

## **Foresight-Prozess – Im Auftrag des BMBF**

# **Bericht**

## **Zukunftsfelder neuen Zuschnitts**

Auszug

Zukunftsfähige Lebensräume



## Zukunftsfähige Lebensräume

Die Lebensräume der Zukunft werden sich strukturell und organisatorisch verändern. Getrieben durch die Neuordnung von Lebensentwürfen und technologische Möglichkeiten verändern sich zeitliche und räumliche Muster von Wohnen und Leben. Zusammen mit den Anforderungen an eine nachhaltige Raumentwicklung erfordern diese Entwicklungen Innovationen und Adaption in verschiedenen Forschungsthemen.

Um auf anhaltende gesellschaftliche Trends langfristig reagieren zu können, ist es notwendig, siedlungsstrukturelle Konzepte dynamischer zu gestalten, um den sich ändernden Rahmenbedingungen besser gewachsen zu sein. Dazu gehört beispielsweise die Etablierung von flexiblen und klimagerechten Raum- und Siedlungsstrukturen. Diesen im Fluss befindlichen Anforderungen stehen die heutigen Siedlungs- und Infrastrukturen entgegen, die sich kurz- und mittelfristig nur mit hohem Kosten- und Ressourcenaufwand verändern lassen. Daher müssen auf der technischen Ebene sämtliche Infrastrukturen von Energie über Verkehr und Wasser bis hin zu Information und Kommunikation flexibler werden und einen künftigen Umbau bzw. Rückbau bei ihrer Implementierung mit berücksichtigen.

Eine nachhaltige Siedlungsentwicklung erfordert zudem andere Planungs- und Governance-Strukturen, die insbesondere auf ein integriertes Infrastrukturmanagement und eine stärkere Bedeutung von Lebenszyklen der bebauten Umwelt abzielen. Bei der Implementierung und Etablierung von nachhaltigen Siedlungs- und Dienstleistungskonzepten spielen Akteursstrukturen und neue Formen der Zusammenarbeit eine wichtige Rolle, nicht nur bei der technischen Infrastruktur, sondern auch bei sozialen Dienstleistungen.

Um in diesem Spannungsfeld agieren zu können, sind in Zukunft gut koordinierte Anstrengungen verschiedener Forschungsfelder notwendig. Es ergeben sich Potenziale für strukturelle und technische Innovationen, die heute noch gar nicht abzusehen sind. Zuvor wird jedoch ein grundlegendes Verständnis der Zusammenhänge benötigt. Nicht zu vernachlässigen ist auch die wichtige Rolle des Staates in der Entwicklung und im Aufbau neuer großer Infrastrukturen.

### 1.1 Das Zukunftsfeld

Einerseits sind Lebensräume weltweit einem ständigen strukturellen Wandel unterworfen. Andererseits stehen ihnen Siedlungs- und Infrastrukturen entgegen, die sich kurz- und mittelfristig nur mit hohem Kosten- und Ressourcen-



aufwand verändern lassen (vgl. u. a. Koziol/ Walter 2006; Siedentop et al. 2006, Schiller et al. 2009). Obwohl die aktive Gestaltung von hoher gesellschaftlicher und praktischer Relevanz ist, sind viele aktuelle Technologien und Forschungsansätze an den bisherigen Siedlungs- und Lebensformen ausgerichtet. Daher bedarf es einer Forschungsperspektive, die sich einerseits an dem Leitbild einer nachhaltigen Raumentwicklung orientiert und andererseits der Herausforderung einer größeren Flexibilität und Dynamik der Raumnutzung sowie der Infrastruktur Rechnung trägt. Erste Ansätze dafür gibt es bereits im Rahmen des Forschungsprogramms Stadtumbau Ost (vgl. Koziol et al. 2006) Darüber hinaus werden die Ausgestaltung und Gewährleistung von öffentlichen und privaten Dienstleistungen sowie Fragen des »Governance« von Lebensräumen künftig in den Fokus des Forschungsinteresses rücken (z.B. im Zusammenhang mit lokalen Nachhaltigkeitsstrategien).

Dies erfordert die interdisziplinäre Kooperation und Vernetzung quer über verschiedene Forschungs- und Technologiefelder wie Raumentwicklung, Mobilität, Materialien, Energie, Wasser, Informations- und Kommunikationstechnik, Produktionskonzepte, Biotechnologie, Architektur und Bauforschung.

Zentrale Aspekte des Forschungsfeldes sind:

- Strukturen und Konzepte zur Ermöglichung einer größeren **Dynamik** bei der Erweiterung und der Umnutzung oder Renaturierung menschlicher Lebensräume
- Technologien und Konzepte für größere **Flexibilität der Ver- und Entsorgungssysteme** (mit den Handlungsfeldern: Energie, Ver- und Entsorgung, Information und Kommunikation, Wasser, integrierte Verkehrs- und Logistiksysteme, zeitgenössische Architektur, Bauforschung)
- **»Governance«-Konzepte**<sup>1</sup> zur Ermöglichung eines nachhaltigen Siedlungsmanagements sowie Innovationen für zukunftsfähige Dienstleistungskonzepte im Wohn- und Lebensumfeld, durch Neudefinition der Rolle der räumlichen Planung und Neukonstellation der Akteure.

## 1.2 Ausgangssituation im Zukunftsfeld heute (2009)

Trotz zahlreicher raumordnerischer und stadtplanerischer Ansätze für eine kompakte, nachhaltige Stadt ist der Trend zur flächenverbrauchenden, zu den Rändern der urbanen Räume orientierten Siedlungsentwicklung (Außenent-

<sup>1</sup> »Governance« bezeichnet das Steuerungs- und Regelungssystem von Institutionen und Organisationen. Dazu gehört v. a. der Staat – in seiner Hierarchie in Bund, Länder und Gemeinden. Aber auch andere, private und öffentliche, Organisationen können in »Governance«-Konzepte involviert sein.



