

Birte Frommer

Handlungs- und Steuerungsfähigkeit von Städten und Regionen im Klimawandel

Der Beitrag strategischer Planung zur Erarbeitung und Umsetzung
regionaler Anpassungsstrategien

Governance capacity of cities and regions within the context of climate change

*The contribution of strategic planning to the development and implementation
of regional adaptation strategies*

Schlagwörter: Anpassungsstrategie, Anpassungsfähigkeit, Klimawandel, Strategiezyklus, regionale Steuerung

Keywords: Climate Change, Adaptation strategy, Adaptive capacity, Strategy cycle, Capacity Building,
Regional Governance

Kurzfassung

Als Verursacher und zugleich Betroffene des Klimawandels sind Städte und Regionen in der Pflicht, im Rahmen ihrer Möglichkeiten Klimaschutz- und -anpassungsmaßnahmen zu entwickeln und umzusetzen. Da der Klimawandel nicht mehr verhindert, sondern nur noch gemindert werden kann, ist die Klimaanpassung neben den weiterhin wichtigen Maßnahmen zum Klimaschutz dringend geboten. Ziel dieses Beitrags ist es, das theoretische Verständnis von regionalen Klimaanpassungsstrategien zu klären und herzuleiten, wie diese im Kontext nationaler und lokaler Verantwortlichkeiten entworfen und realisiert werden können. Auf der Basis eines breiten Verständnisses von strategischer Planung wird dazu ein konzeptionelles Gerüst für die Erstellung regionaler Anpassungsstrategien skizziert. Dieser acht Planungsschritte umfassende Strategiezyklus soll zur Erhöhung der regionalen „Adaptive Capacity“ beitragen.

Abstract

On one hand cities and regions are causing climate change and on the other hand they are affected by climate change. Therefore, they are obliged to develop and implement climate protection and climate adaptation measures. As climate change can not be stopped any more but only decreased, adaptation is becoming more and more important – in addition to further climate protection. This paper aims to clarify a theoretical comprehension of regional strategies of climate change adaptation. It introduces a concept for the development of regional adaptation strategies based on a broad comprehension of strategic planning. A strategy cycle with eight appropriate planning steps shall help to increase adaptive capacity at regional level.

Einleitung

Der Klimawandel ist nicht mehr aufzuhalten. Spätestens seit der Veröffentlichung des vierten Sachstandsberichts des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) wird nicht mehr daran gezweifelt, dass die anthropogene Emission von Treibhausgasen die Erwärmung des Erdklimas vorantreibt. Selbst bei einer sofortigen Stabilisierung der Treibhausgasemissionen auf heutigem Niveau oder gar bei einer Senkung der Emissionen wäre durch die Trägheit des Klimasystems mit einem weiteren Anstieg der globalen Mitteltemperatur für die folgenden Jahrzehnte zu rechnen

(IPCC 2007). Damit rückt neben den weiterhin wichtigen Maßnahmen zur Senkung der Treibhausgasemissionen (Aspekt Klimaschutz/ „Mitigation“) die Anpassung („Adaptation“) an die nicht mehr abwendbaren Folgen des Klimawandels in den Vordergrund.

Bis die Veröffentlichung des Stern-Reports Ende 2006 die wirtschaftlichen Folgen der globalen Erwärmung in den Blickpunkt auch des öffentlichen Interesses rückte, bedeutete Klimapolitik auf internationaler und nationaler Ebene hauptsächlich Bestrebungen zum Thema Klimaschutz

(z. B. im Rahmen des Kyoto-Protokolls oder durch die Förderung von Erneuerbaren Energien und der energetischen Altbausanierung)¹. Der Stern-Report kam unter anderem zu dem Schluss, dass sich die zu erwartenden hohen Schadenskosten durch den Klimawandel durch geeignete, proaktiv ergriffene Anpassungsmaßnahmen reduzieren lassen (Stern 2006). Seither wird dem Thema Anpassung an den Klimawandel, zumindest auf der übergeordneten Ebene, mehr Aufmerksamkeit gewidmet.

So hat man zum Beispiel im Rahmen der Klimakonferenz der Vereinten Nationen auf Bali im Dezember 2007 einen Anpassungsfonds initiiert. Dieser Fonds soll vom Klimawandel betroffene Entwicklungsländer bei der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen unterstützen.

Auch die Tatsache, dass die Europäische Kommission im Jahre 2007 in einen umfangreichen Konsultationsprozess zur Formulierung eines EU Grünbuches zur Anpassung an den Klimawandel in Europa getreten ist, sowie die ebenfalls unter breiter Beteiligung der Fachöffentlichkeit aufgestellte Nationale Anpassungsstrategie der BRD zeigen, dass die Klimawandelanpassung nun auch auf der politischen Agenda weiter oben steht (Kommission der Europäischen Gemeinschaften 2007; Mahrenholz 2007). Auf der Umsetzungsebene in Städten und Regionen scheint das Thema bislang jedoch nur vereinzelt angekommen zu sein.

Ziel dieses Beitrags ist es daher aufzuzeigen, dass es auf regionaler Ebene einen Bedarf für Anpassungsstrategien an den Klimawandel gibt und wie diese Anpassungsstrategien erstellt, implementiert und zielgerichtet umgesetzt werden können. Welche Akteure und Institutionen bei der Entwicklung regionaler Anpassungsstrategien an den Klimawandel entscheidende Rollen spielen sollten und wie ein solcher Prozess erfolgreich initiiert und durchgeführt werden kann, wird daher eingehend untersucht.

Hinterfragt wird auch, ob – und wenn ja, wo und wie – sich regionale Anpassungsstrategien an den Klimawandel von anderen Anpassungsstrategien unterscheiden und wie sie integriert mit anderen den Raum beeinflussenden Veränderungsprozessen (z. B. Wachstum, Schrumpfung, Demographischer Wandel) betrachtet werden können.

Die folgenden vier Thesen bestimmen dabei die Diskussion:

1. Es gibt einen Bedarf für Anpassungsstrategien an den Klimawandel auf regionaler Ebene.
2. Regionale Anpassungsstrategien tragen zur Erhöhung der „Adaptive Capacity“ auf regionaler und lokaler Ebene bei.
3. Der Raumplanung kommt bei der Anpassung an den Klimawandel eine bedeutende Rolle zu.
4. Zur Entwicklung regionaler Anpassungsstrategien ist der Steuerungsansatz der strategischen Planung besonders geeignet.

1 Bedarf regionaler Anpassungsstrategien

Weltweit werden die Regionen unterschiedlich stark von den Auswirkungen des Klimawandels und der damit einhergehenden Häufung von Extremwetterereignissen wie Starkregen, Hochwasser, Stürme und Hitzewellen betroffen sein (vgl. IPCC-Berichte 2007). Generell ist sowohl in dicht besiedelten und wirtschaftsstarken Agglomerationen, als auch in strukturschwachen ländlich geprägten Räumen bei Extremwetterereignissen mit großen Schäden und hohen volkswirtschaftlichen Verlusten zu rechnen (Stern 2006; Fahl et al. 2005). Allerdings wirft nicht nur die zu erwartende Zunahme an extremen Wetterereignissen einen enormen Handlungsbedarf auf. Vor allem wird die graduelle Klimaänderung durch die ansteigende Durchschnittstemperatur und die sich verändernden Niederschlagsverhältnisse nicht zu unterschätzende Folgen auf Wirtschaft und Gesellschaft haben (UBA 2006; UBA 2005).

Die Folgen des Klimawandels begrenzen sich damit nicht auf einige besonders sensible Naturräume, sondern tangieren nahezu alle Lebens- und Arbeitsbereiche auf unterschiedliche Weise. Die geografische Lage wie auch die gegenwärtigen und geplanten Flächennutzungen sind hierbei entscheidend (UBA 2007; Zebisch et al. 2005). Anpassungsstrategien müssen sich daher an naturräumlichen Gegebenheiten und Raumnutzungsstrukturen und nicht an administrativen Grenzen orientieren. Die Region stellt also zum einen unter dem Blickwinkel der Betroffenheit eine wichtige räumliche Bezugsebene dar.

Zum anderen ist die Region als intermediäre Ebene im Kontext nationaler und lokaler Verantwortlichkeiten ein geeigneter Bezugsraum. Denn die nationale Ebene kann in erster Linie nur rahmengebend wirken; im Hinblick auf die Anpassung an den Klimawandel z. B. über Leitbilder, Grundsätze und Ziele der Raumordnung oder im Rahmen der Nationalen Anpassungsstrategie vor allem über Informationssammlung, -aufbereitung und -streuung. Die lokale Ebene hingegen hat zwar im Rahmen der kommunalen Planungshoheit vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten, viele Fragen der Auswirkungen des Klimawandels sind jedoch auf der Ebene der einzelnen Kommunen nur selektiv wahrzunehmen bzw. überfordern in ihrem Ausmaß und den entsprechenden Handlungserfordernissen die lokale Verwaltungs- und Entscheidungskraft (Ritter 2007; Brooks & Adger 2004).

Mittlerweile wird auch die Forschungsförderung zu Klimaanpassung auf die Ebene der Region fokussiert². Ebenso wurde bei der Sonder-Umweltministerkonferenz „Klimawandel und Konsequenzen“ Anfang 2007 im Beschluss zur Nationalen Anpassungsstrategie für Deutschland hervorgehoben, dass abgestimmte regionale Strategien erforderlich sind³.

2 Erhöhung der „Adaptive Capacity“ durch regionale Anpassungsstrategien

2.1 Zentrale Begriffsdefinitionen

Adaption im Kontext des Klimawandels beschreibt nach einer Definition des IPCC die Anpassung ökologischer, sozialer oder ökonomischer Systeme an aktuelle oder künftige klimatische Stimuli und deren Folgen und Auswirkungen. Der Begriff umfasst Veränderungen in Prozessen, Handlungsweisen oder Strukturen zur Minimierung oder gar Vermeidung möglicher Schäden sowie zur Nutzung möglicher Vorteile, die durch den Klimawandel auftreten können (Smit & Pilifosova 2001).

In Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Anpassung und dem Grad des Bewusstseins können verschiedene Arten von Adaptionsprozessen unterschieden werden (Smit et al. 1999):

1. Die *autonome* (auch *spontane*) Adaption erfolgt selbstständig, ungeplant und unbewusst. Anpassungen durch ökologische Veränderungen in natürlichen Systemen sowie spontane Anpassungen im Markt entsprechen autonomer Anpassung. Die Vergrößerung der bioklimatischen Toleranzbreite von Pflanzenarten durch evolutionäre Prozesse oder eine nachlassende Nachfrage als Folge von Preissteigerungen aufgrund von Angebotsknappheit können hier als Beispiele genannt werden (Schröter et al. 2004).
2. Im Gegensatz dazu stellt die geplante Adaption eine überlegte Reaktion auf Auswirkungen des Klimawandels dar, die entweder im Sinne von (a) reaktiver Anpassung ein bereits beschädigtes System gezielt wiederherstellen oder auch eine erneute Schädigung verhindern soll. Oder sie meint die (b) antizipatorische (auch proaktive) Adaption als vorausschauende Anpassungsmaßnahme, welche gezielt zu einer Minimierung oder Vermeidung möglicher schädlicher Auswirkungen des Klimawandels führen soll.

In diesem Zusammenhang spielt die „Adaptive Capacity“ (Anpassungskapazität) eine große Rolle. Dieser Begriff beschreibt das Potenzial eines Systems, einer Region oder einer Gemeinschaft, sich auf Effekte und Auswirkungen des Klimawandels (einschließlich Klimaschwankungen und -extreme) einzustellen. „Adaptive Capacity“ bezieht sich somit auf geplante Anpassung und charakterisiert die Fähigkeit, sich einerseits auf Risiken und Chancen durch den Klimawandel vorzubereiten (proaktive Adaption) oder andererseits mögliche negative Auswirkungen zu bewältigen bzw. sich im Nachhinein darauf einstellen zu können (reaktive Adaption). Autonome Anpassungen sind daher nicht Bestandteil der „Adaptive Capacity“ (Smit & Pilifosova 2001).

Während das Konzept der „Coping Capacity“ (Bewältigungskapazität) die Fähigkeit zur direkten Bewältigung von Extremereignissen (bspw. während einer Sturmflut oder

eines Hochwasserereignisses) beschreibt, bezieht sich die „Adaptive Capacity“ auf einen längerfristigen Zeitrahmen vor oder nach dem Ereignis und setzt einen gewissen Lernprozess voraus (Yohe & Tol 2002).

Bezüglich der Differenzierung zwischen „Coping Capacity“ und „Adaptive Capacity“ ist die Betrachtung von „Windows of Opportunity“ interessant. Diese beschreiben den Zeitraum während und direkt nach einer Katastrophe, in dem die Notwendigkeit von Vorbeugung und die Unzulänglichkeit ausschließlich technischer Maßnahmen zur Gefahrenabwehr offensichtlich werden (Platt 1999). Allerdings scheint diese Zeitspanne, in der das öffentliche und private Bewusstsein für das Gefahrenpotenzial hoch ist und eine Bereitschaft, vorbeugende Maßnahmen einzuführen vorherrscht, nur äußerst kurz zu sein. Erfahrungen aus den vom Oder- und Elbehochwasser in den Jahren 1997 und 2002 betroffenen Gebieten zeigen, dass bspw. die Bereitschaft zur privaten Schadensvorsorge vor allem in den ersten sechs Monaten nach dem Ereignis hoch ist, danach aber rapide abnimmt (Grothmann 2005; Felgentreff 2003).

Umso wichtiger ist demnach neben der Erhöhung der „Coping Capacity“ die Steigerung der „Adaptive Capacity“, um langfristig die Vulnerabilität eines Systems zu reduzieren. Im Kontext Klimawandel ist die Vulnerabilität nämlich einerseits abhängig von der physischen Exposition eines Systems oder einer Gesellschaft gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels, wird aber andererseits auch von sozio-ökonomischen und kulturellen Einflussfaktoren und der damit zusammenhängenden Anpassungskapazität an sich verändernde Umweltkonditionen beeinflusst⁴. D.h., ein System ist vulnerabel, wenn es für nachteilige Auswirkungen des Klimawandels anfällig und nicht in der Lage ist, diese zu bewältigen. Im Umkehrschluss ist die Vulnerabilität eines Systems, einer Region, einer Kommune oder eines Haushaltes umso niedriger, je größer die „Adaptive Capacity“ ist (Smith, Schellnhuber & Quader Mirza 2001).

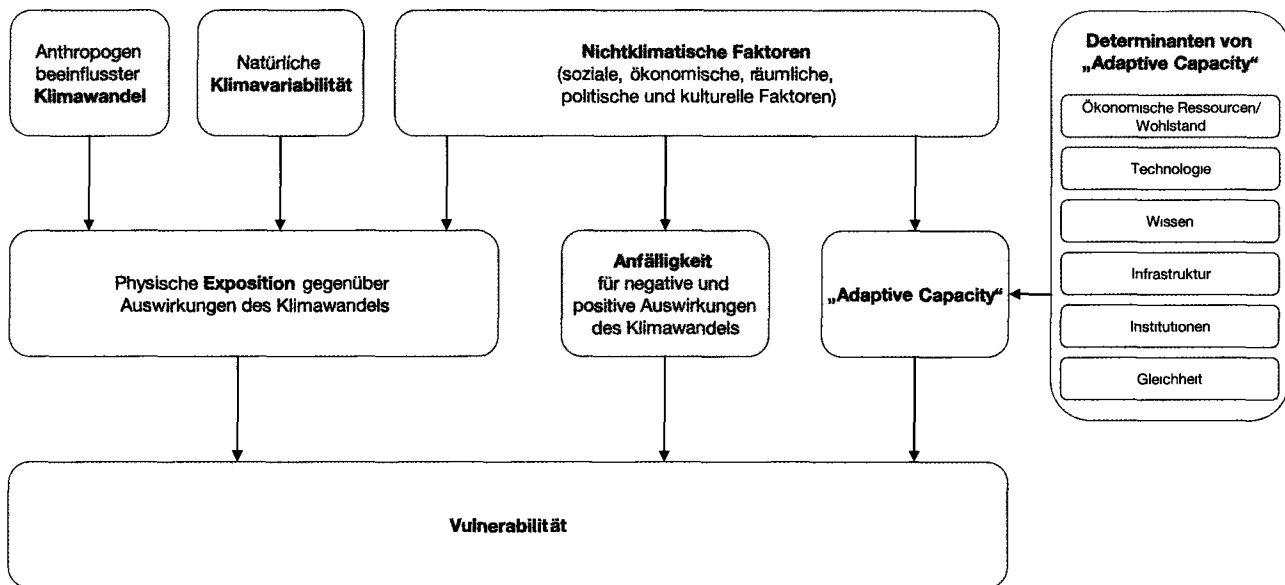
Eine Erhöhung der „Adaptive Capacity“ ist also wesentliche Voraussetzung für die Reduktion der Vulnerabilität gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels und sollte daher oberstes Ziel von Anpassungsstrategien an den Klimawandel sein.

2.2 Determinanten von „Adaptive Capacity“

Die Anpassung an den Klimawandel in gesellschaftlichen Systemen vollzieht sich in einem dynamischen Kontext, der von sozialen, ökonomischen, ökologischen, technologischen und politischen Faktoren beeinflusst wird und in Abhängigkeit von Zeit, Ort und betrachtetem Sektor stark variieren kann. Dieser komplexe Mix von Konditionen bestimmt also die „Adaptive Capacity“ des Systems.

Zur genaueren Beschreibung und Bewertung der „Adaptive Capacity“ finden sich in der Literatur unterschiedliche Ansätze⁵. Ihnen gemein ist, dass sie verschiedene Merk-

Abbildung 1
Wirkungszusammenhänge von „Adaptive Capacity“ und Vulnerabilität



Quelle: eigene Darstellung nach Birkmann 2008; Fussler & Klein 2004; Smit & Pilifosova 2001

male oder Determinanten betrachten, die die Ausprägung der „Adaptive Capacity“ einer Gesellschaft oder Organisation bestimmen.

Diese sind nach Schröter et al. (2004) und Smit & Pilifosova (2001):

1. *Ökonomische Ressourcen/Wohlstand*

Je höher die ökonomische Kraft und die ökonomische Flexibilität einer Nation, einer Region, einer Kommune oder eines Haushalts, desto leichter können die Kosten für Anpassungsmaßnahmen getragen werden.

2. *Technologie*

Fehlende Technologie schränkt die Bandbreite an Anpassungsmaßnahmen ein. Förderlich hingegen sind das Vorhandensein von bzw. der Zugang zu Technologien wie z.B. Frühwarnsysteme (für Sturm-, Hochwasser- oder Hitzeereignisse), technische Hochwasserschutzmaßnahmen oder neue Anbaumethoden in der Landwirtschaft.

3. *Wissen*

Vorhandene Informationen über die Auswirkungen des Klimawandels, das Wissen um geeignete Anpassungsmaßnahmen, ein hohes Innovationspotenzial zur Entwicklung weiterer Optionen und die Fähigkeit zur vergleichenden Bewertung und Priorisierung von Anpassungsmaßnahmen beeinflussen die Anpassungskapazität positiv.

4. *Infrastruktur*

Technische wie soziale Infrastrukturen können den Zugang zu Ressourcen erheblich erleichtern und damit das Potenzial zur Anpassung fördern. Andererseits kann vorhandene Infrastruktur die Anpassungskapazität

auch negativ beeinflussen: Anlagen der technischen Infrastruktur (z.B. Wasserver- und -entsorgungssysteme), die auf lange Existenz- und Abschreibungszeiten hin ausgelegt wurden, sind bspw. nicht flexibel genug, um kurz- bis mittelfristig auf den Klimawandel reagieren zu können⁶.

5. *Institutionen*

Mangelhafte institutionelle Unterstützung kann die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen wesentlich behindern. Ein gutes institutionelles Setting (eine gute „institutional capacity“) kann hingegen das Management klimabezogener Risiken und die Anpassung an die Folgen des künftigen Klimawandels maßgeblich begünstigen.

6. *Gleichheit*

Ungleichheiten hinsichtlich des Zugangs zu Wissen, Infrastruktur, Technologie und ökonomischen Ressourcen führen zu einer verminderten Anpassungskapazität. Die enge Verknüpfung der Determinanten untereinander wird hierbei besonders deutlich.

In Anwendung dieser sechs Determinanten argumentieren die Autoren des dritten IPCC-Sachstandsberichts, dass Regionen mit begrenzten ökonomischen Ressourcen, einem niedrigen Technisierungsgrad, einem schlechten Bildungs- und Wissensstand, schlechter infrastruktureller Ausrüstung, schwachen oder instabilen Institutionen und ungleichen Chancen hinsichtlich des Zugangs zu Wissen und Ressourcen eine niedrige Anpassungskapazität haben und damit äußerst vulnerabel für die Auswirkungen des Klimawandels sind (Smit & Pilifosova 2001).

