhitzung zu.

Ein weiteres Bewertungskriterium ist *Redundanz*. Sie zielt auf das Weiterbestehen eines Systems bei Ausfall einer Komponente durch Verknüpfen sich ergänzender Komponenten und Vermeiden von Monostrukturen. Auf der gesamtstädtischen/regionalen Ebene kennzeichnen dezentral angeordnete Siedlungsflächen und Infrastrukturen redundante Siedlungsstrukturen. Im Bereich der Infrastrukturen bezieht Redundanz neben der großräumigen Anordnung in Verbindung mit den Siedlungsflächen auch „parallele und funktionsäquivalente Strukturen“ (Birkmann/Fleischhauer 2009: 122) mit ein, um die negativen Folgen von Infrastrukturausfällen zu verringern. Einzelne oder mehrere Quartiere, die weitestgehend alle lebensnotwendigen Funktionen abdecken, bilden somit die Grundbestandteile einer resilienten stadtreionalen Siedlungsstruktur.

Auch auf der Ebene des Quartiers sollten von Extremereignissen gefährdete Bereiche von Bebauung und Infrastruktur möglichst freigehalten werden, um die Exposition zu verringern. Zusätzlich zu den großräumig zu beachtenden Gefahren, die von Sturmfluten und Hochwassern ausgehen, sind auf der Quartiersebene Extremereignisse mit kleinräumig differenzierten Auswirkungen, wie Überschwemmungen durch Starkregenereignisse, zu berücksichtigen. Das Mischen der unterschiedlichen Nutzungen innerhalb der Siedlungsflächen (*Redundanz*) ermöglicht alternative Bedienformen bei Ausfall einzelner Komponenten und fördert durch kompakte Strukturen eine Reduktion der Siedlungsflächenexpansion. Sind verbindende Infrastrukturen in gefährdeten Bereichen nicht vermeidbar, sollten sie robust gegenüber den Folgen von Extremereignissen ausgelegt sein (*Stärke*). In bestehenden, von Extremereignissen betroffenen Siedlungsbereichen sind auch robuste bauliche Strukturen vorstellbar. *Diversität* zielt auf das kleinräumige Mischen von Siedlungs- und Grünflächen, um die Effekte der städtischen Wärmeinsel zu verringern, die Versiegelung zu begrenzen und nahräumlich Erholungsflächen für die Bevölkerung zu schaffen.

Tab. 1: Bewertungskriterien für resiliente Siedlungsstrukturmodelle

	FREIRAUM	SIEDLUNG	INFRASTRUKTUR
GESAMTSTADT/ REGION	<b>Exposition</b>		
	Freiflächen in gefährdeten Bereichen   Freihalten von Kaltluftschneisen	Meiden gefährdeter Bereiche   Minimieren der Siedlungsexpansion	Meiden gefährdeter Bereiche
	<b>Redundanz</b>		
		dezentralisierte Strukturen	dezentralisierte Strukturen   parallele/ funktionsäquivalente Strukturen
QUARTIERSEBENE	<b>Exposition</b>		
	Freiflächen in gefährdeten Bereichen	Meiden gefährdeter Bereiche   Kompaktheit	Meiden gefährdeter Bereiche
	<b>Redundanz</b>		
		Nutzungsmischung	Nutzungsmischung
	<b>Diversität</b>		
kleinräumiges Mischen von bebauten und unbebauten Bereichen	kleinräumiges Mischen von bebauten und unbebauten Bereichen		
<b>Stärke</b>			
		robuste lineare Infrastrukturen in gefährdeten Bereichen	

## 4 Typisierung von siedlungsstrukturellen Leitbildern und Konzepten

Leitbilder dienen der Beeinflussung der räumlichen Entwicklung (Domhardt/Benzel/Kiwitt et al. 2011: 203). Dabei ist der Begriff des Leitbildes weder für die Raumordnung noch für die Stadtplanung einheitlich gesetzlich geregelt und wird synonym auch als Instrument zur Charakterisierung eines anzustrebenden Zustandes eines Planungsraumes verwendet. Leitbilder basieren auf gesellschaftlichen Oberzielen und spiegeln die Ausprägungen und die Gewichtung der Oberziele in einem bestimmten Zeitraum wider (Scholles/Putschky 2008: 288). Dehne (2005: 608) charakterisiert Leitbilder der räumlichen Entwicklung als „eine anschauliche, übergeordnete Zielvorstellung von einem Raum, die von der Mehrheit der angesprochenen Menschen und Institutionen mitgetragen werden soll, das raumbedeutsame Handlungen Einzelner leiten und so die räumliche Entwicklung lenken soll“. Siedlungsstrukturelle Leitbilder und Konzepte beschreiben somit konkrete Zielvorstellungen für zukünftige städtische Strukturen. Sie dienen damit der gezielten räumlichen Beeinflussung der Siedlungs- und Freiraumentwicklung durch das Fixieren einer angestrebten Raumstruktur (Domhardt/Benzel/Kiwitt et al. 2011: 203). In der räumlichen Entwicklung lenken und steuern Leitbilder somit, indem sie orientieren, koordinieren und aktivieren (Dehne 2005: 610). In diesem Beitrag werden sowohl Leitbilder und Konzepte sowie deskriptive Modelle der Siedlungsentwicklung analysiert, sodass die Begriffe im Weiteren synonym verwendet werden.

