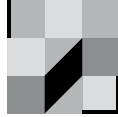




Bundesministerium
für Verkehr, Bau
und Stadtentwicklung



Bundesamt
für Bauwesen und
Raumordnung

BBSR-Online-Publikation, Nr. 17/2009

Entwurf eines regionalen Handlungs- und Aktionsrahmens Klimaanpassung („Blaupause“)

Ein Zwischenergebnis der Vorstudie für Modellvorhaben zu
Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Verkehr,
Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)

Bundesinstitut für Bau-, Stadt-
und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung (BBR)

Bearbeitung

Technische Universität Dortmund (Auftragnehmer)
Dr. Mark Fleischhauer, Prof. Dr. Stefan Greiving, Sven Rannow
Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Bonn
Dr. Fabian Dosch (Leitung)

Vervielfältigung

Alle Rechte vorbehalten

Zitierhinweise

BMVBS / BBSR (Hrsg.): Entwurf eines regionalen Handlungs- und Aktionsrahmens
Klimaanpassung („Blaupause“). BBSR-Online-Publikation 17/2009.
urn:nbn:de:0093-ON1709R15X

Die vom Auftragnehmer vertretene Auffassung ist
nicht unbedingt mit der der Herausgeber identisch.

ISSN 1868-0097
urn:nbn:de:0093-ON1709R15X

© BMVBS / BBSR Juni 2009

Ein Projekt des Forschungsprogramms „Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) des
Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und des Bundes-
instituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und
Raumordnung (BBR).

Inhaltsverzeichnis

VORWORT ZUR 2. ONLINE PUBLIKATION	3
1 HANDLUNGS- UND AKTIONSRAHMEN KLIMAAANPASSUNG – SCHNELLER EINSTIEG FÜR REGIONALE ENTSCHEIDUNGSTRÄGER.....	5
1.1 Schritt für Schritt zur regionalen Klimaaanpassung	6
1.1.1 <i>Warum sollen Aktivitäten zum vorbeugenden Klimaschutz durch Klimaaanpassungskonzepte ergänzt werden?</i>	6
1.1.2 <i>Von welchen raumrelevanten Klimafolgen ist meine Region betroffen?</i>	7
1.1.3 <i>Welche klimaanfälligen raumstrukturellen Elemente gibt es in meiner Region und wo liegen sie?.....</i>	7
1.1.4 <i>Welche Klimafolgenrisiken bestehen in meiner Region? Welche Chancen bestehen durch den Klimawandel?</i>	7
1.1.5 <i>Welches Gewicht kommt dem Thema Klimaaanpassung in der Abwägung mit anderen Erfordernissen zu?</i>	8
1.1.6 <i>Wer sollte in meiner Region den Bewusstseinsbildungs- und Aktionsprozess zur Klimaaanpassung in die Hand nehmen?</i>	9
1.1.7 <i>Welche Maßnahmen existieren zur Anpassung an den Klimawandel?.....</i>	9
1.1.8 <i>Wie werden die Maßnahmen umgesetzt? Welche Instrumente sind geeignet?</i>	9
1.1.9 <i>Wer sollte mit in den Bewusstseinsbildungs- und Aktionsprozess eingebunden werden?.....</i>	10
1.1.10 <i>Wie sollte der Bewusstseinsbildungs- und Aktionsprozess institutionalisiert werden?.....</i>	10
1.1.11 <i>Welche Ziele sollen mit dem Bewusstseinsbildungs- und Aktionsprozess zur Klimaaanpassung für meine Region erreicht werden?</i>	11
1.1.12 <i>Wie kann die Anpassungsstrategie bei der Bevölkerung und Entscheidungssträgern „beworben“ werden?</i>	11
1.2 Übersicht über formelle und informelle Instrumente	11
1.3 Übersicht über Informationsquellen.....	13
2 HINTERGRUNDINFORMATIONEN ZUR ENTWICKLUNG EINES HANDLUNGS- UND AKTIONSRAHMENS KLIMAAANPASSUNG	15
2.1 Raumbedeutsame Klimawirkungen.....	15
2.2 Umgang mit Klimawandel und Klimafolgen – Einführung in konzeptionelle Ansätze	16
2.2.1 <i>Klimafolgen im raumorientierten Risikomanagement</i>	16
2.2.2 <i>Ansatz der Klimafolgenforschung.....</i>	17
2.2.3 <i>Gemeinsamkeiten der Ansätze und Bedeutung für die Raumordnung.....</i>	19
2.3 Rolle der Raumordnung bei der Anpassung an den Klimawandel	23
2.4 Instrumente zur Anpassung an den Klimawandel auf regionaler Ebene	24
2.4.1 <i>Formelle Instrumente der Raumordnung</i>	24

2.4.2	<i>Raumordnerische Zusammenarbeit</i>	29
2.5	Auf dem Weg zu einer regionalen Klimawandel-Governance.....	32
2.5.1	<i>Regional Governance und Risk Governance</i>	32
2.5.2	<i>Handlungsbereiche eines Klimawandel-Governance-Prozesses</i>	32
2.6	Prioritäten für die Entwicklung integrativer Handlungsstrategien zu Klimaschutz und Klimaanpassung	35
2.6.1	<i>Klimaanpassung</i>	35
2.6.2	<i>Klimaschutz</i>	37

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kategorisierung der Instrumente einer regionalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsstrategie.....	12
Tabelle 2: Übersicht über Informationsquellen zu Klimawirkungen und raumbedeutsamen Wirkfolgen des Klimawandels.....	13
Tabelle 3: Übersicht über räumlich relevante Wirkfolgen des Klimawandels in Deutschland	15
Tabelle 4: Gegenüberstellung von Begriffen zum Klimawandel und zur Klimaanpassung.....	20
Tabelle 5: Übersicht über Handlungsbereiche eines Klimawandel-Governance-Prozesses und den raumordnerischen Beitrag	33

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zusammenhang zwischen Gefährdung, Verwundbarkeit und Risiko	17
Abbildung 2: Konzept für die Verwundbarkeit gegenüber den Wirkfolgen des Klimawandels	19

Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel – Vorstudie für Modellvorhaben:

Vorwort zur 2. Online Publikation

Der **Klimawandel** vollzieht sich rascher als prognostiziert. Seine Wirkungen fallen in Deutschland regional unterschiedlich aus.¹

Die Anpassung an unvermeidbare Folgen des Klimawandels wie die Minderung dessen erfordern die Umsetzung mittel- und langfristig wirksamer Konzepte, die präventive Klimaschutzmaßnahmen wie auch Anpassungs- und Vermeidungsmaßnahmen umfassen. Die im Dezember 2008 veröffentlichte **Deutsche Anpassungsstrategie (DAS)** an den Klimawandel misst der Raumordnung eine tragende, koordinierende Rolle zum Schutz, zur Sicherung und nachhaltigen Entwicklung der Siedlungs-, Verkehrs- und Freiraumstruktur sowie auch der natürlichen Ressourcen bei.

Prioritäre Handlungsfelder für Vermeidungsstrategien liegen in der Flächensparsamkeit, in energieeffizienten Siedlungs- und Bauformen sowie in Verkehrs- und technischen Infrastruktursystemen, oder der Flächenvorsorge für und die Förderung von erneuerbaren Energien. Bei den Anpassungsstrategien stehen schleichende Klimaänderungen mit Wirkungen auf die bauliche Infrastruktur wie auch Betroffenheiten durch Extremwetterereignisse im Vordergrund. Neben baulicher Infrastruktur, Verkehr und Wasserwirtschaft sind Anpassungsmaßnahmen u.a. auch bei Naturschutz, Tourismus, Land- und Forstwirtschaft notwendig. Auch die Katastrophenvorsorge ist diesbezüglich betroffen.

Klimawirksame Raumordnungspolitik muss vorsorgend, vermeidend, bewältigend, vorbereitend und langfristig orientiert sein. Für die Raumordnung ist ein Strategiemix erforderlich, der Vermeidungs- und Anpassungsstrategien verfolgt und sinnvoll mit den Fachpolitiken kombiniert. Alles dies sollte prozessorientiert, Nutzungskonkurrenzen abwägend und in einer deutlichen Steuerungs-(governance) Orientierung der Raumplanung erfolgen, da der Staat immer weniger und die Zivilgesellschaft entsprechend mehr Verantwortung tragen wird.

Der Beirat für Raumordnung empfiehlt² die Erprobung integrierter Anpassungsstrategien durch **Modellvorhaben**, die überdies zum Aktionsplan Klimaanpassung 2011 der Deutschen Anpassungsstrategie beitragen. In einem zweistufigen Ausschreibungsverfahren von Dezember 2008 – Mai 2009 wurden 8 Modellregionen ausgewählt, in denen im Juni 2009 Modellvorhaben an den Start gingen. Die **Modellregionen** werden auf der 2. MO-RO-Fachkonferenz „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“ am 3. Juli 2009 in Berlin vorgestellt.

¹ vgl. BBSR Online-Publikation 19/2008 „Zusammenfassung des Zwischenberichts zu den räumlichen Wirkfolgen von Klimaänderungen und ihrer raumordnerischen Relevanz“ im Projekt „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel – Vorstudie für Modellvorhaben“, Bonn 2008.

² Beirat für Raumordnung: Thesenpapier „Klimafolgen, regenerative Energien und Raumentwicklung“ vom 14.07.08

In den Modellvorhaben sollen nun exemplarisch regional bis überregional realisierbare Maßnahmen der Raumordnung zum vorbeugenden Klimaschutz und zur Bewältigung des Klimawandels in 8 Modellregionen entwickelt und erprobt werden. Im **Fokus** stehen

- die modellhafte Erprobung integrierter Handlungskonzepte und konkreter Lösungsansätze,
- die Stärkung und Weiterentwicklung regionalplanerischer Instrumente im Zusammenspiel mit den fachplanerischen Instrumenten,
- die Förderung regionaler Handlungsfähigkeit (governance) wie auch die Stärkung der Position der Regionalplanung u.a. durch Aufbau regionaler Netzwerke.

Metaziel ist dabei die Formulierung einer regionalen Klimawandelstrategie und erster Umsetzungsschritte.

Die Modellvorhaben wurden in einer Vorstudie vorbereitet, deren Ergebnisse im Herbst 2009 publiziert werden. Wesentliche bereits abgeschlossene Bausteine daraus sind:

- eine Literaturstudie und policy-Analyse;
- die Ermittlung repräsentativer Parameter des Klimawandels in „Klimawandel-Regionen“ aus eigens berechneten Szenarien unter Verwendung *eines* Klimamodells (REMO) und daraus folgend:
- die Ermittlung sektoraler Auswirkungen und regionaler Schwerpunkte des Klimawandels: Klimaregionstypen durch die Analyse zu erwartender Klimaänderungen; Anfälligkeit von Nutzungselementen gegenüber schleichenden Klimaänderungen und temporären Extremereignissen; Klimawandel-Betroffenheitstypen durch (kumulative) Überlagerung von Veränderungen und Anfälligkeiten. Zusammenfassende Ergebnisse sind in der BBSR Online Publikation 19/2008 veröffentlicht.
- Die Ermittlung von Klimawandel-Aktionsfeldern zur Formulierung von Schutz-, Minderungs- und Anpassungsstrategien der Regionen auf Basis einer umfassenden Analyse des Aktivitätsstandes der Regional- und Landesplanung;
- Die Ermittlung von Kooperations- und Koordinationsaufgaben im Rahmen einer „regionalen Handlungsstrategie Klimaanpassung“ (Blaupause).

Viele Gemeinden und Regionen haben sich bisher noch nicht oder nur wenig mit dem Themenfeld Anpassung auseinandersetzen können. Diese Veröffentlichung bietet dazu eine Hilfestellung und Hintergrundinformationen, indem Eckpunkte eines regionalen Handlungs- und Aktionsrahmens Klimaanpassung vorgestellt werden, die auch einen schnellen Einstieg für regionale Entscheidungsträger bieten.

Entwurf eines regionalen Handlungs- und Aktionsrahmens Klimaanpassung („Blaupause“)

Ziel dieser Veröffentlichung ist es, Eckpunkte eines regionalen Handlungs- und Aktionsrahmens Klimaanpassung zu formulieren. Dabei handelt es sich um eine idealtypische – und nicht abschließende – Zusammenstellung möglicher Schritte. Der idealtypische Charakter wird durch den plakativen Arbeitstitel „Blaupause“ hervorgehoben.

Die Veröffentlichung teilt sich in einen schnellen Einstieg für Entscheidungsträger sowie in einen ausführlicheren Teil zu Hintergründen der Anpassung an den Klimawandel. Beide Teile stehen miteinander im Zusammenhang, können aber auch unabhängig voneinander gelesen werden.

