

Positionspapier aus der ARL



Nr. 81

Klimawandel als Aufgabe der Regionalplanung

Hannover 2009

ARL
AKADEMIE FÜR RAUMFORSCHUNG UND LANDESPLANUNG

 Positionspapier aus der ARL

Nr. 81

Klimawandel als Aufgabe der Regionalplanung

Hannover 2009

Herausgeber dieses Positionspapiers: Arbeitskreis „Klimawandel und Raumplanung“ und Informations- und Initiativkreis „Regionalplanung“ der ARL

Dieses Papier wurde erarbeitet von Mitgliedern und Gästen des ARL-Arbeitskreises „Klimawandel und Raumplanung“ sowie des Informations- und Initiativkreises „Regionalplanung“ der ARL. Die Ergebnisse eines gemeinsamen Workshops „Klimawandel – Herausforderungen für die Regionalplanung“ am 23.06.2009 unter Beteiligung weiterer Experten gingen in das Positionspapier ein. Die Autorinnen und Autoren bedanken sich bei allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Expertenworkshops für die intensive Diskussion und die hilfreichen Beiträge sowie bei einigen weiteren Experten für wertvolle Hinweise.

Dr.-Ing. Jörn Birkmann, United Nations University, Bonn

Prof. Dr. Hans Reiner Böhm, Technische Universität Darmstadt / Infrastruktur & Umwelt, Professor Böhm und Partner, Darmstadt

Verbandsdirektor Dipl.-Ing. Dirk Büscher, Regionalverband Nordschwarzwald, Pforzheim

PD Dr. Achim Daschkeit, Umweltbundesamt, Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (KomPass), Dessau

Dr. Mark Fleischhauer, Technische Universität Dortmund

Dipl.-Geogr. Birte Frommer, Technische Universität Darmstadt

Prof. Dr.-Ing. Christian Jacoby, Universität der Bundeswehr München

Ltd. Techn. Direktor Dipl.-Ing. Thomas Kiwitt, Verband Region Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. Jörg Knieling, M.A., HafenCity Universität Hamburg

Erster Bürgermeister Dr.-Ing. Stefan Köhler, Stadt Friedrichshafen

Regierungsdirektor Dipl.-Geogr. Walter Kufeld, Regierung von Oberbayern, München

Dr. Gerhard Overbeck, Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Hannover

Erster Regionsrat Prof. Dr. Axel Priebes, Region Hannover

Prof. Dr. Jochen Schanze, Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Dresden

Dipl.-Ing. Sonja Schlipf, Technische Universität Darmstadt

Oberregierungsrätin Dr. Petra Sommerfeldt, Bezirksregierung Köln

Prof. Dr. Manfred Stock, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e. V., Potsdam

Prof. Dr. Gerd Tetzlaff, Universität Leipzig

Prof. Dr.-Ing. Dirk Vallée, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

Sekretariat der ARL: WR III „Natürliche Ressourcen, Umwelt, Ökologie“
Leitung: Dr. Gerhard Overbeck (Overbeck@ARL-net.de)

Hannover, November 2009

Positionspapier Nr. 81
ISSN 1611-9983

Zitierempfehlung:

Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.) (2009):
Klimawandel als Aufgabe der Regionalplanung. Positionspapier aus der ARL, Nr. 81
URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-00819>

Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL)
Leibniz-Forum für Raumwissenschaften
Hohenzollernstraße 11, 30161 Hannover
Tel. (+49-511) 3 48 42-0 Fax (+49-511) 3 48 42-41
E-Mail: ARL@ARL-net.de, Internet: www.ARL-net.de

Klimawandel als Aufgabe der Regionalplanung

1. Erkenntnisse zum Klimawandel in Deutschland

Für Deutschland werden durch den Klimawandel bis 2100 (gegenüber 1961–1990) – in Abhängigkeit von der künftigen Entwicklung der Treibhausgasemissionen – ein Anstieg der Jahresmitteltemperatur um ca. 2 bis 4°C sowie Verschiebungen im Niederschlagsregime erwartet. Regional und saisonal können die Temperaturen auch um mehr als 4°C steigen. Bei insgesamt in etwa gleich bleibenden Jahresniederschlägen wird gegenwärtig davon ausgegangen, dass die Niederschläge im Sommer abnehmen (um bis zu 40%), im Winterhalbjahr jedoch zunehmen, letzteres v. a. im Süden und Südosten Deutschlands (Jacob et al. 2008). Gleichzeitig sind mehr Extremwetterereignisse, wie Starkregen, Stürme und Hitzewellen, zu erwarten.

Die derzeit offensichtlichsten Folgen werden u. a. sein: Häufung bzw. Verschärfung von Überschwemmungen gerade im Binnenland, Anstieg des Meeresspiegels, Rückgang bei der Grundwasserneubildung durch höhere Verdunstung und weniger bzw. schneller abfließende Niederschläge, vermehrt auftretende Hitzewellen, Sturm- und Hagelereignisse sowie Veränderungen der Standortbedingungen für die land- und forstwirtschaftliche Produktion.

Von den skizzierten Veränderungen werden vielfältige Auswirkungen auf die Raumnutzungen ausgehen. Die Überschwemmungen der letzten Jahre an Flüssen (z. B. an der Oder 1997, an der Elbe und ihren Zuflüssen 2002) oder auch die lokale Starkniederschlagsflut im Juli 2008 in Dortmund haben verdeutlicht, zu welchen Schäden eine an extreme Hochwasserereignisse nicht angepasste Siedlungsentwicklung führen kann (Münchener Rück 2003).

Die nur knapp skizzierten Folgen des Klimawandels haben weitreichende Konsequenzen für Raumplanung und Raumentwicklung insgesamt sowie für einzelne Handlungsfelder, insbesondere die Wasserwirtschaft, die Freiraumsicherung, die Siedlungs- und Verkehrsplanung sowie die Energieversorgung:

