



Leibniz-Institut
für ökologische
Raumentwicklung

Forschungsprogramm
2011/12



Leibniz-Institut
für ökologische
Raumentwicklung

Forschungsprogramm 2011/12

des Leibniz-Instituts für ökologische Raumentwicklung

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V.
Direktor: Prof. Dr. Dr. h.c. Bernhard Müller
Weberplatz 1
01217 Dresden

Tel.: +49 (0)351 46 79 0
Fax: +49 (0)351 46 79 212
Email: info@ioer.de
Internet: www.ioer.de

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung	3
1 Gesamtkonzept	5
2 Schwerpunkte der Forschung	11
2.1 Wandel und Management von Landschaften (FB L)	11
2.2 Ressourceneffizienz von Siedlungsstrukturen (FB E)	21
2.3 Umweltrisiken in der Stadt- und Regionalentwicklung (FB R)	31
2.4 Monitoring der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (FB M)	43
3 Weitere Aufgaben	55
3.1 Strategische Fragen und Perspektiven (FB S)	55
3.2 Ökonomische Fragen einer dauerhaft umweltgerechten Stadt- und Regionalentwicklung	61
3.3 Internationale Netzwerke und Kooperationen	62
3.4 Dresden Leibniz Graduate School (DLGS)	65
3.5 Central Europe Contact Point Deutschland	68
4 Strukturziele	69
Literatur	74
Anhang (Projektliste und Projektbeschreibungen)	

Vorbemerkung

Das vorliegende Forschungsprogramm des Leibniz-Instituts für ökologische Raumentwicklung (IÖR) konkretisiert die mittelfristige Forschungskonzeption des Instituts und umfasst neben Festlegungen zur Forschung auch Aussagen zur Beratung und zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Es ist auf einen Zeitraum von zwei Jahren angelegt¹.

Das Forschungsprogramm 2011/12 wurde in einem breit angelegten, partizipativen und mehrstufigen wettbewerblichen Verfahren im Jahr 2010 erarbeitet, mit Vertretern von Wissenschaft und Praxis diskutiert, im Wissenschaftlichen Beirat beraten und vom Kuratorium des Instituts genehmigt.

Auf der Grundlage der lang- bis mittelfristigen Leitvorstellungen des Instituts wurde zunächst die generelle Forschungsprogrammatik entwickelt und Anfang 2010 im Programmbudget (Wirtschaftsplan) 2011/12 im Hinblick auf inhaltliche Ziele, Leistungsindikatoren und den finanziellen Rahmen konkretisiert. Dies bildete den inhaltlichen Rahmen für einen zweistufigen institutsinternen Ideen- und Projektwettbewerb, der im April 2010 begann. Die von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des IÖR eingereichten Projektskizzen (erste Stufe) wurden anonym begutachtet. Bei einer positiven Entscheidung der Leitungsrunde wurden die Einreichenden zur Antragstellung (zweite Stufe) aufgefordert. Nach einer positiven Begutachtung der Projektanträge wurden die Vorhaben in das Forschungsprogramm aufgenommen.

Parallel dazu wurden die Arbeitsprogramme der Forschungsbereiche weiter entwickelt. Die Themen der Projektanträge flossen dabei in die Formulierung der Ziel- und Aufgabenstellungen der Forschungsbereiche ein. Unterstützt wurde dieser Prozess durch die institutsweite Diskussion in zwei Forschungsforen im Juni und Oktober 2010 sowie in der Zukunftswerkstatt 2010+ im September 2010. An dieser im Zweijahresrhythmus organisierten Veranstaltung zur Erörterung des neu aufzustellenden Forschungsprogramms beteiligen sich nicht nur die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Instituts sondern auch die wissenschaftlichen Beiräte des IÖR sowie eingeladene Experten aus Wissenschaft und Praxis.

Das Forschungsprogramm 2011/12 (Entwurf) wurde Anfang Dezember 2010 dem Wissenschaftlichen Beirat zur Diskussion und anschließend dem Kuratorium des IÖR in seiner 40. Sitzung zur Beschlussfassung über die Schwerpunkte der Institutsarbeit (§ 6 Abs. 2 der Satzung des IÖR) vorgelegt. Es ist verbindlich für die weitere Arbeit des Instituts.

Das Forschungsprogramm wird durch die Leitung des IÖR umgesetzt. Der Wissenschaftliche Beirat begleitet die Umsetzung und beurteilt die Ergebnisse. Über den Fortschritt in Forschungsvorhaben wird institutsintern regelmäßig berichtet. Eine wichtige institutsweite Plattform für die Diskussion der Arbeitsergebnisse bilden die halbjährlich stattfindenden Forschungsforen.

Das Forschungsprogramm wird kontinuierlich fortgeschrieben. Dies erlaubt eine flexible Ausgestaltung der Institutsarbeit. Das Verständnis des Forschungsprogramms als dynamische Konzeption schafft zudem eine Basis, um auf neue Anforderungen zeitnah reagieren zu können.

¹ Das Forschungsprogramm des Instituts lehnt sich zeitlich an die Doppelhaushalte des Freistaats Sachsen an und wird kontinuierlich fortgeschrieben.

1 Gesamtkonzept

Auftrag und Leitvorstellung des Instituts²

Das Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung ist eine raumwissenschaftliche Forschungseinrichtung der Leibniz-Gemeinschaft mit thematischer Ausrichtung auf ökologische Fragen nachhaltiger Entwicklung. Es hat die Aufgabe, in interdisziplinärer Arbeitsweise Grundfragen einer ökologisch ausgerichteten Raumwissenschaft im nationalen, europäischen und internationalen Zusammenhang zu erforschen. Konkret geht es dabei um die Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen für eine dauerhaft umweltgerechte Entwicklung von Städten und Regionen im nationalen und internationalen Zusammenhang.

Entsprechend seinem Entwicklungskonzept 2010+ erforscht das Institut Wirkungszusammenhänge zwischen der natürlichen Umwelt und der Gesellschaft sowie damit im Zusammenhang stehende gesellschaftliche Steuerungsoptionen. Dabei finden die globalen und regionalen Herausforderungen der Stadt- und Regionalentwicklung, zum Beispiel durch den Klimawandel und den demographischen Wandel, besondere Beachtung.

Im Mittelpunkt steht die Frage, wie Städte und Regionen mit vertretbarem Aufwand so weiterentwickelt werden können, dass sie in der Zukunft dem Menschen eine möglichst hohe Umwelt- und Lebensqualität und der Natur vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten bieten, ressourceneffizient sind und eine adäquate Vorsorge gegenüber Umweltrisiken gewährleisten.

Das Institut stellt Politik und Gesellschaft durch seine Forschung Wissen über die Veränderungen räumlicher Strukturen, deren Auswirkungen und die gesellschaftlichen Handlungsmöglichkeiten zu ihrer Beeinflussung aus der Perspektive einer ökologisch ausgerichteten Raumwissenschaft zur Verfügung.

Zudem gehört die Förderung von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern im Hinblick auf gesellschaftlich relevante Themen der Raum- und Umweltentwicklung zu den Aufgaben des Instituts. Im Rahmen einer strukturierten Förderung werden theoretische, methodische und forschungspraktische Fertigkeiten hierfür sowie ein Verständnis für die Anforderungen der Praxis vermittelt.

Ausgangspunkte und Ziele der Forschung

Entsprechend dem Entwicklungskonzept 2010+ bilden die globalen und regionalen Herausforderungen der Stadt- und Regionalentwicklung sowie ihre Implikationen für die Raum- und Umweltentwicklung Ausgangspunkte der Forschung im IÖR. Hierzu gehören

- Auswirkungen des Klimawandels, Probleme des Rückgangs von Biodiversität, die Verknappung von natürlichen Ressourcen sowie Naturgefahren und Umweltrisiken,
- die räumlichen Implikationen des sozio-demographischen Wandels, die disparitären Entwicklungen und Perspektiven von städtischen und ländlichen Gebieten sowie die Folgen

² Vgl. das Entwicklungskonzept 2010+ des IÖR

von Wachstum und Schrumpfung in Städten und Regionen aufgrund von ökonomischem Wandel, natürlicher Bevölkerungsentwicklung und Migration,

- der steigende Ressourcenverbrauch und die hohe Flächeninanspruchnahme für die Siedlungsentwicklung und die gebaute Umwelt oder die rapide Veränderung von Kulturlandschaften,
- Herausforderungen und Chancen der Sanierung und Entwicklung von Gebieten mit Umweltschäden und des ökologischen Umbaus von Städten und Regionen,
- der Wandel von gesellschaftlichen Steuerungssystemen, Veränderungen im Handeln des Staates, die steigende Bedeutung der Zusammenarbeit von öffentlicher Hand und Privaten, von Mechanismen der Partizipation und von Governancefragen.

Bei seiner Arbeit orientiert sich das IÖR dabei an den folgenden Zielen, die einen mittel- bis langfristigen Horizont haben und damit über die Programmperiode 2011/12 hinausreichen:

- Das IÖR leistet Beiträge zum besseren Verständnis der globalen und regionalen Herausforderungen, Chancen und Risiken für eine dauerhaft umweltgerechte Entwicklung von Städten und Regionen, der damit verbundenen Wechselwirkungen zwischen dem Menschen und seiner natürlichen Umwelt sowie der Auswirkungen auf die Raumentwicklung im nationalen und internationalen Kontext.
- Es trägt zu einem besseren Verständnis von Handlungsoptionen und Strategien sowie gesellschaftlichen und planerischen Steuerungsmechanismen und -instrumenten bei, die für eine dauerhaft umweltgerechte Entwicklung von Städten und Regionen relevant sind, und untersucht diese unter den Bedingungen unterschiedlicher Steuerungs- und Planungssysteme.
- Es entwickelt Methoden, um Prozesse der Raumentwicklung und deren Auswirkungen besser erkennen und abschätzen zu können.
- Es beurteilt Perspektiven einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung von Städten und Regionen, insbesondere aus ökologischer und ökonomischer Sicht.
- Es trägt dazu bei, Grundfragen einer ökologischen Raumentwicklung dauerhaft im wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Diskurs zu verankern.

Schwerpunkte der Forschung und weitere Aufgaben

In der Programmperiode 2011/12 beschäftigt sich die Forschung des IÖR – in Fortsetzung der bisherigen Grundlinien – mit Problemen und Chancen einer ökologischen Raumentwicklung vor dem Hintergrund von sozio-demographischem Wandel und Klimawandel sowie Aspekten des technologischen und wirtschaftlichen Wandels. Das IÖR konkretisiert dabei für die Programmperiode 2011/12 sowie mittelfristig³ seine Leitvorstellung und Ziele durch vier Schwerpunkte der Forschung:

- Im Forschungsbereich ‚Wandel und Management von Landschaften‘ (FB L) befasst sich das IÖR mit Analysen des Wandels von Städten und Regionen unter besonderer Berück-

³ Dies schließt Veränderungen im Zuge der kontinuierlichen Fortschreibung des Forschungsprogramms nicht aus.

sichtigung von Freiräumen und deren Ökosystemdienstleistungen sowie mit Strategien und Instrumenten zu dessen Beeinflussung.

- Im Forschungsbereich ‚Ressourceneffizienz von Siedlungsstrukturen‘ (FB E) fragt das IÖR, ob und inwieweit Städte, Gebäude und Infrastrukturen so gestaltet und weiterentwickelt werden können, dass weniger Fläche in Anspruch genommen, weniger Material verbraucht und eine höhere Energieeffizienz erreicht wird.
- Im Forschungsbereich ‚Umweltrisiken in der Stadt- und Regionalentwicklung‘ (FB R) befasst sich das IÖR mit der Analyse und Bewertung von Risiken für die Raumentwicklung durch Naturgefahren und den Klimawandel sowie mit planerischen Strategien, Instrumenten und Maßnahmen der Risikovorsorge.
- Im Forschungsbereich ‚Monitoring der Siedlungs- und Freiraumentwicklung‘ (FB M) entwickelt das IÖR Erhebungs-, Monitoring- und Analyseverfahren, um den Zustand und die Veränderungen der Flächennutzung besser zu beschreiben, sowie Prognoseverfahren, um den Flächenbedarf für Wohnzwecke als einer Triebkraft der Stadt- und Regionalentwicklung zu ermitteln.

Das IÖR verknüpft seine Arbeiten über die Schwerpunkte der Forschung hinweg, u. a. in übergreifenden Forschungsprojekten, und fördert die Zusammenarbeit der Forschungsbereiche.

Die ersten drei Forschungsbereiche (FB L, FB E, FB R) sind im Programmbudget des Instituts für die Jahre 2011 und 2012 als Programmbereich 1 ausgewiesen. Sie beschäftigen sich mit Forschungen zu „Grundfragen einer ökologischen Raumentwicklung“. Der vierte Forschungsbereich (FB M) entspricht dem Programmbereich 2. Bei ihm geht es neben der Forschung zu methodischen Fragen, insbesondere im Bereich Geoinformatik, auch um Dienstleistungsaspekte, nämlich die Bereitstellung eines Informationsangebots zu Fragen der Siedlungs- und Freiraumentwicklung für die Öffentlichkeit.

Der Programmbereich 3 umfasst die programmungebundenen Aufgaben des Instituts. Eine besondere Rolle wird dabei der Forschungsbereich ‚Strategische Fragen und Perspektiven‘ (FB S) spielen, der in der Programmperiode 2011/12 weiter konsolidiert werden soll. Er unterstützt die Leitungsebene des Instituts bei ihren inhaltlichen und forschungsstrategischen Entscheidungen. Hier werden übergreifende Fragen einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung von Städten und Regionen im nationalen und internationalen Kontext behandelt, die dafür erforderlichen theoretisch-methodischen Anforderungen diskutiert und neue Fragestellungen für die Forschungsprogrammatisierung des Instituts aufbereitet. An seinen Arbeiten sind alle Leiter der anderen Forschungsbereiche beteiligt.

Eine neue Forschungsgruppe wird sich in der Programmperiode 2011/12 querschnittsorientiert mit Fragen einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung von Städten und Regionen aus ökonomischer Perspektive beschäftigen und entsprechende Beiträge in die Schwerpunkte der Forschung einbringen. Wichtiger Anker dafür ist eine neue gemeinsame Berufung mit der Technischen Universität Dresden im Themenfeld Umwelt-, Stadt- und Regionalökonomie, die 2011 besetzt werden soll. Die Forschungsgruppe ist ebenfalls dem Programmbereich 3 zugeordnet.

Besondere Aufmerksamkeit wird im Programmzeitraum 2011/12 die weitere Internationalisierung der Arbeit des IÖR erhalten. Räumliche und sachliche Schwerpunkte bilden dabei die

Transformationsstaaten Europas in Mittel-, Ost- und Südosteuropa (ökologische Raumentwicklung unter den Bedingungen der Transformation und der territorialen Kohäsion in Europa) sowie ausgewählte Staaten in Ost- und Südostasien (u. a. China, Vietnam) und in Nord- und Südamerika (u. a. USA, Chile) (ökologische Raumentwicklung unter den Bedingungen von Wachstums- und Restrukturierungsanforderungen). Dabei sollen gemeinsame Forschungsvorhaben forciert und Gastwissenschaftleraufenthalte durchgeführt werden. Zusätzlich soll die Dresden Leibniz Graduate School (DLGS) auch in Zukunft verstärkt der Internationalisierung der Arbeiten im Institut dienen.

Charakteristika der Forschung und Verbindung zwischen Forschung, Beratung und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Die Forschung des IÖR zur ökologischen Raumentwicklung ist

- themenorientiert: Sie fokussiert auf Fragen der ökologischen Raumentwicklung. Die Forschungsvorhaben des IÖR bewegen sich im Spektrum von der Grundlagen- bis zur Anwendungsorientierung.
- interdisziplinär angelegt: Sie führt Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus natur-, ingenieur- und sozialwissenschaftlichen Fachdisziplinen zusammen. Die Forschungsthemen des IÖR werden aus unterschiedlichen fachlichen Perspektiven bearbeitet. Vielfach ist die Praxis in den Forschungsprozess eingebunden.
- integrativ ausgerichtet. Sie beschäftigt sich sowohl mit den Wirkungszusammenhängen zwischen dem Menschen und seiner Umwelt als auch mit Strategien, Steuerungsformen und -instrumenten, die auf eine dauerhaft umweltgerechte Raumentwicklung ausgerichtet sind.
- übergreifend: Die Forschung behandelt Fragestellungen planungsebenen- und maßstabsübergreifend, von der einzelnen Parzelle und dem Gebäude, über das Quartier, die Gemeinde, die Stadt und Region bis hin zu nationalen und internationalen Zusammenhängen.
- wissenschaftlicher Exzellenz und gesellschaftlicher Relevanz verpflichtet. Die Beratungstätigkeit des IÖR beruht auf wissenschaftlicher Evidenz eigener Forschung.

Diese Charakteristika bieten eine gute Voraussetzung für die enge Verbindung von Forschung, Beratung und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Forschungsthemen werden in wissenschaftlicher Eigenverantwortung meist vor einem gesellschaftlichen Problemkontext entwickelt. Sie können im Einzelfall bei Drittmittelvorhaben im wissenschaftlichen Wettbewerb auch mit dem Ziel angelegt werden, unmittelbar Beratungsleistungen für die Praxis zu erbringen.

Die Gesellschaftsrelevanz der Themen und deren integrative, interdisziplinäre und übergreifende Bearbeitung bieten ein hervorragendes Umfeld für eine moderne Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Dissertationen und Habilitationen stehen in engem Zusammenhang zu den Forschungsthemen bzw. Forschungsprojekten des Instituts. Die strukturierte Doktorandenförderung des Instituts bietet dem wissenschaftlichen Nachwuchs vielfältige Möglichkeiten, den engeren Kontext der eigenen Forschung zu verlassen und gleichzeitig zu einem zügigen Abschluss der Arbeiten zu kommen.

In besonderem Maße gilt dies für die Stipendiatinnen und Stipendiaten der im Jahr 2008 vom IÖR initiierten Dresden Leibniz Graduate School (DLGS). Die international orientierte Graduiertenschule ist ein Kooperationsvorhaben des IÖR mit der TU Dresden und der Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL). Es ist vorgesehen, im Jahr 2012, eine dritte Kohorte von bis zu acht Stipendiatinnen und Stipendiaten aufzunehmen. Die hierfür erforderlichen Strukturen und Verfahren sollen gemeinsam mit der TU Dresden und der ARL Anfang 2011 etabliert werden.

2 Schwerpunkte der Forschung

Das IÖR hat im Programmzeitraum 2011/12 vier Schwerpunkte der Forschung, die als Forschungsbereiche (FB) organisiert sind: „Wandel und Management von Landschaften“ (FB L), „Ressourceneffizienz von Siedlungsstrukturen“ (FB E), „Umweltrisiken in der Stadt und Regionalentwicklung“ (FB R) und „Monitoring in der Siedlungs- und Freiraumentwicklung“ (FB M). Sie werden im Rahmen der Programmplanung in den Programmbereichen 1 „Ökologische Grundfragen eine nachhaltigen Raumentwicklung“ (FB L, E, R) und 2 „Monitoring der Siedlungs- und Freiraumentwicklung“ (FB M) zusammengefasst.

2.1 Wandel und Management von Landschaften (FB L)

Landschaftsveränderungen, verursacht durch verschiedene umwelt- und gesellschaftsbezogene Einflüsse, und deren Management sind zentrale Forschungsgegenstände des Forschungsbereichs „Wandel und Management von Landschaften“. Dabei stehen der Wandel von Städten und Regionen unter besonderer Berücksichtigung von Freiräumen und deren Ökosystemdienstleistungen sowie Strategien und Instrumente zur Beeinflussung dieses Wandels im Mittelpunkt der Forschungen. Die Untersuchungen dieser Forschungsthemen tragen zur Bewältigung raumbezogener ökologischer Probleme und zu einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung bei. Mit diesem Programm setzt der FB L die Ziele des Instituts zur exzellenten Forschung, forschungsbasierter Politikberatung und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses um.

Hintergrund

Landschaft kennzeichnet ein vom Menschen wahrgenommenes Gebiet, dessen Charakter das Ergebnis des Wirkens und Zusammenwirkens natürlicher und/oder anthropogener Faktoren ist. (vgl. z. B. Council of Europe 2000, 3) Landschaft umfasst dabei alle Raumtypen – ländliche, suburbane/subrurale und urbane Gebiete. Die natürlichen Komponenten der Landschaft erbringen zudem Leistungen wie z. B. die Bereitstellung sauberen Trinkwassers, die dem Menschen zu Gute kommen. Ein zentraler Forschungsbedarf manifestiert sich in der Frage, wie solche Leistungen, die so genannten Ökosystemdienstleistungen (*Ecosystem Services*), dauerhaft gesichert, weiter entwickelt und vor Beeinträchtigungen geschützt werden können (vgl. Fisher et al. 2009). Ein weiterer Forschungsbedarf mit Innovationsgehalt besteht im Hinblick auf die Frage, wie die in der Regel separat betrachteten Ökosystemdienstleistungen in einen landschaftsbezogenen Ansatz integriert werden können. Es könnte sinnvoll sein, die Methodik um einen Landschaftsdienstleistungsansatz (*Landscape Services*) zu erweitern, um zu besseren Möglichkeiten eines Managements von Ökosystemdienstleistungen im Landschaftskontext zu kommen (vgl. Fisher et al. 2009 und Termorshuizen & Opdam 2009 bzw. für Deutschland Jedicke 2010). Ökosystemdienstleistungen werden dabei in den Kontext des gesellschaftlichen Wandels, der Veränderung von wirtschaftlichen Strukturen, des Rückgangs der biologischen Vielfalt und des Klimawandels sowie von ökologischen Umbau- und Freiraum- bzw. Siedlungsentwicklungsprozessen gestellt.

Der FB L forscht an der Schnittstelle ‚Landschaft‘ zwischen der natürlichen Umwelt (natürliche Faktoren) und der Gesellschaft (anthropogene Faktoren). Innerhalb dieser Schnittmenge

werden Ergebnisse einer analytischen Grundlagenforschung sowie einer anwendungsorientierten Forschung kombiniert und in den Prozess der Politikberatung eingespeist. Untersucht werden einerseits die Funktionsweise der natürlichen Umwelt sowie das Zusammenwirken ihrer Elemente (Gestein, Boden, Relief, Wasser, Luft, Klima, Tiere, Pflanzen, Lebensgemeinschaften, biologische Vielfalt) bei der Formung von Landschaft. Andererseits stehen die gesellschaftlichen bzw. durch das Individuum bedingten Einflussfaktoren, Möglichkeiten des Erhalts und der Verbesserung von Ökosystemdienstleistungen und schließlich die verwendeten Steuerungs- und Koordinierungsinstrumente zum Management von Landschaften (im Sinne von *Governance*) im Mittelpunkt der Forschungen.

Stand der Forschung

Der Ermittlung des Forschungsbedarfs für ein künftiges Forschungsprogramm liegt zunächst ein nach Messerli & Messerli (1978) sowie Haber (2002) entwickeltes Mensch-Umwelt-System zugrunde (vgl. auch Glawion 2002 sowie Backhaus & Stremlo 2010). In diesem Mensch-Umwelt-System resultieren die Faktoren, die Landschaft formen, aus den analytisch zu trennenden Systemebenen ‚natürliche Umwelt‘ mit ihren biotischen und abiotischen Elementen und ‚Gesellschaft und Individuum‘ mit ihren Prozesselementen Wahrnehmung, Kommunikation, Handeln, Strukturen und Institutionen. Sie bilden damit den Ausgangspunkt einer theoretisch-methodischen Fundierung von Landschaftsforschung im FB L. Die Untersuchungen des Zusammenwirkens beider Systemebenen können einen Ansatz zur Lösung der eingangs benannten Probleme möglicher Beeinträchtigungen von Ökosystemdienstleistungen, des Rückgangs der biologischen Vielfalt und des Klimawandels sowie der Erfordernisse von ökologischen Umbau- und Siedlungsentwicklungsprozessen bieten. Dabei erfolgt die Bearbeitung der zentralen Problemstellungen nicht gleichzeitig, sondern koordiniert und in einer zeitlichen Abfolge (siehe den Abschnitt zu Arbeitsprogramm und Meilensteine).

Vor allem aus der Ökosystemforschung, der Umweltökonomie und der sozialwissenschaftlichen Forschung heraus entwickelt ergibt sich die Forschungsrichtung zu Ökosystemdienstleistungen. Ökosystemdienstleistungen beschreiben Leistungen, die von der Natur erbracht und vom Menschen genutzt werden können, beispielsweise die Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln aus Land- und Fischereiwirtschaft, die Bereitstellung und Aufrechterhaltung von notwendigen Lebensgrundlagen wie Wasser und Luft aber auch kulturelle und ästhetische Werte, die u. a. für die Erholung der Menschen wichtig sind. Allerdings wird inzwischen die sehr stark Nutzen orientierte sowie monetarisierende Bewertung von Ökosystemdienstleistungen allein als nicht mehr ausreichend erachtet, um zu einem ausreichenden Schutz von Ökosystemdienstleistungen zu kommen (vgl. Spangenberg & Settle 2010). Insbesondere werden auch integrative Bewertungsansätze benötigt. Im Zusammenhang mit Landschaften kann auch von *Landscape Services* (Termorshuizen & Opdam 2009) gesprochen werden. Der noch recht neue Begriff der „Landschaftsdienstleistung“ baut auf dem Konzept der ökosystemaren Dienstleistungen (de Groot et al. 2002; Carpenter et al. 2009; Melillo & Sala 2008) auf. Die Untersuchung von Landschaftsdienstleistungen erfordert im Gegensatz zur Ermittlung von Ökosystemdienstleistungen jedoch eine stärkere Integration von nicht-monetarisierenden und integrativen Bewertungsprozessen sowie eine deutlichere Ausrichtung auf die den Raum bestimmenden gesellschaftlichen Akteure, Entscheidungsträger und Entscheidungsverfahren (ebd.). So schreibt z. B. Opdam: "*Understanding the functioning of the landscape space for delivering ecosystem and landscape services is a prerequisite for*

regional planning and land use change decisions. But, because it is not the scientist who makes these decisions, the scientific information needs to be brought into the world of the actors in policy, planning, design and management." (Opdam 2007, 1446). Innovatives Forschungspotenzial besteht also darin, den Ansatz von Ökosystemdienstleistungen auch im Hinblick auf den eher deutschen Ansatz von Landschaftsfunktionen (vgl. Gruehn & Kenneweg 1998; Wende et al. 2005) zunächst kritisch zu reflektieren und ggf. einzelne Ökosystemdienstleistungen auf Ebene der Landschaft zu integrieren (vgl. Fisher et al. 2009 und Jedicke 2010). Dazu ist es notwendig, Bewertungsprozesse jenseits monetärer Ansätze zu entwickeln sowie bestehende monetarisierende Bewertungsmethoden akteurs- bzw. entscheidungsorientiert auszurichten und damit einen wissenschaftlichen Beitrag zur Fundierung von Landschaftsdienstleistungen zu erbringen. Ein Fokus kann z. B. auf die Fragen gelegt werden, wie die biologische Vielfalt oder wie ein weiterer Nutzungsintensivierungsschub im ländlichen Raum, überlagert durch Folge- und Adaptionenfragestellungen aufgrund des Klimawandels (vgl. SRU 2007) in diesem Konzept der Ökosystem- und Landschaftsdienstleistungen einzuordnen sind. Innovatives Forschungspotenzial leitet sich auch aus dem Erfordernis eines ökologischen Umbaus von Städten und Regionen (z. B. auch von Bergbaufolgerregionen) gerade auch im internationalen Kontext ab. Hier erscheint es notwendig, Lösungen zur Untersetzung von Urbanisierungs- und De-Industrialisierungsprozessen mit Landschafts- und Freiflächenkonzepten zu finden. Die Rolle des Freiraums als mögliche Leitstruktur für die städtebauliche und regionale Entwicklung und damit auch Aspekte zur Zukunft der Stadt und der Stadtstruktur sind zu untersuchen.

Mit dem Ansatz von Ökosystem- und Landschaftsdienstleistungen sind – wie oben bereits angedeutet – Fragen der Akteurs- und Entscheidungsorientierung der Landschaftsforschung angesprochen. Dies wird auch von gesellschaftswissenschaftlichen Ansätzen der Governance-Forschung thematisiert und im Kontext umweltrelevanter Themen angewandt. Governance steht dabei in einem engeren Sinne für weiche Formen der Steuerung (Fürst 2003 und Fürst et al. 2008; Gailing & Leibenath 2010), für die Einbeziehung von Akteuren aus allen relevanten gesellschaftlichen Gruppen in Meinungsbildungs- und Entscheidungsprozesse, kann aber auch in einem weiteren Sinne als Obergriff für alle Formen gesellschaftlicher Entscheidungsfindung beziehungsweise als Synonym für „Politik“ verwendet werden. Der ebenfalls recht neue Begriff der *Landscape Governance* (Görg 2007) lenkt den Blick auf das Verhältnis von sozio-ökonomischen Zielsetzungen der Gesellschaft (wie Wachstum und Wohlstand) und natürlichen Grundlagen der Entwicklung. Er leitet zudem zu differenzierteren Betrachtungen einzelner umweltrelevanter Themenbereiche wie *Governance of Biodiversity* (Paavola et al. 2009) über. Eine wichtige Quelle für die Erweiterung dieser Ansätze bilden Environmental-Governance-Konzepte (z. B. Jordan 1999), die in der Politikwissenschaft diskutiert werden.

Im Fokus der Betrachtung stehen die Akteure des Landschaftswandels (Vertreter von Politik, Verwaltung und Unternehmen; Landnutzer; zivilgesellschaftliche Interessengruppen), deren Interaktionsformen, Institutionen sowie Wahrnehmungen, Ideen und Diskurse. In einem weiten Sinne umfasst Governance Interventionsstrategien, formelle rechtliche und planerische Instrumente, informelle Ansätze, ökonomische, informatorische, technische oder soziale Steuerung im Sinne eines Managements von Landschaften.

Momentan verstärkt sich die Diskussion um regionalisierte versus globalisierte Landschaftsstrategien, etwa mit den Handlungsvorgaben aus der Biodiversitäts- sowie der Europäischen Landschaftskonvention. Der FB L möchte sich langfristig auf unterschiedlichen maßstäblichen Ebenen der Betrachtung von Landschaften positionieren sowie unterschiedliche Zugänge zum Forschungsgegenstand Landschaft auf globaler, regionaler und lokaler Ebene finden. Bei der Positionierung auf den Maßstabsebenen hilft folgende Fragestellung: Lassen sich die auf lokaler und regionaler Skala entwickelten Ansätze (und vor allem Methoden; z. B. zur Kompensation von Eingriffen in die Biodiversität in Deutschland) auf den überregionalen Kontext übertragen und überprüfen? Dazu wäre eine bottom-up Strategie hilfreich, bei der aus lokalen und regionalen Ansätzen eine Übertragung auf höherskalige Ebenen erfolgt. Aber auch die umgekehrte Herangehensweise, z. B. die Anwendung des Millennium Ecosystem Assessments (2005) auf regionaler Ebene, ist denkbar.

Ziele, Hypothesen und Forschungsfragen

Der FB L verfolgt mehrere übergeordnete Ziele. Es geht zunächst darum, zu identifizieren, wie Landschaften und Freiräume mit ihren Ökosystemdienstleistungen vom Klima- und Landnutzungswandel sowie durch raumrelevante Akteure und Governance beeinflusst werden. Dabei steht die Analyse der Wirkungszusammenhänge zwischen der natürlichen Umwelt und der Gesellschaft, die eine Rolle für die Lösung der zentralen Problemstellungen spielen können, im Vordergrund. Darüber hinaus besteht das Ziel, Governance- sowie Steuerungsmechanismen und -prozesse im Landschaftskontext zu analysieren, kritisch zu reflektieren und zu bewerten, um daraus Handlungsoptionen zum Management von Landschaften zu generieren. Hier geht es darum, Interventionsstrategien zum Schutz der landschaftlichen Vielfalt am Beispiel der Biodiversität sowie Prüfverfahren und Kompensationsmodelle für Eingriffe in die Biodiversität weiterzuentwickeln. Zudem verfolgt der FB L das Ziel, Strategien und Instrumente für den Erhalt und die Entwicklung von Freiräumen sowie Beiträge zum ökologischen Umbau von Post-Industriellandschaften zu erarbeiten und in unterschiedlichen Kontexten auf ihre Anwendbarkeit zu prüfen. Abschließendes Ziel ist es, zu untersuchen, inwieweit eine dauerhaft umweltgerechte Stadt- und Regionalentwicklung neuer Leitbilder bedarf und welche Rolle dabei der Freiraum als mögliche Leitstruktur spielen kann.

Folgende Hypothesen liegen den Forschungen zu Grunde. (a) Um Landschaftsveränderungen und deren Einflussfaktoren besser verstehen und letztlich beeinflussen zu können, werden einerseits zusätzliche Indikatoren zur Beschreibung landschaftlicher Vielfalt benötigt. Andererseits sind mit Hilfe von Diskursanalysen die Zusammenhänge zwischen gesellschaftlicher Kommunikation über Landschaft und der realen Situation der Landschaft herauszuarbeiten. (b) Eine Überführung des Ansatzes der Ökosystemdienstleistungen auf die Ebene der Landschaft bestimmt deren dauerhafte Sicherung und bietet Lösungen zum gesamtträumlichen Schutz von biologischer Vielfalt. (c) Ein ökologischer Umbau von z. B. Altindustrieregionen, ehemaligen Bergbaugebieten oder urbanen Gebieten und Siedlungsstrukturen kann dann gelingen, wenn er mit Landschafts- und Freiraumkonzepten untersetzt wird. (d) Governance Ansätze in Bezug auf das Forschungsfeld Landschaft sind bisher noch nicht näher theoretisch konzeptualisiert. Erkenntnisse über Wert und Funktion von Ökosystemdienstleistungen sind in akteursbezogene Handlungskonzepte (Governance) einzugliedern, um zu einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung von Städten und Regionen zu gelangen.