1 Handlungs- und Aktionsrahmen Klimaanpassung – schneller Einstieg für regionale Entscheidungsträger

Recherchen in den Regionalplanungen Deutschlands³ haben deutlich gemacht, dass das Thema Klimawandel in den meisten Regionen einen Bedeutungsgewinn erfahren hat. Dies umfasst in erster Linie die Themen des vorbeugenden Klimaschutzes sowie regionale Energiekonzepte, zu denen sich eine Fülle von Aktivitäten finden lassen.

Das Thema Klimaanpassung wird in vielen Regionen mittlerweile in Ansätzen behandelt, jedoch nicht in seiner ganzen Breite. Ausnahmen bilden hier Regionen, die sich im Rahmen von Bundesprogrammen (Klimazwei, KLIMZUG, MORO, KLIWAS) oder EU-Programmen (INTERREG) intensiver mit der Thematik auseinandergesetzt haben.

Gerade beim Thema Klimaanpassung ist die Herausarbeitung konkreter oder plausibel erwartbarer regionaler Betroffenheiten von Bedeutung, da die räumlich differenzierte Betroffenheit unterschiedliche Anpassungsbedarfe auslöst. Angesichts der unterschiedlichen Ergebnisse diverser Klimamodellrechnungen ist dies eine anspruchsvolle Aufgabe. Die Persistenz bestehender Strukturen (d.h. Bebauung, Infrastruktur, Raumnutzungen) erfordert jedoch ein zeitnahes Handeln. Eine nachhaltige Anpassung der Strukturen erscheint daher als Generationenaufgabe, auch wenn zusätzliche zukünftige Klimawirkungen erst jenseits der Geltungsdauer aktueller Raumordnungspläne auftreten sollten.

Der folgende „schnelle Einstieg für Entscheidungsträger“ stellt einen Leitfaden für Regionen dar, die sich bislang gar nicht oder nur in Ansätzen mit dem Thema Klimaanpassung auseinandergesetzt haben.⁴ Im Vordergrund stehen hier die analytische Auseinanderset-

³ „Bundesweite Analyse zum Aktivitätsstand der Regionalplanung zum Thema Klimawandel“ in: BBSR und BMVBS 2009 (Hrsg.): Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel – Vorstudie für Modellvorhaben. 4. Zwischenbericht. S. 65-94 und "Klimawandel in der Regionalplanung – Umfrage im Rahmen des Arbeitskreises ‚Klimawandel und Raumplanung‘ der Akademie für Raumforschung und Landesplanung“ in: Overbeck, G.; Sommerfeldt, P.; Köhler, S.; Birkmann, J. (2009): Klimawandel und Regionalplanung. In: Raumforschung und Raumordnung 2/2009.

⁴ Hinweise zu thematisch verwandten Leitfäden und Handlungsanleitungen, die im Rahmen anderer Forschungsvorhaben erstellt wurden, werden im Endbericht der Vorstudie (erscheint im Herbst 2009) dargestellt.

zung mit Betroffenheiten und die Schaffung eines entsprechenden regionalen Grundbewusstseins. Dem schnellen Einstieg folgen Hintergrundinformationen zum vertieften Einstieg in das Thema.

1.1 Schritt für Schritt zur regionalen Klimaanpassung

1.1.1 Warum sollen Aktivitäten zum vorbeugenden Klimaschutz durch Klimaanpassungskonzepte ergänzt werden?

Die in der Klimaforschung und den Forschungsprogrammen gemachte Unterscheidung zwischen vorbeugendem Klimaschutz (Mitigation) auf der einen und Klimaanpassung (Adaption) auf der anderen Seite ist in Politik und Planungspraxis noch nicht ausreichend vermittelt. Die Unterscheidung ist wichtig, um zunächst einmal das gesamte Betroffenheits- und Handlungsspektrum der Region auszuloten. Sie sollte von der Regionalplanung in die Region vermittelt werden.

- **Vorbeugender Klimaschutz (Mitigation)** ist der Sammelbegriff für Maßnahmen, die einer anthropogen bedingten globalen Erwärmung entgegen wirken sollen. Damit trägt die Region vor allem globale Verantwortung, in dem sie einen Beitrag zur weltweiten Verringerung des Ausstoßes klimarelevanter Stoffe übernimmt. Die Energiepolitik ist dabei der wesentliche Ansatzpunkt (z.B. über regionale Energiekonzepte). Weitere wichtige regionale Handlungsfelder sind die Verkehrspolitik, die Siedlungspolitik im Hinblick auf verkehrsreduzierende Strukturen und der Bereich Naturhaushalt (Bindung von Treibhausgasen, insb. Kohlendioxid, aber auch Methan u.a.).
- **Klimaanpassung (Adaption)** umfasst die Maßnahmen zum Umgang mit den Folgen des Klimawandels. Weil eine Veränderung des globalen Klimas nicht aufzuhalten ist, sondern allenfalls noch abgemildert und begrenzt werden kann, muss für die Bestimmung von Anpassungsmaßnahmen zunächst einmal die mögliche Klimaänderung auf Basis der Bandbreite der nach dem Stand der Wissenschaft verfügbaren Klimamodelle bestimmt werden (globale und regionale Modelle, Ensemble-Rechnungen). Weiterhin sind die zeitlichen Horizonte dieser Klima-Projektionen zu beachten. Darauf aufbauend kann die konkrete Betroffenheit der Regionen durch den Klimawandel abgeschätzt und in den Gesamtkontext der vor Ort einzuleitenden Maßnahmen eingeordnet werden (z.B. Veränderung der Siedlungsstrukturen, Umgang mit Hoch- wie Niedrigwasser, Katastrophenvorsorge). Die Raumplanung ist vor allem dann von Bedeutung, wenn es um die klimaangepasste Ausgestaltung der Siedlungs- und Freiraumstrukturen und die Unterstützung des Strukturwandels von Land-, Forstwirtschaft und Naturschutz geht.

Im Gegensatz zu Maßnahmen des Klimaschutzes wirken sich die positiven Effekte von Adaptionsmaßnahmen unmittelbar regional aus. Das bedeutet auch, dass Chancen für die Region sowie die positiven Effekte von Anpassungsstrategien vor Ort deutlicher werden.

Rolle der Regionalplanung: Den Akteuren in der Region verdeutlichen, dass Klimaschutzaktivitäten durch Klimaanpassungsaktivitäten ergänzt werden müssen.

1.1.2 Von welchen raumrelevanten Klimafolgen ist meine Region betroffen?

Hier geht es darum, die zu erwartenden regionalen Klimafolgen und Wirkfolgen abschätzen zu können, also die Intensität der zukünftig zu erwartenden Veränderungen der Temperaturen, Niederschläge, sonstiger Extremereignisse usw. (zumindest im Groben) zu erfassen. Wie wahrscheinlich ist das Auftreten der Folge? In welcher zeitlichen Perspektive der mehrere Jahrzehnte umfassenden Modellrechnungen kommt es zu Änderungen? Wie häufig tritt sie auf? Welche Auswirkungen hat ihr Auftreten? (vgl. Abschnitte 2.1 und 2.3).

Methode: Sekundärauswertung bestehender Forschungsarbeiten (z.B. Betroffenheitskarten aus der MORO-Vorstudie), Auswertung von Fachbeiträgen der Fachplanungsträger, z.B. Klimastudien des Bundes und der Länder wie z.B. der Landesumweltämter, Interviews mit Akteuren.

Rolle der Regionalplanung: Einforderung aufbereiteter Datengrundlagen von den zuständigen Fachbehörden/ Fachplanungen, Interpretation der Daten im räumlichen/ regionalen Zusammenhang. In der Regel wird dieser Schritt im Rahmen der Gesamtfortschreibung eines Regionalplans Teil der Umweltprüfung sein.

1.1.3 Welche klimaanfälligen raumstrukturellen Elemente gibt es in meiner Region und wo liegen sie?

In diesem Schritt geht es darum, zumindest exemplarisch „kritische“ raumstrukturelle Elemente (z.B. Ver- und Entsorgungsleitungen, Verkehrsstrassen, Krankenhäuser) zu identifizieren, unabhängig davon, ob mit konkreten Klimafolgen zu rechnen ist. Dies ist wichtig, da nicht immer Aussagen zur Gefährdung vorliegen bzw. diese oft nicht detailliert genug vorliegen (vgl. Abschnitt 2.2).

Methode: Umfrage, Eigenerhebung

Rolle der Regionalplanung: Bereitstellung von Informationen über Lage und Beschaffenheit (verwundbarer) sowie potenziell für andere Nutzungen gefährliche Raumstrukturen. Meist wird diese Aufgabe auf Daten des Regionalmonitorings zurückgreifen können.

1.1.4 Welche Klimafolgenrisiken bestehen in meiner Region? Welche Chancen bestehen durch den Klimawandel?

Bei diesem Punkt geht es um die Zusammenführung von Klimawirkungen und Anfälligkeiten zur resultierenden Klimawandel-Betroffenheit. Darüber hinaus bietet sich auch die Möglichkeit, die regionalen Chancen durch den Klimawandel abzuschätzen (vgl. Abschnitt 2.2).

Methode: Experteneinschätzung auf Grundlage standardisierter Fragebögen/typischer Merkmalskombinationen, z.B.:

- Liegen Infrastrukturen in hochwassergefährdeten Gebieten?
- Liegen Siedlungsbereiche in hochwassergefährdeten Gebieten?
- Ist die technische Infrastruktur auf Starkregen-, Sturzfluten und Massenbewegungen vorbereitet?
- Existiert dichte Bebauung und die Gefahr von Hitzeinseln?
- Sind bestimmte land- und forstwirtschaftliche Bewirtschaftungsformen gefährdet?

Rolle der Regionalplanung: Durchführung einer aufbereiteten Verknüpfung von Wirkungs- bzw. Gefahrenanalyse und Anfälligkeits- bzw. Verwundbarkeitsanalyse sowie einer raumbezogenen Interpretation der Ergebnisse als Teil der Umweltprüfung.

1.1.5 Welches Gewicht kommt dem Thema Klimaanpassung in der Abwägung mit anderen Erfordernissen zu?

Bei diesem Punkt geht es darum, zusammenfassend zu beurteilen, welche objektive Gewichtung dem Thema Klimaanpassung in der Abwägung zukommt. Folgende Kriterien sind für diese Tatbestandsfeststellung relevant:

- Wie stellen sich die Gefahren, Chancen und Risiken der Klimaanpassung in der Gegenüberstellung dar?
- Wie ist das regionale Bewusstsein (Politik, Wirtschaft, Umweltverbände, Bürger) zum Thema Klimawandel/-anpassung ausgeprägt?
- Welche anderen Themen stehen auf der regionalen Agenda der nächsten 1 bis 2 Jahre? Hängen diese Themen mittelbar mit dem Thema Klimawandel zusammen (z.B. demographischer Wandel, Infrastrukturmodernisierung im Rahmen der Konjunkturprogramme)? Beispiel: beim Rückbau in schrumpfenden Regionen auf die Minderung bestehender Anfälligkeiten achten.
- Welche Unterstützungsmöglichkeiten von Land, Bund, EU (Förderprogramme, Beratung) können in Anspruch genommen werden? Mit welchen Regionen kann zusammengearbeitet werden?

Methode: Umfrage, Eigenerhebung

Rolle der Regionalplanung: Zusammenfassende Bewertung zur Vorlage in der Regionalversammlung, in der Regel als Teil des Umweltberichts.

1.1.6 Wer sollte in meiner Region den Bewusstseinsbildungs- und Aktionsprozess zur Klimaanpassung in die Hand nehmen?

Es geht darum, zu identifizieren, wer einen solchen Prozess initiieren soll (regionale Akteure, kommunale Akteure aus Politik und Verwaltung, räumliche Gesamtplanung, Fachplanungen, Kammern, Bürgerbewegung, Fachplanung, Raumordnung).

Gibt es insbesondere Ansatzpunkte der Regionalplanung (z.B. anstehende Fortschreibung Regionalplan), eine Führungsrolle bei dem Thema zu übernehmen? (vgl. Abschnitt 2.5).

Methode: Umfrage, Eigenerhebung

Rolle der Regionalplanung: Prüfung, ob Regionalplanung einen solchen Prozess initiieren und begleiten kann bzw. prüfen, in welcher Form eine Beteiligung an einem solchen Prozess möglich ist.

1.1.7 Welche Maßnahmen existieren zur Anpassung an den Klimawandel?

In Abhängigkeit der Klimawirkungen und Betroffenheiten sind diejenigen Maßnahmen auszuwählen, die geeignet erscheinen, die zuvor vereinbarten Ziele zu erreichen: Abstimmung zwischen politischen Entscheidungsträgern mit Behörden (Gesamtplanung, Fachplanungen, Kammern, weiteren), aber auch mit der Öffentlichkeit, ggf. unter Einbeziehung der Medien. Hier wird auch die Abwägungsentscheidung über eine Priorisierung von Maßnahmen getroffen (vgl. Abschnitte 2.4 und 2.6).