- Extremere Niederschlagsereignisse steigern die Gefahr von Überflutungen. Trockenperioden reduzieren die Grundwasserneubildung und damit gegebenenfalls die Trink- und Brauchwasserversorgung aus Grundwasser für Wohnsiedlungen, Industrie und Gewerbe sowie die Landwirtschaft. Hinzu kommen ein Rückgang des Abflusses in den Fließgewässern sowie deren Erwärmung, wodurch – neben einer Beeinträchtigung des jeweiligen Ökosystems – das Kühlwasserdargebot für Kraftwerke und damit die Versorgungssicherheit im Bereich der Stromversorgung insbesondere in den Sommermonaten eingeschränkt werden kann.
- Verstärkte Hitzewellen können zu einer starken Aufheizung vor allem der verdichteten Siedlungsgebiete führen. Die Veränderung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit hat starken Einfluss auf das Bioklima und damit das menschliche Wohlbefinden, die Leistungsfähigkeit und die Gesundheit. Dies ist angesichts des demografischen Wandels insbesondere im Hinblick auf die alternde Bevölkerung, aber ebenso für Kranke und Kinder von Bedeutung. Regionale Klimastudien, z. B. für die Regionen Stuttgart (VRS 2008) und Südlicher Oberrhein (RVSO 2006), zeigen dies exemplarisch bezüglich Wärmebelastung und Luftfeuchtigkeit. Dabei stellt

nicht die Erhöhung der mittleren Temperatur an sich ein Problem dar, sondern dies ergibt sich durch die deutliche Zunahme und räumliche wie zeitliche Ausdehnung der sommerlichen Temperaturextreme (z.B. der Tage mit Hitzebelastung bzw. der sogenannten Tropennächte) und den damit verbundenen Gesundheitsrisiken.

- Darüber hinaus sind die unterschiedlichen Landnutzungen vom Klimawandel betroffen. Land- und Forstwirtschaft, aber in vielen Regionen auch der Tourismus, hängen mehr oder weniger unmittelbar von den klimatischen Bedingungen ab, die sich durch den Klimawandel ändern werden. Dies hat Folgen für die Eignung einzelner Regionen für bestimmte Fruchtarten, Sorten, Schädlingsbefall oder Anbauweisen. Regionalwirtschaftlich relevante Konsequenzen sind auch im Hinblick auf die Bedeutung und Nutzung regionaler touristischer Potenziale (z.B. Wintersport in Mittelgebirgslagen) zu erwarten. Auch die Verbreitungsmuster von Tier- und Pflanzenarten unterliegen durch den Klimawandel einer Veränderung, mit Konsequenzen insbesondere im Hinblick auf Naturschutz und Landschaftspflege (vgl. Heiland & Kowarik 2008).

Neben den Risiken durch den Klimawandel kann es in Deutschland vereinzelt auch zu Veränderungen mit positiven Auswirkungen auf die Raumentwicklung kommen. Wesentliche Ursachen dafür werden insbesondere der zu erwartende Temperaturanstieg, die sich abzeichnende Verlängerung der Vegetationsperiode und die Zunahme der Strahlung im Sommer sein. Hieraus können sich regional (z.B. Mittelgebirge, feuchte Tallagen) auch Chancen ergeben, beispielsweise für die landwirtschaftliche Produktion oder den Tourismus.

In Anbetracht der insgesamt und langfristig überwiegend negativen Auswirkungen des Klimawandels ist es unabdingbar, dass alle gesellschaftlichen Handlungsfelder sowohl für die Minderung von Treibhausgasemissionen als auch für die Anpassung an die unvermeidbaren Klimaänderungen genutzt werden. Die Raumordnung erscheint wegen ihres fach- und gebietsübergreifenden Aufgabenverständnisses dazu geeignet, einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung zu leisten.

2. Handlungsmöglichkeiten der Regionalplanung für den Klimaschutz

Auf der Basis von Analysen über die Ursachen und Minderungspotenziale zu den Treibhausgasemissionen auf regionaler Ebene (z.B. CO₂-Bilanz der Region Hannover, Region Hannover 2008) oder von regionalen Energiekonzepten (z.B. Regionales Energiekonzept Trier, Planungsgemeinschaft Region Trier 2001; Regionales Entwicklungskonzept Regenerative Energien Südlicher Oberrhein, RVSO 2005, 2007) können zielorientiert Vermeidungsstrategien entwickelt werden. Die fachübergreifende Perspektive erlaubt der Regionalplanung, dabei die Handlungsmöglichkeiten der unterschiedlichen regionalen Akteure zu berücksichtigen. Die Erarbeitung oder Initiierung entsprechender Konzepte ist daher in den vergangenen Jahren zu einer wichtigen Aufgabe der Regionalplanung geworden.

Beiträge der Regionalplanung für den Klimaschutz ergeben sich insbesondere im Zusammenhang mit der flächenhaften Sicherung der Potenziale für erneuerbare Energien, der Gestaltung energieeffizienter Siedlungsstrukturen sowie bei der Sicherung von Treibhausgasen.

- *Planerische Steuerung erneuerbarer Energien*

Erneuerbare Energien und die notwendigen Infrastrukturen (Anlagen, Versorgungsnetze) sind unmittelbar raumrelevant und erfordern eine langfristige planerische Steuerung und Sicherung, um einerseits Potenziale zur Energieerzeugung optimal nutzen zu können, andererseits Nutzungskonflikte und negative Auswirkungen auf andere Bereiche, insbesondere Mensch und Umwelt, zu vermeiden bzw. weitgehend zu minimieren. Zwar erfolgt beim Ausbau der erneuerbaren Energien – z. B. beim Bau von einzelnen, dezentralen Anlagen – die Umsetzung auf der lokalen Ebene; eine überörtliche Abstimmung ist jedoch von großer Bedeutung für die Auswahl optimaler Standorte und die Reduktion negativer Umweltfolgen. Zudem ist eine langfristige Sichtweise – in Anlehnung an die Zeithorizonte der Klimaschutzziele – erforderlich.

Regionalpläne leisten, soweit dies in den Landesplanungsgesetzen vorgesehen ist, durch die Ausweisung von Eignungs-, Vorrang- oder Vorbehaltsgebieten für die Erzeugung erneuerbarer Energien – bisher v. a. Windkraft – sowie durch Aussagen über die Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung und anderen Verbundsystemen einen wichtigen Beitrag zur Sicherung und Nutzung der Potenziale erneuerbarer Energieträger. Zu den Möglichkeiten der Steuerung von Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen (eine verbindliche Teilfortschreibung liegt z. B. in der Region Mittlerer Oberrhein vor, umfangreiche Überlegungen zum Thema hat der Regionale Planungsverband Westsachsen angestellt) sowie des Anbaus nachwachsender Rohstoffe besteht derzeit jedoch noch Untersuchungs- und Diskussionsbedarf. Inwieweit mit den vorhandenen formalen Instrumenten der Regionalplanung eine entsprechende Flächensicherung und Flächensteuerung erreicht werden kann, ist Gegenstand des Modellvorhabens der Raumordnung (MORO) „Strategische Einbindung regenerativer Energien in regionale Entwicklungskonzepte – Folgen und Handlungsempfehlungen aus Sicht der Raumordnung“ (vgl. Informationen zum MORO auf www.bbsr.bund.de). Die flächenhafte Steuerung der erneuerbaren Energien sollte stärker als bisher mit den Fragen der Netze und Netzstrukturen der Energieerzeugung insgesamt verbunden werden. Vorallem das Verhältnis zentraler und dezentraler Anlagen ist auch unter raumordnerischen Gesichtspunkten zu betrachten.

