

## nordwest2050

Perspektiven für klimaangepasste Innovationsprozesse  
in der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten

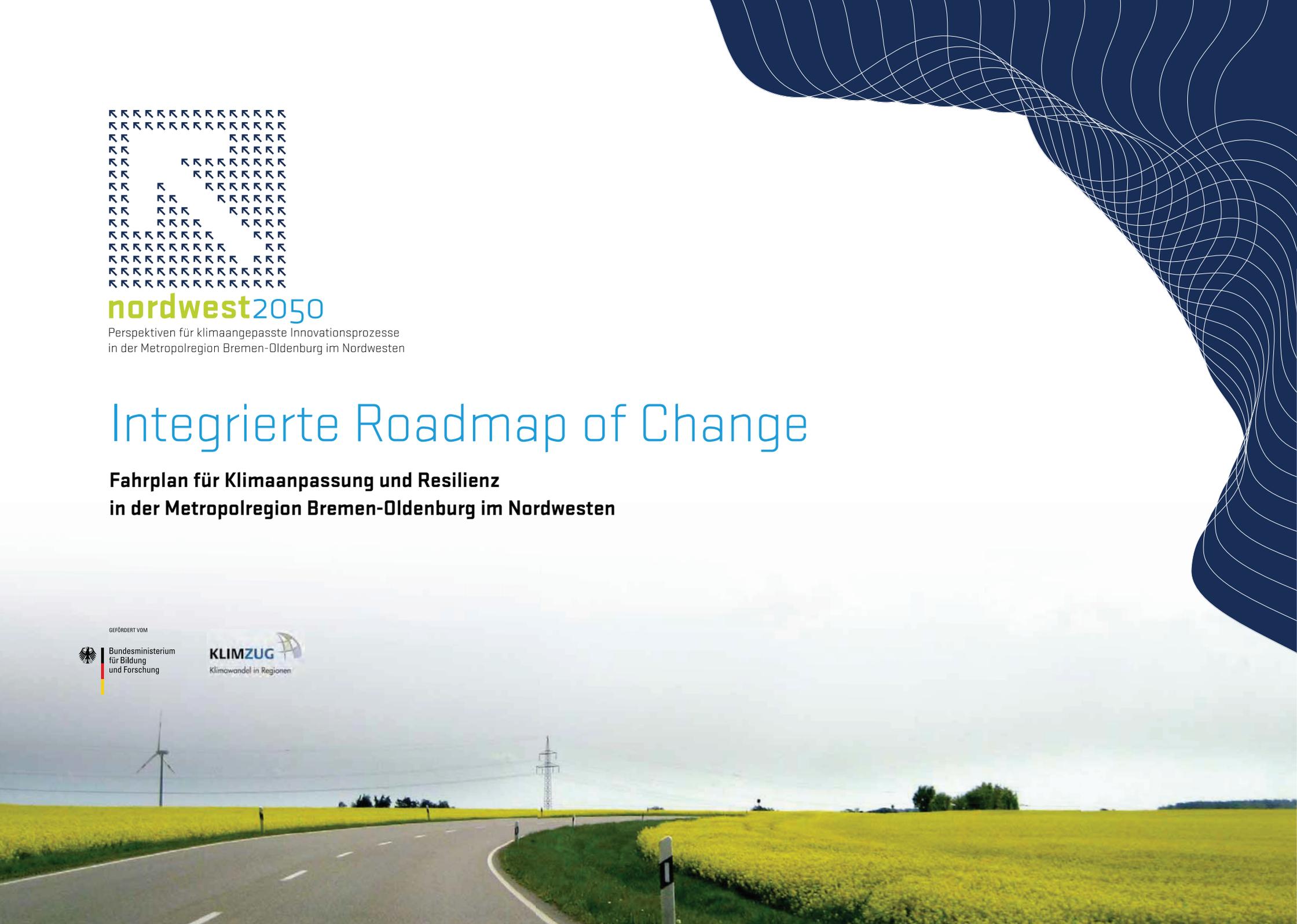
# Integrierte Roadmap of Change

**Fahrplan für Klimaanpassung und Resilienz  
in der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten**

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



## Impressum

### Herausgeber

**nordwest2050**

[www.nordwest2050.de](http://www.nordwest2050.de)

### Kontakt

Redaktionsteam der  
integrierten Roadmap of Change  
AG-RoC

### Koordination

Manfred Born  
Anna Ernst  
Stefan Gößling-Reisemann  
Andreas Lieberum  
Bernd Siebenhüner  
Arnim von Gleich

### Redaktionsbeiträge

Marion Akamp  
Manfred Born  
Anna Ernst  
Karin Fischer  
Heiko Garrelts  
Stefan Gößling-Reisemann  
Torsten Grothmann  
Kevin Grecksch  
Karsten Hurrelmann  
Nana Karlstetter  
Andreas Lieberum  
Michael Mesterharm  
Ingo Mose  
Joachim Nibbe  
Julia Oberdörfer  
Hedda Schattke  
Ulrich Scheele  
Bernd Siebenhüner  
Jan Spiekermann  
Arnim von Gleich  
Jakob Wachsmuth  
Maik Winges  
Stefan Wittig

### Lektorat

Dr. Marie-Luise Braun,  
agentur wortgewandt

### Gestaltung

Jan Herrmannsen,  
AG MEDIENFELD

### Druck

LASERLINE Digitales Druckzentrum  
Bucec & Co. Berlin KG

Die vorliegende Publikation wurde im  
Forschungsverbund »**nordwest2050** –  
Perspektiven für klimaangepasste  
Innovationsprozesse in der Metropol-  
region Bremen-Oldenburg im  
Nordwesten« erstellt.  
Für den Inhalt ist der Forschungs-  
verbund verantwortlich.

Diese Publikation ist im Internet als  
pdf-Datei abrufbar unter:

[www.nordwest2050.de](http://www.nordwest2050.de)

Bremen, Mai 2014

Impressum .....	2		
Zusammenfassung .....	6		
Vorwort .....	8		
<b>1 Einleitung und Ausgangslage</b>			
1.1 Einleitung .....	12		
1.2 Dynamiken in der Metropolregion Bremen-Oldenburg .....	13		
1.3 Regionaler Klimawandel .....	15		
1.3.1 Beobachteter Klimawandel: Das Klima der Region bisher .....	15		
1.3.2 Szenarien des Klimawandels: Ansatz und Methode .....	15		
1.3.3 Klimawandel in der Metropolregion Bremen-Oldenburg .....	16		
1.4 Regionale Verwundbarkeit .....	17		
1.4.1 Konzept der Verwundbarkeitsanalyse .....	17		
1.4.2 Ergebnisse der regionalen Verwundbarkeitsanalyse .....	17		
1.4.3 Ergebnisse der sektoralen Verwundbarkeitsanalyse .....	18		
1.4.4 Konsequenzen für eine regionale Klimaanpassungsstrategie .....	20		
<b>2 Ziel: Klimaanpassung und Resilienz</b>			
2.1 Vision 2050 .....	22		
<b>3 Herausforderungen, Handlungsempfehlungen und Maßnahmen</b>			
3.1 Herausforderungen und Verwundbarkeiten .....	30		
3.2 Übergeordnete Herausforderungen .....	31		
3.3 Nutzung und Stärkung von Ökosystemdienstleistungen .....	32		
3.3.1 Handlungserfordernisse .....	32		
3.3.2 Natürliche Anpassungsfähigkeit nutzen .....	32		
3.3.3 Effizient und umweltschonend wirtschaften .....	33		
3.3.4 Resiliente Ökosysteme: Chancen nutzen .....	34		
		3.4 Konflikte bei Flächennutzung und Regionalentwicklung lösen und Synergien nutzen .....	36
		3.4.1 Handlungserfordernisse .....	36
		3.4.2 Zusammenarbeit zwischen Raumplanung und raumbezogenen Fachplanungen verbessern .....	36
		3.4.3 Flächennutzungskonflikte entschärfen .....	38
		3.5 Verringerung externer Abhängigkeiten – Stärkung der Regionalisierung .....	40
		3.5.1 Handlungserfordernisse .....	40
		3.5.2 Energieversorgung regionalisieren und auf Klimawandel einstellen .....	40
		3.5.3 Land- und Ernährungswirtschaft regionalisieren .....	42
		3.5.4 Transparenz und Kooperationen entlang der Wertschöpfungsketten herstellen .....	43
		3.5.5 Regionale Gesundheitsversorgung sicherstellen .....	44
		3.6 Stärkung der ökonomischen Entwicklungsfähigkeit .....	46
		3.6.1 Handlungserfordernisse .....	46
		3.6.2 Informationsversorgung von Unternehmen verbessern .....	46
		3.6.3 Risikomanagementsysteme der Unternehmen stärken .....	46
		3.6.4 Innovationspfade und Zukunftsmärkte für Klimaschutz und Klimaanpassung erschließen .....	48
		3.6.5 Chancen und Risiken des Klimawandels in der Wirtschaftsförderung berücksichtigen .....	49
		3.7 Sicherstellung der Flexibilität und Anpassungsfähigkeit von Infrastrukturen .....	50
		3.7.1 Handlungserfordernisse .....	50
		3.7.2 Infrastrukturen durch Ausbau, Umbau oder Entlastung sichern .....	50
		3.8 Stärkung der Information, Kommunikation und Lernfähigkeit der Region durch Kapazitätsaufbau .....	55
		3.8.1 Handlungserfordernisse .....	55
		3.8.2 Breite Wissensbasis aufbauen .....	55
		3.8.3 Zielgruppenspezifisch informieren und kommunizieren .....	55
		3.8.4 Akteure und Akteurinnen beteiligen .....	58
		3.8.5 Lernende Netzwerke schaffen und nutzen .....	58

## Inhaltsverzeichnis

3.8.6	Aus-, Fort- und Weiterbildung verstärken.....	59
3.8.7	Kapazitäten bei Institutionen und Entscheidungs- tragenden aufbauen und erweitern.....	60
3.9	<b>Integration von Anpassung und Resilienz in Institutionen, Strategien und Maßnahmen</b> .....	62
3.9.1	Handlungserfordernisse.....	62
3.9.2	Formelle planungsrechtliche Instrumente konsequent umsetzen und anpassen.....	62
3.9.3	Einsatz informeller Instrumente verstärken.....	64
3.9.4	Neue organisationale Instrumente etablieren.....	65
3.9.5	Fiskalische Instrumente optimieren und Anreize schaffen.....	66
3.10	<b>Monitoring und Evaluation von Klimafolgen, Anpassung und Resilienz</b> .....	68
3.10.1	Handlungserfordernisse.....	68
3.10.2	Datenverfügbarkeit und bestehende Monitoringsysteme prüfen.....	68
3.10.3	Integriertes Kern-Indikatorensystem für die Roadmap of Change entwickeln.....	70
<b>4</b>	<b>Ausblick</b> .....	
4.1	Umsetzung der integrierten Roadmap of Change.....	75
4.2	Erfolgsfaktoren zur Umsetzung regionaler Anpassungsprozesse.....	78
4.3	Übertragbarkeit von »Klimaanpassungslösungen«.....	80
4.3.1	Unterschiedlichkeit von Anpassungskontexten.....	80
4.3.2	Allgemein übertragbare Anpassungsprinzipien.....	80
4.3.3	Übertragbarkeit von Klimaanpassungslösungen der integrierten Roadmap of Change.....	81
<b>5</b>	<b>Dokumente</b> .....	84

## Verzeichnisse

### Tabellenverzeichnis

<b>Tab. 1:</b> Übersicht von Instrumenten zur Integration von Anpassung an den Klimawandel.....	62
<b>Tab. 2:</b> Impact- und Response-Indikatoren zu Handlungsfeldern von <b>nordwest2050</b> .....	72
<b>Tab. 3:</b> Erfolgsfaktoren (EF) für die Umsetzung der Roadmap of Change (verändert nach Böcher und Tränkner (2008): Erfolgsfaktoren integrierter ländlicher Entwicklung., In: Böcher, Krott, Tränkner (Hg): Regional Governance und integrierte ländliche Entwicklung, Springer, Heidelberg).....	78

### Abbildungsverzeichnis

<b>Abb. 1:</b> Der Raum der Metropolregion Bremen-Oldenburg mit elf Landkreisen, dem Land Bremen und drei kreisfreien Städten.....	13
<b>Abb. 2:</b> Ausgewählte DWD-Klimastationen für die Klimaszenario- darstellung in den Grenzen der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten (Quelle: factsheet Nr. 1, Mai 2010, <b>nordwest2050</b> ).....	15
<b>Abb. 3:</b> Mittlere Anzahl der Starkregentage pro Jahr für vier Klimastationen für die Referenzperiode sowie für die Szenarien 2050 und 2085 (links CLM, rechts REMO).....	17
<b>Abb. 4:</b> Übersicht über die Verwundbarkeit gegenüber dem Klimawandel (WSK = Wertschöpfungsketten) (eigene Darstellung auf Basis der sektoralen Analyse).....	18
<b>Abb. 5:</b> Teilergebnisse des Workshops Gesundheit.....	31
<b>Abb. 6:</b> Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos im Land Bremen (Quelle: <a href="http://www.umwelt.bremen.de/de/detail.php?gsid=bremen179.c.17539.de">http://www.umwelt.bremen.de/de/detail. php?gsid=bremen179.c.17539.de</a> ).....	57
<b>Abb. 7:</b> Flächennutzungsplan Bremen (Quelle: <a href="http://www.bauleitplan.bremen.de/fnp_index.php">http://www.bauleitplan.bremen.de/fnp_index.php</a> ).....	63
<b>Abb. 8:</b> Bedeutung von Monitoring und Evaluation im Kontext Anpassung an den Klimawandel (eigene Darstellung).....	68
<b>Abb. 9:</b> DPSIR-Modell.....	71
<b>Abb. 10:</b> Ablaufgrafik <b>nordwest2050</b> .....	86

## Abkürzungsverzeichnis

<b>BfN</b>	Bundesamt für Naturschutz	<b>iRoC</b>	Integrierte Roadmap of Change
<b>BLAG-KliNa</b>	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft »Klima, Energie, Mobilität - Nachhaltigkeit«	<b>ISO</b>	Internationale Organisation für Normung (International Organization for Standardization)
<b>BMVBS</b>	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung	<b>KAB</b>	Klimaanpassungsbeauftragte
<b>BMBF</b>	Bundesministerium für Bildung und Forschung	<b>KEP</b>	Klimaschutz- und Energieprogramm 2020, Bremen
<b>CCI</b>	Coastal Communities Initiative	<b>KLAS</b>	KlimaAnpassungsStrategie Bremen
<b>CSC</b>	Climate Service Center	<b>KLIFF</b>	Klimafolgenforschung in Niedersachsen
<b>DAS</b>	Deutsche Anpassungsstrategie	<b>KLIMZUG</b>	Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten
<b>DKRZ</b>	Deutsches Klimarechenzentrum	<b>MPR</b>	Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten e.V.
<b>DPSIR</b>	Modell zur Darstellung von Umweltbelastungen und Umweltschutzmaßnahme (Driving forces, Pressures, States, Impacts and Responses)	<b>NHI</b>	Neue Hanse Interregio
<b>DWD</b>	Deutscher Wetterdienst	<b>nordwest2050</b>	Perspektiven für klimaangepasste Innovationsprozesse in der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten. Forschungsverbundvorhaben des BMBF im KLIMZUG- Programm
<b>EE</b>	Erneuerbare Energien	<b>ÖPNV</b>	Öffentlicher Personennahverkehr
<b>EEA</b>	Europäisches Gütezertifikat für die Nachhaltigkeit der Energie- und Klimaschutzpolitik von Kommunen (European Energy Award)	<b>REK</b>	Regionale Entwicklungskonzepte
<b>EMAS</b>	EU-Öko-Audit (Eco-Management and Audit Scheme)	<b>RM</b>	Regionalmanagement
<b>EU</b>	Europäische Union	<b>RoC</b>	Roadmap of Change
<b>EVU</b>	Energieversorgungsunternehmen	<b>TEU</b>	Standardcontainer (Twenty-foot Equivalent Unit)
<b>GVZ</b>	Güterverkehrszentrum Bremen	<b>UBA</b>	Umweltbundesamt
<b>IfSG</b>	Infektionsschutzgesetz	<b>WPCI</b>	World Ports Climate Initiative
<b>IKZM</b>	Integriertes Küstenzonenmanagement	<b>WRRL</b>	EG Wasserrahmenrichtlinie
<b>ILE</b>	Integrierte ländliche Entwicklung		
<b>IPCC</b>	Weltklimarat der Vereinten Nationen (Intergovernmental Panel on Climate Change)		

## Zusammenfassung

Die vorliegende integrierte Roadmap of Change vereinigt die Ergebnisse von **nordwest2050** aus fünf Jahren Projektarbeit zu einer übergeordneten Strategie. Dieses Dokument ist als ein Fahrplan zur Klimaanpassung zu verstehen, der Strategien und Handlungsoptionen beinhaltet, die geeignet sein können, die Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten »fit für den Klimawandel« zu machen.