2.3 Bewertung des Konzepts „Adaptive Capacity“

Nachteilige Auswirkungen des Klimawandels können durch geeignete Anpassungsmaßnahmen deutlich reduziert werden. Die Einführung von Anpassungsstrategien, -programmen und -maßnahmen führt sowohl zu sofortigen als auch zu langfristigen Vorteilen. Sie sind dann besonders Erfolg versprechend, wenn sie mit anderen, nichtklimatischen Veränderungsprozessen (z.B. sozio-ökonomischer oder demographischer Wandel) abgestimmt werden, weil sich damit die Relevanz und ggf. auch die Akzeptanz der Maßnahmen erhöht (Niang-Diop & Bosch 2004). Die Notwendigkeit für eine integrative Sichtweise gilt sowohl im Hinblick auf die Ursachen von veränderten Rahmenbedingungen, als auch im Hinblick auf die unterschiedliche Ausprägung von Betroffenheiten, die je nach Sektor (z.B. Landwirtschaft, Tourismus, Gesundheit) und Betrachtungsebene (z.B. global, regional, lokal) stark unterschiedlich sein können.

Das Vorhandensein von „Adaptive Capacity“ ist eine notwendige Voraussetzung zur Reduktion des Risikopotentials. „Adaptive Capacity“ befähigt aber auch zur Nutzung möglicher Chancen, die durch den Klimawandel entstehen können. Trotzdem führt eine hohe Anpassungskapazität nicht zwingend zur (zeitnahen) Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen.

Grothmann & Patt (2003) ergänzen den beschriebenen Ansatz der sechs Determinanten von „Adaptive Capacity“ daher aus umweltpsychologischer Sicht um „sozio-kognitive Elemente“. Damit, so die Autoren, ließen sich auch die „subjektive“ (z.B. von kulturellen Werten abhängige) Anpassungskapazität und der Faktor „Motivation“ einbeziehen. Ähnlich argumentieren Brooks & Adger (2004), die den Erfolg von Anpassungsstrategien in enger Abhängigkeit vom politischen und gesellschaftlichen Konsens über geeignete Anpassungsarten und der tatsächlichen Bereitschaft zur Anpassung sehen. „Adaptive Capacity“ hängt daher von der kollektiven Handlungs- und Konfliktlösungsfähigkeit einer Gesellschaft ab und ist damit maßgeblich von Governance beeinflusst. Sie kommen zu dem Schluss, dass „Adaptive Capacity“ im weitesten Verständnis der Idee des „Change Management“ entspricht und betonen die Prozesshaftigkeit und den Aspekt des Lernens.

Wird Anpassungskapazität also als Veränderungs-„Prozess“ verstanden, so ist es notwendig, externe und interne die Anpassung fördernde oder hemmende Faktoren genauer zu analysieren. Eine große Schwäche der bisher diskutierten Definitionen von „Adaptive Capacity“ ist, dass sie diese Aspekte aber nicht einbeziehen.

In Betrachtung der räumlichen Ebene der Region als einer geeigneten Umsetzungsebene für Anpassungsstrategien spielt daher die Herausforderung, die Region als lernendes System zu interpretieren und die Steuerungsfähigkeit regionaler Entwicklungsprozesse zu beeinflussen, eine maßgebliche Rolle. In den folgenden Abschnitten wird da-

her versucht, ein konzeptionelles Gerüst für die Erstellung von Anpassungsstrategie auf regionaler Ebene zu erarbeiten, das unter Überwindung der genannten Schwachpunkte zur Erhöhung der regionalen „Adaptive Capacity“ beiträgt.

3 Rolle der Raumplanung im Kontext Klimawandelanpassung

Als interdisziplinär und integrierend agierende Disziplin spielt die Raumplanung vor allem im Hinblick auf die Anpassung an den Klimawandel eine bedeutende Rolle. Im Gegensatz zum Klimaschutz, wo sich ihre Einflussmöglichkeiten hauptsächlich auf die Aspekte Freiraumsicherung und Flächenvorsorge beschränken, hat die Raumplanung im Bereich Anpassung – wenn es gilt Land- und Raumnutzungen unter den Auswirkungen des Klimawandels neu zu überdenken – eine wichtige Funktion inne (Fleischhauer & Bornefeld 2006). Bei der Entwicklung umfassender Anpassungsstrategien sind allerdings alle Politikbereiche gefordert. Die Raumplanung kann hierbei nur einen Teil der Anpassungsleistungen übernehmen. Da es aber in Zukunft unter dem Einfluss des Klimawandels um einschneidende Nutzungsveränderungen im Raum gehen wird, kommt ihr dabei eine wesentliche Aufgabe zu (Ritter 2007).

Auf den unterschiedlichen Ebenen, von der übergeordneten Raumordnung bis zur kommunalen Bauleitplanung sowie im Rahmen der engen Abstimmung mit den raumrelevanten Fachplanungen, verfügt die Raumplanung über zahlreiche Einflussmöglichkeiten zur Anpassung an den Klimawandel. Sie kann dabei ein umfangreiches formelles und informelles Instrumentarium (vgl. Tab. 1) einsetzen (Ritter 2007; Fleischhauer & Bornefeld 2006).

Von ihrem Wesen her ist die Raumplanung antizipierend und planend tätig. Der Umgang mit außergewöhnlichen (Schadens-)Ereignissen und die geeignete Vorsorge für den Fall ihres Eintritts sind der Raumplanung unter dem Stichwort „Vorsorgeprinzip“ z.B. im Rahmen des vorbeugenden Hochwasserschutzes geläufig (Haupter & Heiland 2002). Über diese Einzelfallperspektive (punktuelle Vorsorge im Hinblick auf Extremereignisse) hinaus kann die Raumplanung aber auch die langfristige „Klimaverträglichkeit“ von Plänen und Programmen beeinflussen. So werden Pläne und Programme zum Beispiel künftig im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung (SUP) auf erhebliche Umweltauswirkungen geprüft. Mit abgeprüft werden kann dabei auch die Erhöhung des Schadenspotentials gegenüber Natur- und Technikgefahren (Scheck 2008; Hanusch et al. 2007; Greiving 2004). Ergänzend dazu kann die Raumplanung durch „Risk Assessment“ und „Risk Management“ oder über die Entwicklung von konkreten Vulnerabilitätskarten und -analysen (z.B. zur Unterstützung der Regionalplanung) klären, inwieweit Raumnutzungen und Daseinsfunktionen vulnerabel gegenüber sich langsam einstellenden klimatischen Veränderungen sind (Birkmann 2008; Greiving 2003).

Tabelle 1

Einflussmöglichkeiten der Raumplanung zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels durch formelle und informelle Instrumente

Unmittelbare Wirkung über die Sicherung von Flächen	Mittelbare Wirkung über die Raumnutzungssteuerung im Rahmen der Fachplanungen	Aufstellen von Regeln für Siedlungs- und Bautätigkeit in gefährdeten Gebieten	Unterstützung von Raum- nutzern und (Fach-) Planern bei Einschätzung von Risiken und Chancen
Ausweisung von Flächen zur Abwehr oder zum Auffangen der Folgen von Naturereignissen <i>(alle Planungsebenen)</i> z. B. Freihaltung lawinengefährdeter Flächen, Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für den vorsorgenden Hochwasserschutz	i. d. R. technische Lösungen, die über Fachressorts umgesetzt werden <i>(Anstoß und Koordinierung durch die Raumplanung)</i> z. B. Technischer Hochwasserschutz; Sicherung von Leitungstrassen und Verkehrsinfrastruktur; Anbaumethoden, Anbauspektrum und „Gute Fachliche Praxis“ in der Landwirtschaft oder Waldbewirtschaftungspläne der Forstwirtschaft	Gestaltung der Siedlung und Bebauung <i>(kommunale Ebene)</i> z. B. Verringerung baulicher Dichte (FNP + B-Plan) sowie Pflanzgebote, Fassaden- und Dachbegrünung sowie Regenwasserwiederverwendungskonzepte (beides B-Plan)	Risikoabschätzung für konkrete Pläne oder Projekte Risk Assessment, Risk Management und Risikodiskurse <i>(alle Planungsebenen)</i> Differenzierung nach Risikoklassen (z. B. im Rahmen der erweiterten Umweltverträglichkeitsprüfung [UVP] oder der Strategischen Umweltprüfung [SUP])
Ausweisung von Flächen zur Vermeidung von oder Minderung von Risiken <i>(alle Planungsebenen)</i> z. B. Deichrückverlegungen, Wasserrückhaltebecken (Schutzfunktion); Erweiterung von Waldflächen (Entwicklungsfunktion) oder Sicherung der Effektivität von Reaktionsmaßnahmen (Freihaltung von Rettungsschneisen und Sammelpunkten)		Spezifische Aussagen zur Bauvorsorge <i>(kommunale Ebene: B-Plan)</i> z. B. Festsetzung bestimmter Gebäudeausstattungen (bspw. Dachneigung, Verbot von Unterkellerung)	Unterstützende Bewertungsmethoden (auch zur Ermittlung möglicher Chancen) <i>(alle Planungsebenen)</i> z. B. Kosten-Nutzen-Analyse, Kosten-Wirksamkeits-Analyse, Multikriterien-Analyse oder Expertenbewertung
Freihaltung von Flächen zur Frischluftversorgung <i>(alle Planungsebenen)</i>			Einsatz kooperativer und diskursiver Verfahren z. B. Regionale Entwicklungskonzepte (REK), Stadtentwicklungskonzepte, Zukunftswerkstätten, Agenda 21-Prozesse <i>(alle Planungsebenen)</i>
			Vulnerabilitätskarten und -analysen <i>(alle Planungsebenen)</i> z. B. zur Unterstützung der Regionalplanung oder der kommunalen Siedlungsentwicklungsplanung

Quelle: eigene Darstellung nach Greiving & Fleischhauer 2008; Schlipf et al. 2008; Fürst 2007; Fleischhauer & Bornefeld 2006

Allerdings steht zu befürchten, dass im Kontext Klimawandel die Diskrepanz zwischen der Planung vorbeugender Maßnahmen und deren Umsetzung in die Praxis besonders hoch ausfällt. Die unterschiedlichen Zeithorizonte der Klimaprojektionen (mehrere Jahrzehnte bis Jahrhunderte) und der Raumordnungs- sowie Bauleitpläne (10 bis 15 Jahre) führen bisher zur Aufschiebung der dringend notwendigen Diskussion um Anpassungsmaßnahmen. Ebenso wird die Unsicherheit der Klimaprojektionen (verschiedene Szenarien, breite Prognosehorizonte) gerne als Legitimation für weiteres Nichthandeln angeführt. Darüber hinaus stößt die formelle Raumplanung mit der Planung künftiger Siedlungs- und Freiraumstrukturen an ihre Grenzen – ihr Einfluss auf den Bestand ist äußerst gering (Greiving & Fleischhauer 2008; Ritter 2007; Fürst 2007).