Aufgrund der Vielzahl von siedlungsstrukturellen Leitbildern und Konzepten wird zunächst eine Systematisierung entwickelt, die auf Arbeiten von Albers (1974a, 1974b), Lynch (1961) und Frey (1999) sowie Siedentop/Kausch/Guth et al. (2005) aufbaut. Ausgehend von der großräumigen Anordnung von Bauflächen arbeitet Albers (1974b: 12) die drei Grundelemente Punkt, Band und Fläche heraus. Punktförmige oder konzentrische Modelle begrenzen das Größenwachstum von Städten durch dauerhaftes Sichern von Grüngürteln, um vor allem die Erreichbarkeit von Freiflächen sicherzustellen. Bandförmige Modelle orientieren Bauflächen entlang von linienförmigen Infrastrukturen. Die flächenhafte Besiedlung geht von der unrealistischen Grundannahme der gleichmäßigen Verfügbarkeit von Infrastruktur und Produktionsmöglichkeiten im Raum aus, sodass der Konzentrationsgrad der Bauflächen in der Reinform der homogenen Flächensiedlung unter demjenigen der anderen Modelle liegt (Albers 1974a: 80).

Lynch (1961: 82 ff.) unterscheidet mit Kernstadt, Galaxialschema, Ringschema, Sternschema und Streubesiedlung fünf idealtypische Strukturen, die sich teilweise auf die geometrischen Grundelemente von Albers reduzieren lassen. Mit dem polyzentrischen Netz verknüpft er die fünf idealtypischen Strukturen. Das Galaxialschema ist eine Mischform zwischen dem punktförmigen Modell und der flächenhaften Besiedlung. Zentrales Merkmal des Modells sind mehrere voneinander durch die freie Landschaft getrennte Einheiten mit eigenen verdichteten Zentren, wobei kein dominierendes Zentrum ausgebildet wird. Mit dem Sternschema verknüpft Lynch punkt- und bandförmige Ansätze. An ein verdichtetes Zentrum schließen sich an einem radialen Erschließungssystem ausgerichtete bandförmige Siedlungsachsen an. Getrennt werden sie durch Grünkeile, die vom Zentrum strahlenförmig wegführen. Frey (1999: 49 f.) modifiziert die idealtypischen Formen Lynchs um das Satellitenstadtmodell. Es sieht ein dominierendes Zentrum in Form der Kernstadt vor, um die sich in einiger Entfernung von ihr durch Grüngürtel getrennte Satelliten befinden.

Die Systematisierung planerischer Leitbilder durch Siedentop/Kausch/Guth et al. (2005: 32 ff.) geht von den beiden Polen „kompakte Stadt“ und „Dezentralisierung“ aus. Kennzeichnende Merkmale der Leitbilder des Typs „kompakte Stadt“ sind die städtebau-