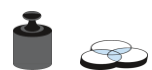
wicklung) ungebrochen, und das bei einer stagnierenden oder schrumpfenden Bevölkerungsentwicklung. Diese flächenhafte Ausbreitung der Siedlungsstruktur geht mit einer noch größeren Ausdehnung der Aktionsradien einher, die trotz aller Bemühungen zur kompakten Siedlungsentwicklung noch anhält (vgl. BBR 2005).

Die Raumforschung (Stadt- und Regionalforschung) befasst sich schon seit längerer Zeit mit nicht nachhaltigen räumlichen Entwicklungsprozessen wie Suburbanisierung und Zersiedlung und deren Wechselwirkungen mit der Entwicklung des Verkehrsaufkommens – ausgehend von Bevölkerungswachstum und Zuwanderung. Es gibt zahlreiche Modellprojekte und Forschungsprogramme, die zum Ziel haben, anwendungsorientierte, wissenschaftliche und praktische Erkenntnisse für die Entscheidungsträger in den Bereichen Raumordnung, Stadtplanung und Verkehr zu erarbeiten und zur Verfügung zu stellen.<sup>2</sup> Dabei geht es zunehmend auch um den Aspekt der Infrastruktur, der mit der räumlichen Entwicklung einhergeht und diese bedingt. Insbesondere aus staatlicher Sicht ist das von besonderer Bedeutung, da sich öffentliche Infrastruktur, die der Daseinsvorsorge dient – trotz der anhaltenden EU-weiten Tendenz zur Liberalisierung – oft in staatlichem Eigentum befindet bzw. vom Staat stark reguliert wird.

In letzter Zeit stehen allerdings die Auswirkungen von Megatrends, besonders des demografischen und gesellschaftlichen Wandels (z. B. ambivalente Entwicklung der Regionen hinsichtlich der demografischen Entwicklung) sowie des klimatischen Wandels, im Vordergrund des Forschungsinteresses. In Verbindung mit der angespannten Finanzsituation des öffentlichen Sektors spielt auch der Aspekt der Kostenoptimierung eine besondere Rolle, insbesondere in dezentral suburbanen oder peripher gelegenen ländlichen Siedlungsräumen (vgl. z. B. Reidenbach et al. 2005).

Um auf diese langfristigen Trends ressourcen- und kosteneffizient reagieren zu können, bedeutet **Flexibilisierung von Ver- und Entsorgungssystemen**, die durch lange Lebensdauern gekennzeichnet sind, wichtigen Forschungs- und Handlungsbedarf auf der technologischen Ebene. Zurzeit gibt es einige Modell- und Demonstrationsprojekte, in denen zentrale Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen durch dezentrale innovative Konzepte ersetzt werden, die aufgrund ihrer Kostenvorteile und Flexibilität künftigen Anforderungen besser gerecht

<sup>2</sup> Dazu gehört z. B. das Forschungsprogramm Stadtverkehr (FoPS) zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse in den Gemeinden sowie das Aktionsprogramm MORO (Modellvorhaben der Raumordnung) und das Forschungsprogramm ExWoSt (Experimenteller Wohnungs- und Städtebau), alle vom BMVBS und betreut durch das BBR. Darüber hinaus gibt es auch Forschungsprogramme, die den globalen raumrelevanten Veränderungen Rechnung tragen, wie der BMBF-Förderschwerpunkt »nachhaltige Entwicklung der Megastädte von morgen« oder der BMBF-Fördermaßnahme »Forschung für den Klimaschutz und Schutz vor Klimawirkungen« (klimazwei).

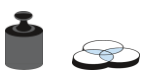


werden.<sup>3</sup> Neben den technischen Erschließungssystemen steht aber auch die soziale Infrastruktur, die der Versorgung dient und die zivile Sicherheit der Bevölkerung gewährleisten soll (Schulen, Feuerwehr, Polizei), unter Veränderungsdruck. Bisher gibt es einige Konzepte zu kleinräumigen Stoffkreisläufen, die im Rahmen der Nachhaltigkeitsdiskussion sowie der Forschung zur Lebenszyklusanalyse entwickelt wurden.

Über den rein technologischen Aspekt hinaus ist es außerdem notwendig, die statischen Raum- und Siedlungsstrukturen konzeptionell zu verändern. Demzufolge stellt die **Dynamik** innerhalb von **Siedlungskonzepten** ein Forschungsthema dar. Dies erfordert den Einsatz öffentlicher Finanzmittel, z. B. durch die Förderung von Modellprojekten u. a. zu den Auswirkungen des Klimawandels, vor allem aber in Bezug auf die Veränderungen im Umgang mit Wasser innerhalb von Lebensräumen. Im Rahmen der gerade abgeschlossenen Fördermaßnahme »Klimazwei – Forschung für den Klimaschutz und Schutz vor Klimawirkungen« ([www.klimazwei.de](http://www.klimazwei.de)) wurde beispielsweise das Projekt »Wassersensible Stadtentwicklung« unter Federführung der RWTH Aachen erarbeitet, das in Kooperation mit drei Ruhrgebietsstädten räumlich konkrete Maßnahmen für eine nachhaltige Anpassung der Siedlungswasserwirtschaft an Klimatrends und Extremwetter entwickelt hat. Darauf baut der gerade angelaufene BMBF-Förderschwerpunkt Klimazug ([www.klimazug.de](http://www.klimazug.de)) auf, welcher die Entwicklung innovativer regionaler Ansätze zur Anpassung an den Klimawandel und eine Integration der zu erwartenden Klimaänderungen in regionale Planungs- und Entwicklungsprozesse fördert. Darüber hinaus erkennt die Forschungsgemeinschaft im Hinblick auf die Wettbewerbsfähigkeit im europäischen Binnenmarkt Defizite im Bereich technischer, baukultureller und organisatorischer Innovationen im deutschen Bauwesen, denen mit der Forschungsinitiative Zukunft BAU des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) entgegengetreten werden soll. Dabei geht es u. a. um Energieeffizienz, neue Materialien und Optimierung von Kosten.