Bei der Verwirklichung regional abgestimmter Strategien zum Ausbau regenerativer Energien ergeben sich regionale Wertschöpfungspotenziale für Handwerk und produzierendes Gewerbe. Die gezielte Erschließung dieser Potenziale wird durch regionale Akteursnetzwerke aus Gebietskörperschaften, Handwerkskammern, Energieversorgern gefördert. Hierbei können Regionen und Regionalverbände eine initiiierende, unterstützende und koordinierende Rolle übernehmen, wie das Beispiel der „Strategischen Partnerschaft Klimaschutz am Oberrhein“ (RVSO 2007, www.klimaschutz-oberrhein.de) zeigt.

- *Langfristige Steuerung der Siedlungsstrukturen*

Kompakte Siedlungsstrukturen, energieeffiziente Bauweisen und die Erhöhung des Anteils des ÖPNV im Modal-Split der Verkehrsträger können erheblich zur Einsparung von Energie und damit zur Reduktion von Treibhausgasemissionen beitragen. Die Emissionen des Verkehrssektors machen immerhin 21 % an allen Treibhausgas-Emissionen in Deutschland aus (UBA 2007). Durch die Konzentration der Siedlungsentwicklung und insbesondere deren Ausrichtung an der Infrastruktur des öffentlichen Nahverkehrs wird eine Reduzierung von klimarelevanten Emissionen aus dem Verkehr möglich.

Die bislang schon aus Gründen des Ressourcenschutzes wichtige Steuerung der Siedlungsflächen (Mengen und Standorte) durch die Regionalplanung gewinnt in Hinblick auf den Klimaschutz somit besondere Dringlichkeit. Instrumente zur energetischen Optimierung der Siedlungs- und Verkehrsinfrastruktur stehen zur Verfügung: Neben der Festlegung von Zentralen Orten, Entwicklungsachsen bzw. Achsenzwischenräumen und Siedlungsschwerpunkten sind dies Ziele und Grundsätze zum Verhältnis von Innen- und Außenentwicklung, zur Aufstellung und Führung von Flächenkatastern, zu Dichtevorgaben sowie zu differenzierten Siedlungsflächenkontingenten für diverse Raumkategorien. Eine konsequente Anwendung dieser Instrumente ist zum Erreichen der langfristigen Klimaschutzziele notwendig, ebenso wie zum Erreichen bereits bestehender Ziele, wie der Reduktion der Flächeninanspruchnahme.

■ *Sicherung von Treibhausgassenken*

Die Raumordnung kann – in Unterstützung von Naturschutz und Landschaftspflege – zur langfristigen Sicherung bestehender natürlicher Kohlenstoffsinken, wie Mooren und Wäldern, beitragen. Daneben werden derzeit Technologien zur Abscheidung und Speicherung von Kohlendioxid (Carbon Capture and Storage; CCS) intensiv diskutiert und bedürfen noch weiterer Forschung und Entwicklung. Hierbei müssen auch die räumlichen Voraussetzungen für die Einlagerung frühzeitig untersucht werden, um Umweltrisiken zu vermeiden und Konflikte zwischen Raumnutzungen zu minimieren.

Rechtsverbindliche Normen in Regionalplänen leisten zur Umsetzung der skizzierten Ziele einen wesentlichen Beitrag. Die planerischen Strategien zum Klimaschutz müssen darüber hinaus durch informelle Instrumente der Regionalentwicklung und des Regionalmanagements flankiert werden (siehe unten).

3. Handlungsmöglichkeiten der Regionalplanung für die Klimaanpassung

Neben Strategien zur Vermeidung des Klimawandels sind solche zur Anpassung an die unvermeidbaren Änderungen in Folge des Klimawandels und deren raumrelevante Auswirkungen erforderlich. Räumliche Anpassung an den Klimawandel erfordert die Mitwirkung zahlreicher Akteure, Institutionen und Fachplanungen. Sie setzt voraus, dass

- die Folgen für die verschiedensten regionalen Handlungsfelder abgeschätzt,
- Vorsorgemaßnahmen entwickelt (Risikovermeidung),
- Beteiligte und Betroffene sensibilisiert sowie
- die geänderten Ansprüche an den Raum koordiniert und für die Raumnutzer rechtlich verbindlich geregelt werden.

Auf der Grundlage der Abschätzung von Einzelfolgen und der Entwicklung von sektoralen Anpassungsmaßnahmen durch die Fachplanungen stellt sich für die Raumordnung die Aufgabe der fachübergreifenden und gesamtäumlichen Zieldefinition und der Koordination einzelner Aktivitäten und Maßnahmen. Ziel dieser Querschnittsaufgabe sollte die Aufstellung abgestimmter raumbezogener Anpassungskonzepte sein. Die Raumordnung kann dabei aufgrund ihrer Planungshorizonte auch mittel- und langfristige Veränderungen des Klimas, der Extremwetterereignisse und der Vulnerabilität berücksichtigen. Die Abwägung zwischen unterschiedlichen Nutzungen und die Aufstellung langfristiger Programme und Pläne ist eine klassische Aufgabe der Raumordnung.

In diesem Sinne hat die Bundesregierung in der „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ (Bundesregierung 2008) die Querschnittsaufgabe Raum-, Regional- und Bauleitplanung an den Anfang der Risikovermeidungskette gestellt. Auch das Weißbuch der EU zum Klimawandel betont im Abschnitt über Infrastrukturen die Notwendigkeit eines strategischen, langfristig angelegten Raumplanungskonzeptes (Kommission der Europäischen Gemeinschaften 2009). Allerdings ist dies auf der regionalen Ebene bislang erst in Ansätzen verwirklicht worden (vgl. Overbeck et al. 2009).

Zu den raumordnungsrelevanten Bereichen, in denen Anpassung an den Klimawandel erfolgen muss, zählen insbesondere die Sicherung von Gebieten für den vorbeugenden Hochwasserschutz unter geänderten Abflussverhältnissen, das Freihalten von Flächen für die Kalt- und Frischluftzufuhr in besiedelten Bereichen, der Küstenschutz, die Sicherung eines auch unter geänderten naturräumlichen Bedingungen funktionsfähigen Netzes von Lebensräumen von Tieren und Pflanzen, die Sicherung der Wasserressourcen, der Schutz vor gravitativen Massenbewegungen in Berggebieten, die Anpassung touristischer Infrastrukturen und der Schutz wichtiger Infrastrukturen (vgl. z. B. BMVBS & BBSR 2009, ergänzt).