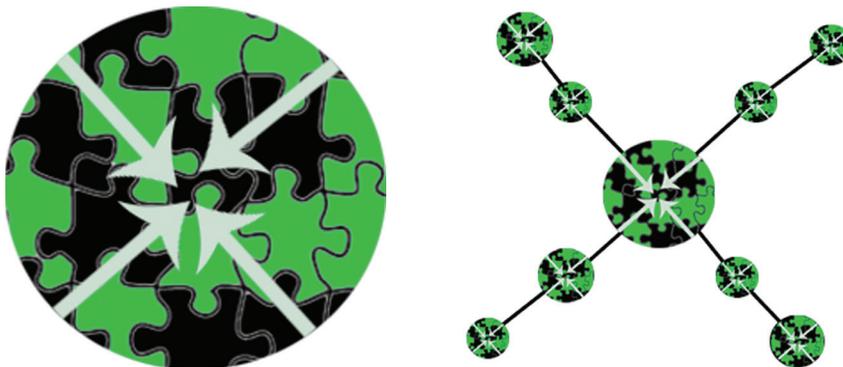
lichen Merkmale Dichte und Nutzungsmischung. Leitbilder des Typs „Dezentralisierung“ akzeptieren die gegenwärtige flächenhafte Verstädterung als einen bestehenden Trend der Siedlungsentwicklung und formulieren vor diesem Hintergrund angepasste Entwicklungskonzepte. Im Gegensatz zur kompakten Stadt verteilen sich Bevölkerung, ökonomische Funktionen und Einrichtungen im stadtreionalen Maßstab „über ein komplexes Netzwerk von Zentren und Subzentren“ (Siedentop/Kausch/Guth et al. 2005: 51). Damit weisen Leitbilder des Typs „Dezentralisierung“ Parallelen zum Modell des polyzentrischen Netzes von Lynch auf. Leitbilder vom Typ „Dezentrale Konzentration“ verknüpfen die Merkmale der kompakten Stadt mit denen der Dezentralisierung und bilden damit einen Kompromiss zwischen städtisch orientierter Verdichtung und marktgesteuerter Dezentralisierung. Sie entsprechen damit weitgehend dem Satellitenstadtmodell von Lynch.

Abgeleitet von den beschriebenen Systematisierungsansätzen werden im Folgenden basierend auf den unterschiedlichen morphologischen Zielvorstellungen in der aktuellen Diskussion um siedlungsstrukturelle Leitbilder die vier Typen Punktförmige und Punkt-axiale Modelle, Dezentrale Konzentration und Dezentralisierung unterschieden.

### ***Punktförmige Modelle***

Punktförmige Modelle (vgl. Abb. 1) verfolgen aufgrund ihres gesamtstädtischen Bezugs einen kleinräumigen Ansatz und thematisieren mit ihrem monofunktionellen Ansatz die regionale Einbindung kaum. In ihrer Reinform verfügen sie über eine hochverdichtete, kompakte Siedlungsfläche, die aufgrund ihrer geringen flächenmäßigen Ausdehnung den nahräumlichen Zugang zur freien Landschaft ermöglicht. Die Prinzipien Nutzungsmischung und Kompaktheit stehen im Vordergrund, um eine flächen- und verkehrssparende Siedlungsentwicklung zu fördern. Ein weiteres wichtiges Thema ist die Nachverdichtung (Fürst/Himmelbach/Potz 1999: 58). Diskutiert werden Punktförmige Modelle mit der „Kompakten und der Perforierten Stadt“ sowie dem „New Urbanism“ sowohl in Europa als auch in den USA.

Abb. 1: Schematische Darstellung der Merkmale Punktförmiger Modelle und Punkt-axialer Modelle



### ***Punkt-axiale Modelle***

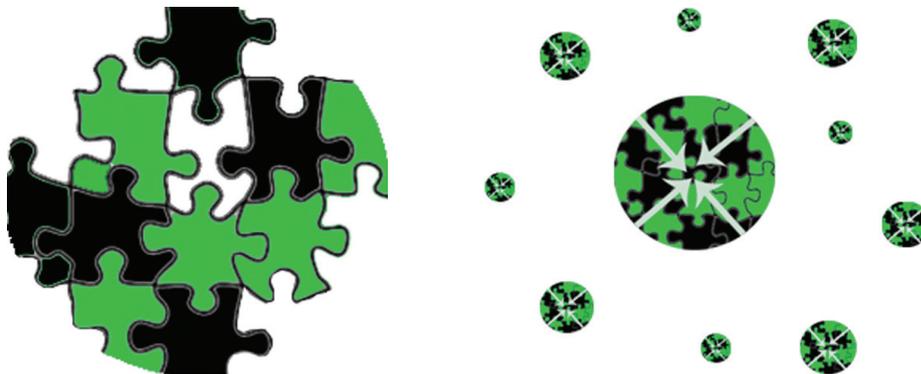
Punkt-axiale Modelle (vgl. Abb. 1) bauen auf dominierenden Zentren auf, von denen entlang von Verkehrsachsen lineare, verdichtete Siedlungsbänder mit weiteren Zentren ausgehen (Fürst/Himmelbach/Potz 1999: 26 ff.). Die zwischen den Entwicklungsbereichen liegenden Freiflächen sind nicht für eine Bebauung vorgesehen. Das Modell hat damit einen stadtreionalen Ansatz. Die wichtigsten Grundprinzipien für die Ausgestaltung der bebauten Bereiche sind Nutzungsmischung und Kompaktheit. In die stadtregi-

onale Siedlungs- und Freiraumplanung flossen Punkt-axiale Modelle beispielsweise mit dem in den 1920er Jahren entwickelten Federplan in Hamburg (Bose 1995: 126) und dem Kopenhagener Fingerplan ein (Hall/Ward 1998: 91).