Am Anfang der Projektlaufzeit wurden die Ziele, Strategien und Maßnahmen in Bezug auf eine klimaangepasste Region in Kooperation mit regionalen Akteuren definiert. Eine resiliente, also gegenüber Störfaktoren sowohl robust als auch flexibel aufgestellte Region ist gekennzeichnet durch eine angemessene Kombination aus Widerstands-, Anpassungs-, Improvisations- und Innovationsfähigkeit. Je besser diese Eigenschaften entwickelt sind, desto besser kann die Region mit schleichenden Veränderungen oder plötzlichen Störereignissen umgehen. Der Klimawandel – und das belegt noch einmal eindrucksvoll der 5. Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) vom September 2013 – wird mit seinen Folgen unsere Region in den kommenden Dekaden massiv beeinflussen.

Zusätzlich wirken weitere starke Treiber (z.B. globale Wirtschaftsentwicklung, demografischer Wandel) auf die Region, ihre Wirtschaftssektoren und ihre Entwicklungsfähigkeit. Die allgemein hohe Unsicherheit auch in deren Ausprägungen erfordert eine hohe Flexibilität und Anpassungsfähigkeit für eine zukunftsfähige regionale Entwicklung. Mit den Ergebnissen aus **nordwest2050**, in die zahllose Ideen und Informationen von Experten aus der Region eingeflossen sind, möchten wir dazu beitragen, die Risiken des Klimawandels und mit ihm verbundener Überraschungen zu verringern, aber auch die Fähigkeit zur Wahrnehmung von Chancen zu verbessern, also die Innovationsfähigkeit der Region und nicht zuletzt ihrer Wirtschaftsakteure zu stärken.

Für das Ziel, die zu erwartenden Klimaveränderungen in regionale Planungs- und Entscheidungsprozesse modellhaft einzubinden und gleichzeitig die Resilienz der Region zu stärken, haben wir seit 2009 mehrere Prozessphasen durchlaufen:

- Erarbeitung der Möglichkeiten und Grenzen für gerichtete Veränderungsprozesse in komplexen modernen Gesellschaften sowie des Leitkonzepts ‚Resiliente Systeme‘. Wobei Resilienz als die Fähigkeit eines Systems definiert wurde, trotz massiver Turbulenzen, externer Störungen und innerer Ausfälle, seine Systemdienstleistungen aufrecht zu erhalten.
- **nordwest2050** Klimaszenarien: Erstellung regional zu erwartender Spannbreiten unterschiedlicher Klimaparameter für den Raum der Metropolregion Bremen-Oldenburg und die Zeiträume bis 2050 und 2085.
- Verwundbarkeitsanalyse (Vulnerabilitätsanalyse): Untersuchung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Region und Analyse möglicher struktureller Schwächen in ausgesuchten Wirtschaftsklustern.
- Innovationspotenzialanalyse: Bestimmung der vorhandenen Kompetenzen und Potenziale in den drei Wirtschaftsklustern Ernährungswirtschaft, Hafen/Logistik, Energie sowie in der Region, um auf die neuen Herausforderungen des Klimawandels auf Basis der regional vorhandenen Stärken angemessen reagieren zu können.
- Vision 2050: Kompass und Orientierungsrahmen für Klimaanpassungsstrategien in der Metropolregion mit verschiedenen Zeithorizonten bis hin zum Jahr 2050.
- Innovationsprojekte: Erarbeitung und Umsetzung von 15 konkreten Projekten für Klimaanpassung und Resilienz in Kooperation mit Praxispartnern und Unternehmen in der Region.
- Zehn sektorale Roadmaps: Empfehlungen, wie mit dem Ziel einer resilienten regionalen Entwicklung den Herausforderungen des Klimawandels in unterschiedlichen Handlungsfeldern begegnet werden kann.
- Integrierte Roadmap of Change: Fahrplan für eine konsistente Klimaanpassungsstrategie und resiliente Entwicklung bis zum Jahr 2050.

Die Ergebnisse der zehn sektoralen Roadmaps bildeten die Grundlage für die siebte und letzte Prozessphase: Der Erstellung der integrierten »Roadmap of Change«. In Kapitel 3 dieses Dokumentes werden handlungsfeldübergreifende und konsistente Strategien und Empfehlungen auf dem Weg zu einer klimaangepassten und resilienten Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten beschrieben. Um die Entstehung dieser Maßnahmen nachvollziehen zu können, werden zunächst die Dynamiken in der Metro-

*Der Klimawandel  
wird mit seinen Folgen  
unsere Region in den kommenden  
Dekaden massiv beeinflussen.*

polregion Bremen-Oldenburg dargestellt. Es werden kurz die derzeitigen Kontextfaktoren erläutert, die die Ausgangslage der transdisziplinären Forschungsarbeit von **nordwest2050** markieren. Die darauffolgenden Kapitel fassen die regional erwartbaren Klimaveränderungen, die daraus abgeleiteten Verwundbarkeiten aber auch Chancen unterschiedlicher Handlungsfelder zusammen. Eine Strategie braucht immer ein Ziel, welches in der Vision2050 ausführlich beschrieben wurde. Deshalb beginnt Kapitel 2 mit einem fiktiven Szenario mit vier Personen, die in der Zukunft leben, in der viele der hier beschriebenen Maßnahmen schon umgesetzt werden konnten. Der Ausblick (Kap. 4) erläutert schließlich, wie die beschriebenen Handlungspfade umgesetzt werden können, und über welche Monitoring- und Evaluationsmethoden die Fortschreibung der hier beschriebenen Strategie erfolgen kann.

Eine besondere Herausforderung einer Anpassungsstrategie an den sich beschleunigenden Klimawandel liegt im Spannungsfeld zwischen (teurem) »zu viel; zu früh« und (gefährlichem) »zu wenig; zu spät«. Die Berücksichtigung der folgenden Aspekte kann dazu beitragen, dass in einer Anpassungsstrategie beide Seiten angemessen berücksichtigt werden.

Klimaanpassung ist in dieser Roadmap als querschnittsorientierter und langfristiger Prozess angelegt, der die Langfristedimension des Klimawandels angemessen in Entscheidungsprozessen verankert und dabei Vorsorgeaspekte berücksichtigt. Hierzu gehören Dialog- und Beteiligungsprozesse, die Transparenz schaffen und Kooperationen ermöglichen. Solche Prozesse können durch ein integriertes Risikomanagement der Klima- und Anpassungsfolgen befördert werden, deren Ergebnisse in allen Planungen und Entscheidungen zur Vermeidung von Nutzungs- und Zielkonflikten Eingang finden sollten.

Mit Blick auf die zu ergreifenden Maßnahmen ist die Festlegung von Kriterien ihrer Priorisierung, die sowohl auf den Erkenntnissen der Verwundbarkeitsanalyse als auch auf dem Gestaltungsleitbild Resilienter Systeme basieren, ein essentieller Schritt bei der Entwicklung einer regionalen Anpassungsstrategie. Zudem kann eine regionale Klimaanpassungsstrategie, die Synergien zwischen den einzelnen Maßnahmen und die

Realisierung von neu sich eröffnenden Chancen hervorhebt, die Zahl der möglichen Handlungsoptionen steigern und insgesamt zu einer nachhaltigen Entwicklung beitragen.

Die Roadmap of Change nimmt das Problem des Handelns unter Unsicherheitsbedingungen ernst. Sie versucht, die Fitness und Resilienz der Systeme zu erhöhen, um ihre Fähigkeit zu einer angemessenen Reaktion auf Unvorhergesehenes und Überraschungen zu steigern. Sie setzt auf flexible, nachsteuerbare Anpassungsmaßnahmen, auf ein kontinuierliches Monitoring des Klimawandels und auf eine kontinuierliche Evaluation des Erfolgs bzw. der Wirksamkeit der Anpassungsmaßnahmen. Insgesamt werden solche Maßnahmen als Startpunkt für Anpassungsbemühungen gewählt, die die regionalen Systeme insgesamt widerstands-, anpassungs- und innovationsfähiger gestalten und damit in jedem Fall - unabhängig vom realen Verlauf des Klimawandels - gesellschaftlichen Nutzen erzielen.

Die integrierte Roadmap of Change (iRoC) ist einerseits vom aktuellen Wissensstand geprägt. Andererseits greift sie auf sogenannte Rahmenszenarien zurück, in denen mögliche zukünftige Kontextbedingungen dargestellt werden, woraus sich wiederum unterschiedliche Herausforderungen ergeben und Handlungsszenarien entwickeln lassen. Ähnlich wie der Klimawandel werden sich die politischen, ökonomischen sozialen, kulturellen und technologischen Rahmenbedingungen weiter entwickeln. Daraus ergeben sich neue Herausforderungen aber auch neue Lösungspotenziale. Entsprechend bietet die iRoC nur einen Startpunkt, um die Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten »fit für den Klimawandel« zu machen. Die hier beschriebenen Strategien und Maßnahmen müssen fortgeschrieben und den sich verändernden Rahmenbedingungen angepasst werden. Die Anpassung an den Klimawandel ist als Prozess zu verstehen, der gerade erst beginnt.

*Klimaanpassung muss  
als querschnittsorientierter  
und langfristiger Prozess in den  
Entscheidungsstrukturen der  
Region verankert werden.*



Das nordwest2050 Team beim Start des Projekts im März 2009

Die Folgen des Klimawandels sind schon heute spürbar, auch in Deutschland. Klimaschutz und damit die Vermeidung von Treibhausgasemissionen ist die notwendige Klammer, in der Klimaanpassung stattfinden muss. Die Bundesregierung hat 2008 die »Deutsche Anpassungsstrategie« (DAS) beschlossen und im Sommer 2011 den dafür verbindlichen Aktionsplan verabschiedet. Parallel hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung als Teil der Hightech-Strategie das Förderprogramm »KLIMZUG – Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten« ausgeschrieben. Darin untersuchen sieben Verbundprojekte seit 2008/2009, wie unter den Bedingungen des Klimawandels regionale Anpassungsstrategien entwickelt werden können, die neben der Umsetzung von spezifischen Maßnahmen auch auf den Erhalt der Entwicklungsfähigkeit der Regionen im Allgemeinen zielen. Für den Nordwesten Deutschlands wird dieser Ansatz in dem Projekt **nordwest2050** – Perspektiven für klimaangepasste Innovationsprozesse in der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten‘ gebündelt.

Die Folgen des Klimawandels in der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten wirken sich auf verschiedenen Handlungsfeldern und Wirtschaftssektoren ganz unterschiedlich aus; sie sind mit erheblichen Risiken, aber auch mit Chancen verbunden. Eine detaillierte Verwundbarkeitsanalyse zeigt sowohl in den Kernclustern der Region als auch gesamtträumlich, wie sich die Anpassungskapazität derzeit und auf absehbare Zeit darstellt. Auf der Basis einer Innovationspotenzialanalyse wurden konkrete Innovationsprojekte zur Klimaanpassung konzipiert und zahlreiche davon umgesetzt. Ihre Schwerpunkte lagen in den Wirtschaftsklustern Ernährungs- und Landwirtschaft, Energiewirtschaft sowie Hafen- und Logistikwirtschaft.

Die Mitarbeiter des transdisziplinären Forschungsprojekts **nordwest2050** haben mehrere, sehr unterschiedliche Ergebnisse erarbeitet. Neben wissenschaftlichen Publikationen, den schon erwähnten Verwundbarkeits- und Innovationspotenzialanalysen, entwickelten sie clusterbezogene Roadmaps und erarbeiteten gemeinsam mit regionalen Akteuren und Akteurinnen etliche konkrete Anpassungsmaßnahmen und setzten sie um. In einem partizipativen Prozess erarbeiteten sie mit Akteuren und Akteurinnen aus der Region die quer zu den Clustern liegende ‚Integrierte Roadmap of Change‘

für die Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten. Die Ergebnisse zeigen, dass eine allein auf Klimawandel fokussierte Anpassungsstrategie aus zwei Gründen zu kurz greift. Zum einen stellt der Klimawandel nur eine Facette in einer zunehmend von Dynamik und Turbulenzen geprägten globalen Entwicklung dar. Zum anderen wird »Anpassung an den Klimawandel« zumindest bisher von vielen als abstraktes, defensives und weit in die Zukunft hineinreichendes Projekt wahrgenommen, das es kaum vermag Engagement oder gar Begeisterung bei den Akteuren und Akteurinnen zu wecken. Daraus erklärt sich der breitere Ansatz des Projekts, solche Innovationen und Strategien zu identifizieren, die neben der Klimaanpassung die allgemeine Widerstandskraft, Anpassungsfähigkeit und Innovationsfähigkeit der Region stärken, also resilienzfördernd sind. Dieses Leitkonzept ‚Gestaltung resilienter Systeme‘ weist die Richtung für unsere Empfehlungen zu sieben übergeordneten Herausforderungen, die im Kapitel 3 ausführlich dargestellt sind.

In Ergänzung zu der hier vorliegenden »Integrierten Roadmap of Change« möchten wir auf die sektoralen Roadmaps in den drei Wirtschaftsklustern und sieben weiteren Handlungsfeldern hinweisen. Diese zeigen weitere konkrete Handlungsempfehlungen auf und können von den regionalen Akteuren und Akteurinnen als Ideenpool für weitergehende Konzepte genutzt werden.

Wir wünschen den Lesern und Leserinnen viele Anregungen für ihr Projekt, die Region unter den Bedingungen des Klimawandelsentwicklungsfähig zu gestalten.

Ihr **nordwest2050**-Team

*Die Folgen des Klimawandels wirken sich auf verschiedenen Handlungsfeldern und Wirtschaftssektoren ganz unterschiedlich aus; sie sind mit erheblichen Risiken, aber auch mit Chancen verbunden.*



*„Successful climate change adaptation and vulnerability reduction is rarely undertaken with respect to climate change alone, and vulnerability reduction appears to be most effective if undertaken in combination with other strategies and plans at various levels.“*

**Prof. Barry Smit | Prof. Johanna Wandel**  
Canada Research Chair in Global Environmental Change  
University of Guelph, Kanada

# 1 EINLEITUNG UND AUSGANGSLAGE

- Einleitung
- Dynamiken in der Metropolregion Bremen-Oldenburg
- Regionaler Klimawandel
- Regionale Verwundbarkeit

## 1.1 Einleitung

Die Roadmap of Change ist ein integrierendes Dokument des fünfjährigen Forschungsverbundvorhabens **nordwest2050**. Sie stellt einen übergeordneten Fahrplan dar, hin zur Entwicklung einer klimaangepassten und resilienten Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten Deutschlands. Wesentliche Grundlagen für das vorliegende Dokument bilden die Vision vom Jahr 2050 und zehn sektorale Roadmaps, die unter Einbindung regionaler Akteure und Akteurinnen erarbeitet wurden (siehe Liste mit Dokumenten am Ende). Die Vision2050 beschreibt dabei das Zukunftsbild einer klimaangepassten und resilienten Metropolregion Bremen-Oldenburg. Zugleich gibt sie die Richtung vor für die zehn sektoralen Roadmaps, mit denen für zentrale regionale Themenfelder konkrete Handlungsempfehlungen aufgezeigt werden (siehe Abb. 10: Ablaufgrafik nordwest2050, Seite 86).

Zwischen den einzelnen Sektoren gibt es unabhängig vom Klimawandel zahlreiche Schnittstellen. Diese sind für das Ziel einer integrierten Roadmap wichtig, da sich an ihnen sowohl mögliche Synergien und neue Chancen, als auch neue Konflikte und Widersprüche ergeben. Diese gilt es ergänzend zu den sektoralen Herausforderungen zu beachten. Zu den identifizierten besonders zu beachtenden Herausforderungen gehören u.a. die Gefährdung bzw. Stärkung grundlegender Ökosystemdienstleistungen wie Biodiversität, Bioproduktivität, Bodenfruchtbarkeit und Wasserversorgung. Besonderes Augenmerk muss zudem Prozessen gewidmet werden, mit denen konkurrierenden Interessen und Konflikten bei der Flächennutzung und der Regionalentwicklung begegnet werden kann. Insgesamt standen folgende integrierende Aspekte bei der Erarbeitung der Roadmap im Zentrum:

- Die Stärkung und resiliente Gestaltung der regionalen Versorgung
- die Stärkung der ökonomischen Entwicklungsfähigkeit
- die Sicherstellung der Flexibilität und Anpassungsfähigkeit von Infrastrukturen
- die Integration von Klimaanpassung und Resilienz in Institutionen
- Strategien und Maßnahmen zur Stärkung von Information, Kommunikation und Lernfähigkeit in der Region durch Kapazitätsaufbau.