Die Aufgabe der Raumordnung als überfachliches, querschnittorientiertes, langfristiges und vorsorgendes Handlungsfeld besteht darin, die absehbaren Risiken durch zunehmende Extremereignisse und die Folgen langfristiger Klimaänderungen frühzeitig deutlich zu machen und konsistente Handlungskonzepte abzustimmen. Angesichts der regionsspezifisch unterschiedlichen Ausprägung der Folgen des Klimawandels kommt der Risikovorsorge und Folgenminimierung gerade auf der Ebene der Regionalplanung eine wichtige Rolle zu. Aufgrund der Unsicherheiten hinsichtlich der Ausmaße der langfristigen Veränderungen (vgl. zu den Unsicherheiten regionaler Klimaszenarien Walkenhorst & Stock 2009) erlangen bei der Strategieentwicklung neue Kriterien Bedeutung, wie die Robustheit von Maßnahmen unter alternativen Szenarien oder das „No-Regret“-Kriterium, wonach neben den angestrebten Wirkungen zur Klimaanpassung (oder zum Klimaschutz) auch ausreichende andere gesellschaftliche Nutzen entstehen sollen. Allerdings besteht gerade in Bezug auf Möglichkeiten des Umgangs mit unsicheren Entwicklungen in der Raumplanung noch erheblicher Forschungsbedarf.

Im Rahmen der Abschätzung der Risiken durch den Klimawandel kann Raumordnung auf der regionalen Ebene dazu beitragen, die Verwundbarkeit von Räumen oder bestimmten Raumfunktionen aufzuzeigen und diese transparent in Fachplanungen und die Öffentlichkeit zu transportieren. Dabei ist von besonderer Bedeutung, dass sich Klimaveränderungen und klimabezogene Extremwetterereignisse nur begrenzt beeinflussen lassen, wohingegen die Vulnerabilität der Bevölkerung, der Städte und Regionen durch vorausschauendes Handeln reduziert werden kann (z. B. Stock et al. 2009). Der vorhandene Kenntnisstand bietet bereits jetzt erste Grundlagen für die Entwicklung von Anpassungskonzepten und die Umsetzung von Maßnahmen. Verzögertes Handeln kann demgegenüber Schadenswerte und Anpassungserfordernisse in der Zukunft erhöhen. Wichtige raumrelevante Aufgabenfelder werden beispielsweise sein:

- *Klimatischer Ausgleich in Städten und Stadtregionen*

Die Sicherung von klimatischen Ausgleichsflächen über Grünzüge und Grünzäsuren, auf denen Frisch- und Kaltluft produziert sowie eine ausreichende Durchlüftung gewährleistet werden, kann nur auf der regionalen Ebene erfolgen, da Kaltluft-sammelgebiete und Kaltluftleitbahnen ähnlich wie Gewässereinzugsbereiche i. d. R. über Gemarkungsgrenzen hinaus reichen. Insofern bietet sich die Regionalplanung als koordinierende Institution an. Erste Handlungskonzepte auf regionalplanerischer Ebene liegen beispielsweise für die durch die steigenden sommerlichen Hitzegefahr-

ren besonders betroffenen Regionen Südlicher Oberrhein (RVSO 2006) und Stuttgart (VRS 2008) vor.

■ *Vorbeugender Hochwasserschutz*

Untersuchungen der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW 2006) für die verschiedenen Flussgebiete des Landes weisen – um nur ein Beispiel zu nennen – aus, dass bei den 100-jährlichen Bemessungshochwassern eine Erhöhung der Hochwasserspitzenpegel um bis zu 25 % zu erwarten ist. Die Anpassung an diese Veränderungen kann nicht allein durch eine Anpassung der technischen Hochwasserschutzanlagen (Deiche, Dämme, Flutschutzwände) geschehen, sondern bedarf weiter reichender, langfristig angelegter Maßnahmen, wie der vorbeugenden Flächenfreihaltung überschwemmungsgefährdeter Bereiche durch Bauverbot, der Schaffung zusätzlicher Retentionsräume sowie neuer Strategien für eine dezentrale Wasser- und Stoffrückhaltung bzw. Entwässerung bebauter und unbebauter Gebiete (z. B. Notwasserwege). Für diese Aufgaben stehen der Regionalplanung bereits heute geeignete Instrumente zur Verfügung. So können im Regionalplan über die fachplanerisch festgesetzten Überschwemmungsgebiete hinaus rückgewinnbare Überschwemmungsbereiche oder bebaute Bereiche, die von einem 100-jährlichen Hochwasser betroffen sein können, als Vorranggebiete ausgewiesen werden. Vorbehaltsgebiete können weiterhin Gebiete kennzeichnen, die bei einem Extremhochwasser betroffen sein können (z. B. Regionalplan Köln, Regionalplan Oberes Elbtal/Osterrhein; vgl. Nobis & Schanze 2006).

■ *Vorsorgende Ausweisung von Flächen für Naturschutz und Landschaftspflege*

Durch den Klimawandel wird es voraussichtlich auch zu Veränderungen der Standortfaktoren von naturnahen Lebensräumen kommen. Dies kann nicht nur zu einer Verschiebung der Artenzusammensetzung, sondern auch zu Lücken im regionalen und überregionalen Biotopverbundsystem führen. Im Gegensatz zu einer naturschutzrechtlichen Schutzgebietsausweisung, die nur aufgrund der aktuellen Schutzwürdigkeit möglich ist, kann die Raumordnung frühzeitig Puffer- und Reservelandschaften sichern. Die Umsetzung einer wirkungsvollen vorsorglichen Flächensicherung mit den Instrumenten der Regionalplanung erscheint vor allem dann Erfolg versprechend, wenn die Anwendung der Instrumente durch Akzeptanz erzeugende Maßnahmen begleitet wird, da es zu Konflikten mit anderen Flächennutzungsinteressen kommen kann.