### ***Dezentrale Konzentration***

Die Wurzeln des Modells der Dezentralen Konzentration (vgl. Abb. 2) liegen in der Gartenstadt von Howard, die zur Entlastung des Zentrums von Agglomerationen neu angelegte und durch Grünflächen getrennte Entlastungsstandorte vorsah (Frey 1999: 49 f.). Das Modell der Dezentralen Konzentration verfolgt damit einen überregionalen Ansatz, da es einen deutlich größeren Raum als die Kernstadt mit ihrem direkt angrenzenden Verflechtungsbereich miteinbezieht. Beispiele für die Integration in Planungen sind das deutsche Modell der Dezentralen Konzentration (Aring/Marliani/Stöbe et al. 1996: 1 ff.) und das britische Modell der Sustainable Social City of Tomorrow (Hall/Ward 1998: 151 ff.).

Abb. 2: Schematische Darstellung der Merkmale von Modellen der Dezentralen Konzentration und Modellen der Dezentralisierung



### ***Dezentralisierung***

Das Modell der Dezentralisierung entstand vor dem Hintergrund der zunehmenden Zersiedlung. Es beschreibt einen flächenhaften zerrissenen Siedlungskörper ohne dominierendes Zentrum. Das Modell verfolgt das Prinzip der Entmischung von Funktionen. Bekannte Beispiele sind die Zwischenstadt (Sieverts 1999) und die Netzstadt (Oswald/Baccini 1999), welche die bestehenden stadtreionalen Siedlungsstrukturen analysieren und konzeptionelle Ideen für den Umgang mit den neuen Raumtypen entwickeln.

## **5 Bewertung der siedlungsstrukturellen Leitbilder und Konzepte im Hinblick auf Klimaanpassung**

Im Hinblick auf das Erfüllen der in Kapitel 3 herausgearbeiteten Bewertungskriterien klimaangepasster Siedlungen ähneln sich die unterschiedlichen Modelle. Fast alle – mit Ausnahme der Dezentralisierung – erfüllen auf der gesamtstädtischen bzw. regionalen Ebene die Anforderungen des Kriteriums Exposition bzw. widersprechen diesem nicht. Das Punkt-axiale Modell sieht zwischen den Siedlungsachsen Grünkeile und -korridore vor und ermöglicht damit Kaltluftschneisen. Bei Modellen vom Typ Dezentrale Konzentration dient ein Freiraumverbundsystem der Begrenzung von Siedlungsexpansion.

Die punktförmigen Modelle verfolgen das Minimieren der Siedlungsexpansion ebenfalls. Zur Freihaltung von Kaltluftschneisen machen sie aufgrund des kleinräumigen Fokus keine Aussagen. Das Modell der Dezentralisierung verfolgt weder das Freihalten von Kaltluftschneisen noch das Minimieren der Siedlungsexpansion. Dem letzteren Kriterium widerspricht es. Keines der Modelltypen berücksichtigt das Meiden gefährdeter Bereiche und das Anlegen von Freiflächen in diesen, schließt diese Anforderung der Exposition allerdings auch nicht explizit aus.

Alle Modelle befürworten dezentrale Strukturen als Bestandteil von Redundanz oder schließen sie nicht explizit aus. Die Ausgestaltung differiert zwischen den Modellen. Sowohl die punktförmigen Modelle als auch die der Dezentralen Konzentration setzen auf ein polyzentrisches Städtesystem mit gleichwertigen Kernen. Das Punkt-axiale Modell beinhaltet einen ähnlichen Ansatz, jedoch dominiert ein starkes Zentrum die stadtreionale Siedlungsstruktur. Im Gegensatz zum Punkt-axialen Modell propagiert die Zwischenstadt als ein Dezentralisierungsmodell monofunktionale, dezentrale Strukturen. Ein weiterer Faktor der Redundanz ist das Anlegen paralleler funktionsäquivalenter Infrastrukturen, wie die Entwicklung von Siedlungskernen entlang von gebündelten Infrastruktureinrichtungen. Hierzu macht die Mehrzahl der Modelle keine Aussagen. Die Modelle vom Typ Dezentralisierung unterscheiden sich in diesem Punkt. Tabelle 2 fasst die Bewertung der Siedlungsstrukturmodelle zusammen.