Instrumente, Strategien und Maßnahmen zu diesen Herausforderungen bilden den zentralen Kern der Roadmap of Change. In diesem Sinne ergänzt

sie die sektoralen Roadmaps und stellt für regionale Akteure und Akteurinnen aus Politik, Verwaltung, Verbänden, Vereinen und Unternehmen einen ersten Orientierungsrahmen dar. So kann eine konsistente, integrierte und zukunftsfähige Strategie zur Anpassung an den Klimawandel entwickelt werden. Unter Berücksichtigung der erzielten Fortschritte bei der Anpassung, der verbesserten Wissensgrundlage zum Klimawandel und der Entwicklung politischer und technologischer Rahmenbedingungen gilt es nun, in regelmäßigen Abständen die Strategien und Maßnahmen zu überprüfen, weiterzuentwickeln und an die neuen Anforderungen anzupassen.

In Kapitel eins geht es zunächst um klimawandelunabhängige Rahmenbedingungen und Dynamiken in der Metropolregion. Anschließend werden die wesentlichen Erkenntnisse und Ergebnisse zum regionalen Klimawandel, zu den Verwundbarkeiten und potenziellen Auswirkungen in der Region zusammengefasst. Das zweite Kapitel beschreibt in Form einer fiktiven Geschichte, wie sich eine klimaangepasste und resiliente Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten im Jahr 2050 gestaltet und sich auf das Leben der Bewohner und Bewohnerinnen auswirkt. Kapitel drei konzentriert sich auf handlungsfeldübergreifende Strategien auf dem Weg zu einer klimaangepassten und resilienten Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten. Kapitel vier liefert schließlich Hinweise zur Umsetzung der in der Roadmap formulierten Strategien, Instrumente und Maßnahmen sowie zur Berichterstattung (Monitoring), zur Erfolgskontrolle (Evaluation) und zur Übertragbarkeit auf andere Regionen.



*Die Roadmap of Change stellt einen übergeordneten Fahrplan dar, der als Handlungsorientierung für die Akteure in der Metropolregion Bremen-Oldenburg dient.*

## 1.2 Dynamiken in der Metropolregion Bremen-Oldenburg

Die Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten umfasst räumlich elf niedersächsische Landkreise und drei kreisfreie Städte<sup>1</sup> sowie die Stadtgemeinden Bremen und Bremerhaven. Hier leben mehr als 2,7 Millionen Menschen. Wichtige Wirtschaftszweige sind die Hafen- und Logistikbranche, der Energiesektor und die Ernährungs- und Landwirtschaft, auf denen der Fokus von **nordwest2050** liegt. Bedeutsam sind zudem die Automobil- und Raumfahrtindustrie sowie der Tourismus. Mit vier Universitäten, zahlreichen Forschungseinrichtungen, Fachhochschulen und einer Vielzahl forschender Unternehmen ist die Metropolregion ein wichtiger Wissenschaftsstandort. Bereits zweimal hat er die bundesweite »Stadt der Wissenschaft« (Bremen/Bremerhaven 2005 und Oldenburg 2009) beherbergt. Die Region ist durch ihre im- und exportabhängigen Branchen und insbesondere durch ihre Häfen Teil des globalen Wettbewerbs. Allerdings muss sie sich hinsichtlich ihrer Standortbedingungen mit anderen Regionen in Deutschland, Europa und der ganzen Welt messen. Dies geschieht unter den Bedingungen knapper öffentlicher Gelder und wachsender Konkurrenz um die kreativsten und klügsten Köpfe. Dabei haben Entwicklungen, die in der Region selbst kaum beeinflusst werden können, mitunter enorme Wirkungen. Die Immobilienkrise in den USA und die anschließende weltweite Finanzkrise ließ manchen Exportmarkt einbrechen und erschwerte den Zugang zu Krediten. Klimaanpassung kann daher nur gelingen, wenn diese Bedingungen und Treiber berücksichtigt werden.

Besondere Herausforderungen ergeben sich zum einen aus der Komplexität der Wirkungszusammenhänge. Zum anderen zeigen sie sich in den sich überlagernden, miteinander vernetzten Auswirkungen des Klimawandels und anderer Dynamiken auf die verschiedenen Handlungsbereiche (z.B. Landwirtschaft, Energiewirtschaft, Wasserwirtschaft, Tourismus), auf die Akteure und Akteurinnen sowie auf unterschiedliche räumliche Entscheidungsebenen. Klimaanpassung ist eine typische Querschnittsaufgabe. Studien prognostizieren für die Region eine weitere Verstärkung des demografischen Wandels in den nächsten 20 Jahren. Die Bevölkerung wird älter, was wiederum andere Anforderungen an eine Klimaanpassung stellt als die jetzige Bevölkerungsstruktur. Besonders in den küstennahen Gebieten wird ein Bevölkerungsrückgang erwartet. Die Region ist diesen Entwicklungen



**Abb.1:** Der Raum der Metropolregion Bremen-Oldenburg mit elf Landkreisen, dem Land Bremen und drei kreisfreien Städten

<sup>1</sup> Landkreise: Ammerland, Cloppenburg, Cuxhaven, Diepholz, Friesland, Oldenburg, Osnabrück, Osterholz, Vechta, Verden, Wesermarsch; Kreisfreie Städte: Delmenhorst, Oldenburg und Wilhelmshaven

*Szenarien bilden  
Leitplanken möglicher  
zukünftiger  
Entwicklungen ab.*

nicht völlig ausgeliefert. Der Zuzug junger Menschen und die Geburtenrate hängen entscheidend von der Lebensqualität, der wirtschaftlichen, kulturellen und wissenschaftlichen Attraktivität und den jeweiligen Lebensmodellen ab. Um mögliche Entwicklungen und Dynamiken bei der Suche nach Lösungen einzubeziehen, wurden mit regionalen Akteuren und Akteurinnen Rahmenszenarien erstellt.

Solche Szenarien dienen der Beschreibung unbekannter Zukünfte, wobei sie plausible Annahmen über Zukunftstrends zugrunde legen. Sie bilden ‚Leitplanken‘ möglicher Entwicklungen, im Sinne der wirtschaftlichen, gesellschaftlichen, politischen oder klimatischen Randbedingungen der Zukunft. Als erstes wurden diejenigen Faktoren gesucht, die die Art und Weise, wie in der Region gelebt und gewirtschaftet wird, besonders beeinflussen werden. Wobei betont werden muss, dass für Szenarien keine Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens angegeben werden. Deshalb wurden jeweils zwei Extremausprägungen beschrieben:

- Energiepreise: Wird Energie teurer oder billiger?
- Grad der Handelsliberalisierung: Werden die Märkte weiter liberalisiert oder kommt es wieder stärker zur Abschottung der eigenen Märkte?
- Subventionen: Nehmen die Subventionen etwa im Bereich der Landwirtschaft oder der Förderung Erneuerbaren Energien zu oder ab und an welche Ziele werden sie gekoppelt?
- Güterverkehrsaufkommen: Kommt es zu starkem oder geringem Wachstum beim Umfang des globalen Güterausstauschs?
- Entwicklung der Finanzmärkte: Stabilisieren sich die Finanzmärkte dauerhaft oder führen Krisen bis hin zu Staatspleiten zu Finanzierungsengpässen auch bei risikoarmen Investitionen?
- Schleichender Klimawandel: Werden die Sommer deutlich wärmer und trockener, die Winter deutlich feuchter und steigt der Meeresspiegel stark an oder kommt es nur zu moderaten Veränderungen?
- Extremwetterereignisse: Wird es mehr Extremwetterereignisse wie Hitzewellen und Stürme bzw. Sturmfluten geben oder bleibt deren Häufigkeit und Stärke konstant?
- Wertewandel: Orientieren sich die Menschen in Zukunft in erster Linie am Gemeinwohl oder am Individualwohl?

→ Demografischer Wandel: Verschärft sich der demografische Wandel oder wird er durch erhöhte Geburtenraten und Zuzug abgemildert?

Um eine Anpassungsstrategie zu entwickeln, die unter möglichst vielen verschiedenen Rahmenbedingungen umsetzbar ist, wurden drei Szenarien formuliert und ihr Bezug zu regionalen Ausprägungen hervorgehoben. Da die Treiber oft voneinander abhängig sind und wechselwirken, konnte eine überschaubare Anzahl sinnvoller Kombinationen herausgefiltert werden. Dabei wurde auch diese Auswahl in Kooperation mit regionalen Akteuren und Akteurinnen durchgeführt.

- **Szenario 1** beschreibt eine stark regionalisierte Welt mit hohen Handelsbeschränkungen.
- **Szenario 2** geht von einer intensivierten Globalisierung aus, allerdings unter hinlänglicher Beachtung von Nachhaltigkeitsbelangen.
- **Szenario 3** umschreibt eine Welt mit deutlich intensiverer und ungebremster Globalisierung bei gleichzeitiger Zunahme der Treibhausgasemissionen und somit einem relativ starken Klimawandel.

Vor diesem Hintergrund wurden Strategien und Maßnahmen erarbeitet. Diese wurden so entwickelt, dass sie bei möglichst jeder dieser Szenarioausprägungen helfen, die Risiken, die sich aus dem Klimawandel und weiteren prägenden Dynamiken ergeben, zu minimieren und es den Akteuren und Akteurinnen in den jeweiligen Handlungsfeldern erlauben, die damit immer auch verbundenen Chancen zu ergreifen.

#### LITERATUR:

Schuchardt, Bastian; Wittig, Stefan (Hrsg.)(2012): Vulnerabilität der Metropolregion Bremen-Oldenburg gegenüber dem Klimawandel (Synthesebericht). [nordwest2050-Berichte Heft 2](#). Bremen/ Oldenburg.  
Wachsmuth, Jakob (2013): Rahmenszenarien. [nordwest2050-Werkstattbericht Nr.22.](#), Bremen.

## 1.3 Regionaler Klimawandel

Angaben zu möglichen Wirkungen des globalen Klimawandels in der Region sind wichtige Elemente für die Analyse der regionalen Verwundbarkeit. Damit ist die Analyse von potenziellen Auswirkungen des Klimawandels sowie von Möglichkeiten der Gesellschaft mit diesen Auswirkungen umzugehen (Anpassungskapazität), gemeint. Zudem sind die zu erwartenden Zahlen bedeutend für die Erarbeitung einer darauf basierenden regionalen Klimaanpassungsstrategie (integrierte Roadmap of Change). Im Projekt **nordwest2050** wurden zwei regionale Klimaszenarien erstellt: Ein **nordwest2050**-Klimaszenario für 2050 (Zukunftsperiode 2036-2065) und ein **nordwest2050**-Klimaszenario für 2085 (Zukunftsperiode 2071-2100). In diesen Szenarien werden die möglichen Veränderungen für mehr als 30 Klimaparameter im Vergleich zur Referenzperiode 1971-2000 auf regionaler Ebene dargestellt.

### 1.3.1 Beobachteter Klimawandel: Das Klima der Region bisher

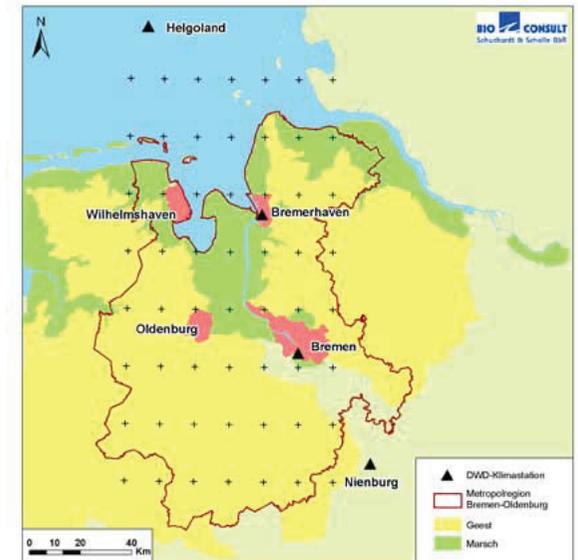
Das Klima Norddeutschlands und der Metropolregion Bremen-Oldenburg ist geprägt durch die Nähe zur Nordsee; maritime Wettereinflüsse dominieren. Kennzeichnend dafür sind mäßig warme Sommer und vergleichsweise milde Winter. Die Jahresmitteltemperatur lag in Niedersachsen zwischen 1950 und 2000 mit 8,7°C um 0,4°C höher als der Mittelwert für ganz Deutschland. Über diesen Zeitraum verzeichnen Messungen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) einen Anstieg von ca. 1,4°C. Dabei war die Erwärmung im Sommer am geringsten und im Winter am höchsten. Die jährlichen Niederschlagssummen haben sich von 1951 bis 2000 nicht systematisch verändert. Allerdings ist eine deutliche Abnahme der Niederschlagshöhen von den westlichen zu den östlichen Landesteilen Niedersachsens erkennbar; dies spiegelt den abnehmenden Einfluss der Nordsee wider. Im Herbst und Winter stiegen in den vergangenen Jahren die Niederschlagsmengen an, während sich die sommerlichen Niederschlagssummen um etwa 20% reduzierten. Bei der mittleren Windgeschwindigkeit und bei den Stürmen konnte in den Beobachtungen keine Zunahme festgestellt werden. Der Meeresspiegel in der deutschen Bucht stieg im vergangenen Jahrhundert um ca. 25 cm an, wobei sich der Anstieg in den jüngsten Jahrzehnten beschleunigt hat.

### 1.3.2 Szenarien des Klimawandels: Ansatz und Methode

Die Erstellung von Szenarien ist nötig, um bei Klimafolgenuntersuchungen und Verwundbarkeitsanalysen Aussagen für die Zukunft treffen zu können. Da die Zukunft aber nicht vorhergesagt werden kann, hat es sich als pragmatisch erwiesen, gewisse »Bündel« von plausiblen und konsistenten Annahmen über die Randbedingungen zu treffen und auf deren Basis über die Strategien zu entscheiden. So können Abschätzungen über mögliche Folgen und Wirkungen vorgenommen werden, die aus den Szenarien und ihren Randbedingungen resultieren. Entsprechend werden in den **nordwest2050**-Klimaszenarien plausible Annahmen bezüglich des Klimawandels festgelegt, um die Folgen analysieren zu können und die Entscheidungsfindung zu unterstützen.

Empfohlenes Vorgehen bei der Erstellung von regionalen Klimaszenarien ist ein sogenannter »Ensemble-Ansatz«. Mit einem solchen Ansatz werden mehrere Annahmen über die globalen Treibhausgasemissionen sowie verschiedene globale und regionale Klimamodelle und nicht zuletzt jeweils mehrere Modellläufe herangezogen. Auf dieser Basis können Spanneiten für die Veränderungen der modellierten Klimaparameter benannt werden. Der Ensemble-Ansatz von **nordwest2050** umfasst zwei globale und drei regionale Klimamodelle, vier Emissionsszenarien sowie mehrere Modellläufe der Klimamodelle, welche in Kooperation mit dem Climate Service Center und dem Norddeutschen Klimabüro erarbeitet wurden (Norddeutscher Klimaatlas: Meinke & Gerstner 2009).

Das Verwenden mehrerer Klimamodelle und idealerweise Klimafolgenmodelle hat den Vorteil, dass sowohl die Robustheit als auch die Streubreite der Ergebnisse zunimmt (Pfeifer et al. 2013). Auch wenn dies zunächst widersprüchlich erscheint, erlaubt eine solche Vorgehensweise eine Einschätzung der Unsicherheitsdimension bzw. -höhe und konsolidiert somit die Entscheidungsbasis für das erforderlich werdende Anpassungshandeln.



**Abb.2:** Ausgewählte DWD-Klimastationen für die Klimaszenariodarstellung in den Grenzen der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten

*In den nordwest2050-Klimaszenarien werden plausible Annahmen bezüglich des Klimawandels festgelegt, um Folgen analysieren und notwendige Entscheidungen unterstützen zu können.*

### 1.3.3 Klimawandel in der Metropolregion Bremen-Oldenburg

#### Ergebnisse der nordwest2050-Klimaszenarien im Überblick:

- Die Sommer werden trockener und wärmer;
- Die Winter werden feuchter und wärmer;
- Starkregenereignisse, Hitzeextreme und Hitzeperioden nehmen zu;
- Sturmtage werden häufiger und maximale Windgeschwindigkeiten nehmen zu;
- der mittlere Meeresspiegel, das mittlere Tidehochwasser und die Wasserstände durch Windstau steigen und verursachen höhere Sturmflutwasserstände.

Die Veränderungen der betrachteten Klimaparameter sind insgesamt vergleichsweise moderat, wenn ein mittleres Emissionsszenario für Treibhausgase zugrunde gelegt wird. Die jeweiligen oberen (bei Zunahmen) bzw. unteren (bei Abnahmen) Grenzen der Spannweiten stellen in einigen Fällen jedoch, bezogen auf die Referenzperiode 1971-2000, durchaus ein starkes Klimasignal dar und sind deshalb zu beachten. Im 2050-Klimaszenario handelt es



sich dabei z.B. um die saisonalen Mitteltemperaturen im Herbst und Winter, die Anzahl der Sommertage und heißen Tage, die sommerlichen Niederschlagsmengen, die Anzahl der Starkregentage, die Schneeparameter und die Sturmtage. Die Klimasignale des 2085-Klimaszenarios sind (mit Ausnahme der Jahresniederschlagsmenge) durchgehend stärker als diejenigen des 2050-Szenarios, so dass das Klimasignal für die Region langfristig (bis 2100) deutlich stärker ausfallen wird als mittelfristig (bis 2050). Die Anstiegsraten der oberen Spannweite für den mittleren Meeresspiegel und das mittlere Tidehochwasser sind ebenfalls starke Klimasignale, da sie sich im Vergleich mit dem Anstieg des letzten Jahrhunderts erheblich beschleunigen.