Um zu einer Implementierung der oben genannten Themen zu gelangen, ist die Frage der politischen Steuerung und Planung essenziell, was auch vom Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR 2009) betont wird. Es gibt bereits einige Forschungsansätze, wie durch Innovationen im Bereich **Governance** ein **nachhaltiges Siedlungsmanagement** bzw. zukunftsfähige **Dienstleistungskonzepte** gefördert werden können. Dazu gehören alle Optimierungsansätze, die sich durch neue Planungsansätze bzw. neue Akteurskonstellationen und das Einwirken der Politik erreichen lassen. Ein Beispiel ist die neue Herausforderung zur Abstimmung zwischen den Planungsträgern und Infrastrukturbetrei-

<sup>3</sup> Als Beispiel sei das durch die WestLB-Stiftung Zukunft NRW geförderte Forschungsprojekt »AKWA 2100 – Alternativen der kommunalen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung« (Hiessl et al. 2005) genannt.



bern in schrumpfenden Räumen, wie im Experteninterview deutlich wurde (siehe auch Siedentop et al. 2006). Es gibt derzeit zudem zahlreiche andere Ansätze zur Bestimmung und Anlastung der Kosten für die Siedlungsentwicklung. Im Rahmen des REFINA-Förderschwerpunkts des BMBF<sup>4</sup> wurde unter anderem ein auf einem geografischen Informationssystem (GIS) basierendes Werkzeug entwickelt, mit dem die Auswirkungen von Wohnbauland-Entwicklungsstrategien unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung auf den kommunalen Haushalt prognostiziert werden können (vgl. u.a. Koziol/ Walter 2006; Siedentop et al. 2006, Schiller et al. 2009).

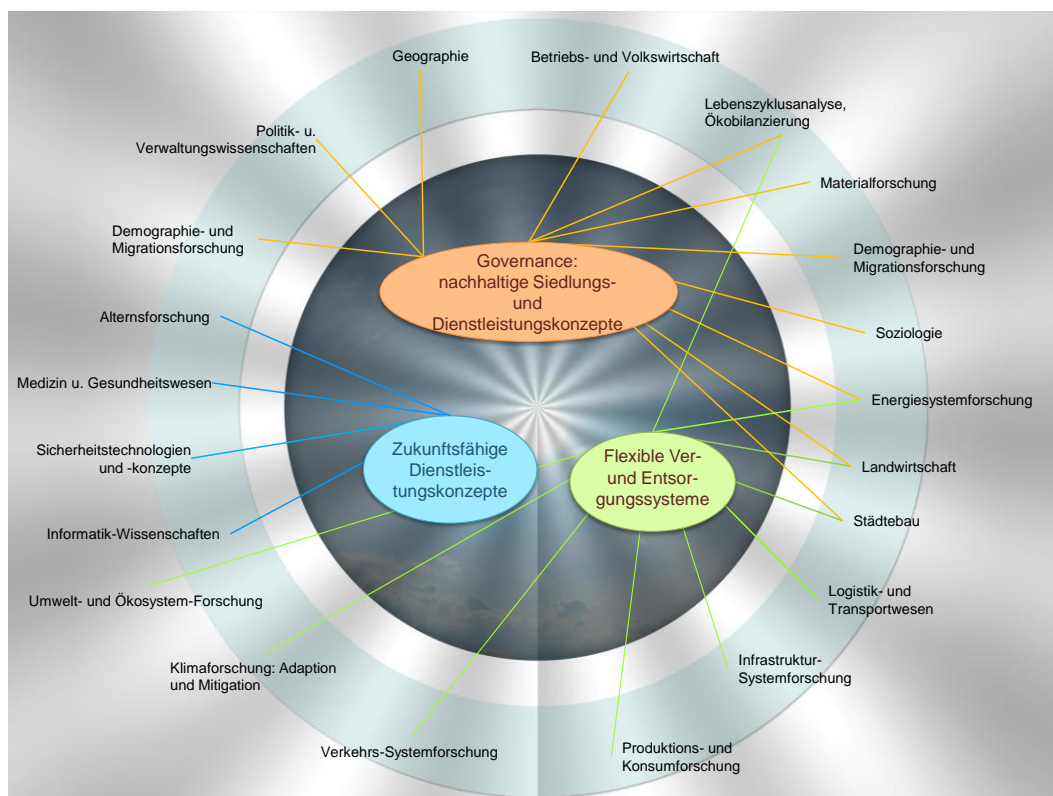


Abbildung 1: Zukünftig beteiligte Forschungsrichtungen

Ein wichtiger Bestandteil der Ausgangssituation des Zukunftsfelds ist die Einbindung der einzelnen Forschungsthemen in andere Forschungsgebiete und Disziplinen, wie sie in Abbildung 1 im äußeren Kreis dargestellt sind.

<sup>4</sup> = Forschung für die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und ein nachhaltiges Flächenmanagement, in Kooperation mit dem BMVBS und dem BMUNR.

### 1.3 Langfristsperspektive des Zukunftsfeldes

Das vorangegangene Kapitel hat gezeigt, dass es bereits viele Ansätze gibt, um den sich gegenwärtig abzeichnenden Problemen im Bereich Infrastrukturen und Lebensräume zu begegnen. Allerdings haben die meisten der erwähnten Projekte zur Bewältigung der künftigen Herausforderungen Modellcharakter und resultieren auch nur zum Teil in allgemein gültigen Empfehlungen für die Akteure. Ein häufiger Aufhänger für gegenwärtige Projekte ist der demografische Wandel, der zu kleinräumigen Veränderungen in der Siedlungsdichte und Altersstruktur und damit häufig zu technischen und ökonomischen Problemen der Unterauslastung der vorhandenen Netzinfrastruktur führt. Neben diesen raumrelevanten Veränderungen gibt es auch zahlreiche andere Abhängigkeiten von topografischen, ökologischen, sozialen, kulturellen und technischen Bedingungen des jeweiligen Lebensumfeldes, die bislang noch nicht Gegenstand wissenschaftlicher Betrachtungen waren. Aus diesem Grunde stellen Fragen nach der Dynamik von Konzepten und der Flexibilität von technischem System und räumlicher Nutzung im Neubau und Bestand auch in der kommenden Dekade ein wichtiges Forschungsfeld dar.