Tab. 2: Bewertung der unterschiedlichen Siedlungsstrukturmodelle auf der gesamtstädtischen bzw. regionalen Ebene im Hinblick auf Klimaanpassung

GESAMTSTADT/REGION	Dezentralisierung			
	Dezentrale Konzentration			
	Punkt-axiale Modelle			
	Punktförmige Modelle			
<b>Exposition</b>				
Freiflächen in gefährdeten Bereichen	○	○	○	○
Freihalten von Kaltluftschneisen	○	●	●	○
Meiden gefährdeter Siedlungsbereiche	○	○	○	○
Minimieren der Siedlungsexpansion	●	●	●	⊗
Meiden gefährdeter Infrastrukturbereiche	○	○	○	○
<b>Redundanz</b>				
Dezentrale Siedlungsstrukturen	○ ●	●	●	●
Dezentrale Infrastrukturen	● ○	●	●	●
Parallele/ funktionsäquivalente Infrastrukturen	○	○	○	⊗

● - angestrebt ○ - widerspricht nicht ⊗ - nicht angestrebt

Im Hinblick auf die Ausgestaltung von Siedlungsstrukturen auf der Quartiersebene greifen die Modelle der Dezentralen Konzentration und die Punkt-axialen Modelle auf die Punktförmigen Modelle zurück. Somit unterscheiden sich die drei Modelltypen nicht im Hinblick auf ihre Eignung für die Klimaanpassung. Das bedeutet, dass sie sowohl Nut-

■ Siedlungsstrukturelle Leitbilder und Konzepte – an den Klimawandel angepasst?

zungsmischung als auch kompakte städtebauliche Strukturen hervorheben. Auch das kleinräumige Mischen von bebauten und unbebauten Bereichen streben die in ihren kleinräumigen Aussagen auf den punktförmigen Modellen basierenden Modelle an. Die Dezentralisierungsmodelle erfüllen die genannten Kriterien partiell. Die Zwischenstadt beschreibt ein Konstrukt aus dezentralen, eher monofunktionalen Punkten, die in der Summe ein nutzungsgemischtes Gefüge ergeben. Dagegen widersprechen andere Modelle vom Typ Dezentralisierung aufgrund ihrer monostrukturellen Raumstruktur dem Kriterium Nutzungsmischung. Kompakte städtebauliche Strukturen streben sie nicht an. Aufgrund der propagierten geringen baulichen Dichte erfüllen sie wie auch die anderen drei Modelle das Kriterium Diversität. Keiner der vier Modelltypen greift die Aspekte „Meiden von gefährdeten Bereichen“ für Bebauung und Infrastrukturen sowie „Freiflächen“ für die entsprechenden Bereiche auf. Damit berücksichtigen sie drei der vier Kriterien zur Exposition nicht, widersprechen ihnen aber auch nicht. Auch machen sie keine Aussagen zum Kriterium Stärke, d. h. zu robusten linearen Infrastrukturen in gefährdeten Bereichen (vgl. Tab. 3).

Tab. 3: Bewertung der unterschiedlichen Siedlungsstrukturmodelle auf der Quartiers-ebene im Hinblick auf Klimaanpassung

QUARTIER	Dezentralisierung			
	Dezentrale Konzentration			
	Punkt-axiale Modelle			
	Punktförmige Modelle			
<b>Exposition</b>				
Freiflächen in gefährdeten Bereichen	○	○	○	○
Meiden gefährdeter Siedlungsbereiche	○	○	○	○
Kompaktheit	●	●	●	⊗
Meiden gefährdeter Infrastrukturbereiche	○	○	○	○
<b>Redundanz</b>				
Nutzungsmischung	●	●	●	●⊗
<b>Diversität</b>				
Kleinräumiges Mischen von bebauten und unbebauten Bereichen	●	●	●	●
<b>Stärke</b>				
Robuste lineare Infrastrukturen in gefährdeten Bereichen	○	○	○	○