Die Diskussion über eine Stärkung der formellen Instrumente sowie über einen geeigneten Einsatz informeller Instrumente der Raumplanung zur Anpassung an den Klimawandel hat gerade erst begonnen. So forderte Ritter im Jahr 2007 die Flexibilisierung der Raumordnungsziele im Rahmen der Novellierung des ROG, die Prüfung der Einführung einer Kategorie der reinen „Ausschlussgebiete“ oder die Einführung einer Kategorie „Zwischennutzungen“ in der Regionalplanung. Greiving & Fleischhauer (2008) gaben konkrete Empfehlungen für eine Neuformulierung der Leitvorstellung einer nachhaltigen Raumentwicklung und schlugen einen neuen Grundsatz der Raumordnung vor, um den Aspekt Klimawandel künftig angemessen in das ROG zu integrieren; sie betonten aber auch die Notwendigkeit informeller Klimarisiko-Governance-Ansätze.

Sicher ist, dass ein hoher Abstimmungs- und Koordinierungsbedarf mit vielfältigen Akteuren besteht, um der Herausforderung des Klimawandels im Sinne einer ganzheitlichen Strategie begegnen zu können. Ganzheitlich heißt hier, von den unterschiedlichen Betroffenheiten ausgehend vertikal und horizontal zwischen verschiedenen (wirtschaftlichen) Sektoren und räumlichen Ebenen zu vermitteln. Ganzheitlich heißt aber auch, die Anpassung an den Klimawandel integriert mit Klimaschutzanforderungen und anderen den Raum und die Infrastrukturen betreffenden Veränderungsprozessen anzugehen. Von der Raumplanung werden daher in Zukunft noch höhere Koordinationsleistungen verlangt (Ritter 2007; Fleischhauer & Bornefeld 2006).

Dass über die bisher diskutierten Instrumente und Methoden der Raumplanung hinaus planerisches Denken einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung regionaler Anpassungsstrategien leisten kann, ist Gegenstand der folgenden Ausführungen.

4 Der Beitrag strategischer Planung zur Entwicklung und Umsetzung regionaler Anpassungsstrategien an den Klimawandel

4.1 Der Steuerungsansatz der strategischen Planung

Wie bereits hergeleitet, sollen regionale Anpassungsstrategien an den Klimawandel dazu verhelfen, die Anpassungskapazität von Regionen entscheidend zu erhöhen und gleichzeitig die Umsetzungsbereitschaft für konkrete Anpassungsmaßnahmen zu fördern. Für die Entwicklung einer Anpassungsstrategie gilt es daher einen Ansatz zu wählen, der Schlüsselakteure identifiziert und motiviert – denn eine qualifizierte Strategie kann nur gemeinsam mit den betroffenen Akteuren entwickelt werden. Die Möglichkeit der Verwirklichung gemeinsamer Interessen ist dabei ein Kernelement, von dem die Akzeptanz der Strategie und die in Folge eigenständig und verantwortlich zu treffenden Entscheidungen bzw. Maßnahmenumsetzungen abhängen (Niang-Diop & Bosch 2004). Die aktuelle Diskussion über die „Renaissance strategischer Planung“ bietet hierfür vielfältige Anknüpfungspunkte⁷.

Nach Healey (1997) ist regionale strategische Planung als sozialer Prozess zur Erarbeitung von Inhalten und Strategien regionaler Entwicklung zu verstehen. Einem gesamtheitlichen Oberziel oder Leitbild verpflichtet, streben heutige strategische Pläne die Schaffung von Aufbruchstimmung an und erleichtern es durch eine enge Verbindung von Vision und Handlung, die Region als lernendes System zu interpretieren und zu organisieren.

D.h. strategische Planung hat heute im Gegensatz zur integrierten Entwicklungsplanung der 1970er Jahre nicht den Anspruch, eine allumfassende Zielplanung zu betreiben. Sie ist auch weniger als formaler Planungsprozess mit formalen Ergebnissen, sondern vielmehr als eine kooperative und informell erarbeitete Rahmenumgebung für künftige Entscheidungen zu verstehen. Damit entwickelt sie längerfristig gültige Gemeinwohlvorstellungen, in deren Rahmen auf der Basis breit akzeptierte Leitbilder und Ziele noch eine ausreichende Flexibilität für Entscheidungen im Einzelfall zugelassen werden (Ritter 2006; Healey 1997). Bei wechselnden Einflussgrößen und vorhandenen Ungewissheiten wie sie im Kontext Klimawandel auf die Regionen zukommen werden, bietet der Einsatz von Strategien also mehr Handlungsspielräume und eine größere Beweglichkeit der Planung.

Strategische Planung ist allerdings nicht als einheitlicher und eigenständiger Ansatz der Planungstheorie zu verstehen. Nach Dangschat et al. (2008) handelt es sich vielmehr um eine „Familie“ von Planungsansätzen, die durch planungstheoretische und planungspraktische Gemeinsamkeiten gekennzeichnet sind. Strategische Planung bildet somit einen Überbegriff für verschiedene Herangehensweisen und Instrumente, deren Anwendbarkeit und Effek-

tivität von den jeweils vorherrschenden Rahmenbedingungen auf lokaler und regionaler Ebene abhängig sind.

Als Gemeinsamkeiten strategieorientierter Planungsansätze können genannt werden (nach Dangschat et al. 2008; Hutter 2006):

1. *Begründungszusammenhänge*

Strategische Planung bezieht sich auf die externen Rahmenbedingungen (z. B. demographischer Wandel, ökonomischer Wandel, Klimawandel). In einer Gesamtbeurteilung der (neuen) Herausforderungen versucht sie, zu integrierten Lösungsansätzen zu finden.

2. *Steuerungsformen*

Strategische Planung folgt nicht dem Modell hierarchischer und hoheitlich-imperativer Steuerung, sondern vertraut auf Überzeugung und Selbstbindung. Sie ist daher oft durch netzwerkartige, kooperative Akteursbeziehungen gekennzeichnet.

3. *Aufbau*

Strategische Planung ist gekennzeichnet durch eine integrative Betrachtungsweise der ausgewählten Schlüsselthemen sowie durch eine Umsetzungs- und Projektorientierung. Die Bildung von Kooperationen und ressortübergreifendes Arbeiten sollen gestärkt werden.

4. *Inhalte*

Eine Konzentration auf bestimmte Themen und Räume (keine flächendeckende Planung) bestimmt Schwerpunkte. Eine klare Zielsetzung, die enge Verbindung von Zielen und Handlung, sowie eine Bündelung von Projekten charakterisieren strategische Planung. Die Generierung von Projekten erfolgt nicht nur von Zielen „top-down“ abgeleitet, sondern auch umgekehrt: existierende Projekte können zu neuen Zielen anregen („bottom-up“ Lernprozess).

5. *Prozessorientierung*

Langfristig angelegt mit vielen Überprüfungs- und Revisionsschritten begünstigt strategische Planung einen gemeinsamen, offenen Lernprozess. Unterschiedliche Formen von Wissen sollen dabei aktiviert und integriert werden.

6. *Einbindung und Mobilisierung von Akteuren aus Zivilgesellschaft und Wirtschaft*

Die Strategieentwicklung legitimiert sich durch Einbeziehung lokaler und regionaler Akteure (mit unterschiedlichen Beteiligungsformen). Dadurch werden Akzeptanz und Umsetzung der Strategie gefördert. Die Entwicklungs- und nicht die Ordnungsfunktion von Planung steht dadurch im Vordergrund.

Für die Anpassung an den Klimawandel (und andere, sich ähnlich vielschichtig auswirkende gesellschaftliche und politische Herausforderungen wie z. B. Strukturwandel oder demographischer Wandel) ist ein Vorgehen gemäß diesem weitgefassten, variantenreichen und flexiblen Strategieverständnis geboten.

- Denn es ermöglicht erstens, den *externen und internen Kontext* so weit aufzuspannen, wie es die Problemlage erfordert. Die verschiedenen Handlungsfelder für Klimaanpassung können also bedarfsgerecht entweder integriert oder in Konzentration auf ausgewählte Schwerpunkte behandelt werden.
- Es definiert zweitens die *Inhalte* ziel- und leitbildorientiert und bezieht im Sinne der Umsetzungsorientierung vielfältige Akteure ein. Dies ist ein wichtiger Aspekt, denn gerade im Kontext Klimaanpassung, liegt die Kompetenz zur Maßnahmenumsetzung nur eingeschränkt bei der öffentlichen Hand.
- Drittens schließlich ermöglicht ein derartiges Vorgehen durch die *Prozessorientierung* und den kooperativen Charakter vielfältige Lernprozesse auf verschiedenen Ebenen. Die unterschiedlichen Zielgruppen, die im Rahmen einer regionalen Anpassungsstrategie an den Klimawandel erreicht werden sollen, können somit informiert und integriert werden.