Zur Darstellung der langfristigen Perspektive der beschriebenen Forschungsthemen wurden diese in verschiedene Anwendungspotenziale untergliedert:

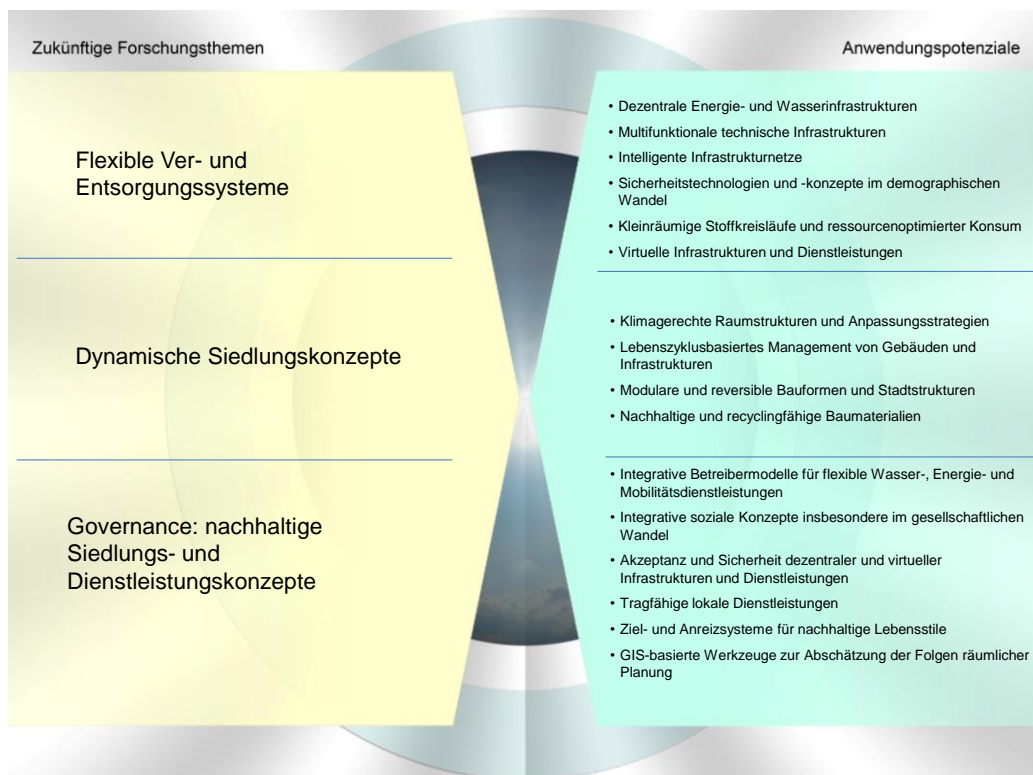


Abbildung 2: Zukünftige Forschungsthemen und Anwendungspotenziale im Zukunftsfeld »Lebensräume der Zukunft«

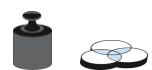


## Flexible Ver- und Entsorgungssysteme

Ein Großteil der vorhandenen netzgebundenen Infrastrukturen, vor allem der im Untergrund verlegte Teil, hat eine sehr lange Lebensdauer von bis zu 80 Jahren. Demgegenüber stehen veränderte Rahmenbedingungen, die vor allem mit den Megatrends in der Demografie sowie des Klimawandels im Zusammenhang stehen. Von zentraler Bedeutung für eine nachhaltige Infrastrukturplanung ist die Frage, wie Netze, Anlagen und Einrichtungen künftig geschaffen sein müssen, damit sie mit minimalem Aufwand an sich verändernde Bedingungen angepasst bzw. rückgebaut werden können. Wie können vorhandene Netze sukzessive in diese Richtung umgebaut werden? Ansätze reichen von der Recyclingfähigkeit einzelner Infrastruktur-Komponenten bis zur schonenden Rückbaufähigkeit größerer Strukturen. Als spezifischer Teilaspekt stellt sich die Frage nach nachhaltigen Anwendungen dezentraler, kleinräumig angepasster Konzepte, wie z. B. die Weiterentwicklung der Membrantechnologie zur Erhöhung der Zuverlässigkeit lokaler Klärsysteme bei wechselnden Einträgen und Umweltbedingungen. Während bei der Abwasserreinigung tragfähige technologische Konzepte bestehen, birgt das Feld der dezentralen Wasserversorgung noch erhebliche Forschungs- und Entwicklungsmöglichkeiten (vgl. Ausführungen zum Thema »Wasser«).

Mit Blick auf zukünftig angespanntere öffentliche Finanzlagen stellen sich wichtige Forschungsfragen zu einem möglichst effizienten Management leitungsgebundener Infrastrukturen: Wie kann eine Integration der Systeme hin zu multifunktionalen Einheiten gelingen, sodass sowohl die Investitions- als auch die Wartungstätigkeit effizienter gestaltet werden kann? Beispiele hierfür sind integrierte Energie- und Informationsnetze oder modulare und standardisierte Leitungsinfrastrukturen mit synchronisierten Wartungszyklen. Weiter gehend sind modulare Straßeninfrastruktur-Konzepte mit standardisierten Anlagen für Wasser-, Telekommunikations- und Energieversorgung denkbar.