4. Synergien und Konflikte zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung auf der Ebene der Regionalplanung

Bei den beiden Aufgabenfeldern Klimaschutz und Klimaanpassung handelt es sich um „zwei untrennbare Handlungserfordernisse“ (Böhm 2007), die nicht isoliert voneinander betrachtet werden können. Der Zusammenhang ergibt sich zunächst aus inhaltlichen Gründen, da die Anstrengungen zum Klimaschutz – zumindest global gesehen – die Ausmaße der Klimaänderungen und -folgen und damit die Erfordernisse der Klimaanpassung bestimmen. Des Weiteren existieren potenzielle Synergien und Konflikte zwischen den Aktivitäten für den Klimaschutz einerseits und für die Klimaanpassung andererseits, deren Bedeutung im Einzelfall genau zu berücksichtigen ist. Und nicht zuletzt werden beide Bereiche gerade in der öffentlichen Diskussion bzw. im Bewusstsein der Bevölkerung meist zusammen gedacht und diskutiert, wie an verschiedenen regionalen und kommunalen Anpassungskonzepten abzulesen ist (z. B. die Modellvorhaben Landkreis Neumarkt/Oberpfalz, Region Stuttgart und Mittlerer Oberrhein/Nordschwarzwald im MORO „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“, vgl. Informationen zum

MORO auf www.bbsr.bund.de, oder am Beispiel der Stadt Bocholt als Preisträger des Wettbewerbs KlimaKommune NRW, Stadt Bocholt 2008).

In Bezug auf die potenziellen Synergien und Konflikte sollte bei allen Maßnahmen, die dem Klimaschutz dienen, geprüft werden, ob diese auch unter den Bedingungen des klimatischen Wandels langfristig zu einer Entlastung beitragen können bzw. tragfähig sind. Ebenso dürfen Maßnahmen der Klimaanpassung nicht dem Klimaschutzziel entgegenlaufen. Konflikte können sich beispielsweise bei der Gestaltung von Siedlungsstrukturen ergeben: Hohe bauliche Dichte kann der Energieeinsparung im Gebäude- und Verkehrsbereich dienen, gleichzeitig jedoch zu Wärmeinseln und somit zur Verstärkung der Auswirkung des Klimawandels führen. Umgekehrt kann mit einer sehr aufgelockerten Siedlungsstruktur das Ziel der Reduzierung des Verkehrs und somit der Einsparung von Energie konterkariert werden. Dementsprechend sind jeweils sorgfältige Analysen beider Bereiche und Abwägungen mit Blick auf die jeweilige regionale Situation notwendig.

Grundsätzlich eignen sich Synergien zwischen verschiedenen Maßnahmen gut dazu, die oft divergierenden Interessen einzelner Akteure zusammenzubringen und für die Beteiligten Win-Win-Situationen zu erzeugen. Allerdings ist derzeit noch weitgehend offen, wo sich Synergieeffekte ergeben werden bzw. wo und wie diese herbeigeführt werden können. Notwendig sind daher eine Gegenüberstellung der Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen und deren fachübergreifende Bewertung (vgl. BBSR & BMVBS 2009). Dabei sind auch die zeitliche und die räumliche Dimension zu beachten, denn zwei sich scheinbar widersprechende Maßnahmen können dennoch sinnvoll sein, wenn sie zu verschiedenen Zeitpunkten oder in unterschiedlichen Räumen ergriffen werden.

5. Climate Change Governance: Weiterentwicklung der Instrumente, Verfahren und Organisation

Zur Regelung der Anforderungen von Klimaschutz und Klimaanpassung kommt eine Vielzahl von Instrumenten und Verfahren der Raumordnung und der Fachplanungen zum Einsatz. Diese Regelungsformen sowie die institutionelle Organisation bilden zusammen die jeweilige Climate Change Governance einer Region. Das klassische Instrument der Regionalplanung zur Steuerung baulicher Nutzungen ist die Ausweisung von Schwerpunkten der Siedlungsentwicklung (Siedlungsbereiche etc.), Grünzügen und Grünzäsuren bzw. Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für besondere Freiraumfunktionen, z. B. den Hochwasserschutz (siehe oben). Wie diese können auch die mit Planungsprozessen verbundenen Verfahren der Umweltfolgenabschätzung (UVP, SUP) sowie Raumordnungsverfahren zielführend für die Anpassung von Räumen an den Klimawandel genutzt werden. Die Behebung von Schäden nach wetterbezogenen Extremereignissen, die sich im Zuge des Klimawandels verstärken werden, sind wesentlich teurer als präventive Maßnahmen, z. B. im Bereich des vorbeugenden Hochwasserschutzes oder im Bereich der Infrastruktur. Vorsorgeaspekte sollten daher unter den Randbedingungen des Klimawandels stärker und konsequenter berücksichtigt werden als bisher. Dabei können sowohl die fach- und gebietsübergreifende Begründung von Anpassungsmaßnahmen als auch die Festlegung als Ziele der Raumordnung zentrale Beiträge für konsistente Anpassungsstrategien leisten.

Das bestehende Instrumentarium der Raumordnung ist allerdings überwiegend darauf ausgelegt, den Siedlungszuwachs zu steuern. Für den Umgang mit den zentralen heutigen Herausforderungen, neben dem Klimawandel z. B. auch der demografische Wandel und Schrumpfungsprozesse sowie die Globalisierung und ihre Folgen, erscheint das Instrumentarium nicht optimal. Auch konnten in der Vergangenheit zentrale Ziele der

Raumordnung, z.B. die Minderung der Flächeninanspruchnahme, teilweise nicht erreicht werden. Dies gilt insbesondere auch für die beschränkten Möglichkeiten raumordnerischer Instrumente, auf den Bestand Einfluss zu nehmen. Eine Weiterentwicklung und Schärfung ist somit notwendig, wie auch diesbezügliche Forschung und modellhafte Umsetzung in der Praxis. Zu diskutieren sind auch die Möglichkeiten der Rücknahme bestehender planerischer Festlegungen sowie von Festlegungen auf Zeit.

Angesichts der zu erwartenden Veränderungen und der bestehenden Unsicherheiten der Klimamodellrechnungen kommt der periodischen Raumbeobachtung und der umfassenden Berichterstattung im Sinne eines Monitoring und einer Erfolgskontrolle eine zunehmende Bedeutung zu. Dadurch können einerseits Tendenzen des Klimawandels regional sichtbar gemacht und andererseits planerische Entscheidungen regelmäßig überprüft werden.

Raumordnung muss unter den aktuellen Bedingungen des globalen und regionalen Wandels allerdings über die Erstellung von Raumordnungsplänen hinausgehen und stärker als Prozess verstanden werden. Ziel sollte es sein, parallel zur Planerstellung Koordinations- und Umsetzungsprozesse zu initiieren und entsprechende informelle Instrumente einzusetzen. Hierbei ist es die Aufgabe der Regionalplanung, nicht nur die räumlichen Probleme zu erkennen und zu analysieren, sondern auch die relevanten Akteure der Region zusammenzubringen. In Bezug auf den Klimaschutz und die Klimaanpassung sollten somit formelle und informelle Instrumente eng miteinander verknüpft werden. Ziel ist die Entwicklung eines Instrumenten-Mixes, in dem sich „harte“ und „weiche“ Instrumente mit ihren jeweiligen Stärken ergänzen (Schlipf et al. 2008).