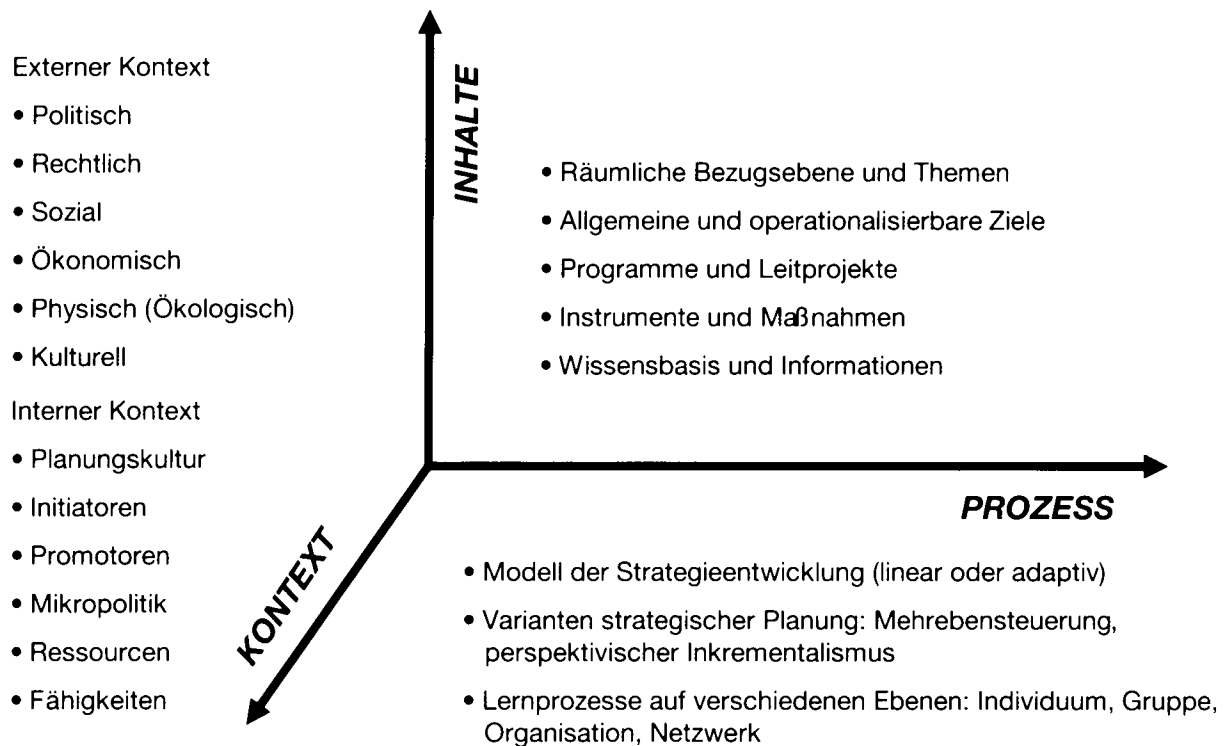
Hutter (2007) definiert Strategie im Verweis auf Mintzberg (1995) daher auch eher als „Muster“ oder als „(kulturelle) Perspektive“, denn als „Plan“ oder „List“. Seiner Ansicht nach entsteht eine Strategie erst dann, wenn der Prozess, die Inhalte und die jeweiligen externen und internen Kontextbedingungen miteinander abgestimmt werden. Der Blick auf die Gesamtheit von Inhalten, Prozessen und Kontext ist daher elementar (vgl. Abb. 2).

Die strategische Planung bietet jedoch nicht nur in inhaltlich-thematischer Hinsicht eine passende Basis für die Entwicklung regionaler Klimaanpassungsstrategien. Es ist vor allem der Aspekt der lernenden Region und der regionalen (Selbst-)Steuerung, weshalb dieser Ansatz so geeignet für solch komplexe Entwicklungsprozesse auf der regionalen Ebene ist.

Bei derart offenen Steuerungskreisläufen muss allerdings mit einer generellen Ungewissheit über die Entwicklungsrichtung, mit gegebenenfalls unvollständigen Informationen und mit schwer kalkulierbareren Verhaltensmöglichkeiten der verschiedenen Akteure umgegangen werden. Auf Information, Überzeugung und Selbstbindung vertrauend geht eine strategische Planung nach diesem kommunikativ-verhandlungsorientierten Verständnis deshalb auch von einer „dezentralen Kontextsteuerung“ aus. D. h. sie verzichtet auf eine dezidierte Lenkung und versucht stattdessen, durch Rahmengenbung, Aufzeigen von Entwicklungsszenarien und Vermittlung von Absichten Einfluss zu nehmen (Ritter 2006).

Die „operativen Instanzen“, d. h. die Umsetzungsebene (Einzelakteur/Organisation/Institution aus Verwaltung/Wirtschaft/Zivilgesellschaft oder Kombinationen daraus), verfügen dadurch über relativ große Spielräume zur Selbstinitiative und Eigenverantwortung. Das Steuerungsverfahren ist daher in der Regel kooperativ und persuasiv ausgerichtet. Dieser informelle Charakter vereinfacht wie-

Abbildung 2
Dimensionen der Strategieentwicklung: Inhalt, Prozess und Kontext



Quelle: leicht verändert nach Hutter 2006:211

derum die Überwindung administrativer Grenzen, was im Hinblick auf die naturraumbezogenen Auswirkungen des Klimawandels sachdienlich ist.

Wenn jedoch harte Verteilungskonflikte auftreten und eine keine Win-Win-Situationen mehr zu erzeugen sind, muss im Sinne der Zielerreichung auch der Einsatz hoheitlich-imperativer Steuerungsinstrumente erwogen werden (Ritter 2006). Dies entspricht auch der Feststellung von Wiechmann (2008:254), dass eine erfolgreiche Strategieentwicklung das simultane Management linearer (rational geplant und gesteuerter) und adaptiver (emergent entwickelt und graduell nachjustierter) Prozesse erfordert. Denn mit der Integration der beiden sich diametral gegenüberstehenden Strategiemodelle „linear“ und „adaptiv“ können die jeweiligen Nachteile des anderen Modells kompensiert werden. So ermöglicht die adaptiv-strategische Perspektive beispielsweise den besseren Umgang mit äußerst komplexen Sachverhalten in einer sich dynamisch verändernden Umwelt, bei denen die stringente Problem-analyse gemäß des linearen Strategieverständnisses an ihre Grenzen stößt. Im Gegensatz dazu kann in „einfach strukturierten Entscheidungssituationen ein linearer Planungsansatz der adaptiven Strategieentwicklung überlegen sein“ (Wiechmann 2008:37)⁸. Letztendlich wird es darauf ankommen, kontextabhängig (s.o.) einen geeigneten Mix von Planungsansätzen und Steuerungsmodi zu finden.

4.2 Konzeptionelles Gerüst einer regionalen Anpassungsstrategie

Dem skizzierten Verständnis von strategischer Planung folgend sollte eine regionale Anpassungsstrategie an den Klimawandel als kollektiv erarbeitete Richtschnur für zukünftig zu treffende Entscheidungen und zu ergreifende Handlungen verstanden werden. Eine derart entworfene Strategie bietet sukzessive realisierbare Lösungen in sinnvoll aufeinander folgenden Etappen.

Um darauf aufbauend ein konzeptionelles Gerüst für eine regionale Anpassungsstrategie als iterativen, kontinuierlichen Lernprozess zu entwerfen wird ein Strategiezyklus entwickelt. Dieser Zyklus vereint die von Niang-Diop & Bosch (2004) vorgeschlagenen generellen Komponenten einer Anpassungsstrategie („Impact and Vulnerability Assessment“, „Awareness-Raising“, „Capacity Building“, „Stakeholder Participation“) mit acht Schritten, die einem „klassischen“ Planungsablauf entlehnt sind (vgl. Abb. 3).

Schritt 1: Im Rahmen einer *Situationsanalyse* werden die Klimafolgen für die konkrete Region ermittelt. Dazu kann auf die Ergebnisse der regionalisierten Klimaprojektionen (z. B. REMO, WETTREG⁹) zurückgegriffen werden. Für einzelne Zielgruppen müssen ggf. die Komplexität und Ausagetiefe der Modelle zunächst reduziert und deren Ergebnisse in einfach verständliche Aussagen „übersetzt“ werden. Für die Stadt- und Regionalplanung bspw. reichen

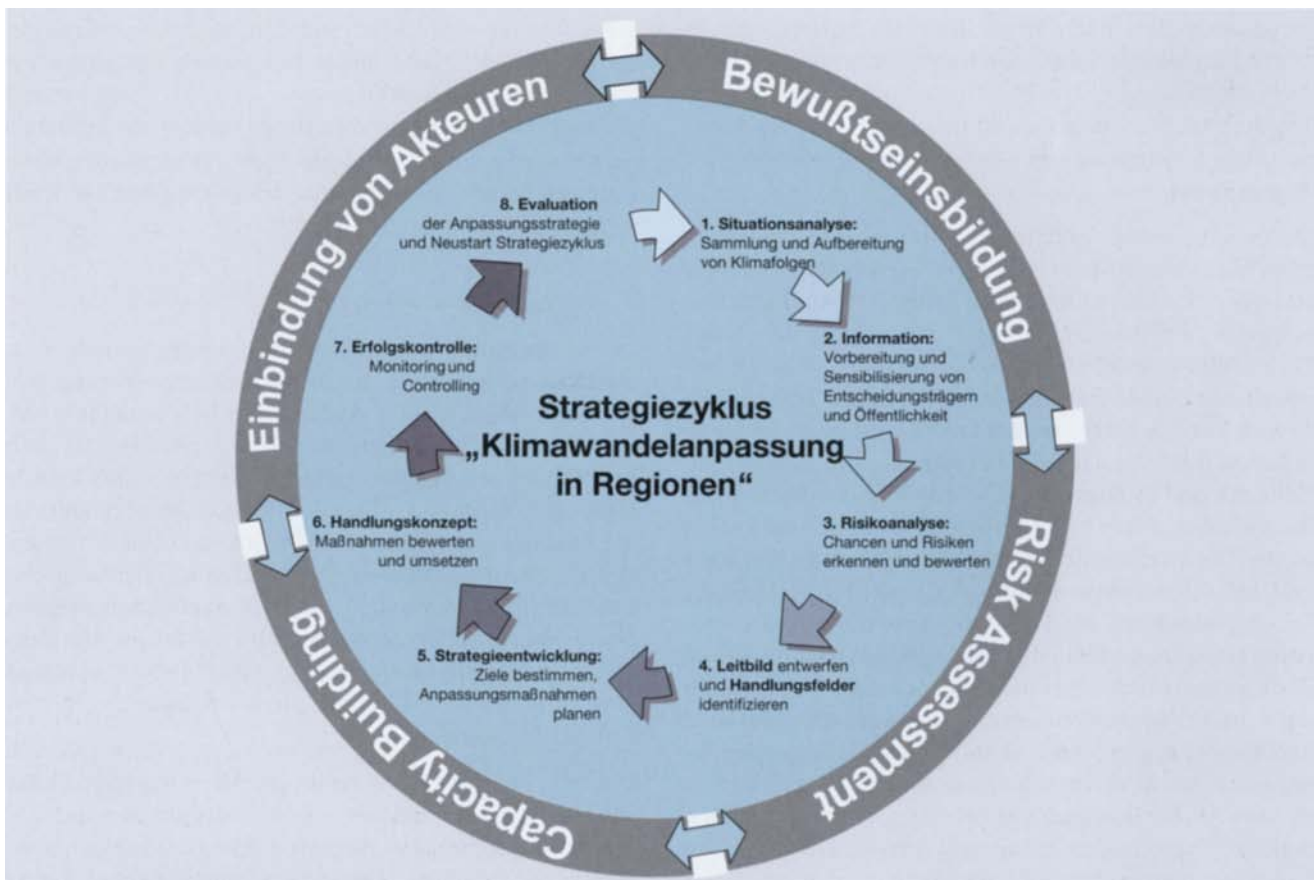
Klimatrends aus, um mit der Diskussion über Anpassungsmaßnahmen beginnen zu können. Die Wasserwirtschaft, um ein Gegenbeispiel zu nennen, benötigt jedoch genauere Angaben über die verschiedenen Klimafaktoren (v.a. Temperatur und Niederschlag) und deren mögliche künftige Entwicklung. Hier sind ggf. weitere Berechnungen im Rahmen der stetigen Verfeinerung der regionalisierten Klimamodelle notwendig.