Neue Dienstleistungen wie die Elektromobilität, die dynamische Steuerung und Bemaßung von Verkehrsströmen auf großen Netzteilen, flexible Wasser- und Stromtarife und die Einspeisung fluktuierender erneuerbarer Energien erfordern den Aufbau »intelligenter Netze«. Hier liegt eine besondere Herausforderung, aber auch Potenzial in Bezug auf technologische Innovationen. Lösungsansätze zeichnen sich in der Verschmelzung von Energie- und Kommunikationsnetzen ab. Die Nutzung von Energie wird sich unter anderem durch die Verbreitung von Elektrofahrzeugen und ihrer Bedeutung als mobile Energiespeicher (»Vehicle-to-Grid«-Konzepte) wandeln. Hier stellt sich die Frage, wie die Lade-stationen technisch so gestaltet und verortet werden können, dass die Reichweitenproblematik elektrischer Fahrzeuge gelöst ist.



Im Bereich der Verkehrsinfrastrukturen bedient die »Intelligenz der Netze« die Ziele Sicherheit und Komfort. Zukünftige Forschungsthemen sind die Standardisierung von Schnittstellen insbesondere für die Verbindung von Individualverkehr und öffentlichem Verkehr sowie die Einfachheit und Kosteneffizienz der Systeme (vgl. acatech 2006). Speziell bei City-Maut- und Verkehrsleitsystemen besteht in Deutschland, gemessen an internationalen Aktivitäten, noch erheblicher Nachholbedarf bei praktischen Anwendungen. Darüber hinaus bieten neue Versorgungsinfrastrukturen wie unterirdische Röhrensysteme, »People Mover« in Stadtgebieten oder die flexiblere Nutzung bestehender Systeme noch Potenziale in spezifischen regionalen Umfeldern.

Ein anderer Aspekt ist die Frage nach der Ressourcenoptimierung von Konsumprodukten: Während bisher die Endlichkeit der Energieressourcen im Vordergrund stand, werden in Zukunft auch andere Ressourcen, die in der Produktion eingesetzt werden (wie z. B. Edelmetalle), und die mit ihrem Bezug verbundenen Risiken in den Vordergrund rücken (vgl. Angerer et al. 2009). Daher ist die Optimierung der Kreislaufwirtschaft, v. a. auf kleinräumiger Basis, ein wichtiger Forschungsgegenstand. Mit der zunehmenden Verbreitung dezentraler erneuerbarer Energiequellen stellt sich jedoch auch weiter die Frage nach einer nachhaltigen, autarken Energieversorgung abgelegener Regionen.

Da im Zuge knapper werdender öffentlicher Mittel die regelmäßige polizeiliche Überwachung entlegener Regionen eingeschränkt sein wird, treten virtuelle Infrastrukturen zur Unterstützung oder Übernahme dieser Aufgaben in den Vordergrund. Im privaten, häuslichen Umfeld werden mit Blick auf die Altersstruktur unterstützende Systeme (»Ambient Assisted Living«) eine zunehmende Rolle spielen (vgl. Georgieff 2010). Eng verbunden hiermit ist auch die Frage des gewünschten Grades virtueller Versorgung, der Einfluss auf Entfremdung und soziales Zusammenleben sowie die Manifestierung von Distanz durch den schwindenden Zwang zu physischen Begegnungen. Die Weiterentwicklung der laufenden Feldversuche im Rahmen der »Gesundheitsregionen« des BMBF in Richtung Nutzen und Zuverlässigkeit technischer Systeme, benötigter IT-Infrastruktur, Betreibermodelle und Implikationen für die Gesundheits- und Pflegesysteme sind dabei von langfristiger Bedeutung. Ein Gesundheitsversorgungssystem der Zukunft (siehe Zukunftsfeld »Gesundheit«) wird entsprechende Lösungen bereitstellen müssen.

### **Dynamische Siedlungskonzepte**

Die Siedlungspolitik und darauf aufbauende räumliche Planung muss sich auf eine größere Dynamik einstellen und darauf entsprechend konzeptionell reagieren. Aufbauend auf den bisherigen vielfältigen Forschungsaktivitäten zur Suche nach den richtigen Anpassungsstrategien für den klimatischen Wandel, muss langfristig die Aktion gegenüber der Reaktion in den Vordergrund treten. Eine



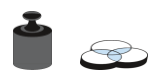
kürzlich erfolgte Befragung unter den regionalen Planungsträgern ergab, dass die Rolle der räumlichen Planung zum Umgang mit Klimawandelfolgen bislang kaum definiert ist, obwohl der Schutz vor Extremereignissen als größte Herausforderung der Regionalplanung gewertet wird (Overbeck et al. 2009: 196, 199). Laut Experteninterview liegt eine zentrale Herausforderung heutiger Siedlungsstrukturen und Infrastrukturen darin, Städte möglichst widerstandsfähig gegen häufige und heftige Extremwetterereignisse zu machen. Hier sind insbesondere Ansätze aus Rotterdam erwähnenswert, wo die Implementierung innovativer Klimaadaptationstechnologien geplant wird. Verteilt in der Stadt sind verschiedene Anlagen zur kurzfristigen Speicherung von Wasser vorgesehen – beckenförmige Wasserplätze, in denen in Trockenperioden »geskated« wird, sowie Wasserbecken in Wohnanlagen oder auf begrünten Häuserdächern (de Greef/ Zsiros 2008).

Demnach stellt sich die Frage, wie sich von einem frühen Planungsstadium an Raumstrukturen klimagerecht gestalten lassen. Sind neue Planungsinstrumente (auf regionaler und kommunaler Ebene) nötig, um besonders gefährdete Gebiete in Fluss- und Küstennähe von der Bebauung freizuhalten (z. B. obligatorischer Einsatz von regionalisierten Klimadaten und kleinräumigen Kartierungen des Gefährdungspotenzials)? Aufbauend auf den Ergebnissen von **Klimazwei** und **Klimazug** sollte die Forschungsaktivität jeweils auch die lokale Ebene einbeziehen.