● - angestrebt ○ - widerspricht nicht ⊗ - nicht angestrebt

Aufgrund ihres Entstehungskontextes gehen die siedlungsstrukturellen Leitbilder und Konzepte somit nicht auf die neuen, durch den Klimawandel bedingten Anforderungen ein. Sie greifen jedoch größtenteils einige der Kriterien bereits implizit auf. Dazu zählen das Minimieren der Siedlungsexpansion, dezentrale Siedlungs- und Infrastrukturen, Nutzungsmischung sowie kleinräumiges Mischen von bebauten und unbebauten Bereichen. Zu anderen Kriterien, wie zum Freihalten von gefährdeten Bereichen von Bebauung und Infrastrukturen sowie zum robusten Ausgestalten von Infrastrukturen in gefährdeten Be-

reichen, machen sie keine Aussagen. Den Kriterien Minimieren der Siedlungsexpansion sowie parallele bzw. funktionsäquivalente Infrastrukturen widersprechen insbesondere die Modelle vom Typ Dezentralisierung.

Der Vergleich verdeutlicht, dass die Punkt-axialen Modelle und diejenigen der Dezentralen Konzentration, die auf das Vermeiden eines übermäßigen Wachstums von zusammenhängenden Siedlungsbereichen abzielen, die meisten Ansatzpunkte für die Entwicklung klimaangepasster Stadtregionen aufweisen. Sie können als Grundlage für eine Weiterentwicklung dienen. Auch die großräumige Gliederung stadtreionaler Siedlungsstrukturen durch Freiräume, wie sie die Punkt-axialen Modelle vorsehen, ist ein weiterer Ansatzpunkt.

## 6 Zusammenfassung und Empfehlungen für klimaangepasste Siedlungsstrukturmodelle

Um Orientierung zu bieten, sollten die siedlungsstrukturellen Leitbilder und Konzepte im Kontext einer klimaangepassten Siedlungs- und Freiraumentwicklung inhaltlich ergänzt werden. Dabei sollten die weiterzuentwickelnden siedlungsstrukturellen Leitbilder und Konzepte zwischen unterschiedlichen Gefährdungen differenzieren, weil die Folgen des Klimawandels räumlich nicht ubiquitär auftreten. Vielmehr unterscheiden sich Stadtregionen im Hinblick auf ihre Betroffenheit von den Folgen des Klimawandels. In einem ersten Schritt wären daher die Stadtregionen hinsichtlich ihrer unterschiedlichen Gefährdung durch die Auswirkungen des Klimawandels zu typisieren, z. B. als „Stadtregionen mit hoher Überschwemmungsgefährdung“. Darauf aufbauend können für unterschiedliche Gefährdungstypen Merkmale klimaangepasster Stadtregionen herausgearbeitet werden. Zu prüfen wäre, inwieweit eine solche Typisierung auch unterschiedliche sozio-ökonomische Rahmenbedingungen für die Siedlungs- und Freiraumentwicklung von Stadtregionen einschließen kann.

Freiflächen können viele Auswirkungen des Klimawandels abschwächen. Daher sollten die weiterzuentwickelnden siedlungsstrukturellen Leitbilder und Konzepte die Bedeutung von großräumigen, verbindenden Grünstrukturen stärker herausarbeiten. Das Kriterium Exposition ist ein weiterer Ansatzpunkt für die Weiterentwicklung der siedlungsstrukturellen Leitbilder und Konzepte, um für die bestehenden Risiken in von Extremereignissen gefährdeten Bereichen zu sensibilisieren. Beispielhaft könnten die Modelle in überschwemmungs- bzw. sturmflutgefährdeten Bereichen entlang der Flüsse und Küsten das Freihalten von Siedlungen und Infrastrukturen thematisieren. Ein weiteres Thema für die Weiterentwicklung der Modelle ist der Umgang mit den potenziellen Gefahren hinter den Schutzeinrichtungen, z. B. Hochwasserdeichen, die nur bis zu einer gewissen Stärke der Ereignisse Schutz bieten. Diese Überlegungen müssen auch Antworten auf die Frage nach dem Umgang mit bestehenden Siedlungsstrukturen finden. Unter Rückgriff auf die Diskussion um den vorbeugenden Hochwasserschutz könnten die weiterentwickelten Modelle den Ausschluss von neuen Siedlungsflächen und Bauvorsorgemaßnahmen thematisieren.