Schritt 2: Entscheidungsträger und Öffentlichkeit werden über die Auswirkungen des Klimawandels auf ihre Region *informiert* und für das Erfordernis der Klimaanpassung *sensibilisiert*. Eine breit angelegte Informations- und Öffentlichkeitsarbeit ist hierzu erforderlich. Verschiedene Medien (Presse, Rundfunk etc.) sollten zum Einsatz kommen und öffentlichkeitswirksame Veranstaltungen (Infotage, Verbrauchermessen, Regionalforen, Zukunftswerkstätten etc.) genutzt werden. Um Akteure aus der Wirtschaft einzubinden, sollte eine enge Kooperation mit den Kammern angestrebt werden. Auch die kommunalen Spitzenverbände sind wichtige Organisationen, denen eine Multiplikatorrolle zukommt. Parlamentarische Gremien können darüber hinaus im Rahmen von Enquête-Kommissionen oder anderen interfraktionellen Zusammenschlüssen beraten werden.

Schritt 3: Im Rahmen einer *Risikoanalyse* wird für alle betroffenen Handlungsfelder ermittelt, welche Risiken aber auch Chancen der Klimawandel für die Region bringen kann. Für die Risikoidentifizierung dient die Situationsanalyse aus Schritt 1 als wichtige Basis. Ihr folgt eine Risikobewertung, die in einem strukturierten Ansatz das Risiko und die das Risiko positiv oder negativ beeinflussenden Faktoren analysiert. Die Risikobewertung umfasst die Ermittlung von Eintrittswahrscheinlichkeiten und der möglichen Schadenshöhe. Als unterstützende Bewertungsmethoden können Kosten-Nutzen-, Kosten-Wirksamkeits- und Multikriterien-Analysen sowie Expertenbewertungen eingesetzt werden.

Schritt 4: Die eigentliche Strategieentwicklung beginnt nun, indem aufbauend auf den vorangegangenen Schritten ein *Leitbild/eine Vision* für die künftige Entwicklung der Region unter den Auswirkungen des Klimawandels formuliert wird. D.h. auf die konkrete regionale Situation bezogen gilt es zu definieren, was unter einer anpassungsfähigen und klimaresilienten Region verstanden wird. In Abhängigkeit vom thematischen Spektrum des Leitbildes können dann *Handlungsfelder* identifiziert werden, die im Rahmen der weiteren Strategieentwicklung aufgegriffen und vertieft werden sollen.

Abbildung 3
Strategiezyklus „Klimawandelanpassung in Regionen“



Quelle: eigene Darstellung

Schritt 5: Dieser Schritt konkretisiert nun weiter, indem abgeleitet aus dem Leitbild für die einzelnen Handlungsfelder (möglichst operationalisierbare) *Ziele* bestimmt werden. Aus den Zielen wiederum lassen sich erste *Anpassungsmaßnahmen* entwickeln. Spätestens ab diesem Zeitpunkt im Strategiezyklus ist eine breite Einbindung von Akteuren erforderlich, da sowohl die Maßnahmenentwicklung als auch die spätere Umsetzung aufgrund unterschiedlicher Zuständigkeiten auf viele Schultern verteilt werden müssen.

Schritt 6: Für den Übergang von der Strategie in das operative Geschäft ist es ratsam, ein *Handlungskonzept* aufzustellen. Dieses *bewertet* die entwickelten *Maßnahmen* und schlägt auf Basis einer *Zeitplanung* und *Prioritätensetzung* (kurz, mittel-, langfristige Maßnahmen) einen *Umsetzungsplan* vor.

Schritt 7: Der Planungserfolg entscheidet sich mit der Umsetzung. Eine *Erfolgskontrolle* durch *Monitoring* und *Controlling* des Umsetzungsplanes und der in ihm enthaltenen Maßnahmen ist daher notwendig. Wurden die Ziele (vgl. Schritt 5) vorab operationalisiert, erleichtert dies die Erfolgskontrolle.

Schritt 8: Die „Schluss-Evaluation“ des Strategiezyklus geht über die auf die Maßnahmenumsetzung fokussierte Erfolgskontrolle hinaus. Zur Förderung der Gesamtakzeptanz der Strategie sollten hierbei – ebenso wie zuvor schon bei der Zieldefinition, der Maßnahmenplanung und der Erfolgskontrolle – nach Möglichkeit alle umsetzungsrelevanten Akteure miteinbezogen werden. Die Schluss-Evaluation dient dazu, den Gesamtprozess zu bewerten und ggf. neu auszurichten, denn im Sinne eines iterativen, kontinuierlichen Lernprozesses startet der Strategiezyklus an diesem Punkt neu.

Dieser idealtypische Zyklus der Strategieentwicklung ist allerdings systemtheoretisch zu interpretieren. D.h. die einzelnen Zyklusschritte folgen nicht schematisch-chronologisch aufeinander, sondern sind durch vielfältige Rückkopplungsmöglichkeiten verknüpft. So müssen beispielsweise Zieldefinitionen und Maßnahmenplanungen (Schritt 5 und 6) immer wieder an die Ergebnisse der kontinuierlich fortzuführenden Situations- und Risikoanalysen (Schritt 1 und 3) angepasst werden, denn gerade im Feld der Klimafolgenforschung verbessert sich mit dem fortlaufenden Downscaling der globalen Klimamodelle die Daten- und Informationslage für die regionale Ebene deutlich. Aus dem gleichen Grund sollte jederzeit die Einbeziehung neuer Handlungsfelder oder bei Bedarf gar eine Änderung des Leitbildes (Schritt 4) möglich sein. Auch die Informations- und Öffentlichkeitsarbeit (Schritt 2) ist fortwährend den möglicherweise geänderten Rahmenbedingungen anzupassen und zu verschiedenen Zeitpunkten besonders zu forcieren: z. B. zu Beginn des Strategieprozesses, um eine breit angelegte Informations- und Sensibilisierungsarbeit zu leisten, dann in regelmäßigen Abständen, um das Thema „Anpassung an den Klimawandel“ gegenwärtig und die

Akteure „bei der Stange“ zu halten und schließlich punktuell, um über aktuelle Planungen, Realisierungen und Ergebnisse verschiedener Maßnahmen zu berichten. In diesem Sinne ist auch der Zeitpunkt für das Controlling und Monitoring (Schritt 7) der Maßnahmenumsetzung flexibel zu handhaben und der hier mit „Schluss“-Evaluation des Strategieprozesses bezeichnete Schritt 8 ist grundsätzlich auch prozessbegleitend möglich.

Die ganze Bandbreite der Akteure in solch einem Strategieprozess umfasst Vertreter von politischen Gremien und aus der Verwaltung auf verschiedenen Ebenen (kommunale Ebene, Kreis-, Regions-, Landesebene), Unternehmen, Handwerksbetriebe, Kammern und Innungen, Private Dienstleister (Planer, Berater, Gutachter), Medien, Bildungs- und Forschungseinrichtungen, Vereine, Verbände, Bürgerinitiativen, Kirchen, Gewerkschaften, Stiftungen und interessierte Einzelpersonen. Während die Vertreter politischer Gremien v.a. „Machtpromotoren“ darstellen, kommt den anderen genannten Akteuren hauptsächlich die Rolle von „Fachpromotoren“ zu. Die Fachpromotoren sind dabei als fachliche Experten zu verstehen, die vor allem inhaltliche Inputs in den Strategieprozess einbringen, und diesen durch ihr objektspezifisches Fachwissen aktiv und intensiv fördern. Machtpromotoren als (politischer) Entscheidungsträger hingegen verfügen i. d. R. über die notwendigen Durchführungspotenziale und Zugang zu entsprechenden Ressourcen (Witte 1999). In besonders komplexe Problemlagen – wie sie die Herausforderung der Anpassung an den Klimawandel im skizzierten Strategiezyklus darstellt – wird dieses Promotoren-Gespann idealerweise um „Prozesspromotoren“ ergänzt. Diese fördern die zielgerichtete Prozessgestaltung, indem sie in Verbindung zwischen Fach- und Machtpromotor für die Überwindung organisatorischer und administrativer Barrieren sorgen (Hausschildt & Kirchmann 1999).

5 Schlussbetrachtungen

Der aufgezeigte Strategiezyklus eignet sich besonders für die Entwicklung regionaler Anpassungsstrategien an den Klimawandel, weil er sowohl thematisch-inhaltlich (verschiedene Handlungsfelder der Klimaanpassung) als auch im Hinblick auf das breite Akteursspektrum alle Möglichkeiten der Integration offen lässt. Für die Entwicklung von Anpassungsstrategien an andere den Raum beeinflussenden Veränderungsprozesse (z. B. Wachstum, Schrumpfung, Demographischer Wandel) ist er gleichermaßen tauglich. Seine besondere Stärke liegt darüber hinaus in der Tatsache, dass diese Herausforderungen auch gemeinsam in einem strategischen Regionalentwicklungsprozess behandelt werden können.

Die fehlende Institutionalisierung der regionalen Ebene wird im Rahmen eines derartigen Strategieprozesses nicht als Schwäche, sondern eher als Stärke empfunden. Denn kein routinemäßiges Verwaltungshandeln bremst die erforderliche neue Entwicklung und der Blickwinkel ist von

Anfang an für alle Themen, alle Akteure und eine Problemdefinition unabhängig von administrativen oder organisatorischen Grenzen offen.