Auf der Gebäudeebene ist trotz bestehender Forschungsansätze davon auszugehen, dass das Thema der technischen, baukulturellen und organisatorischen Innovationen auch in mittelfristiger Zukunft noch auf der Forschungsagenda stehen wird. Angesichts der heute üblichen massiven Bauweise wird besonders die Lebensdauer von Bauformen und -strukturen und ihre Anpassungsfähigkeit an veränderte Rahmenbedingungen in den Mittelpunkt der öffentlichen Diskussion rücken. Wie lassen sich Bauformen und Stadtstrukturen konzipieren und umsetzen, die einerseits modular aufgebaut sind und andererseits bei Bedarf einfach entfernt und recycelt werden können? Welche Innovationen bei Baumaterialien sind dafür notwendig?

Hinsichtlich der Kostenträgerschaft für diese Investitionen ist in erster Linie die öffentliche Hand gefragt. Öffentliche Investitionen in Deutschland sind nach Meinung einiger Experten, wie dem Sachverständigenrat der Bundesregierung, ohnehin im internationalen Vergleich gering und werden daher in Zukunft tendenziell zunehmen.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Nach Informationen der Hans-Böckler-Stiftung ist beispielsweise der Anteil der Investitionen in Straßen und Schulgebäude von 4,7 Prozent 1970 auf 1,5 Prozent in 2007 am jeweiligen BIP stark zurückgegangen ([http://www.boeckler.de/32014\\_95645.html](http://www.boeckler.de/32014_95645.html)).



## Governance – Nachhaltige Siedlungs- und Dienstleistungskonzepte

In unmittelbarem Zusammenhang mit dem Kostenträger notwendiger Investitionen steht die Frage nach den benötigten Akteuren und die Art und Weise der Zusammenarbeit, um ein nachhaltiges Siedlungsmanagement zu fördern. Eine Herausforderung besteht generell in der institutionellen Etablierung dezentraler, modularer und/ oder flexibler Systeme in traditionell langfristig und auf Wachstum angelegten Infrastrukturbereichen. Dies erfordert ein koordiniertes und zielgerichtetes Zusammenspiel der relevanten Akteure, sodass die Frage des Governance und seiner Ausgestaltung eine wichtige Rolle spielt. Die Forschungsfrage lautet: Wie lässt sich ein integriertes Infrastrukturmanagement organisieren, das gleichzeitig alle beteiligten Infrastruktursparten (Strom, Gas, Nah-/ Fernwärme, Wasser, Abwasser, Telekommunikation, Straßenbaulastträger, ÖPNV-Betreiber) in einer größeren räumlichen Einheit umfasst und eine schonende Ressourcenverwendung mit den Lebensmodellen einer zunehmend pluralistischen Gesellschaft in Einklang bringt? Welche ökonomischen und regulatorischen Anreizsysteme könnten dabei helfen?

Die Entwicklung und Einführung innovativer Betreiber- und Innovationsmodelle stellt insbesondere in denjenigen Fällen eine Herausforderung dar, in denen Marktanteile oder Geschäftsfelder etablierter Institutionen berührt werden. Nachhaltige Geschäftsmodelle berücksichtigen unter den Schlagworten »nutzen statt besitzen«, »zentraler Betrieb dezentraler Anlagen« oder »variable Tarifsysteme« die ökonomische, ökologische und soziale Tragfähigkeit für alle beteiligten Akteure.

Neben den technischen Infrastrukturen spielen die sozialen Infrastrukturen für die Gestaltung der Lebensräume der Zukunft eine zentrale Rolle. Zentrale Herausforderungen sind der Umgang mit dem zu erwartenden Fachkräftemangel, der auch den Pflege- und Betreuungsbereich treffen wird, Finanzierungs- und Geschäftsmodelle, Visionen und Optionen des Stadt- und Siedlungsumbaus sowie nicht zuletzt die Beschäftigung mit dem Konflikt zwischen langer häuslicher Betreuung und der Notwendigkeit, Siedlungen aufzugeben.

Die Förderung lokaler Produktions- und Konsumstrukturen mit daran angepassten logistischen Netzwerken könnte dazu beitragen, die Wirtschaftskraft und die Lebensqualität in strukturschwachen Räumen zu erhalten. Herausforderungen für die Zukunft bestehen dabei im Design und der Stärkung innovativer lokaler Netzwerke aus Produktion, Handel und Logistik sowie der Analyse von Hemmnisfaktoren vergangener Pilotversuche.

Dabei ist zu anzumerken, dass es auch mit fortschreitender Tendenz zur Liberalisierung, Privatisierung und zu innovativen Betreibermodellen immer Infrastrukturen und netzbasierte Dienstleistungen geben wird, die aus verschiedenen



Gründen in staatlicher Hand bleiben. Dazu gehört die Ver- und Entsorgung mit Wasser durch traditionell zentrale Systeme, deren Bewirtschaftung fast vollständig einer öffentlichen Nutzungsordnung unterworfen ist (Leist 2007:71). Mit dem Einzug dezentraler Systeme sind jedoch auch hier privatwirtschaftliche Betreibermodelle denkbar, wobei der notwendige Regulierungsrahmen der öffentlichen Hand noch offene Fragen birgt. Darüber hinaus sind die zukünftigen Akteursstrukturen und -netzwerke sowie künftige rechtliche Rahmenbedingungen, v. a. auf Ebene der EU, noch sehr unbestimmt.

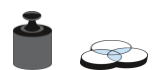
Bei der konkreten Ausgestaltung des Wohnens und Lebens in Siedlungen stellt sich die Frage, wie die sich immer weiter ausdifferenzierenden Lebensstile auf eine nachhaltige Basis gebracht werden können. Welche Ziel- und Anreizsysteme sind nötig, wie lässt sich die Akzeptanz ressourcenschonender Lebensweisen dauerhaft erhöhen und welche Rolle spielen regionale und soziale Gegebenheiten dabei?