Der Forschungsbereich bearbeitet in der Programmperiode 2011/2012 folgende konkrete Forschungsfragen:

1. Wie ändert sich landschaftliche Vielfalt (Strukturvielfalt) und was sind Einflussfaktoren (2011/2012)? Wie wirken sich die Wahrnehmung von Landschaft sowie landschaftsrelevante Diskurse auf die Situation von Landschaft und ihrer Gestalt aus? Welche Zusammenhänge gibt es zwischen der gesellschaftlichen Kommunikation über biologische Vielfalt, der Naturschutzpolitik und dem Zustand von Flora, Fauna und Lebensgemeinschaften?
2. Sind neue Konzepte für den Schutz und Erhalt von Ökosystemdienstleistungen erforderlich und wenn ja, wie können diese auf landschaftlicher Ebene im Hinblick auf Bewertungs- und Entscheidungsrelevanz sowie im Hinblick auf Steuerungsansätze ausgestaltet werden; z. B. Landscape Services (2011)? Wie können dabei insbesondere die Herausforderungen des Rückgangs der biologischen Vielfalt und des Klimawandels sowie die Herausforderungen für den ökologischen Umbau von Post-Industriellandschaften sowie für die Freiraum- und Siedlungsentwicklung methodisch und inhaltlich Berücksichtigung finden?
3. Wie lassen sich verschiedene Ansätze von Governance theoretisch konzeptualisieren? Was sind Erfolgsfaktoren und Defizite von Management- und Steuerungsansätzen hinsichtlich des Landschaftswandels, z. B. von klassischen formalen rechtlichen Planungsinstrumenten (2011/2012)? Wie lässt sich der Ökosystemdienstleistungsansatz mit akteursorientierten Konzepten, z. B. von Governance, zukünftig zusammenführen (2012)?

Die inhaltlichen Kompetenzen aus dem Bereich der Landschaftsökologie und der Ökosystemforschung, den Sozial-, Planungs- und Rechtswissenschaften werden im FB L integriert. Werden also Ergebnisse in Teilprojekten der Analyse und Bewertung einzelner Komponenten der natürlichen Umwelt, z. B. in der Biodiversitätsforschung, erzielt, so sollen diese nach Möglichkeit auch in Teilprojekten genutzt werden, die die gewonnenen Grundlagenerkenntnisse in Handlungsstrategien und -optionen umsetzen (z. B. Biodiversitätsschutz mit Hilfe sozio-ökonomischer oder anderer Kompensationsmodelle). Im Sinne des Zitats von Opdam wird im FB L demnach die inhaltliche „Brückenfunktion“ (Haber 2004), also die Schnittmenge von natürlicher Umwelt und der Gesellschaft im Forschungsgegenstand ‚Landschaft‘ herausgearbeitet.

Durch die Fortentwicklung des Ansatzes der Ökosystemdienstleistungen und dessen Verknüpfung mit Governance sollen Erkenntnisse im Bereich der Entwicklung von Steuerungsansätzen – gerade auch im internationalen Kontext – gewonnen werden. Der gesamthafte Schutz der biologischen Vielfalt auch außerhalb von Naturreservaten wird stärker in das Blickfeld der Forschungen zur ökologischen Raumentwicklung rücken. Die Rolle des Freiraums wird nicht mehr unter dem Gesichtspunkt des Freiraums als ‚Residual‘-Raum, sondern als mögliche Leitstruktur für eine generelle städtebauliche oder regionale Entwicklung analysiert.

Arbeitsprogramm 2011/12

Zur Beantwortung der für den Zeitraum 2011/2012 aufgestellten Forschungsfragen werden zum einen laufende Projekte beitragen, zum anderen aber auch neue Bausteine entwickelt.

Die Projekte, flankiert durch eine gezielte Vergabe von Diplom- bzw. Master- und Promotions-themen (u. a. auch im Rahmen der Dresden Leibniz Graduate School) sowie die Durchführung von Fachveranstaltungen, tragen zur Beantwortung der Forschungsfragen bei:

Forschungsfrage 1: Wie ändert sich landschaftliche Vielfalt (Strukturvielfalt) und was sind Einflussfaktoren (2011/2012)? Wie wirken sich die Wahrnehmung von Landschaft sowie landschaftsrelevante Diskurse auf die Situation von Landschaft und ihrer Gestalt aus? Welche Zusammenhänge gibt es zwischen der gesellschaftlichen Kommunikation über biologische Vielfalt, der Naturschutzpolitik und dem Zustand von Flora, Fauna und Lebensgemeinschaften?

Das erste Set von Forschungsfragen bezieht sich auf Themenstellungen des Landschaftswandels, dessen Einflussfaktoren und der Wechselwirkungen zwischen natürlicher Umwelt und der Gesellschaft. Es werden Triebkräfte des Landschaftswandels in europäischen Grenz-/Schutzgebieten im EU INTERREG IV B Projekt TransEcoNet (P 209) untersucht und methodische Bausteine zur Erfassung des Landschaftswandels und des Rückgangs der biologischen Vielfalt entwickelt (P 312; EU INTERREG IV B HABIT CHANGE). Letzteres wird auch in einem grundlagenforschungsorientierten Projektantrag aufgegriffen werden. Hierbei wird es u. a. um die Identifikation und Zeitreihenanalyse der Wirkfaktoren des Landschaftswandels am Beispiel repräsentativer Landschaftsausschnitte in Deutschland gehen. Zur Beantwortung der Forschungsfragen zu den Wechselwirkungen zwischen natürlicher Umwelt und Gesellschaft wird unter anderem untersucht, wie sich gesellschaftliche Diskurse über (Kultur-)Landschaften und andere relevante Themen – z. B. regenerative Energien – materialisieren. Dabei sollen auch diskursive Auseinandersetzungen auf lokaler/regionaler Ebene anhand weniger ausgewählter Fälle untersucht werden und mit gesamtgesellschaftlichen Diskursen in Beziehung gesetzt werden. Die so gewonnenen Erkenntnisse können in weitergehende Untersuchungen zur Frage einfließen, wie akteursbezogene Handlungsräume zur Steuerung von Kulturlandschaftsentwicklung geschaffen werden können (DFG-Projekt Konstituierung von Kulturlandschaft durch Diskurse und Diskurskoalitionen; P 276). Geplant sind Dissertationsvorhaben, die beantworten, wie die Triebkräfte des Landschaftswandels und die Auswirkungen auf die Landschaft besser beobachtet werden können, z. B. mit einem Vorhaben zur GIS-gestützten Auswertung und Analyse von Landschaftsveränderungen.

Forschungsfrage 2: Sind neue Konzepte für den Schutz und Erhalt von Ökosystemdienstleistungen erforderlich und wenn ja, wie können diese auf landschaftlicher Ebene im Hinblick auf Bewertungs- und Entscheidungsrelevanz sowie im Hinblick auf Steuerungsansätze ausgestaltet werden; z. B. Landscape Services (2011)? Wie können dabei insbesondere die Herausforderungen des Rückgangs der biologischen Vielfalt und des Klimawandels sowie die Herausforderungen für den ökologischen Umbau von Post-Industriellandschaften sowie für die Freiraum- und Siedlungsentwicklung methodisch und inhaltlich Berücksichtigung finden?

Das zweite Set von Forschungsfragen bezieht sich auf den Ansatz von Ökosystemdienstleistungen und ggf. die Definition und Operationalisierung von Landschaftsdienstleistungen vor dem Hintergrund fachlicher Herausforderungen (biologische Vielfalt, Klimawandel, ökologischer Umbau von Städten und Regionen). Analysiert wird z. B. der Beitrag von internationalen Biotop- und Lebensraumverbänden auf Landschaftsebene und deren Wert zum Erhalt von Ökosystemdienstleistungen und der biologischen Vielfalt in Europa (P 209). Zu-

dem werden kritische Beiträge zur Klärung der Frage erarbeitet, ob der Ansatz von Ökosystemdienstleistungen für ein Management von Landschaften anwendbar ist und wie er sich ggf. zu einem Landschaftsdienstleistungsansatz ausbauen lässt. Damit wird auch ein internationaler Vergleich in Bezug auf Landschaftsfunktionen, -potenziale und -dienstleistungen möglich, insbesondere mit Staaten Mittel- Ost- und Südosteuropas bzw. mit Forschungsinstitutionen und Ländern im spa-ce.net-Verbund (z. B. Projekt Bewertung von Ökosystemdienstleistungen; P 297). Ein weiterer Baustein beantwortet konkret, wie Ökosystem- und Landschaftsdienstleistungen im Rahmen eines praktischen Managements von Landschaften operationalisiert werden können (Landschaft Sachsen 2050; P 298). Zudem wird der Forschungsbereich bisherige Initiativen des Instituts zur Schaffung eines gemeinsamen Zentrums für Landschaftsforschung von TU Dresden und IÖR am Standort Dresden fortsetzen.

Methoden und inhaltliche Optionen in Bezug auf ökologische Umbauprozesse in Bergbaufolgelandschaften werden ebenso untersucht wie bestehende Brachflächenpotenziale in Städten. In beiden Fällen werden konzeptionelle, planerische und rechtliche Optionen zur Nutzung dieser Potenziale von Bergbaulandschaften oder von in städtischen Brachflächen im Hinblick auf Naturschutz und Freiraumentwicklung erarbeitet (EU INTERREG IV B Resource; P 278 und EU INTERREG IV C: Brownfield Policy Improvement Task Force). Die Entwicklung und Übertragung von Konzepten zum Umgang mit Bergbaufolgelandschaften in China könnte ein weiterer Dissertationsbaustein im Rahmen der DLGS sein. Ein im IÖR insgesamt eng mit den anderen Forschungsbereichen verzahntes neu zu implementierendes „Green City Lab“ wird Beiträge zur Frage liefern, ob und inwieweit Freiraum eine neue Leitstruktur in der Siedlungsentwicklung und im Städtebau sein kann.

Forschungsfrage 3: Wie lassen sich verschiedene Ansätze von Governance theoretisch konzeptualisieren? Was sind Erfolgsfaktoren und Defizite von Management- und Steuerungsansätzen hinsichtlich des Landschaftswandels, z. B. von klassischen formalen rechtlichen Planungsinstrumenten (2011/2012)? Wie lässt sich der Ökosystemdienstleistungsansatz mit aktorsorientierten Konzepten, z. B. von Governance, zukünftig zusammenführen (2012)?

Das dritte Set von Forschungsfragen bezieht sich auf Ausgangspunkte für die Weiterentwicklung von Steuerungs- und Governance-Ansätzen. Es werden beispielsweise Grundlagen für die Umsetzung von Naturschutzzielen am Beispiel Sachsens erarbeitet und entsprechender Handlungsbedarf aufgezeigt (P 301). Im Rahmen eines Landschaftsrahmenkonzepts wird die Basis für neue Steuerungsansätze zur Sicherung von Landschaftsdienstleistungen und zum Schutz der biologischen Vielfalt in Nationalparkregionen erarbeitet (P 303). Zudem werden Antworten darauf gegeben wie Habitat Management Tools zeitlich so optimiert werden können, dass mit ihnen besser auf den Wandel der biologischen Vielfalt in Schutzgebieten reagiert werden kann (EU INTERREG IV B: HABIT CHANGE; P 312). Es werden grenzüberschreitende Synergien zwischen dem Naturschutz in Natura-2000-Gebieten und der ländlichen Entwicklung identifiziert, mit denen das ‚Grüne Netzwerk Erzgebirge‘ auch im Rahmen von spa-ce.net aus- und aufgebaut werden kann (P 287). Zudem werden Steuerungsansätze für den Anbau von Biomasse in der Landschaft entwickelt und getestet (BMBF-Projekt LÖBESTEIN; P 328) und Untersuchungen im Bereich der Governance-Forschung liefern schließlich Beiträge zur theoretischen und empirischen Fundierung von Landscape Governance Ansätzen. Geplant sind mehrere Dissertationsvorhaben und ein deutsch-russisches Forschungs- und Politikberatungsprojekt, mit dem Ziel der Entwicklung von internationalen Kompensationsansätzen für Eingriffe in die biologische Vielfalt sowie der Beratung des Russi-

schen Ministeriums für Naturre Ressourcen zusammen mit dem Geographischen Institut der Russischen Akademie der Wissenschaften in Irkutsk zu diesem Thema (P 334). Ein weiteres Ziel dieses Projektes ist es, die russischen Wissenschaftspartner in das bestehende mittel-, ost- und südosteuropäische raumwissenschaftliche Netzwerk spa-ce.net zu integrieren.

Der Forschungsbereich Wandel und Management von Landschaften verortet seine Forschungsthemen im ökologischen Begriffsverständnis der Landschafts- und Stadtökologie sowie der Humanökologie. Landschafts- und Stadtökologie sind durch die Einbeziehung von Steuerung und Planung und damit einem nicht ausschließlich naturwissenschaftlichen, sondern auch normativen Zugang gekennzeichnet. Das humanökologische Begriffsverständnis umfasst daneben auch Interaktionsmodelle, die gleichfalls Forschungsgegenstand des FB L sein sollen. Zudem versteht der FB L den Forschungsgegenstand ‚Raum‘ einerseits als physischen Raum, der die abiotischen und biotischen Elemente der natürlichen Umwelt umfasst, andererseits wiederum als Handlungsraum, der auch akteursrelevante bzw. gesellschaftsbezogene Handlungsaspekte beinhaltet. Durch die Untersuchung von Wandel und Management von Landschaften werden die den Entwicklungsbegriff bestimmenden autonomen Verläufe wie auch gesteuerte Prozesse in den Forschungen erfasst (vgl. auch Entwicklungskonzept).

Meilensteine und Produkte

Es werden Beiträge für eine kritische Auseinandersetzung mit Ökosystemdienstleistungen (ÖD) bereits in 2011 sowie Beiträge für eine mögliche Überführung von Ökosystemdienstleistungen auf die Landschaftsebene zum Ende des Jahres 2012 erarbeitet. Zudem wird die Leistungsfähigkeit von ÖD-Ansätzen am Beispiel von Analyse- und Bewertungsmethoden zum Schutz der biologischen Vielfalt, zur Anpassung an den Klimawandel und zur Gestaltung von ökologischen Umbauprozessen (z. B. in altindustrialisierten Regionen, ehemaligen Bergbaugebieten oder in urbanen Landschaften und Freiräumen) beurteilt.

Der FB L erarbeitet Typologien von Faktoren und Wirkungszusammenhängen des Landschaftswandels, insbesondere im Hinblick auf die landschaftsstrukturelle Vielfalt. Er ermittelt erste Defizite und Erfolgsfaktoren ausgewählter Management- und Steuerungsansätze in unterschiedlichen Landschaftsräumen bereits bis zum Ende des Jahres 2011.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler entwickeln Methodenbeiträge für den gesamträumlichen Schutz und das Management von Landschaften mit hoher Vielfalt am Beispiel der Biodiversität sowie Ansätze für Prüfverfahren und Kompensationsmodelle für Eingriffe. Dabei werden Ökosystemdienstleistungen integriert betrachtet. Umfassende Ergebnisse dazu werden Ende des Jahres 2012 vorliegen.

Es erfolgt eine theoriegeleitete Unternehmung und Ausdifferenzierung des Governance-Ansatzes im Kontext des Landschaftswandels, die mit empirischen Untersuchungen verknüpft wird (bis zum dritten Quartal 2011); im Ergebnis werden Handlungsoptionen für die Einbeziehung von Akteuren in Management und Steuerungsprozesse in unterschiedlichen Landschaftsräumen entwickelt (bis Mitte 2012).

Der FB L erarbeitet Beiträge zur Frage, inwieweit Freiraum bei einer dauerhaft umweltgerechten Stadt- und Regionalentwicklung als Leitstruktur dienen kann, wobei dies über das Jahr 2012 hinweg eine längerfristige Aufgabe des Forschungsbereichs sein wird.

Die Publikationsstrategie des Forschungsbereichs umfasst dabei eine Reihe internationaler Journalbeiträge, von denen hier nur einzelne beispielhaft vorgestellt werden sollen.

- Journal Beitrag bspw. für ‚Landscape Ecology‘ (2011): Geplant ist ein englischsprachiger Beitrag zur Landschaftsstrukturanalyse und zur Erfassung von Landschaftswandel und dessen Triebkräften (vgl. Forschungsfrage 1).
- Journal Beitrag (2011): Geplant ist ein englischsprachiger Beitrag zum Thema klimatische Ausgleichspotenziale als ‚Landschaftsdienstleistung‘ von städtischen Grünräumen und ihre Bedeutung für eine Anpassung von Städten an den Klimawandel (vgl. Forschungsfrage 2).
- Journal Beitrag bspw. für ‚Landscape Research‘ (2011/2012): Geplant ist ein englischsprachiger Beitrag zum Thema „Verhältnis zwischen Ökosystem- und Landschaftsdienstleistungen“, der definitorische Hilfestellungen bieten wird. Er dient als Grundlage für Beiträge zur Lösung der Probleme des Landschaftswandels und des Schutzes der biologischen Vielfalt (vgl. Forschungsfrage 2).
- Journal Beitrag für ‚Landscape Research‘ oder andere englischsprachige Fachzeitschrift (2010/2011). Geplant ist ein englischsprachiger Beitrag, der Einflüsse auf die Umsetzung (oder auch Nicht-Umsetzung) von Landschaftsplänen vorstellt. Der Beitrag wird aufzeigen, wie Defizite beim Schutz der biologischen Vielfalt und zur Entwicklung der Landschaft durch die verbesserte Einbindung von Akteuren gelöst werden können. Er verweist damit auf die Forschungsfrage 3).
- Journal Beitrag bspw. für ‚Land Use Policy‘ (2011/2012) zum Vergleich unterschiedlicher theoretischer Konzeptualisierungen von Landscape Governance (Forschungsfrage 3).

Vernetzung und Kooperationen

Zentrale Kooperationen bestehen mit der TU Dresden und hier insbesondere mit der Fakultät für Architektur, mit der Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften sowie mit der Gesundheits- und Umweltökonomie. Der Forschungsbereich ist eng mit dem 4R+-Netzwerk der raumwissenschaftlichen Institute in Deutschland verbunden und arbeitet eng mit den Mitgliedern der Leibniz-Gemeinschaft, z. B. dem ZALF, zusammen. Darüber hinaus erfolgen Kooperationen mit der deutschen Gesellschaft zur Prüfung der Umweltverträglichkeit (UVP-Gesellschaft) sowie weitere Vernetzungen zum Bundesverband Beruflicher Naturschutz und zum Bund Deutscher Landschaftsarchitekten.

Mit raumwissenschaftlichen Forschungseinrichtungen in Mittel-, Ost- und Südosteuropa (spa-ce.net) verbindet der FB L eine enge Zusammenarbeit. Über Europa hinaus pflegt der FB L Beziehungen vor allem nach Ost- und Südostasien und hier besonders nach China, Vietnam und Singapur, die weiter vertieft und ausgebaut werden sollen. Die IÖR-Kontakte in die USA und nach Chile soll auch im FB L aufgegriffen werden. Hierbei handelt es sich insgesamt um Kooperationen zur Landschaftsforschung mit dem Ziel eines intensivierten wissenschaftlich-akademischen Austauschs sowie der Nachwuchsförderung. Beispielhaft dafür stehen die Zusammenarbeit mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen in China mit der University of Mining and Technology in Xuzhou (nachhaltige Entwicklung von Bergbaufolgelandschaften und Stadtregionen; Deutsch-Chinesisches Forschungszentrums für Energie und Umweltschutz im Bergbau) sowie mit der National University of Singapore zur Frage von Landscape

Policies sowie der Freiraumentwicklung und dem Schutz der Biodiversität in hochverdichteten Metropolen.

Der FB L engagiert sich weiterhin aktiv in der Regional Studies Association (RSA), im European Centre for Nature Conservation (ECNC), im European Research Network "Landscape Tomorrow", der IALE-D AG „Landschaftsstruktur“ der Internationalen Gesellschaft für Landschaftsökologie, dem Business and Biodiversity Offset Programme (BBOP) und schließlich in der Association of European Schools of Planning (AESOP). Er wird in Zukunft stärker Präsenz in der International Association for Impact Assessment (IAIA) zeigen und darüber hinaus weitere Kooperationen im Bereich der Landschafts- und Stadtökologie aufbauen.

Weitere Partnerschaften werden mit einzelnen Forschungseinheiten und Departments der Landbauuniversität Wageningen (Alterra Forschungsgruppe) sowie des Netzwerks Landscape Europe angestrebt.

Adressaten der Forschung

Ergebnisse aus den Grundlagen orientierten analytischen Arbeitsaufgaben dienen dazu, zunächst zu verstehen, was die wesentlichen Einflussfaktoren und Wirkungsbeziehungen eines Landschaftswandels im Mensch-Umwelt-System sind. Adressaten dieser Ergebnisse sind vor allem andere Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen, mit denen im Verbund ein gesamthaftes Wirkungs- und Funktionsgefüge von Landschaft im Mensch-Umwelt-System abgebildet werden kann. Adressiert sind hier z. B. die TU Dresden, die wissenschaftlichen Netzwerke 4R+ bzw. der Leibnizgemeinschaft, die Netzwerke spa-ce.net, des European Centre for Nature Conservation, das European Research Network „Landscape Tomorrow“, die IALE Deutschland Arbeitsgruppe „Landschaftsstruktur“ sowie die Association of European Schools of Planning (AESOP) und schließlich das Business and Biodiversity Offset Programme (BBOP) der Forest-Trend Organisation sowie andere Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen.

Auf Basis dieses Wissens liefert anwendungsorientierte Forschung Ergebnisse zur Bewältigung der zentralen Problemstellungen. Die Adressaten sind diejenigen, die im gesellschaftlichen Teilsystem steuern und handeln. Neben einem Wissenstransfer für die Politikberatung werden die Ergebnisse von den raumnutzungsbestimmenden Akteuren verwertet. Dazu zählen Administrationen, Landnutzer, Verbände sowie Institutionen der Rechtssetzung und für Fachpolitiken auf allen Ebenen (kommunal bis EU). Direkt adressiert sind z. B. das Bundesumweltministerium, das Bundesamt für Naturschutz oder das Umweltbundesamt sowie das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung mit dem BBSR, aber auch Policy-Institutionen im europäischen Ausland. So können auf Basis der FB L-Forschungsergebnisse politische Programme, Gesetze oder untergesetzliche Instrumentarien wie Handlungsanleitungen zur Steuerung des Landschaftswandels, zum Schutz der biologischen Vielfalt oder zur Anpassung an den Klimawandel, also zur langfristigen Sicherung von Ökosystem- und Landschaftsdienstleistungen entwickelt werden.

Perspektiven der Forschung

Mittelfristig und über den aktuellen ProgrammhORIZONT 2011/2012 hinaus werden die zentralen Problemstellungen auch im internationalen Kontext fokussiert. Perspektive ist die Untersuchung einer langfristig, im Sinne einer Zeitreihenanalyse angelegten Stichprobe von Landschaftsausschnitten, um die weiteren Triebkräfte eines beschleunigten Landschaftswandels identifizieren zu können. Über Erhebungsintervalle ließen sich damit die Entwicklung der natürlichen Umweltgrundlagen, aber auch die Akteure im Handlungsraum, gesellschaftliche Prozesse und Steuerungsversuche analysieren. Dies erfordert die Auswahl spezifischer ‚Referenz-, oder ‚Test-Landschaften‘. Eine weitere Forschungsperspektive liegt in der Beantwortung der Frage, wie Freiraum als Leitstruktur für die städtebauliche Entwicklung der Zukunft dann auch durch konkrete Maßnahmen unteretzt und mit Hilfe welcher Instrumente umgesetzt werden kann. Außerdem sollen zusätzliche Optionen für den gesamträumlichen Schutz und das Management von Biodiversität aufgezeigt werden. Es werden Ansätze für den ökologischen Umbau von Städten und Regionen erarbeitet und diese im Sinne der eingangs formulierten stärkeren internationalen Ausrichtung vor dem Hintergrund ihrer Anwendbarkeit unter Schrumpfungs- und Wachstumsprozessen im In- und Ausland geprüft. Dieser Fokus wird in der laufenden Periode vorbereitet, aber eine mögliche Umsetzung in den folgenden Programmperioden verfolgt (vgl. Entwicklungskonzept).

2.2 Ressourceneffizienz von Siedlungsstrukturen (FB E)

Die globale Nachfrage nach Primärrohstoffen steigt. Dynamisch wachsende Schwellenländer lösen Besorgnis hinsichtlich Verknappung und Abhängigkeiten aus. Die Sicherung von Rohstoffvorkommen ist in Politik- und IndustrieForen zu einem wichtigen Thema geworden. Die Bundesregierung fordert zu Recht eine Verdopplung der Rohstoff- und Energieproduktivität in Deutschland. Zudem werden mit steigendem Ressourcenverbrauch auch die Belastungen für Umwelt und Klima zunehmen. Der Forschungsbereich „Ressourceneffizienz von Siedlungsstrukturen“ fokussiert auf die gebaute Umwelt und untersucht, ob und inwieweit Städte, Gebäude und Infrastrukturen so weiterentwickelt werden können, dass Flächen, Rohstoffe und Energie effizienter genutzt werden können als gegenwärtig.

Hintergrund

Errichtung, Erhalt und Betrieb der gebauten Umwelt sind verantwortlich für einen wesentlichen Anteil der gesellschaftlichen Ressourceninanspruchnahme (Stoffe, Energie und Flächen) und die damit verbundenen Umweltprobleme – wie zum Beispiel CO₂-Ausstoß, Naturzerstörung etwa durch Rohstoffgewinnung und Abfall-Deponierung sowie zahlreiche Nebenwirkungen im Rahmen der Herstellung von Bauprodukten. Täglich werden in Deutschland rund 100 ha Freifläche in Siedlungs- und Verkehrsfläche umgewandelt. Mit ungefähr 30% aller direkten und indirekten Stoffströme trägt zudem der Bausektor in allen europäischen Ländern einen großen Teil zum jeweiligen nationalen Ressourcenverbrauch bei (OECD 2001, 8; Wallbaum & Kaiser 2005). Der Ressourcenaufwand für technische Infrastrukturen ist hierbei meist noch nicht eingerechnet und wird in diesem Zusammenhang häufig unterschätzt (Schiller 2007). Auch wenn Gebäude heute effizienter betrieben werden als noch vor 10 Jahren, so nimmt doch je nach Region die Nutzungsintensität, z. B. der Wohnfläche, ab. So steigen in Deutschland für unterschiedliche Nutzungen – trotz aller Bemühungen der Politik –

die Rohstoffintensität und die CO₂-Emissionen pro Kopf und Jahr (Deilmann 2009a). Die Siedlungsdichte nimmt in Deutschland stetig ab und damit einhergehend die infrastrukturelle Effizienz (Schiller & Siedentop 2005). Dies geschieht in Wachstums- wie in Schrumpfungsregionen in unterschiedlicher Ausprägung. Für gewerbliche Nutzungen werden immer noch Flächen neu ausgewiesen, während Brachen ungenutzt bleiben. Überdehnte Erschließungs- und Infrastrukturerfordernisse bei gleichzeitig sinkender Bevölkerungszahl lassen zudem die relativen Aufwendungen (Kosten) für die technische Infrastruktur anwachsen. Zugleich zeichnet sich das siedlungsstrukturelle Gefüge durch Langlebigkeit und speziell im Bereich technischer Infrastruktur auf Grund der Netzstruktur durch eine erhebliche Umbauresistenz aus, was Anpassungsprozesse erschwert und deshalb in besonderem Maße proaktive Maßnahmen erfordert.

Die Art und Weise, wie effizient eine Gesellschaft mit ihrer gebauten Umwelt umgeht, ist eine Frage, die mit entscheidet, ob und inwieweit es gelingt, eine dauerhaft umweltgerechte Entwicklung zu verwirklichen. Dies ist nicht nur Tenor der wissenschaftlichen Debatte, sondern findet sich inzwischen auch in politischen Strategiedokumenten auf nationaler und europäischer Ebene, z. B. in der „Thematic Strategy on the Sustainable Use of Resources“ oder der „Urban Thematic Strategy“ wieder. Die Bundesregierung forderte im Oktober 2010 sogar: „Deutschland soll zur weltweit ressourceneffizientesten Volkswirtschaft werden“ (dpa). Vor dem Hintergrund der nationalen Ressourcensicherungsstrategie und des weltweit zunehmenden Verstärkerungsgrades ist die Fragestellung der Ressourceneffizienz von Siedlungsstrukturen auf dem Weg zu einer nachhaltigen Entwicklung von internationaler Bedeutung. Die dynamisch wachsenden Metropolen der Schwellenländer stellen dabei eine eigene Problemkategorie dar.

Stand der Forschung

Eine wissenschaftliche Diskussion zur Ressourceneffizienz von Siedlungsstrukturen gibt es bisher nur in Ansätzen. Forschungsarbeiten zur Ressourceneffizienz allgemein beziehen sich weit überwiegend auf Bereiche der industriellen Produktion (u. a. Kristof 2007; www.netzwerk-ressourceneffizienz.de). Mit Blick auf die gebaute Umwelt stehen einzelne Gebäude – und hier vor allem Wohngebäude – ebenfalls in einer produktorientierten Betrachtungsweise im Zentrum (u. a. www.mipshaus.de; König et al. 2009). Auf der Ebene von Siedlungsstrukturen gibt es allenfalls für Neubaugebiete Ansätze, die i. d. R. aber nur die Erschließungseffizienz betrachten (u. a. Mayerhofer et al. 2008). Der Stand der Forschung wird deshalb im Folgenden entlang der Schlüsselbegriffe des Forschungsansatzes des FB E – Effizienzkonzepte, Ressourceneffizienz, Siedlungsstruktur und Handlungsoptionen – aufgezeigt.

Effizienz steht zusammen mit Suffizienz und Konsistenz als grundlegendes politisch strategisch normatives Konzept im Zentrum des Diskurses zu Strategien nachhaltiger Entwicklung (Rogall 2009, 175ff). Als solche finden sie große Beachtung und sind weit verbreitet. Auf einer sehr allgemeinen Ebene kann man auch von einer großen Übereinstimmung hinsichtlich der hinter den Konzepten stehenden Begriffsverständnisse ausgehen. Suffizienzstrategien orientieren auf Genügsamkeit und setzen auf eine absolute quantitative Verringerung von Ressourcenverbräuchen (Reutter 2007). Häufig wird die Bedeutung von Suffizienzstrategien als wichtige Ergänzung zu Effizienzstrategien hervorgehoben, die für sich

genommen das Risiko von „Reboundeffekten“ bergen, nämlich, dass Effizienzgewinne durch Wachstumseffekte (über)kompensiert werden.

Mit dem Begriff Effizienz ist zunächst alltagssprachlich die Vorstellung verbunden, dass mit möglichst wenig Input möglichst viel Output erzeugt wird. Aus wissenschaftlicher Perspektive ist der Effizienz-Begriff vor allem eine Grundkategorie der Ökonomie. Ausgangspunkt aller Effizienzkonzepte ist der Aspekt des Handelns unter Knappheit. Das allgemeine Effizienzkonzept, das auf wirtschaftlichen Mitteleinsatz abzielt, wird deshalb auch als „ökonomisches Prinzip“ bezeichnet, das „ein ständiges Abwägen des Aufwands und Ertrags“ bedeutet (Streit 1991). Klassische Effizienzkonzepte sind: *technische Effizienz* (keine Verschwendung von Produktionsfaktoren, rein mengenbezogen), *mikro-ökonomische Effizienz* (Minimalkostenkombination, Produktion zu geringstmöglichen Kosten, auch Kosteneffizienz) und *wohlfahrts-ökonomische Effizienz* (Pareto-Effizienz). Diese drei werden von der neueren nachhaltigkeitsorientierten Ökonomie als klassische gleichgewichtsorientierte und damit tendenziell statische Effizienzvorstellungen bezeichnet.

Von besonderer Relevanz für den FB E ist die Diskussionen um den Begriff der Ressourceneffizienz. Unter Ressourcen der Siedlungstätigkeit werden die Bereiche Rohstoffe, Energie, Wasser und Fläche betrachtet. Weitere Analysegrößen sind der Bauwerksbestand als potentielles Substitut für natürliche Ressourcen, physische Bauprodukte als Stellvertretergrößen für die Nutzung natürlicher Ressourcen sowie monetäre Größen, und hierbei insbesondere Kosten, als wichtige Entscheidungsgrößen in der Planungspraxis. Ressourceneffizienz wird in der wissenschaftlichen und politischen Diskussion immer wieder mit dem Leitbild einer „Dematerialisierung“ (Schmidt-Bleek & Bierter 2000) unserer Wirtschaftsweise thematisiert, bei der gemessen an den Ressourcen-Inputs mehr erwünschter Output produziert wird bzw. bei gleichem Output weniger Ressourcen-Inputs benötigt werden. Mit dieser Zielsetzung wird verkürzt auf Produkt- bzw. Herstellungseffizienz orientiert, was aber für langlebige Produkte, wie Gebäude und Siedlungen, in die falsche Richtung weisen kann, da Nutzungsänderungen und Nutzungsintensitäten meist nicht mit betrachtet werden. Zudem verbirgt sich hinter den Konzepten der „Dematerialisierung“, der „Steigerung der Ressourceneffizienz“ meist ein klassisch statisches Verständnis von Effizienz, das jedoch der Dynamik und Komplexität der Entwicklung, insbesondere in der Nutzung der gebauten Umwelt, nicht gerecht wird. Eine langfristige Effizienzbetrachtung muss die Dynamik möglicher Nutzungen der gebauten Umwelt berücksichtigen. Eine Herausforderung ist es, das klassische Verständnis von Ressourceneffizienz für die gebaute Umwelt – besonders unter Einbeziehung der Nutzenperspektive – anzureichern und in Richtung eines dynamischen Verständnisses von Effizienz weiterzuentwickeln. Hier wird deshalb – neben einem zunächst pragmatischen Ansatz technischer Effizienz (s. u.) – angestrebt, auch Konzepte und Methoden zum Umgang mit nicht-linearen Dynamiken zu berücksichtigen. Dabei erscheinen insbesondere komplexitätswissenschaftliche Ansätze erfolgversprechend (vgl. z. B. Mainzer 2008).