Deutliche Aussagen über die zukünftigen Intensitäten von Extremereignissen können aus den nordwest2050-Klimaszenarien nur für Hitzeperioden und Sturmfluthöhen abgeleitet werden: Hitzeperioden werden demnach häufiger, länger und heißer und die maximalen Sturmflutwasserstände steigen deutlich an.

Zu beachten ist darüber hinaus, dass stärkere Klimasignale als in den nordwest2050-Klimaszenarien beschrieben, aufgrund von sich selbstverstärkenden Rückkopplungsmechanismen (sogenannten Kipp-Elementen) und noch unbekanntem Prozessen im Klimasystem durchaus möglich sind. Zwar entsprechen die nordwest2050-Klimaszenarien dem aktuellen Stand der Klimaforschung bzw. -modellierung, sie haben aber Grenzen bezüglich ihrer Aussagefähigkeit. Dies wirkt sich wiederum auf die Einschätzungen über die Höhe der regionalen Verwundbarkeit aus. Eine kontinuierliche Beobachtung der Klimaänderungen und die Berücksichtigung des sich ständig weiter entwickelnden Klimawissens müssen daher wichtiger Bestandteil einer regionalen Klimaanpassungsstrategie sein.

#### LITERATUR:

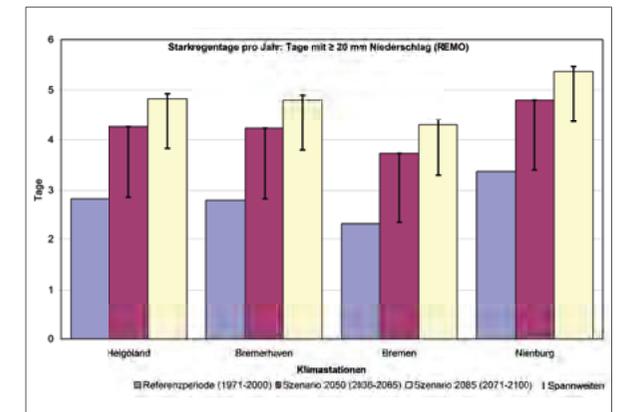
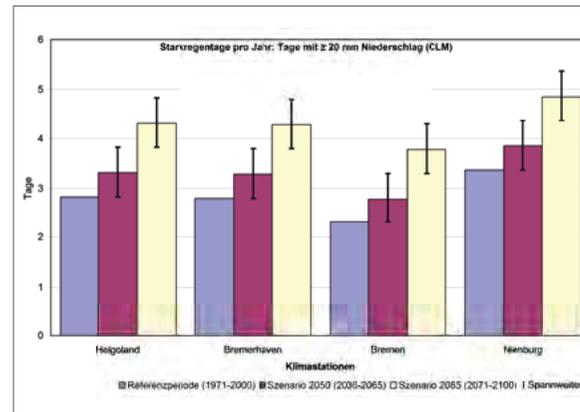
- Schuchardt, Bastian; Wittig, Stefan; Spiekermann, Jan (2010): Klimaszenarien für nordwest2050. Teil 1: Grundlagen. nordwest2050-Werkstattbericht Nr.3., Bremen.  
Schuchardt, Bastian; Wittig, Stefan (2010): Klimaszenarien für nordwest2050. Teil 2: Randbedingungen und Beschreibung. nordwest2050-Werkstattbericht Nr.3. Bremen.  
kurz+bündig Nr.1 (November 2012, aktualisierte Fassung): Regionale Klimaszenarien für die Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten, Bremen.

## 1.4 Regionale Verwundbarkeit

### 1.4.1 Konzept der Verwundbarkeitsanalyse

Der Verwundbarkeitsanalyse (Vulnerabilitätsanalyse) liegt ein Konzept zugrunde, welches sowohl naturräumliche als auch sozioökonomische Aspekte des Klimawandels berücksichtigt. Damit wird folgender Tatsache Rechnung getragen: Das Ausmaß und die räumliche Ausprägung der Verwundbarkeit hängen sowohl von den potenziellen Wirkungen des Klimawandels als auch von der natürlichen Anpassungsfähigkeit der Ökosysteme und von der gesellschaftlichen Anpassungskapazität der jeweiligen Sektoren ab. Die Verwundbarkeit beschreibt, in welcher Weise und wie stark ein System gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels anfällig ist bzw. ob es fähig ist, die Auswirkungen so zu bewältigen, dass die wesentlichen Systemfunktionen aufrecht erhalten werden können. Zur Analyse und Bewertung der Höhe der Verwundbarkeit werden folgende Komponenten differenziert und analysiert:

- **Klimawandel** umfasst die in den **nordwest2050**-Klimaszenarien beschriebenen regionalen Veränderungen der ausgewählten Klimaparameter inkl. unmittelbar nachgelagerter Effekte wie z.B. Veränderung der Wasserstände und -temperaturen oder der klimatischen Wasserbilanz;
- **Exposition** beschreibt die klimawandelbedingten Veränderungen der Parameter, die auf einen Sektor einwirken inkl. unmittelbar nachgelagerter Effekte. Dazu zählen z.B. Veränderungen im Abflussregime der Flüsse oder der dynamischen Sedimentations- und Erosionsprozesse im Küstenvorfeld;
- **Sensitivität** beschreibt die Empfindlichkeit eines Sektors gegenüber den aktuellen Klimabedingungen;
- **Potenzielle Auswirkungen** ergeben sich aus der Kombination von Exposition und Sensitivität ohne Berücksichtigung zusätzlicher, als Reaktion auf den erwarteten Klimawandel unternommener Anpassungsmaßnahmen;
- **Anpassungskapazität** berücksichtigt neben der natürlichen Anpassungsfähigkeit der regionalen Ökosysteme auch folgende Punkte: das Wissen über Anpassungsstrategien und -maßnahmen, die technische, institutionelle oder organisatorische Fähigkeit eines Sektors zur Planung, Vorbereitung, Unterstützung und Umsetzung von Handlungsmaßnahmen zur Anpassung sowie die Anpassungsbereitschaft;
- Die **Verwundbarkeit** ergibt sich somit aus der kombinierten Betrachtung der genannten Komponenten und wird nach gering, mittel und hoch eingestuft.



Die Ergebnisse der sektoralen Verwundbarkeitsbewertung liefern Hinweise auf die gesellschaftlichen Bereiche, für die Handlungs- bzw. Anpassungsbedarf besonders notwendig und dringlich erscheint bzw. für die Anpassung voraussichtlich erst langfristig relevant werden wird. Die Analyse der regionalen Verwundbarkeit berücksichtigt auch indirekte und durch Wechselwirkungen entstehende Auswirkungen bzw. Anpassungsanforderungen des Klimawandels.

### 1.4.2 Ergebnisse der regionalen Verwundbarkeitsanalyse

Für die sehr unterschiedlichen naturräumlichen und sozioökonomischen Gegebenheiten in der Metropolregion Bremen-Oldenburg lassen sich keine einheitlichen Aussagen zur Verwundbarkeit gegenüber zu erwartenden klimatischen Veränderungen machen. Aber es lassen sich durchaus Teilräume identifizieren, die aufgrund ihrer spezifischen Charakteristika in besonderer Weise von den klimatischen Veränderungen betroffen sind. So werden sich im Küsten- und Ästuarbereich v.a. die höheren Wasserstände auswirken. Dadurch wird sich z.B. der Anpassungsbedarf für den Küsten- und Hochwasserschutz hinsichtlich der Verstärkung der Schutzanlagen, für die Wasserwirtschaft hinsichtlich der Gewährleistung der Be- und Entwässerung und für die Hafenwirtschaft hinsichtlich der Sicherung der hafenbezogenen Infrastrukturen erhöhen. In den städtischen Räumen der Region kann es zu Zielkonflikten kommen zwischen einer kompakten und damit emissions-

**Abb.3** Mittlere Anzahl der Starkregentage pro Jahr für vier Klimastationen für die Referenzperiode sowie für die Szenarien 2050 und 2085 (links CLM, rechts REMO).

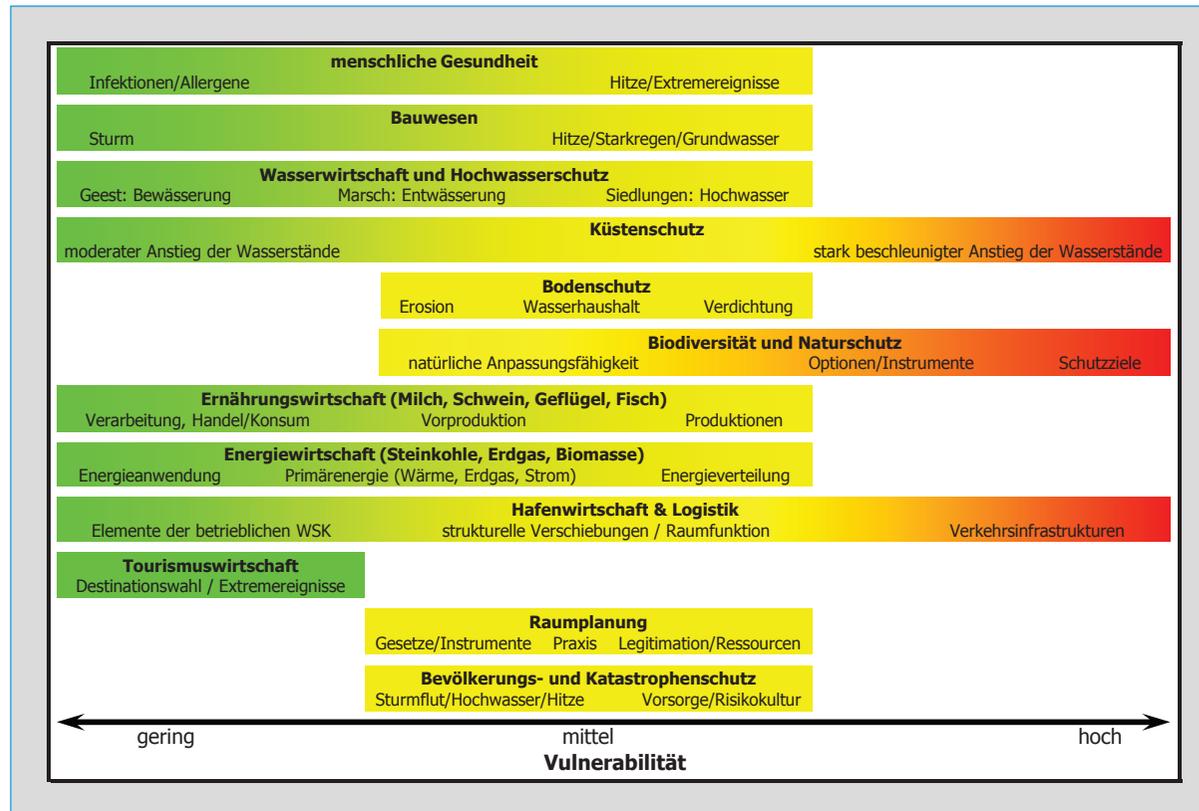
*Exposition + Sensitivität =  
Potenzielle Auswirkungen*

## 1.4 Regionale Verwundbarkeit

mindernden Siedlungsentwicklung und ausreichenden Freiflächen für Kühlung und Versickerung. In den ländlichen, v.a. landwirtschaftlich genutzten Räumen werden sich Konflikte aufgrund der Zunahme flächenintensiver Nutzungsformen von Energie- und Landwirtschaft sowie von Klimaanpassungsmaßnahmen verstärken (s. Karlstetter, Oberdörffer, Scheele 2013).

Es zeigt sich: Die Umsetzung vielfältiger raumwirksamer Anpassungsmaßnahmen ist geboten. Dies ergibt sich aus den zentralen Ergebnissen der auf der Synthese der Ergebnisse der sektoralen Verwundbarkeit beru-

Abb. 4: Übersicht über die Verwundbarkeit gegenüber dem Klimawandel (WSK = Wertschöpfungsketten)[eigene Darstellung auf Basis der sektoralen Analyse].



henden regionalen Verwundbarkeitsanalyse. Dadurch können sich schon jetzt bestehende Konfliktlagen in der Metropolregion verstärken und neue Konfliktkonstellationen entstehen (insbesondere bei Flächennutzungskonflikten). So ist z.B. schon heute der für die Deichverstärkungen benötigte Kleiboden vielfach nur auf landwirtschaftlich genutzten Flächen zu gewinnen. Eine u.U. notwendig werdende erhöhte Speicherung von Wasser in der Landschaft, die einerseits die Überschwemmungsgefahr durch winterliche Niederschläge reduzieren hilft und andererseits sommerliche Trockenphasen mildert, kann bisher noch nicht aufgetretene Probleme und Konflikte bedingen. Es können sich aber auch Chancen durch die Nutzung von Synergien eröffnen (z.B. multifunktionale Flächennutzung), die eine Verwundbarkeitsverringende Wirkung entfalten können (vgl. a. Schuchardt & Wittig 2012). Synergetisch wirkende Anpassungsmaßnahmen sind z.B. Maßnahmen zum Erhalt oder der Verbesserung der natürlichen Anpassungsfähigkeit der Ökosysteme, die der Sicherung und Nutzbarkeit gesellschaftlich benötigter Ökosystemdienstleistungen dienen, wie z.B.:

- Wiederanbindung von Flussauen und Öffnung von (Sommer-) Deichen
- Unterstützung des Mitwachsvermögens der Deichvorländer
- Erweiterung von Schutzgebieten
- Ausweitung von Biotopverbundsystemen
- Renaturierung von Feuchtgebieten
- Boden schonende landwirtschaftliche Bearbeitung
- Erweiterung städtischer Grünflächen.

Darüber hinaus können durch Anpassungsmaßnahmen und -strategien sektorübergreifende Kooperationsformen etabliert werden, die zur Lösung heutiger und zukünftig verstärkt auftretender Konflikte beitragen und gleichzeitig Synergien mit umwelt- und klimapolitischen Zielen schaffen.

### 1.4.3 Ergebnisse der sektoralen Verwundbarkeitsanalyse

Die regionale Verwundbarkeitsanalyse zeigt, dass die Klimawirkungen in der Metropolregion Bremen-Oldenburg zumindest in einer mittelfristigen Perspektive (bis 2050) voraussichtlich beherrschbar sein werden, wenn Klimaanpassungsnotwendigkeiten rechtzeitig ernst genommen und umgesetzt werden. In den meisten Sektoren ist die Verwundbarkeit gering oder mittel

(s. Abb. 4). Das beruht zum einen auf den für die Region vergleichsweise moderat ausfallenden Klimaänderungen (mit Ausnahme von Extremereignissen: s. Kap. 1.3), die vergleichsweise geringe bis mittlere Auswirkungen nach sich ziehen. Zum anderen kann die regionale gesellschaftliche Anpassungskapazität in sehr vielen Bereichen als mittel bis hoch eingestuft werden.

Für den Küstenschutz ist die Verwundbarkeit langfristig (2100 und darüber hinaus) bei stark beschleunigtem Anstieg der Sturmflutwasserstände hoch, da bisherige Anpassungsstrategien an ihre Grenzen stoßen könnten. In einer mittelfristigen Perspektive führt die bereits begonnene Klimaanpassung im Küstenschutz bei moderat ansteigenden Wasserständen zu einer geringen Verwundbarkeit, da die etablierten Strategien zur Bewältigung der Klimawirkungen ausreichend erscheinen. Für den Naturschutz ist die Verwundbarkeit aufgrund begrenzter natürlicher Anpassungsfähigkeit, nicht aufzuhaltender Artverschiebungen und Lebensraumveränderungen sowie fixierter Schutzziele mittel bis hoch. Grund hierfür sind u.a. die schon heute hohen Belastungen der geschützten Ökosysteme. Das soll heißen: Die Wirkungen des Klimawandels addieren sich als zusätzlicher Stressfaktor zu den vorhandenen Beeinträchtigungen.

In der **Hafenwirtschaft** weisen vor allem Infrastrukturen, wie Verlade- und Lagereinrichtungen, Straßen, Eisenbahnen und Wasserstraßen eine mittlere bis hohe Verwundbarkeit auf. Die Vulnerabilität des Clusters insgesamt kann aber als mittel bezeichnet werden. Diese Bewertung leitet sich aus den Einzelbewertungen in vier Dimensionen ab (Elemente der Wertschöpfungskette, kritische Infrastrukturen, strukturelle Verschiebungen und Raumfunktion). Entscheidend ist, dass aufgrund der regionalen Strukturen und den bestehenden Netzwerken davon ausgegangen werden kann, dass die hohe Vulnerabilität bei den kritischen Infrastrukturen ausgeglichen werden kann. Es ist zu vermuten, dass es den etablierten Netzwerken gelingt, diese den neuen Herausforderungen anzupassen und auf dieser Basis integrative Konzepte zu erarbeiten.