Es sind zudem kleinräumige Prognosen nötig, die es langfristig ermöglichen, das »Verfallsdatum« von Siedlungen und deren Infrastrukturen von Beginn an konzeptionell zu berücksichtigen. Auf dieser Grundlage können dann innovative Instrumente des Baurechts und der Vermarktung von Flächen Anwendung finden, beispielsweise befristete Baugenehmigungen, Erbbaurecht, Leasingkonzepte etc. Was muss getan werden, um ein lebenszyklusbasiertes Management von Gebäuden und Infrastrukturen zu etablieren und zu standardisieren? Wie ist dies technisch zu realisieren, zu messen und zu beurteilen? Insofern stellt sich auch die Frage, wie sich rechtlich eine verursachergerechte Anlastung der Kosten für die vorhandene Siedlungs- und Infrastruktur bewerkstelligen lässt.

Die lokalen Planungsträger spielen eine entscheidende Rolle innerhalb dieses Forschungsthemas. Durch ihre kontinuierliche bessere IT-Ausstattung und Kompetenz ergeben sich in der Zukunft auch für kleinere Gemeinden größere Möglichkeiten der Planungssteuerung, als das heute der Fall ist. Es stellt sich z. B. die Frage, wie GIS-basierte Werkzeuge dazu beitragen können, die Folgen räumlicher Planung abzuschätzen und somit Siedlungspolitik zu evaluieren.

#### 1.4 Warum ist das Zukunftsfeld relevant?

Eine leistungsfähige Infrastruktur ist Grundvoraussetzung für die Ausübung von Grunddaseinsfunktionen und die wettbewerbsfähige Produktion von Waren und Dienstleistungen. Ohne ausreichende Versorgung mit Bildungsstätten, Einrichtungen der Gesundheitsvorsorge sowie Verkehrswegen, Kommunikations- und Ver- und Entsorgungseinrichtungen sind ein qualitätsvolles Wohnen, die Gewährleistung von individuellen und kollektiven Bildungsstandards, eine aktive Teilnahme am öffentlichen Leben und eine prosperierende Ökonomie nicht vorstellbar (BBR 2005: 110; BMVBW/ BBR 2005: 11). Bereits heute wird viel



Forschung in diesem Zukunftsfeld betrieben. Teilweise mangelt es noch an Informations- und Datengrundlagen. Aber die eigentliche Relevanz des Themas ergibt sich dadurch, dass es noch häufig an Akzeptanz und politischem Willen fehlt, grundsätzliche Veränderungen am derzeitigen Siedlungs- und Infrastruktursystem vorzunehmen (vgl. auch: Overbeck et al.: 198). Um eine größere Dynamik und Flexibilität zu erreichen, sind eine enge Abstimmung sowie eine strategische Zusammenarbeit einer Vielzahl von Akteuren notwendig.

Aufgrund des oft noch zu schwachen ökonomischen Handlungsdrucks fehlt es bisher an einer systematischen Vernetzung der Akteure, z. B. der kommunalen Stadtplanung und der »Utility«-Unternehmen. Nötig wäre eine viel stärkere Kooperation der Akteure, die heute das Siedlungsbild der Städte und Regionen bestimmen. Dazu gehört neben der öffentlichen Planung auch der private Sektor, v. a. die Träger der ober- und unterirdischen Infrastruktur (wie Ver- und Entsorgung). Hinzu kommt die politökonomische und rechtliche Dimension des Problems, vor der Frage, wie eine verursachergerechtere Anlastung der Kosten und damit eine Entlastung der öffentlichen Hand gewährleistet werden kann.

Die Notwendigkeit, die Versorgung der Bevölkerung mit Produkten und Dienstleistungen auf eine nachhaltigere Basis zu stellen, ist eine globale Herausforderung. Insofern würde Deutschland auch von möglichem Technologieexport profitieren, wenn ressourceneffizientere Produkte entwickelt und durch neue Technologien Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen flexibler gestaltet werden können.

Die Gewährleistung der persönlichen und technischen Sicherheit stellt ein grundlegendes Bedürfnis der Bürger dar. Im Zuge der Zunahme der Gefahren von außen (z. B. durch den Klimawandel) müssen die Anstrengungen erhöht werden, durch technologische Innovationen die vorhandene Sicherheit auch in Zukunft zu garantieren.

## 1.5 Akteure im Innovationssystem heute

Angesichts der Breite des Zukunftsfelds sind es viele unterschiedliche Akteure, die das Innovationssystem im Zukunftsfeld bestimmen, z. B.

### Akteure Zukunftsfähige Lebensräume

- |   |   |
|---|---|
| - ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung  | - Deutscher Städtetag, Städte- und Gemeindebund   |
| - Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung – BBR (z. B. durch das Forschungsprogramm »Aufbau Ost«), inkl. des neugegründeten Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) als Ressortforschungseinrichtung im Geschäftsbereich des BMVBS | - Institutionalisierte Netzwerke von Fachleuten aus Wissenschaft und Praxis (z. B. Deutsche Akademie für Raumforschung und Landesplanung – ARL; Deutsche Akademie für Städtebau und Landesplanung – DASL); Vereinigung für Stadt-, Regional- und Landesplanung (SRL). |
| - Deutsches Institut für Urbanistik – DifU (z. B. durch den BMBF-Förderschwerpunkt »Forschung zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und ein nachhaltiges Flächenmanagement – REFINA«)  | - Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V. (z. B. im Bereich der Infrastrukturfolgekosten)  |

Tabelle 1: Akteure Zukunftsfähige Lebensräume im Jahr 2009



Zentrale Akteure auf lokaler Ebene sind Kommunen, große Wohnungsbaugesellschaften und Genossenschaften, Ver- und Entsorgungsunternehmen, kommunale Versicherer (z. B. gegen Hochwasserschäden), die Bauwirtschaft, Verkehrsunternehmen, die Industrie, Handwerk und Dienstleistungsunternehmen bzw. diverse Lehrstühle, Institute und Planungsbüros, die als Auftragnehmer für derzeitige Forschungsvorhaben agieren.