Neben Aussagen zur Lage und Ausgestaltung neuer Siedlungsbereiche ist eine klimaangepasste Entwicklung des Bestandes ein wichtiges Thema für klimaangepasste siedlungsstrukturelle Leitbilder und Konzepte. Hier bestehen zwei Strategien für den Umgang mit den Gefährdungen. Einerseits ist der gezielte Rückbau von Siedlungsbereichen eine Chance, gefährdete Bereiche gezielt freizuhalten. Insbesondere für schrumpfende Stadtregionen ist ein solcher Ansatz geeignet und könnte auf den Zielen der Perforierten Stadt aufbauen. Neben dem Rückbau können gegenüber den Auswirkungen des Klima-

wandels widerstandsfähige bauliche Strukturen einen Beitrag zu klimaangepassten Siedlungsstrukturen leisten. Aufgrund des bestehenden Entwicklungsdrucks in wachsenden Stadtregionen sollten die Modelle hier einen solchen Ansatz aufgreifen.

Infrastrukturellen Aspekten sollten klimaangepasste siedlungsstrukturelle Leitbilder und Konzepte eine höhere Bedeutung beimessen. Ein möglicher Ansatz besteht darin, den Aspekt von großräumig parallelen bzw. funktionsäquivalenten Anlagen, die den Ausfall einer Komponente infolge von Extremereignissen kompensieren können, zu integrieren. Kritische Infrastrukturen, deren Ausfall oder Beeinträchtigung das Gemeinwesen aufgrund ihrer wichtigen Bedeutung nachhaltig stören würde (BMI 2008: 9), sollten nicht in Bereichen geplant werden, die durch Extremereignisse gefährdet sind. Ist dies wie bei verbindenden linearen Infrastrukturen nicht möglich, sollten sie widerstandsfähig ausgeführt werden.

Auf der Quartiersebene sollte dem kleinräumigen Mischen von Freiflächen, Bauflächen und Infrastrukturen eine höhere Bedeutung beigemessen werden. Dazu sollten Lösungsansätze entwickelt werden, die Grünflächen besser in kompakte, nutzungsgemischte Strukturen integrieren. Die mit dem Modell der Kompakten Stadt verfolgte Nutzungsmischung bietet Ansätze zur kleinräumigen Verknüpfung von Bau- und Freiflächen sowie Infrastrukturen.

## Literatur

- Albers, G. (1974a): Grundsätze und Modellvorstellungen für die strukturelle Ordnung des Verdichtungsraumes. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Zur Ordnung der Siedlungsstruktur. Hannover, 69-90. = Forschungs- und Sitzungsberichte der ARL, Band 85.
- Albers, G. (1974b): Modellvorstellungen zur Siedlungsstruktur in ihrer geschichtlichen Entwicklung. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Zur Ordnung der Siedlungsstruktur. Hannover, 1-34. = Forschungs- und Sitzungsberichte der ARL, Band 85.
- Aring, J.; Marliani, M.; Stöbe, D.; Strack, K.; Pfeiffer, U. (1996): Dezentrale Konzentration – Neue Perspektiven der Siedlungsentwicklung in den Stadtregionen? Ansätze für die Bewältigung neuer siedlungsstruktureller Problemstellungen in den großen Stadtregionen des Bundesgebietes. Bonn. = Schriftenreihe "Forschung" des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Band 497.
- Beatley, T. (2009): Planning for coastal resilience: Best practices for calamitous times. Washington, DC.
- Birkmann, J. (2008): Globaler Umweltwandel, Naturgefahren, Vulnerabilität und Katastrophenresilienz: Notwendigkeit der Perspektivenerweiterung in der Raumplanung. In: Raumforschung und Raumordnung 66, 1, 5-22.
- Birkmann, J.; Fleischhauer, M. (2009): Anpassungsstrategien der Raumentwicklung an den Klimawandel: „Climate Proofing“ – Konturen eines neuen Instruments. In: Raumforschung und Raumordnung 67, 2, 114-127.
- BMI (Bundesministerium des Innern) (2008): Schutz kritischer Infrastrukturen – Risiko- und Krisenmanagement. Leitfaden für Unternehmen und Behörden. Berlin.
- Bose, M. (1995): Wirkungsanalyse eines stadtreionalen Siedlungsstrukturkonzeptes und Ansätze für eine Neuorientierung: Das Entwicklungsmodell für Hamburg und sein Umland. Hamburg. = Harburger Berichte zur Stadtplanung, Band 4.
- Brooks, N. (2003): Vulnerability, risk and adaptation: A conceptual framework. Norwich. = Tyndall Centre Working Paper, Nr. 38.
- Dehne, P. (2005): Leitbilder in der räumlichen Entwicklung. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Handwörterbuch der Raumordnung. Hannover, 608-614.