In der **Energiewirtschaft** ist die **klimawandelbedingte Verwundbarkeit** im Bereich der energetischen Biomasseerzeugung sowie für Stromerzeugung und -verteilung und für die Verteilung von Gas und Fernwärme mittel. Dies

resultiert vor allem aus den klimatischen Wirkungen entlang der Wertschöpfungsketten und der regionalen Strukturen, z.B. klimabedingte Lieferengpässe von Kohle und Gas für die Stromerzeugung, oder klimabedingte Auslastungsänderungen der Gas- und Fernwärmenetze, gepaart mit einer recht gut ausgestalteten Anpassungsfähigkeit der regionalen Akteure und Akteurinnen sowie der Systeme. Im Energiesektor wurden zusätzlich noch die generellen Schwachstellen des regionalen Energiesystems betrachtet, und zwar unabhängig vom auslösenden Ereignis. Diese Art der Analyse nimmt entsprechend die **»strukturelle Verwundbarkeit«** in den Fokus. Dies ist besonders im Energiebereich angezeigt, da hier aktuell eine sehr große Dynamik und Unsicherheit über die zukünftige Struktur des Energiesystems vorherrschen. Aus der strukturellen Verwundbarkeitsanalyse folgt, dass insbesondere die regionale Erzeugung von energetisch genutzter Biomasse und die Erzeugung und Verteilung von Strom eine hohe Vulnerabilität mit sich bringen. Dies begründet sich vor allem durch die zahlreichen ungelösten Konflikte, z.B. den zwischen Nahrungsmittel- und Energiepflanzenanbau oder den bezüglich der Durchleitung von Offshore-Windstrom und den dafür neu zu bauenden Trassen. Darüber hinaus ist das regionale Energiesystem, wie prinzipiell das in der gesamten Bundesrepublik, derzeit durch offene energiepolitische Entscheidungen auf nationaler Ebene in seiner Reaktions- und Entwicklungsfähigkeit gehemmt.

Die Wertschöpfungsketten in der **Ernährungswirtschaft** sind gegenüber dem Klimawandel insgesamt gering bis mittel verwundbar. Dabei fallen generell die Auswirkungen in den vorgelagerten Wertschöpfungskettenstufen (WSKS Vorproduktion und Produktion) höher aus (s. Abb. 4).

Von den Wertschöpfungsketten der **Ernährungswirtschaft (Fisch, Milch, Schwein und Geflügel)** ist die Milchwirtschaft am stärksten von klimatischen und natürlichen Prozessen in der Region abhängig. Denn ein größerer Anteil der Futtermittel wird selbst hergestellt und die Tiere werden auf Weiden oder in offenen Ställen gehalten. Obwohl die eher moderaten Klimaänderungen in der Region keine starken Nachteile für die Milchwirtschaft bewirken, führen sozioökonomische Aspekte zu einer erkennbaren, aber insgesamt immer noch geringen Vulnerabilität. Dazu zählen: der starke



## 1.4 Regionale Verwundbarkeit

Strukturwandel in der Branche, die Ausrichtung auf eine hohe Milchleistung wenig »robuster« Rinderrassen und zunehmende Flächenkonkurrenzen. Auch die folgenden Wertschöpfungsstufen wie die Weiterverarbeitung und der Lebensmitteleinzelhandel sind nur gering von klimatischen Veränderungen betroffen. Sie sind jedoch einer wachsenden Gefahr von Lieferverzögerungen oder -unterbrechungen (u.a. aufgrund vermehrter Extremwetterereignisse) sowie von Kostensteigerungen insbesondere durch höhere Kühlanforderungen durch heißere Sommer betroffen. Gleichzeitig können abnehmende Frosttage Chancen für die regionale Ernährungswirtschaft eröffnen, da u.a. weniger Heizkosten entstehen und die Logistik weniger durch winterliche Straßenverhältnisse eingeschränkt wird.



### 1.4.4 Konsequenzen für eine regionale Klimaanpassungsstrategie

Aus den Erkenntnissen der regionalen und sektoralen Verwundbarkeitsanalysen lassen sich Hinweise für die Entwicklung einer integrierten Klimaanpassungsstrategie ableiten. Diese muss frühzeitig in einem strukturierten Anpassungsprozess berücksichtigt werden und sowohl an die Privatwirtschaft als auch die öffentliche Hand adressiert sein. So erfordern die Vielzahl der von Klimawirkungen betroffenen Sektoren und die komplexen Wechselwirkungen zwischen ihnen einen integrierten Ansatz. Eine solche Anpassungsstrategie muss das Ziel haben, die Verwundbarkeit natürlicher, sozialer und wirtschaftlicher Systeme gegenüber den Klimawirkungen zu mindern und gleichzeitig die Anpassungsfähigkeit und Resilienz dieser Systeme zu erhöhen.

#### LITERATUR

- Beermann, Marina (2011):** Regionale Vulnerabilitätsanalyse der Ernährungswirtschaft im Kontext des Klimawandels - Eine Wertschöpfungskettenbetrachtung der Fischwirtschaft in der Metropolregion Bremen-Oldenburg. [nordwest2050-Werkstattbericht Nr.7](#)
- Akamp, Marion; Schattke, Hedda (2011):** Regionale Vulnerabilitätsanalyse der Ernährungswirtschaft im Kontext des Klimawandels - Eine Wertschöpfungskettenbetrachtung der Fleischwirtschaft in der Metropolregion Bremen-Oldenburg. [nordwest2050-Werkstattbericht Nr.8](#)
- Karlstetter, Nana; Oberdörfer, Julia; Scheele, Ulrich (2013):** Klimagepasste Flächennutzung in der Metropolregion Bremen-Oldenburg - Transformation und Management unter Unsicherheit. [nordwest2050-Werkstattbericht Nr.25](#)
- Mesterharm, Michael (2011):** Regionale Vulnerabilitätsanalyse der Ernährungswirtschaft im Kontext des Klimawandels - Eine Wertschöpfungskettenbetrachtung der Milchwirtschaft in der Metropolregion Bremen-Oldenburg. [nordwest2050-Werkstattbericht Nr.9](#)
- Schuchardt, Bastian; Spiekermann, Jan; Wittig, Stefan (2011):** Klimawandel in der Metropolregion Bremen-Oldenburg. [nordwest2050-Werkstattbericht Nr.11](#)
- Garrelts, Heiko; Grothmann, Torsten; Grecksch, Kevin; Wings, Maik; Siebenhüner, Bernd; Flitner, Michael (2013):** Vulnerabilität und Klimaanpassung: Herausforderungen adaptiver Governance im Nordwesten Deutschlands. [nordwest2050-Werkstattbericht Nr.23](#). Bremen/Oldenburg.
- Schuchardt, Bastian; Wittig, Stefan (Hrsg.) (2012):** Vulnerabilität der Metropolregion Bremen-Oldenburg gegenüber dem Klimawandel [Synthesebericht]. [nordwest2050-Werkstattbericht Heft 2](#).
- kurz+bündig Nr.4 (Mai 2011):** Regionale Verwundbarkeitsanalyse.

# 2 ZIEL: KLIMAAANPASSUNG UND RESILIENZ

→ Vision 2050

## 2.1 Vision 2050

Wie sollte eine klimaangepasste und resiliente Metropolregion Bremen-Oldenburg im Jahre 2050 aussehen? Dieser Frage sind im Projekt **nordwest2050** zahlreiche Akteure und Akteurinnen in einer Reihe von Interviews und Workshops nachgegangen. In zwölf Themenfeldern erarbeiteten sie Beschreibungen, die eine recht konkrete Vorstellung von Handlungsmöglichkeiten geben. Diese ‚Vision2050‘ diente bei der Erstellung der sektoralen Roadmaps und der integrierten Roadmap als Kompass und Zielorientierung für Strategien und Maßnahmen. Aus Platzgründen können hier keine Details der Vision 2050 wiedergegeben werden. Stattdessen soll eine fiktive Geschichte einen kleinen Einblick in die Zukunft einer klimaangepassten und resilienten Region geben. Diese Geschichte soll exemplarisch zeigen wie sich die in dieser integrierten Roadmap beschriebenen Maßnahmen und Empfehlungen auf das alltägliche Leben der Bewohner und Bewohnerinnen im Nordwesten auswirken könnten.

### *In der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten, nicht weit vom 2-Grad Ziel entfernt...*

**Amke Petersen manövrierte ihren Wagen über die Baustelle ihres neuen Eigenheimes in der Deichstraße.** Noch sah es hier aus wie auf dem Mond, Keller wurden ausgehoben, mobile Hochwasserschutzwände lagerten am Straßenrand und kilometerlange Schläuche für die Wärmepumpenanlagen lagen bereit. Das Grundstück war günstig, da musste sie einfach zugreifen. Schon zu lange hatten sie und ihre Kinder von einem eigenen Zuhause geträumt. Natürlich würde es schwer fallen, aus dem gewohnten Umfeld in der Oldenburger Innenstadt hier in diese kleine Gemeinde zu ziehen, umgeben von Feldern und nahe der zweiten Deichlinie, geradewegs in die Einöde, wie sie scherzhaft sagte. Aber der Zeitpunkt war günstig, die Kinder beide im Schulalter; die Tochter beim Übergang in die Mittelstufe, der kleine Sohn kurz vor der Einschulung. Gleichzeitig ihr eigener beruflicher Aufstieg bei einem regionalen Energieversorger: Sie war jetzt Leiterin der Forschungs- und Entwicklungsabteilung. Aufgrund ihres technischen Verständnisses hatte sie keine Bedenken, gleich hinter der zweiten Deichlinie zu bauen. Da dachte sie anders, als einige ihrer Bekannten.

Früher stand hier eine Siedlung aus den 1950er Jahren, doch keiner wollte mehr hier wohnen. Die Bausubstanz war nicht mehr zeitgemäß, die Erben der zumeist lange verstorbenen Bewohner waren nicht an einer Re-

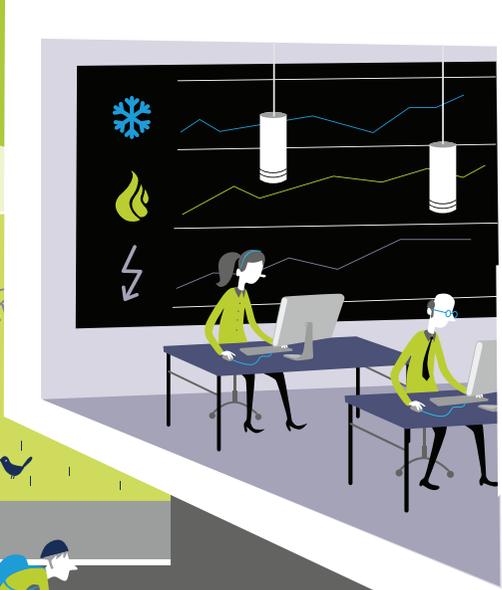
novierung interessiert, so dass die meisten Häuser inzwischen nur noch wegen des Grundstücks interessant waren. Die kleine Gemeinde hatte sehr unter dem demographischen Wandel der vergangenen Jahrzehnte gelitten, hat dann aber mit einem privaten Investor ein zukunftsweisendes Konzept erarbeitet, das für die alten und die neuen Bewohner und Bewohnerinnen gleichermaßen attraktiv war. Der Naherholungswert war ein zusätzlicher Anreiz, schließlich sollten die Flächen zwischen den Deichen „multifunktional genutzt werden“, wie es in der offiziellen Sprachregelung hieß. In dieser Nachbarschaft waren damit landwirtschaftliche Nutzung, Naturschutz und Tourismus gemeint. Keine schlechte Umgebung, um Kinder aufwachsen zu lassen. Ein leichtes Unbehagen blieb noch wegen der immer offener kommunizierten Hochwasserrisiken. Aber da ließ sich ja vorsorgen.

Amke begeisterte sich sogar immer mehr für die technischen Lösungen zum selbstverantworteten Hochwasserschutz und war sicherlich die meistgesehene Nutzerin im Büro des landeseigenen Beratungsprogramms „Leben mit dem Wasser“. Daher war sie heute, an ihrem freien Vormittag, hergekommen: Sie wollte die Lieferung der versenkbaren Spundwände selber in Augenschein nehmen, die zusammen mit der einer Warft ähnlichen Siedlungsplanung den Schutz für die zunehmend höher werdenden Flutwasserstände bieten sollen. Ab 2050 könnten diese Wasserstände bedrohlich werden, das war nicht mehr lange hin und sie war bereit sich darauf

ENERGIESPEICHERSTAND >> 3 MWh

Café Resilienz

WÄRMESPEICHER  
ENERGIESPEICHERSTAND: 250 MWh



ENERGIEBÖRSE

A C H T U N G  
KALT! HEIß! HOCHSPANNUNG!

SPEICHER  
MWh



## 2.1 Vision 2050



einzustellen. In gewisser Weise rief das sogar den Kampfgeist in ihr wach, den sie noch aus ihrer Kindheit kannte, als die Diskussion um den Klimawandel und seine Folgen das erste Mal aufkam. Mit den Widrigkeiten der Natur leben, das hatte in ihr Erinnerungen an die Abenteuerromane geweckt, die sie schon von klein auf geliebt hatte. Das Sorgen für die eigene Sicherheit und die Eigenversorgung mit Nahrung, Energie und Wasser wurden in jüngster Zeit gesellschaftlich viel diskutiert. Das war an ihrem Unternehmen nicht vorüber gegangen, so gab es jetzt eine eigene Gruppe, die sich mit der Entwicklung von regionalen und lokalen Selbstversorgungskonzepten beschäftigte und dafür schon mehrere Produkte auf den Markt gebracht hatte. Meistens waren Kommunen oder Energiegenossenschaften ihre Kunden. Amke war an der Entwicklung dieser Lösungen maßgeblich beteiligt gewesen, was sicherlich zu ihrer Karriere beigetragen hatte. Dass in dieser Siedlung eine ihrer Ideen zur Nahwärmeversorgung aus industriellen und natürlichen Quellen umgesetzt werden sollte, war natürlich ein besonders gutes Argument für die Wahl ihres neuen Wohnsitzes.

Amkes Blick schweifte über die Baustelle und die anderen Gebäude in der Siedlung. Gegenüber wurde für die Seniorenwohnanlage gerade das Fundament fertiggestellt. Sie konnte die Ausrichtung zum gegenüberliegenden Kindergarten auf einem alten Bauernhof erkennen, dahinter das schon halb fertige Gebäude für die Grundschule, wo sich früher eine Molkeerei befunden hatte. In diesem Augenblick klingelte ihr Telefon, wenn man dieses Gerät noch so nennen konnte. Auf dem Display ihrer virtuellen Kommunikationsbrille erschien das Gesicht von Bart Siemers, einem Rentner aus ihrer Noch-Nachbarschaft und Mitbegründer der Altlung Genossenschaft, welche die gegenseitige Betreuung von Kindern und Alten in Amkes Viertel organisierte. Bart sollte heute Amkes Kinder von der Schule abholen und bis zum Abend betreuen. „Bin beim Einkaufen gestürzt“, klang es aus dem Lautsprecher, „aber mach dir keine Sorgen, Amke, ich hab sofort die Zentrale benachrichtigt, Emma wird für mich einspringen“. Es gab noch nie Probleme mit der Kinderbetreuung seitdem Amke bei Altlung Mitglied geworden war, das war enorm beruhigend und ermöglichte ihr einen Freiraum, um den andere sie beneideten. Auch ihren Kindern gefiel der Kontakt zu den Alten aus dem Viertel sehr gut, sie hatten sich gegenseitig in ihre Herzen geschlossen. Ob das in der neuen Heimat auch so gut funktionieren

würde? Alte und Junge gab es ja hier genug und sie hatte sich bereits mit einigen alten und zukünftigen Bewohnern und Bewohnerinnen getroffen, um die Idee einer ähnlichen Genossenschaft vorzustellen. Das Echo war sehr positiv gewesen. Amke stieg mit diesem beruhigenden Gedanken in ihren Wagen und lenkte ihn in Richtung Oldenburg zurück.

**Bart Siemers legte sein bandagiertes Bein auf den Stuhl und schaute mit leicht schmerzverzerrtem Gesicht aus dem Fenster.** Schlimm war der Sturz zum Glück nicht gewesen, eine Prellung, ein ordentlicher Bluterguss, aber nichts gebrochen. „Der Rollator kann noch warten“, murmelte er gedankenverloren. Im Moment interessierte ihn etwas anderes: Er würde Hilfe brauchen, um heute Abend zur Bürgerbeteiligungsrunde zu kommen. Er hatte sich persönlich dafür stark gemacht, diesmal auch Regionalplaner und Regionalplanerinnen sowie Vertreter und Vertreterinnen der Industrie aus Mecklenburg-Vorpommern dazu zu holen. In Bezug auf die klimaangepasste Stadt- und Regionalplanung bildeten die dortigen Planer und Planerinnen mit den hiesigen eine bundesdeutsche Avantgarde.