Methode: Politische Entscheidung, Abstimmungsprozesse

Rolle der Regionalplanung: Einbringen formeller Instrumente durch die Regionalplanung.

1.1.8 Wie werden die Maßnahmen umgesetzt? Welche Instrumente sind geeignet?

Hier geht es um die Sicherstellung der Umsetzung der ausgewählten Maßnahmen. In diesem Zusammenhang relevante Aspekte sind (vgl. Abschnitt 2.4):

- Ggf. Planspiele,
- Finanzierbarkeit,
- Umsetzungsfahrplan,
- Entwicklung von Maßnahmen-/Umsetzungsindikatoren; Monitoring.

Methode: Umsetzungsindikatoren, Monitoring, Evaluation

Rolle der Regionalplanung: Berichterstattung

1.1.9 Wer sollte mit in den Bewusstseinsbildungs- und Aktionsprozess eingebunden werden?

Da es keine „Klimawandel-Fachplanung“ gibt, ergibt sich keine automatische Zuordnung von Verantwortlichkeiten. Auch Regionalplanung besitzt hier keine umfassenden Kompetenzen, doch ist eine Auseinandersetzung mit der Thematik insoweit angezeigt, als dass sie eine Raumrelevanz besitzt und bestehende oder mögliche Raumnutzungskonflikte auszugleichen sind. In diesem Schritt sollte also geklärt werden, welche Akteure in den Prozess eingebunden werden sollten, um über die raumordnerische Konfliktbewältigung hinaus Entwicklungsimpulse setzen zu können. Dabei geht es v.a. darum, die für die Anpassung an den Klimawandel relevanten Akteure auf regionaler Ebene mit einzubinden (vgl. Abschnitt 2.5). Hier lassen sich Gruppen von Akteuren nach ihrer Bedeutung für den Prozess charakterisieren:

- Unabdingbare Akteure: Bürgermeister, Landräte, Regionalplanung, Wasserwirtschaft, Landschaftsplanung, ...
- Je nach Wirkfolgen- oder Betroffenheitsprofil bedeutsame Akteure: Landwirtschaftskammern, Forstverwaltung, Geologischer Dienst, Industrie- und Handelskammern, Bürgerinitiativen, ...
- Zudem ist für eine Anpassung des Bestands eine Bewusstseinsbildung der Eigentümer unerlässlich, weil nur diese aufgrund der Eigentumsgarantie bzw. des Bestandsschutzes, aus Art. 14 (2) GG erwachsen, Maßnahmen ergreifen können.

Methode: Umfrage, Eigenerhebung

Rolle der Regionalplanung: Hier ist es unabdingbar, dass Regionalplanung sich mit ihren formellen Instrumenten einbringt.

1.1.10 Wie sollte der Bewusstseinsbildungs- und Aktionsprozess institutionalisiert werden?

Hier geht es darum, wie ein solcher Governance-Prozess⁵ institutionalisiert werden bzw. in welchem Rahmen er stattfinden kann. Mögliche Formen können sein: Arbeitsgruppe, Arbeitskreis, Verein, Runder Tisch, Stabstelle bei einer Kreis-/Regionalbehörde, Agenda 21-Prozess, Regionalplanung als Moderator, Regionales Entwicklungskonzept u.a. (vgl. Abschnitt 2.5).

Methode: Verhandlung, politische Entscheidung

Rolle der Regionalplanung: Prüfen, inwieweit der jeweilige Träger der Regionalplanung hierzu einen Beitrag leisten kann.

⁵ Governance-Prozesse umfassen (im Gegensatz zur hoheitlichen Planung) konsensorientierte, rechtlich nicht normierte und nicht bindende Strukturen, mit denen eine flexible Steuerung (z.B. der Region) möglich werden soll. Bewusstseinsbildungs- und Aktivierungsmaßnahmen sind oft Teile von Governance-Prozessen.

1.1.11 Welche Ziele sollen mit dem Bewusstseinsbildungs- und Aktionsprozess zur Klimaanpassung für meine Region erreicht werden?

In diesem Schritt geht es um die Formulierung von Zielen, die mit einem regionalen Anpassungsprozess erreicht werden sollen. Diese Ziele können zunächst sehr abstrakt formuliert sein (Leitbild zur regionalen Klimaanpassung), werden im Laufe des Prozesses aber bis zur Festlegung raumordnerischer Erfordernisse im Regionalplan konkretisiert. Diese können nach § 13 ROG durch verschiedene informelle Konzepte vorbereitet bzw. verwirklicht werden (z. B. operationalisierbare Zielvereinbarungen, vgl. Abschnitt 2.4).

Methode: Leitbildprozess, politische Entscheidung

Rolle der Regionalplanung: Möglichkeit der Beteiligung und/oder Initiierung eines solchen Zielfindungsprozesses

1.1.12 Wie kann die Anpassungsstrategie bei der Bevölkerung und Entscheidungsträgern „beworben“ werden?

Entwicklung einer Strategie zur Kommunikation des Anpassungsprozesses mit den Adressaten der relevanten Behörden und Entscheidungsträger einerseits sowie der Bevölkerung andererseits. Ziel ist es, in der Öffentlichkeit Rückhalt für den Prozess zu erhalten (vgl. Abschnitt 2.5).

Methode: Öffentlichkeitsarbeit über verschiedene Medien

Rolle der Regionalplanung: Prüfung und Verwendung/Aufgreifen informeller Instrumente sowie Ansprache im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung bei Regionalplanfortschreibungen.

1.2 Übersicht über formelle und informelle Instrumente

Tabelle 1 zeigt den Rahmen auf, in dem sich die formellen und informellen Instrumente einer regionalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsstrategie bewegen. Dabei handelt es sich ausschließlich um Instrumente, die den Regionen bereits heute zur Verfügung stehen. Vor dem Hintergrund zunehmender Klimafolgen und des daraus resultierenden objektiven Gewichts der Belange Klimaschutz- und Klimaanpassung sind die formellen Instrumente allerdings mit größerer Entschlossenheit anzuwenden. Dies mag dahingehend gelingen, als dass der Klimawandel oft als Argumentationsgrundlage gesehen wird, gerade dies zu tun.

In Bezug auf die informellen Instrumente gilt es, aus der Bandbreite der Möglichkeiten den für die jeweilige Region adäquaten Instrumentenmix auszuwählen und einzusetzen. Hier kann und sollte auf die Erfahrung aus „Good-Practice“-Beispielen zurückgegriffen werden (vgl. Abschnitt 2.4).

Tabelle 1: Kategorisierung der Instrumente einer regionalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsstrategie

Instrumente	Räumliche Gesamtplanung	Raumbezogene Fachplanungen	Weitere Akteure/ Planungen
	Regionalplanung	z. B. Wasserwirtschaft, Landschaftsplanung, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Verkehrsplanung, ...	Tourismus, Katastrophenschutz, Naturschutz u.a. ...
Formelle Instrumente <i>(gegenwärtig zu erfüllende Aufgaben)</i>	Regionalplan (§ 8 ROG) <ul style="list-style-type: none"> • Gebietsfestsetzungen nach § 8 Abs. 7 ROG (Vorrang- Vorbehaltsgebiete) Sachlicher Teilplan (§ 7 Abs. 1 S. 2 ROG, z. B. zum Klimaschutz/ Klimaanpassung) Raumordnungsverfahren (§ 15 ROG) [Strategische Umweltprüfung (§ 9 ROG)]	Planfeststellungsverfahren (§§ 72-78 VwVfG) Maßnahmenprogramme (§ 36 WHG) Bewirtschaftungsplan mit integrierten Hochwasserrisikoplänen (§ 36b WHG) Landschaftsrahmenplan (§ 15 BNatSchG) Landschaftsplan (§ 16 BNatSchG) Flurbereinigungsverfahren (§ 1 FlurBG) Forstliche Rahmenpläne (§ 7 BWaldG) Planfeststellungsverfahren (§§72ff, VwVfG) bei Küstenschutz/IKZM	Katastrophenschutzpläne der Kreise und kreisfreien Städte (Katastrophenschutzgesetze der Länder)
Informelle Instrumente (§ 13 ROG) <i>(weitere Möglichkeiten, die z.T. bereits genutzt werden, aber im Hinblick auf den Klimawandel Ausbaupotenzial besitzen)</i>	Beratung/Information und Moderation <ul style="list-style-type: none"> • Informationsbasierte Instrumente (GIS, Entscheidungssysteme) • Moderation von regionalen Prozessen Mitwirkung bei Regionalkonferenzen, Regionalen Entwicklungskonzepten (REK) und Regionalmanagement Räumliche Leitbilder und Szenarien Raumordnerische Verträge Regionale Klimawandel-Governance	Klimaverträgliche regionale Energiekonzepte Regionale Siedlungs- und Verkehrskonzepte Klimaverträgliche Konzepte für Korridore (Energie, Verkehr) Mitwirkung bei Agrarstruktureller Entwicklungsplanung (AEP) bzw. Integrierten ländlichen Entwicklungskonzepten (ILEK) Biotopverbundkonzepte Klimaschutz in Berggebieten (Protokolle der Alpenkonvention) (Risiko-) Managementpläne	Tourismuskonzepte Artenschutz- und Biodiversitätsstrategien: Freiraumkonzepte, Biotop- und Lebensraumkorridore

Quelle: eigene Darstellung

1.3 Übersicht über Informationsquellen

Die folgende Tabelle 2 gibt eine generelle Übersicht über Informationsquellen und Ansprechpartner zu den Themen Klimawandel, Klimaanpassung und Klimaschutz.

Tabelle 2: Übersicht über Informationsquellen zu Klimawirkungen und raumbedeutsamen Wirkfolgen des Klimawandels

Was?	Institutionen
Regionale Klimawirkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung KOMPASS (Übersicht) • Deutscher Wetterdienst • BMVBS Forschungsprogramm KLIWAS • Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung • Deutscher Wetterdienst • CSC - Climate Service Center Hamburg • regionale Klimabüros • Umweltministerien der Länder (Klimaberichte)
Klimafolgen Land- und Forstwirtschaft	
Zunehmender Verlust des Oberbodens durch Wassererosion	<ul style="list-style-type: none"> • Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung KOMPASS (Übersicht) • Umweltministerien der Länder • Landesumweltämter • Geologische Landesämter/Geologische Dienste • Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Agrarrelevante Klimaforschung
Steigende Waldbrandgefahr	<ul style="list-style-type: none"> • Landesforstämter • Umweltministerien der Länder • Landesumweltämter
Klimafolgen Ver- und Entsorgung	
Häufigere Beeinträchtigung und Zerstörung der Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltbundesamt • Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung KOMPASS (Übersicht)
Klimafolgen Natur und Landschaft	
Steigende Gefährdung der Artenvielfalt	<ul style="list-style-type: none"> • Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung KOMPASS (Übersicht) • Länder: Umweltministerien und Umweltämter • Bundesamt für Naturschutz, Naturschutzbehörden • Naturschutzverbände und -zentren
Klimafolgen Wasserwirtschaft	
Zunehmende Schwankung des Grundwasserspiegels	<ul style="list-style-type: none"> • Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung KOMPASS (Übersicht) • Umweltministerien der Länder • Landesumweltämter • BMVBS Forschungsprogramm KLIWAS • Bundesanstalt für Gewässerkunde • Wasserwirtschaftsämter • Wasserverbände • regionale Ver- und Entsorger
Einschränkung der als Brauchwasser nutzbaren Wasserressourcen	
Häufigere Starkregenereignisse und Sturzfluten	
Veränderung von Frequenz und Stärke von Flusshochwässern	
Klimafolgen menschliche Gesundheit	
Häufigere Hitzeperioden oder Hitzewellen	<ul style="list-style-type: none"> • Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung KOMPASS (Übersicht) • Deutscher Wetterdienst

Was?	Institutionen
Klimafolgen Küstenschutz	
Häufigere und höhere Sturmwasserstände	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltministerien der Länder • Landesumweltämter
Klimafolgen Mittelgebirge und Alpen	
Steigende Gefahr von gravitativen Massenbewegungen	<ul style="list-style-type: none"> • Landesumweltämter • Geologische Landesämter/Geologische Dienste

Quelle: eigene Darstellung

2 Hintergrundinformationen zur Entwicklung eines Handlungs- und Aktionsrahmens Klimaanpassung

2.1 Raumbedeutsame Klimawirkungen

Die thematische Ausrichtung auf den Handlungsbedarf in der Raumordnung macht eine Einschränkung der zu betrachtenden Themen nötig. Von der großen Zahl der möglichen Wirkfolgen des Klimawandels ist nur ein bestimmter Anteil unmittelbar raumordnerisch relevant. Als Kriterien dienen hier die Raumbedeutsamkeit der Folgen, der Bedarf an überfachlicher Koordination sowie die Auswirkungen auf die verschiedenen Ebenen der Raumordnung.