Wichtige methodische Ansätze zur Bestimmung der Ressourceneffizienz kommen aus der Stoffstromdebatte. Von zentraler Bedeutung für den FB E sind die damit verbundenen Begriffe des „Metabolismus“, der „Materialflussanalyse“ und der „Lebenszyklusanalyse/Ökobilanzierung“. Der Begriff Metabolismus wurde bereits 1965 von Abel Wolman für Stoffflüsse in Städten benutzt. Viele wissenschaftliche Arbeiten in jüngerer Zeit orientierten sich an der methodischen Strukturierung „The Metabolism of the Anthroposphere“ von

Baccini & Brunner (1991). Zahlreiche Arbeiten zum städtischen Metabolismus sind inzwischen entstanden, so die von Kennedy (2007) oder Decker et al. (2000). Die im Rahmen der Stoffstromdebatte geführte Diskussion hat sich inzwischen gegenstandsbezogen stark differenziert und weiterentwickelt. Auf Länderebene sind unter dem Begriff der Materialflussanalyse (MFA) u. a. Moll, Bringezu und Tukker zu nennen (Moll et al. 2003; EEA 2005; Tukker et al. 2006). Bilanzierungen im Bereich der gebauten Umwelt sind u. a. durch die Arbeiten von Daniel Müller zum niederländischen Wohnungsbestand bekannt geworden. Bergsdal et al. (2007) nutzten die MFA für die Bilanzierungen zum norwegischen Wohnungsbestand. In Deutschland sind besonders Kohler et al. (1999), Buchert et al. (2004), Schiller (2007) und Deilmann (2009b) hervorzuheben. Auf internationaler Ebene ist die „International Society for Industrial Ecology“ (ISIE) zu nennen, die ab 2010 eine Sektion mit stoffstromanalytischer Zielstellung für sustainable urban systems (SUS) eingerichtet hat, deren Ausrichtung auch durch Vertreter des FB E mitgestaltet wird.

Mit dem Begriff der Siedlungsstruktur ganz allgemein ist „die räumliche Verteilung und Verflechtung aller beständigen Phänomene der gesellschaftlichen Raumnutzung“ (ARL 1982) gemeint. Da man von Siedlungen in unterschiedlichen räumlichen Ebenen spricht, wird der Begriff Siedlungsstrukturen für die Raumebenen der Region ebenso wie für Quartier oder Stadt verwendet. Unter Struktur versteht man im Allgemeinen das Ordnungsgefüge eines Ganzen und die Anordnung seiner Teile oder Elemente zueinander. Art und Stärke der Verknüpfungen von Teilen zu einem komplexen Ganzen schafft neue Eigenschaften, welche die Teile nicht besitzen (vgl. Mehlhorn & Fabian 2004). Der FB E analysiert Siedlungsstrukturen und modelliert Veränderungen auf unterschiedlichen Raumbezugsebenen (Gebäude, Stadtteil, Kommune, Region, Land, Bund), wobei gerade die Beziehungen zwischen den Elementen und zwischen den Ebenen von besonderer Bedeutung sind. Methodischer Kern der Forschung auf den spezifischen Raumbezugsebenen sind vergleichende Betrachtungen. Als zentrale Anforderung gilt die Beachtung der funktionalen Äquivalenz der zu vergleichenden Zustände. Die Definition der funktionalen Einheit ist konstitutiv für die Analyse (Bauer & Pogonietz 2007). Die Forschung lehnt sich hier an die in der Ökobilanzierung eingeführten Verfahrensweisen an (ISO 14040 ff LCA). Diese wurde in eigenen Vorarbeiten für Fragen des Bauwesens erweitert, indem in der Definition der funktionalen Äquivalenz zugleich die Strukturierung der qualitativen Differenz als wichtiger Bestandteil eingeführt wird (Gruhler et al. 1999). Auf siedlungsstruktureller Ebene sind zudem historische Ausgangsbedingungen, die Entwicklungsperspektiven wie auch die zu erfüllende Funktion von Siedlungseinheiten zu beachten. Diese unterscheiden sich beispielsweise zwischen ländlichen Gebieten und Städten sowie zwischen schrumpfenden und prosperierenden Gebieten grundlegend. Ressourceneffizienz von Siedlungsstrukturen bedarf deshalb immer der Berücksichtigung des standörtlichen Kontextes im Hinblick auf die genannten Aspekte, die oben zur Spezifizierung von funktionaler Äquivalenz herangezogen werden.

Ein wichtiger methodischer Ansatz bei der Entwicklung von Handlungsoptionen ist die Arbeit mit Szenarien, in denen Nachfrageentwicklungen in unterschiedliche Ausprägungen der gebauten Umwelt übersetzt werden. Auf dieser Grundlage können mit den Akteuren unterschiedliche Effekte hinsichtlich der Ressourcenintensität und -qualität vor dem Hintergrund von Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung reflektiert werden und Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt werden. Gerade in komplexen Handlungsfeldern haben Wissen und Verfügbarkeit von Handlungsoptionen einen deutlichen Einfluss auf das umweltbezogene

Verhalten (Klusemann et al. 2003). Betrachtet man die Entwicklung der gebauten Umwelt als ein für viele Beteiligte zumindest hinsichtlich der technologischen und ressourcenbezogenen Entscheidungen stark routiniertes und teilweise institutionalisiertes Handlungsfeld, so sind weiterhin innovationstheoretische Fragen sowie die Auseinandersetzung mit Pfadabhängigkeiten von Bedeutung. Sowohl handlungstheoretische als auch innovationstheoretische und zeitstrategische Modelle betonen die Bedeutung von Störungen bzw. Destabilisierungen für die Infragestellung und gegebenenfalls Revision von gegebenen Interpretations- und Handlungsmustern der an der Siedlungsentwicklung beteiligten Akteure (Blum & Stutzriemer 2007). Dies sind Anknüpfungspunkte des FB E hinsichtlich der proaktiven Sensibilisierung von Akteuren und der Erarbeitung von Entwicklungsszenarien und Verbesserungsvorschlägen („Handlungsstrategien“) für ressourceneffizientere Siedlungsstrukturen.

Ziele, Hypothesen und Forschungsfragen

Ausgehend vom Lebenszyklusansatz (Herstellung, Betrieb, Umbau der gebauten Umwelt) werden die Bestandsentwicklung und die damit verbundene Ressourcennutzung (Stoffe, Energie und Flächen) modelliert sowie anhand von räumlich differenzierten Entwicklungsszenarien analysiert und nach Effizienz Gesichtspunkten (Aufwand/Nutzen) eingeschätzt. Einwirkungen auf die natürliche Umwelt werden quantifiziert und Handlungsoptionen im Sinne einer dauerhaft umweltgerechten Raumentwicklung aufgezeigt. Der Betrachtungshorizont zur Abschätzung von Entwicklungen ist langfristig angelegt.

Das Konzept der Ressourceneffizienz des FB E baut zunächst auf ein deskriptives Konzept technischer (ingenieurwissenschaftlicher) Effizienz auf, das nach Farrell (1957) anhand von Realkategorien (Mengen, Zeit) von Inputs/Aufwänden und Outputs/Erträgen, aber nicht auf der Basis von Wertekategorien bzw. Preisen kalkuliert wird. Ein wichtiges Ziel aus Sicht des FB E ist es zunächst, die entsprechenden Mengengerüste des Ressourcenaufwandes für die Errichtung, den Betrieb und die Weiterentwicklung der gebauten Umwelt zu bestimmen sowie den Zusammenhang zwischen einer effizienten Erstellung und einer effizienten Nutzung der gebauten Umwelt herzustellen (Deilmann 1998). Zur Unterstützung der Implementierung von Ressourceneffizienz in der Planungspraxis werden auch monetäre Größen und Kosteneffizienzen betrachtet. Die raumstrukturelle Komponente der Betrachtung erfordert dabei maßstabsbezogene Aussagen zu zentralen Aufwands- und Nutzenkategorien von Siedlungsstrukturen. Maßstabsbezogen bedeutet in diesem Kontext, dass Aufwand- und Nutzenkategorien („Zähler und Nenner“) sowohl der Untersuchungs-Ebene als auch dem gewählten Bilanzrahmen und den damit verbundenen Zielgruppen der Untersuchungen entsprechen müssen. Auf Grund der zeitlich und räumlich unterschiedlichen Bilanzrahmen können ebenenübergreifende Betrachtungen nicht immer kongruent bewertet werden, da sich die Systembezüge nicht hierarchisch einordnen lassen und die Effizienzperspektiven der Akteure jeweils eigene sind. Der FB E muss daher Ressourceneffizienz von Siedlungsstrukturen aus verschiedenen Perspektiven und für verschiedene Skalenebenen inhaltlich präzisieren und wissenschaftlich fundiert anreichern.

Neben der Herausforderung der ebenenübergreifenden Betrachtung wurde aus bisherigen Vorarbeiten deutlich, dass Fragen der Ressourceneffizienz von Siedlungsstrukturen nur interdisziplinär bearbeitet werden können und auch die theoretische Fundierung nicht aus einer Einzelwissenschaft, z. B. der Ökonomie, für die Raumwissenschaft sinnvoll begründet werden kann. Einzeldisziplinen können die interdisziplinäre Arbeit lediglich anreichern. Der Weg

in Richtung einer interdisziplinären Integration von Betrachtungsperspektiven unter Berücksichtigung der Dynamik siedlungsstruktureller Entwicklung kann z. B. über die Szenariotechnik gelingen, auch andere Wege sind denkbar. So besteht perspektivisch Forschungsinteresse an der Prüfung der Leistungsfähigkeit eines komplexitätswissenschaftlichen Forschungsansatzes, um die Dynamik von Entwicklung im Rahmen des Effizienzkonzeptes zu berücksichtigen. Anlass ist die Tatsache, dass das derzeitige Begriffsverständnis von Effizienz auch bei langfristiger Betrachtung grundsätzlich ein statisches Konzept bleibt und methodisch den Anforderungen nichtlinearer Dynamik nicht ausreichend gerecht wird.

Die Forschungen des FB E werden von folgenden drei übergeordneten Hypothesen geleitet. (a) Die gebaute Umwelt kann bei „gleichem“ Nutzen mit weniger Aufwand an Stoffen, Energie und Flächen kostengünstig(er) bereitgestellt werden. (b) Eine ressourceneffiziente Siedlungsentwicklung aus technischer Perspektive ist tendenziell auch eine kosteneffiziente aus ökonomischer Perspektive. (c) Handlungsansätze in Richtung Ressourceneffizienz sind nicht unbedingt gleichgerichtet, sondern je nach Ausgangsbedingung durch spezifische, teils gegenläufige Maßnahmen untersetzt.

Die übergeordneten Hypothesen werden im Forschungsprogramm durch folgende Forschungsfragen präzisiert:

1. Wie entwickeln sich Nutzungsanforderungen an die gebaute Umwelt aufgrund des demographischen Wandels und des Klimawandels und welche konzeptionellen und praktischen Implikationen haben diese für die Ressourceninanspruchnahme von Siedlungsstrukturen?
2. Welches sind wesentliche Potenziale, Hemmnisse und Strategien für einen Umbau von Siedlungsstrukturen in Richtung höherer Energieeffizienz, welche Kostenimplikationen sind damit verbunden? (z. B. CO₂-Binde- und Substitutionspotenziale, Infrastruktureller Umbau)?
3. Wie werden sich die mineralischen Stoffströme in einer Gesamtbetrachtung von Hoch- und Tiefbau für Deutschland und in ausgewählten Teilräumen unter Einbeziehung von Recyclingpotenzialen aus Sicht der Material- und Energieeffizienz entwickeln? Welche Ressourcenschonungspotenziale können erschlossen werden?
4. Wie unterscheiden sich verschiedene Siedlungsstrukturen hinsichtlich ihres Ressourcenaufwandes? Welche regionalen Unterschiede lassen sich erkennen?

Wichtige Ausgangsbasis für Forschungsinnovation ist die Verknüpfung ingenieurwissenschaftlicher, wohnungswirtschaftlicher, raumwissenschaftlicher, gesellschaftswissenschaftlicher Kompetenz in einem interdisziplinären Bearbeiterteam. Innovation wird in der Erarbeitung eines theoretisch-methodisch fundierten Verständnisses von Ressourceneffizienz für die Raumwissenschaft in Abgrenzung von einem alltagssprachlichen (ökonomischen) Begriff von Effizienz und als Basis für die internationale Diskussion gesehen.

Es werden bisher nicht bekannte und beachtete Sach- und Wirkungszusammenhänge zwischen Siedlungsentwicklung und Ressourceninanspruchnahme (Teilbetrachtungen u. a. für Energiewirtschaft, Bauwirtschaft, Abfallwirtschaft, Wohnungswirtschaft) bearbeitet. Mit einer GIS-gestützten Erarbeitung wesentlicher Grundlagendaten zur Beschreibung und Analyse typischer Gewerbestrukturen – als Grundlage für Modellrechnungen – wird Neuland betre-

ten. Es werden Verfahren und Indikatoren zur Erschließung von Potenzialen automatisierter GIS-gestützter Analysen von Siedlungsstrukturen (Input an FB M) bereitgestellt.

Langfristszenarien zur Abschätzung zukünftiger ressourcenbezogener Effekte der Entwicklung von Siedlungsräumen unter unterschiedlichen demographischen, ökonomischen und technologischen Annahmen werden mit Blick auf ihre Auswirkungen analysiert, um die Unterschiede möglicher Nachhaltigkeitspfade der Siedlungsentwicklung zu verdeutlichen. Als innovationsträchtig, aber zugleich risikobehaftet, kann die Auseinandersetzung mit der Tragfähigkeit des Begriffs der dynamischen Ressourceneffizienz und den Methoden und Ansätzen der Komplexitätsforschung gelten.

Arbeitsprogramm 2011/12

Alle derzeit laufenden und geplanten Projekte lassen sich den vier genannten Forschungsfragen zuordnen. Die Einschätzung der Entwicklung der zukünftigen Nachfrage nach Wohn- und Gewerbeflächen und die Diskussion von Szenarien in Kooperation mit Praxispartnern ist eine wichtige Grundlage für die langfristige Abschätzung der Ressourcenströme und trägt dazu bei, „Stellschrauben“ für eine Steigerung von Ressourceneffizienz zu identifizieren. Voraussetzung solcher Szenarien sind Vorarbeiten, die den demographischen Wandel in Nachfrage und Bestandsveränderungen „übersetzen“.

Forschungsfrage 1: Wie entwickeln sich Nutzungsanforderungen an die gebaute Umwelt aufgrund des demographischen Wandels und des Klimawandels und welche praktischen und theoretischen Implikationen hat dies für die Ressourceninanspruchnahme von Siedlungsstrukturen?

Die abgeschlossenen Projekte Städtevergleich (retrospektiv P 257) und Deutschland 2060 (prospektiv, P 336) liefern Daten bzw. Szenarien für die Bestandsveränderung im Wohnungssektor. In Vorbereitung befindet sich ein neuer Antrag zur alterskohortenbezogenen Wohnungsbestandsanpassung, der mit einer Ausschreibung in der nächsten DLGS-Kohorte verbunden werden könnte. Die Bearbeitung dieses Feldes ist in Kooperation mit anderen Forschungseinrichtungen geplant, um ein ausreichend differenziertes Bild der Entwicklungstendenzen zu erhalten. Zur Bearbeitung der Forschungsfrage gehören auch die Entwicklung der Wohnkosten und Aufwertungsinvestitionen, die im SAW-Vorhaben „Immobilien und Kapitalmärkte“ (P 291), untersucht werden.

Forschungsfrage 2: Welches sind wesentliche Potenziale, Hemmnisse und Strategien für einen Umbau von Siedlungsstrukturen in Richtung höherer Energieeffizienz (z. B. CO₂-Binde- und Substitutionspotenziale)?

Das explorativ angelegte Projekt „Typologie der Nicht-Wohngebäude“ (P 329) versucht den bedeutsamen, statistisch weitgehend unbekanntem Bestand der Nicht-Wohngebäude zu strukturieren, nach Energiekennzahlen zu ordnen und Mengenabschätzungen vorzunehmen. Das Projekt „CO₂-Bindung“ (P 304) wird Kenngrößen erarbeiten, um das theoretische, technische Potenzial der CO₂-Bindung und Substitution entlang von Stadtstrukturtypen abzuschätzen. Zur Unterbreitung der Energieeffizienzziele wird das urbane CO₂-Bindepotenzial in Gebäuden und die Substitution fossiler Energieträger durch Nutzung städtischer Biomasse und Einsatz nachwachsender Rohstoffe im Bauwesen quantifiziert. Eher umsetzungsorientiert ist das SAW-Projekt EASE (P 309) mit der Frage nach einem „Stadtumbau für mehr Energieeffizienz“. Anhand von acht Stadt-Fallbeispielen wird in Kooperation mit dem IWH und

E.ON-RWTH Aachen die Frage nach der Bedeutung stadträumlicher und immobilienwirtschaftlicher Rahmenbedingungen bei der Inanspruchnahme von Fördermitteln zur Verbesserung der Energieeffizienz untersucht, und es werden Entwicklungsszenarien erarbeitet. Ziel ist es, Ansatzpunkte zur Spezifizierung von Förderprogrammen auf Basis stadträumlich wirtschaftsstruktureller Ausgangsbedingungen zu entwickeln. Ein Baustein im Rahmen der Internationalisierung der Forschung des FB E ist die Teilaufgabe „Urban Energy – Housing Sector“, die das IÖR im Rahmen des BMBF-Projektes „Adaptation Planning Framework to Climate Change for Urban Environment and Development in Ho Chi Minh City“ (P 206) übernommen hat. Es werden Einschätzungen und Hinweise zur Energieeffizienz von städtischen Teilräumen und deren Veränderungsdynamik erwartet. Querbezüge ergeben sich auch zu einer Dissertation in der DLGS, die sich mit Energieeffizienz und Einkommensgruppen in Santiago de Chile beschäftigt.

Forschungsfrage 3: Wie werden sich die mineralischen Stoffströme in einer Gesamtbetrachtung von Hoch- und Tiefbau für Deutschland und ausgewählte Teilräume unter Einbeziehung von Recyclingpotenzialen entwickeln?

Das Projekt „Gewerbestruckturen auf Flächen gemischter Nutzung – Typenbildung und Ermittlung ökologischer Kenngrößen“ (P 258) erarbeitet grundlegende Daten, Wirkungszusammenhänge, Kenngrößen und Kennwerte. Ziel ist eine Typologie für städtebauliche Strukturen der Gewerbebebauung auf Flächen gemischter Nutzung, angereichert mit stadtökologischen Attributen. Die Kenngrößen sind Voraussetzung für die Erstellung einer Gesamtbilanz mineralischer Stoffströme im Hochbau. Das neue Projekt Stoffströme 2060 (P 337) wird versuchen, neben dem Hochbau auch den Tiefbau bei der langfristigen Entwicklung mineralischer Baustoffströme zu berücksichtigen. Das Projekt wird Ergebnisse aus vergangenen und laufenden Projekten integrieren. Analysen zur Effizienz von Infrastrukturen werden mit denen zum Hochbau (Gewerbe und Wohnen) in einer Gesamtperspektive zusammengeführt. Im Fokus stehen die mineralischen Rohstoffe für die gebaute Umwelt in Deutschland bis 2060 inkl. CO₂-Bilanz, Substitutions- und Ressourcenschonungspotenziale sowie die Erarbeitung von Handlungsempfehlungen.

Forschungsfrage 4: Wie unterscheiden sich verschiedene Siedlungsstrukturen hinsichtlich ihrer Ressourceneffizienz? Welche regionalen Unterschiede lassen sich erkennen?

Die Ergebnisse der vergangenen multivariaten Analyse der Siedlungsstruktur aus der Programmperiode 2008-2010 sollen aus Effizienzperspektiven bewertet werden und der dort entwickelte Kompaktheitsindikator soll qualifiziert werden. Dies wird über die Flächengewichtung des Formindex und die Einbeziehung der dritten Dimension – Gebäudevolumen und Grünvolumen – geschehen (Kompaktheit und Effizienz P 341).

Ein für Anfang 2012 geplanter grundlagenforschungsorientierter Antrag hat zum Ziel, Erschließungseffizienz in hochverdichteten Siedlungsstrukturen unter Berücksichtigung stadttechnischer sowie vertikaler Erschließung zu untersuchen. Dabei steht folgende Überlegung im Hintergrund: Erschließungseffizienz wird üblicherweise mit kompakten Siedlungsstrukturen hoher Dichte gleichgesetzt. Diese Aussagen beziehen sich in der Regel auf Erschließungssysteme im stadttechnischen Sinne, die der Anbindung von Gebäuden dienen, dabei aber die vertikalen Erschließungssysteme innerhalb von Gebäuden nicht thematisieren. Diese können aber insbesondere in hochverdichteten Metropolen erhebliche Ausmaße annehmen und Effizienzgewinne der stadttechnischen Erschließung kompensieren.

Deutlich umsetzungsorientiert ist das Forschungsprojekt EUDYSÉ (P 335). Anhand von zwei Beispielregionen und kontrastierenden regionalen Entwicklungen wird verdeutlicht, welche Widersprüche, zeitliche, räumliche und ökonomische „Unpässlichkeiten“ auf dem Weg zur Ressourceneffizienz auftreten. Es werden Konzepte, Strategien und Umsetzungsprojekte in Kooperation mit Praxispartnern erarbeitet. Dieses Projekt wird die regionalen Unterschiede und damit die Unterschiedlichkeit der Effizienzpfade thematisieren.

Eine Daueraufgabe im FB E ist darüber hinaus die Auseinandersetzung mit der Effizienz als Bewertungsansatz. Hierzu sind Teilaufgaben im Grundlagenprojekt P 220 geplant, die die theoretische Fundierung stärken, wichtige Determinanten identifizieren und mit Hilfe prototypischer Modelle und Indikatoren Ansätze zur Operationalisierung liefern. Dazu gehört auch die Diskussion von Effizienzpfaden für Klein-, Mittel- und Großstädte Deutschlands mithilfe der Data Envelopment Analysis (DEA) im Rahmen einer explorativen Teilaufgabe. Hinsichtlich einer stärkeren Internationalisierung der Forschung in diesem Feld ist die aktive Mitwirkung des FB E in der Sektion „Sustainable Urban System“ (SUS) der ISIE zu erwähnen. Die Kooperation mit Vietnam soll neben den Projektaktivitäten in Ho Chi Minh City (P 206) mit Forschungsarbeiten zur Umweltplanung in Hanoi/Hai-Duong ausgebaut werden. Im Rahmen der DLGS werden vergleichende Untersuchungen zur Energieeffizienz entlang ausgewählter Strukturtypen der Wohnbebauung in Ho Chi Minh City und Santiago de Chile vorgesehen.

Meilensteine und Produkte

1. Abschätzung der Wohngebäudebestandsentwicklung in Deutschland bis 2060 als Input für regionalisierte/teileräumliche Stoffstromuntersuchungen,
2. Erarbeitung einer Typologie von Gewerbestrukturen und physischen Kenngrößen als wichtiger ergänzender Baustein für die stofflich-energetische Modellierung der gebauten Umwelt,
3. Erstellung einer Datenbank zu ausgewählten Städten mit Basisdaten einschließlich ökonomischer Kenngrößen zur Untersuchung ihrer Energie- und Materialeffizienz und als Grundlage weiterer Untersuchungen mit der Data Envelopment Analysis,
4. Identifizierung von Potenzialen der CO₂-Bindung und Substitution fossiler Energieträger durch geeignete Bauweisen und Nutzung urbaner Biomasse im Kontext der Siedlungsentwicklung,
5. Modellierung der mineralischen Rohstoffströme für die gebaute Umwelt (Gewerbe, Wohnen, Infrastruktur) für Deutschland bis 2050 einschließlich CO₂-Bilanz, Materialsubstitutions- und Ressourcenschonungspotenziale.

Vernetzung und Kooperationen

Die beschriebenen Forschungsfragen werden teils in unmittelbarer Projektkooperation, vernetzt, in jedem Fall im Wissen um die Forschung an anderen Forschungseinrichtungen durchgeführt. Als unmittelbare Kooperationspartner sind das IHW, das ILS, das IRS die Universität in Hanoi und Ho Chi Minh City, das E-ON der RWTH Aachen, das ZEW Mannheim, Intecus Dresden, die HTW Dresden, die HCU Hamburg und die TU Dresden zu nennen. Mit all diesen Partnern gab/gibt es konkrete Projektzusammenarbeiten. Vernetzt ist die Arbeit über die ISIE (SUS) in die community des „material accounting“, das ENHR (European Network of Housing Research) zu Fragen der Wohnungsmärkte, das CIB zur internationalen Diskussion des nachhaltigen Bauens. Darüber hinaus sind zahlreiche Kontakte zu relevanten

Instituten an deutschen und internationalen Hochschulen zu nennen, so zur TU Wien, NTNU in Norwegen, CSTB France, etc.

Der FB E entwickelt bereichsübergreifend den Strukturtypenansatz in enger Zusammenarbeit mit dem FB M weiter. Die Grundlagenarbeiten zu Gewerbebauten und möglicher Typenbildung werden wichtige Ansätze für die automatisierte Erkennung von Siedlungsstrukturen im FB M liefern. Gleichzeitig profitiert der FB E von den Weiterentwicklungen der automatisierten Siedlungsstrukturerkennung des FB M und nutzt SEMENTA® in verschiedenen eigenen Projekten. Die Ergebnisse der Stoffstromanalysen wiederum sollen ebenfalls im IÖR-Monitor zur Darstellung kommen. Das Projekt zur Kompaktheit der Siedlungsstruktur ist ein Kooperationsprojekt zwischen dem FB E und dem FB M mit enger Anbindung an das Projekt „Green City Lab“. Im neuen Projekt zu Stoffströmen 2060 wird der FB E vom FB L im Hinblick auf die Bewertung von Rohstoffabbaugebieten und Deponien unterstützt (vorrangig solche, die im Zusammenhang mit der Bautätigkeit stehen). In der Zukunft wird es auch weiterhin mit dem FB L einen intensiven Fachaustausch bei der Bewertung von Flächenleistungen aus ökologischer Perspektive geben. Vertreter des FB E arbeiten zudem im forschungsbereichsübergreifenden Projekt REGKLAM an Fragen innerstädtischer Wärmeinseln mit.

Adressaten der Forschung

Die zentrale Aufgabe des FB E liegt in der Entwicklung eines integrierten Modells der Ressourceneffizienz von Siedlungsstrukturen und der Erarbeitung von Szenarien und Handlungsempfehlungen für Politik und kommunale Verwaltung. Der Forschungsschwerpunkt wird dabei auch weiterhin durch Theorie- und Methodenbildung, Erkenntnisse über Sach- und Wirkungszusammenhänge für die Formulierung normativer Handlungsgrundlagen sowie die Ausgestaltung von Instrumenten, Verfahren und Softwaretools Beiträge zu einer forschungsbasierten Politikberatung leisten. Die Forschungsergebnisse richten sich je nach raumstruktureller Betrachtungsebene an die Bundespolitik (BMU, BMVBS), die Landespolitik (z. B. Energieeffizienzcentren, Informationen im Vorfeld von Förderpolitiken), Verbände (z. B. der Wohnungswirtschaft, Bauwirtschaft, der Recyclingwirtschaft, DSTGB), an die Kommunalplanung (Stadtplanungsämter), Ver- und Entsorger (Abwasser, Trinkwasser, Energie) und vor allem an die Wissenschaft und die wissenschaftlich interessierten Praktiker. Aufgrund der Interdisziplinarität sind Interessengruppen nicht nur in den Planungsdisziplinen, sondern auch bei Ingenieur-, Wirtschafts-, Gesellschaftswissenschaften zu finden.

Perspektiven der Forschung

Nach 2012 ist die Integration der Effizienzperspektiven in einem generischen Verfahren zur Berechnung von Materialströmen, energetischen Aufwendungen und der Flächeninanspruchnahme für Quartiere, Städte und Regionen vorgesehen. Unter Verwendung des Stadtstrukturtypenmodells werden komplexe Analysen und Bewertungen von Siedlungsstrukturen unter verschiedenen Entwicklungsszenarien und in verschiedenen Raumtypen durchgespielt und Handlungs- bzw. Strategieempfehlungen abgeleitet. Strategische Ziele der Umweltpolitik sowie Leitbilder der Umwelt- und Raumplanung, wie zum Beispiel der ‚Dematerialisierung‘ oder der ‚kompakten Stadt‘, werden hinterfragt, Klimaschutzpotenziale von Siedlungsstrukturen eingeschätzt. Es werden Effizienzindikatoren entwickelt, Handlungsoptionen und Steuerungsmöglichkeiten aufgezeigt. Die bisherige Generierung von Sze-

narien wird weiter qualifiziert auch unter Berücksichtigung von Konzepten dynamischer Effizienz.

2.3 Umweltrisiken in der Stadt- und Regionalentwicklung (FB R)

Städte und Regionen sind mit zunehmenden Risiken durch Naturgefahren und den Klimawandel konfrontiert. Diese Risiken sowie die Steuerungsmöglichkeiten von Entscheidungsträgern und Betroffenen sind bisher nur zum Teil verstanden. Auf der einen Seite bedarf es der Abschätzung der gesamträumlichen und sektorübergreifenden Wirkungszusammenhänge. Auf der anderen Seite stellt sich die Frage nach der gesellschaftlichen Vorsorge durch die relevanten Akteure unter Berücksichtigung der langfristig erheblichen Unsicherheiten. Raumwissenschaftliche Risikoforschung stellt aufgrund ihrer interdisziplinären und steuerungsorientierten Ausrichtung einen zentralen wissenschaftlichen Zugang zu diesem Problemfeld dar. Sie kann nicht nur die maßgeblichen naturräumlichen und gesellschaftlichen Prozesse analysieren, sondern auch planerische Strategien, Instrumente und Maßnahmen aufzeigen. Damit entstehen Beiträge zur Förderung des gesellschaftlichen Risikobewusstseins und zur Ausgestaltung von Vorsorgeaktivitäten im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung.

Hintergrund

Hochwasser, Stürme und andere Naturereignisse führen weltweit zu steigenden Opferzahlen und Schäden. Gleichzeitig bedingt der Klimawandel nach und nach weitreichende Folgen für Gesellschaft und Wirtschaft. Beide Phänomene stellen aufgrund von negativen Konsequenzen und des hohen Maßes ihrer Unsicherheit erhebliche Umweltrisiken für die Gesellschaft dar. Die Zunahme dieser Umweltrisiken kann sowohl auf Umweltveränderungen als auch auf gesellschaftliche Entwicklungen zurückgeführt werden. Zu den umweltbezogenen Ursachen gehört vor allem eine Verschärfung der meteorologisch bedingten Naturgefahren und des Klimastresses als Folge des Klimawandels. Die Gesellschaft trägt insbesondere durch wachsende Exposition und Vulnerabilität von Städten und Regionen zu einer Risikoerhöhung bei. Risiken durch Umwelteinwirkungen sind damit zu einer zentralen Herausforderung für eine nachhaltige Entwicklung geworden. Von den Vereinten Nationen wird deshalb zurzeit das in Hyogo beschlossene Aktionsprogramm 2005-2015 umgesetzt, mit dem die Vorsorge von Gemeinden und Nationen erhöht werden soll.

Aus der Sicht der Stadt- und Regionalentwicklung ist zum einen der Einfluss von Art und Lage der Raumnutzungen für das Entstehen von Umweltrisiken bedeutsam. Zum anderen stellt sich die Frage nach der Steuerbarkeit dieser Nutzungen, um eine Risikoreduktion zu erreichen. Es gibt wesentliche Erkenntnisfortschritte hinsichtlich der Analyse von Naturgefahren und des Klimawandels. Demgegenüber sind die Wirkungen auf die Raumnutzungen mit ihren konkreten Funktionen und in ihrer Lage sowie dementsprechende Vorsorgeoptionen erst ansatzweise bekannt. Auch bezogen auf die Effektivität von Steuerungsansätzen besteht weiterhin erheblicher Forschungsbedarf. Dabei geht es unter anderem um die Stellung der Risikovorsorge gegenüber anderen gesellschaftlichen Zielen der räumlichen Entwicklung.

Stand der Forschung

Die skizzierten Phänomene sind einerseits durch spezifische Wirkungszusammenhänge, andererseits durch die Unsicherheit ihres Auftretens gekennzeichnet. In den Umwelt- und Ingenieurwissenschaften werden Wirkungszusammenhänge, deren Kausalität quantitativ abgeschätzt und deren Auftreten als Wahrscheinlichkeit angegeben werden kann, mit dem Begriff „Risiko“ bezeichnet (vgl. Knight 1921; Helm 1996). Dieses Risikoverständnis unterscheidet sich von „Ungewissheit“ als einer nicht quantifizierbaren Möglichkeit von Wirkungen und von „Unwissen“, bei dem weder Auftreten noch Wirkungen bekannt sind (vgl. Wilkinson 2006). Für den gesellschaftlichen Umgang mit den genannten Umweltphänomenen und deren Folgen stehen deren Beschreib- und statistische Quantifizierbarkeit und damit das Risiko im Vordergrund. Der Ungewissheit kommt insoweit eine Bedeutung zu, als sich die Kausalität abschätzen lässt, für die Unsicherheit jedoch keine Wahrscheinlichkeit angegeben werden kann. Anstelle von Ungewissheit findet sich in der Literatur auch die Bezeichnung „unbestimmtes Risiko“ in Unterscheidung zum statistisch (bestimmten) Risiko (WBGU 1999, 37).

Thematisch wird der Begriff „Umweltrisiko“ sehr vielfältig verwendet (z. B. Oehlmann & Markert 1997; Klotz 2009). In der Regel bezieht er sich auf unsichere negative Folgen (Schäden) von bestimmten Einwirkungen. Der WBGU (1999, 52) versteht darunter im einfachsten Fall Umwelt-Umwelt-Interaktionen, Umwelt-Mensch-Interaktionen und Mensch-Umwelt-Interaktionen. Umweltrisiken können danach alle Probleme der Umweltpolitik benennen, soweit sie mit Unsicherheit verbunden sind (ebd., 36).

Innerhalb dieses potenziell sehr breiten Begriffsverständnisses lassen sich die eingangs genannten Phänomene als Einwirkungen der Umwelt auf den Menschen einordnen, die mit Unsicherheit verbunden sind. Sie werden durch teilweise anthropogen beeinflusste Prozesse der Umwelt ausgelöst und führen zu negativen Folgen für die Gesellschaft. Als Rezeptoren stehen auf den Ebenen der Stadt- und Regionalentwicklung insbesondere Raumnutzungen im Vordergrund. Unter Raumnutzungen werden dabei die gesellschaftliche Inanspruchnahme von Grundflächen für Siedlungen und Verkehr (Flächennutzung) sowie von natürlichen Ressourcen (z. B. Boden- und Gewässernutzung) verstanden.

Im Hinblick auf Unsicherheit geht es sowohl um die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Ereignissen als auch um die Ungewissheit durch die intrinsische Nichtvoraussagbarkeit (Haber 1999) der Dynamik der zugrundeliegenden Systeme und Prozesse. Von den unterschiedlichen Wahrscheinlichkeitsauffassungen spielen dabei quantitativ und qualitativ ausgedrückte Eintrittswahrscheinlichkeiten eine wesentliche Rolle. Im Hinblick auf die Ungewissheit steht die so genannte Szenariounsicherheit im Mittelpunkt, das heißt die Bandbreite möglicher Entwicklungen. Neben dieser aleatorischen Unsicherheit ist bei der Erhebung von Daten und beim Einsatz von Methoden und Modellen auch die epistemologische Unsicherheit relevant.