In Mecklenburg waren Industrie und Gewerbe schon früh davon überzeugt, dass man angesichts des immer deutlicher werdenden Klimawandels handeln müsse. Bart wollte dazu beitragen, dass dies auch in den Köpfen der hiesigen Entscheider und Entscheiderinnen ankommt. Er erhoffte sich Rückenwind für die Stadt- und Regionalplaner und -planerinnen hier im Nordwesten, die ebenfalls schon lange verstanden hatten, dass etwas geschehen muss. Die Hitzewellen der vergangenen Jahre hatten allen zu schaffen gemacht. Besonders aber den Alten. Sein Vorschlag, mehr auf kühlende Luftschneisen bei der Innenstadtbauung zu achten, hatte interessanterweise Unterstützung vom lokalen Einzelhandel bekommen, der um seinen Standortvorteil bangte. In den Einkaufszentren vor der Stadt waren die Hitzewellen schon wegen der Lage kein Problem, diese Zentren hatten aber zusätzlich schon vor längerem wärmegetriebene Klimaanlageanlagen installiert. Dort war das einfach, waren doch in den umliegenden Gewerbegebieten Gasnetz, Wärmenetz und Kälteversorgung längst gekoppelt. Bart wünschte sich so etwas für die Innenstadt, dann würden die vielen neuen Blockheizkraftwerke im Sommer für die Klimatisierung besser ausgenutzt. Vielleicht ein zu ambitionierter Traum, aber immerhin

waren die Netze nicht mehr nur in der Hand der großen Energieunternehmen. Da könnte sich also was bewegen lassen. Wenigstens städtebaulich sollte man vorsorgen, damit es nicht wieder zu so dramatischen Zuständen wie im vorletzten Sommer kommt, wo die Notfallräume des Stadtviertels kaum ausreichten, um die vom Kollaps bedrohten Senioren zu betreuen. Er erschauerte bei der Erinnerung daran. „Mehr Grünflächen“, schoss es ihm durch den Kopf, „Natürlich: Luftschneisen alleine reichen nicht.“

Bart nahm sein Telefon und wählte Emmas Nummer. Er machte sich nun doch Sorgen wegen der Kinderbetreuung, außerdem könnte er sie gleich fragen, ob sie ihn nicht zur Bürgerbeteiligung begleiten wolle. Emma war Architektin, und sicherlich fachlich mehr auf der Höhe was Städtebau angeht, als er. „Hallo Bart“, erklang Emmas Stimme am anderen Ende der Verbindung, „Mach Dir keine Sorgen, die Kinder sind gut versorgt.“ Er musste schmunzeln, war er so leicht zu durchschauen? „Danke dir Emma, es lebe das Netzwerk und deine Intuition“, antwortete er lachend. „Noch etwas: Kannst du mich heute Abend zur Bürgerbeteiligungsrunde begleiten? Ich hab doch mehr Schmerzen beim Gehen als mir lieb ist, ich will aber unbedingt da hin!“. „Klar, Herr Nachbar, ich wollte eh hingehen, ich hol dich ab!“. Bart war beruhigt. Er würde Emma auf dem Weg zur Versammlung noch in seine Vorstellungen zu den Luftschneisen und Grünflächen einweihen. Wäre doch schön, wenn es so gut lief wie im Nachbarviertel, wo es jetzt zusätzliche Grünflächen gibt, trotz anfänglich massiver Konflikte. Die Moderation durch die Experten und Expertinnen vom „Demokratie-Labor“ hatte wahrlich Wunder gewirkt und am Schluss waren sich alle einig, dass Grünflächen für alle einen Nutzen bringen. Die Entsiegelung hatte sich auch sogleich bei den jüngsten Starkregenereignissen sehr bewährt. Deutlich weniger übergelaufene Keller, weniger Straßenschäden und Sperrungen und die Attraktivität des Viertels war immens gestiegen, was auch die Einzelhändler und Einzelhändlerinnen spürten. Sie würden ihn hier in seinem Viertel vermutlich erstmal nicht unterstützen, sie denken immer noch eher an weitere Parkplätze. Nun, vielleicht würde ihm noch etwas einfallen, wie man das eine mit dem anderen verbinden könnte. Ansonsten bleiben noch die Berater und Beraterinnen vom Demokratie-Labor, dachte er und machte sich eine gedankliche Notiz. Er legte sich langsam zurück in den Sessel, vielleicht hat Emma ja auch noch eine Idee...

## 2.1 Vision 2050

**Emma Walker lebte nun seit zehn Jahren in Oldenburg. „Wegen des Wetters“, wie die gebürtige Schottin gern scherzhaft sagte.** Nun, das war gar nicht mal gelogen, denn während sich die Schotten und Schottinnen auf immer nassere Sommer einstellen mussten, wurden die Sommer in Nordwestdeutschland zunehmend trockener, wie vorhergesagt. Die Winter jedoch wurden kälter und länger, ganz im Gegensatz zu den Prognosen. „So viel zu der Sicherheit von Klimaprognosen“, dachte sie schmunzelnd. „Na gut, solange ich auf dieser Seite der Unsicherheit lebe, ist ja alles gut.“ Ein Problem wurden aber zunehmend die Niederschläge. Regen war sie als Schottin natürlich gewohnt, aber diese Starkregenereignisse der letzten Jahre waren schon recht ungewöhnlich. Durch ihre Arbeit in einem Planungsbüro für Stadt- und Regionalentwicklung war sie in den vergangenen Jahren vermehrt mit den Anforderungen des Klimawandels konfrontiert worden. Ihre Hauptauftraggeberinnen waren Städte und Gemeinden hier im Nordwesten, und denen wurde zunehmend klar, dass die Anpassung an den Klimawandel in den vergangenen Jahren längst hätte bewältigt werden müssen. Sie hatte sich daraufhin intensiver mit dem Thema beschäftigt. So war sie im Planungsbüro die Spezialistin geworden für regionale Klimaszenarien und für die Fragen, wie Architektur, Städtebau und Regionalplanung sich angemessen darauf einstellen können. Sie hatten im Auftrag der Metropolregion Bremen-Oldenburg ein Konzept für „klimasicheres Planen und Bauen“ entworfen, welches in einigen Pilotgemeinden bereits umgesetzt werden konnte. Sie hatte dabei in ganz Europa nach Vorbildern geschaut, und in den Niederlanden und ausgerechnet in ihrer alten Heimat Schottland Modellprojekte entdeckt. Auch die Kollegen und Kolleginnen aus Mecklenburg-Vorpommern, die heute Abend auf der Versammlung zur Bürgerbeteiligung anwesend sein würden, hatte sie bereits auf europäischen Workshops zu diesem Thema kennengelernt. Sie freute sich schon darauf, mit ihnen ihr eigenes Konzept zu diskutieren.

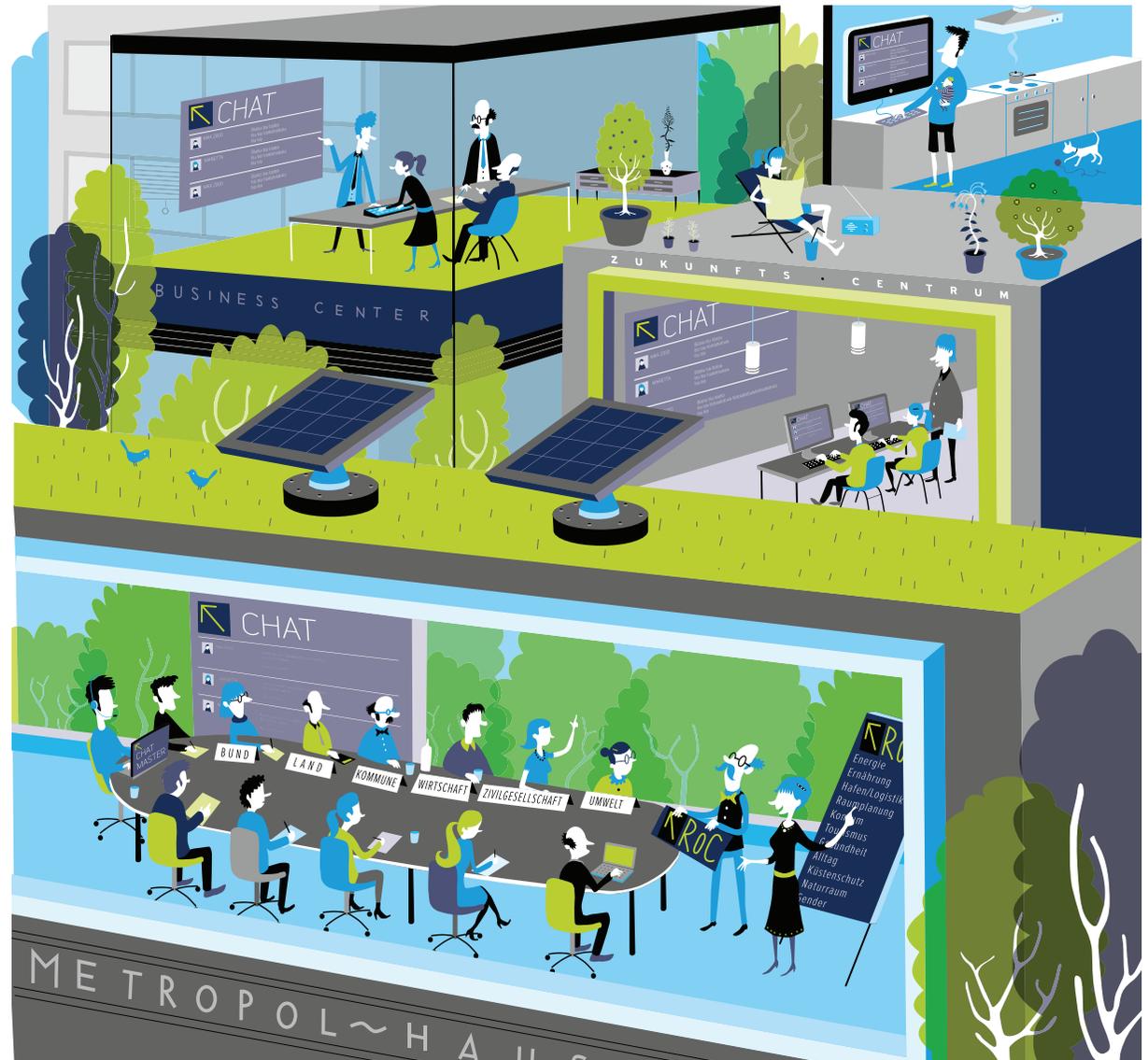
Mit den Konzepten, die sie und ihre Kollegen und Kolleginnen aus der Stadt- und Regionalplanung im Nordwesten entworfen und umgesetzt hatten, konnten sie sich durchaus sehen lassen. Dass sie nun noch Bart einen Gefallen mit ihrer Begleitung tun konnte, freute sie umso mehr. Sie wollte sich heute Abend dafür einsetzen, dass die Planungen für die Neugestaltung des Viertels, in dem sie wohnt, einen „Klimatest“ durchlaufen.

Die Software dafür hatten sie in ihrem Planungsbüro entwickelt, und sie würde diese auch kostenfrei zur Verfügung stellen. Die schon existierenden Modelle und Zeichnungen würden ins System übertragen und mit Klimaszenarien für die kommenden 10 bis 50 Jahre „beaufschlagt“ werden, um mögliche Auswirkungen sichtbar zu machen. Die Software war noch nicht ausgereift, daher suchten sie immer wieder nach praktischen Erfahrungen in echten Planungsprozessen. Emma hatte sich besonders dafür stark gemacht, dieses System, das Teil der „Klimasicherung“ des Planungsprozesses ist, in Beteiligungsprozessen einzusetzen. Ihr ging es dabei vor allem auch um eine Diskussion über die Unsicherheiten, mit denen sich derartige Planungen auseinandersetzen müssen. Sie hatte dieses Problem schon oft mit ihrem Mann Per diskutiert, der sich als Sprecher des nordwestdeutschen Klimarates intensiv mit dem Klima der Zukunft beschäftigt. Letztlich war dies die größte Herausforderung: Wie sollte man mit den Unsicherheiten der Klimamodelle umgehen? Auch im mittlerweile zehnten Bericht des IPCC waren die Unsicherheitsbalken der Klimaprojektionen nicht substantiell kleiner geworden, allen Fortschritten bei Modellierung und gesteigerter Rechenleistung zum Trotz. Per und sein Team hatten sich daher schon früh den Ansatz „egal-was-kommt“ zu Eigen gemacht und auf die Krisenfestigkeit und die Selbstheilungskräfte der Region gesetzt. Resilienz war das Stichwort, die Systeme fit zu machen für Unwägbarkeiten und Überraschungen. Emma war begeistert von der Tragweite dieses Ansatzes. Sie wollte ihn auch heute Abend wieder in die Diskussion einbringen. Die ausgeprägte Nachbarschaftshilfe in ihrem Viertel, angefangen bei der JungAlt Genossenschaft und sichtbar in der gemeinsamen Nutzung von PV-Anlagen und Batteriespeicher im Viertel, waren für sie gute Beiträge zu einer gesteigerten Resilienz sowohl im sozialen Bereich als auch in der Energieversorgung. Gesellschaftlicher Zusammenhalt, ohne Ausgrenzung, das war für sie keine Frage von Ideologien, sondern gelebtes Vorsorgeprinzip. Sie schreckte aus ihren Gedanken hoch: Jetzt waren erstmal Amkes Kinder dran, die Schule war fast aus und sie musste sich beeilen. Das Nachdenken über Resilienz musste warten, bis sie heute Abend Per wiedersah.

Der Klimarat verfügte damit über ein beispielloses Demokratie-Labor mit Instrumenten und Expertise für eine große Vielzahl von spezifischen Problemlagen.

**Per Walker schaute nervös auf die Uhr: Der niedersächsische Umweltminister hatte sich für die Vollversammlung des Klimarates heute Nachmittag angekündigt und das Catering war immer noch nicht da.** OK, fehlende Käsebrötchen würden den Minister wohl eher nicht dazu bringen seine Unterstützung zu entziehen, aber Per wäre dennoch wohler, wenn es was zu beißen gäbe. Er hatte Speisen aus regionalem Anbau bestellt. Das stärkt die regionale Landwirtschaft und verbessert hoffentlich auch deren Nachhaltigkeit, so die Überlegung. Die regionale Ernährungswirtschaft hat die Chancen in dieser Entwicklung inzwischen voll erkannt und war eine der stärksten Unterstützerinnen des Klimarates geworden. Schließlich leistet auch eine starke regionale Selbstversorgung einen wichtigen Beitrag zur Resilienz. Aber das würde Per heute lieber nicht an die Große Glocke hängen. Einige Mitglieder des Klimarates reagierten inzwischen schon allergisch auf den Begriff, so dass er lieber von Anpassungsfähigkeit und Widerstandskraft spricht. Egal, das Ziel ist dasselbe: Die Region soll Krisen meistern und ihre Leistungsfähigkeit bewahren, ja sogar aus Krisen lernen und stärker werden mit Hilfe von flexiblen und lernfähigen Verwaltungs- und Governancestrukturen. Die Inhalte dieses Konzepts wurden eigentlich von allen mitgetragen, auch von den Landräten und Landrätinnen in den eher konservativen Landkreisen. Die Begriffe und Vorschläge aber mussten erst noch einen „Konsensfindungsprozess“ durchlaufen, wie der Sekretär des Klimarates gerne sagte, der diese Prozesse meistens organisieren musste.

Per war bisher sehr zufrieden mit der Effektivität des regionalen Klimarates. Durch das Wachsen der Metropolregion, inzwischen gehörten fast alle Landkreise Nordwestdeutschlands dazu, und die enge organisatorische Verknüpfung von Metropolregion und Klimarat, wurde letzterer in fast alle Entscheidungen eingebunden. Die Expertise des Klimarates war inzwischen bei allen großen regionalen Entscheidungen gefragt - teilweise selbst den privatwirtschaftlichen. Auch wenn nicht alle Empfehlungen umgesetzt werden konnten, die Stimme des Klimarates wurde ernst genommen. Das war ihm wichtig, Klimaschutz und Klimaanpassung müssen in die Vorbereitung von Entscheidungen einfließen und wahrgenommen werden als zentrale Herausforderungen der Zukunft. Dieses Ziel war erreicht worden. Unabhängige Expertise in einen von Machterhalt und politischem Über-



## 2.1 Vision 2050

Lebenskampf gezeichneten regionalen Entwicklungsprozess einzuspeisen war keine leichte Aufgabe. Er war froh, als ehemaliges Mitglied des Präsidiums der Bremer Handelskammer und ausgebildeter Kaufmann die regionalen Interessenslagen gut zu kennen, Zahlen als Verbündete ins Spiel bringen und zwischen den Untiefen des politischen Spiels navigieren zu können. Ernstzunehmende Hindernisse waren aber dennoch aufgetaucht, besonders im Zuge des nötigen Aus- und Umbaus der Infrastrukturen: Energieversorgung, Küstenschutz, Verkehrsadern und Siedlungsstrukturen: Alles wurde in den vergangenen 10 bis 20 Jahren einer großen Neuordnung unterzogen, teilweise für den Klimaschutz, aber auch zunehmend, um auf die Klimawandelwirkungen in der Region vorbereitet zu sein. Natürlich tangierte das lang etablierte Nutzungsinteressen, Konflikte waren programmiert. Er hatte früh darauf gedrungen, alle betroffenen Gruppen frühzeitig in einen Diskussions- und Gestaltungsprozess einzubinden, was insbesondere bei zivilgesellschaftlichen und Nicht-Regierungsorganisationen an Grenzen stieß. Aber auch die „einfachen“ Bürger und Bürgerinnen verfügten über wenig Ressourcen.