Zur Initiierung der Entwicklung einer regionalen Anpassungsstrategie an den Klimawandel sind allerdings gewisse Rahmensetzungen von übergeordneter Ebene angebracht. Zwar kann sich auch aufgrund von Einzelinitiativen aus einer Region heraus eine solche Dynamik entwickeln, dass ein Strategiezyklus gestartet wird. Ein Blick auf den Status quo zeigt jedoch, dass bisher nur im Rahmen von Forschungsförderung (bspw. klimazwei, klimzug vgl. Anmerkung 2) oder durch gezielte Ländervorhaben (wie z. B. in Baden-Württemberg und Bayern) Anpassungsstrategien angeregt wurden. Die Ländervorhaben sind allerdings zu meist auf eine sektorale Betrachtungsweise (Wasserwirtschaft, Waldumbau) eingeschränkt.

Der Nationalen Anpassungsstrategie, die im Dezember 2008 durch das Bundeskabinett verabschiedet wurde, kommt daher eine große Bedeutung zu. Denn durch sie kann auf einer breit abgestimmten wissenschaftlichen Basis der Informationsbedarf zu den Auswirkungen des Klimawandels abgedeckt werden. Sie kann helfen, einen allgemeinen Handlungsbedarf zu identifizieren und sie kann Informationen zu möglichen Anpassungsmaßnahmen liefern. Die Nationale Anpassungsstrategie unterstützt damit die breite öffentliche Diskussion und die internationale Abstimmung zu Handlungserfordernissen.

Um auf die regionale und kommunale Ebene heruntergebrochen Wirkung zeigen zu können, kann die Nationale Anpassungsstrategie Handlungsfelder, Leitbilder, Umweltqualitäts- und -handlungsziele, sowie entsprechende Indikatoren und geeignete Anpassungsmaßnahmen einschließlich einer ersten Kostenschätzung und Hemmnisanalyse vorschlagen. Ergänzend dazu sollten bei den für die Landesentwicklung zuständigen Ministerien der Bundesländer Serviceeinheiten eingerichtet werden, die die o. g. Informationen gezielt an die Umsetzungsebene weiterleiten, denn auf regionaler und lokaler Ebene zeigt sich derzeit noch ein deutliches Informations- und Datendefizit¹⁰. Über die Information und Datenvermittlung hinaus sollten derartige Serviceeinheiten auch bei der erforderlichen Interpretation vorliegender Klimadaten für die verschiedenen Regionen behilflich sein. Und sie sollten untereinander abgestimmte Handlungsempfehlungen erarbeiten, die der Umsetzungsebene zur Verfügung gestellt werden.

Der Strategiezyklus zu Entwicklung einer regionalen Anpassungsstrategie an den Klimawandel wird also im Spannungsfeld von „top-down“ Vorgaben und „bottom-up“ Initiativen seine Entwicklung nehmen.

Anmerkungen

- (1) Selbst das Deutsche Klimaschutzprogramm aus dem Jahr 2005 weist auf seinen insgesamt rund 50 Seiten Text hauptsächlich auf die Emissionsvermeidung hin, lediglich eine Seite bezieht sich auf die Notwendigkeit, auch Anpassungsmaßnahmen zu treffen (BMU 2005).
- (2) Als Beispiele hierfür sind zu nennen: „Klimazwei – Forschung für den Klimaschutz und Schutz vor Klimawirkungen“ und „Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten (KLIMZUG)“, beides Programme des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) sowie das in Vorbereitung befindliche Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“ des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (BBR).
- (3) „Die Umweltministerinnen, -minister, -senatorin und -senatoren des Bundes und der Länder betonen die Notwendigkeit einer entsprechenden nationalen und abgestimmten regionalen Strategie und unterstützen die Bundesregierung bei der Entwicklung eines nationalen Konzepts zur Anpassung an den Klimawandel“ (aus der sog. „Düsseldorfer Erklärung“ der Umweltministerkonferenz am 22. März 2007 in Düsseldorf).
- (4) Zur dezidierten Auseinandersetzung mit dem Thema „Vulnerabilität“ sei auf einen Beitrag von Birkmann (2008) verwiesen. Dieser befasst sich mit den unterschiedlichen Konnotationen des Begriffes „Vulnerabilität“ und rückt die jeweilige Bedeutung in den Kontext unterschiedlicher Denkschulen (wie z.B. der ingenieur-, der natur- oder der sozialwissenschaftlichen Risikoforschung).
- (5) So unterscheidet Stock (2005) beispielsweise grundlegend zwischen quantitativ und indikatorgestützten „objektivistischen“ und eher qualitativ, verbal-argumentatorisch ausgerichteten „subjektivistischen“ Ansätzen.
- (6) Die mangelnde Anpassungskapazität von Infrastruktur ist auch im Hinblick auf die Herausforderungen des demographischen Wandels ein großes Problem (Kozioł 2004). Eine Anpassung der bisher unter dem Wachstumsdenken entwickelten Systemlösungen zugunsten eines neuen Verhältnisses von zentralen, semizentralen und dezentralen Ver- und Entsorgungssystemen ermöglicht auch im Hinblick einer Anpassung der Infrastrukturen an den Klimawandel mehr Flexibilität (Weber et al. 2006).
- (7) Parallel zur „Renaissance strategischer Planung“ in der betriebswirtschaftlichen Organisations- und Managementtheorie kam es Anfang der 1990er Jahre v.a. in der angelsächsisch geprägten Raumplanungsdebatte zur Rückbesinnung auf den Begriff „Strategie“. Der strategische Ansatz wurde zunächst im Rahmen der Stadtentwicklungsplanung, dann auch im regionalen Kontext rehabilitiert (z.B. Salet & Faludi 2000; Healey et al. 1997; Mintzberg 1995). In der deutschsprachigen Planungsdiskussion spielt strategische Planung erst seit einigen Jahren vermehrt eine Rolle (z.B. Dangschat et al. 2008; Wiechmann 2008; Hutter 2006; Ritter 2006).
- (8) Weitere Ausführungen zur Unterscheidung der beiden Strategiemodelle „linear“ und „adaptiv“ und des ihnen zu Grunde liegenden Planungsverständnisses würden den Rahmen des Beitrags sprengen. Hierzu sei an dieser Stelle auf Wiechmann (2008:12ff) verwiesen, der sich im Rahmen seiner Habilitationsschrift inten-

siv mit dieser Thematik auseinander setzt und darauf basierend ein integriertes Prozessmodell regionaler Strategieentwicklung darstellt.

(9)

Das dynamische Regionalmodell REMO des Max-Planck-Instituts für Meteorologie in Hamburg bildet die dynamischen Vorgänge in der Atmosphäre ab. Das statistische Modell WETTREG der Firma CEC Potsdam nutzt die statistischen Wechselbeziehungen bisheriger Klimabeobachtungen (UBA 2007; UBA 2006).

Literatur

Birkmann, Jörn (2008): Globaler Umweltwandel, Naturgefahren, Vulnerabilität und Katastrophenresilienz. Notwendigkeit der Perspektivenerweiterung in der Raumplanung. In: *Raumforschung und Raumordnung*, H. 1/2008, S. 5-22.

Brooks, Nick; Adger, W. Neil (2004): Assessing and Enhancing Adaptive Capacity. In: Lim, Bo; Spanger-Siegfried, Erika (Hrsg.) (2004): *Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures*, Cambridge, S. 165-181.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2005): *Nationales Klimaschutzprogramm 2005*. Berlin.

Dangschat, Jens S.; Frey, Oliver; Hamedinger, Alexander (2008): Strategieorientierte Planung im kooperativen Staat. Herausforderungen und Chancen. In: Hamedinger, Alexander; Frey, Oliver; Dangschat, Jens S.; Breitfuss, Andrea (Hrsg.) (2008): *Strategieorientierte Planung im kooperativen Staat*, Wiesbaden, S. 352-367.

Fahl, Ulrich; Koschel, Henrike; Lösche, Andreas; Rühle, Bastian; Wolf, Helmut (2005): Regionale Klimaschutzprogramme – Zur integrierten Analyse von Kosten des Klimawandels und des Klimaschutzes auf regionaler Ebene. In: *Vierteljahresshefte zur Wirtschaftsforschung*, H. 2/2005, S. 286-309.

Felgentreff, Carsten (2003): Post-Disaster Situations as “Windows of Opportunity”? Post-Flood Perceptions and Changes in the German Odra River Region after the 1997 Flood. In: *Die Erde*, H. 2/2003, S. 163-180.

Fleischhauer, Mark; Bornefeld, Benjamin (2006): Ansatzpunkte der Raumordnung und Bauleitplanung für den Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel. In: *Raumforschung und Raumordnung*, H. 3/2006, S. 161-171.

Fleischhauer, Mark (2007): Ansatzpunkte der Raumplanung für die Anpassung an den Klimawandel. In: *Verein zur Förderung des Instituts WAR der Technischen Universität Darmstadt* (Hrsg.) (2007): *Klimawandel – Anpassungsstrategien in Deutschland und Europa*: 80. Darmstädter Seminar Umwelt- und Raumplanung, Darmstadt, S. 83-90. = *Schriftenreihe WAR*, Bd. 183.

Fürst, Dietrich (2007): Raumplanerischer Umgang mit dem Klimawandel. In: Tetzlaff, Gerd; Karl, Helmut; Overbeck, Gerhard (Hrsg.) (2007): *Wandel von Vulnerabilität und Klima: Müssen unsere Vorsorgewerkzeuge angepasst werden?* Workshop des Deutschen Komitee Katastrophenvorsorge e.V. und der Akademie für Raumforschung und Landesplanung am 27./28.11.2006 in Hannover, Bonn. = *Schriftenreihe des DKKV*, Bd. 35.

Füssel, Hans-Martin; Klein, Richard J. T. (2004): *Conceptual Frameworks of Adaptation to Climate Change and their Applicability to Human Health*. PIK Report, Bd. 91, Potsdam.