Für die Stadt- und Regionalentwicklung als steuerungsorientiertes Handlungsfeld sind außer der physisch-wirkungsanalytischen Betrachtung von Risiken aus der Warte der Natur- und Ingenieurwissenschaften prinzipiell auch einige handlungsorientierte Risikokonzepte von Bedeutung. Hierzu gehört die normative Unterscheidung zwischen einem (nachteiligen) „Risiko“ und einer (vorteilhaften) „Chance“ (z. B. Weichhart 2007). Daneben kann Risiko auch als nachteilige Folge eines bewussten Entscheidungskalküls der „Gefahr“ als nachteilige Folge der Entscheidung Dritter gegenübergestellt werden (Luhmann 1990; Luhmann 1991). Für

die Steuerung ist schließlich die rechtswissenschaftliche Abgrenzung der Gefahrenabwehr vom Restrisiko im Sinne einer Maßnahmenschwelle zu beachten (z. B. Scherzberg 1993, 484, 491; Di Fabio 1994, 111).

Bei der raumwissenschaftlichen Risikoforschung sind insofern über das formale Risikokzept hinaus auch die Bezüge zwischen den natur- und ingenieurwissenschaftlich erfassbaren Risiken und den handlungsorientierten Risikokzepten von Interesse. Das formale Risikokzept bezieht sich dabei insbesondere auf die Wirkungs- und Unsicherheitsanalysen für Risikosysteme auf den Ebenen von Städten und Regionen. Ausgehend von den Umweltphänomenen werden die gesellschaftlichen Rezeptoren, deren Exposition und potentielle Betroffenheit abgeschätzt. Die handlungsorientierten Risikokzepten kommen im Hinblick auf den gesellschaftlichen Umgang mit den formalen Risiken zum Tragen. Vor allem die normativen und rechtswissenschaftlichen Risikokzepten bilden den Ausgangspunkt für die Untersuchung der Vorsorgepotenziale von planerischen Strategien mit ihren Maßnahmen, Instrumenten und Verfahren.

Strategien werden in diesem Zusammenhang als umfassende, zielorientierte Vorgehensweisen von Akteuren verstanden. Sie bezeichnen primär die Konsistenz („Muster“) in Interpretationen, Entscheidungen und Handlungen mehrerer Personen (in Anlehnung an die Argumentation von Henry Mintzberg und Kollegen, z. B. Mintzberg 1987a; Mintzberg et al. 1999; Miller & Dess 1996). Aus der Sicht der raumwissenschaftlichen Risikoforschung richtet sich das Interesse vor allem auch auf die Strategiefähigkeit und strategische Planung einzelner und kooperierender Akteure beim Umgang mit den Wirkungszusammenhängen und der Unsicherheit von Umweltrisiken. Instrumente und Verfahren sind demgegenüber Mittel zur Erreichung der strategischen Ziele. Formelle Instrumente sind gesetzlich vorbestimmt und verfahrensmäßig durchnormiert. Informelle Instrumente können gesetzlich vorbestimmt sein, sind aber i. d. R. verfahrensmäßig nicht normiert.

Im Sinne des skizzierten Problemverständnisses wurden im Forschungsbereich in den zurückliegenden Jahren theoretische und methodische Grundlagen für den Umgang mit Umweltrisiken in der Stadt- und Regionalentwicklung erarbeitet. Hierzu gehören Erkenntnisse und Methoden zur Abbildung von Risikosystemen wie GIS-basierte Modelle zur gebäudegenauen Simulation von Hochwasserschäden in Flussgebieten (HOWAD, GRUWAD). Zudem sind Bausteine für eine Szenario-Methodik zur Projektion des regionalen Wandels und zur Ex-Ante-Analyse von Umweltrisiken entstanden (Luther & Schanze 2009). Für das Hochwasserrisikomanagement konnten auf der Basis dieser Methoden akteursorientierte Entscheidungshilfswerkzeuge (WebSDSS) konzipiert und programmtechnisch umgesetzt werden. Die Nutzung der Systeme ist bisher allerdings nur für Behörden möglich.

Aus empirischen Akteursanalysen im Bereich der Strategieforschung wurden Faktoren ermittelt, die den Erfolg eines informellen Regionalmanagements zur Risikovorsorge und Entscheidungen über Vorsorgemaßnahmen beeinflussen. Für die Instrumente zur Umsetzung derartiger Strategien ist im Zuge von rechtswissenschaftlichen Arbeiten unter anderem der gesetzliche Rahmen für Nutzungs- und Baubeschränkungen auf Grundstücken in Überschwemmungsbereichen (*de lege lata*) untersucht worden (Janssen 2010).

Für das Hochwasserrisikomanagement entstand schließlich der Entwurf eines Rahmenkonzepts, welches den Bogen von der Beschreibung von Risikosystemen über die Aufgaben des Risikomanagements bis zu einem an die Strategieforschung anschlussfähigen Prozessmodell

schlägt (z. B. Schanze 2006; Hutter 2006; Hutter & Schanze 2008). Das Konzept zeigt insofern erste Ansätze auf, wie Umweltrisiken in den Zusammenhang von raumwissenschaftlichen Steuerungsansätzen und handlungsorientierten Risikokonzepten gestellt werden können.

Für die weitere Forschung ergibt sich ein Bedarf zur Weiterentwicklung der Schadensanalysen und -modelle im Hinblick auf die Folgen des Klimawandels und die Simulation von Vorsorgemaßnahmen. Außerdem stellt sich die Frage, inwieweit sich die beschriebenen Schadensfunktionen auch für die Aufstellung von Vulnerabilitätsindikatoren nutzen lassen. Bezüglich der entwickelten Szenario-Methodik ist von einem erheblichen Potenzial für die Klimafolgenabschätzung auszugehen, welches weiter untersucht werden sollte. Dabei sind die Vielfalt der zu betrachteten Prozesse mit ihren Unsicherheiten sowie deren Aufbereitung für Entscheidungsprozesse als wesentliche Herausforderungen anzusehen. Die bisherigen Entscheidungshilfswerkzeuge weisen dahingehend noch erhebliche Entwicklungspotenziale für eine nutzerfreundliche Exploration möglicher Zukünfte und deren Visualisierung auf.

Neben diesem Untersuchungsbedarf hinsichtlich der Umweltrisiken haben die Arbeiten zu den Erfolgsfaktoren des Risikomanagements große Potenziale zur schrittweisen Konzeptualisierung eines umfassenden Prozessverständnisses aufgezeigt. Deshalb sollte eine intensivere methodologische Verzahnung von Theorie und Empirie avisiert werden. Im Bereich der Rechtswissenschaften richtet sich der Forschungsbedarf in Bezug auf das Problemfeld von Umweltrisiken in der Stadt- und Regionalentwicklung unter anderem auf die Ausgestaltung von Instrumenten der Umwelt- und Raumplanung. Dies betrifft beispielweise weiterführende Fragen der Verhältnismäßigkeit von rechtlichen Restriktionen in Abhängigkeit von der Eintrittswahrscheinlichkeit sowie die Flexibilisierung von Zielen bei einer mittel- und langfristigen Unsicherheit der Randbedingungen.

Unter Einbeziehung dieser Einzelaspekte besteht ein Bedarf zu einer weiteren Ausarbeitung des begonnenen Rahmenkonzepts. Es könnte für die raumwissenschaftliche Risikoforschung und darüber hinaus einen grundlegenden Bezugsrahmen schaffen. Für die Praxis sollten daraus Orientierungshilfen und Leitfäden abgeleitet werden.

Ziele, Hypothesen und Forschungsfragen

Der Forschungsbereich befasst sich mittelfristig weiterhin mit der Analyse und Bewertung von Risiken für die Raumentwicklung durch Naturgefahren und den Klimawandel sowie von planerischen Strategien, Instrumenten und Maßnahmen der Risikovorsorge. Dabei geht es einerseits um die Wirkungszusammenhänge und Unsicherheiten von Umweltrisiken für Raumnutzungen, andererseits um Strategien, Instrumente und Maßnahmen der Stadt- und Regionalentwicklung für eine gesellschaftliche Risikoreduktion.

In Bezug auf eine ökologische Raumentwicklung werden damit nachteilige und durch Unsicherheit gekennzeichnete Umweltwirkungen auf die Gesellschaft sowie deren planerische Steuerung adressiert. Komplementär zum klassischen Umweltschutz werden über die gesellschaftlichen Wirkungen auf die Umwelt hinaus die Wirkungen der Umwelt auf die gesellschaftlichen Raumnutzungen betrachtet. Aus der für Umweltrisiken konstitutiven Unsicherheit und den teilweise ereignisbezogenen Phänomenen ergeben sich außerdem spezifische Anforderungen an die planerische Steuerung. Dies betrifft beispielsweise die notwendige Anpassungsfähigkeit von Strategien und Instrumenten an die Dynamik der physischen Wir-

kungszusammenhänge bzw. die dahingehenden Erkenntnisse. Aus diesem Grund werden insbesondere diese spezifischen Anforderungen an den Umgang mit Umweltrisiken fokussiert und in den weiteren Kontext von Raum- und Umweltplanung für eine dauerhaft umweltgerechte Entwicklung von Städten und Regionen gestellt.

Die mittelfristigen Ziele sind

- die Vulnerabilität von Gebäuden, Städten und Regionen gegenüber Einwirkungen aus der Umwelt sowie die daraus resultierenden Risiken mittels baukonstruktiver und landschaftsökologischer Untersuchungen abzuschätzen,
- raumbezogene Modelle zur integrierten Analyse von Schadensarten und zur Simulation der Wirkungen von Maßnahmen zu konzipieren und zu erproben, deren Ansätze in vereinfachter Form auch als Risikoindikatoren nutzbar sind,
- Entscheidungshilfswerkzeuge weiterzuentwickeln, mit denen lokale und regionale Akteure Informationen zu Umweltrisiken abfragen, bewerten und nutzen können, die sich für unterschiedliche Szenarien des regionalen Wandels ergeben,
- planerische Methoden und Regelungsvorschläge für rechtliche Instrumente der Risikoversorgung zu erarbeiten, die sowohl die räumlichen Wirkungszusammenhänge als auch die Unsicherheiten von Umweltrisiken berücksichtigen,
- ein konzeptionelles Prozessmodell für Strategien des Risikomanagements zu formulieren und daraus Erfolgsfaktoren für eine effektive Risikoreduktion abzuleiten.

Der Forschung liegen zwei übergeordnete *Hypothesen* zugrunde: (a) Art, Lage und Ausgestaltung der Raumnutzungen mit ihrer zeitlichen Entwicklungsdynamik sowie den eingesetzten Vorsorgemaßnahmen bestimmen wesentlich die Risiken durch Umwelteinwirkungen. (b) Strategien, Instrumente und Verfahren der Stadt- und Regionalentwicklung haben einen wesentlichen Einfluss auf die gesellschaftliche Reduktion von Umweltrisiken einschließlich der Implementierung von Vorsorgemaßnahmen.

In der Programmperiode 2011-2012 sollen folgende *Forschungsfragen* beantwortet werden:

1. Inwieweit können die vorliegenden raumbezogenen Schadensanalysen für mehrere Einwirkungsarten und Skalen sowie für die Simulation der Wirkung von Vorsorgeoptionen weiter entwickelt werden?
2. Welche Planungs- und Bewertungsansätze lassen sich für die Handhabung der Unsicherheit von Umweltrisiken in der Stadt- und Regionalentwicklung ableiten und wie können diese für Instrumente und Verfahren der Raum- und Umweltplanung methodisch und rechtlich operationalisiert werden?
3. Wie laufen regionale Prozesse der Strategieentwicklung beim Risikomanagement ab und welche Faktoren sind für ihren Erfolg bzw. Misserfolg ausschlaggebend?

Die Forschung nach der Frage 1 ist deskriptiv, die nach Frage 2 normativ ausgerichtet und Frage 3 umfasst deskriptive und normative Aspekte. Die Beantwortung erfolgt jeweils durch mehrere Projekte mit ihren spezifischen detaillierteren Forschungsfragen. Teilweise ist auch eine Generierung von weiterführenden und vertiefenden Hypothesen vorgesehen.

Über die Auswertung der Ergebnisse aus der Untersuchung der Forschungsfragen wird angestrebt, das vorliegende Rahmenkonzept zum Umgang mit Umweltrisiken in der Stadt- und

Regionalentwicklung weiter zu entwickeln. Für die Praxis der Umwelt- und Raumplanung werden daraus konkrete Handlungsanleitungen für den Umgang mit Umweltrisiken in Strategien, Maßnahmen, Instrumenten und Verfahren der Stadt- und Regionalentwicklung formuliert.

Thematisch stehen weiterhin das Hochwasserrisikomanagement sowie die Risiken durch den Klimawandel mit Anpassungsmöglichkeiten im Vordergrund. Neben regionalen und nationalen Untersuchungsräumen werden verstärkt internationale Gebiete (z. B. Vereinigtes Königreich, Vietnam, Kolumbien) einbezogen.

Durch die Untersuchungen in der Programmperiode 2011/12 werden entsprechend den drei Forschungsfragen insbesondere Erkenntnisgewinne und Innovationen im Hinblick auf raumbezogene Schadens- und Risikoanalysen, Planungs- und Bewertungsansätze zum Umgang mit Unsicherheit in Instrumenten und Verfahren der Raum- und Umweltplanung sowie strategische Prozesse des Risikomanagements erwartet. Im Einzelnen sind dies:

- Methoden zur räumlich differenzierten Analyse der Anfälligkeit von Gebäude- und Siedlungsstrukturen gegenüber den Einwirkungen durch Hochwasser und den Klimawandel;
- ein GIS-basiertes Schadensmodell zur integrierten Simulation der Schäden durch Oberflächen- und Grundhochwasser sowie der Wirkungen von Bauvorsorgemaßnahmen;
- Planungs- und Bewertungsansätze für die Handhabung verschiedener Arten der Unsicherheit von Umweltrisiken in der Umwelt- und Raumplanung;
- Aussagen über den Regelungsbedarf zum Umgang mit den Unsicherheiten der Hochwasserrisiken und der Folgen des Klimawandels im Fach- und Planungsrecht unter Einbeziehung des internationalen Rechts;
- ein regionales Prozessmodell für die erweiterte Berücksichtigung von Umweltrisiken beim Risikomanagement sowie umsetzungsorientierte Empfehlungen zu Erfolgsfaktoren für eine effektive, effiziente und robuste Risikoreduktion.

Diese Erkenntnisgewinne und Innovationen stehen im unmittelbaren Bezug zu einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung von Städten und Regionen auf nationaler und internationaler Ebene. Gerade mit den Hochwasserrisiken und dem Klimawandel werden zentrale globale und regionale Herausforderungen der Stadt- und Regionalentwicklung adressiert. Von den Ergebnissen der raumwissenschaftlichen Risikoforschung sind insofern wichtige Beiträge für eine adäquate Vorsorge gegenüber Umweltrisiken zu erwarten.

Arbeitsprogramm 2011/12

Zur Strukturierung des Forschungsfeldes dient dem Forschungsbereich eine Systematik, welche die physischen Prozesse bei der Entstehung von Umweltrisiken und die gesellschaftliche Steuerung in einen gemeinsamen Kontext stellt. Zunächst werden die physischen Wirkungszusammenhänge analysiert nach (a.) den Umwelteinwirkungen bzw. -gefahren sowie (b.) der Vulnerabilität bzw. den zu erwartenden Schäden und Beeinträchtigungen. (c.) Danach erfolgt eine ganzheitliche Analyse und Bewertung von Risikosystemen, also den Mensch-Umwelt-Systemen, für die die physischen Wirkungszusammenhänge mit ihrer Unsicherheit untersucht werden. (d.) Die Erkenntnisse über diese Risikosysteme können weiterführend in Entscheidungshilfswerkzeugen aufbereitet werden, um sie für die Akteure des Risikomanagements unmittelbar nutzbar zu machen.

(e.) In Bezug auf die gesellschaftliche Steuerung von Umweltrisiken geht es im Weiteren um Szenarien des autonomen Wandels von Natur und Gesellschaft sowie um Handlungsalternativen bei der Intervention in die Risikosysteme. Als mögliche alternative Zukünfte sollen sie analog zum Ausgangszustand analysiert werden und Auskunft beispielsweise über die Unsicherheit ihrer Entwicklung oder die Effektivität und Robustheit von Vorsorgemaßnahmen geben. Der gesellschaftliche Umgang mit den gegenwärtigen und zukünftigen Umweltrisiken wird anschließend aus einer sozialwissenschaftlichen Perspektive untersucht. (f.) Einerseits werden die Strategien des Risikomanagements der relevanten Akteure betrachtet. (g.) Andererseits werden die rechtlichen und planerischen Instrumente und Verfahren der Risikovorsorge behandelt.

Unter Bezug auf dieses systematische Problemverständnis werden für die einzelnen Programmperioden der Forschung detailliertere Forschungskonzepte bearbeitet. Die Forschungsfragen beziehen sich entweder auf einzelne oder auf mehrere der zuvor genannten Komponenten a. bis g. und werden zumeist interdisziplinär bearbeitet. Der Gesamtzusammenhang zwischen allen Komponenten wird in übergeordneten theoretischen und methodischen Grundlagenarbeiten aufgegriffen. Dabei geht es um emergente Zugänge und Erkenntnisse zu Umweltrisiken von Städten und Regionen sowie zur gesellschaftlichen Risikovorsorge.

Die Untersuchungen für den Programmzeitraum 2011/12 basieren auf zahlreichen IÖR- und drittmittelfinanzierten Vorhaben der Grundlagen- und angewandten Forschung. Hierzu gehören auch mehrere Dissertationsprojekte. Jedes dieser Vorhaben leistet einen spezifischen Beitrag zur Beantwortung der übergeordneten Forschungsfragen.

Forschungsfrage 1: Inwieweit können die vorliegenden raumbezogenen Schadensanalysen für mehrere Einwirkungsarten und Skalen sowie für die Simulation der Wirkung von Vorsorgeoptionen weiter entwickelt werden?

Im Hinblick auf raumbezogene Schadensanalysen, wie sie mit der ersten Forschungsfrage adressiert werden, steht zunächst vor allem die Erweiterung der bisher untersuchten Schadensprozesse im Vordergrund. Nachdem in den vorangegangenen Untersuchungen prinzipielle gebäudetypenbezogene Schadensmechanismen bei der Einwirkung von Hochwasser und Grundhochwasser identifiziert werden konnten, erfolgt bei den weiteren Arbeiten eine detaillierte Analyse der Anfälligkeit konkreter baukonstruktiver Elemente. Die Untersuchungen sind Gegenstand eines Projektes zur Schadensmodellierung (P 338) sowie einer mit diesem in Verbindung stehenden Dissertation. Im Ergebnis soll eine Präzisierung der aktuellen Wasserstands-Schadens-Funktionen erreicht werden. Über die bisherige Modellregion Dresden und das Einzugsgebiet der Elbe hinaus werden gezielt internationale Untersuchungsgebiete (Vereinigtes Königreich; ggf. Vietnam und Kolumbien) einbezogen, um eine breitere Einsetzbarkeit der Ansätze zu prüfen. Zur Validierung der Schadensfunktionen sollen in einigen Gebieten soweit möglich auch onsite-Erhebungen unmittelbar nach abgelaufenen Hochwasserereignissen durchgeführt werden.

Außer den Einwirkungen durch Hochwasser werden Wasser- und Feuchteeinwirkungen durch Starkniederschläge sowie Beeinträchtigungen der Nutzbarkeit von Gebäuden durch Sommerhitze einbezogen. Damit erweitert der Forschungsbereich die Kenntnisse zu Hochwasserschäden sukzessive auf Schadensprozesse und Beeinträchtigungen, welche durch den Klimawandel verstärkt werden können. Die entsprechenden Untersuchungen finden vor al-

lem in einem Teilprojekt des BMBF-Verbundvorhabens zur Klimaanpassung für die Modellregion Dresden (P 280, TP 3.1.1) statt. Auch hier besteht das Ziel in der Aufstellung genauer Ursache-Wirkungs-Beziehungen.

Als ein neuer Schwerpunkt der Schadensanalyse wird die Untersuchung von Maßnahmen der Bauvorsorge aufgenommen. Dazu sind sowohl (drittmittelfinanzierte) Laboruntersuchungen von baukonstruktiven Schichtenfolgen (EU-Projekt SMARTeST) als auch die Entwicklung von baulichen Konzepten für die Erhöhung der Resilienz ausgewählter Gebäuderepräsentanten vorgesehen. Die Bauvorsorge gegenüber Hochwasser steht im Mittelpunkt eines im 7. Forschungsrahmenprogramm geförderten Vorhabens zu Resilienz-Ansätzen (P 315) und einer Dissertation. Mit bautechnischen Maßnahmen zur Verringerung weiterer Arten von Beeinträchtigungen, wie etwa durch Sommerhitze, befasst sich das zuvor genannte BMBF-Verbundvorhaben zur Klimaanpassung (P 280, TP 3.1.1). Neben der Praxistauglichkeit dieser Maßnahmen kommen auch Wirtschaftlichkeitsaspekte zum Tragen. Zudem sind Vorarbeiten einer grundlagenorientierten Untersuchung zur Analyse von Bauvorsorgemaßnahmen vorgesehen.

Die Schadensfunktionen bzw. Ursache-Wirkungs-Beziehungen fließen anschließend in eine Weiterentwicklung der Schadenssimulationsmodelle ein. In der Programmperiode 2011/12 soll dahingehend in dem grundfinanzierten Projekt zur Schadensmodellierung eine Zusammenführung der vom Forschungsbereich entwickelten GIS-basierten Modelle HOWAD und GRUWAD realisiert werden. Zur erweiterten Automatisierung der Erfassung der Gebäudetopologien für diese Modelle werden verstärkt Fernerkundungsmethoden getestet (P 206). Mit den Schadensmodellen erfolgt in dem oben genannten EU-Vorhaben mit seinen internationalen Fallstudiengebieten ebenfalls eine Simulation der Wirkungen von Bauvorsorgemaßnahmen.

In Kooperation mit dem Forschungsbereich Monitoring der Siedlungs- und Freiraumentwicklung wird versucht, aus den Schadensanalysen und Modellalgorithmen Indikatoren für eine makroskalige Abschätzung der Vulnerabilität gegenüber Hochwasser abzuleiten. Soweit möglich wird dabei auch bereits auf die Vulnerabilität gegenüber Einwirkungen durch den Klimawandel eingegangen. Diese Frage kann voraussichtlich allerdings erst in der nächsten Programmperiode in den Vordergrund gerückt werden.

Die erzielten Prozesskenntnisse und Modellierungsergebnisse liefern für Fachbehörden und Gebietskörperschaften unter anderem die wissenschaftlichen Grundlagen für hochauflösende und hochgenaue Risikokarten. Darüber hinaus lassen sich damit für Gebäudeeigentümer und planende Institutionen konkrete Handlungsmöglichkeiten aufzeigen. Vor diesem Hintergrund ist die Erstellung von adressatenspezifischen Anleitungen und Empfehlungen vorgesehen.

Forschungsfrage 2: Welche Planungs- und Bewertungsansätze lassen sich für die Handhabung der Unsicherheit von Umweltrisiken in der Stadt- und Regionalentwicklung ableiten und wie können diese für Instrumente und Verfahren der Raum- und Umweltplanung methodisch und rechtlich operationalisiert werden?

Aufbauend auf den Untersuchungen zu den formalen Risiken werden entsprechend der zweiten Forschungsfrage spezifische Planungs- und Bewertungsansätze zur Handhabung von Umweltrisiken in der Stadt- und Regionalentwicklung erarbeitet. Dem Umgang mit Unsicherheit kommt dabei eine wesentliche Bedeutung zu. In diesem Sinne steht am Anfang

der Untersuchungen eine Systematisierung der natur- und sozialwissenschaftlichen Arten von Unsicherheit, die für die Stadt- und Regionalentwicklung relevant sind. Im Weiteren erfolgt eine Identifizierung von Methoden und Kriterien, die zur Analyse und Bewertung dieser Unsicherheit in der Wissenschaft und der Planungspraxis genutzt werden können. Beide Aufgaben werden von einem grundfinanzierten Projekt zu Planungsmethoden und Rechtsvorschriften für den Umgang mit Unsicherheit (P 347) übernommen.

Nach dieser Übersicht über die verschiedenen Arten von Unsicherheit und Ansätzen zu ihrer Handhabung besteht ein Schwerpunkt in der Weiterentwicklung und Erprobung der Szenario-Methodik „parametrisierte regionale Zukünfte“. Ausgehend von den konzeptionellen Arbeiten der vergangenen Jahre stehen die raumzeitlich differenzierte Ausarbeitung des Ansatzes vor allem im Hinblick auf die Parametrisierung der qualitativen Szenariokomponenten und die Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Praxis im Vordergrund. Diesbezüglich ist eine akteursorientierte Umsetzung des so genannten *story and simulation* (SAS) Ansatzes vorgesehen (Alcamo & Henrichs 2008). Die Ausarbeitung und Erprobung der Methodik finden in den Modellregionen Dresden und Westlicher Bug (Ukraine) im Rahmen des BMBF-Verbundvorhabens zur Klimaanpassung (P 280, TP 2.4) und des durch die Exzellenzinitiative für die neuen Bundesländer vom BMBF geförderten Verbundvorhabens zu Klimawandel und Wasserressourcenmanagement (P 285) statt. Das Thema Zukunftsmethoden soll zudem durch ein Vorhaben der Grundlagenforschung vertieft werden.

Der praktische Einsatz der Szenario-Methodik soll durch die Entwicklung eines Entscheidungshilfwerkzeugs zur Klimafolgenabschätzung und -anpassung unterstützt werden. Hierfür werden neue interaktive Lösungen mit der Software ArcGIS-Server erarbeitet (P 280, TP 2.4).

Die Erkenntnisse aus den Unsicherheitsbetrachtungen stellen anschließend die Basis für rechts- und planungswissenschaftliche Untersuchungen zum Umgang mit Unsicherheit in Instrumenten und Verfahren der Raum- und Umweltplanung dar. Im Zentrum steht die Frage, ob das Gefahrenabwehrrecht vor einem Paradigmenwechsel steht und gerade auch vor dem Hintergrund des Klimawandels neue Ansätze erforderlich sind. Dabei geht es auch um die Grenzen eines staatlich kalkulierten Risiko- oder Wagnispotenzials. Aus den rechtswissenschaftlichen Analysen werden Empfehlungen *de lege ferenda* abgeleitet, wie das internationale, europäische und nationale Umwelt- und Planungsrecht weiterentwickelt werden kann. Die genannten Aufgaben behandelt ein Projekt zu Planungsmethoden und Rechtsvorschriften für den Umgang mit Unsicherheit (P 347). Sie schaffen zudem Voraussetzungen für grundlagenorientierte Forschung zu Unsicherheit im europäischen und deutschen Risikorecht.

In kombiniert rechts- und planungswissenschaftlichen Untersuchungen werden ausgewählte Planungsinstrumente eingehender behandelt sowie Lösungsansätze zur stärkeren Einbeziehung der verschiedenen Arten von Unsicherheit bei der Ausweisung, Darstellung und Festsetzung von Gebieten entwickelt. Zum einen geht es um Hochwasserentstehungsgebiete einschließlich ihrer Umsetzung in der Praxis. Dazu wird ein gleichnamiges Projekt (P 346) durchgeführt, in dem durch einen integrativen Zugang rechtliche, planerische und auch fachliche Aspekte des vorbeugenden Hochwasserschutzes in den für die Hochwasserentstehung maßgeblichen Einzugsgebieten bearbeitet werden. Zum anderen erfolgt eine intensive Auseinandersetzung mit wasserrechtlichen Ausgleichsregelungen in einem ebenfalls gleichnami-

gen Vorhaben (P 345). Dabei spielt neben der Ausgleichspflicht die Bedeutung der Unsicherheit bei der Bemessung des Ausgleichsbedarfs eine wesentliche Rolle.

Sämtliche Resultate zu den Planungs- und Bewertungsansätze sind vor allem auf verbesserte Planungsmethoden im Bereich der Risikovorsorge, eine Weiterentwicklung des nationalen, europäischen und internationalen Umwelt- und Planungsrechts sowie auf Anleitungen und Empfehlungen für die Praxis der Umwelt- und Raumplanung ausgerichtet.

Forschungsfrage 3: Wie laufen regionale Prozesse der Strategieentwicklung beim Risikomanagement ab und welche Faktoren sind für ihren Erfolg bzw. Misserfolg ausschlaggebend?

Mit Bezug zu den Schadensanalysen sowie den Planungs- und Bewertungsansätzen wird die dritte Forschungsfrage zu den regionalen Prozessen des Risikomanagements aus einer kombiniert theoretisch-empirischen Sicht der Strategieforschung (Mintzberg et al. 1999) untersucht. Im Mittelpunkt stehen Erfolgsfaktoren der Strategieentwicklung für Städte und Regionen, wie „regionale Partnerschaften“, „strategische Planung“ und „zeitliche Koordination“. Erfolg wird dabei nicht extern bestimmt, sondern aus Sicht der Praxis. Von Interesse ist auch der Zusammenhang („joint strategy“) zwischen Regionalplanung und Regionalmanagement. Fachinhaltliche Schwerpunkte sind entsprechend den übrigen Arbeiten im Forschungsbereich die Wirkungen des Klimawandels unter besonderer Berücksichtigung seiner Folgen für die Hochwasserrisiken und der Unsicherheit ihres langfristigen Auftretens.

Ein Großteil der Forschung erfolgt in einem Projekt zu Vorsorgestrategien. Maßgebliche empirische Befunde dafür werden aus einem Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) zum Klimawandel (P 296) und abgeschlossenen Vorhaben der vorhergehenden Programmperiode gewonnen. Weitere Arbeiten sollen im Rahmen der grundlagenorientierten Forschung, insbesondere zur sozialen Resilienz gegenüber Naturgefahren wie Hochwasser und dem Klimawandel, durchgeführt werden.

Theoretische Grundlagen zum Umgang mit Umweltrisiken in der Stadt- und Regionalentwicklung

Unter einer fortlaufenden Auswertung und Reflexion der Ergebnisse zu den drei Forschungsfragen ist eine weiterführende Erarbeitung von theoretischen Grundlagen zum Umgang mit Umweltrisiken in der Stadt- und Regionalentwicklung vorgesehen. Damit wird die bereits im Entwurf vorliegende Rahmenkonzeption zum Hochwasserrisikomanagement vertieft und unter Einbeziehung der Risiken durch den Klimawandel erweitert. Hierbei geht es insbesondere darum, welche Bedeutung höher aufgelöste Schadens- und Risikoanalysen sowie deren Aufbereitung in Planungs- und Bewertungsansätzen für die Strategien und Instrumente der Stadt- und Regionalentwicklung haben können. Mit Blick auf die Umsetzung dieser Erkenntnisse wird zudem untersucht, wie die handlungsorientierten Risikokonzepte für die Stadt- und Regionalentwicklung nutzbar gemacht werden können.

Aus der Auseinandersetzung mit der gesamten Zielstellung des Forschungsbereichs in einem grundfinanzierten Projekt (P 217) werden erste Schritte zur Prüfung der übergeordneten Hypothesen des Forschungsbereichs eingeleitet. Dies gilt es in der kommenden Programmperiode fortzuführen.

Meilensteine und Produkte

Das Arbeitsprogramm des Forschungsbereichs sieht die folgenden Meilensteine und Produkte vor:

- Workshop mit Praxisakteuren zur Diskussion der aktuellen Praxis im Umgang mit Unsicherheit in der Stadt- und Regionalentwicklung (Meilenstein; bis 06/2011)
- GIS-basiertes Schadensmodell mit Komponenten für Oberflächen- und Grundhochwasser (Meilenstein; bis 12/2011)
- Aufsatz über Planungs- und Bewertungsansätze für die Handhabung der aleatorischen und epistemologischen Unsicherheit von Umweltrisiken in der Stadt- und Regionalentwicklung (Produkt; bis 06/2012)
- Aufsatz über Regelungsbedarf zum Umgang mit Unsicherheit im Fach- und Planungsrecht unter Berücksichtigung des nationalen und internationalen Rechts (Produkt; bis 06/2012)
- GIS-basiertes Schadensmodell für Oberflächen- und Grundhochwasser sowie zur Simulation der Wirkung von Bauvorsorgemaßnahmen (Produkt; bis 12/2012)
- Aufsatz über Erfolgsfaktoren und Prozessmuster für die erweiterte Berücksichtigung von Umweltrisiken beim Risikomanagement und für eine effektive, effiziente und robuste Risikoreduktion (Produkt; bis 12/2012)
- Aufsatz über die Weiterentwicklung des Rahmenkonzeptes für den Umgang mit Unsicherheit in der Stadt- und Regionalentwicklung (Produkt; bis 12/2012)

Vernetzung und Kooperation

Die Arbeiten des Forschungsbereichs sind intensiv mit denen der anderen Forschungsbereiche des IÖR vernetzt. Mit dem Forschungsbereich „Wandel und Management von Landschaften“ bestehen konkrete Schnittstellen vor allem in Bezug auf landschaftsökologische Raum- und Wirkungsanalysen, die Raum- und Umweltplanung sowie das Umwelt- und Planungsrecht. Im Vordergrund der Schnittstellen mit den Forschungsbereichen „Ressourceneffizienz von Siedlungsstrukturen“ sowie „Monitoring der Siedlungs- und Freiraumentwicklung“ stehen Gebäude- und Stadtstrukturanalysen sowie Projektionen zur Bevölkerungs- und Wohnbaulandentwicklung. Darüber hinaus wird damit begonnen, für den IÖR-Monitor aus den Schadensmodellen zur Bestimmung von Umweltrisiken gesamträumlich einsetzbare Risikoindikatoren abzuleiten. Eine Auseinandersetzung mit Zukunftsmethoden, die für die Analyse von Umweltrisiken von konstitutiver Bedeutung, erfolgt gemeinsam mit dem Forschungsbereich „Strategische Fragen und Perspektiven“.