In Bezug auf die institutionelle Organisation gibt es für viele Bereiche von Klimaschutz und Klimaanpassung bereits umfassende Lösungen auf verschiedenen Ebenen, etwa in Energiewirtschaft, Wasserwirtschaft oder Katastrophenschutz. Nicht immer sind die einzelnen Institutionen jedoch ausreichend miteinander vernetzt; gerade Wechselbeziehungen zwischen unterschiedlichen Handlungsbereichen werden häufig nicht ausreichend beachtet. Die Regionalplanung sollte deshalb ihre Kompetenzen und Kapazitäten in die stärkere Vernetzung der bestehenden Organisationsstrukturen einbringen und die eigenen Aktivitäten mit diesen abstimmen. Klimaschutz und Klimaanpassung sollten als Aufgabe bestehender Verwaltungseinheiten verstanden und gegebenenfalls darüber hinaus in zusätzlichen intermediären Einrichtungen organisiert werden, die in dem Spielfeld zwischen öffentlicher Hand, Wirtschaft und Zivilgesellschaft agieren (Knieling 2009). Die Regionalplanung kann als Kooperations- und Dialogplattform selbst Verantwortung für Klimaschutz und Klimaanpassung übernehmen, zumindest aber sollte sie andere Einrichtungen, soweit diese zuständig sind, unterstützen. Dazu kann sie ihre zumeist breite Informationsbasis, ihre Erfahrungen im Prozessmanagement und ihre Netzwerke zur Verfügung stellen und im Hinblick auf die neuen Aufgaben erweitern.

Ergebnis dieser informellen Prozesse können regionale Akteursnetzwerke sein, die z. B. als Klimaagentur o.ä. intermediär organisiert sind, deren Ziele und Strategien durch Festlegungen in der Regional- und Bauleitplanung einen verbindlichen Ordnungsrahmen erhalten und die zugleich durch Kommunikation und Anreizinstrumente die regionale Entwicklung in Richtung von Klimaschutz und -anpassung optimieren. Dabei sind keine allgemein gültigen Lösungsansätze zu erwarten, sondern eine „Climate Change Governance“ sollte je nach Handlungsfeld, etwa Energieerzeugung, Bauen, Verkehr und Mobilität oder Hochwasserschutz, und je nach regionalen Besonderheiten spezifisch und bedarfsgerecht im Hinblick auf die gewählte Organisation sowie die eingesetzten formalen und informellen Instrumente ausgestaltet werden. Für den Aufbau dieser Strukturen sind jedoch die entsprechenden Rahmenbedingungen auf übergeordneter

Ebene zu schaffen. So sind beispielsweise die gegenwärtigen personellen und finanziellen Kapazitäten der Regionalplanung hierfür überwiegend nicht ausreichend.

6. Bedeutung adressatengerechter Kommunikation, Öffentlichkeitsbeteiligung und Bewusstseinsförderung

Für Klimaschutz und Klimaanpassung sind Kommunikation, Öffentlichkeitsbeteiligung und Bewusstseinsförderung von besonderer Bedeutung, da für beide Aufgaben die Zusammenarbeit ganz verschiedener öffentlicher und privater Akteure notwendig ist. Die Kommunikation trägt dazu bei, dass die Ziele und Strategien von Klimaschutz und Klimaanpassung die entsprechenden Adressaten erreichen, indem sie die Planungs- und Entwicklungsprozesse sowie die formellen Regelungsformen aus Regional-, Bauleit- und Fachplanung um Elemente der Vermittlung von Informationen und aktive Partizipation ergänzen (vgl. Bischoff et al. 2005). Adressaten sind dabei zum einen Bürgerinnen und Bürger (z.B. zur Umsetzung von Klimaschutz- oder Anpassungsmaßnahmen im Wohnsiedlungsbestand), zum anderen Verbände und Einrichtungen als Multiplikatoren für die Bewusstseinsförderung.

In der Regionalplanung beschränkt sich die Öffentlichkeitsbeteiligung oft noch auf die formalen Erfordernisse, jedoch haben einzelne Regionen auch bereits weitergehende Erfahrungen gesammelt (vgl. Danielzyk u. a. 2003). In Bezug auf den Klimawandel stellen sich für die Regionalplanung in Bezug auf Kommunikation, Öffentlichkeitsbeteiligung und Bewusstseinsförderung verschiedene Aufgaben: Zum einen kann sie Promotor regionaler Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzepte sein. Aufgrund ihrer übersektoralen Sichtweise und des regionalen Bezugs ist gerade die Regionalplanung hierfür prädestiniert (s. unter 5.). Zum anderen kann sie mit Hilfe von Monitoring und Controlling Transparenz über den tatsächlichen Verlauf des Klimawandels sowie über die Erreichung der Ziele des Klimaschutzes und der Klimaanpassung in der Region schaffen.

7. Fazit

Raumordnung (und dabei insbesondere die Regionalplanung) ist mit ihrem überfachlichen und überörtlichen Ansatz eine maßgebliche Institution, um integrative Vorsorgestrategien zu entwickeln und umzusetzen. Dieses Potenzial sollte in jedem Fall auch für den Umgang mit dem Klimawandel genutzt werden. Dabei sind gleichzeitig sowohl der Klimaschutz als auch die Klimaanpassung einzubeziehen und unter der Berücksichtigung von Synergien und Konflikten aufeinander abzustimmen. Weder die Ursachen noch die Konsequenzen des Klimawandels machen an fachlichen und administrativen Grenzen Halt (Becker et al. 2008, Greiving & Fleischhauer 2008). Vermeidungs- und Anpassungsstrategien müssen daher auch auf der regionalen Ebene entwickelt und koordiniert werden, in enger Abstimmung mit den Fachplanungen und der kommunalen Ebene, die überwiegend für die Umsetzung der Ziele und Maßnahmen zuständig sind. Für diese Aufgabe sind auf den übergeordneten Ebenen (EU, Bund, Länder) geeignete Voraussetzungen erforderlich (vgl. ARL 2007; Ritter 2007).