Tabelle 3: Übersicht über räumlich relevante Wirkfolgen des Klimawandels in Deutschland

Schleichende Veränderungen	Zunehmender Verlust des Oberbodens durch Wassererosion
	Steigende Gefährdung der Artenvielfalt
	Zunehmende Schwankung des Grundwasserspiegels
	Einschränkung der als Brauchwasser nutzbaren Wasserressourcen
Extremereignisse	Häufigere Hitzeperioden oder Hitzewellen
	Häufigere Starkregenereignisse und Sturzfluten
	Veränderung von Frequenz und Stärke von Flusshochwässern
	Häufigere und höhere Sturmwasserstände
	Steigende Gefahr von gravitativen Massenbewegungen
	Steigende Waldbrandgefahr
	Häufigere Beeinträchtigung und Zerstörung der Infrastruktur

Quelle: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung & Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (2008): Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel - Vorstudie für Modellvorhaben. Zusammenfassung des Zwischenberichts zu den räumlichen Wirkfolgen von Klimaänderungen und ihrer raumordnerischen Relevanz. BBR-Online-Publikation, Nr. 19/2008, S. 3.

Grundsätzlich sind Klimafolgen, die einen raumordnerischen Handlungsbedarf erzeugen, von sehr unterschiedlicher Natur. So sind beispielsweise schleichende Veränderungen (z.B. allmähliche Temperaturerhöhung, Meeresspiegelanstieg) von Extremereignissen, die durch den Klimawandel in ihrer Intensität und Häufigkeit zunehmen werden (z.B. Hochwasser, Sturzfluten), zu unterscheiden (Tabelle 3). Dieser Unterschied beeinflusst auch die Anwendbarkeit der bestehenden Instrumente.

2.2 Umgang mit Klimawandel und Klimafolgen – Einführung in konzeptionelle Ansätze

Ein schneller Einstieg in die Frage nach dem Umgang mit dem Klimawandel und dessen Folgen gestaltet sich in der Regel schwierig, weil sich die konzeptionellen Denk- und Forschungsansätze unterschiedlicher Disziplinen voneinander unterscheiden, Begriffe in einzelnen Disziplinen unterschiedliche Bedeutungen haben und oft nicht klar gesagt wird, welcher Denkschule in einem bestimmten Ansatz gefolgt wird.

Aus Sicht der Raumordnung sind insbesondere zwei konzeptionelle Ansätze von Bedeutung, die sowohl in der Forschung als auch in der Praxis Eingang gefunden haben. Zum einen ist dies der Ansatz des **Risikomanagements**, bei dem die Folgen des Klimawandels in das theoretische Konzept der Naturgefahren- und Risikoforschung eingebettet werden. Dieser Ansatz ist besonders dort zu finden, wo durch den Klimawandel verstärkte Extremwetterereignisse im Vordergrund stehen. Ein weiterer Ansatz wird stärker von der Klimaforschung geprägt und findet sich in Arbeiten zur **Klimafolgenabschätzung** wieder. Beide Ansätze werden im Folgenden in ihren Grundzügen erläutert. Abschließend wird das Begriffsverständnis, so wie es im Rahmen des MORO-Vorhabens „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“ verwendet wird, erläutert.

2.2.1 Klimafolgen im raumorientierten Risikomanagement

Der Begriff des Risikomanagements ist zunächst für den Umgang mit den bei großtechnischen Anlagen bestehenden Risiken verwendet worden. In den vergangenen Jahren wird der Begriff jedoch verstärkt auch allgemein für den Umgang mit Risiken, so auch Risiken infolge von Naturgefahren, verwendet. So definiert der WBGU Risikomanagement beispielsweise als „die Summe der von Personen oder Organisationen eingeleiteten Maßnahmen zur Reduzierung, Steuerung und Regulierung von Risiken“. ⁶

Besonderes Kennzeichen eines raumorientierten Risikomanagements ist der Raumbefug, da Raumplanung nicht einzelne Umweltmedien oder Sektoren betrachtet, sondern den Raum, in dem die Summe der dort auftretenden Risiken ausschlaggebend für die Anpassung der räumlichen Nutzung ist. Dieser Umstand trifft insbesondere auch auf den Klimawandel zu, durch den eine ganze Bandbreite von Wirkungen und Folgen verursacht wird.

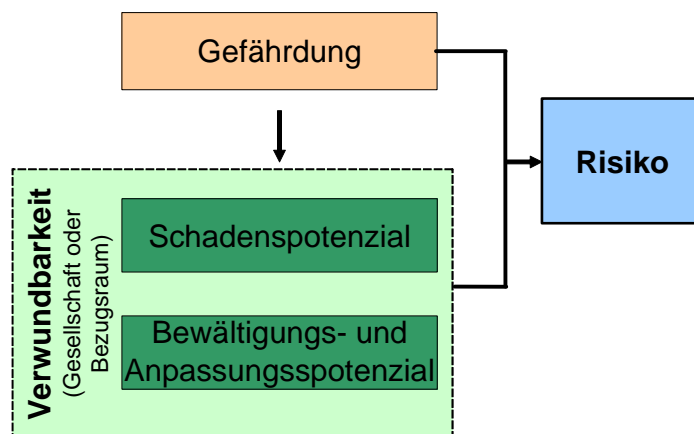
Aus der Perspektive der raumbezogenen Risikoforschung ist die Identifizierung und Abgrenzung von **Gefahrenzonen** von grundsätzlicher Bedeutung. Gefährdungen wie Überschwemmungen oder gravitative Massenbewegungen sind aus raumbezogener Sicht letztlich nichts anderes als räumliche „Nutzungen“, die – wenn auch nur selten auftretend – in Konkurrenz zu anderen Nutzungen stehen und somit das Entwicklungspotenzial von Räumen beeinflussen.

⁶ WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (1999): Welt im Wandel. Strategien zur Bewältigung globaler Umweltrisiken. Jahresgutachten 1998. Berlin u.a. (Springer) 1999, S. 45.

Verwundbarkeit (auch Vulnerabilität, engl. Vulnerability) ist ein Maß für die Anfälligkeit eines Bezugsraums oder einer Bezugsgruppe für die Folgen eines Ereignisses und umfasst neben den bestehenden **Schadenspotenzialen** auch die **Bewältigungskapazität und Anpassungspotenziale** einer Region oder Gesellschaft. Nach dem Ansatz der Risikoforschung spricht man im Zusammenhang mit dem Klimawandel von der Klimaverwundbarkeit von Regionen oder Sektoren. Im umweltpolitischen Sinne der Vorsorge ist es geboten, frühzeitig Verwundbarkeiten zu identifizieren und – wo möglich – zu verringern. Der Begriff der Verwundbarkeit ist allerdings nicht eindeutig definiert, es bestehen verschiedene „Schulen der Verwundbarkeit“ mit z.T. sehr verschiedenen Verständnissen.⁷ Insbesondere die Klimafolgenforschung versteht unter dem Begriff der Verwundbarkeit gegenüber Klimafolgen das Resultat der einzelnen Wirkfaktoren (siehe Abschnitt 2.2.2).

In jenen Bereichen, in denen eine hohe Gefährdung auf eine hohe Verwundbarkeit trifft, besteht ein hohes **Klimafolgenrisiko**. Solche Klimarisikogebiete oder -regionen (manchmal auch als „Hot Spots“ bezeichnet) bedürfen einer erhöhten Aufmerksamkeit durch Entscheidungsträger, insbesondere aber der Akteure und Betroffenen innerhalb der Region.

Abbildung 1: Zusammenhang zwischen Gefährdung, Verwundbarkeit und Risiko



Quelle: Geändert nach Fleischhauer, M. 2004: Klimawandel, Naturgefahren und Raumplanung: Ziel- und Indikatorenkonzept zur Operationalisierung räumlicher Risiken. Dortmund: Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur, S. 50.

2.2.2 Ansatz der Klimafolgenforschung

Im Gegensatz zum raumorientierten Risikomanagement wird mit dem Begriff der Verwundbarkeit in der Klimafolgenforschung das Ergebnis des komplexen Zusammenwirkens verschiedener Faktoren verstanden (Abbildung 2).

Ausgangspunkt dieser Überlegungen sind **Treibhausgasemissionen**, welche zu einer Erhöhung der atmosphärischen Konzentration von Treibhausgasen führen (in erster Linie

⁷ Birkmann, J.: Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies. – Tokyo 2006.

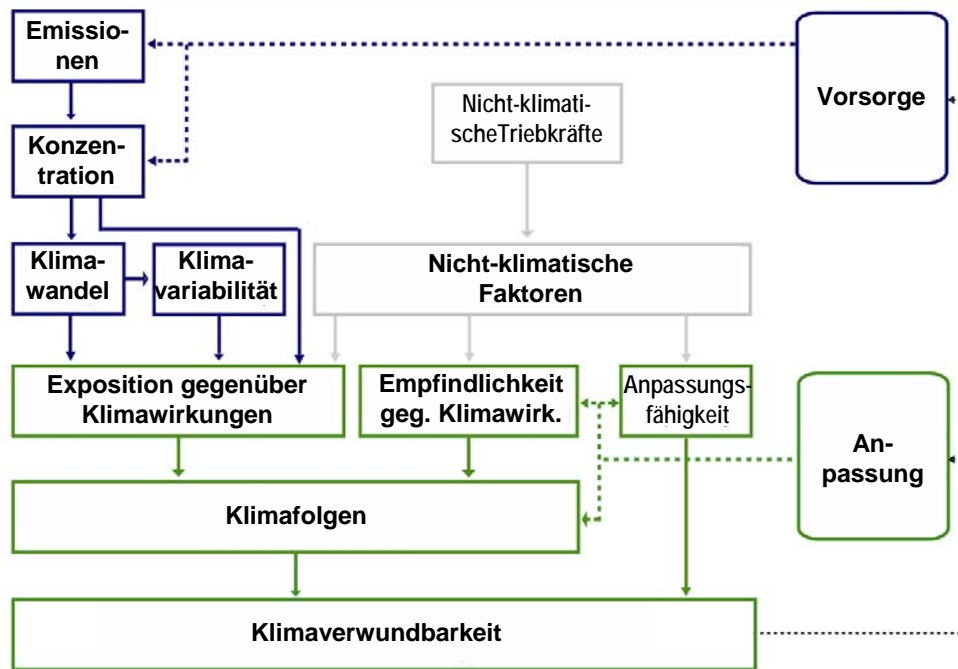
CO₂, aber z.B. auch Methan und andere). Eine erhöhte **Konzentration** von Treibhausgasen erzeugt den anthropogenen – also durch den Menschen verursachten – **Klimawandel**, welcher zur ohnehin bestehenden **natürlichen Klimavariabilität** hinzutritt. Die Klimawirkungen (z.B. Veränderungen der Temperatur- und Niederschlagsmuster) sind nicht gleichmäßig über den Globus verteilt. Das räumlich unterschiedliche Auftreten der verschiedenen Klimawirkungen wird als **Exposition** („exposure“) gegenüber Klimawirkungen bezeichnet. Nun ist das Auftreten bestimmter Wirkungen nicht allein für die daraus resultierenden Klimafolgen bestimmend, sondern es kommt auch immer darauf an, wie hoch die **Empfindlichkeit** („sensitivity“) exponierter Objekte oder Systeme gegenüber bestimmten Klimawirkungen ist. So können die **Klimafolgen** („impacts of climate change“) – oft auch als „Anfälligkeit“ bezeichnet⁸ – bereits bei geringer Exposition hoch sein, wenn sie auf ein besonders empfindliches System treffen. Umgekehrt kann ein sehr robustes System auch starke Klimawirkungen ohne größere Folgen abfedern.

Die Exposition, Empfindlichkeit sowie die Anpassungsfähigkeit (siehe weiter unten) werden von **nicht-klimatischen Faktoren** (z.B. ökonomische Entscheidungen) und **Triebkräften** (z.B. demographische Entwicklung) beeinflusst.

Die menschliche Gemeinschaft insgesamt, aber auch die einzelnen Gesellschaften (oder auch Sektoren) sind den eintretenden Klimafolgen gegenüber jedoch nicht völlig ausgeliefert, da sie über mehr oder weniger starkes **Anpassungspotenzial** („adaptive capacity“) verfügen, um mit den sich ändernden Bedingungen umzugehen (bestehende Instrumente, finanzielle Ressourcen, Bildung, Bewusstsein). Die **Klimaverwundbarkeit** („vulnerability to climate change“) ist schließlich das Ergebnis der Stärke der zu erwartenden Klimafolgen in Abhängigkeit von den gesellschaftlichen Möglichkeiten, auf die Veränderungen zu reagieren.

Im Umgang mit dem Klimawandel sind zwei Strategien parallel zueinander zu verfolgen: einerseits **Vorsorge** („mitigation“) mit dem Ziel, weitere Treibhausgasemissionen zu verringern oder ganz zu vermeiden und andererseits **Anpassung** („adaptation“) an die nicht mehr zu vermeidenden Folgen des Klimawandels.