Vor allem die drittmittelfinanzierten Forschungsbeiträge unterstützen zudem die Kooperation mit regionalen, nationalen und internationalen Partnern aus Wissenschaft und Praxis. Strategische Bedeutung aus wissenschaftlicher Sicht haben vor allem die Technische Universität Dresden mit den Fakultäten Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften sowie Bauingenieurwesen, die Juristische Fakultät und die Fakultät Wirtschaftswissenschaften, das Flood Hazard Research Centre (FHRC) der Middlesex University London, das Centre Scientifique et Technique du Batiment in Paris (CSTB), das Ústav územního rozvoje (UUR) in Brunn, das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) sowie das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ, Fachbereiche Sozialwissenschaften bzw. Umweltsystemmodellierung und

Monitoring. Die begonnenen Kooperationen mit der Ukraine, Vietnam und Kolumbien sollen weiter ausgebaut werden, wobei v. a. die National University Ivan Franko in Lviv, das Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Environment (IMHE) und das Centro Interdisciplinario de Investigación sobre Desarrollo (CIDER) der Universidad de los Andes in Bogota im Mittelpunkt stehen. Wichtige Praxispartner in der Modellregion Dresden sind das Umweltamt der Landeshauptstadt Dresden, die Verbandsgeschäftsstelle des Regionalen Planungsverbandes Oberes Elbtal/Osterzgebirge Radebeul, das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft sowie das Sächsische Staatsministerium des Innern. In den internationalen Untersuchungsgebieten richtet sich die Zusammenarbeit u. a. auf die Stadtverwaltungen von Manchester und Ho Chi Minh City sowie das Sistema de Información Ambiental de Colombia (IDEAM).

Adressaten der Forschung

Die Produkte des Forschungsbereiches richten sich zum einen explizit an die Umwelt-, Ingenieur-, Raum- und Rechtswissenschaften. Dazu werden theoretische, methodische und empirische Resultate angestrebt. Zum anderen ist auf der Basis der Forschungsergebnisse eine Beratung von Entscheidungsträgern des Risikomanagements in Fachbehörden und –verbänden sowie in Politik und Wirtschaft einschließlich Versicherungswirtschaft vorgesehen. Dabei werden entscheidungsrelevante Wirkungszusammenhänge, deren Unsicherheit sowie Steuerungsmöglichkeiten im Rahmen einer gesamträumlichen und integrativen Risikovorsorge aufgezeigt. Um die spezifischen Randbedingungen und Erfordernisse der Praxisakteure hinreichend zu berücksichtigen, werden zahlreiche Projekte in direkter Zusammenarbeit mit Praxispartnern durchgeführt, die erarbeiteten Produkte unter Anwendungsbedingungen erprobt sowie die Ergebnisse in gemeinsamen Foren diskutiert. Wissenschaftliche Produkte und Erfahrungen aus der Praxiserprobung fließen nicht zuletzt in die Nachwuchsförderung und Hochschulausbildung ein.

Die wissenschaftliche Verwertung bezieht sich insbesondere auf die Ergebnisse der ingenieur- und umweltwissenschaftlichen Schadenanalysen und -modellierung, die planungswissenschaftlichen Methoden zum Umgang mit Unsicherheit, die rechtswissenschaftlichen Befunde zu Regelungsmöglichkeiten für ausgewählte wasser- und umweltrechtliche Instrumente sowie den planungswissenschaftlichen Entwurf des Prozessmodells für das Risikomanagement mit seinen Erfolgsfaktoren.

Im Mittelpunkt der Beratungstätigkeit stehen Anleitungen zur Untersuchung der Vulnerabilität von Gebäuden und der Wirkung von Maßnahmen der Bauvorsorge, die Bereitstellung von planungspraktischen Ansätzen für die Berücksichtigung der Unsicherheit des Klimawandels mit seinen Folgen, Vorschläge für die Weiterentwicklung des Umwelt- und Planungsrechts hinsichtlich der Ausweisung von Hochwasserentstehungsgebieten und der Anwendung der wasserrechtlichen Ausgleichsregelung sowie Handlungsempfehlungen zur Förderung von Erfolgsfaktoren des Risikomanagements vor allem für die Regionalplanung. Konkret adressiert werden unter anderem die Umsetzung des Aktionsprogramms von Hyogo, der Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management sowie internationaler, nationaler und regionaler Programme zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels.

Perspektiven der Forschung

Die Fragestellungen des Forschungsbereichs haben einen mittel- bis langfristigen Forschungshorizont. Dies liegt an der Vielschichtigkeit der betrachteten Wirkungszusammenhänge und der für die Risikovorsorge relevanten gesellschaftlichen Prozesse. Eine zusätzliche Komplexität ergibt sich durch die Unsicherheit der Phänomene mit ihren vielfältigen Implikationen für die Analyse und planerische Berücksichtigung. Für die angestrebte disziplinübergreifende Konzeptualisierung mit der zu erwartenden hohen gesellschaftlichen Relevanz der Ergebnisse ist dementsprechend eine schrittweise Durchdringung des Forschungsgegenstandes erforderlich.

Entsprechend den mittelfristigen Zielen geht es im Zeithorizont bis 2015 vor allem um eine Weiterführung der in der Programmperiode 2011/12 vorgesehenen Abschätzung der Vulnerabilität von Gebäuden, Städten und Regionen. Ein besonderer Stellenwert wird dabei u. a. der Entwicklung von Vorsorgesystemen für Gebäude und Siedlungsbereiche zukommen, der über die Betrachtung einzelner baukonstruktiver Elemente hinausgeht. Parallel sind die raumbezogenen Modelle zur integrierten Analyse von Schäden für den Einsatz in internationalen Untersuchungsgebieten sowie bezüglich der Simulation der Wirkungen von Vorsorgesystemen weiter zu entwickeln. Die erarbeiteten Risikoindikatoren werden in Kooperation mit dem Forschungsbereich Monitoring national getestet. Im Hinblick auf die Weiterentwicklung von Entscheidungshilfswerkzeugen geht es nach den umfangreichen konzeptionellen Arbeiten der Jahre 2011 und 2012 um eine strukturierte Erprobung mit den Nutzern und eine entsprechende Anpassung der Funktionalitäten.

Im Rahmen der Erarbeitung von planerischen Methoden und Regelungsvorschlägen für rechtliche Instrumente der Risikovorsorge spielen in der nächsten Programmperiode unter anderem Fragen nach der Erweiterbarkeit der Szenario-Methodik um die vom IPCC vorgesehenen Wahrscheinlichkeitsaussagen eine Rolle. Außerdem wird der rechtliche Umgang mit der Unsicherheit von Klimafolgen vertiefend untersucht. Das konzeptionelle Prozessmodell für Strategien des Risikomanagements mit den Erfolgsfaktoren für eine effektive Risikoreduktion wird als Analyserahmen getestet.

Ausgewählte Ergebnisse des Forschungsbereichs sollen in die Umsetzung und anschließende Auswertung der ersten Phase des Hyogo Framework for Action 2005-2015 der Vereinten Nationen eingepreist werden.

2.4 Monitoring der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (FB M)

Die räumliche Entwicklung erfolgt unter Rahmenbedingungen, die insbesondere durch wirtschaftliche Globalisierung und sozio-demographischen Wandel gekennzeichnet sind. Das bedingt in vielen Teilen Deutschlands immer dispersere Entwicklungen von Städten und Regionen, beispielsweise Wachstum und Schrumpfung in unmittelbarer Nachbarschaft. Auch sind weltweit zunehmende Flächennutzungskonkurrenzen zwischen land- und forstwirtschaftlicher Nutzung sowie Siedlungsnutzung erkennbar. Eine dauerhaft umweltgerechte Entwicklung erfordert eine kontinuierliche Beobachtung der Flächennutzungsveränderung mit verbesserten Methoden einer kleiräumigen, zeitlich und örtlich vergleichbaren Bestandsaufnahme und Entwicklungsanalysen einschließlich realitätsnaher Prognoseverfahren der Siedlungsentwicklung.

Hintergrund

Die Inanspruchnahme von Freiräumen für Siedlung und Infrastruktur, das Städtewachstum, die Zersiedelung, die Zerschneidung der Landschaft sowie der Verlust und die Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit von Naturräumen und Böden sind weltweit zu beobachtende Entwicklungen. Sie stellen eine Herausforderung für die dauerhaft umweltgerechte Entwicklung dar. Diese Herausforderungen werden u. a. auch von der deutschen Bundesregierung in ihrer Nachhaltigkeitsstrategie (Bundesregierung 2002) benannt. Dort wurden ambitionierte Ziele wie das 30-ha-Ziel für den sparsamen und schonenden Umgang mit der begrenzten Ressource Fläche formuliert.

Um diese Ziele zu erreichen, sind neben rechtlichen und fiskalischen Instrumenten auch informatorische Instrumente nötig (Jörissen & Coenen 2007). Für die Beurteilung der Zielerreichung flächenpolitischer Programme oder die Bewertung der Entwicklung hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit stehen in Deutschland aber derzeit nur aggregierte Maßzahlen der amtlichen Flächenstatistik (Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung, zuletzt 2008) zur Verfügung. Sie geben die Flächennutzung und ihre Entwicklung als reine Mengenbilanz nur kumulativ wieder. Technologisch bedingte Änderungen der Erhebung, durch Länderspezifika bedingte Bilanzierungsdifferenzen sowie Gebietsreformen führen zu Daten, die zeitlich und räumlich nur eingeschränkt vergleichbar sind (Statistisches Bundesamt 2010). Zudem ist die Flächenstatistik in Gebieten hoher Flächennutzungsdynamik wie in Flurbereinigungsgebieten, bei der Renaturierung von Bergbaufolgelandschaften oder überregionalen Straßenbaumaßnahmen hoffnungslos veraltet, da die Daten aus dem Automatisierten Liegenschaftsbuch (ALB) abgeleitet werden.

Eine ökologische Raumentwicklung erfordert, den Zustand und die Veränderung der Flächennutzung und ihrer Struktur hochauflösend, zeitlich und räumlich vergleichbar und orientiert an flächenpolitischen Zielen wie Reduktions-, Schutz- und Erhaltungs-, Nutzungsstruktur- und Nutzungseffizienzziele (Nachhaltigkeitsbarometer Fläche, BMVBS/BBR 2007) zu beschreiben. Nur auf einer derartigen Informationsgrundlage können Erfolge und Misserfolge der Umsetzung siedlungs- und freiraumpolitischer Ziele nachgewiesen und die Steuerungswirkung von Instrumenten und Verfahren der Raumentwicklung bewertet werden.

Geobasisdatensätze, wie die Automatische Liegenschaftskarte (ALK) mit der Gebäudegrundrissinformation und das Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem (ATKIS), stehen in Deutschland inzwischen flächendeckend digital zur Verfügung. Erst die Nutzung derartiger Daten ermöglicht die genaue Lokalisierung und Bilanzierung von Nutzungsänderungen, die kombinierte Verarbeitung mit anderen Informationsquellen, wie Verkehrsinfrastruktur- und Planungsdaten und die räumliche Kombination mit Siedlungs-, Schutz- oder Überschwemmungsflächen. Das aber erfordert die Entwicklung entsprechender Bilanzierungs- und Monitoringverfahren (Meinel et al. 2009). Diese umfassen das Design von Indikatorensystemen, die Entwicklung von Verfahren zur Berechnung dieser Indikatoren auf Grundlage dieser Daten, die Verknüpfung von hochauflösenden Flächennutzungsinformationen mit anderen Informationsquellen zu Umwelt, Wirtschaft, Arbeit, Verkehr, Erholung usw., die raum-zeitliche Visualisierung dieser indikatorenbasierten Informationen sowie die Entwicklung automatisierter Bewertungsansätze.

Die Informationen eines derartigen Monitorings können auch Grundlage für kleinräumige Prognosen der Wohn- und Wohnbauflächenentwicklung sein, die immer stärker in der Praxis

nachgefragt werden. Die mittelnden Werte regions- oder kreisbasierter Prognosen sind nicht mehr ausreichend – die immer disperser verlaufenden Entwicklungen verlangen nach einer höheren räumlichen Detailschärfe. Prognosen, heute meist noch in Form von Trendfortschreibungen, sind aufgrund fehlender solider Zeitreihen von Bevölkerungs-, Haushalts- und Wohnungsmarktentwicklungen besser über Prozessmodell zu realisieren, um die Wohnbaulandentwicklung kleinräumig realitätsnäher prognostizieren zu können.

Stand der Forschung

Aufnahme, Beschreibung und Bewertung der Flächennutzungsentwicklung und deren Prognose stellen wissenschaftlich eine Herausforderung dar. Nach der rasanten Entwicklung der Geoinformatik und der Computerperformance sowie der zunehmenden Verfügbarkeit digitaler Geobasisdaten sind beste Voraussetzungen gegeben, die Flächennutzungsentwicklung in räumlicher und sachlicher Detailliertheit genauer als bisher zu analysieren, zu bewerten und zu prognostizieren.

Durch die Entwicklung der digitalen satelliten- und flugzeuggestützten Bildaufnahmetechnik und die Automatisierung des photogrammetrischen Workflows ist inzwischen die Generierung aktueller Orthobild Datensätze mit geringem Personalaufwand möglich. Allerdings werden Bilddatensätze immer durch die Aufnahmebedingungen, insbesondere die Jahres- und Tageszeit und atmosphärische Bedingungen beeinflusst (Neubert et al. 2008). Damit ist die automatisierte Auswertung derart gewonnener Datensätze trotz der Fortschritte der digitalen Bildverarbeitung für den Aufbau robuster Zeitreihen im Sinne eines Langzeitmonitorings weniger geeignet. So bleibt die Ableitung der Flächennutzungsinformationen aus den immer höher auflösenden Bilddaten problematisch und aufwendig. Die Erstellung von Flächennutzungsinformationen in Form von GIS-Datensätzen kann nun entweder durch manuelle Kartierung oder durch halbautomatische (segmentbasierte) Klassifikation der Bilddaten erfolgen. Die manuelle Kartierung bedingt gute Ergebnisse, ist aber extrem aufwendig und wird darum nur noch bei Erstellung oder Fortschreibung topographischer Geobasisdaten oder zur Erfüllung spezieller Anforderungen wie der Erfassung der Bodenversiegelung eingesetzt.

Die genaueste Flächennutzungserhebung in Deutschland erfolgt im ATKIS im Digitalen Landschaftsmodell (DLM) in seiner Basisversion. Auf Grundlage von Ortholuftbildern und Vermessungsdaten werden die Flächen in einem Maßstab von ca. 1:10.000 manuell kartiert und in einem drei- bis fünfjährigen Turnus im Basis DLM aktualisiert. Dieses erfolgte, mit sehr hohem Aufwand seitens der Vermessungsverwaltungen der Bundesländer, früher in analoger Form als Topographische Karte, heute in digitaler Form als Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem (ATKIS). Insbesondere das Digitale Landschaftsmodell (Basis DLM) von ATKIS wird bisher nicht für ein Flächennutzungsmonitoring genutzt. Der hohe Informationsgehalt, die zentrale und homogenisierte Datenhaltung, die inzwischen erreichte Qualität der aktuellen Daten sowie die gesetzlich gesicherte zukünftige Fortführung dieser Daten machen sie zu einer hervorragenden Grundlage des Flächenmonitorings. Das ist Ergebnis von Studien zur Eignung von Geodaten für ein Flächenmonitoring, speziell des ATKIS Basis-DLMs sowie der Topographischen Karte DTK25(-V) (u. a. Meinel et al. 2008). Dabei erweist sich die topographische Sicht auf die Flächennutzung im ATKIS-Modell der flurstücksbezogenen Sicht im ALKIS-Modell als überlegen, selbst wenn dieses Modell eine höhere Auflösung aufweist.

Neben Fragen zur geeigneten Datenauswahl eines Monitorings ergeben sich Fragen zur Datenauswertung, zu Indikatorsystemen und zur Ergebnisvisualisierung. Grundlage der automatisierten Auswertung analoger Kartenwerke sind Methoden der digitalen Bildverarbeitung (u. a. Matching, Nachbarschaftsanalyse, Segmentierung, Klassifikation). Für die anschließende Analyse der abgeleiteten raumbezogenen Daten werden u. a. statistische Verfahren wie Interpolation und räumliche Disaggregation eingesetzt (Strobl 2005; Szibalski 2006; Steinocher et al. 2005).

Die Flächennutzung wird durch Indikatoren beschrieben, die direkt oder indirekt im Zusammenhang mit der Flächennutzungsstruktur und deren Veränderung stehen und insbesondere Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung beschreiben. Betrachtet werden relevante Indikatorsysteme der Praxis, u. a. die Indikatoren zur nachhaltigen Entwicklung in Deutschland (Bundesregierung), das Umwelt-Kernindikatorsystem des UBA (KIS), die Länderinitiative für einen länderübergreifenden Kernindikatorsatz (LIKI), die UMK-Indikatoren hier insbesondere zur Flächeninanspruchnahme, Landschaftszerschneidung und zu Naturschutzflächen sowie Indikatoren der nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (BMU 2007; Walz 2009). Weiterhin werden Indikatorenkonzepte betrachtet, die derzeit nur theoretisch skizziert sind und noch keinen Eingang in die Praxis gefunden haben wie das Nachhaltigkeitsbarometer Fläche (BMVBS/BBR 2007), Indikatoren zur Messung des Urban Sprawl (Siedentop 2005) und das Flächenbarometer (Klein et al. 2010).

Bestehende Indikatorsysteme bedürfen dringend einer Ergänzung, um die Wirksamkeit raumplanerischer Instrumente und die Erreichung flächenpolitischer Ziele wie Reduktions-, Schutz- und Erhaltungs-, Nutzungsstruktur- und Nutzungseffizienzziele messbar zu machen. Für die Bewertung der Entwicklung auf Grundlage von Indikatoren können multivariate Analyse- und multikriterielle Bewertungsmethoden eingesetzt werden (Figueira et al. 2005; Thinh et al. 2010).

Für die kleinräumige Visualisierung der Flächenentwicklung und eine zukünftige Regionalstatistik spielen Rasterkarten auf Grundlage von geographischen Gitternetzen (Geographical Grid System) eine wachsende Rolle (u. a. Meyer 2005; Wonka 2006; Eschwege & Heidrich-Riske 2006). Diese werden auch auf internationaler und europäischer Ebene angestrebt (INSPIRE). Ihr Vorteil liegt neben der abgestuften Auflösung insbesondere in der Möglichkeit von Entwicklungsanalyse und -visualisierung unabhängig von Gebietsstandsänderungen.

Die sehr großen raumbezogenen Datenmengen, die in Form von Zeitreihen vorliegen, müssen in Geodatenbanken verwaltet werden, was ein entsprechendes Design und Performance verlangt. Auch die Visualisierung ist methodisch sehr anspruchsvoll, soll diese doch interaktiv, hochauflösend sowie zeitlich und räumlich vergleichbar gestaltet werden. Unter anderem wird dazu die noch junge Technik von Mischraasterkarten Anwendung finden (Meyer 2005).

Mit den Monitoringverfahren und ihrer Anwendung werden auch Datengrundlagen für eine verbesserte Prognose der Siedlungsentwicklung, speziell der Wohn- und Wohnbauflächenentwicklung geschaffen. Denn der Erarbeitung von Wohnungsprognosen sind bisher enge Grenzen gesetzt durch die Unterkomplexität der zugrundeliegenden Modelle (u. a. Kühne-Büning 2005), die fehlerhafte Einschätzung der Trends der Modelldeterminanten und die mangelnde theoretische Fundierung von regionalen Wirkungsmodellen. Sie erfolgen meist auch nur in Form von Trendfortschreibungen. Methoden zur kleinräumigen Prognose der Wohnungsmarkt- und Wohnbaulandentwicklung – bei immer disperseren Entwicklungen

dringend erforderlich – fehlen, u. a. weil gemeindebasierte Datengrundlagen nicht vorhanden sind. Für Prognosen im Rahmen des Monitors wird das Wohnungsprognosesystem weiterentwickelt. Es berücksichtigt Wohnungsteilmärkte unter Beachtung ihrer Interdependenzen und modelliert die Nachfragebildung als stochastischen Prozess in Form Markovscher Ketten. Der Nachfragetrend wird über Umzugs- und Bleibewahrscheinlichkeiten haushaltstypspezifischer stochastischer Matrizen ermittelt (Iwanow 2008).

Ziele, Hypothesen und Forschungsfragen

Eine ökologische Raumentwicklung benötigt für die Erfassung von Wirkungszusammenhängen und die Kontrolle der Steuerungswirksamkeit der Siedlungs- und Freiraumentwicklung detaillierte Informationen zur Flächennutzungsstruktur und deren Veränderung. Dabei ermöglichen geeignete Indikatoren und deren regelmäßige Berechnung die Operationalisierung einer dauerhaft umweltgerechten Siedlungs- und Freiraumentwicklung. Ziel der Arbeiten ist die hochauflösende und indikatorenbasierte Beschreibung der Siedlungs- und Freiraumstrukturen sowie deren Entwicklung. Dazu sollen sowohl frühere Zustände erfasst als auch zu erwartende zukünftige Veränderungen prognostiziert werden. Das soll der Raumwissenschaft, Verwaltung und Politik eine Bewertung hinsichtlich der Nachhaltigkeit der räumlichen Entwicklung ermöglichen. Dafür sind neben dem Monitoring selbst auch entsprechenden Basistechnologien zu entwickeln.

Der Forschungsbereich orientiert sich an Leithypothesen, welche die Hintergründe der Arbeiten, die Grundlagen eines Monitorings, die Beschreibung von Zustand und Entwicklung durch Indikatoren und die Prognose der Entwicklung umfassen. Leithypothesen der Forschungsarbeit sind: (a) Als Grundlage eines Flächennutzungsmonitorings sind topographische Geobasisdaten besonders geeignet, da diese vergleichsweise genau, flächendeckend und weitestgehend homogen für Vergangenheit, Gegenwart und, durch gesetzliche Vorgabe abgesichert, auch in Zukunft zur Verfügung stehen. (b) Die Analyse topographischer Geobasis- und Geofachdaten in Verbindung mit statistischen Daten bedingt örtlich hochauflösende Informationen, die genauere Bewertungen als bisher ermöglichen und dadurch zu fundierteren Planungsentscheidungen beitragen können. (c) Eine Regionalstatistik auf Basis von Rasterzellen abgestufter Größe ermöglicht räumlich präzisere Zustandsbeschreibungen und zeitlich stabilere Entwicklungsbewertungen als konventionelle Gebietsstatistiken. (d) Eine nachhaltige Flächenhaushaltspolitik erfordert die Erstellung kleinräumiger Szenarien zur Bevölkerungs-, Haushalts- und Wohnungsnachfrageentwicklung als Grundlage für Szenarien des zukünftigen Nachfragepotenzials nach Wohnungsneubau sowie der Wohnungsleerstands- und Wohnbaulandentwicklung. (e) Die Diffusion und selektive Adaption von Geoinformationstechnologien verändert die Planungspraxis dauerhaft und eröffnet Möglichkeiten einer verstärkten Berücksichtigung ökologischer Belange in Planungsprozessen.

In der Programmperiode 2011/12 werden die folgenden Forschungsfragen bearbeitet:

1. Wie kann die Siedlungsstruktur retrospektiv aus analogen Kartenwerken im Maßstab 1:25.000 über extrahierte Gebäudegrundrisse automatisiert und genügend genau für den Aufbau robuster Zeitreihen erhoben werden?
2. Wie können Siedlungsgebiete automatisch abgegrenzt und gegliedert werden (z. B. Innenbereich, Außenbereich) als Grundlage für die Berechnung von Indikatoren und räumliche und zeitliche Vergleiche?

3. Wie lässt sich die Entwicklung von Siedlung und Freiraum und deren Veränderung auf Grundlage von Rasterzellen beschreiben und hochauflösend durch interaktives Web-Mapping visualisieren?
4. Wie können Geobasis- und -fachdaten durch weiterentwickelte Methoden der räumlichen Disaggregation mit Statistikdaten kombiniert werden, um verlässliche Daten hoher räumlicher Detailschärfe zu generieren?
5. Wie können modellbedingte Änderungen (Fehlerkorrekturen aber auch grundlegende Modellweiterentwicklungen) von tatsächlichen Nutzungsänderungen unterschieden und damit der Aufbau stabiler Zeitreihen gesichert werden?
6. Wie kann die Wohnbauentwicklung auf Grundlage eines Prognosemodells über die Teilmodelle Bevölkerungs-, Haushalts-, Wohnungsnachfrage-, -angebots-, -leerstands- und -neubauentwicklung kleinräumig zuverlässig prognostiziert werden?

Nach dem Aufbau und der Freischaltung des Monitors der Siedlungs- und Freiraumentwicklung werden die methodischen Grundlagen des Monitorings weiterentwickelt und der IÖR-Monitor selbst um neue Inhalte und Funktionalitäten ergänzt. Im Einzelnen: Der SettlementAnalyzer, Grundlage der Berechnung siedlungsstruktureller Indikatoren auf Gebäudegrundlage, soll durch Anwendung verbesserter Klassifikationsverfahren, Regionalisierung der Dichtereferenzwerte, Anpassungen an neue Datengrundlagen (u. a. Gebäudelayer des AAA-Modells) und Parametrisierung der Gebäudesegmentierung und -klassifikation (Anpassung an nationale Topographische Karten durch Entwicklung eines Trainingstools) weiterentwickelt werden.

Für die Analyse früherer Zeitstände wird ein Programm zur automatisierten Aufbereitung ganzer historischer Kartenserien (Scan, Georeferenzierung, Kartenspiegelschnitt, Kartenidentifikation, Mosaikierung) erarbeitet. Ein Verfahren zur automatisierten Abgrenzung von Siedlungsgebieten soll u. a. eine Bilanzierung baulicher Entwicklung im Siedlungsbereich (in Annäherung an den Innenbereich nach BauGB) ermöglichen.

Intensiv wird an neuen Verfahren der Verknüpfung von Geobasis- und Geofachdaten mit statistischen Daten gearbeitet. Hier geht es um die Verortung von Einwohner-, Wohnungs- und Arbeitsplatzdaten durch räumliche Disaggregation. Weiterhin werden Grundlagenentwicklungen für die Transformation und Adaption der Monitortechnologien für internationale Anwendungen (Homogenisierung von Geodaten, Parametrisierung) erfolgen.

Mit diesen Entwicklungen werden die Funktionalitäten des Monitors erweitert. So sollen u. a. auch Rasterkarten mit einer Rasterzellgröße bis zu 100 m erstellt werden. Deren interaktive Visualisierung wird durch die Implementierung eines Detailviewers auf Basis von WebGIS erfolgen. Durch das Angebot zur Kombination der Indikatorkarten mit öffentlichen Bilddiensten (GoogleMaps) wird die Dateninterpretation erleichtert sowie eine Darstellung von Entwicklungskarten ermöglicht.

Im Planungszeitraum werden Daten für den Zeitschnitt 2010 berechnet und ergänzt sowie ein erster retrospektiver Zeitschnitt (2000) erarbeitet. Geplant ist zudem die Erweiterung des Indikatorensystems. Hierzu werden zusammen mit dem FB Wandel und Management von Landschaften neue Indikatoren zur Landschaftsstruktur und -qualität, mit dem FB Ressourceneffizienz von Siedlungsstrukturen Indikatoren zu Stofflager, -strömen und Energieeinsatz im Gebäudebestand und gemeinsam mit dem FB Umweltrisiken Vulnerabilitäts- und Risiko-

Indikatoren entwickelt. In der Verknüpfung der Indikatoren untereinander und der kombinierten Auswertung mit statistischen Daten wird ein erheblicher Erkenntnisgewinn erwartet.

In dem Forschungsprogramm 2011/12 sollen folgende Ergebnisse erzielt werden:

Durch die Nutzung topographischer Geobasisdaten als Grundlage für das Flächenmonitoring im IÖR-Monitor wird die konkrete Flächennutzung bzw. -bedeckung genauer analysierbar, als das derzeit von der Flächenstatistik genutzte Kataster mit seiner grundstücksbezogenen Sichtweise. Im Ergebnis der Arbeiten kann durch die Vermessungsämter der Länder sukzessiv auch die Qualität der Eingangsdaten verbessert und damit die Genauigkeit der Indikatoren weiter erhöht werden.

Die methodischen Ansätze für die automatisierte Abgrenzung, Klassifizierung und quantitative Beschreibung von Siedlungsräumen auf Grundlage topographischer Geodaten führt u. a. zu einer schon lang geforderten erstmaligen operativen Bestimmung des Verhältnisses von Innen- zu Außenentwicklung. In einem von der DFG finanzierten Projekt werden die theoretischen Grundlagen für eine Siedlungsbeschreibung auf Grundlage von Rasterzellen gelegt. Die Arbeiten fließen in die weitere Verbesserung des SettlementAnalyzers (SEMENTA®) ein.

Durch das Monitoring stehen zukünftig Zeitreihen zur Verfügung, die zusammen mit Statistikdaten auf Grundlage modellgestützter Szenarien für einen Zeitraum von 10 bis 15 Jahren Prognosen der Wohn- und Wohnbauflächenentwicklung mit dem Wohnungsprognosesystem ermöglichen. Es beruht auf der Einschätzung der Wohnpräferenzentwicklung der Haushalte, die als stochastischer Prozess unter Einbeziehung verschiedener Szenarienannahmen zu den gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und ihrer Auswirkungen auf die Wohnpräferenzentwicklung modelliert werden. Damit ist es Prognoseverfahren auf Grundlage von Trendfortschreibungen überlegen. Mit dem Wohnungsprognosesystem sind auch Szenarien zur kleinräumigen Entwicklung in Gemeinden mit weniger als 5.000 Einwohnern möglich.

Mit den Arbeiten werden eine Reihe von Innovationen angestrebt. Die automatisierte Auswertung analoger Topographischer Karten ermöglicht die Erhebung und Analyse früherer Siedlungsstrukturen. Im Ergebnis können Zustand und Entwicklung der Raumstruktur wie Gebäude- und Wohnungsbestand sowie Grün- und Verkehrsinfrastruktur räumlich hochauflösend beschrieben und die Einwohnerverteilung abgeschätzt werden. Durch kleinräumige Prognosen und Szenarien der zukünftigen Entwicklung sollen die Grundlagen für eine Raumplanung verbessert werden, die mit der begrenzten Ressource Fläche noch sorgsamer umgeht, eine hohe Lebens- und Umweltqualität sichert und eine hohe Ressourceneffizienz gewährleistet. Die Verknüpfung von Geofach- und Statistikdaten der Themenbereiche Bevölkerung, Siedlung, Freiraum, Landschaftsstruktur, Gebäude, Energie- und Verkehrsinfrastruktur mit kleinräumigen topographischen Geometriedaten durch räumliche Disaggregation bildet Grundlage für eine zukünftige hochauflösende Regionalstatistik auf Basis von Rasterzellen unterschiedlicher Rasterweite in Deutschland. Damit soll der IÖR-Monitor auch Basisdaten für künftige raum- und landschaftsplanerische Prozesse auf gesamtstaatlicher Ebene liefern.

Die Forschungsaktivitäten tragen dazu bei, EU-Richtlinien zur Information und Beteiligung der Öffentlichkeit im Rahmen von umweltpolitischen Willensbildungs- und planerischen Entscheidungsprozessen mit Leben zu erfüllen. Der IÖR-Monitor stellt in diesem Sinne ein Baustein in dem entstehenden europäischen bzw. globalen Umweltinformationssystem „Shared

Environmental Information System“ (SEIS) sowie dem Global Earth Observation System of Systems (GEOSS) dar. Die Arbeiten unterstützen die Umsetzung der thematischen Strategien im Bereich Bodenschutz, Naturressourcen und Städtische Umwelt des 6. Umweltaktionsprogramm 2002-12 der EU (6EAP) und ergänzen den Core Mapping Service „European Land Monitoring“ und den Core Information Service „Spatial Planning Service“ der europäischen Initiative GMES (Global Monitoring for Environment and Security).

Arbeitsprogramm 2011/12

Die Arbeiten gliedern sich in Projekte der Grundlagenforschung (u. a. DFG-Projekt und vier Promotionsarbeiten), in Projekte der drittmittelfinanzierten Anwendungsforschung und in die Bereitstellung wissenschaftliche Dienstleistungen (IÖR-Monitor und Internetrechenprogramm Kommunale Wohnungsnachfrageprognose) als eine Daueraufgabe der Gesellschaftsberatung des IÖR. In der Programmperiode 2011/12 wird zu den Themen Methoden der Datengewinnung, Indikatorenentwicklung und -bewertung, kleinräumige Prognosemethoden, Methodentransfer und Urban Data Mining gearbeitet. Im Folgenden werden die geplanten Forschungsarbeiten kurz skizziert.

Aufbau und Weiterentwicklung des IÖR-Monitors erfolgt im Projekt „Aufbau und Betrieb des IÖR-Monitor“ (P 260). Hier wird die Monitor-Konzeption schrittweise umgesetzt. Dazu gehört das Design der Gesamtlösung, der Internetauftritt mit Übersichts-, Detailviewer und Tabellentool, die Datenbanktechnologie und die operationelle Indikatorenberechnung und -kontrolle. Ein Detailviewer für die interaktive WebGIS-basierte Darstellung hochauflösender Rasterkarten der Indikatoren ist von besonderer Bedeutung. Die Qualitätssicherung der immer umfangreicher werdenden Zeitreihen wird systematische Grundlagenarbeit erfordern, insbesondere auch durch den beginnenden Modellwechsels vom alten ATKIS (3.2) in das neue AAA-ATKIS (6.0). Der IÖR-Monitor wird bis Ende 2012 um einen aktuellen Zeitschnitt (Stand 2010), um gebäudebasierte siedlungsstrukturelle Indikatoren auf Basis des SettlementAnalyzers SEMENTA® und neue Funktionalitäten ergänzt.

Methodische Grundlagenforschungen für eine spätere Anwendung im IÖR-Monitor erfolgen in dem DFG-geförderten Projekt „Quantitative Siedlungsstrukturanalyse – Erhebung, Beschreibung, Bewertung, Visualisierung – Methodische Beiträge für das Verständnis von Siedlungsstrukturen“ (P 321). In vier Arbeitspaketen wird zu den Themen Gebäudeidentitäten in kartographischen Zeitreihen, Siedlungsstrukturbeschreibung durch Rasterzellen, automatische Abgrenzung von Siedlungsstrukturen und räumliche Disaggregation und Fehlerverhalten gearbeitet.