Außerdem war es für ihn persönlich eine Herausforderung, immerhin hatte er sich selbst eine 30-Stunden-Woche verordnet. Die Konflikte zwischen seinen eigenen konkurrierenden Interessen konnte er selbst schlichten, ganz anders als bei den Interessenskonflikten, denen er als Sprecher des Klimarats begegnete, da brauchte er professionelle Hilfe. Seine Klimarats-Kollegen und Kolleginnen aus der Wissenschaft hatten gerade in Hinblick auf die Einbindung so heterogener Gruppen wie Wirtschaftsverbände, Verwaltung und Zivilgesellschaft neue demokratische Verfahren entwickelt und diese in zahlreichen Konflikt- und Aushandlungsfällen getestet. Der Klimarat verfügte damit über ein beispielloses Demokratie-Labor mit Instrumenten und Expertise für eine große Vielzahl von spezifischen Problemlagen. Der wohl größte Erfolg für die Bemühungen des Klimarats war die Beilegung des Streits, als es darum ging, bestimmte potenzielle Überflutungsgebiete aus der Bauleitplanung heraus zu nehmen. Inzwischen gab es eine einvernehmliche Lösung, der zufolge regionsweit in besonders risikoreichen Gebieten nicht neu gebaut werden soll. Dies dient natürlich in erster Linie dem Schutz der potenziellen Bewohner und Bewohnerinnen, aber auch dem Schutz der Solidargemeinschaft, die im Ernstfall für die Schäden

*Klimaschutz und Klimaanpassung mussten in die Vorbereitung von Entscheidungen einfließen, wahrgenommen werden als die zentralen Herausforderungen der Zukunft, und dieses Ziel war erreicht worden.*

mit aufzukommen hätte. Die Schlichtung dieser hoch emotional geführten Debatte hatte dem Klimarat viel Ansehen und Respekt eingebracht. Die niedersächsische Landesregierung war darauf aufmerksam geworden und versprach sich einiges von der Übertragung auf andere Konfliktfälle im Land, bei denen auch auf Teilhabe und lernende Netzwerke gesetzt werden soll. Daher der Besuch des Umweltministers heute, denn die nächste Runde im Netz- und Energiespeicherausbau stand an, und das bei gleichzeitigem Umsetzungsdruck für die EU-Richtlinie zur nachhaltigen Landwirtschaft. Konflikte um die Flächennutzung waren da unvermeidlich, und die Erfahrungen des Klimarats für deren Lösung Gold wert. Das alles würde heute Nachmittag diskutiert werden, ob nun mit oder ohne Käsebrötchen.

Per Walker sah noch einmal hinunter auf den Hof: Der Lieferwagen des Catering-Unternehmens bog gerade in die Hofeinfahrt. Er atmete erleichtert aus. Nun hatte er noch Zeit schnell seine Frau anzurufen und den Abend zu planen. Vielleicht würde er es heute endlich schaffen, mit ihr über den Umzug zu reden. Er hatte gehört, es gäbe sehr schöne und erschwingliche Grundstücke entlang der neuen zweiten Deichlinie...



### DOKUMENT

Born, Manfred; Kirk, Matthias; Scheele, Ulrich (2013): Vision 2050 - für einen klimaangepassten und resilienten Raum der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten. Projektkonsortium [nordwest2050](#), Bremen/ Delmenhorst/ Oldenburg

# 3 HERAUSFORDERUNGEN, HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN UND MASSNAHMEN

- Herausforderungen und Verwundbarkeiten
- Übergeordnete Herausforderungen
- Nutzung und Stärkung von Ökosystemdienstleistungen
- Konflikte bei Flächennutzung und Regionalentwicklung lösen und Synergien nutzen
- Verringerung externer Abhängigkeiten - Stärkung der Regionalisierung
- Stärkung der ökonomischen Entwicklungsfähigkeit
- Sicherstellung der Flexibilität und Anpassungsfähigkeit von Infrastrukturen
- Stärkung der Information, Kommunikation und Lernfähigkeit der Region durch Kapazitätsaufbau
- Integration von Anpassung und Resilienz in Institutionen, Strategien und Maßnahmen
- Monitoring und Evaluation von Klimafolgen, Anpassung und Resilienz

## 3.1 Herausforderungen und Verwundbarkeiten



Ein zentraler Ausgangspunkt des Projekts **nordwest2050** ist die Einsicht, dass die Herausforderungen des Klimawandels für die Region nicht allein aus direkten Wirkungen in der Region resultieren. Sondern sie werden auch über Verflechtungen der Versorgungs- und Lieferketten aus anderen Weltregionen in die Region »importiert«. Diese direkten und indirekten Herausforderungen stehen in einer teils starken Wechselwirkung mit nicht klimawandelbezogenen Herausforderungen. Dazu zählen eine mögliche Intensivierung des Globalisierungsprozesses, die deutsche Energiewende oder der demographische Wandel. Eine Anpassungsstrategie für die Region muss diese Wechselwirkungen berücksichtigen und die daraus resultierenden Herausforderungen integrieren.

Sowohl die originär klimawandelbedingten Herausforderungen, als auch ein Großteil der weiteren regional wirksamen Treiber sind von großer Unsicherheit und schwerer Prognostizierbarkeit gekennzeichnet. Es ist daher unabdingbar, sich nicht nur auf gut abzuschätzende und quantitativ beschreibbare Ereignisse vorzubereiten, sondern die Unsicherheit und die Möglichkeit von Überraschungen in einer Strategie für eine zukunftsfähige und klimaangepasste Region aufzunehmen. Im Projekt **nordwest2050** ist dies geschehen, indem zunächst direkte und indirekte Auswirkungen und Unsicherheiten des Klimawandels in Hinsicht auf zentrale Sektoren und Handlungsfelder analysiert wurden. Dem Abgleich potenzieller Störereignisse mit den regionalen Anpassungskapazitäten folgte die Ermittlung einer klimawandelbedingten Verwundbarkeit. In ähnlicher Weise ermittelten die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen in einigen Sektoren unabhängig von bestimmten Störereignissen strukturelle Schwachstellen. Diese können bei starkem Druck von außen, bei inneren Ausfällen, oder unter starker Unsicherheit bezüglich zukünftiger Entwicklungen der Rahmenbedingungen nachgeben und die Stabilität des Sektors bzw. seiner Dienstleistungen gefährden. Auf diese Weise ergaben sich strukturelle Verwundbarkeiten des untersuchten Sektors - zusätzlich zu denen, die sich an Störereignissen orientierten. Die Ergebnisse dieser Analysen sind in Kapitel 1.4 unter »Regionale Verwundbarkeit« beschrieben.

## 3.2 Übergeordnete Herausforderungen

Die Ergebnisse der klimawandelbedingten und der strukturellen Verwundbarkeitsanalyse lassen sich in zentralen Herausforderungen bündeln. Diese sind nach einer Zusammenarbeit mit regionalen Akteuren und Akteurinnen in zehn sektoralen Roadmaps mit der Zeitperspektive 2050 beschrieben, zudem wurden in Workshops und Interviews entsprechende Maßnahmen zu ihrer Bewältigung erarbeitet. Herausforderungen mit weitreichender Bedeutung für die gesamte Region wurden bei der Zusammenführung der wichtigsten Ergebnisse aus den sektoralen Roadmaps identifiziert. Für die vorliegende integrierte Roadmap of Change sind mit Blick auf entsprechende Lösungsansätze acht **übergeordneten Herausforderungen** zusammengefasst:

- Nutzung und Stärkung von Ökosystemdienstleistungen (ÖD),
- Konflikte bei Flächennutzung und Regionalentwicklung lösen und Synergien nutzen (FK),
- Verringerung externer Abhängigkeiten – Stärkung der Regionalisierung (RG),
- Stärkung der ökonomischen Entwicklungsfähigkeit (EF),
- Sicherstellung der Flexibilität und Anpassungsfähigkeit von Infrastrukturen (IS),
- Stärkung der Information, Kommunikation und Lernfähigkeit der Region durch Kapazitätsaufbau (IK),
- Integration von Anpassung und Resilienz in Institutionen, Strategien und Maßnahmen (IA) und
- Monitoring und Evaluation von Klimafolgen, Anpassung und Resilienz (ME).

Grundlage für die mit sektoralen Akteuren und Akteurinnen sowie Experten und Expertinnen abgehaltenen Workshops und Interviews waren die Ergebnisse dieser Analysen (insb. Verwundbarkeits- und Innovationspotenzialanalyse). Das gleiche gilt für eine Reihe von sektoralen Visionsprozessen, die für jeden Sektor und Handlungsfeld zur Beschreibung eines wünschenswerten Zustands im Jahre 2050 geführt haben. In sektoralen Workshops erarbeiteten die Leiterinnen und Leiter mit den Teilnehmenden diese Ergebnisse, teilweise unter Zuhilfenahme der oben beschriebenen Rahmenszenarien sowie ihren Erfahrungen und ihrem Wissen. Diese beschreiben in jedem Sektor den Weg zu Klima-

anpassung und Resilienz bis 2050. Dieses Verfahren wird als Roadmapping bezeichnet: Wenn Einvernehmen über die Kernelemente der jeweiligen sektoralen Vision erzielt werden konnte, wurden diese als Ziel festgesetzt. Sodann wurden schrittweise Meilensteine und Empfehlungen für Maßnahmen erarbeitet, die als notwendig und angemessen für diese Ziele eingeschätzt wurden.

Die in den Workshops partizipativ erarbeiteten Empfehlungen für Maßnahmen (im Folgenden auch einfach kurz »Empfehlungen«) berücksichtigen sowohl die Risiken und Chancen des Klimawandels, als auch die strukturellen Schwächen der Sektoren und Handlungsfelder. Die Empfehlungen sind in ihrem Zusammenwirken so bestimmt, dass sie die **Klimaanpassungsfähigkeit und Resilienz** der Region stärken. Die Empfehlungen zur Stärkung der Resilienz adressieren dabei die grundsätzlich zu stärkenden Fähigkeiten der regionalen Systeme, ihre Anpassungs-, Widerstands-, Innovations- und Improvisationsfähigkeit. Sie adressieren in der Regel auch Fragen der Nachhaltigkeit, der wirtschaftlichen Entwicklungsfähigkeit der Region. Damit berücksichtigen sie die mit bestimmten Herausforderungen und Maßnahmen verbundenen Interessenkonflikte. Entsprechend ist im Kapitel 4.1 auf Seite 75 zur Umsetzung der Roadmap die Anschlussfähigkeit an bestehende Entwicklungen und Institutionen thematisiert.

Die empfohlenen Maßnahmen haben in der Regel entweder einen zeitlichen Horizont bis 2020 (kurzfristige Empfehlungen), 2020-2030 (mittelfristige Empfehlungen), oder 2030-2050 (langfristige Empfehlungen). Weitere Details zu den hier vorgestellten und weiteren Empfehlungen finden sich in den sektoralen Roadmaps (siehe [www.nordwest2050.de](http://www.nordwest2050.de)). In einem weiteren Schritt des öffentlichen Dialogs über die erarbeiteten Empfehlungen wurden diese in einem **Online-Konsultationsverfahren** mit der Fachöffentlichkeit diskutiert.

Die folgenden Kapitel zeigen die Ergebnisse des Gesamtprozesses. Die empfohlenen Maßnahmen werden jeweils nach den Herausforderungen beschrieben, zu deren Bewältigung sie beitragen sollen. Es ist dabei zu beachten, dass einzelne empfohlene Maßnahmen mitunter zur Bewältigung von mehreren Herausforderungen beitragen können. Sie werden aus Platzgründen aber jeweils nur einmal vorgestellt.



Abb. 5: Teilergebnisse des Workshops Gesundheit

## 3.3 Nutzung und Stärkung von Ökosystemdienstleistungen



### 3.3.1 Handlungserfordernisse

Ein beschleunigter Klimawandel wird auch die regionalen Naturgrundlagen und Ökosysteme und deren ‚Dienstleistungen‘ für die Gesellschaft tangieren (z.B. Biodiversität [gefährdete und gefährliche Arten], Bodenfruchtbarkeit, Trinkwasserversorgung, Luftqualität). Der Klimawandel belastet die Ökosysteme zusätzlich, die schon jetzt unter einer Übernutzung durch wirtschaftliche Aktivitäten und andere Nutzungen leiden. Ziel ist es:

- die natürliche Anpassungsfähigkeit zu stärken,
- effizient und umweltschonend zu wirtschaften und
- Chancen zu nutzen.



### 3.3.2 Natürliche Anpassungsfähigkeit nutzen

Zur Bewahrung und/oder Verbesserung der Nutzbarkeit und Resilienz der Ökosysteme bieten sich Anpassungsmaßnahmen an, die nicht ausschließlich auf technische Maßnahmen setzen, sondern die natürliche Anpassungsfähigkeit der regionalen Ökosysteme zu nutzen und zu stärken verstehen. Solche ökosystembasierten Konzepte zur Klimaanpassung sind vergleichsweise günstig bzw. kosteneffizient. Zudem lassen sie wenig unerwünschte Nebenwirkungen erwarten und sind in der Lage, synergetisch mit dem Naturschutz zu wirken, da sie naturschutzfachliche Ziele und Anliegen unterstützen. Ein möglicher Nachteil ist ihre relativ hohe Flächenintensität, die zu einer Verstärkung von Nutzungskonflikten führen kann. Dies gilt es bei der Umsetzung frühzeitig zu berücksichtigen. Zu den empfohlenen Maßnahmen, die sich direkt auf naturräumliche/ökosystemare Strukturen beziehen, gehören:

#### mittelfristig bis 2030

**ÖD-01 Wiederanbindung von Flussauen und die Öffnung von (Sommer-) Deichen im Küsten- und Ästuarbereich.** Durch die Rückverlegung von Deichen oder Renaturierung von Auen können die Hochwasserretention und der Rückhalt von Nährstoffen und Treibhausgasen gestärkt werden.

#### **ÖD-02 Unterstützung des Mitwachsvermögens der Deichvorländer**

Die beiden Maßnahmen (ÖD-01 und ÖD-02) können in den landesweiten Raumordnungsplänen bzw. den regionalen Raumordnungsprogrammen festgeschrieben werden. Für die Umsetzung sind die Landesbehörden

für Küstenschutz, Naturschutz und Wasserwirtschaft zuständig. Bereits heute kann an den Integrierten Bewirtschaftungsplan Weser, das Landschaftsprogramm Bremen sowie die Fortschreibung der Maßnahmenprogramme der EG Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) angeknüpft werden.

#### **ÖD-03 Schaffung von Grünflächen zur Kühlung und Niederschlags-speicherung/ -versickerung im städtischen Raum**

Diese Maßnahme kann bei der Neuaufstellung bzw. Fortschreibung von Flächennutzungs- und Landschaftsplänen, für die die Kommunen zuständig sind, festgeschrieben werden (z.B. wie in Bremen).

#### **ÖD-04 Einrichtung eines regionalen und sektorenübergreifenden Flächennutzungsmanagements**

Mit einem übergreifenden Flächennutzungsmanagement sollen - unter Beteiligung aller relevanten Akteure und Akteurinnen - konkurrierende Nutzungen (z.B. landwirtschaftliche Produktion von Nahrungsmitteln und Energieerzeugung) in Einklang gebracht und gemeinsame Lösungen umgesetzt werden. Die Umsetzung ist möglich im Rahmen der Raumordnungsprogramme und/oder durch eine öffentlich-private Agentur, wie dem Kommunalverbund Niedersachsen/Bremen oder der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten e.V. Einen bereits bestehenden Anknüpfungspunkt bieten die vorbildlichen Nutzungsmodelle in Biosphärenregionen. Die Diskussion zum Flächennutzungsmanagement sollte in Zukunft in branchenspezifischen (z.B. in der Land- und Ernährungswirtschaft) sowie übergreifenden regionalen Netzwerken ausgebaut und intensiviert werden.