⁸ vgl. z.B. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2009: Anpassung an den Klimawandel – Eine Strategie für Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf, S. 16.

Abbildung 2: Konzept für die Verwundbarkeit gegenüber den Wirkfolgen des Klimawandels

Quelle: Füßel, H.-M.; Klein, R. (2006): Climate Change Vulnerability Assessments: An Evolution of Conceptual Thinking. In: Climatic Change, Nr. 75, 301-329, S. 319.

2.2.3 Gemeinsamkeiten der Ansätze und Bedeutung für die Raumordnung

Auch wenn in beiden Ansätzen unterschiedliche Begriffe verwendet werden, so bestehen im Mechanismus des Zusammenwirkens von Klimaänderungen und deren Folgen für die menschliche Gesellschaft viele Gemeinsamkeiten. In beiden Fällen lassen sich die Kategorien in „Räumliche Auswirkungen des Klimawandels“, „Räumliche Anfälligkeit“, „Räumliche Betroffenheit“ und „Raumbezogene Aktionsfelder“ gliedern.

In der folgenden Tabelle sind diese Ansätze einander gegenüber gestellt. In einer dritten Spalte werden die Begriffe genannt, die in der Vorstudie zum MORO-Vorhaben „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“ verwendet wurden.⁹

⁹ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung & Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (2008): Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel - Vorstudie für Modellvorhaben. Zusammenfassung des Zwischenberichts zu den räumlichen Wirkfolgen von Klimaänderungen und ihrer raumordnerischen Relevanz. BBR-Online-Publikation, Nr. 19/2008.

Tabelle 4: Gegenüberstellung von Begriffen zum Klimawandel und zur Klimaanpassung

Raumbezogene Kernfragen	Risikomanagement	Klimafolgenforschung	BBSR-MORO-Vorhaben
<p>Räumliche Auswirkungen des Klimawandels</p> <p>Von welchen raumrelevanten Klimafolgen ist meine Region betroffen?</p>	Gefährdung	<p>Klimawirkungen (des anthropogenen und natürlichen Klimawandels);</p> <p>Exposition gegenüber den Wirkungen des anthropogenen und natürlichen Klimawandels</p> <p>Charakter, Größenordnung und Geschwindigkeit der Klimaänderung und -abweichung</p>	Räumliche Wirkfolgen des Klimawandels
<p>Räumliche Anfälligkeit</p> <p>Welche klimaanfälligen raumstrukturellen Elemente gibt es in meiner Region und wo liegen sie?</p>	Schadenspotenzial; Verwundbarkeit	Empfindlichkeit; Klimafolgen (auch: Anfälligkeit)	Klimawandel-Anfälligkeit
<p>Räumliche Betroffenheit</p> <p>Welche Klimafolgenrisiken bestehen in meiner Region? Welche Chancen bestehen durch den Klimawandel?</p>	Risiko	Klimaverwundbarkeit	Klimawandel-Betroffenheit
<p>Raumbezogene Aktionsfelder</p> <p>Welche Maßnahmen existieren zur Anpassung an den Klimawandel?</p> <p>Wie werden die Maßnahmen umgesetzt? Welche Instrumente sind geeignet?</p> <p>Wie sollte der Bewusstseinsbildungs- und Aktionsprozess institutionalisiert werden?</p> <p>Welche Ziele sollen mit dem Bewusstseinsbildungs- und Aktionsprozess zur Klimaanpassung für meine Region erreicht werden?</p> <p>Wie kann die Anpassungsstrategie bei der Bevölkerung und bei Entscheidungsträgern „bevorzugt“ werden?</p>	Bewältigungs- und Anpassungspotenzial	Fähigkeit zur Bewältigung der Folgen Anpassungskapazität	Klimawandel-Aktionen

Quelle: eigene Darstellung

Räumliche Wirkfolgen des Klimawandels

Das Klima wirkt sich auch ohne den Klimawandel in vielfältiger Weise auf die Raumnutzung aus, so dass die Regionalplanung gerade im vorbeugenden Hochwasserschutz auf ein etabliertes Instrumentarium zurückgreifen kann. Aussagen zur räumlichen Ausbreitung und Intensität von Auswirkungen des Klimawandels stellen die bedeutendste Informationsgrundlage für raumplanerische Entscheidungen dar, wenn es darum geht, bei der Steuerung der Raumentwicklung zukünftige Risiken zu minimieren. Hier sind aus Sicht der Raumplanung – wie eingangs bereits erwähnt – alle innerhalb eines Bezugsraums auftretenden Wirkfolgen (bzw. Gefahren) zu berücksichtigen, da Raumplanung raumbezogen und nicht bezogen auf einzelne Umweltmedien agiert.¹⁰

Aufgrund prinzipiell ungenauer Aussagen aus Klimamodellen lassen sich Veränderungen in Häufigkeit und Intensität dieser Klimawirkungen jedoch zeitlich und räumlich nicht in eine veränderte Abgrenzung bestehender Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete übersetzen. Sie alleine können daher nicht als Grundlage für (politische) Entscheidungen in der Bauleitplanung dienen. Hier ist die Regionalplanung aber ohnehin auf den Fachbeitrag der Wasserwirtschaft bzw. geologischer Fachbehörden angewiesen.

Gleiches gilt für eher indirekte Auswirkungen des Klimawandels wie beispielsweise Folgen für Tourismus, Energieerzeugung, Verkehr, Gesundheit etc. Daher ist hier die stärkere Betrachtung von Anfälligkeiten gegenüber dem Klimawandel ziel führend.

Räumliche Klimawandel-Anfälligkeit

Aus Sicht der Raumentwicklung ist die Frage nach der räumlichen Anfälligkeit (bzw. Verwundbarkeit oder Empfindlichkeit) in zweierlei Hinsicht von Bedeutung. Zum einen rückt die Anfälligkeit umso stärker in den Vordergrund, desto weniger sichere und räumlich präzise Aussagen zu den Wirkfolgen des Klimawandels möglich sind. Aussagen zur Anfälligkeit können daher bereits eine hinreichende Grundlage für die Entscheidung über Anpassungsmaßnahmen sein, selbst wenn genaue Aussagen zu den Wirkfolgen fehlen. Dies ist beim Klimawandel der Fall: Schon die zukünftige Entwicklung der Treibhausgasemissionen ist unklar, entsprechend sind auch die Auswirkungen des Klimawandels nicht genau vorhersagbar. Antworten auf die Frage nach der räumlichen Anfälligkeit erlauben daher belastbare Aussagen trotz der Bandbreite der möglichen Entwicklungen.

Darüber hinaus sind Aussagen zur Anfälligkeit im Bereich des Bestands von Siedlungsflächen und Infrastruktur von Bedeutung. Auch gefährdete Siedlungsbereiche genießen in der Regel Bestandsschutz, so dass es in diesen Fällen darauf ankommt, deren Anfälligkeit gegenüber Klimafolgen zu verringern. Hier stößt das formelle raumplanerische Instrumentarium jedoch an Grenzen und informelle Ansätze zur Verringerung der Klima-

¹⁰ Greiving, S., Fleischhauer, M., Wanczura, S.: Management of Natural Hazards in Europe: The Role of Spatial Planning in Selected EU Member States. *Journal of Environmental Planning and Management* 49 (2006), H. 5, S. 739-757 (741)

wandel-Anfälligkeit bzw. -Betroffenheit (z.B. mittels Bau- und Verhaltensvorsorge) gewinnen an Bedeutung.

Je kleinräumiger die Betrachtungsebene ist, umso mehr müssen Fragen der Anfälligkeit und die verwendeten Indikatoren auf die jeweiligen Entscheidungsträger und die Betroffenen dieser Entscheidungen abgestimmt sein. Im Idealfall werden Methoden und Indikatoren zusammen mit den betroffenen Akteuren entwickelt.¹¹

Wichtig ist, dass die Antwort auf die Frage, was anfällig (bzw. verwundbar) ist, letztlich normativ ist und je nach Akteur unterschiedlich beantwortet werden kann. Dies geht auf grundsätzlich unterschiedliche Auffassungen darüber zurück, was unter einem Schaden verstanden wird und setzt eine Diskussion um Gefährdung und Wertigkeit von Schutzgütern voraus.

Räumliche Klimawandel-Betroffenheit

Anpassungsstrategien werden – nicht zuletzt aus Effizienzgründen – in besonderem Maße auf die Gebiete der höchsten Klimawandel-Betroffenheit ausgerichtet sein. Beispiele für solche „Hot Spots“ wären Agglomerationsräume in Küstennähe, Wintersportgebiete in Mittelgebirgen, Bereiche intensiver landwirtschaftlicher Nutzung in von Trockenheit betroffenen Gebieten oder Naturräume, die von starken Veränderungen betroffen sind, z.B. im Alpenraum.

Raumordnung und Bauleitplanung sind in den Regionen mit hoher Klimawandel-Betroffenheit besonders gefordert, geht es doch darum, bei zukünftigen Planungsentscheidungen gefährdete Gebiete zu meiden bzw. die Siedlungstätigkeit daran anzupassen sowie bestehende Anfälligkeiten zu verringern. Hier kann die Raumordnung unter Zuhilfenahme des bestehenden formellen Planungsinstrumentariums (insb. Vorrang- und Vorbehaltsgebiete), ergänzt um informelle Ansätze steuernd eingreifen. Entscheidend wird dabei sein, inwiefern die Bewertung von Klimawirkungen, Anfälligkeiten und Betroffenheiten in bestehende Instrumente integriert werden können oder prozedural an diese angeknüpft werden kann.

In einem integrierten Ansatz zum Umgang mit Klimafolgen kommt der Raumplanung in erster Linie eine Rolle im Bereich der Vorsorge zu, d.h. durch den Einsatz raumplanerischer Instrumente soll negativen Klimafolgen vorgebeugt werden. Hier besteht jedoch ein Dilemma, denn die in den Szenarien der Klimaforschung identifizierten Klimafolgen sind gegenwärtig zeitlich und räumlich noch zu ungenau, um rechtsverbindliche Entscheidungen auf der regionalen, insbesondere aber auf der Ebene der Bauleitplanung treffen zu können. Dieses Dilemma lässt sich aus zwei Richtungen auflösen: Einerseits müssen die Ergebnisse der Klimaforschung präziser und somit letztlich auch vor Gericht belastbar werden (Verbesserung der Gefährdungsabschätzung) und zum anderen lassen sich be-

¹¹ Siehe z.B. Bollin, C.; Hidajat, R.: Community-based disaster risk index – Pilot implementation in Indonesia. In *Measuring Vulnerability to Natural Hazards*; a.a.O., S. 271-289.

reits gegenwärtig Bereiche identifizieren, die gegenüber dem Klimawandel besonders anfällig erscheinen und somit Handlungsbedarf erfordern (Ermittlung der Klimaverwundbarkeit).

Die **raumbezogenen Aktionsfelder** werden in den folgenden Abschnitten 2.3 bis 2.4 ausführlich behandelt.

2.3 Rolle der Raumordnung bei der Anpassung an den Klimawandel

Regionalplanung spielt eine bedeutende Rolle bei einer regionalen Schutz- und Anpassungsstrategie an den Klimawandel, aber sie ist nur einer von vielen Akteuren. Daneben kommen hier auch den raumbezogenen Fachplanungen sowie weiteren Akteuren bedeutende Aufgaben zu. Insofern kann der hier beschriebene Entwurf eines Leitfadens für die Erarbeitung eines regionalen Handlungs- und Aktionsrahmens Klimaanpassung den Kern einer allgemeinen regionalen Anpassungsstrategie darstellen, welche neben Akteuren mit Bezug zur räumlichen Planung auch weitere Akteure und deren Maßnahmen einzu beziehen hätte.

Wenngleich der Raumordnung (Bundesraumordnung, Raumordnung der Länder und Regionalplanung) im Gesamtzusammenhang der Vorsorge und Anpassung an den Klimawandel nur eine Teilaufgabe zukommt, kann diese jedoch als bedeutend eingeschätzt werden. Durch die existierenden Konflikte zwischen den Zielen der Klimavorsorge und -anpassung, den verschiedenen Interessen der gesellschaftlichen Akteure sowie aufgrund des überörtlichen und überfachlichen Charakters insbesondere der Klimafolgen besteht der Bedarf an einem Akteur, der die verschiedenen Ansprüche an den Raum zu koordinieren vermag. Hier kommt insbesondere der Regionalplanung eine bedeutende Rolle zu, deren Aufgabe die vorausschauende, zusammenfassende und übergeordnete räumliche Planung auf regionaler Ebene ist.