Die Weiterentwicklung der automatisierten Gewinnung von Flächennutzungsinformationen aus analogen Kartenwerken erfolgt in den Dissertationsprojekten „Automatische Objektextraktion aus analogen topographischen Kartenwerken“ (P 274) und „Automatische Klassifikation von Gebäudegrundrissen für siedlungsstrukturelle Analysen“ (P 273). Die Ergebnisse dieser Arbeiten sollen unmittelbar in eine neue Version des SettlementAnalyzers (SEMENTA®) einfließen. Mit diesem Programm soll im Jahr 2011 die hochauflösende Berechnung siedlungsstruktureller Kennwerte bis zu Rasterzellen von 100 m x 100 m Kantlänge für die gesamte Bundesrepublik Deutschland erfolgen. Dabei sind ca. 45 Millionen! Einzelgebäude aus den Karten zu extrahieren, zu klassifizieren und zu vermessen.

Erste Grundlagen für eine spätere Übertragung der Monitortechnologien auf Nachbarländer und andere europäische Staaten werden in dem Projekt „Grenzüberschreitende Homogenisierung von Geobasisdaten zwischen dem Freistaat Sachsen und der Tschechischen Republik“

(P 289, u. a. Gedrange & Neubert 2008) erarbeitet. Im Projekt „Automatisierte Objekterkennung aus höchstauflösenden ALS- und Luftbilddaten“ (P 326) werden segmentbasierte Flächennutzungs- und Objektidentifizierungsverfahren entwickelt, die bei Monitoringverfahren ihren Einsatz finden. In dem Projekt „Raumbezogenes Data Mining – hypothesengenerierende Entdeckung von entwicklungs- und planungsrelevanten Räumustern“ wird eine explorative Datenanalyse der Indikatoren des Monitors der Siedlungs- und Freiraumentwicklung durchgeführt und versucht, verborgene planungsrelevante Räumuster zu extrahieren. Dafür sollen Methoden des räumlichen Data Minings angewandt und weiterentwickelt werden. In diesem Zusammenhang wird auch ein grundlagenorientiertes Projekt in Vernetzung mit nationalen und internationalen Partnern angestrebt.

Ergänzungen des Wohnungsprognosesystems erfolgen in dem Projekt „Regional differenzierte Szenarien der Siedlungsflächenentwicklung“ (P 213). Hier wird das IÖR-Prognosesystem mit seinen elf Teilmodulen Regionale Wohnungsteilmärkte, Wohnungsmarktentwicklung ex-post, Sektorale Wohnungsteilmärkte, Bevölkerungsentwicklung, Haushaltsentwicklung, Wohnungsnachfragepotenzialentwicklung, Wohnungsangebotspotenzialentwicklung, Wohnungsmarktgeschehen ex ante und Nachfragepotenzial Wohnungsneubau ergänzt um die Module Potenzial Wohnungsleerstand und Nachfragepotenzial Wohnbau-land. Die praktische Erprobung erfolgt in begleitenden Drittmittelprojekten, in denen Prognosen für Gemeinden und Städte bis teilweise auf Stadtteilebene, Kreise und Bundesländer erarbeitet werden. Zudem steht seit 2002 ein interaktives Rechenprogramm „Kommunale Wohnungsnachfrageprognose“ im Internet zur Verfügung (www.ioer.de/wohnprog), mit dem die Kommunen ihre eigenen Nachfrageprognosen rechnen können (Stand 11/10: 50.247 Zugriffe, 1.754 Szenarienrechnungen). Das Dissertationsprojekt „Anforderungen an kleinräumige Bevölkerungsmodelle – Reflexion der methodischen Entwicklungen des kommunalen IÖR-Bevölkerungsprognosemodells“ (P 333) und das Dissertationsprojekt „Möglichkeiten räumlicher Differenzierungen des Haushaltsbildungsverhaltens und Schlussfolgerungen für die Parametergenerierung kleinräumiger Haushaltsvorausschätzungen“ (P 295) vertiefen die regionale Spezifik in den Modulen „Bevölkerungsentwicklung“ und „Haushaltsentwicklung“.

Meilensteine:

- Fertigstellung und Freischaltung eines Detailviewers zur Präsentation von Rasterkarten der Siedlungs- und Freiraumstruktur im Internet auf Grundlage von WebMapping (03/2011),
- Berechnung, Prüfung und Freischaltung der Indikatorwerte für den Zeitschnitt 2010 (04/2012),
- Weiterentwicklung der notwendigen Basistechnologien, insbesondere der gebäudebasierten Indikatorenberechnung mittels SEMENTA® und SEMENTA®-CHANGE (Version 2.0) (08/2011),
- Berechnung, Prüfung und Freischaltung der ersten hochauflösenden Mischraasterkarten bis 100 m Rasterweite (12/2011),

- Deutschlandweite Berechnung gebäudebasierter Siedlungsstrukturindikatoren (08/2012)
- Homogenisierung nationaler Geobasisdaten am Beispiel Deutschland (ATKIS) und Tschechien (ZABAGED) (06/2012),
- Ergänzung des Indikatorensets um Indikatoren der Themen Verkehr, Gebäude und Energie, Freiraum sowie Natur- und Landschaftsschutz (12/2012),
- Jährliches Flächennutzungssymposium mit Vorstellung der methodischen Grundlagen und neuesten Ergebnisse im Bereich Flächenmonitoring (27.-28.05.2011 und Juni 2012). Die Präsentationen werden im Internet veröffentlicht, die Textbeiträge als Monographien herausgegeben.
- Schaffung von Datengrundlagen für eine Automatisierung von kleinräumigen Prognosen (12/2012),
- Weiterentwicklung des Wohnungsprognosesystems (12/2012)

Die methodischen Ergebnisse werden insbesondere in Fachzeitschriften der Geoinformatik und der Raumplanung wie *IEEE Transaction on Geoscience and Remote Sensing*, *Geographical Analysis* und *Building Research & Information* publiziert. Die Ergebnisse der raumanalytischen Arbeiten werden im Sinne einer praxisnahen Politik- und Gesellschaftsberatung eher in deutschsprachigen Journalen veröffentlicht. Ergebnisse des Monitorings werden im IÖR-Monitor im Internet bereitgestellt, jedes Jahr auf dem Dresdner Flächennutzungssymposium präsentiert sowie in einem Sammelband veröffentlicht.

Adressaten der Forschung

Mit seinen methodischen Forschungsergebnissen will der Forschungsbereich einerseits die Grundlagen- und Anwendungsforschung im Bereich Geoinformatik sowie die informatischen Grundlagen der Kommunal- und Regionalentwicklung stärken. Andererseits fließen die Ergebnisse unmittelbar in ein Monitoring ein, welches der Raum- und Umweltwissenschaft sowie den Akteuren der Planung und Umweltverwaltung auf verschiedenen räumlichen Ebenen Bewertungs- und Entscheidungsgrundlagen für eine nachhaltige Raumentwicklung liefert. Der IÖR-Monitor stellt in nationaler Hinsicht einen wissenschaftlich fundierten und an Politikzielen wie der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung orientierten Mehrwertdienst dar. Mit seinem Internetauftritt werden Zielgruppen wie der Politik, der Planung und der Zivilgesellschaft relevante Umweltinformationen bereitgestellt.

Der Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor) bietet der raumwissenschaftlichen Forschung eine verlässliche Grundlage für die Bewertung der Flächenentwicklung und ihrer Folgen für Natur und Landschaft. Das interaktive Internet-Rechenprogramm „Kommunale Wohnungsnachfrageprognose“ spricht kommunale Akteure an und ermöglicht eigene Szenarien zur Bevölkerungs-, Haushalts- und Wohnungsnachfrageentwicklung auf der Basis selbst definierter Annahmen zur Migration, zur Haushaltsdynamik sowie zu den innerstädtischen Umzügen spezifischer Nachfragergruppen (Lebensphasenansatz) zu entwickeln. Die Ergebnisse sind hilfreich für die Erstellung kommunaler und teilstädtischer Stadtentwicklungs- und Stadtumbaukonzepte und bieten Planungsakteuren eine verlässliche kleinräumige bzw. teilstädtische Informationsgrundlage.

Die erarbeiteten Indikatoren, die Indikatorwerte und deren Veränderung im Zeitverlauf sind Basis für die empirische Forschung im IÖR. Damit sind für Politik- und Gesellschaftsberatung

verlässliche Grundlagen geschaffen. Diese neuartigen Informationen sollen u. a. die Bewertung der Entwicklungen hinsichtlich der Nachhaltigkeit für Akteure aus Politik und Verwaltung von Bund, Ländern und Kommunen ermöglichen. Insbesondere für die stadt- und regionalplanerische Praxis werden mit der Betrachtung von GIS-Nutzungen zukünftige Optionen einer effektiven Einbindung von Monitoringkonzepten und daran anknüpfenden prospektiven Verfahren offengelegt. Mit den Ergebnissen und ihrer Darstellung im Internet werden zudem Bau- und Umweltbehörden des Bundes und der Länder sowie Verbände und NGOs angesprochen. Auch Bildungseinrichtungen und Medien, Akteure des Grundstücks- und Immobilienmarktes sowie Versicherer können aus den Informationen Nutzen ziehen.

Perspektive der Forschung

Der Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor) als das wichtigste Anwendungsfeld der methodischen Entwicklungen des Forschungsbereichs soll bis 2015 zum wichtigsten Informationsportal der Flächennutzung und ihrer Entwicklung für Wissenschaft und Praxis in Deutschland werden. Durch den Monitor sollen die frühzeitige Erkennung allgemeiner Entwicklungstrends und durch Data Mining auch die Differenzierung kommunaler Entwicklungspfade möglich werden (Behnisch 2007; Thinh & Meinel 2008). Auf der Grundlage stabiler Zeitreihen könnte der Monitor auch Grundlage für die empirische Ableitung von Zusammenhängen zwischen siedlungspolitischen Rahmenbedingungen und deren Wirkung auf die Fläche werden. Die erarbeiteten Technologien und die Monitordaten selbst werden zu einem Input einer entstehenden allgemeinen Regionalstatistik auf Basis von Rasterzellen in Deutschland.

Durch zeitliche und räumliche Vergleiche der dem Monitor zugrundeliegenden topographischen Geobasisdaten sowie Plausibilitätskontrollen (z. B. durch Extremwertprüfungen) werden Informationen bereitgestellt, die den Vermessungsämtern der Länder eine sukzessive Qualitätsverbesserung der Geobasisdaten ermöglichen. Dieser Prozess ist bereits eingeleitet und wird in Zukunft zu noch genaueren Indikatorwerten führen.

Weitere Perspektiven ergeben sich durch die Transformation und Anpassung der Monitor-technologien für Anwendungen inner- und außerhalb Europas. Dazu werden erste Beiträge für die Homogenisierung topographischer Geobasisdaten in Europa erarbeitet. Durch Parametrisierung und automatisierte Trainingstools soll die gebäudebasierte Erhebung siedlungsstruktureller Kennzahlen mittels SEMENTA® auch auf andere nationale Geobasisdaten anwendbar werden.

In Zusammenarbeit mit den anderen Forschungsschwerpunkten des IÖR und mit der Raumplanungswissenschaft und -praxis wird ständig an der Verbesserung und Erweiterung des Monitors gearbeitet. Sukzessiv wird das Indikatorenset durch Indikatoren zur Beschreibung von Landschaftsstrukturen, des Zusammenhangs von Verkehr und Siedlungsstruktur, Stoff- und Energiestromindikatoren sowie um Indikatoren zur Beschreibung von Entwicklungsrisiken ergänzt. Die Ergebnisse werden jährlich auf einem Flächennutzungssymposium vorgestellt, wo neben neuen methodischen Entwicklungen auch die aktuellen Monitoregebnisse diskutiert werden.

Hinsichtlich der Nutzung bilden die entstehenden Zeitreihen des Monitors im Zusammenhang mit Statistikdaten eine hervorragende Grundlage für kleinräumige Prognosen zur Wohnbaulandentwicklung bzw. zu teilmarktbezogenen Wohnungsmarktentwicklungen. Ziel

ist eine weitreichende Automatisierung der Prognosen als Voraussetzung für flächendeckende Berechnungen und die spätere Integration der Prognosen in den Monitor.

3 Weitere Aufgaben

Im Programmbereich 3 (Programmungebundene Aufgaben) sind die weiteren Aufgaben des Instituts zusammengefasst. Sie lassen sich im Programmzeitraum 2011-2012 in fünf Gruppen untergliedern:

- Erstens wird sich der im Aufbau befindliche Forschungsbereich „Strategische Fragen und Perspektiven“ mit übergreifenden Themen einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung von Städten und Regionen, theoretisch-methodischen Anforderungen einer ökologischen Raumentwicklung sowie Beiträgen zur strategischen Ausrichtung des Instituts beschäftigen. Er führt über die anderen beiden Programmbereiche hinausgehende Arbeiten des Instituts zusammen.
- Zweitens wird sich eine neue Forschungsgruppe querschnittsorientiert mit ökonomischen Fragen einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung von Städten und Regionen auseinandersetzen und entsprechende Beiträge in die Schwerpunkte der Forschung einbringen.
- Drittens werden in diesem Programmbereich internationale Netzwerke und Kooperationen organisatorisch angebunden.
- Viertens findet die Dresden Leibniz Graduate School im Programmbereich 3 ihre organisatorische Verankerung im IÖR.
- Fünftens ist der Central Europe Contact Point Deutschland, eine drittmittelfinanzierte Dienstleistungsaufgabe des IÖR im Rahmen eines europäischen Förderprogramms, hier zugeordnet.

Im Folgenden werden die fünf Gruppen von Aufgaben ausdifferenziert und kurz beschrieben. Die Programmatik der Forschungsgruppe „Ökonomische Fragen einer dauerhaft umweltgerechten Stadt- und Regionalentwicklung“ werden nach Abschluss der gemeinsamen Berufung mit der TU Dresden zusammen mit dem Stelleninhaber ergänzt.

3.1 Strategische Fragen und Perspektiven (FB S)

Hintergrund

Die Diskussion um eine dauerhaft umweltgerechte Entwicklung von Städten und Regionen ist durch Vielschichtigkeit, ein breites Spektrum von Fragestellungen und hohe Dynamik gekennzeichnet. Die im Gesamtkonzept beschriebenen Ausgangspunkte der Forschung des IÖR (vgl. Kap. 1) unterstreichen dies. Sie ordnen sich ein in nationale und internationale Debatten um die Nachhaltigkeit („Sustainable Development“) von Stadt- und Regionalentwicklung, globalen Wandel und regionale Entwicklung, Städte und Regionen der Zukunft („Cities in the 21st Century“), Entwicklungstrends in Metropolen und Megacities, Chancen ländlicher Räume, „intelligentes Wachstum“ („Smart Growth“), Stadt- und Regionalentwicklung in Zeiten des demographischen Wandels, die Resilienz von Städten und Regionen („Urban Regional Resilience“), „intelligente Städte“ („Smart Cities“), territoriale Kohäsion oder – angesichts globaler Herausforderungen wie Klimawandel, Energieversorgung und Struktur-

wandel – gar um die gemeinsame Zukunft der Menschheit („Our Common Future“)⁴. Hinzu kommen Diskurse über räumliche Planung und die Steuerung räumlicher Entwicklungsprozesse. Hier geht es beispielsweise um Fragen, die sich aus den international sehr verschiedenen Planungssystemen ergeben, um den Wandel von Planungsparadigmen und Planungsinstrumenten oder um neue Steuerungsformen (vgl. u. a. UN-Habitat 2009).

Die Diskussion um solche Themen reicht weit über die Forschungsaspekte hinaus, die im Rahmen der Schwerpunkte der Forschung des IÖR behandelt werden können, hat aber unmittelbare Auswirkungen auf die Forschung des Instituts. Für das IÖR bedeutet dies: Erstens ist eine „Sensorik“ für das gesellschaftliche und wissenschaftliche Umfeld des Instituts in seiner Gesamtheit, für neue Fragestellungen, deren Beeinflussbarkeit und deren Relevanz für die Forschungsprogrammatische von Bedeutung, um die Forschungen nicht nur in das Umfeld des jeweiligen Forschungsbereichs, sondern auch in übergeordnete Fragestellungen einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung von Städten und Regionen einbinden zu können. Zweitens sind – gerade vor dem Hintergrund der Fokussierung von Forschungsbereichen – die interne Vernetzung der Forschung und der Aufbau und die Weiterentwicklung von strategischen Partnerschaften des Instituts im In- und Ausland erforderlich. Drittens ist eine gewisse Flexibilität im Aufgreifen von Fragestellungen notwendig, um den Anforderungen eines sich schnell wandelnden Themenfelds, den Ansprüchen einer guten forschungsbasierten Beratung von Politik und Verwaltung sowie des zielgerichteten Transfers von Forschungsergebnissen in die Gesellschaft hinein gerecht werden zu können. Und viertens ist es geboten, insbesondere anhand von gesellschaftlich relevanten Fragestellungen, die Leistungsfähigkeit der Forschung des Instituts in seiner Gesamtheit zu nutzen und zu verdeutlichen. Dies legt eine gewisse „Zusammenschau“ von Ergebnissen einzelner Forschungsbereiche nahe.

Ziele und Aufgaben

Die mit den Herausforderungen einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung von Städten und Regionen verbundenen Aufgaben setzen im Institut eine Plattform für übergreifende Forschung und wissenschaftliche Diskussion über die Forschungsbereiche hinweg voraus, mit der u. a. auch die Abwägungsprozesse zur Weiterentwicklung der Forschungsprogrammatische auf der Leitungsebene unterstützt werden können. Der im Aufbau befindliche Forschungsbereich „Strategische Fragen und Perspektiven“ (FB S) wird sich diesen Aufgaben widmen. Er zielt auf übergreifende Themen einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung von Städten und Regionen, übergreifende theoretisch-methodische Anforderungen der ökologischen Raumentwicklung sowie die Unterstützung der Leitungsebene bei programmatischen Weichenstellungen und der Stärkung von strategischen Partnerschaften. Im Forschungsbereich arbeiten u. a. der Direktor und alle Leiterinnen und Leiter der anderen Forschungsbereiche mit. Ausgangspunkt der Arbeiten ist die Fragestellung des Instituts, wie Städte und Regionen mit vertretbarem Aufwand so weiterentwickelt werden können, dass sie in Zukunft dem Menschen eine möglichst hohe Umwelt- und Lebensqualität und der Natur vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten bieten, ressourceneffizient sind und eine adäquate Vorsorge gegenüber Umweltrisiken gewährleisten.

⁴ Bei diesen Themen handelt es sich überwiegend um Titel von Publikationen, Arbeitsgruppen oder Tagungen, bei denen das IÖR in den vergangenen Jahren in Erscheinung getreten ist oder in Erscheinung tritt.

Arbeitsprogramm

Das Arbeitsprogramm des Forschungsbereichs „Strategische Fragen und Perspektiven“ umfasst drei Arten von Aufgaben, die im Wesentlichen als Daueraufgaben konzipiert sind:

1. Erstens geht es um übergreifende Fragen einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung von Städten und Regionen im Vordergrund.
2. Zweitens geht es um theoretisch-methodische Anforderungen einer ökologischen Raumentwicklung.
3. Drittens werden Beiträge zur Forschungsprogrammatisierung des Instituts erbracht.

Die drei Aufgaben des FB S sind eng miteinander verbunden: Die Arbeiten des ersten und des zweiten Aufgabenfeldes bilden eine Grundlage für die Arbeiten im dritten Aufgabenfeld. Dabei werden neben Projekten unterschiedliche Kommunikationsformate – Veranstaltungen, Diskussionsrunden, Publikationen – genutzt, um Erkenntnisse aus den Schwerpunkten der Forschung zusammenzuführen, sie intern und mit externen Experten zu diskutieren sowie Anstöße aus aktuellen Diskussionen zu neuen Fragestellungen aufzugreifen und zu prüfen, ob, inwieweit und auf welche Weise sie für die weitere Forschung des IÖR relevant sein können.

Für die unten genannten Themen der beiden ersten Aufgabenfelder des FB S werden im Programmzeitraum 2011/2012 Teams unter Leitung von Mitgliedern der Leitungsrunde gebildet. Diese arbeiten an den entsprechenden Projekten mit, erarbeiten Publikationen unter besonderer Berücksichtigung von internationalen Zeitschriften, berichten im Forschungsbereich über den Arbeitsfortschritt und machen Vorschläge bezüglich der Forschungsprogrammatisierung des IÖR.

Unterstützt wird die Arbeit des Forschungsbereichs in den beiden ersten Aufgabenfeldern durch zwei Veranstaltungsformate:

Das *Planerforum* des IÖR, bietet eine Plattform für Vorträge und Diskussionen im monatlichen Turnus. Es handelt sich dabei um ein etabliertes Veranstaltungsformat. Im Rahmen des Planerforums, dessen Vorbereitung und Durchführung ab 2011 in der Verantwortung des FB S liegt, sollen insbesondere auch „thematische Reihen“ umgesetzt werden, die sich auf die unten genannten Themenfelder beziehen. Es ist gleichermaßen für die externe Wahrnehmung des IÖR und für die interne Diskussion von aktuellen Themen von Bedeutung.

Darüber hinaus ist vorgesehen, jährlich eine größere *internationale Konferenz* pro Jahr (mit eingeladenen Vorträgen und einer Ausschreibung von Vortragsangeboten) in Dresden oder Berlin durchzuführen, die eine aktuelle Fragestellung behandeln soll. Die erste dieser Konferenzen ist für das Jahr 2012 geplant.

Zu 1.: Übergreifende Fragen einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung von Städten und Regionen

Im ersten Aufgabenfeld sind in der Programmperiode 2011/2012 fünf übergreifende Themen des Instituts relevant:

- (a) Erstens geht es um planerische Strategien zum Umgang mit dem Klimawandel und seinen Folgen in Stadtregionen. Eine besondere Rolle spielen Anpassungsstrategien. Dabei werden nicht nur die mit dem Klimawandel verbundenen Risiken, sondern auch die Chancen be-

trachtet, die sich aus einer frühzeitigen und flexiblen Anpassung für Stadtregionen ergeben können. Weiterhin wird gefragt, wie unter Beteiligung der relevanten Akteure konsistente und langfristige Strategien entwickelt und effektiv umgesetzt werden können.

Konkret wird diesen Fragen in dem Vorhaben „Entwicklung und Erprobung eines Integrierten Regionalen Klimaanpassungsprogramms für die Modellregion Dresden (REGKLAM)“ nachgegangen. Es handelt sich dabei um ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördertes Vernetzungsprojekt, das in Kooperation mit einer Vielzahl von Partnern (u. a. TU Dresden, TU Bergakademie Freiberg, Stadt Dresden) durchgeführt wird und bis Mitte 2013 läuft. Es ist eines von bundesweit sieben Modellvorhaben, welche die Grundlagen für eine rechtzeitige und erfolgreiche Anpassung der Regionen in Deutschland an den Klimawandel erarbeiten sollen.

Im Rahmen des Vorhabens wird gegenwärtig in enger Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis ein *Integriertes Regionales Klimaanpassungsprogramm (IRKAP)* (Modul 1) erarbeitet, das an Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft gleichermaßen adressiert ist. Weitere Arbeiten in dem Verbundvorhaben dienen der Erarbeitung von *Szenarien* (Modul 2) sowie der Entwicklung und Umsetzung von konkreten *Anpassungsmaßnahmen* (Modul 3) in drei Bereichen: *Siedlungsstrukturen* mit besonderem Augenmerk auf Gebäude, Stadtstrukturen, urbane Freiräume und das Bioklima (Teilmodul 3.1); *Wassersysteme* mit einer Fokussierung auf die Wasserver- und Abwasserentsorgung in der Region (Teilmodul 3.2) sowie die *Landnutzung* unter besonderer Berücksichtigung von Land- und Forstwirtschaft (Teilmodul 3.3). Die Arbeiten des IÖR beziehen sich neben der Koordination des Gesamtvorhabens vor allem auf die Module 1 und 2 und das Teilmodul 3.1. Sie sind eng zwischen den Forschungsbereichen des IÖR vernetzt.

Im Programmzeitraum sollen neben der Bearbeitung dieses Vorhabens auch Schritte zur international vergleichenden Diskussion des Forschungs- und Beratungsansatzes sowie von Forschungsergebnissen zum Klimawandel durchgeführt werden. Ebenso werden Schritte zur breiteren internationalen Einbindung der Thematik – zum Beispiel in die Debatte um stadtregionale Resilienz – unternommen. Hier bieten sich Ansatzpunkte für eine grundlagenorientierte Weiterentwicklung der Untersuchungen. Internationale Aspekte werden zudem einerseits im Rahmen der Beteiligung an den international orientierten Aktivitäten des Centre for International Postgraduate Studies of Environmental Management (CIPSEM) der TU Dresden, andererseits im Rahmen von internationalen Tagungen und Publikationen behandelt. Ebenso wird die Thematik (vgl. auch Müller 2010) bei der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses des IÖR, u. a. im Rahmen der Dresden Leibniz Graduate School (DLGS) berücksichtigt.

(b) Eng mit der Forschung zur Anpassung städtischer und regionaler Strukturen an den Klimawandel hängen Forschungen zur umweltorientierten Stadtentwicklung zusammen. Sie bilden die zweite Themenstellung im Arbeitsfeld zu übergreifenden Fragen und zukünftigen Herausforderungen einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung von Städten und Regionen. Sie werden in enger Zusammenarbeit mit der Stadt Dresden durchgeführt. Im Mittelpunkt steht die Beantwortung der Frage, inwieweit im Hinblick auf zukünftige Stadtentwicklung ein grundsätzliches Umdenken erforderlich ist, nämlich städtebauliche und Freiraumaspekte enger als bisher zu verzahnen und die Stadt „vom Freiraum her“ zu entwickeln. Ein Leitprinzip könnte dabei die kompakte Stadt im ökologischen Netz sein, ein Prinzip, das bis-

her in der Stadt Dresden – zumindest programmatisch – in der Planung bereits Bedeutung erlangt hat.

Bei einem Vorhaben dieser Art sind sowohl städtebauliche und baukulturelle Aspekte als auch freiraumplanerische und stadtökologische Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Das (erweiterte) „Green City Lab“ Dresden greift daher Fragen des Forschungsbereichs E zu Kompaktheit und Dichte ebenso auf wie Untersuchungen des Forschungsbereichs L zu Freiraum als Leitstruktur in Städten und verbindet diese mit städtebauhistorischen und baukulturellen Aspekten. Hinzu kommen Themen aus den Forschungsbereichen R (Berücksichtigung von Risiko in der Stadtplanung) und M (stadtstrukturelle Gliederung, kleinräumiges Monitoring) sowie aus dem Vorhaben REGKLAM (insbesondere Modul 1 und Teilmodul 3.1).

(c) Das dritte Thema umfasst international vergleichende Studien zur nachhaltigen Entwicklung in Stadtregionen. Das Ziel einer nachhaltigen stadtregionalen Entwicklung und die Lösung damit verbundener Probleme sind von entscheidender Bedeutung für die Zukunftsgestaltung der gesellschaftlichen Entwicklung. Stadtregionen sind in vielen Ländern die entscheidenden Motoren der räumlichen Entwicklung. Sie sind zugleich durch einen überproportional hohen Problemdruck gekennzeichnet und stehen im Fokus von Diskussion um den Verbrauch von Ressourcen und Energie sowie um die Belastung der Umwelt (vgl. ökologischer Fußabdruck). Die Steuerungsmechanismen der Entwicklung und die Handlungspotenziale von Politik und Verwaltung sind dabei in ihrer Struktur in den einzelnen Ländern unterschiedlich und in hohem Maße durch die jeweiligen Planungssysteme, Lebensbedingungen, die sozialen Verhältnisse, die naturräumlichen Gegebenheiten sowie die finanziellen und politischen Handlungsspielräume von Akteuren geprägt.

Vor diesem Hintergrund setzt sich das IÖR in den kommenden Jahren mit den Chancen und Problemen einer nachhaltigen Entwicklung in Stadtregionen mit unterschiedlichen Wachstumsdynamiken und Gesellschaftssystemen bzw. Steuerungspotenzialen auseinander. Das Spektrum reicht dabei von schnell wachsenden Stadtregionen bis hin zu Stadtregionen, in denen die Dynamik weniger stark ist bzw. bei denen Schrumpfungerscheinungen festzustellen sind. Im Hinblick auf die Steuerungspotenziale reicht die Palette von Fällen, in denen der räumlichen Planung eine Schlüsselrolle zugewiesen wird, bis hin zu solchen Fällen, die stärker auf kommunikative und partizipative Steuerungsinstrumente setzen.

Im Programmzeitraum 2011/2012 sollen beispielsweise die bisher eher isoliert durchgeführten Aktivitäten mit internationalen Partnern zur nachhaltigen Stadtentwicklung in verschiedenen Ländern der Erde in stärkerem Maße international vergleichend durchgeführt werden. Im Mittelpunkt stehen Beispiele aus Deutschland und Europa, den USA, China, Singapur, Vietnam und Chile. Ein Schritt in diese Richtung ist die Ausrichtung von zwei Dissertationen (u. a. im Rahmen der DLGS) auf ein gemeinsames Themenfeld: die Energieeffizienz in den beiden Metropolen Ho Chi Minh City (Vietnam) und Santiago de Chile. Für die Arbeiten werden die bestehenden bzw. im Aufbau befindlichen Netzwerke des Instituts genutzt. Eine Möglichkeit der Präsentation von Ergebnissen bietet der EcoSummit 2012 in Columbus (Ohio), einer Partnerstadt von Dresden, dessen Organisatoren bereits an das IÖR herangetreten sind, um eine Mitwirkung bei der Vorbereitung anzubieten. Zu diesem Thema bietet sich auch eine Vertiefung durch grundlagenorientierte Forschung, z. B. zur Rolle von Großereignissen in der Stadtentwicklung an. Eine Dissertation in der DLGS geht bereits jetzt in diese Richtung.

(d) Ein viertes Thema dieses Aufgabenfeldes des FB S greift Fragen des demographischen Wandels und seiner Folgen für eine dauerhaft umweltgerechte Entwicklung von Städten und Regionen auf. Es handelt sich dabei um ein Thema, das bereits seit mehreren Jahren im Rahmen von Projekten des Instituts und aktuell insbesondere von der Dresden Leibniz Graduate School thematisiert wird. Einerseits geht es dabei um die Folgen „schrumpfender“ Städte und Regionen. Hinzu kommen Aspekte einer alternden Gesellschaft und ihre Folgen für eine dauerhaft umweltgerechte Entwicklung von Städten und Regionen („alternssensible Stadt- und Regionalentwicklung“, vgl. Beetz & Müller et al. 2009). Die Fragestellungen zum demographischen Wandel sollen verstärkt in einen internationalen Zusammenhang gestellt werden, so zum Beispiel im Rahmen der Arbeiten zur Mittel-, Ost- und Südosteuropafor- schung (etwa im Rahmen des Netzwerks spa-ce.net), aber auch darüber hinaus.

(e) Das fünfte Thema beschäftigt sich mit Fragen der europäischen Raumentwicklung. Im Mittelpunkt stehen Forschungen zu Fragen der territorialen Kohäsion und zur Territorialen Agenda der Europäischen Union. Zum einen sollen Fragen des wirtschaftlichen und sozialen Zusammenhalts und ihrer Auswirkungen auf eine dauerhaft umweltgerechte Entwicklung von Städten und Regionen thematisiert werden, zum anderen ist die Frage zu stellen, inwie- weit die Territoriale Agenda Umweltbelange, insbesondere im Hinblick auf Stadt- und Re- gionalentwicklung integriert bzw. stärker integrieren sollte. Hinzu kommen Fragen der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit, ein Thema, das im IÖR bereits seit langer Zeit Tra- dition hat und mit Blick auf die Grenzen Deutschlands nach Tschechien und Polen behandelt werden soll. Auch hier sind Arbeiten im Rahmen des Netzwerks raumwissenschaftlicher For- schungseinrichtungen in Mittel-, Ost- und Südosteuropa von Bedeutung (spa-ce.net).

In diesem Rahmen beteiligt sich das IÖR im Programmzeitraum 2011/2012 u. a. an dem im Rahmen des europäischen ESPON-Programms geförderten anwendungsorientierten Vorha- ben GEOSPECS (Geographic Specificities and Development Potenzials in Europe). Das Vor- haben zielt auf eine tiefgründige Analyse der aktuellen Lage, Trends und Entwicklungspers- pektiven in Gebieten Europas mit räumlichen Spezifika, wie zum Beispiel Bergregionen, In- seln, dünn besiedelte Räume, Küstenzonen, innere und äußere Grenzräume sowie EU- interne Peripherräume. Auf der Grundlage der Analyse sollen Politikoptionen und neue Po- tenziale für die Kohäsionspolitik und die Raumentwicklung abgeleitet werden. Die Arbeiten knüpfen an die Erfahrungen des IÖR in Grenzräumen, peripheren Regionen, Bergregionen sowie zum Küstenzonenmanagement und zum demographischen Wandel an.

Zu 2.: Theoretisch-methodische Anforderungen einer ökologischen Raumentwicklung

Im zweiten Aufgabenfeld des Forschungsbereichs S sind im Programmzeitraum 2011/2012 zwei Themen vorgesehen:

(a) Bei dem ersten Thema handelt es sich um theoretische Fragen einer ökologischen Raum- entwicklung. In den vergangenen Jahren wurde im IÖR ein Projekt durchgeführt, das sich mit übergreifenden theoretischen Aspekten, so zum Beispiel mit Fragen eines raumwissen- schaftlichen Ökologieverständnisses, mit dem Raumbegriff und mit dem Entwicklungsbegriff auseinander gesetzt hat. Die Arbeiten haben theoriegeleitete Forschungen im IÖR unter- stützt und dazu beigetragen, die Kohärenz der Theoriebezüge in den einzelnen Forschungs- bereichen zu stärken. In diesem Sinne sollen auch in der Zukunft übergreifende theoriebezo- gene Arbeiten im Institut weitergeführt und entsprechend publiziert werden. Hierzu wird das laufende Projekt weitergeführt. Das Projektteam wird neben den wissenschaftlichen Mitglie-

dern der Leitungsrunde auch weitere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus dem IÖR umfassen. Bei dem Vorhaben kann auf die Kompetenzen und Arbeiten von Arbeitsgruppen des IÖR zurückgegriffen werden, die allgemein die Aufgabe haben, ausgewählte Methoden, Theorien und Forschungsansätze thematisch fokussiert aufzuarbeiten.