Aufgrund der Bedeutung der regionalen Ebene sollte diese deutlicher als Handlungsebene erkannt und genutzt werden. Lokale Betrachtungen und sektorale Planungen allein sind in Anbetracht der starken Verflechtungen von Stadt und Umland, der überörtlichen Konsequenzen des Klimawandels und der Berührungspunkte zwischen den verschiedenen Handlungsfeldern nicht ausreichend. Auf die Regionalplanung kommen damit neue Herausforderungen und Steuerungsaufgaben im Hinblick auf die Umsetzung der raumordnerischen Leitbilder der Gewährleistung der Daseinsvorsorge und gleichwertiger Lebensbedingungen sowie einer nachhaltigen Entwicklung zu. Dies beinhaltet

insbesondere Instrumente zur Sicherung der Potenziale von Regionen für die Minderung von Treibhausgasemissionen (z.B. durch raum- und umweltverträgliche Standortplanung für erneuerbare Energien) sowie zur langfristigen Risikovorsorge (z.B. Freihalten der Überflutungsflächen zur Pufferung von Extremereignissen). Bestehende Ziele der Umweltvorsorge, wie beispielsweise die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme, müssen vor diesem Hintergrund zudem konsequenter umgesetzt werden. Das klassische Instrumentarium sollte hierfür aufgabenbezogen weiter entwickelt werden.

Daneben sind neue Chancen für die Regionalentwicklung, z.B. neue wirtschaftliche Potenziale oder eine mögliche Steigerung landwirtschaftlicher Erträge, in integrierte Konzepte zur Klimaanpassung einzubeziehen. Gerade die regionale Ebene ist prädestiniert dazu, Wertschöpfungspotenziale durch technisch-bauliche Klimaschutzinvestitionen aufzuzeigen sowie die entsprechenden Umsetzungsprozesse mit den maßgeblichen Akteuren zu organisieren. Informelle Prozesse erlangen in diesem Zusammenhang zur Formulierung und Umsetzung abgestimmter und entwicklungsfähiger Strategien eine zunehmend wichtigere Bedeutung.

An der Schnittstelle zur lokalen Ebene der Bauleitplanung kann ergänzend der Einbindung der Bürgerinnen und Bürger in die Diskussions- und Entscheidungsprozesse eine wichtige Rolle zukommen. Damit lässt sich die Bewusstseinsbildung fördern sowie die Akzeptanz von Planungen und Maßnahmen wie auch die Eigenverantwortlichkeit von potenziell Betroffenen steigern. Die Regionalplanung kann diesbezüglich in erster Linie unterstützend für die nachgeordneten Planungsebenen und in enger Zusammenarbeit mit diesen agieren.

Insgesamt verdeutlichen die Herausforderungen durch den Klimawandel, dass sich die Regionalplanung stärker zu einem Prozessmanagement wandeln muss, in dem fach- und gebietsübergreifende Entwicklungsprozesse initiiert, begleitet und umgesetzt werden. Damit erhält die Regionalplanung in der heute oft von Deregulierung und ökonomischen Argumenten geprägten Diskussion eine erweiterte Rolle und ein neues Gewicht. Neben den rechtlichen und strukturellen Voraussetzungen ist hierfür allerdings insbesondere eine adäquate finanzielle und personelle Ausstattung notwendig.

Literatur

- ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.) (2007): Europäische Strategien der Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Die Sicht der Raumplanung, Positionspapier aus der ARL Nr. 73, Hannover.
- BBSR & BMVBS – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung & Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (2009): Klimawandelgerechte Stadtentwicklung – Ursachen und Folgen des Klimawandels durch urbane Konzepte begegnen. BBSR-Online-Publikation 22/09, Bonn.
- Becker, P.; Deutschländer, T.; Koßmann, M.; Namyslo, J.; Knierim, A. (2008): Klimaszenarien und Klimafolgen. Informationen zur Raumentwicklung, Heft 6-7/2008: 341-351.
- Bischoff, A.; Selle, K.; Sinning, H. (2005): Informieren, Beteiligen, Kooperieren. Kommunikation in Planungsprozessen. Eine Übersicht zu Formen, Verfahren und Methoden. 4. Auflage, Dortmund.
- BMVBS & BBSR – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung & Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.) (2009): Entwurf eines regionalen Handlungs- und Aktionsrahmens Klimaanpassung („Blaupause“). BBSR-Online-Publikation Nr. 17/2009, Bonn.
- Böhm, H.R. (2007): Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel – zwei untrennbare Handlungserfordernisse. Schriftenreihe WAR, Bd. 183: 1-4.
- Bundesregierung (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel, Bt-Drs. 16/11595 vom 19. Dezember 2009, Berlin.