Zur Erledigung dieser **Aufgaben** stehen der Regionalplanung formelle, d.h. rechtlich normierte und bindende Instrumente zur Verfügung. Im Zusammenhang mit dem Klimawandel geht es bei den Instrumenten der gesamt-räumlichen Planung (Regionalplan, aber auch verbindliche Planziele, Planungsgebote etc.) insbesondere darum, die Nutzungsansprüche an den Raum untereinander so abzuwägen, dass die Emission von Treibhausgasen gering gehalten oder reduziert werden kann und dass Raumnutzungen so gesteuert werden, dass sie gegenüber den Folgen des Klimawandels möglichst wenig anfällig/verwundbar sind. Hier kommt der Regionalplanung eine bedeutende Funktion bei der Koordination der Fachplanungen zu, wenn es darum geht, Zielkonflikte zwischen den Fachplanungen untereinander und der Regionalplanung im Hinblick auf die Ziele der Klimavorsorge und Klimaanpassung zu vermeiden. Zudem ist Regionalplanung in der Lage, auch in deichgeschützten Gebieten an der Küste und im Binnenland für besonders verwundbare Nutzungen (z.B. kritische Infrastruktur) oder potenziell gefährliche Nutzungen (z.B. Kläranlagen, Deponien etc.) Restriktionen auszusprechen. Dies kann über Vorrang- und Vorbehaltsgebiete geschehen.

Darüber hinaus bieten sich den Akteuren der Regionalplanung **weitere Möglichkeiten** zur Gestaltung von Klimavorsorge- und Klimaanpassungsprozessen. Angesichts der Grenzen der gesamträumlichen Planung in Bezug auf die Gestaltung bestehender Siedlungsstrukturen sowie aufgrund der Komplexität des Klimawandels und der Unsicherheit der Aussagen der Klimafolgenforschung bedarf es gleichzeitig informeller Instrumente der Regionalentwicklung, die nicht auf einer Rechtsgrundlage beruhen und selbstbindend sind (Verhandlungen, Anreizinstrumente und Ausgleichsregeln, Wettbewerb etc.).

Die Kombination unterschiedlicher Steuerungsformen und -instrumente wird häufig unter dem Begriff der „Regional Governance“ subsumiert.¹² Da keine „Fachplanung Klima“ existiert und eine solche Planung ohnehin von fachübergreifendem Charakter sein müsste, besteht hier ein Entscheidungs-, insbesondere aber Gestaltungsvakuum, welches die Akteure der Regionalplanung ausfüllen können, sofern die nötigen fachlichen und personellen Kompetenzen sowie finanziellen Ressourcen aufgebracht werden können. Mögliche Elemente einer regionalen Klimawandel-Governance sind Netzwerke, Kooperationen, die Moderation diskursiver Planungsprozesse, die Moderation von Regionalen Entwicklungskonzepten, eine tragende Rolle bei einem Regionalmanagement usw.

Im Folgenden wird zunächst kurz die Rolle der formellen Instrumente der Raumordnung im Vorsorge- und Anpassungsprozess an den Klimawandel skizziert. Im Anschluss wird der mögliche Beitrag der Akteure der Raumordnung zu informellen Instrumenten angesprochen.

2.4 Instrumente zur Anpassung an den Klimawandel auf regionaler Ebene

2.4.1 Formelle Instrumente der Raumordnung

Regionalplan

Festlegungen zur Siedlungsstruktur

Regionalplanerische Aussagen zur Siedlungsstruktur geschehen in Form von Festlegungen für ober-, mittel- und unter- bzw. grundzentrale Versorgungsfunktionen (Zentrale-Orte-System) sowie durch die Festlegung von Achsen bzw. Entwicklungsachsen (§ 8 Abs. 5 Nr. 1 ROG).

Generell finden sich innerhalb von Raumordnungsplänen zudem Ansätze zur Steuerung der Siedlungsentwicklung, die teilweise auch miteinander kombiniert werden:

1. Die positiv-allokative Steuerung über die Festlegung von Siedlungsbereichen, innerhalb derer die Gemeinden bauleitplanerisch tätig werden dürfen.

¹² Benz, A. und Fürst, D. 2003: Region – „Regional Governance“ – Regionalentwicklung. In: Adamschek, B. und Pröhl, M.: Regionen erfolgreich steuern. Regional Governance – von der kommunalen zur regionalen Strategie. Verlag Bertelsmann Stiftung, S. 11-66.

2. Die negativ-restriktive Steuerung über die Festlegung von Restriktionsbereichen, in denen andere Raumnutzungen bzw. -funktionen Vorrang vor der Siedlungsentwicklung genießen (z.B. Schutz von Natur und Landschaft), während ansonsten Spielräume für die Siedlungsentwicklung bestehen.
3. Die Steuerung mit Hilfe von quantitativen Richtwerten, die die Flächenmenge, die eine Gemeinde für Siedlungszwecke bauleitplanerisch entwickeln darf, in Abhängigkeit von ihrem zentralörtlichen Status begrenzt.

Angesichts des Klimawandels und der zu erwartenden Folgen wie der Zunahme von Extremwetterereignissen und insbesondere dem Meeresspiegelanstieg mit dem möglicherweise großräumigen Verlust ganzer Küstenstriche sind mögliche Festlegungen der Siedlungsstruktur bzw. -entwicklung in einem erweiterten Bereich denkbar. Hintergrund dieses (strategischen) Ansatzes sind verschiedene Prinzipien einer resilienten Raumentwicklung. Denn sollten großflächig bestimmte Bereiche nicht mehr effizient nutzbar (z.B. ausgedehnte Küstenbereiche bei weiterem Meeresspiegelanstieg) oder der Wiederaufbau nach einer Zerstörung zu teuer sein (z.B. nach einer Überschwemmung), wäre über eine Änderung der Siedlungsstruktur nachzudenken.

Derartige Überlegungen könnten Eingang finden in das Zentrale-Orte-Konzept, indem zur Sicherstellung der Versorgung der Bevölkerung mit Gütern und Dienstleistungen frühzeitig neue – weniger gefährdete – Mittel- und Oberzentren bestimmt werden, in die langfristig investiert bzw. die langfristig (in Schrumpfungsräumen) erhalten bleiben sollten. Hintergrund ist das ökonomische Prinzip der Effizienz. Denn in dem Moment, wo der (finanzielle) Aufwand zur Sicherung bestehender Siedlungsbereiche die Kosten einer Siedlungsverlagerung übersteigt, ist es – angesichts des Ziels der Sicherheit der Bevölkerung – effizienter, sich zurück zu ziehen, als Widerstand zu leisten. Auch die Festlegung neuer oder Verlagerung bestehender Achsen wäre denkbar. Wie bei den Zentralen Orten ist auch hier die Verlagerung in weniger gefährdete Bereiche denkbar. Neben dem Rückzug greift hier auch das Prinzip der Flexibilität der Raumnutzung über die Schaffung von Versorgungsalternativen („bypassing“). Schließlich könnte über die Steuerung der konkreten Siedlungsentwicklung die zukünftige Entwicklung auf weniger gefährdete Bereiche konzentriert werden, indem

- keine Siedlungsflächen in gefährdeten Bereichen festgelegt werden (Modell „positiv-allokative Steuerung“),
- gefährdete Bereiche großflächig zu Restriktionsbereichen für Siedlungsentwicklung festgelegt werden (Vorrang für andere Nutzung, Modell „negativ-restriktive Steuerung“) oder Kommunen an der Küste, deren ganzes Gemarkungsgebiet gefährdet ist,
- über Richtwerte eine Mengensteuerung der Siedlungsflächenentwicklung durchzuführen ist. Dabei können Gemeinden, die keine zentralörtlichen Funktionen erfüllen, auf sog. „Eigenentwicklung“ gesetzt werden, d.h. diese dürfen Siedlungs-

flächen nur in dem Maße ausweisen, in dem die ortsansässige Bevölkerung Bedarf hat.

Festlegungen zur Freiraumstruktur

Neben Festlegungen zur Siedlungsstruktur ist die Raumordnung verpflichtet, ein Netz zur Freiraumstruktur mit ökologischen Schwerpunkten und deren Verbindung untereinander aufzubauen und in den Raumordnungsplänen zu verankern (§ 8 Abs. 5 Nr. 2 ROG). Koordinierungs- und Sicherungsinstrumente sind hier Regionale Grünzüge und Siedlungsäsuren (Grünäsuren), die den Gemeindegrenzen übergreifenden Schutz des zusammenhängenden Freiraums und zugleich die Koordination der Siedlungsentwicklung zum Gegenstand haben und in der Regel als Vorranggebiete festgelegt sind.¹³

Im Hinblick auf den Klimawandel können den Instrumenten der Freiraumsicherung mehrere potenzielle Funktionen zukommen:

- Verbesserung des lokalen Klimas und der Lufthygiene: Durch die Ausweisung von Grünzügen und -äsuren können Kaltluftentstehungsgebiete, Kaltluftabflussbahnen und Frischluftschneisen gesichert werden. Sie können somit helfen die urbane Überwärmung bei künftig höheren und länger anhaltenden Sommertemperaturen abzumildern.
- Stärkung der Erholungsfunktion: Insbesondere in Metropolregionen und in der Nähe urbaner Zentren übernehmen funktionale Freiräume wichtige Versorgungsaufgaben für die Naherholung der städtischen Bevölkerung. Die Bedeutung dieser Aufgabe wird mit steigender Häufigkeit klimatischer Belastungssituationen (z.B. Hitzestress, Ozonbelastungen) im Siedlungsraum weiter zunehmen.
- Gliederung von Siedlungsgebieten: Durch die Gliederung von Siedlungsgebieten kann die Siedlungsentwicklung in jenen Bereichen verringert oder verhindert werden, die besonders stark von den Folgen des Klimawandels betroffen sind. Auf diese Weise wird die Zunahme der raumstrukturellen Anfälligkeit/Verwundbarkeit verhindert. Ergebnis ist eine resiliente (=belastbare) Raumstruktur.
- Schutz des Wasserhaushalts: In jenen Regionen, in denen mit geringeren Niederschlägen zu rechnen ist und die somit potenziell unter lang anhaltender Trockenheit bzw. Dürre zu leiden haben, können Grünzüge und Grünäsuren einen bedeutenden Beitrag zur Erhaltung regionaler Wasserressourcen (Wasserrückhalt in der Fläche, Grundwasserneubildung) leisten. Dies entspricht den Grundsätzen der Raumordnung, wonach Freiräume in ihrer Bedeutung für den Wasserhaushalt zu sichern oder in ihrer Funktion wiederherzustellen bzw. Naturgüter, insbesondere Wasser und Boden, sparsam und schonend in Anspruch zu nehmen sowie Grundwasservorkommen zu schützen sind.

¹³Weiland & Wohlleber-Feller 2007, Einführung in die Raum- und Umweltplanung. Paderborn: Schöningh UTB, S. 56.

- Erhalt und Stärkung natürlicher Kohlenstoffsinken: In Verbindung mit einer Bodenschonenden Nutzung können regionale Grünzüge genutzt werden, um Gebiete, die aufgrund ihrer natürlichen Voraussetzung ein besonderes Potenzial zur Bindung treibhausrelevanter Stoffe haben (z.B. hydromorphe Böden), zu sichern und ihre Funktionsfähigkeit zu gewährleisten. Insbesondere im Zusammenhang mit dem Schutz des Wasserhaushaltes sind hier große Synergien zu erwarten.
- Stärkung des Biotopverbundes: Regionale Grünzüge können die Umsetzung von Biotopverbundsystemen unterstützen, die eine Wanderung von Flora und Fauna in klimatisch geeignetere Lebensräume ermöglicht.

Festlegung von Gebietstypen

Bei der Anpassung an den Klimawandel stellen insbesondere die raumrelevanten Klimafolgen (bzw. Wirkfolgen) eine Herausforderung für die Akteure der Regionalplanung dar. Dabei handelt es sich in erster Linie um Extremwetterereignisse bzw. deren Folgen, die räumlich differenziert auftreten und durch räumliche Planung beeinflusst werden können.

Um diesen Folgen zu begegnen, sind zwei grundsätzliche Ansätze möglich. Einerseits können Flächen von zukünftiger Siedlungsentwicklung frei gehalten werden, die unterschiedlichen Zwecken der Anpassung an den Klimawandel dienen. Demnach sind Flächen freizuhalten, die

- durch Naturereignisse gefährdet sind (z.B. überschwemmungsgefährdete Gebiete, lawinengefährdete Gebiete),
- benötigt werden, um mögliche Auswirkungen eines Naturereignisses zu vermeiden oder zu mindern, sei es durch die Schutzfunktion (z.B. Retentionsflächen, Flächen für Schutzanlagen wie Deiche) oder durch die Entwicklungsfunktion (z.B. Erweiterung von Waldflächen oder Pflanzgebote) oder die
- benötigt werden, um die Effektivität von Reaktionsmaßnahmen zu sichern (z.B. Freihaltung von Rettungsschneisen und Sammlungspunkten).