(b) Bei dem zweiten Thema handelt es sich um die Auseinandersetzung mit Zukunftsmethoden. Planung ist zukunftsorientiert und handlungsvorbereitend. Sie ist daher grundsätzlich darauf angewiesen, Methoden, Techniken und Werkzeuge zu verwenden, welche eine (kausale) Verknüpfung zwischen aktueller und zukünftiger Entwicklung ermöglichen. Zukunftsmethoden schließen dabei Unsicherheiten und Diskontinuitäten mit ein. Prognosen, Simulationen, Szenarien, Leitbilder sind hierfür bekannte Beispiele. Zu den planerischen Verfahren, in denen solche Zukunftsmethoden eingesetzt werden, wird ein Forschungsprojekt (P 342) durchgeführt. Dabei geht es um die Verwendung solcher Methoden im Planungsprozess, deren zunehmende Bedeutung durch vier Entwicklungsstränge verdeutlicht werden kann: Wandel des Planungsverständnisses, Wandel von Steuerungsformen, Handlungsdruck und normative Zielsetzung sowie technologische und methodische Innovation. In enger Verknüpfung mit diesem Projekt befasst sich die Arbeitsgruppe „Zukunftsmethoden“ unter Einbindung aller Forschungsbereiche mit der Eignung und Qualifizierung von Ansätzen für konkrete Fragestellungen der ökologischen Raumentwicklung.

Zu 3.: Beiträge zur Forschungsprogrammatisierung

Bei der dritten Aufgabe des Forschungsbereichs S geht es um Beiträge zur Forschungsprogrammatisierung des Instituts. Zur Generierung solcher Beiträge werden unterschiedliche Wege genutzt.

Im Forschungsbereich S sollen erstens Perspektiven aus den Diskussionen in den einzelnen Forschungsbereichen für die Forschung des Instituts insgesamt abgeleitet werden. Es geht darum, aus den erstgenannten Aufgabenfeldern systematisch Anstöße für die Arbeit des Instituts und der Forschungsbereiche abzuleiten. Dazu werden nach Bedarf interne Workshops zu Schlüsselthemen für die Programmatisierung des Instituts durchgeführt.

Zweitens wird insbesondere eine regelmäßig stattfindende Zukunftswerkstatt, die die bereits eingeführten Forschungsforen ergänzen kann, zur Weiterentwicklung der Forschungsfragen durch den Forschungsbereich S ausgerichtet. Es geht in beiden Veranstaltungsformen darum, Themen und Fragestellungen auf ihre gesellschaftliche und wissenschaftliche Relevanz, Zukunftsfähigkeit und Umsetzbarkeit im IÖR zu prüfen sowie Einsichten und Zugänge zu wesentlichen thematisch bezogenen Netzwerken zu erhalten. Insbesondere wird die Zukunftswerkstatt auch externes Expertenwissen aus Wissenschaft, Praxis und Politik einbinden.

Und drittens soll ein jährlicher Statusbericht an die Leitungsrunde, der nach der internen Beratung Bestandteil des Sachstandsberichts an den Wissenschaftlichen Beirat wird, Vorschläge für die Programmatisierung des Instituts aufzeigen.

3.2 Ökonomische Fragen einer dauerhaft umweltgerechten Stadt- und Regionalentwicklung

Verbunden mit einer gemeinsamen Berufung mit der Fakultät Wirtschaftswissenschaften der TU Dresden soll eine Forschungsgruppe im IÖR gebildet werden, die Fragen der Umwelt-,

Stadt-, Regionalökonomie bearbeitet. Sie soll sowohl eigene Forschungsfragen entwickeln als auch die anderen Forschungsbereiche des IÖR bei Forschungsprojekten mit wirtschaftswissenschaftlicher Kompetenz unterstützen. Hierzu ist eine quantitativ/empirische und theoretisch orientierte Forschungsausrichtung vorgesehen. Dabei sollen räumliche und umweltpolitische Aspekte im Vordergrund stehen. Mögliche Forschungsthemen können beispielsweise die Allokation der Raumnutzung, die Effizienzanalyse öffentlicher Infrastruktur, die marktorientierte Bewertung der Umwelt oder Kosten und Nutzen klimapolitischer Maßnahmen sein. Die Programmatik der Forschungsgruppe wird zu einem späteren Zeitpunkt nach Abschluss der gemeinsamen Berufung mit dem Leiter der Forschungsgruppe festgelegt.

3.3 Internationale Netzwerke und Kooperationen

Hintergrund

Im Institut gibt es eine Vielzahl von internationalen Netzwerken und Kooperationen. Teilweise haben diese eine strategische Bedeutung für die Arbeiten des Instituts und seiner Forschungsbereiche.

Zu den ältesten Kooperationen dieser Art gehört die Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen in Mittel-, Ost- und Südosteuropa. Sie wurde auf Initiative des Bundes im Jahr 1992 in Form eines Netzwerks initiiert und nach Auslaufen der jährlichen Sonderfinanzierung durch Eigenmittel des Instituts und seiner Partnereinrichtungen aufrecht erhalten und weiter ausgebaut. Inzwischen gibt es jährliche Netzwerkkonferenzen und eine Reihe von gemeinsamen Forschungsaktivitäten von Netzwerkpartnern in unterschiedlichen Konstellationen. Zwei Arbeiten, die im Rahmen der Dresden Leibniz Graduate School (DLGS) angefertigt werden, beschäftigen sich mit den Reaktionen der Planung auf den demographischen Wandel in der Slowakei und mit Auswirkungen des demographischen Wandels in Bergregionen in Serbien.

Eine weitere Kooperation, die bereits seit langem etabliert ist, ist die Zusammenarbeit mit der Ohio State University im Bereich Stadt- und Regionalplanung. Seit 1997 findet gemeinsam mit der TU Dresden ein jährlicher Austausch zu wechselnden Themen statt. Gemeinsame Konferenzen im Rahmen der europäischen und amerikanischen Vereinigungen der „Planning Schools“ (AESOP und ACSP) und Forschungsaktivitäten, gemeinsame Aktivitäten zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses sowie mehrfache Auszeichnungen des Programms von Seiten der Planungspraxis (Columbus Sister Cities International) und aus dem akademischen Bereich (AESOP) sind Ausdruck für den Erfolg der intensiven Zusammenarbeit.

Zu den älteren Kooperationen zählt ebenfalls die Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen in Chile. Seit etwa 10 Jahren gibt es hier einen wissenschaftlichen Austausch zu Fragen der Stadt- und Regionalentwicklung (z. B. in Santiago de Chile und in Patagonien), wobei vor allem die Steuerung von Entwicklungsprozessen sowie die planerischen Rahmenbedingungen und Instrumente betrachtet werden. Teilweise wurden Aktivitäten in Chile mit denen in den USA gekoppelt, wobei insbesondere die unterschiedlichen Planungssysteme in Deutschland, in den USA und in Chile von Interesse waren.

Die Zusammenarbeit mit Einrichtungen in Vietnam und in China ist jüngerer Datums, wengleich auch hier die ersten Kontakte weit zurückreichen. Die Städte in Vietnam, insbe-

sondere die Metropolen Hanoi und Ho Chi Minh City, sind gegenwärtig im Umbruch und in einem rasanten Wandel begriffen. Nicht nur die zukünftigen Umweltauswirkungen werden bei der boomenden Bautätigkeit vernachlässigt, sondern auch die gegenwärtigen zum Teil alarmierenden Umweltbelastungen. Das Land hat einen großen Nachholbedarf im Umweltschutz und in der Umwelt- und Raumplanung. Demzufolge gibt es eine hohe Nachfrage bezüglich der Forschung, Entwicklung und Ausbildung auf diesen Gebieten. Es ist nicht überraschend, dass Vietnam zu den Ländern gehört, die im Mittelpunkt der deutschen Förderungspolitik hinsichtlich der Forschung und Entwicklung stehen.

Ähnliche Aspekte treffen auch für China zu. Seit einigen Jahren gibt es eine Kooperation des IÖR mit der China University of Mining and Technology (CUMT) in Xuzhou, etwa je 600 km entfernt von Beijing und Shanghai. Die bisherigen Vorhaben kreisten im Wesentlichen um Fragen der Landnutzung, z. B. zur nachhaltigen Entwicklung von Bergbaufolgelandschaften, zur Steuerung der Siedlungsentwicklung zwischen Wachstum und Schrumpfung bei besonderer Beachtung der Umweltqualität und zur Sicherung der Trinkwasserversorgung durch angepasste Landnutzung. Dadurch ist ein reger Austausch auf wissenschaftlicher Ebene entstanden. Ein Stipendiat aus China ist inzwischen im IÖR mit seiner Dissertation beschäftigt.

Jüngst sind weitere Kooperationen mit Einrichtungen in Singapur, Russland und Kolumbien entstanden. Singapur repräsentiert eine der zentralen urbanen Wachstumsregionen im südostasiatischen Raum und bildet damit ein Beispiel zur gemeinsamen Bearbeitung von Fragen der ökologischen Raumentwicklung in Megacities. Forschungsfragen betreffen vor allem die Planung kompakter Stadtstrukturen unter besonderer Berücksichtigung des Freiraum- und Biodiversitätsschutzes. Das IÖR pflegt erste Kontakte zur National University of Singapore (NUS) und hier insbesondere zum Department of Architecture sowie zum Centre for Sustainable Asian Cities der NUS. Der bisherige wissenschaftliche Austausch widmet sich urbanen Landschaftsstrategien (Landscape Policies), Biodiversitätsindikatoren sowie einem planerischen Umgang mit Biodiversität in der Stadt.

Die Kooperation mit Russland bezieht sich auf Fragen des Naturressourcenmanagements und dabei insbesondere auf die planerische Bewältigung von Eingriffen in die Biodiversität in Russland.

Mit Kolumbien ist eine Kooperation im Aufbau. Sie soll dem wissenschaftlichen Austausch hinsichtlich Hochwasserrisikomanagement und Klimawandel dienen. Untersuchungsgebiet ist das große Einzugsgebiet des Magdalena-Flusses.

Weiterhin gibt es eine Vielzahl von bilateralen Kooperationen in Europa und darüber hinaus, die vor allem im Rahmen von Forschungsprojekten entstanden sind. Zudem ist das IÖR über die länderspezifischen Netzwerke hinaus eng in internationale Fachnetzwerke eingebunden. Hierzu gehören das European Centre for Nature Conservation (ECNC), die Association of European Schools of Planning (AESOP), das European Network of Housing Research (ENHR), die European Urban Research Association (EURA) sowie die Regional Studies Association (RSA).

Ziele

Im Programmzeitraum 2011/2012 soll das in den vergangenen Jahren geschaffene internationale Forschungspotenzial des Instituts systematischer als bisher genutzt werden. Dabei

sollen die internationalen Netzwerkaktivitäten und Kooperationen des IÖR stärker fokussiert und themenbezogen weiterentwickelt werden. Es geht darum, (a) Schwerpunkte gemeinsamer Forschung festzulegen und mit den Forschungsbereichen des Instituts enger zu verbinden, (b) Felder für eine forschungsbasierte Beratung zu definieren und (c) vor diesem Hintergrund den wissenschaftlichen Nachwuchs von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Partnereinrichtungen und aus dem IÖR gezielt zu fördern. Im Programmzeitraum 2011/2012 sollen auch die Kooperationen mit europäischen Partnern auf ihre strategische Bedeutung für das Institut hin überprüft und bei einem positiven Ergebnis weiter ausgebaut werden.

Arbeitsprogramm und künftige Aktivitäten

Um die genannten Ziele umzusetzen wird sich eine Arbeitsgruppe im Programmzeitraum 2011/2012 mit den Potenzialen der Internationalisierung der Forschung des Instituts beschäftigen und eine Strategie erarbeiten. Ein Entwurf bis zum Ende des Jahres 2011 vorliegen.

Neben der Strategieentwicklung sollen Aktivitäten im Rahmen der unterschiedlichen Netzwerkaktivitäten im Programmzeitraum 2011/2012 weitergeführt werden. Hierzu gehören folgende Arbeiten:

Die jährlichen Netzwerkkonferenzen von spa-ce.net werden auch in den Jahren 2011 und 2012 durchgeführt (z. B. im Jahr 2011 in Warschau zum Thema Ökosystemdienstleistungen). Die Aktivitäten von spa-ce.net sollen zudem auf Russland ausgeweitet werden. Ansatzpunkt hierfür ist ein Projekt des Forschungsbereichs L (BIORUS) zur Beratung des russischen Ministeriums für Naturressourcen und die gemeinsame Entwicklung eines russisch- und ggf. englischsprachigen Methodikleitfadens zur planerischen Bewältigung von Eingriffen in die Biodiversität in Russland. Ergebnisse des Projektes werden Methoden sein, mit dessen Hilfe in der russischen Prüf- und Genehmigungspraxis Eingriffe in die Biodiversität erkannt, analysiert, bilanziert und planerisch bewältigt werden können. Der Leitfaden soll über die Standardsetzung seitens des russischen Ministeriums für Naturressourcen die Genehmigungspraxis von Projekten in Russland unterstützen. Damit ist gleichzeitig ein Ansatz für die Ausweitung forschungsbasierter Politikberatung auf internationaler Ebene gegeben.

Mit der Ohio State University sollen die bisherigen Aktivitäten (in 2011 zum Thema „Regionale Anpassung an den Klimawandel“) weitergeführt werden. Zudem erfolgen im Rahmen der DLGS Untersuchungen zu Auswirkungen der Wohnungsmarktkrise in US-amerikanischen Städten und zur Anpassung an den Klimawandel in US-amerikanischen Städten.

Mit den Partneruniversitäten in Chile (Universidad de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile) sind gemeinsame Forschungsarbeiten zur nachhaltigen stadtreionalen Entwicklung geplant. Im Rahmen der DLGS werden Fragen der Energieeffizienz der Stadtentwicklung von Santiago de Chile untersucht. Ein Gastwissenschaftleraustausch ist geplant.

Mit den Partnereinrichtungen in Vietnam sollen die Arbeiten im Rahmen des Megacity-Projekts in Ho Chi Minh City (HCMC) sowie im Rahmen der im Jahr 2010 begonnenen Arbeiten zur Stadt- und Regionalentwicklung in Hanoi und seinem Umland weiter vertieft werden. Zu den Partnern gehören vor allem das Research Center for Environmental Monitoring and Modelling (CEMM) of Vietnam National University Hanoi, das Institute of Geography (IG) of the Vietnam Academy of Science and Technology, das Vietnam Institute of Meteor-

ology, Hydrology and Environment (IMHE), das Institute of Energy in Hanoi (IE) und das Vietnam Institute of Geosciences and Mineral Resources (VIGMR). Gemeinsam mit den Kooperationspartnern soll konkret ein Verbundprojekt zur nachhaltigen Stadt- und Regionalentwicklung in Hanoi und ein Projekt zur Umweltplanung der Nachbarprovinz Hai Duong entwickelt und durchgeführt werden. Zwei vietnamesische Stipendiaten werden im Institut betreut. Ein Stipendiat arbeitet an Fragen der Energieeffizienz von Ho Chi Minh City.

Die Arbeiten in China sollen vor allem auf die folgenden Themen fokussiert werden: die Erarbeitung von Szenarien zum Landnutzungswandel in Bergbaugebieten mit einem möglichen Pilotcharakter für die Anwendung in den geplanten Aufschlüssen im Westen Chinas sowie die Entwicklung gemeinsamer Bewertungsmethoden bezogen auf Ökosystemdienstleistungen; die Entwicklung von Methoden zur Bewertung der Umweltqualität und Sicherung ausgewählter ökologischer Funktionen in geplanten Siedlungsgebieten am Beispiel der Industriemetropole und Megacity Xuzhou und gegebenenfalls der Kultur- und Tourismusmetropole Hangzhou als Partnerstadt Dresdens.

Mit den Partnern in Singapur sollen stadttökologische Fragen (z. B. im Zuge einer möglichen Bewilligung des EU-Projektes BIOPOL im 7. Forschungsrahmenprogramm der EU) untersucht werden. Zudem könnte – bei einem erfolgreichen Antrag bei einer Stiftung – eine Juniorforschungsgruppe zur ‚Zukunft der Stadt‘ gebildet werden. Ein Gastwissenschaftleraus-tausch ist geplant.

Zudem sollen auch die bilateralen und projektbezogenen Kooperationsaktivitäten weiterge-führt werden. Das Gleiche gilt für die Mitarbeit in internationalen Fachnetzwerken. Diese Einbindung des IÖR soll im Programmzeitraum 2011/2012 weiter aufrecht erhalten bzw. teilweise weiter intensiviert werden.

3.4 Dresden Leibniz Graduate School (DLGS)

Hintergrund

Das Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V. (IÖR), Dresden, hat für seinen wissenschaftlichen Nachwuchs früh eine strukturierte Förderung eingeführt und durch eine Betriebsvereinbarung geregelt. Neben dieser Förderung hat es im Jahr 2008 gemeinsam mit der Technischen Universität Dresden (TUD) und der Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL), Hannover, die Dresden Leibniz Graduate School (DLGS) zum Thema „Demographic Change and Regional Development Strategies“ eingerichtet. Die DLGS ist eine Einrichtung mit mittel- bis langfristiger Orientierung. Sie wurde zunächst durch Bund und Länder im Rahmen des Pakts für Forschung und Innovation finanziell unterstützt.

Ab 2011 werden Mittel für die DLGS in die Kernhaushalte von IÖR und ARL eingestellt. Zusätzlich wird die DLGS mit Mitteln der TU Dresden in den Jahren 2010-2012 finanziell unterstützt. Die TU Dresden stellt außerdem die Räumlichkeiten der DLGS und beteiligt sich an den laufenden Kosten. Damit sind die Voraussetzungen für eine Verstetigung der DLGS gegeben. Im Jahr 2010 wurde eine zweite Kohorte von Stipendiaten aufgenommen, deren Stipendien bis zum Ende des Jahres 2012 laufen. Ab dem Jahr 2012 sollen im zweijährigen Rhythmus weitere Kohorten von Stipendiaten aufgenommen werden. Arbeitssprache ist Englisch.

Die Graduiertenschule soll sich auch in der Zukunft mit räumlichen Entwicklungsstrategien vor dem Hintergrund des Wandels der Rahmenbedingungen (z. B. durch den demographischen Wandel) beschäftigen. Gleichwohl wurde das Spektrum der Fragestellungen inzwischen erweitert. In der Zukunft soll sich die Graduiertenschule mit Fragen der dauerhaft umweltgerechten Stadt- und Regionalentwicklung auseinandersetzen.

Ziele und Aufgaben

Die DLGS verfolgt folgende Ziele und Aufgaben:

- (1) Übergeordnete wissenschaftliche Ziele: Die DLGS leistet wissenschaftliche Beiträge zum Thema einer dauerhaft umweltgerechten Stadt- und Regionalentwicklung. Das Leitthema für die kommenden Jahre lautet: „Urban and regional resilience – managing change for sustainable urban and regional development“. Es wird im internationalen Kontext bearbeitet.
- (2) Ziele im Bereich der wissenschaftlichen Ausbildung und Karriere: Die DLGS leistet Beiträge zur interdisziplinären wissenschaftlichen Ausbildung, zu disziplinübergreifendem wissenschaftlichen Arbeiten, zur anwendungsrelevanten wissenschaftlichen Betrachtung gesellschaftlicher Themen sowie zur praxisorientierten Erarbeitung von Handlungsempfehlungen im Umgang mit den betrachteten Sachverhalten. Ein zügiger Abschluss von Promotionen und eine zielgerichtete Förderung der beruflichen Karriere der Stipendiatinnen und Stipendiaten werden angestrebt. Das attraktive wissenschaftliche Umfeld von IÖR, TUD und ARL wird dabei genutzt.
- (3) Strukturelle Ziele und Aufgaben: Die DLGS leistet einen Beitrag zur Kooperation von universitären und außeruniversitären Einrichtungen. Sie dient der Vernetzung von Einrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft mit der TU Dresden im Bereich der raumwissenschaftlichen Forschung sowie der disziplinübergreifenden Untersuchung räumlicher Entwicklungen.
- (4) Ziele im Bereich der Gleichstellung und der Vereinbarkeit von Beruf und Familie: Die DLGS fördert die Ziele der beteiligten Einrichtungen im Hinblick auf die Gleichstellung und die Vereinbarkeit von Beruf und Familie. Für Promovierende mit Stipendien besteht bei Erziehungspausen grundsätzlich die Möglichkeit des Aussetzens/einer Verlängerung der Stipendienförderung.
- (5) Ziele bezüglich Internationalisierung, Politikberatung und Öffentlichkeitsarbeit: Die DLGS ist international ausgerichtet. Stipendiatinnen und Stipendiaten werden aus dem In- und Ausland in einem wettbewerblichen Ausschreibungsverfahren rekrutiert. Sie bearbeiten Themen im In- und Ausland. Die DLGS tritt mit ihren Ergebnissen an Politik und Verwaltung heran. Sie bindet Vertreter der Praxis in ihre Arbeiten aktiv ein. Die DLGS informiert die Öffentlichkeit über die Ergebnisse ihrer Arbeiten. Dies geschieht im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit über Tagungen, eine eigene Webseite sowie über Pressemitteilungen.

Die DLGS vergibt Stipendien für Promovierende. Über die Stipendienvergabe entscheidet im Zuge eines transparenten Auswahlverfahrens der Vorstand der DLGS. Die Förderdauer beträgt in der Regel 3 Jahre. Die Stipendien werden grundsätzlich international ausgeschrieben. Assoziierte Doktoranden/-innen, zum Beispiel der TU Dresden oder aus dem IÖR, können zugelassen werden.

Strukturiertes Studienprogramm

Die DLGS bietet ein auf ihre Ziele ausgerichtetes strukturiertes Studienprogramm in englischer Sprache an. Es besteht aus Kursen, Workshops, Sommerschulen und Tagungen. Diese sind im „Study Programme“ detailliert beschrieben und werden von Kohorte zu Kohorte weiter entwickelt.

Im ersten Jahr (im Programmzeitraum somit im Jahr 2012 für die 3. Kohorte, die im Jahr 2012 aufgenommen wird) werden folgende methodische Kurse und Workshops angeboten: Understanding Scientific Method; Research Design, Choice of Methods; Project Management; Time Management; Academic Writing; Rhetoric and Presentation; Surveys and Questionnaires; Qualitative Research; Quantitative Research Basics of Statistics; Conducting Interviews. Hinzu kommen fachliche Einführungskurse: Resilience and Change Management, Demographic Change; Economic Challenges; Social Challenges; Planning Challenges. Zudem findet eine internationale Tagung (in Berlin) statt, in der u. a. die Absolventen der vorangegangenen Kohorte ihre Ergebnisse vorstellen.

Im zweiten Jahr (im Programmzeitraum somit im Jahr 2011 für die 2. Kohorte, die im Jahr 2010 begonnen hat) werden spezielle Kurse, z. B. zu Qualitative Methods und Quantitative Methods, durchgeführt. Das dritte Jahr (im Programmzeitraum im Jahr 2012 ebenfalls für die 2. Kohorte) ist überwiegend der Anfertigung der Dissertation und dem Besuch von Tagungen gewidmet. Zudem werden bei der o.g. internationalen Tagung (in Berlin) Ergebnisse vor Vertretern aus Wissenschaft und Praxis vorgestellt. Über die fachliche Betreuung hinaus bietet die DLGS spezielle Maßnahmen zur Integration der aus dem Ausland aufgenommenen Promovierenden (z. B. Sprachkurse) und zur Einbindung in die internationale Fachwelt (z. B. Möglichkeiten zum Aufenthalt an Einrichtungen im Ausland) an.

Fester Bestandteil des strukturierten Programms sind die jährlichen Sommerschulen (in Dresden-Hellerau), der frühestmögliche Besuch von Tagungen (national und international), Untersuchungen vor Ort (im In- und Ausland, ggf. mit Partnereinrichtungen, insbesondere im Ausland), eine regelmäßige Diskussion über den Stand der Arbeiten in einem Begleitgremium sowie interne und externe Begutachtungen. Am Ende des ersten Jahres entscheidet eine internationale Begutachtung der „Project Proposals“ über die weitere Förderung.

Die Teilnahme an allen Veranstaltungen des strukturierten Studienprogrammes ist für alle Promovierenden des entsprechenden Jahrganges verpflichtend. In der Zukunft sollen die Veranstaltungen auch – soweit wie möglich – Doktoranden/-innen des IÖR offen stehen, auch wenn diese nicht den Status eine/r assoziierten Doktoranden/-in haben.

Die Gestaltung und Koordination des strukturierten Studienprogrammes obliegt dem Sprecher bzw. Vorstand sowie der Wissenschaftlichen Koordination der DLGS in Zusammenarbeit mit den Stipendiaten/-innen. Der Direktor des IÖR ist Sprecher der DLGS. Die Arbeiten der DLGS werden von einem Beirat mit Vertretern aus Wissenschaft und Praxis begleitet.

Die (fachliche) Betreuung der Dissertationsprojekte erfolgt durch ein Begleitgremium (Advisory Commission), welches aus dem Sprecher der DLGS, dem/der Erstbetreuer/-in von einer der beteiligten Fakultäten der DLGS, ggf. einem/r Zweitbetreuer/-in (Hochschullehrer/-in einer anderen Hochschule), dem/der Wissenschaftlichen Koordinator/-in sowie mindestens einem/r weiteren Fachbetreuer/-in (z. B. aus dem IÖR) besteht und zu Beginn des Vorhabens im gegenseitigen Einvernehmen zwischen dem Promovierenden, den jeweiligen Be-

treuenden und dem Vorstand zusammengesetzt wird. Mit diesem Verfahren ist eine Aufnahme in die Doktorandenförderung des IÖR verbunden.

3.5 Central Europe Contact Point Deutschland

Der Central Europe Contact Point Deutschland ist nationale Kontaktstelle für das Europäische Ziel 3 (INTERREG IV B) Mitteleuropaprogramm. Das EU-Förderprogramm INTERREG IV B führt die als Gemeinschaftsinitiative begonnene transnationale Zusammenarbeit der Staaten in Europa als eigenständiges Ziel 3 „Europäische territoriale Zusammenarbeit“ fort.

Mit der Etablierung der nationalen Kontaktstelle (Contact Point) am Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung in Dresden hat das durch den EFRE geförderte Central Europe Programm die Basis für eine umfassende fachliche Informations- und Beratungsmöglichkeit geschaffen. Sowohl allgemein Interessierte als auch Antragsteller und Projektpartner haben die Möglichkeit, sich vor Ort und in deutscher Sprache zu informieren.

Mit über 15 Jahren Erfahrung in der Umsetzung von EU-Strukturförderprogrammen hat sich der Contact Point am IÖR einen Wissenstand erarbeitet, auf den deutsche Institutionen der öffentlichen Hand sowie private Betriebe ebenso häufig und intensiv zurückgreifen wie die für das Programm zuständigen Ministerien in den Bundesländern und beim Bund.

Waren die Jahre 2007 bis 2010 im Wesentlichen geprägt von der Beratung und Begleitung von Antragstellern bis zur Einreichung und, nach erfolgter Genehmigung, bis zum eigentlichen Projektstart (Größenordnung: mehr als 300 persönliche Beratungsgespräche), wird der thematische Schwerpunkt bis zum Ende der laufenden Förderperiode (2013) auf die Sichtung, Aufarbeitung und Verbreitung der Ergebnisse der Projekte, sog. „successful project stories“, gelegt werden. Dies wird sowohl in schriftlicher Form (Contact Point Info/Flyer/Internet) als auch im Rahmen von Vorträgen und Präsentationen erfolgen.

Damit sollen zum einen die unmittelbar in den Projekten und am Programm beteiligten Institutionen erreicht werden, zum anderen zielen diese Aktivitäten auch auf eine breitere, interessierte Öffentlichkeit, um sukzessive die Basis an potentiellen Antragstellern, auch für die nächste Förderperiode ab 2014, zu erweitern. Als neuer Aspekt tritt die Mitwirkung an der inhaltlichen Vorbereitung der künftigen Programmdokumente hinzu. So ist der Contact Point bereits heute in die Diskussion um die zukünftigen Strategien der europäischen Raumentwicklungspolitik und die Aufstellung der Donaustrategie involviert.

Das IÖR in Dresden hat durch seine kontinuierliche Mitwirkung im Management des EU-Förderprogramms INTERREG seit 1997 ein Alleinstellungsmerkmal im Bereich europäischer Programmverwaltung entwickelt, das auch in der Förderperiode ab 2014 aktiv genutzt werden soll. Im 5. Kohäsionsbericht der Kommission vom November 2010 wurden erste Vorschläge zur künftigen Politik in diesem Bereich vorgelegt. Darin wird u. a. die Fortführung des Ziels der Territorialen Zusammenarbeit gefordert. Vor diesem Hintergrund, verbunden mit der dargestellten INTERREG-Erfahrung des IÖR und den sich aus der Strategie Europa 2020 bereits heute abzeichnenden künftigen Kernthemen (insbesondere der Priorität „Nachhaltiges Wachstum“ mit ihren Unterthemen Klima, Energie, Mobilität und Wettbewerbsfähigkeit), ist die Fortführung des Contact Points am IÖR über das Jahr 2013 hinaus anzustreben.

4 Strukturziele

Organisationsstruktur

Das IÖR ist ein eingetragener Verein. Satzungsgemäß hat das Institut drei Organe: Kuratorium (Mitgliederversammlung), Vorstand und Direktor sowie den Wissenschaftlichen Beirat.

Im Zuge seiner Strukturanpassung im August 2009 hat das IÖR eine flexible Arbeitsstruktur mit fünf Forschungsbereichen gebildet. Die Forschungsbereiche führen die Arbeiten der zuvor existierenden Abteilungen und Forschungsschwerpunkte „in einer Hand“ fort. Vier der fünf Forschungsbereiche repräsentieren die Schwerpunkte der Forschung des IÖR:

- „Wandel und Management von Landschaften“ (FB L)
- „Ressourceneffizienz von Siedlungsstrukturen“ (FB E)
- „Umweltrisiken in der Stadt- und Regionalentwicklung“ (FB R) und
- „Monitoring der Siedlungs- und Freiraumentwicklung“ (FB M).

Die themenorientierte Forschung des IÖR erfährt durch diese Forschungsbereiche eine Fokussierung. Zugleich ermöglichen sie Flexibilität für interdisziplinäres und integratives Arbeiten.

Im Rahmen der Programmplanung (Programmbudget) werden die drei erstgenannten Forschungsbereiche zum Programmbereich 1 (Ökologische Grundfragen einer nachhaltigen Raumentwicklung) zusammengefasst, der letztgenannte Forschungsbereich bildet den Programmbereich 2.

Hinzu kommt der Forschungsbereich „Strategische Fragen und Perspektiven“ (FB S), der unter Berücksichtigung weiterer Aufgaben den Programmbereich 3 (Programmungebundene Aufgaben) bildet. Zu diesem Programmbereich gehören auch die Arbeitsgruppen, in denen Themen von übergreifendem Interesse behandelt werden, sowie die (informellen) Fachgruppen, die einen Beitrag zur disziplinären Anbindung der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Instituts an deren jeweilige Fachgebiete fördern sollen.

Die Forschungsbereiche sind interdisziplinär orientiert und personell eng miteinander vernetzt. In jedem Forschungsbereich arbeiten Beschäftigte aus unterschiedlichen Fachgebieten zusammen. Zudem sind die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler über die Mitwirkung in Forschungsvorhaben in der Regel zwei Forschungsbereichen zugeordnet. Dies fördert die institutsweite Vernetzung und Kommunikation und wirkt einer Versäulung der Forschung entgegen.

Der Direktor wird in seinen Managementaufgaben durch die Verwaltung und den Bereich Wissenschaftsmanagement unterstützt. Serviceaufgaben für die Forschung werden durch den Bereich Wissenschaftliche Infrastruktur abgedeckt.

Ein wichtiges internes Gremium ist die Leitungsrunde. Ihr gehören der Direktor und die Leiterinnen und Leiter der Struktureinheiten des Instituts an. Hinzu kommt als Gast ein Vertreter des Betriebsrats. Die Leitungsrunde befasst sich mit grundsätzlichen Fragen der Institutsarbeit und dem Institutsmanagement. Zudem behandelt sie grundsätzliche wissenschaftliche Fragen der ökologischen Raumentwicklung.

Für den Programmzeitraum 2011/12 sind keine grundlegenden Veränderungen der Organisationsstruktur des Instituts geplant.

Beschäftigung/Chancengleichheit

Die Beschäftigungsverhältnisse des Instituts basieren auf dem Stellenplan und auf Drittmitteleinwerbungen. Hier sind im Jahr 2011/12 keine grundlegenden Veränderungen vorgesehen. Gleichwohl gilt es, zentrale Kompetenzen des Instituts weiter zu stärken. Entsprechend den Empfehlungen des Wissenschaftlichen Beirats wird eine Kapazitätserweiterung in den Bereichen Rechts- und Verwaltungswissenschaften, Stadt- und Regionalplanung sowie Geoinformatik und Statistik angestrebt. Darüber hinaus wird eine wichtige Ergänzung durch die gemeinsame Berufung mit der TU Dresden im Bereich Umwelt-, Stadt- und Regionalökonomie erwartet. Damit zusammenhängend sollen ökonomische Kapazitäten auf Mitarbeiterebene erweitert werden.

Dabei ist allerdings zu bedenken, dass aufgrund des Stellenplans und der begrenzten finanziellen Ausstattung des Instituts Stellenbesetzungen – bis auf wenige offene Stellen – nur dann vorgenommen werden können, wenn derzeit besetzte Stellen frei werden.

Das IÖR fördert die Gleichstellung von Frauen und Männern in allen Bereichen. Die langjährige Praxis ist in der Betriebsvereinbarung zur „Chancengleichheit von Frauen und Männern und zur Vereinbarkeit von Beruf und Familie im IÖR“ formal festgehalten und wird über den Gleichstellungsplan umgesetzt. Für das Jahr 2011 strebt das Institut eine Bewertung seiner Aktivitäten für das Prädikat von TOTAL E-QUALITY Deutschland e. V. an.

Vermittlung von Forschungsergebnissen/Beratung

Das IÖR verfügt über eine Publikationsstrategie. Die übergeordneten Aufgaben der Publikationstätigkeit sind, erstens die Wahrnehmung des Institutes in der Fachöffentlichkeit als eine führende wissenschaftliche Einrichtung zu sichern und zu steigern und zweitens die gesellschaftliche Relevanz und Aktualität der raumwissenschaftlichen Forschung zu verdeutlichen und Forschungsergebnisse in die Gesellschaft hinein zu vermitteln (Gesellschaftsberatung). Die Publikationen des IÖR werden zielgerichtet für unterschiedliche Teilöffentlichkeiten erstellt. Dabei sprechen sie neben wissenschaftlichen Adressaten Entscheidungsträger in Politik, Verwaltung und Wirtschaft, die fachnahe Praxis sowie die Medien und die allgemeine Öffentlichkeit an.