Hervorzuheben ist, dass aktuell der Akademische Senat der TU Berlin die Einrichtung des fakultätsübergreifenden Innovationszentrums »Gestaltung von Lebensräumen« (IZ GvL, Sprecher Professor Rudolf Schäfer) beschlossen hat (vgl. TU Dresden 2009). Das Innovationszentrum hat sich zur Aufgabe gemacht, einen umfassenden Zugang zu den vorgefundenen, erforschbaren und mithin gestaltbaren Aspekten der gebauten und ungebauten Umwelt zu gewährleisten.

## 1.6 Zukunftsfähige Akteurskonstellationen

Die Potenzialanalyse tragfähiger Akteurskonstellationen basiert auf der im Laufe des Foresight-Prozesses vorgenommenen bibliometrischen Analyse des Innovationssystems sowie der durchgeführten Experteninterviews.

Bei dem Querschnittsthema »Zukunftsfähige Lebensräume« geht es sowohl um technologische und raumplanerische Aspekte als auch um soziale Themen und damit zusammenhängende Governance-Fragen. Aufgrund der Interdisziplinarität des Zukunftsfelds gibt es eine große Anzahl von Akteuren, die das Thema in Zukunft voranbringen könnte. Dabei sind gerade die deutschen Akteure geeignet, eine Vorreiterrolle zu spielen. Hier sind sowohl die Siedlungs- als auch die Infrastrukturentwicklung schon sehr weit fortgeschritten. Angesichts der geänderten Herausforderungen wird vielfach punktuell nach neuen Konzepten gesucht (z. B. angesichts des regional teils starken Schrumpfens der Bevölkerung in Ostdeutschland).

Eine Auswertung der Datenbank Web of Science mit einer Kombination der wichtigsten Schlüsselwörter in den Themen Infrastruktur, Governance und Lebensräumen hat gezeigt, dass die Vernetzung der Forschergemeinde(n) in den genannten Themen insgesamt noch sehr gering ist. Die Bibliometrie, basierend auf wissenschaftlichen Artikeln und Konferenzbeiträgen mit deutscher Beteiligung von 2006 bis 2009, zeigt, dass die meisten Veröffentlichungen von nur einer Institution (Forschungsinstitut, Universität etc.) herausgegeben wurden. Allerdings zeigen sich auch Ansätze für eine internationale Vernetzung – z. B. der Universität Stuttgart und der Landesanstalt für Umweltschutz BW mit der ETH Zürich im Zukunftsthema Flexible Ver- und Entsorgungssysteme. Eine übergreifende Partnerschaft zu etablieren wäre daher ein langfristiges Ziel, um die Forschung voranzutreiben.



Auch die interviewten ausländischen Experten sind in internationale Netzwerke zu den oben genannten Zukunftsfeldern eingebunden: Prof. Y. Hayashi von der Abteilung Umweltforschung der Universität Nagoya ist ein wichtiges Mitglied der Special Interest Group »Transport and Spatial Development« der World Conference of Transport Research Society (WCTRS), wo u. a. die Forschung zu Dynamik und Flexibilisierung von Raumentwicklungen und Infrastrukturen mit dem besonderen Fokus auf Verkehr gefördert wird.

Die interviewten deutschen Experten veröffentlichen aber in der Regel zusammen mit anderen deutschen Forschern in diesem Zukunftsfeld: Der Raumplanungs-Ingenieur Prof. Siedentop vom Institut für Raumordnung und Entwicklungsplanung der Universität Stuttgart (bis 2007 am Leibnitz-Institut für ökologische Raumentwicklung IÖR) hat in mehreren Studien zu den Auswirkungen des demographischen Wandels mit der TU Hamburg-Harburg (Jens-Martin Gutsche) sowie Prof. M. Koziol, Lehrstuhl Stadttechnik der TU Cottbus. Auch Prof. Dirk Vallee von der RWTH Aachen hat sich in seiner Tätigkeit als Leitender Technischer Direktor beim Verband Region Stuttgart bereits mit diesem Thema auseinandergesetzt (VRS). Folglich besteht noch ein großes Potenzial für künftige Vernetzungen im Zukunftsfeld, vor allem auf internationaler Basis.

Die vorhandenen Sonderforschungsbereiche der DFG beschäftigen sich zwar mit dem Zukunftsfeld, wenden sich allerdings stärker den Fragen der Siedlungsstruktur (SFB 564) und des Governance (SFB 700) außerhalb Deutschlands zu.

## 1.7 Empfehlungen

Aus der Literaturrecherche sowie den Expertenbefragungen ergibt sich, dass es bei zukunftsfähigen Lebensräumen besonders wichtig ist, neuartige Dienstleistungen im Zusammenhang mit technologischen Entwicklungen zu betrachten. Um die Forschung in diesem Zukunftsfeld voranzubringen und geeignete Instrumentarien zu entwickeln und zu implementieren, ist es nötig, die heute sektoral betriebenen Wissenschaften, wie die Infrastruktur-, die Demographie- und die Raumforschung, zusammenzubringen und eine integrierte Wissenschaftslandschaft für die Forschungsthemen *Flexible Ver- und Entsorgungssysteme*, *Dynamische Siedlungskonzepte* und *Governance* zu etablieren. Dies könnte ein strategischer Dialog leisten.

Ein erfolgversprechender Schritt wäre aus Sicht von Experten die Einrichtung von Sonderforschungsbereichen mit nationalem Bezug zu diesen Themen. Dabei ist es wichtig, nicht nur Forschungsinstitutionen, sondern auch Akteure aus der Praxis (d. h. z. B. Infrastrukturbetreiber, Bauwirtschaft etc.) in Forschungsvorhaben einzubinden, um beispielsweise Modellvorhaben zu realisieren oder Wettbewerbe auszuschreiben.



Es wird ebenfalls empfohlen, vorhandene lockere internationale Netzwerke mit deutscher Beteiligung auszubauen bzw. die Schaffung neuer Netzwerke zu ermöglichen. Dabei könnte das BBR als etablierte und anerkannte Forschungs- und Politikberatungsinstitution in allen raumrelevanten Fragestellungen eine besondere Rolle spielen.