Doch es geht in der Raumordnung (und in der Raumplanung generell) in der Regel nicht um die Frage „ja oder nein“ bzw. „ganz oder gar nicht“, denn es sind neben der kompletten Freihaltung von Flächen auch differenzierte Entscheidungen über die Landnutzung denkbar, beispielsweise differenziert nach der Art der zulässigen Nutzung in Abhängigkeit von der bestehenden Klimafolge bzw. Klimawirkung. Dabei können unterschiedliche Nutzungsintensitäten in Abhängigkeit von der Vulnerabilität der Nutzung festgelegt werden:

- Bestimmte Formen der agrarischen Nutzung können z.B. innerhalb eines selten überschwemmten Bereiches durchaus zulässig sein, wenn dies mit der vorrangigen Funktion Hochwasserschutz vereinbar ist,

- wohingegen eine Wohnnutzung nicht zugelassen werden sollte, weil diese offensichtlich unvereinbar mit der Raumfunktion Vorranggebiet Hochwasserschutz ist.

Als Instrument der räumlichen Planung im Hinblick auf Naturgefahren hat die Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten nach § 8 Abs. 7 ROG mit handhabbaren Überlagerungsregelungen eine besondere Bedeutung.

Denkbar ist es, für den Bereich Klimaschutz- und Klimaanpassung auch einen sachlichen Teilplan zum Regionalplan nach § 7 Abs. 1 S. 2 ROG aufzustellen, wie dies bereits häufiger für den Bereich Hochwasserschutz erfolgt ist. In diesem Rahmen könnte wesentlich ausführlicher und zusammenhängender im Sinne einer integrierten Strategie für das komplexe Thema Klimawandel eingegangen werden. Ein sachlicher Teilplan hat als integraler Bestandteil des Regionalplans die gleiche Bindungswirkung.

Raumordnungsverfahren

Der Anwendungsbereich des Raumordnungsverfahrens gemäß § 15 ROG umfasst raumbedeutsame Vorhaben von überörtlicher Bedeutung in den folgenden Bereichen:

- Siedlungswesen (z.B. Feriendörfer, große Freizeitanlagen),
- gewerbliche Wirtschaft (z.B. industrielle Anlagen im bisherigen Außenbereich, Einzelhandelsgroßprojekte),
- Verkehr (z.B. Bundesfernstraßen, Flugplätze),
- Energieversorgung (z.B. Kraftwerke, Leitungen),
- Entsorgung (z.B. Abfallbeseitigungs- und -behandlungsanlagen).

Vor dem Hintergrund des Klimawandels bestehen hier einige potenzielle Berührungspunkte mit dem Raumordnungsverfahren. Dies bezieht sich grundsätzlich auf zwei Bereiche:

- **Raumverträglichkeit:** Aufgrund der Herausforderungen durch den Klimawandel und dessen Folgen könnte sich durch die mittel- oder langfristige Aufnahme neuer Grundsätze oder gar Ziele der Raumordnung (z.B. Resilienz), soweit diese zuvor Eingang in den Regionalplan gefunden haben, der Prüfraumen für die Raumverträglichkeit ändern. Somit würden raumbedeutsame Einzelvorhaben stärker anhand der Anforderungen an eine Klimaanpassung bewertet werden. Im Ergebnis könnte ein Vorhaben negativ beurteilt werden, wenn es beispielsweise die Klimanfälligkeit der Gesellschaft erhöht, weil es beispielsweise in einem besonders von Klimawirkungen gefährdeten Gebiet liegt.
- **Raubedeutsame Vorhaben:** Darüber hinaus können Klimaschutz und Klimaanpassung neue Arten raumbedeutsamer Vorhaben hervorbringen, für die entsprechende Regelungen zu treffen wären (z.B. alternative Energieträger, große

Schutzanlagen zur Anpassung an den Klimawandel), die dann in den Ländern in die Listen der Vorhaben aufzunehmen wären, für die ein Raumordnungsverfahren durchzuführen ist.

Strategische Umweltprüfung

Die strategische Umweltprüfung ist trotz ihrer Nennung in § 9 ROG kein originäres Instrument der Raumordnung, sondern ein Instrument der Umweltpolitik, welches – auch auf regionaler Ebene – dazu beiträgt, dass Umweltaspekte bereits bei der Aufstellung von Plänen und Programmen berücksichtigt werden und es somit zu einer stärkeren Berücksichtigung des Umweltschutzes kommt. Die Strategische Umweltprüfung kann einen Rahmen für die Bewertung von Plänen und Programmen im Hinblick auf deren Veränderung der regionalen Anfälligkeit/Verwundbarkeit gegenüber Klimaänderungen geben.

Die Umweltprüfung kann zur Vermeidung von Klimafolgen sowie zur Anpassung beitragen. Über die Schutzgüter „Klima“, „Mensch“ sowie „Kultur- und Sachgüter“ ergeben sich Möglichkeiten, die vorgesehene Entwicklung auf Schadenspotentiale in Gefährdungsräumen zu prüfen.

2.4.2 Raumordnerische Zusammenarbeit

Beratung, Information und Moderation

Ein wesentliches Charakteristikum einer kooperations- und konsensorientierten Raumordnung ist die Bedeutung der Beratung/Information und Überzeugung der Adressaten der räumlichen Planung, wohingegen die Durchsetzung normativer Vorgaben über formelle Instrumente an Bedeutung verliert.

Dies wird im ROG ausführlich mit § 13 eingeführt: „(1) Zur Vorbereitung oder Verwirklichung von Raumordnungsplänen oder von sonstigen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen sollen die Träger der Landes- und Regionalplanung mit den hierfür maßgeblichen öffentlichen Stellen und Personen des Privatrechts einschließlich Nichtregierungsorganisationen und der Wirtschaft zusammenarbeiten oder auf die Zusammenarbeit dieser Stellen und Personen hinwirken.“

Der überfachliche und überkommunale Charakter der Klimafolgen sowie die mit dem Klimawandel einher gehende Unsicherheit schaffen jedoch auch für die Regionalplanung ein potenzielles Betätigungsfeld im Bereich der Beratung, Information und Kommunikation. Dies trifft umso mehr zu, da es keine „Klimafachplanung“ und auch keine „Anpassungsfachplanung“ gibt und die Regionalplanung das hier bestehende Vakuum ausfüllen kann.

Mögliche beratungs- und informationsbasierte Instrumente sind hier beispielsweise der Einsatz von Geoinformationssystemen zur Darstellung von Gefahren und Anfälligkeiten/Verwundbarkeiten oder Entscheidungsfindungssysteme zur Darstellung von mögli-

chen Handlungsoptionen zur Vorsorge und Anpassung an den Klimawandel. Darüber hinaus können die Akteure der Regionalplanung regionale Klimavorsorge- und Anpassungsprozesse initiieren und moderieren.

Regionalkonferenzen, Regionale Entwicklungskonzepte und Regionalmanagement (§ 13 Abs. 2 Nr. 2 ROG)

Durch Regionalkonferenzen und Regionale Entwicklungskonzepte soll der Beitrag der Raumordnung zur Unterstützung von Entwicklungsprozessen und zur Bewältigung regionaler Konflikte gestärkt werden. Ziel ist es dabei, die regionalen Akteure besser miteinander zu vernetzen, um auf diese Weise die regionalen Standortbedingungen zu verbessern. Hier liegt die Idee zugrunde, dass regionale Akteure die Chancen und Risiken innerhalb ihres unmittelbaren Handlungsraums am besten kennen.

Vor dem Hintergrund zukünftiger Klimafolgen können Regionalkonferenzen bzw. Regionale Entwicklungskonzepte geeignete Instrumente sein und den passenden Rahmen zur Formulierung regionaler Klimaschutz- und -anpassungsstrategien darstellen. Dies trifft umso mehr zu, als dass gerade in Bezug auf den Klimawandel staatliche und kommunale Interessen oft divergieren und es nicht ausschließlich um administrative Restriktionen geht, sondern auch um die Frage, welche Chancen ggf. aus einem veränderten Klima für eine Region erwachsen. Auch für die Integrierten ländlichen Entwicklungskonzepte sollte die Thematik angesichts der Betroffenheit von Land- und Forstwirtschaft von großer Bedeutung sein.

Gegenüber der Regionalplanung kann ein Regionalmanagement als informelles Handlungskonzept Hemmnisse der Regionalentwicklung abbauen und neue Wege durch kollektiv getragene Ansätze zur Planung und Umsetzung erzeugen. Innerhalb des normierten Rahmens der Regionalplanung kann Regionalmanagement schneller reagieren und stärker handlungs- und umsetzungsbezogen agieren. Die Stärke des Regionalmanagements ist dabei vor allem die forcierte Adressatenorientierung, womit insbesondere auch Private erreicht werden können.

Im Hinblick auf den Klimawandel kommt dies besondere zum Ausdruck, wenn es beispielsweise darum geht, gemeinsame Leitbilder und Zielvereinbarungen (im Sinne vertraglicher Vereinbarungen nach § 13 Abs. 2 Nr. 1 ROG = raumordnerische Verträge) im Konsens zu definieren oder um einen Kommunikationsprozess unter Einbeziehung der relevanten Akteure auf regionaler Ebene zu initiieren.

Räumliche Leitbilder und Szenarien

Der Begriff des **Leitbilds** ist in der Raumordnung gesetzlich nicht geregelt und existiert in unterschiedlichen Definitionen und Interpretationen. In der räumlichen Planung wird der Begriff für die Charakterisierung eines anzustrebenden Zustands des Planungsraums verwendet.

Auch hinsichtlich künftiger Klimafolgen lassen sich Leitbilder formulieren. Gleichzeitig erwächst für bestehende raumordnerische Leitbilder die Notwendigkeit einer Anpassung an die Folgen des Klimawandels, so auch für das Leitbild „Ressourcen bewahren, Kulturlandschaften gestalten“ aus den Leitbildern und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland.¹⁴

Ein direkter Bezug zum Klimawandel wird dort zwar nicht hergestellt, doch drängt sich die Überlegung auf, dass jede vorausschauende Bewirtschaftung der Ressourcen die sich abzeichnenden klimatischen Veränderungen berücksichtigen muss, will sie nachhaltig erfolgreich sein.

Dafür muss die Verwundbarkeit/Klimabetroffenheit der explizit im Leitbild genannten Landschaftstypen (urbane Landschaften, rurale Landschaften, Flusslandschaften, Naturlandschaften, marine Landschaften) geprüft werden. Diese Landschaftstypen sind daher in die Typisierung von Betroffenheitsräumen einzubeziehen.

Bei **Szenarien** handelt es sich um sprachlich ausformulierte, hypothetische Zukunftsbilder in Bezug auf eine bestimmte Problemlage. Die Szenario-Technik bietet den beteiligten Akteuren die Möglichkeit, verschiedene denkbare Zukünfte und somit alternative Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln (in der Regel basierend auf einem Best-Case-, einem Worst-Case- und einem Trendszenario).

Der Einsatz der Szenariotechnik bietet sich überall dort an, wo Antworten auf bedeutende Zukunftsfragen durch Unsicherheit, Komplexität und die Dynamik der Entwicklungsprozesse erschwert werden – ein Umstand, der insbesondere auf den Klimawandel zutrifft. Gleichzeitig wird bei der Anwendung von Szenarien davon ausgegangen, dass die zukünftige Entwicklung beeinflussbar ist und auch beeinflusst werden soll. Am Ende eines Szenarioprozesses gilt es, konkrete Ziele zu formulieren und konkrete Handlungsoptionen zu identifizieren, um die zukünftige Entwicklung dem Best-Case-Szenario so gut wie möglich anzunähern.

Szenarien eignen sich für Regionen im Klimawandel besonders, um sich mit der Bandbreite möglicher Veränderungsprozesse frei von den Zwängen des Alltagsgeschäfts zu befassen und dabei auch Tabuthemen frei von politischen Befindlichkeiten anzusprechen, wie z.B. das Durchspielen eines extremen Sturmflut- oder eines extremen Trockenheitsszenarios.

Szenarien lassen sich sehr gut durch Leitbildprozesse ergänzen, die – durchaus auch als Ergebnis eines Szenarioprozesses – ein Bild der gewünschten Zukunft formulieren. Szenarien und Leitbilder können nicht spontan formuliert werden, sondern müssen systematisch vorbereitet strukturiert durchgeführt werden.

¹⁴ BMVBS & BBR, 2006, Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland. Verabschiedet von der Ministerkonferenz für Raumordnung am 30.06.2006.

2.5 Auf dem Weg zu einer regionalen Klimawandel-Governance

2.5.1 Regional Governance und Risk Governance

Die zuvor kurz dargestellten informellen Instrumente auf regionaler Ebene werden auch als Ansätze einer „Regional Governance“ bezeichnet, worunter konsensorientierte, rechtlich nicht normierte und nicht bindende Strukturen verstanden werden, mit denen eine flexible Steuerung der Region möglich werden soll.