- Danielzyk, R.; Hanebeck, K.; Knieling, J.; Reitzig, F. (2003): Öffentlichkeitsbeteiligung bei Programmen und Plänen der Raumordnung. Forschungen, Bd. 113, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn.
- Greiving, S.; Fleischhauer, M. (2008): Raumplanung: in Zeiten des Klimawandels wichtiger denn je! Raumplanung, Heft 137: 61-66.
- Heiland, S.; Kowarik, I. (2008): Anpassungserfordernisse des Naturschutzes und seiner Instrumente an den Klimawandel und dessen Folgewirkungen. Informationen zur Raumentwicklung, Heft 6/7.2008: 415-422.
- Jacob, D.; Göttel, H.; Kotlarski, S., Lorenz, P.; Sieck, K. (2008): Klimaauswirkungen und Anpassung in Deutschland – Phase 1: Erstellung regionaler Klimaszenarien für Deutschland. Climate Change 11/08, Umweltbundesamt, Dessau.
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2009): Weißbuch – Anpassung an den Klimawandel: Ein europäischer Aktionsrahmen. KOM/2009/0147 endg. [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52009DC0147:EN:NOT \(09.10.2009\)](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52009DC0147:EN:NOT (09.10.2009))
- Knieling, J. (2009): Climate Change Governance in Metropolregionen: Welche Steuerungsformen können zur Umsetzung der Klimaschutzziele auf regionaler Ebene beitragen? In: Mörsdorf, F.L.; Ringel, J.; Strauß, C. (Hrsg.): *Anderes Klima. Andere Räume! Zum Umgang mit Erscheinungsformen des veränderten Klimas im Raum.* Schriften des Instituts für Stadtentwicklung und Bauwirtschaft (ISB) der Universität Leipzig: 147-358.
- LUBW & LfU – Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg & Bayerisches Landesamt für Umwelt (2006): *Unser Klima verändert sich. Folgen, Ausmaß, Strategien.* [http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/51219/KLIWA.pdf?command=downloadContent&filename=KLIWA.pdf \(29.10.09\)](http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/51219/KLIWA.pdf?command=downloadContent&filename=KLIWA.pdf (29.10.09)).
- Münchener Rück (2003): *Topics Jahresrückblick Naturkatastrophen 2002.* Münchener Rück.
- Nobis, A.; Schanze, J. (2006): *Integration des vorbeugenden Hochwasserschutzes in die Raumplanung am Beispiel des Elbe-Einzugsgebiets.* Studie im Rahmen des INTERREG III B Projektes ELLA, Sächsisches Staatsministerium des Innern, Dresden.
- Overbeck, G.; Sommerfeldt, P.; Köhler, S.; Birkmann, J. (2009): *Klimawandel und Regionalplanung. Raumforschung und Raumordnung 67 (2): 193-203.*
- Planungsgemeinschaft Region Trier (2001): *Regionales Energiekonzept für die Region Trier als Beitrag für eine nachhaltige Entwicklung. Materialien & Informationen, Heft 24, Trier.*
- Region Hannover (Hrsg.) (2008): *CO₂-Bilanz für die Region Hannover. Beiträge zur regionalen Entwicklung, Heft 113, Hannover.*
- Ritter, E.-H. (2007): *Klimawandel – eine Herausforderung an die Raumplanung. Raumforschung und Raumordnung 65 (6): 531-538.*
- RVSO – Regionalverband Südlicher Oberrhein (Hrsg.) (2005): *Regionales Entwicklungskonzept zur Nutzung regenerativer Energien und zur Reduktion der CO₂-Emissionen, Teil 1: Energieatlas Region Südlicher Oberrhein, Freiburg.*
- RVSO – Regionalverband Südlicher Oberrhein (Hrsg.) (2006): *Regionale Klimaanalyse Südlicher Oberrhein (REKLISO), Freiburg.*
- RVSO – Regionalverband Südlicher Oberrhein (Hrsg.) (2007): *Regionales Entwicklungskonzept zur Nutzung regenerativer Energien und zur Reduktion der CO₂-Emissionen, Teil 2: Langfristige Klimaschutz-Strategie für die Region Südlicher Oberrhein, Freiburg.*
- Schlipf, S.; Herlitzius, L.; Frommer, B. (2008): *Regionale Steuerungspotenziale zur Anpassung an den Klimawandel. Möglichkeiten und Grenzen formeller und informeller Planung. RaumPlanung, H. 137: 77-82.*
- Stadt Bocholt (2008): *Wettbewerb „Aktion Klimaplus“: NRW Klimakommune der Zukunft - Integriertes Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzept.* [http://www.bocholt.de/intabox/medienarchive/fb35/klimakommune_antrag_bocholt_komplett.pdf \(24.08.09\)](http://www.bocholt.de/intabox/medienarchive/fb35/klimakommune_antrag_bocholt_komplett.pdf (24.08.09)).
- Stock, M.; Kropp, J.P.; Walkenhorst, O. (2009): *Risiken, Vulnerabilität und Anpassungserfordernisse für klimaverletzliche Regionen. Raumforschung und Raumordnung 67 (2): 97-113.*
- UBA – Umweltbundesamt (2007): *Klimaschutz in Deutschland: 40 %-Senkung der CO₂-Emissionen bis 2020 gegenüber 1990. Climate Change 05/07, Umweltbundesamt, Dessau.*
- VRS – Verband Region Stuttgart (2008): *Klimaatlas Region Stuttgart.*
- Walkenhorst, O.; Stock, M. (2009): *Regionale Klimaszenarien für Deutschland. Eine Leseanleitung. E-Paper der ARL Nr. 6, Hannover.*

Aktuelle Positionspapiere aus der ARL

www.ARL-net.de („Quicklinks – Positionspapiere“)

- Nr. 81 **Klimawandel als Aufgabe der Regionalplanung.** Erarbeitet von Mitgliedern und Gästen des ARL-Arbeitskreises „Klimawandel und Raumplanung“ sowie des Informations- und Initiativkreises „Regionalplanung“ der ARL. Hannover, 2009.
URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-00819>
- Nr. 80 **Fünf Thesen zur Entwicklung der ländlichen Räume in Nordrhein-Westfalen.** Ergebnisse der gemeinsamen Arbeitsgruppe der Landesarbeitsgemeinschaft Nordrhein-Westfalen der ARL und der Landesgruppe Nordrhein-Westfalen der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung (DASL). Hannover, 2009.
URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-00807>
- Nr. 79 **Künftige Herausforderungen der großräumigen Verkehrsentwicklung.** Positionspapier aus dem Arbeitskreis „Neue Rahmenbedingungen und Herausforderungen der großräumigen Verkehrsentwicklung“. Hannover, 2009.
URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-00795>
- Nr. 78 **The Territorial Cohesion Principles. Position paper to the EU Green Paper on Territorial Cohesion by the German Academy for Spatial Research and Planning (ARL).** Positionspapier aus dem Ad-hoc-Arbeitskreis „Territoriale Kohäsion“ der ARL. Hannover, 2008.
URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-00786>
- Nr. 77 **Politik für periphere, ländliche Räume: Für eine eigenständige und selbstverantwortliche Regionalentwicklung.** Positionspapier aus dem Arbeitskreis „Periphere, strukturschwache ländliche Räume“ der ARL. Kurzfassung in: Nachrichten der ARL, Nr. 4/2008.
URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-00772>
- Nr. 76 **Aus der Kostenfalle hin zu mehr Kostenwahrheit: Kosten und Folgekosten von Siedlungen und Infrastrukturen = From the cost trap to greater honesty over true costs: the costs and consequential costs of settlements and infrastructure.** Deutsche und englische Ausgabe. Positionspapier aus dem Informations- und Initiativkreis „Regionalplanung“ der ARL. In: Nachrichten der ARL, Nr. 3/2008.
URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-00765>
- Nr. 75 **Empfehlungen zum Umweltgesetzbuch.** Positionspapier aus dem Ad-hoc-Arbeitskreis „Umweltgesetzbuch“ der ARL. In: Nachrichten der ARL, Nr. 2/2008.
URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-00759>
- Nr. 74 **Wir leben regional.** Es ist Zeit für eine gut funktionierende Regionalentwicklung. Positionspapier aus dem Informations- und Initiativkreis „Regionalplanung“ der ARL. In: Nachrichten der ARL, Nr. 1/2008.
URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-00740>
- Nr. 73 **Europäische Strategien der Anpassung an die Folgen des Klimawandels – Die Sicht der Raumplanung = European strategies of adaptation to climate change – The spatial planning and spatial development policy perspective.** Deutsche und englische Ausgabe. Positionspapier aus dem Ad-hoc-Arbeitskreis „ARL-Stellungnahme zum EU-Grünbuch ‘Anpassung an den Klimawandel in Europa’.“ Kurzfassung in: Nachrichten der ARL, Nr. 1/2008.
URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-00733>

ISSN 1611-9983

www.ARL-net.de