- Domhardt, H.-J.; Benzel, L.; Kiwitt, T.; Proske, M.; Scheck, C.; Weick, T. (2011): Konzepte und Inhalte der Raumordnung. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Grundriss der Raumordnung und Raumentwicklung. Hannover, 203-278.
- Frey, H. (1999): Designing the city towards a more sustainable urban form. London.
- Fürst, F.; Himmelbach, U.; Potz, P. (1999): Leitbilder der räumlichen Stadtentwicklung im 20. Jahrhundert – Wege zur Nachhaltigkeit? Dortmund. = Berichte aus dem Institut für Raumplanung, Band 41.
- Gill, S. (2004): Literature review: Impacts of climate change on urban environments: draft copy. Manchester. Online unter: [http://www.sed.manchester.ac.uk/research/cure/downloads/asccue\\_litreview.pdf](http://www.sed.manchester.ac.uk/research/cure/downloads/asccue_litreview.pdf) (letzter Zugriff am 19.01.2012).
- Godschalk, D.R. (2003): Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities. In: Natural Hazards Review 4, 3, 136-143.
- Greiving, S.; Fleischhauer, M.; Dosch, F. (2009): Klimawandelgerechte Stadtentwicklung: Rolle der bestehenden städtebaulichen Leitbilder und Instrumente. Bonn. = BBSR-Online-Publikation 24/09.
- Hall, P.; Ward, C.; (1998): Sociable cities: the legacy of Ebenezer Howard. Chichester.
- Hunt, A.; Watkiss, P. (2007): Literature review on climate change impacts on urban city centres: initial findings. Paris. Online unter: <http://www.oecd.org/dataoecd/52/50/39760257.pdf> (letzter Zugriff am 19.01.2012).
- Kuttler, W. (2011): Klimawandel im urbanen Bereich. Teil 1, Wirkungen. In: Environmental Sciences Europe 23, 11, 1-12.
- Lynch, K. (1961): The pattern of a metropolis. In: Daedalus: Journal of the American Academy of Arts and Sciences 90, 1, 79-98.
- Oswald, F.; Baccini, P. (1999): Stadtgestaltung: Architektur und Metabolismus: Entwerfen und Bewerten in der Netzstadt. In: disP 139, 4, 30-38.
- Scholles, F.; Putschky, M. (2008): Oberziele, Leitbilder, Leitlinien. In: Fürst, D.; Scholles, F. (Hrsg.): Handbuch Theorien und Methoden der Raum- und Umweltplanung. Dortmund, 285-296.
- Siedentop, S.; Kausch, S.; Guth, D.; Stein, A.; Wolf, U.; Lanzendorf, M.; Harbich, R. (2005): Mobilität im suburbanen Raum. Neue verkehrliche und raumordnerische Implikationen des räumlichen Strukturwandels. Dresden, Berlin/Erkner, Leipzig.
- Sieverts, T. (1999): Zwischenstadt: Zwischen Ort und Welt, Raum und Zeit, Stadt und Land. Braunschweig.
- Spiekermann, K. (1999): Leitbilder der räumlichen Stadtentwicklung in der kommunalen Planungspraxis. Dortmund. = Berichte aus dem Institut für Raumplanung, Band 42.
- Steinrücke, M.; Snowdon, A. (2010): Handbuch Stadtklima: Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel. Essen.
- Stock, M.; Kropp, J.; Walkenhorst, O. (2009): Risiken, Vulnerabilität und Anpassungserfordernisse für klimaverletzliche Regionen. Raumforschung und Raumordnung 67, 2, 97-113.

## Autoren

**Lisa Kunert** (\*1981) studierte an der TU Dortmund und machte im Jahre 2009 ihren Abschluss als Dipl.-Ing. Raumplanung. Seitdem arbeitet sie bei der HafenCity Universität Hamburg im Fachgebiet Stadtplanung und Regionalentwicklung als Wissenschaftliche Mitarbeiterin in den Forschungsprojekten KLIMZUG-Nord (BMBF) und BaltCICA (Interreg). Ihr Forschungsschwerpunkt liegt im Bereich Klimaanpassung von Städten und Regionen.

**Thomas Zimmermann** (\*1977) studierte Stadt- und Regionalplanung an der Technischen Universität Berlin. Er ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Stadtplanung und Regionalentwicklung der HafenCity Universität Hamburg im BMBF-Verbundprojekt KLIMZUG-Nord. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in Instrumenten einer nachhaltigen Siedlungs- und Raumentwicklung sowie im Bereich Klimawandel und Raumentwicklung. Er promovierte zum Thema „Wirkungsanalyse regionalplanerischer Steuerung am Beispiel des vorbeugenden Hochwasserschutzes“.