Der Umgang mit den Folgen des Klimawandels verlangt eine Zusammenführung des Ansatzes regionaler Governance-Prozesse mit Ansätzen eines Risikomanagements. Für die Zusammenführung dieser Ansätze wurde der Begriff des Risk Governance durch den internationalen Risikorat (International Risk Governance Council, IRGC) geprägt¹⁵, der im Zusammenhang mit der Vorsorge und Anpassung an den Klimawandel auch als „Klimawandel-Governance“ interpretiert werden kann.

Dass es sich bei der Frage um Governance bzw. bei der Forderung nach einem intensiven Kommunikations- und Partizipationsprozess nicht um einen vorübergehenden Trend handelt, lässt sich auch anhand von Entwicklungen und rechtlichen Rahmensetzungen auf EU-Ebene ablesen. Während es beispielsweise in der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) in Artikel 14 (Information und Anhörung der Öffentlichkeit) sowie in der SUP-Richtlinie (2001/42/EG) in Artikel 6 (Konsultationen) hauptsächlich um Information und Stellungnahmen der betroffenen Akteure geht, geht die Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (2007/60/EG) in den Artikeln zur Information und Konsultation der Öffentlichkeit in Kapitel V einen Schritt weiter. Dort wird von den Mitgliedstaaten gefordert, der Öffentlichkeit bereits Zugang zu der *ersten Bewertung* des Hochwasserrisikos, zu den Hochwassergefahrenkarten, den Hochwasserrisikokarten und den Hochwasserrisikomanagementplänen zu gewährleisten sowie eine *aktive Einbeziehung* der interessierten Stellen bei der Erstellung, Überprüfung und Aktualisierung der Hochwasserrisikomanagementpläne zu fördern.

2.5.2 Handlungsbereiche eines Klimawandel-Governance-Prozesses

Die Handlungsbereiche eines Risk-Governance-Prozesses bilden die konzeptionelle Grundlage für einen regionalen Handlungs- und Aktionsrahmen Klimaanpassung. Dabei ist zu beachten, dass nur ein Teil der Handlungsbereiche die Kernkompetenzen der Raumordnung berührt oder mit anderen Worten: Die Raumordnung kann mit den ihr zustehenden Instrumenten wie Regionalplan oder Raumordnungsverfahren nur zu einem Teil der Handlungsbereiche einen – wenn auch sehr wichtigen – Beitrag leisten (Tabelle 5).

¹⁵ IRGC – International Risk Governance Council (2005): Basic concepts of risk characterisation and risk governance. Geneva. Der IRGC ist eine auf Initiative der schweizerischen Regierung gegründete unabhängige Stiftung, die Regierungen, Unternehmen sowie weitere Organisationen unterstützt und das öffentliche Vertrauen in den Umgang mit Risiken und den damit in Beziehung stehenden Entscheidungen fördert.

Tabelle 5: Übersicht über Handlungsbereiche eines Klimawandel-Governance-Prozesses und den raumordnerischen Beitrag

<u>Handlungsbereich</u>	<u>Rolle der Raumordnung</u>	<u>Bezug zum „Schnellen Einstieg für Entscheidungsträger“ (vgl. Kapitel 1)</u>
Abschätzung und Bewertung von Klimawirkungen, Anfälligkeiten und Betroffenheiten		
Abschätzung der Klimawirkungen	gering: Aufgabe u.a. der Fachplanungen	<ul style="list-style-type: none"> • Von welchen raumrelevanten Klimafolgen ist meine Region betroffen?
Abschätzung der Klimawandel-Anfälligkeit	gering bis mittel: Aufgabe wird bislang kaum von öffentlichen Behörden wahrgenommen, eher von der Versicherungswirtschaft, aber Raumordnung verfügt über Informationen über Lage und Beschaffenheit (anfälliger) Raumstrukturen	<ul style="list-style-type: none"> • Welche klimaanfälligen raumstrukturellen Elemente gibt es in meiner Region und wo liegen sie?
Abschätzung der Klimawandel-Betroffenheit	gering: Aufgabe u.a. der Fachplanungen, wenn überhaupt eine entsprechende Perspektive existiert	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Klimafolgenrisiken bestehen in meiner Region? Welche Chancen bestehen durch den Klimawandel?
Bewertung der Klimawandel-Betroffenheit	mittel bis hoch Zur Bewertung von räumlichen Betroffenheiten kann die Raumordnung durch Aussagen zur Anfälligkeit einer Region beitragen. Darüber hinaus sollten Bewertungen der räumlichen Betroffenheit mit in Planungsentscheidungen einfließen.	<ul style="list-style-type: none"> • Lohnt es sich für meine Region, sich mit dem Thema Klimaanpassung zu beschäftigen?
Aktionsfelder und Aktivitäten		
Akteure und institutioneller Rahmen	mittel bis hoch: Da es keine „Fachplanung Klima“ gibt, können die Träger der Raumordnung dieses Gestaltungsvakuum ausfüllen, sofern die nötigen fachlichen und personellen Kompetenzen sowie finanziellen Ressourcen aufgebracht werden können.	<ul style="list-style-type: none"> • Wer sollte in meiner Region den Bewusstseinsbildungs- und Aktionsprozess zur Klimaanpassung in die Hand nehmen? • Wer sollte mit in den Bewusstseinsbildungs- und Aktionsprozess eingebunden werden?

<u>Handlungsbereich</u>	<u>Rolle der Raumordnung</u>	<u>Relevante Fragestellungen (vgl. Kapitel 1)</u>
Auswahl von Handlungsoptionen/Maßnahmen		
– baulich/physische Vorsorge („structural prevention“)	mittel: in der Regel über das Städtebaurecht und das Bauordnungsrecht umsetzbar, aber Bezüge zur Raumordnung vorhanden	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Maßnahmen existieren zur Anpassung an den Klimawandel?
– planerische Vorsorge („non-structural prevention“)	sehr hoch: Freihalten von Flächen insb. zur Vermeidung zukünftiger Anfälligkeiten/Schadenspotenziale (z.B. keine Entwicklung in überschwemmungsgefährdeten Gebieten) und zur Verringerung der Gefährdung (Polder, Deiche)	
– Bereitschaft („preparedness“)	gering: Aufgabe in erster Linie des Katastrophenschutzes; Raumordnung kann allenfalls als Akteur über informelle Instrumente (Information, siehe auch weiter unten) einen Beitrag leisten	
– Reaktion („response“)	sehr gering: Im Katastrophenfall spielt die Raumordnung bei Schutz- und Rettungsmaßnahmen keine Rolle.	
– Wiederaufbau („recovery“)	potenziell hoch: In der Praxis bislang nicht als Aufgabe der Raumordnung angesehen.	
Umsetzung	mittel: In den räumlich relevanten Bereichen kann Raumordnung einen Beitrag zur Umsetzung von Maßnahmen leisten und über Berichterstattung zu einem Umsetzungsmonitoring beitragen.	<ul style="list-style-type: none"> • Wie werden die Maßnahmen umgesetzt? Welche Instrumente sind geeignet?
Kommunikation		
Kommunikationsstrategie/ Öffentlichkeitsarbeit	mittel: Kommunikation/Diskurs zu Abschätzungs- und Managementaktivitäten: Hier können Akteure der Raumordnung über informelle Informations- und Kommunikationsinstrumente einen Beitrag leisten.	<ul style="list-style-type: none"> • Wie sollte der Bewusstseinsbildungs- und Aktionsprozess institutionalisiert werden? • Welche Ziele sollen mit dem Bewusstseinsbildungs- und Aktionsprozess zur Klimaanpassung für meine Region erreicht werden? • Wie kann die Anpassungsstrategie bei der Bevölkerung und Entscheidungsträgern „bevorzugt“ werden?

Quelle: eigene Darstellung

2.6 Prioritäten für die Entwicklung integrativer Handlungsstrategien zu Klimaschutz und Klimaanpassung

Absolute Priorität hat die frühzeitige Einbeziehung der Akteure und die Identifizierung der jeweiligen Interessen, ohne die die Entwicklung einer integrativen Strategie von vornherein zum Scheitern verurteilt sein muss.

Weiterhin ist die Festlegung auf konkrete, operationalisierte und überprüfbare Ziele, auf die sich die Beteiligten (inkl. Fachplanungen) verständigen, wichtig. Auf dieser Basis ist ein „Wettbewerb der Ideen“ bzw. sind Maßnahmen möglich, die über ihre Effizienz und Effektivität zur Zielerreichung miteinander konkurrieren.

Ein integriertes Handlungskonzept sollte eine Vielzahl von Handlungsfeldern allgemein und vertieft entsprechend der regionalen Problemkonstellationen aufgreifen. Zu den möglichen Handlungsfeldern zählen¹⁶:

2.6.1 Klimaanpassung

Die folgende Liste zeigt prioritäre Strategien in den Handlungsfeldern der Klimaanpassung auf. Dabei handelt es sich um einen Gesamtrahmen. In der Regel ist für die Regionen nur eine Teilmenge der Handlungsfelder und Strategien relevant.

Vorbeugender Hochwasserschutz in Flussgebieten
▪ Sicherung vorhandener Überschwemmungsbereiche als Retentionsraum
▪ Rückgewinnung von Überschwemmungsbereichen als Retentionsraum
▪ Risikovorsorge in potenziellen Überflutungsbereichen
▪ Verbesserung des Wasserrückhaltes in der Fläche der Einzugsgebiete der Flüsse
Siedlungsklimaschutz/bioklimatische Belastungsgebiete
▪ Schutz kritischer Infrastruktur
▪ Schutz klimawirksamer Freiräume / Ausgleichsflächen
▪ Räumliche Steuerung der Siedlungsflächen-/Infrastrukturentwicklung
▪ Grünkorridore / Frischluftschneisen / Grünzäsuren
▪ blaue, d.h. wassergebundene Flächen im Siedlungsbereich
▪ Schutz vor Folgen von Sturzfluten (flächenhafte Regenwasserversickerung u.a.)

¹⁶ Handlungskonzept der Raumordnung zu Vermeidungs- und Minderungsstrategien sowie Anpassungsstrategien im Hinblick auf die räumlichen Konsequenzen des Klimawandels, Entwurf des MRKO Struktur-Ausschuss vom 14.03.09.

Regionale Wasserknappheiten

- Verstärkte Sicherung von Wasserressourcen
- Unterstützung des Erhalts bzw. Verbesserung des Bodenwasserhaushalts
- Vorausschauende Lenkung wasserintensiver Nutzungen

Küstenschutz

- Schutz gegen Erosion, Sicherung von Klei- und Sandentnahme, Sturmflutschutz u.a.m.
- Abschätzung der Beeinflussung von Strömungsverhältnissen durch Maßnahmen des Küstenschutzes
- Erforschung, Erprobung, Entwicklung alternativer Küstenschutzstrategien
- Ausweisung von überschwemmungsgefährdeten Bereichen hinter Küstenschutzdeichen
- Deichstaffelung nach Überflutungsrisiko
- Flächen mit Versalzung- und Vernässungsrisiko infolge steigender Wasserstände und Verschiebung der Brackwasserzone darstellen
- Steilküstenabbrüche

Schutz der Berggebiete

- Ausweitung Lawinenverbau / Wildbachverbau
- weitere Siedlungstätigkeit in von gravitativen Massenbewegungen gefährdeten Bereichen auf Risikoabschätzung begründen

Änderung des Tourismusverhaltens

- Aufklärung von Touristen über mögliche Naturgefahren durch Klimafolgen
- Marketingstrategien ausbauen (z.B. alpiner Sommertourismus, insb. auch in Mittelgebirgen)
- Umgang mit Klimaschutz/Klimafolgen als Marketingelement (Umweltbildung)
- Raumordnerische Standortsicherung neuer, klimawandel-angepasster touristischer Institutionen und Infrastruktur

Verschiebung der Lebensräume von Tieren und Pflanzen

- Regions- und länderübergreifende funktionale Sicherung eines Netzes ökologisch bedeutender Freiräume (Lebensraumkorridore, Biotopvernetzung u.a.)
- Minimierung weiterer Zerschneidungen
- Eindämmung der Waldbrandgefahr

2.6.2 Klimaschutz

Auch für den Klimaschutz sind im Folgenden prioritäre Strategien in den jeweiligen Handlungsfeldern aufgelistet.

Energiesparende, integrierte Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung,

- Quantitative Steuerung der Siedlungsentwicklung
- Räumliche Steuerung der Siedlungsentwicklung
- Ressourcenschonende Verkehrsinfrastruktur

Räumliche Vorsorge für eine klimaverträgliche Energieversorgung

- Räumliche Vorsorge für den raumverträglichen Ausbau erneuerbaren Energien
- Räumliche Vorsorge für die effiziente Nutzung einheimischer Energieträger
- Erstellung / Unterstützung von regionalen Energiekonzepten
- Räumliche Vorgaben für Energietrassen

Klimaschützende Landnutzung

- Dauerhafte Sicherung der Stärkung der CO₂ Speicherkapazität (Moore u.a.)
- Grundwasserschutz und andere