Hinsichtlich der Herausgabe von Monographien (insb. Dissertationen) und Sammelbänden hat das IÖR eine Zusammenarbeit mit dem Rhombos-Verlag aufgenommen, bei dem die „IÖR-Schriften“ erscheinen. Dies schließt die Veröffentlichung in weiteren namhaften Verlagen nicht aus. Im Springer-Verlag erscheint seit 2010 die vom IÖR gemeinsam mit den anderen raumwissenschaftlichen Einrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft herausgegebene renommierte Zeitschrift „Raumforschung und Raumordnung“. Die Reihe „IÖR Texte“ wird vom IÖR herausgegeben. Sie richtet sich u. a. an Adressaten in Verwaltung und Politik und wird in der Regel elektronisch, bei Bedarf auch in Papierform, zur Verfügung gestellt.

„Externe“ Publikationen sowie Veröffentlichungen in den Schriftenreihen des Instituts unterliegen hausintern den gleichen Qualitätssicherungsanforderungen. Es besteht ein Annahme-, Abstimmungs- und Qualitätssicherungsverfahren mit einer endgültigen Freigabe durch den

Direktor. Veröffentlichungen in Verlagen durchlaufen zusätzlich das übliche Begutachtungs-prozedere des jeweiligen Herausgebers.

Im Programmzeitraum 2011/12 soll die Zahl der Artikel in referierten Fachjournalen sowie die Zahl der englischsprachigen Zeitschriftenartikel weiter gesteigert werden. Zudem wird sich das Institut bei seinen Publikationsaktivitäten im Zeitraum 2011/12 verstärkt um "open access" bemühen.

Die Vermittlung von Forschungsergebnissen erfolgt darüber hinaus durch Vorträge auf Fach-tagungen, durch Podiumsdiskussionen, im Rahmen von Fachveranstaltungen, über Ausstel-lungen, Messeauftritte, Pressegespräche, durch die Betreuung von Delegationen, über Gut-achten und Anhörungen im Rahmen der forschungsbasierten Politikberatung und vieles mehr. Die vielfältigen Aktivitäten des Instituts in dieser Hinsicht werden im Programmzeit-raum 2011/12 in ähnlicher Weise fortgeführt wie in den vergangenen Jahren.

Drittmittleinwerbung

Drittmittel leisten einen Beitrag zur Umsetzung des Forschungsprogramms und sind ein we-sentlicher Bestandteil des Institutshaushalts. Mit seiner Drittmittelstrategie stellt sich das IÖR dem wissenschaftlichen Wettbewerb um Themen und Forschungsressourcen.

Drittmittelfinanzierte Vorhaben dienen einerseits der Unterstützung der grundlagenorientier-ten Forschung. Dabei ist von Bedeutung, dass die Themenstellung und die Initiative zur Ein-werbung von Drittmitteln vom Institut selbst ausgehen (bspw. DFG, EU, BMBF). Andererseits dienen sie der Anwendung bzw. Erprobung und dem Transfer der generierten Forschungser-gebnisse, z. B. im Hinblick auf die Beratung von Politik und Gesellschaft. Dabei sind die Themen in der Regel extern gesetzt (bspw. durch Bundes- und Landesressorts).

In jedem Fall sind Synergien mit der grundfinanzierten Forschung des Instituts herzustellen. Drittmittelvorhaben müssen daher in die Arbeitsprogramme der Forschungsbereiche einge-bettet sein und werden über sie umgesetzt.

Die Drittmittleinnahmen des IÖR lagen in den vergangenen Jahren in einer Höhe von ca. 25 % bis 30 % des Gesamtbudgets. Der Drittmittelanteil soll auch für 2011/12 auf diesem Niveau gehalten werden. Ziel ist außerdem, den Anteil der DFG-geförderten Vorhaben zu steigern und weiterhin Mittel aus der europäischen Forschungsförderung in nennenswertem Umfang einzuwerben. Zugleich sind andere Förderquellen etwa im Rahmen der anwen-dungsorientierten Forschung oder als Grundlage der forschungsbasierten Politikberatung weiterhin von hoher Relevanz für das Institut.

Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ist ein zentrales Anliegen des IÖR. Sie ist im Institut seit 2003 durch eine Betriebsvereinbarung (im Jahr 2007 novelliert) geregelt und umfasst Maßnahmen zur Förderung von Dissertationen und Habilitationen. Als weiteres In-strument ist seit 2008 die Förderung von Doktorandinnen und Doktoranden durch die vom IÖR initiierte Dresden Leibniz Graduate School (DLGS) hinzugekommen. Die DLGS wurde vom IÖR in Kooperation mit der TU Dresden und der Akademie für Raumforschung und Landesplanung initiiert und wird im Rahmen des Pakts für Forschung und Innovation (SAW-Verfahren der Leibniz-Gemeinschaft) gefördert. Momentan sind in zwei Kohorten 16 Stipen-

diatinnen und Stipendiaten sowie 4 assoziierte Doktorandinnen und Doktoranden tätig. Anfang 2012 soll die dritte Kohorte der Graduiertenschule starten, dann zum Rahmenthema *„Urban and regional resilience – managing change for sustainable urban and regional development“*.

Die Zahl der Promotionen von Beschäftigten bzw. Stipendiaten des IÖR soll im Zeitraum 2011/12 auf hohem Niveau fortgeführt werden. Zudem ist mindestens eine Habilitation vorgesehen. Wie in den vergangenen Jahren üblich, wird darüber hinaus die Betreuung „externer“ Doktoranden, Diplomanden/Master-Kandidaten und Praktikanten ein wichtiger Bestandteil der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses durch das IÖR sein.

Kooperation

Das IÖR wird 2011/12 seine bestehenden allgemeinen und projektbezogenen Kooperationen fortsetzen und im Rahmen der vorhandenen Strukturen im nationalen und internationalen Rahmen strategische Partnerschaften pflegen und weiter aufbauen. Besonderes Gewicht im Programmzeitraum wird auf folgende Aspekte der Zusammenarbeit mit Partnern gelegt:

Die vielfältigen Kooperationen mit der TU Dresden als benachbarte Hochschule, u. a. im Rahmen der gemeinsamen Berufungen, von DRESDEN-concept, der Dresden Leibniz Graduate School (DLGS), oder des Master-Studiengangs Raumentwicklung und Naturressourcenmanagement, werden fortgesetzt.

Die Vernetzung der raumwissenschaftlichen Einrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft (sog. 4R-Netzwerk, perspektivisch 5R mit dem ILS als assoziiertem Leibniz-Institut) soll in Fragen der Forschungsk Kooperation, des Wissenstransfers und der wissenschaftlichen Nachwuchsförderung auf dem bestehenden hohen Niveau fortgesetzt und im Sinne strategischer Partnerschaften weiterentwickelt werden. Zudem werden gezielt Kooperationen im Rahmen der Sektion B der Leibniz-Gemeinschaft (über 4R hinaus) und sektionsübergreifend (z. B. im Bereich der Umweltwissenschaften in der Sektion E) angestrebt.

Die Zusammenarbeit mit Partnern in Mittel- und Osteuropa, darin vor allem bezogen auf das Netzwerk raumwissenschaftlicher Forschungseinrichtungen in Mittel- und Osteuropa (spa-ce.net), ist eine wichtige Aufgabe der wissenschaftlichen Zusammenarbeit für das IÖR, die fortgesetzt wird. Im Fokus stehen dabei Fragen der grenzüberschreitenden bzw. transnationalen Umwelt- und Raumentwicklung, eingebettet in die im Zuge des europäischen Einigungsprozesses formulierten Anforderungen der territorialen Kohäsion.

Die internationale Zusammenarbeit mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Ostasien (v. a. China, Vietnam) sowie in Nord- und Südamerika (v. a. USA, Chile) basiert auf teils langjährigen Kontakten. Sie soll im Programmzeitraum gezielt im Sinne konkreter Forschungspartnerschaften ausgebaut werden. Dabei steht eine international vergleichende Forschung der Auswirkungen des Klimawandels und des demographischen Wandels auf die räumliche und ökologische Entwicklung, verbunden mit der Erforschung von Anpassungsoptionen, im Mittelpunkt des Interesses für das IÖR.

Die intensive Zusammenarbeit mit der Praxis auf allen räumlichen Ebenen soll weiter entwickelt werden. Für den Programmzeitraum steht dabei vor allem das Ziel im Vordergrund, im Rahmen eines breit angelegten Praxis-Forschungsverbunds für die Modell- und Referenz-

region Dresden ein integriertes regionales Klimaanpassungsprogramm (im Rahmen des Projekts REGKLAM) zu entwickeln.

Gastaufenthalte

Das IÖR fördert kontinuierlich Gastaufenthalte ausländischer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und von Vertreterinnen und Vertretern der Praxis im IÖR. Zugleich werden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Instituts ermutigt und gefördert, Gastaufenthalte an anderen Einrichtungen wahrzunehmen. Gegenseitige Gastaufenthalte werden vor allem mit strategischen Partnern gepflegt.

Momentan wird ein Gastwissenschaftlerprogramm erarbeitet, das inhaltlich auf die Schwerpunkte der Forschung und strategisch auf die Internationalisierungsziele des Instituts ausgerichtet ist. Einen besonderen Stellenwert werden weiterhin Gastaufenthalte im Zuge der Nachwuchsförderung haben. Darüber hinaus sollen Möglichkeiten für den Austausch von erfahrenen und hochqualifizierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern weiter ausgebaut werden. Dabei soll gewährleistet werden, dass sich die Themen von Forschungsaufenthalten im weiteren Sinne auf das Forschungsprogramm des IÖR beziehen und somit Ideen für die Forschung auf dem Gebiet der ökologischen Raumentwicklung generiert werden.

Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit des IÖR wird mit den bisher verwendeten Instrumenten und im Rahmen des seit 2008 umgesetzten einheitlichen Corporate Designs fortgesetzt und weiter intensiviert. Ziel ist es, den Bekanntheitsgrad des IÖR in der Fachwissenschaft, in der einschlägigen Praxis und in der allgemeinen Öffentlichkeit kontinuierlich weiter zu erhöhen. Dabei haben die internetbasierte Informationsvermittlung (Homepage, Internetportale, Veröffentlichungen im Internet, Zugang zu Forschungsberichten über die Homepage des Instituts, Veranstaltungskalender, Verteiler) und die themenbezogene Präsenz des Instituts in den Medien große Bedeutung.

Literatur

Alcamo, J.; Henrichs, T. (2008): Towards Guidelines for Environmental Scenario Analysis. In: Alcamo, J. (Hrsg.): Environmental Futures: The Practice of Environmental Scenario Analysis. Verlag Elsevier, Amsterdam, S. 13-35

ARL (Hrsg.) (1982): Grundriss der Raumordnung. Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL), Verlag Curt R. Vincentz, Hannover

Baccini, P.; Brunner, P. H. (1991): Metabolism of the Anthroposphere. Springer-Verlag, Berlin, ISBN 3540537783

Backhaus, N.; StremLOW, M. (2010): Handlungsraum Landschaft – Wege zur Förderung transdisziplinärer Zusammenarbeit. Natur und Landschaft 85 (8), S. 345-349

Bauer, C.; Poganietz, W.-R. (2007): Prospektive Lebenszyklusanalyse oder die Zukunft in der Ökobilanz. Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, Nr. 3, 16. Jg., Dezember 2007, S. 17-23

Beetz, S.; Müller, B.; Beckmann, K.; Hüttl, R. F. (2009): Altern in Gemeinde und Region – Altern in Deutschland Band 5. Nova Acta Leopoldina NF, Band 103, Nr. 367, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart

Behnisch, M. (2007): Urban Data Mining – Operationalisierung der Strukturerkennung und Strukturbildung von Ähnlichkeitsmustern über die gebaute Umwelt. Dissertation, Universität Karlsruhe, Universitätsverlag Karlsruhe

Bergsdal, H.; Brattebo, H.; Bohne, R. A.; Müller, D. (2007): Dynamik Material Flow Analysis for Norway's Dwelling Stock. Building Research & Information 30 (4), S. 226-236

Blum, A.; Stutzriemer, S. (2007): Recycled Construction Minerals for Urban Infrastructure in Germany: Non-technical Issues. Minerals & Energy – Raw Materials Report 22 (3&4), S.148-158

BMU (2007) Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt – vom Bundeskabinett am 7. November 2007 beschlossen. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU),

URL: http://www.bmu.de/naturschutz_biologische_vielfalt/downloads/doc/40333.php

BMVBS/BBR (Hrsg.) (2007): Nachhaltigkeitsbarometer Fläche – Regionale Schlüsselindikatoren nachhaltiger Flächennutzung für die Fortschrittsberichte der Bundesregierung. Forschungen, Heft 130, Bonn, ISBN 978-3-87994-462-0

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". UBA-Texte 01/04, Umweltbundesamt, Berlin

Bundesregierung (Hrsg.) (2002): Perspektiven für Deutschland – Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. Presse und Informationsamt der Bundesregierung, URL: <http://www.nachhaltigkeitsrat.de/der-rat/strategie/strategie-2002/>

- Carpenter, S. R.; Mooney, H. A.; Agard, J.; Capistrano, D.; DeFries, R. S.; Díaz, S.; Dietz, T.; Duraiappah, A. K.; Oteng-Yeboah, A.; Pereira, H. M.; Perrings, C.; Reid, W. V.; Sarukhan, J.; Scholes, R. J.; Whyte, A. (2009): Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106 (5), S. 1305-1312
- Council of Europe (2000): European Landscape Convention. European Treaty Series, Nr. 176, URL: <http://conventions.coe.int/Treaty/Commun/QueVoulezVous.asp?NT=176&CM=8&CL=ENG> und <http://conventions.coe.int/Treaty/GER/Treaties/Html/176.htm> (Abrufdatum 10.6.2009)
- Decker, E. H.; Elliott, S.; Smith, F. A.; Blake, D. R.; Rowland, F. S. (2000): Energy and material flow through the urban ecosystem. *Annual Review of Energy and the Environment* 25, S. 685-740
- Deilmann, Clemens (1998) Technical Efficient Production of Building versus the Use-efficiency of Housing. In: Butera, F.; Grassi, A.; Helm, P.; Landabaso, A.; Zervos, A. (Hrsg.): REBUILD - The European Cities of Tomorrow. Shaping our European Cities for the 21st Century. Proceedings of the 2nd Conference, 1.-3. April 1998, Florenz, Italien, S.206-208
- Deilmann, C. (2009a): Auf dem Effizienzpfad? Die Flächen- und Rohstoffintensität der deutschen Siedlungsentwicklung. *Wissenschaft & Umwelt Interdisziplinär* 12, S. 21-30
- Deilmann, C. (2009b): Urban Metabolism and the Surface of the City. In: Strubelt, W. (Hrsg.): German Annual of Spatial Research and Policy 2008: Guiding Principles for Spatial Development in Germany. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, S. 97-112
- EEA (2005) The European environment – State and outlook 2005. European Environment Agency (EEA), 29. November 2005, Copenhagen, ISBN 92-9167-776-0
- Eschwege, A.; Heidrich-Riske, H. (2006): Nutzung des Raumbezuges in der amtlichen Statistik. *WiSta* 2/2006, S. 118-135
- Fabio, U. di (1994): Risikoentscheidungen im Rechtsstaat: Zum Wandel der Dogmatik im öffentlichen Recht, insbesondere am Beispiel der Arzneimittelüberwachung. Mohr Siebeck Verlag, Tübingen
- Figueira, J.; Greco, S.; Ehrgott, M. (Hrsg.) (2005): Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys. Springer Science+Business Media, ISBN 978-0-387-23067-2
- Fisher, B., Turner, R. K.; Morling, P. (2009): Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics* 68 (3), S. 643-653
- Fürst, D. (2003): Steuerung auf regionaler Ebene versus Regional Governance. *Informationen zur Raumentwicklung* 8/9, S. 441-450
- Fürst, D.; Gailing, L.; Pollermann, K.; Röhring, A. (Hrsg.) (2008): Kulturlandschaft als Handlungsraum – Institutionen und Governance im Umgang mit dem regionalen Gemeinschaftsgut Kulturlandschaft. Verlag Dorothea Rohn, Dortmund, 328 S., ISBN 978-3-939486-06-0

- Gailing, L.; Leibenath, M. (2010): Diskurse, Institutionen und Governance: Sozialwissenschaftliche Zugänge zum Untersuchungsgegenstand Kulturlandschaft. *Berichte zur deutschen Landeskunde* 84 (1), S. 9-25
- Gedrange, C.; Neubert, M. (2008): Grenzüberschreitende Homogenisierung von Geobasisdaten. In: Strobl, J.; Blaschke, T.; Griesebner, G. (Hrsg.): *Angewandte Geoinformatik 2008*. Beiträge zum 20. AGIT-Symposium Salzburg, Wichmann Verlag, Heidelberg, S. 828-837
- Glawion, R. (2002): Ökosysteme und Landnutzung. In: Liedtke, H.; Marcinek, J. (Hrsg.): *Physische Geographie Deutschlands*. Perthes Geographie Kolleg, 3. überarbeitete und erweiterte Auflage, Klett-Perthes Verlag, Gotha, S. 289-319
- Görg, C. (2007): Landscape governance: The "politics of scale" and the "natural" conditions of places. *Geoforum* 38 (5), S. 954-966
- Groot, R. de; Wilson, M. A.; Boumans, R. M. J. (2002): A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41 (3), S. 393-208
- Gruehn, D.; Kenneweg, H. (1998): Berücksichtigung der Belange von Naturschutz und Landschaftspflege in der Flächennutzungsplanung. *Angewandte Landschaftsökologie*, Heft 17, Landwirtschaftsverlag, Bonn-Bad Godesberg, Münster
- Gruhler, K.; Deilmann, C.; Blum, A. (1999): Ökobilanzierung im Kontext planerischer Interessen – Bewertungsverfahren für Bauprodukte. *IÖR-Schriften Nr. 31*, Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V.
- Haber, W. (1999): Zur theoretischen Fundierung der Umweltplanung unter dem Leitbild einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung. In: Weiland, U. (Hrsg.): *Perspektiven der Umweltplanung angesichts Globalisierung, Europäischer Integration und Nachhaltiger Entwicklung*. VWF Verlag für Wissenschaft und Forschung, Berlin, S. 63-85
- Haber, W. (2002): Was ist Landschaft? – Zu Geschichte und Selbstverständnis der Landschaftsökologie. In: Busch, B. (Hrsg.): *Erde Schriftenreihe Forum / Band 11 Elemente des Naturhaushalts III. Ergebnisse des internationalen Kongresses vom 25. bis zum 28. Oktober 2001 im Forum der Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland*, Wienand Verlag, Köln, S. 361-372
- Haber, W. (2004): Landscape Ecology as a bridge from ecosystems to human ecology. *Ecological Research* 19, S. 99-106
- Helm, P. (1996): Integrated Risk Management for Natural and Technological Disasters. *Tephra* 15 (1), S. 4-13
- Hutter, G. (2006): Strategies for flood risk management – A process perspective. In: Schanze, J.; Zeman, E.; Marsalek, J. (Hrsg.): *Flood Risk Management – Hazards, Vulnerability and Mitigation Measures*. Springer-Verlag, Dordrecht, S. 229-246
- Hutter, G.; Schanze, J. (2008): Learning how to deal with uncertainty of flood risk in long-term planning. *International Journal of River Basin Management* 6 (2), S. 175-184

Iwanow, I. (Hrsg.) (2008): Struktureller Wandel der Wohnungsnachfrage in schrumpfenden Städten und Regionen. Analyse und Prognose von Wohnpräferenzen, Neubaupotenzialen und Wohnungsleerständen. LIT Verlag, Berlin

Janssen, G. (2010): HQ1-HQextrem: Hochwasserrisikomanagement im novellierten Wasserrecht. In: Jaeckel, L.; Janssen, G. (2010): Risikodogmatik im Umweltrecht und Technikrecht – von der Gefahrenabwehr zum Risikomanagement. Mohr Siebeck Verlag, Tübingen (im Erscheinen)

Jedicke, E. (2010): Kann die TEEB-Studie den Landschaftsplan reanimieren? Naturschutz und Landschaftsplanung 42 (10), S. 289

Jordan, A. (1999): Introduction: the construction of a multilevel environmental governance system. Environment and Planning C: Government and Policy 17 (1), S. 1-17

Jörissen, J.; Coenen, R. (2007): Sparsame und schonende Flächennutzung – Entwicklung und Steuerrung des Flächenverbrauchs. Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim deutschen Bundestag, Verlag edition sigma, Berlin

Kennedy, C. A.; Cuddihy, J.; Engel-Yan, J. (2007): The changing metabolism of cities. Journal of Industrial Ecology 11 (2), S. 43-59

Klein, R.; Wettemann, J.; Esch, T., Himmler, V.; Schmidt, M. (2010): Das Indikatorenset „Flächenbarometer“ – Neue Methoden zur Beobachtung der Flächeninanspruchnahme in Deutschland. In: Frerichs, S.; Lieber, M.; Preuß, T. (Hrsg.): Flächen- und Standortbewertung für ein nachhaltiges Flächenmanagement. Beiträge aus der REFINA-Forschung, Reihe REFINA Band V, Difu-Verlag, Berlin

Klotz, B. (2009): Betriebliches Umweltrisikomanagement. Eine empirische Analyse der Wirtschaftspraxis. Schriftenreihe innovative betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, Band 240, Verlag Dr. Kovač, Hamburg

Klusemann, J.; Sauerborn, K.; Muschwitz, C.; Becker, R.; Bauer, C.; Antoni, C.-H. (2003): Zielgruppenspezifische Modelle zur Beschreibung und Erklärung umweltrelevanter Entscheidungen in der Wirtschaft: Ergebnisse einer interdisziplinären Forschungsgruppe. Umweltpsychologie 7 (2), S.114-133

Knight, F. H. (1921): Risk, uncertainty and profit. Houghton Mifflin, Boston

Kohler, N.; Hassler, U; Paschen, H. (1999): Stoffströme und Kosten in den Bereichen Bauen und Wohnen. Springer-Verlag, Berlin

König, H.; Kohler, N.; Kreißing, J.; Lützkendorf, T. (2009): Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung, Grundlagen – Berechnung – Planungswerkzeuge 2009. Detail Green Books, 144 S., ISBN 978-3-920034-30-0

Kristof, K. (2007): Hot Spots und zentrale Ansatzpunkte zur Steigerung der Ressourceneffizienz. Projektergebnisse des Projektes „Steigerung der Ressourcenproduktivität als Kernstrategie einer nachhaltigen Entwicklung“ im Auftrag des BMBF, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, URL: www.ressourcenproduktivitaet.de

Kühne-Büning, L. (2005): Interdependenz wohnungswirtschaftlicher Teilmärkte – theoretische Ansätze zur Erklärung prozessualer Abläufe. In: Kühne-Büning, L.; Nordalm, V.;

- Steveling, L. (Hrsg.): Grundlagen der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft. Fritz Knapp Verlag, Frankfurt
- Luhmann, N. (1990): Risiko und Gefahr. In: Luhmann, N. (1990): Soziologische Aufklärung 5, Westdeutscher Verlag, Opladen, S. 131-169
- Luhmann, N. (1991): Soziologie des Risikos. Walter de Gruyter Wissenschaftsverlag, Berlin, New York
- Luther, J.; Schanze, J. (2009): Exploring and evaluating futures of riverine flood risk systems – the example of the Elbe River. In: Samuels, P.; Huntington, S. (Hrsg.): Flood Risk Management – Research and Practice. Proceedings of the European Conference on Flood Risk Management Research into Practice, CRC Press, Boca Raton, S. 1753-1763
- Mainzer, K. (2008): Komplexität. UTB Profile, Wilhelm Fink Verlag
- Mayerhofer, R.; Walchhofer, P.; Voigt, A.; Linzer, H. (2008): Ressourceneffiziente Bauungsstrukturen und Stadtgestalt. Wohnbauforschung, Bericht (Langfassung), Projekt F 1475, TU Wien
- Mehlhorn, A.; Fabian, J. (2004): Struktur und Strukturen – Abstraktion, Materie, Ordnung. Wissenschaftliche Zeitschrift der TU Dresden 53, Heft 3-4, S. 8-10
- Meinel, G.; Hecht, R.; Herold, H.; Schiller, G. (2008): Automatische Ableitung von stadtstrukturellen Grundlagendaten und Integration in einem Geographischen Informationssystem. Forschungen Heft 134, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn, ISSN 1435-4659 (Schriftenreihe), ISBN 978-3-87994-466-8
- Meinel, G.; Hecht, R.; Herold, H. (2009): Analysing Building Stock using Topographic Maps and GIS. Building Research & Information 37 (5), S. 468-482
- Melillo, J. M. & Sala, O. E. (2008): Ecosystem Services. In: Chivian, E.; Bernstein, A. (Hrsg.): Sustaining life. Oxford University Press, Oxford, S. 75-115
- Messerli, B.; Messerli, P. (1978): Wirtschaftliche Entwicklung und ökologische Belastbarkeit im Berggebiet (MAB Schweiz). Geographica Helvetica 33 (4), S. 203-210
- Meyer, W. (2005): Amtliche Statistik: bessere thematische Karten dank geostatistischer Verfahren. In Strobl, J.; Blaschke, T.; Griesebner, G. (Hrsg.): Angewandte Geographische Informationsverarbeitung XVII. Beiträge zum 17. AGIT-Symposium Salzburg, Wichmann Verlag, Heidelberg
- Millenium Ecosystem Assessment (2005): Ecosystems and Human Well-Being – Biodiversity Synthesis. Bericht, URL: <http://www.maweb.org/documents/document.354.aspx.pdf> (Abrufdatum 15.03.2007)
- Miller, A.; Dess, G. G. (1996): Strategic Management. 2. Auflage, McGraw-Hill, New York
- Mintzberg, H. (1987): Five P's for Strategy. California Management Review 30, S. 11-24
- Mintzberg, H.; Ahlstrand, B.; Lampel, J. (1999): Strategy Safari. Eine Reise durch die Wildnis des Strategischen Managements. Verlag Carl Ueberreuter, Wien
- Moll, S.; Bringezu, S.; Schütz, S. (2003): Zero Study: Resource Use in European Countries. An estimate of materials and waste streams in the Community, including imports and exports

using the instrument of material flow analysis. Bericht, European Topic on Waste and Material Flows, Copenhagen

Müller, B. (2010): Urban Regional Resilience: How Do Cities and Regions Deal With Change? German Annual of Spatial Research and Policy 2010. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg

Neubert, M.; Herold, H.; Meinel, G. (2008): Assessing Image Segmentation Quality – Concepts, Methods and Application. In: Blaschke, T.; Hay, G.; Lang, S. (Hrsg.): Object-Based Image Analysis – Spatial concepts for knowledge-driven remote sensing applications. Lecture Notes in Geoinformation & Cartography 18, Springer-Verlag, Berlin, S. 769-784

OECD (Hrsg.) (2001): OECD/IEA joint workshop on the design of sustainable building policies – Summary, conclusions and contributed papers: Part One. ENV/EPOC/WPNEP(2001)32/PART1/FINAL, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), URL: <http://www.oecd.org/>

Oehlmann, J.; Markert, B. (1997): Humantoxikologie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart

Opdam, P. (2007): Deconstructing and reassembling the landscape system. Landscape Ecology 22 (10), S. 1445-1446

Paavola, J., Gouldson, A.; Kluvánková-Oravská, T. (2009): Interplay of Actors, Scales, Frameworks and Regimes in the Governance of Biodiversity. Environmental Policy and Governance 19, S. 148-158

Reutter, O. (2007): Ressourceneffizienz – Der neue Reichtum der Städte: Impulse für eine zukunftsfähige Kommune. oekom verlag, München

Rogall, H. (2009): Nachhaltige Ökonomie: Ökonomische Theorie und Praxis einer Nachhaltigen Entwicklung. 1. Auflage, Metropolis Verlag

Schanze, J. (2006): Flood risk management – A basic framework. In: Schanze, J.; Zeman, E.; Marsalek, J. (Hrsg.): Flood Risk Management – Hazards, Vulnerability and Mitigation Measures. Springer-Verlag, Dordrecht, S. 1-20

Scherzberg, A. (1993): Risiko als Rechtsproblem. Verwaltungsarchiv 84, Carl Heymanns Verlag, Köln

Schiller, G.; Siedentop, S. (2005): Infrastrukturkosten der Siedlungsentwicklung unter Schrumpfungbedingungen. DISP 160, Zürich, S. 83-93

Schiller, G. (2007): Urban infrastructure: challenges for resource efficiency in the building stock. Building Research & Information 35 (4), S. 399-411

Schmidt-Bleek, F.; Bierter, W. (2000): Das MIPS-Konzept. Weniger Naturverbrauch – mehr Lebensqualität durch Faktor 10. Verlagsgruppe Droemer Knauer, München

Schumacher, U.; Meinel, G. (2009): ATKIS, ALK(IS), Orthobild – Vergleich von Datengrundlagen eines Flächenmonitorings. In: Meinel, G.; Schumacher, U. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring, Konzepte – Indikatoren – Statistik. Shaker Verlag, Aachen, S. 47-67

Siedentop, S. (2005): Urban Sprawl – verstehen, messen, steuern. DISP 160, S. 23-35

Spangenberg, J.-H.; Settle J. (2010): Precisely incorrect? Monetising the value of ecosystem-services. *Ecological Complexity* 7, S. 327-337

SRU (2007): Klimaschutz durch Biomasse. Sondergutachten (Kurzfassung), Juli 2007, Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU), Erich Schmidt Verlag, Berlin

Statistisches Bundesamt (2010): Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung 2008. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden

Steinnocher, K.; Petrini-Monteferrri, F.; Tötzer, T.; Weichselbaum, J. (2005): Räumliche Disaggregation von sozio-ökonomischen Daten. In Strobl, J.; Blaschke, T.; Griesebner, G. (Hrsg.): *Angewandte Geographische Informationsverarbeitung XVII. Beiträge zum 17. AGIT-Symposium Salzburg*, Wichmann Verlag, Heidelberg, S. 702-707

Streit, M. E. (2005): *Theorie der Wirtschaftspolitik*. Lucius & Lucius Verlag, Stuttgart

Strobl, J. (2005): Hierarchische Aggregation: Detailinformation versus Datenschutz am Beispiel adressbezogen georeferenzierter Datensätze. *Salzburger Geographische Arbeiten*, Band 38, S. 163-171

Szibalski, M. (2006): Karten in der amtlichen Statistik. Statistisches Bundesamt, *Wirtschaft und Statistik* 3/2006

Termorshuizen, J.; Opdam, P. (2009): Landscape services as a bridge between landscape ecology and sustainable development. *Landscape Ecology* 24 (8), S. 1037-1052

Thinh, N. X.; Meinel, G. (2008): Spatial Data Infrastructures and Data Mining – An Introduction, In: Möller, A.; Page, B.; Schreiber, M. (Hrsg.): *Environmental Informatics and Industrial Ecology, EnviroInfo 2008. 22nd International Conference on Informatics for Environmental Protection*, 10.-12. September 2008, Lüneburg, Shaker Verlag, Aachen, S. 101-108

Thinh, N. X.; Müller, B.; Holfeld, M.; Terne, F. (2010): Bewerten und Visualisieren der Lebensqualität in städtischen Problemgebieten von Dresden. In: Strobl, J.; Blaschke, T.; Griesebner, G. (Hrsg.): *Angewandte Geoinformatik 2010. Beiträge zum 22. AGIT-Symposium Salzburg*, Wichmann Verlag, Heidelberg, S. 1011-1020

Tukker, A.; Huppes, G.; Guinée, J.; Heijungs, R.; Koning, A. de; Oers, L. van; Suh, S.; Geerken, T.; Holderbeke, M. van; Jansen, B.; Nielsen, P. (2006) *Environmental Impact of Products (EIPRO). Analysis of the life cycle environmental impacts related to the final consumption of the EU-25. Technical Report Series, European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, EUR Number: 22284 EN, Juli 2006*

UN-Habitat (2009): *Planning Sustainable Cities – Global Report on Human Settlements 2009*. United Nations Human Settlements Program (UN-Habitat), Nairobi

Wallbaum, H.; Kaiser, C. (2005): Wirtschaftlichkeit, Qualität und Ressourcenschutz in der Bauwirtschaft durch ganzheitliches Planen. In: Liedtke, C.; Busch, T. (2005): *Materialeffizienz. Potenziale bewerten, Innovationen fördern, Beschäftigung sichern*. oekom verlag München, S. 161-173

Walz, U. (2009): Indikatorenbasierte Bewertung der Freiraumentwicklung. In: Meinel, G.; Schumacher, U. (Hrsg.): *Flächennutzungsmonitoring, Konzepte – Indikatoren – Statistik*. Shaker Verlag, Aachen, S. 123-152

WBGU (1999): Welt im Wandel: Strategien zur Bewältigung globaler Umweltrisiken. Jahrgutachten 1998, Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung „Globale Umweltveränderungen“ (WBGU), Springer-Verlag, Berlin

Weichhart, P. (2007): Risiko – Vorschläge zum Umgang mit einem schillernden Begriff. Berichte zur deutschen Landeskunde 81 (3), Selbstverlag Deutsche Akademie für Landeskunde e. V., Leipzig

Wende, W., Reinsch, N.; Jülg, D.; Funke, J. (2005): Kommunale Landschaftspläne – Rahmenbedingungen der praktischen Umsetzung von Erfordernissen und Maßnahmen. Schriftenreihe Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Band 126, TU Berlin Eigenverlag, Berlin

Wilkinson, D. (2006): The Ambiguity Advantage: What great leaders are great at. Palgrave Macmillan, London

Wonka, E. (2006): Regionalstatistik in Österreich – Von der Tabelle zu räumlicher Analyse und Visualisierung. Salzburger Geographische Arbeiten, Band 39, 165 S.

Internetquellen

6EAP: The Sixth Environment Action Programme of the European Community 2002-2012 – Thematic Strategies, URL: http://ec.europa.eu/environment/newprg/strategies_en.htm

GMES: Global Monitoring for Environment and Security, URL: <http://www.gmes.info/>

INSPIRE: Infrastructure for Spatial Information in the European Community, European Commission, URL: <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>

„Kommunale Wohnungsnachfrageprognose“, Rechenprogramm, Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V., URL: <http://www.ioer.de/wohnprog/>

mipsHAUS Institut, URL: www.mipshaus.de

Netzwerk Ressourceneffizienz, URL: <http://www.netzwerk-ressourceneffizienz.de>

SEIS: Shared Environmental Information System, URL: <http://ec.europa.eu/environment/seis/>