Greiving, Stefan (2003): Ansatzpunkte für ein Risikomanagement in der Raumplanung. In: Karl, Helmut; Pohl, Jürgen (Hrsg.) (2003):

(10)

So hat beispielsweise die im Frühjahr 2008 durch den Arbeitskreis „Klimawandel und Raumplanung“ der Akademie für Raumforschung und Landesplanung durchgeführte Befragung von Regionalplanungsstellen in ganz Deutschland (vgl. auch Beitrag Overbeck et al. in diesem Heft) ergeben, dass Klimaprojektionen und offizielle Handlungsanweisungen einem Großteil der Regionalplanungsstellen bislang gar nicht oder zumindest nicht mit regionaler Relevanz bzw. mit Raumbezug zur Verfügung stehen.

Raumorientiertes Risikomanagement in Technik und Umwelt. Katastrophenvorsorge durch Raumplanung, Hannover, S. 114 – 131. = *Forschungs- und Sitzungsberichte der Akademie für Raumforschung und Landesplanung*, Bd. 220.

Greiving, Stefan (2004): Risikoabschätzung und -management von Natur- und Technikgefahren als Aufgaben für die Strategische Umweltprüfung. In: *UVP-Report*, H. 4/2004, S. 179-182.

Greiving, Stefan; Fleischhauer, Mark (2008): Anpassung braucht Raumplanung! Größere Planungsflexibilität durch informelle Klimarisiko-Governance-Ansätze. In: *RaumPlanung*, H. 137/2008, S. 61-66.

Grothmann, Torsten; Patt, Anthony (2003): Adaptive Capacity and Human Cognition. Presentation at the Open Meeting of the Global Environmental Change Research Community, 16-18 October 2003, Montreal, Canada, S. 1-19.

Grothmann, Torsten (2005): Klimawandel, Wetterextreme und private Schadensprävention. Entwicklung, Überprüfung und praktische Anwendbarkeit der Theorie privater proaktiver Wetterextrem-Vorsorge. Diss. Univers. Magdeburg.

Hanusch, Marie; Eberle, Dieter; Jacoby, Christian; Schmidt, Catrin; Schmidt, Petra (2007): Umweltprüfung in der Regionalplanung. Arbeitshilfe zur Umsetzung des § 7 Abs. 5 bis 10 ROG. In: *e-paper der Akademie für Raumforschung und Landesplanung*, Nr. 1. Stand: 2007. http://www.arl-net.de/pdf/publik/neu-e-paper_der_arl_nr1.pdf.

Haupter, Birgit; Heiland, Peter (2002): Vorsorgender Hochwasserschutz: Verantwortung der Raumordnung. In: *RaumPlanung*, H. 104/2002, S. 233-235.

Hausschildt, Jürgen; Kirchmann, Edgar (1999): Zur Existenz und Effizienz von Prozessmotoren. In: Hausschildt, Jürgen; Gemünden, Hans-Georg (Hrsg.) (1999): *Promotoren – Champions der Innovation*, Wiesbaden, S. 89-107.

Healey, Patsy; Khakee, Abdul; Motte, Alain; Needham, Barrie (Hrsg.) (1997): *Making Strategic Spatial Plans*. Innovation in Europe. London.

Healey, Patsy (1997): The Revival of Strategic Spatial Planning in Europe. In: Healey, Patsy; Khakee, Abdul; Motte, Alain; Needham, Barrie (Hrsg.) (1997): *Making Strategic Spatial Plans*. Innovation in Europe, London, S. 3-19.

Hutter, Gérard (2006): Strategische Planung. Ein wiederentdeckter Planungsansatz zur Bestandsentwicklung von Städten. In: *RaumPlanung*, H. 128/2006, S. 210-214.

Hutter, Gérard (2007): Strategische Planung und Bestandsentwicklung. Anregungen zur Weiterführung der Diskussion. In: *PNDonline – eine Plattform des Lehrstuhls für Planungstheorie und Stadtentwicklung mit Texten und Diskussionen zur Entwicklung von*

Stadt und Region, Bd. Ausgabe III/2007, Stand: 13.03.2008. http://www2.ioer.de/recherche/pdf/2007_hutter_pndonline3.pdf.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): Climate Change 2007: Synthesis Report, Summary for Policymakers. Cambridge.

Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2007): Grünbuch der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Anpassung an den Klimawandel in Europa – Optionen für Maßnahmen der EU. Brüssel, den 29.6.2007.

Koziol, Matthias (2004): Folgen des demographischen Wandels für die kommunale Infrastruktur. In: Deutsche Zeitschrift für Kommunalwissenschaften, H. 1/2004, S. 69-83.

Mahrenholz, Petra (2007): Anpassung an den Klimawandel – Herausforderungen in Deutschland und Europa. In: Verein zur Förderung des Instituts WAR der Technischen Universität Darmstadt (Hrsg.) (2007): Klimawandel – Anpassungsstrategien in Deutschland und Europa: 80. Darmstädter Seminar Umwelt- und Raumplanung, Darmstadt, S. 41-54. = Schriftenreihe WAR, Bd. 183.

McCarthy, James J.; Canziani, Osvaldo F.; Leary, Neil A.; Dokken, David J.; White, Kasey S. (2001): Climate Change 2001. Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge.

Mintzberg, Henry (1995): Die strategische Planung: Aufstieg, Niedergang und Neubestimmung. München.

Niang-Diop, Isabelle; Bosch, Henk (2004): Formulating an Adaptation Strategy. In: Lim, Bo; Spanger-Siegfried, Erika (Hrsg.) (2004): Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures, Cambridge, S. 183-204.

Platt, Rutherford H. (Hrsg.) (1999): Disaster and Democracy: The Politics of Extreme Natural Events. Washington D.C.

Ritter, Ernst-Hasso (2006): Strategieentwicklung heute. Zum integrativen Management konzeptioneller Politik (am Beispiel der Stadtentwicklungsplanung). In: Selle, Klaus (Hrsg.) (2006): Planung neu denken, Bd. 1. Zur räumlichen Entwicklung beitragen. Konzepte. Theorien. Impulse, Dortmund, S. 129-145.

Ritter, Ernst-Hasso (2007): Klimawandel – eine Herausforderung an die Raumplanung. In: Raumforschung und Raumordnung, H. 6/2007, S. 531-538.

Salet, Willem; Faludi, Andreas (Hrsg.) (2000): The Revival of Strategic Spatial Planning. Amsterdam.

Scheck, Natalie (2008): Die strategische Umweltprüfung als Instrument zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung – Untersuchung am Beispiel der Regionalplanung Südhessen. Darmstadt. = Schriftenreihe WAR, Bd. 195.

Schlipf, Sonja; Herlitzius, Lena; Frommer, Birte (2008): Regionale Steuerungspotenziale zur Anpassung an den Klimawandel. Möglichkeiten und Grenzen formeller und informeller Planung. In: RaumPlanung, H. 137/2008, S. 122-127.

Schröter, Dagmar et al. (2004): Advanced Terrestrial Ecosystem Analysis and Modelling. ATEAM Final report 2004. Stand: 18.03.2008. <http://www.pik-potsdam.de/ateam>.

Smit, Barry; Burton, Ian; Klein, Richard J.T.; Street, Roger (1999): The Science of Adaptation: a Framework for Assessment. In: Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, H. 4/1999, S. 199-213.

Smit, Bary; Pilifosova, Olga (2001): Adaptation to Climate Change in the Context of Sustainable Development and Equity. In: Mc-

Carthy, James J.; Canziani, Osvaldo F.; Leary, Neil A.; Dokken, David J.; White, Kasey (Hrsg.) (2001): Climate Change 2001. Impacts, adaptation and vulnerability, Cambridge, S. 877-812.

Smith, Joel B.; Schellnhuber, Hans-Joachim; Qader mirza, M. Monirul (2001): Vulnerability to Climate Change and Reasons for Concern: A Synthesis. In: McCarthy, James J.; Canziani, Osvaldo F.; Leary, Neil A.; Dokken, David J.; White, Kasey (Hrsg.) (2001): Climate Change 2001. Impacts, adaptation and vulnerability, Cambridge.

Stern, Nicholas (2006): Stern Review on the Economics of Climate Change. Cambridge.

Stock, Manfred (Hrsg.) (2005): KLARA – Klimawandel – Auswirkungen, Risiken, Anpassung. PIK Report, Bd. 99, Potsdam.

Umweltbundesamt (UBA) (2005): Klimafolgen und Anpassung an den Klimawandel in Deutschland – Kenntnisstand und Handlungsnotwendigkeiten. Hintergrundpapier, Sept. 2005. Dessau.

Umweltbundesamt (UBA) (2006): Anpassung an Klimaänderungen in Deutschland – Regionale Szenarien und nationale Aufgaben. Hintergrundpapier, Oktober 2006. Dessau.

Umweltbundesamt (UBA) (2007): Neue Ergebnisse zu regionalen Klimaänderungen. Das statistische Regionalisierungsmodell WETTREG. Hintergrundpapier, Januar 2007. Dessau.

UNFCCC (1992): Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen. Stand: 02.02.08. <http://www.unfccc.int>.

Weber, Barbara; Bieker, Susanne; Selz, Alexandra; Cornel, Peter; Böhm, Hans Reiner (2006): Semizentrale Ver- und Entsorgungssysteme – Ein Erfolgsfaktor für wachsende und schrumpfende Regionen gleichermaßen? In: Hangebruch, Nina; Kiehl, Michael; Prosek, Achim; Utku, Yasemin; Weiß, Katrin (Hrsg.) (2006): Agglomerationen – Situation und Perspektiven, Hannover, S. 182-187. = Arbeitsmaterial der ARL, Bd. 325.

Wiechmann, Thorsten (2008): Planung und Adaption. Strategieentwicklung in Regionen, Organisationen und Netzwerken. Dortmund.

Witte, Eberhard (1999): Das Promotoren-Modell. In: Hausschildt, Jürgen; Gemünden, Hans-Georg (Hrsg.) (1999): Promotoren – Champions der Innovation, Wiesbaden, S. 9-41.

Yohe, Gary W.; Tol, Richard S.J. (2002): Indicators for Social and Economic Coping Capacity. Moving Towards a Working Definition of Adaptive Capacity. In: Global Environmental Change, H. 12/2002, S. 25-40.

Zebisch, Marc; Grothmann, Thorsten; Schröter, Dagmar; Hasse, Clemens; Frisch, Uta; Cramer, Wolfgang (2005): Klimawandel in Deutschland. Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensibler Systeme. Dessau.

Dipl.-Geogr. Birte Frommer
Institut WAR
Petersenstraße 13
64287 Darmstadt
Telefon: +49 (0) 61 51-16 51 72
Mail: b.frommer@iwar.tu-darmstadt.de