#### langfristig bis 2050

#### **ÖD-05 / ÖD-06 Renaturierung von Feuchtgebieten und die Bodenfunktionen schonende landwirtschaftliche Bearbeitung im ländlichen Raum**

Die Umsetzung dieser beiden Maßnahmen kann durch eine entsprechende Ergänzung der Förderprogramme zur Entwicklung des ländlichen Raums erfolgen. Hierfür sind die Naturschutz- und Landschaftsbehörden verantwortlich. Es besteht bereits Anschlussfähigkeit zum Förderprogramm zur Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und zu Minderungszielen für diffuse Einträge gemäß der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).



### 3.3.3 Effizient und umweltschonend wirtschaften

Zur Entlastung aller Ökosysteme - regional und weltweit - empfiehlt es sich, alle wirtschaftlichen Praktiken auf eine möglichst öko-effiziente und umweltschonende Wirtschaftsweise umzustellen. In Bezug auf die regionalen Ökosysteme betrifft dies vor allem die Energieversorgung und die Landwirtschaft, da von diesen Sektoren die größte Inanspruchnahme von Fläche erwartet wird. Durch den Verlust an Ökosystemdienstleistungen entstehen letztendlich zusätzliche volkswirtschaftliche Kosten. Deshalb ist die Umsetzung einer öko-effizienten Wirtschaftsweise auf einen Ordnungsrahmen angewiesen, der die externalisierten (nicht im Preis beinhalteten) Kosten den Verursachern und Verursacherinnen zuschreibt. Dieser ist in Ansätzen bereits auf Bundes- oder Europaebene etabliert, weitere Schritte zur Umsetzung des Verursacherprinzips sind im Sinne einer gerechten Kosten-Nutzenverteilung nötig.

Aufbauend auf der Forschung zu regionsspezifischen Ökosystemdienstleistungen soll bei Eingriffen in Ökosysteme auf den Erhalt und die Stärkung ihrer Leistungen sowie auf deren gerechte Verteilung geachtet werden, und zwar unabhängig davon, ob sich diese Leistungen jeweils angemessen quantifizieren lassen. Eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg dürften gerade hier Partizipationsprozesse mit dem Ziel eines Interessensausgleichs sein, die Einbeziehung der Wirtschaftsförderung, von Nicht-Regierungsorganisationen und Forschungsprojekten.

Aus Sicht der **Energieversorgung** gilt das Effizienzgebot insbesondere für Flächeninanspruchnahme. Es geht um eine möglichst flächeneffiziente Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie, um möglichst geringe Einträge von Schadstoffen oder Nährstoffen (z.B. bei der Biomassenutzung), aber auch um möglichst geringe Belastungen der Bodenfunktionen. Hieraus ergeben sich Maßnahmen für die energetische Biomasseerzeugung, Windenergie und Photovoltaik.

kurzfristig bis 2020

**ÖD-07 Weiterentwicklung von Nachhaltigkeitskriterien für die energetische Biomassenutzung**

Für die energetische Biomassenutzung gilt es, die etablierten Nachhaltigkeitskriterien (z.B. die Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung) weiter zu entwickeln und regionale Kreisläufe möglichst zu schließen. Es empfiehlt sich, den Fokus auf Reststoffe aus Landwirtschaft, Landschaftspflege und Nahrungsmittelproduktion zu legen.

#### **ÖD-08 Beibehaltung der geltenden Umweltverträglichkeitskriterien und Berücksichtigung der Tragesysteme regionaler Ökosysteme**

Für Windenergie und Photovoltaik empfiehlt es sich, die geltenden Umweltverträglichkeitskriterien beizubehalten und bei der Auswahl von Vorrangflächen zusätzlich die Tragekapazitäten der regionalen Ökosysteme zu berücksichtigen.

mittelfristig bis 2030

#### **ÖD-09 Flexible Gestaltung regionaler Förderprogramme**

Um der Dynamik von ökosystemaren Veränderungen im Zusammenhang mit dem Klimawandel gerecht zu werden, müssen die regionalen Förderprogramme für Erneuerbare Energien flexibel gestaltet werden. Zudem gilt es, die Umsetzungsaktivitäten an die Tragekapazitäten der natürlichen Systeme anzupassen. Die Förderprogramme sollten daher regelmäßig auf ihre ökosystemare Verträglichkeit geprüft werden.

#### **ÖD-10 Bewertung von Ökosystemzuständen**

Es gilt, die Nachhaltigkeitskriterien für energetische Biomasseerzeugung und andere Energieformen regelmäßig zu aktualisieren und die Bewertung der Ökosystemzustände bei der Genehmigung von neuen Anlagen auf der Basis aktueller Analysen vorzunehmen.

#### **ÖD-11 Schaffung monetärer Anreize und ressourceneffiziente Planung von Gewerbegebieten**

Der Ausbau von umweltfreundlichen und ressourcensparenden Betrieben im Produktions- und Dienstleistungsgewerbe sollte vorangetrieben werden. Dies kann durch monetäre Anreize für Energie- und Ressourceneffizienz und gezielte Berücksichtigung von möglichen Synergien zwischen Betrieben bei der Planung von neuen Gewerbegebieten erreicht werden.



## 3.3 Nutzung und Stärkung von Ökosystemdienstleistungen



Für die **Ernährungs- und Landwirtschaft** bieten sich aufgrund ihrer überwiegend heterogenen Struktur («nachhaltig-intensiv» und «ökologisch-regional») unterschiedliche Ansätze zur Wahrung und Stärkung von Ökosystemdienstleistungen an. Aus der Strategieoption «ökologisch-regional» ergeben sich folgende Maßnahmen:

kurzfristig bis 2020

**ÖD-12 Reduzierung des Energieverbrauchs und von Emissionen und Immissionen** Aus Klimaschutz- und Kostengründen gilt es, den Energieverbrauch (z.B. in der Kühlung sowie in den Verarbeitungs- und Produktionsprozessen) zu reduzieren. Dies gilt ebenso für Emissionen und Immissionen, die den Boden und das Grundwasser belasten (z. B. durch Gülle). Es wird empfohlen, die »koeffizienteste Produktionsform« zu wählen.

**ÖD-13 Einführung eines Ressourcenmanagements**

In Unternehmen ist die Einführung eines Ressourcenmanagements (z.B. nach der ISO Norm 50.001 Energiemanagement) sinnvoll, das das Potenzial vorhandener Technologien ausschöpft.

mittelfristig bis 2030

**ÖD-14 Weiterentwicklung des Agrarfördersystems**

Es gilt ein Agrarfördersystem zu etablieren, welches noch stärker die gesellschaftlichen Leistungen der landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsart über die unmittelbare Nahrungsmittelproduktion hinaus fördert (z.B. Biodiversität, Naherholung). Diese Förderung zielt auf eine Vermeidung von negativen externen Effekten ab.

**ÖD-15 Entwicklung neuer energieeffizienterer Anbaumethoden auf der Fläche** Mittelfristig können neue, energieeffizientere Anbaumethoden auf der Fläche entwickelt werden. So kann ein Rückgang der Versiegelung durch Wiedernutzbarmachung von Flächen erfolgen.

**ÖD-16 Umsetzung von Investitionen**

Mittelfristig sind Investitionen in neue, effizientere Technologien erforderlich. Einerseits dient das der Wahrung von Ökosystemdienstleistungen, andererseits ist durch den Klimawandel mit verschärften Regulierungen und Grenzwerten zu rechnen.



### 3.3.4 Resiliente Ökosysteme: Chancen nutzen

Die Stärkung der Resilienz von Ökosystemen und die Stabilisierung ihrer Dienstleistungen eröffnen auch neue Chancen für und Synergien mit anderen Entwicklungen. Besonders Tourismus und Naherholung profitieren von der Stärkung und Diversifizierung regionaler Ökosysteme. Biosphärenreservate und Naturparke haben bereits heute in vielen Regionen Vorbildfunktion für eine nachhaltige Regionalentwicklung übernommen. Maßnahmen zur besseren Integration, z.B. von Tourismus und Naturschutz stellen dabei mit ihrer systematischen Ausrichtung auf Nachhaltigkeit nur einen Teil einer Gesamtstrategie dar. Insbesondere bei großflächigen Renaturierungen ergeben sich Möglichkeiten, entstehende naturnahe Landschaften für Naherholung und Tourismus aufzuwerten. Zu beachten sind dabei allerdings etwaige Einschränkungen durch die Zielvorgaben der Schutzverordnungen störungsarmer Lebensräume. Neben Synergien mit den Zielen des Biodiversitätsschutzes kann durch die Naherholungs- und Tourismusfunktion von geschützten Landschaftsteilen und Schutzgebieten ein Zusatznutzen mit ökologischen, sozialen, ökonomischen und kulturellen Zielen realisiert werden. In diesen Zusammenhang sind Ausgleichsmaßnahmen einzubeziehen, die aufgrund wirtschaftlich bedingter zusätzlicher Flächeninanspruchnahmen notwendig werden. Als Maßnahmen kommen in Betracht:

kurzfristig bis 2020

**ÖD-17 Auswertung und Orientierung an »Musterlösungen« für nachhaltige touristische Nutzungen in Biosphärenreservaten und Naturparks** (bundesweit).

**ÖD-18 Förderung regionaler landwirtschaftlicher Produkte** (z.B. zertifizierte »Schutzgebietsprodukte«).

mittelfristig bis 2030

**ÖD-19 Entwicklung von Beispielen (»Leuchttürmen«) für die Umsetzung** (insbesondere bei großflächigen Renaturierungen).

**ÖD-20 Stärkung des ÖPNV zur Erreichung von naturnahen Destinationen** (im Sinne eines umweltschonenden Tourismus [z.B. Reaktivierung stillgelegter Bahnstrecken]).



Der Biolandhof Freese testete verschiedene Anpassungsoptionen für die Landwirtschaft, insbesondere für die Bereiche des Ackerfruchtanbaus und Feingemüses. Durch verlängerte Dürren bzw. Hitzeperioden in Kombination mit extremen Wetterlagen, wie starken Gewitterschauern und starkem Windaufkommen, wird der Anbau von Freilandkulturen immer schwieriger. So kann das Sommergetreide beispielsweise oft wegen extremer Nässe auf den Flächen erst spät gesät werden. Im Frühjahr folgt oft eine Trockenperiode, die zu einer Ertragsminderung durch Wassermangel führen kann. Die Winterungen leiden in den Wintermonaten häufig unter Staunässe durch extreme Regenfälle. Der Biolandhof Freese hat im Rahmen von **nordwest2050** eine alte Roggensorte – den Urroggen – kultiviert und vermarktet das daraus produzierte »klimaangepasste« Brot in der Region. Durch entsprechende Hinweise werden Kunden und Kundinnen für das Thema Klimawandel und Anpassung sensibilisiert. Um auch die Gemüsekulturen besser vor extremen Wetterereignissen zu schützen, testete der Biolandhof eine neue Gewächshauseindeckung, die durch ihre besondere Permissivität freilandähnliche Lichtverhältnisse im geschützten Anbau ermöglicht. Gleichzeitig wurde nach resistenten, klimaangepassten Gemüsesorten.

#### Methodik und Umsetzungstand

##### → Analyse möglicher Erfolgsfaktoren am Beispiel des Gemüseanbaus

Für den Gemüseanbau wurde auf Basis einer Kosten-Nutzen-Analyse von verschiedenen Gewächshaussystemen die sogenannte »F-Clean Folie« erprobt. Diese zeichnet sich durch eine besondere Permissivität aus und ermöglicht, mit freilandähnlichen Lichtverhältnissen anzubauen.

##### → Eignung und Durchführung von Testläufen am Beispiel des Urroggens

Im Bereich des Getreideanbaus ist eine alte Roggensorte kultiviert worden. Sie ist sehr robust und schnellwüchsig. Außerdem führt sie als Tiefwurzler zu einer guten Bodengare. Aufgrund des schnellen Wachstums, auch unter nicht optimalen Bedingungen (robust gegenüber Trockenheit,

## Fallbeispiel **Biolandhof Freese – Erprobung einer innovativen Gewächshauseindeckung und Anbau von klimaangepassten Gemüse- sowie Getreidesorten**

Nässe, extremen Temperaturen) ist der Urroggen sehr gut als Bodendecker geeignet und es findet eine sehr effektive Unkrautunterdrückung statt. Der Roggen wurde als kurze Sommerzwischenfrucht genutzt und ebenfalls als Winterzwischenfrucht im Herbst angesät. Dennoch sind auch Herausforderungen im Anbau zu verzeichnen: Ein hoher Wuchs kann nach der Abreife zu Ernteproblemen führen und es sind keine Spitzenerträge zu erzielen. Außerdem führt ein hoher Nährstoffinput zu instabilem Wachstum.

##### → Entwicklung eines Marketingkonzeptes am Beispiel des Urroggens

Gemeinsam mit einem regionalen Bäcker wurde ein Vermarktungskonzept für ein auf Urroggenbasis »klimaangepasstes« Brot umgesetzt, um eine Sensibilisierung von Konsumenten für das Thema Klimawandel zu ermöglichen (Banderole am Brot und Flyer).

#### Erkenntnisse und Übertragbarkeit

Im Projektverlauf ist deutlich geworden, dass altes Saatgut nicht zwangsläufig resistent gegen Krankheiten und extreme Witterungen ist und vor allem im Bereich standortangepasste und klimarobuste Sorten im Kontext des Klimawandels gearbeitet werden sollte. Gleichzeitig lassen sich diese Argumente auch gut als Vermarktungseigenschaften verwenden. Wichtig ist, den Genpool alter Sorten zu erhalten und diese für den intensiven Anbau zu nutzen, um entsprechende Merkmale der traditionellen Züchtungsmethoden zu erhalten und sie mit den heutigen Anforderungen zu kombinieren. Der Erhalt und die Vielfalt der Sorten ist für den Biolandhof Freese zudem wichtig, da er als Direktvermarkter ein großes Interesse an geschmacklicher Vielfalt anstrebt und er die regionale Kulturlandschaft absichert.

**Kontakt:** Heiko Freese | Biolandhof Freese  
Batzenweg 30 | 26817 Rhaderfehn  
Telefon (04952) 7970 | E-Mail: heikofreese@gmx.de



## 3.4 Konflikte bei Flächennutzung und Regionalentwicklung lösen – Synergien nutzen



### 3.4.1 Handlungserfordernisse

Die Flächen der Metropolregion Bremen-Oldenburg unterliegen bereits heute akuten Nutzungskonflikten. Die Produktion von Lebensmitteln, der Wohnungsbau, Gewerbeansiedlungen, Verkehrsinfrastrukturen, Naherholung und Tourismus sowie Naturschutz stellen Ansprüche an die Fläche. Durch Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen geraten diese Ansprüche zusätzlich unter Druck (z.B. Küstenschutzmaßnahmen mit zusätzlichen Polderflächen, Errichtung von Windparks, Ausbau von Biogasanlagen). Dies bedeutet, dass der Klimawandel die Situation eher noch verschärfen wird. Vor diesem Hintergrund erfordert Anpassung an den Klimawandel auch die Integration der aufgezeigten Themen und die Verständigung zwischen heterogenen Akteuren und Akteurinnen. Insbesondere durch informelle Instrumente des Dialogs, der Kooperation und der Koordination können die Konflikte zwischen verschiedenen Anspruchsgruppen frühzeitig identifiziert, vermindert oder zumindest diskutiert werden. Dabei geht es auch darum, Synergien zu identifizieren und umzusetzen, indem z.B. Flächen multifunktional genutzt werden.



Für einen nachhaltigen Ausgleich bei bestehenden Flächennutzungskonflikten (z.B. in Zusammenhang mit der Nitratbelastung von Gewässern) und für eine langfristig angelegte und trotzdem flexible und klimaangepasste Flächennutzung, wird eine teilweise Neuausrichtung bestehender Ansprüche erforderlich werden. Ernährungsproduktion als Vorrang vor Energieproduktion stellt – gestützt auf wissenschaftliche Ergebnisse für einen Großteil der regionalen Akteure und Akteurinnen – ein vorrangiges Ziel dar. Die Wahrung bzw. Wiederherstellung intakter ökologischer Grundlagen (z.B. Bodengüte, Gewässer, Biodiversität) ist zudem wesentlich für eine hohe regionale Klimaanpassungskapazität. Eine entsprechende Veränderung der Nutzungsverteilung wurde auch in der Auricher Erklärung (S. 39) von einer breiten Allianz regionaler Akteure und Akteurinnen gefordert.

### 3.4.2 Zusammenarbeit zwischen Raumplanung und raumbezogenen Fachplanungen verbessern

Raumplanung war immer schon von der Integration konkurrierender Nutzungsansprüche geprägt. Sie muss – auch in Zeiten des Klimawandels – den Anforderungen der Siedlungsentwicklung, des Biodiversitäts- und Naturschutzes,

dem Schutz von Wasserressourcen, dem Binnenhochwasserschutz und dem Küstenschutz entsprechen. Außerdem hat sie dies auch für eine klimaangepasste und auf Resilienz zielende regionale Entwicklung zu gewichten. Im Folgenden werden grundsätzliche und sektorspezifische raumplanungsbezogene Maßnahmen empfohlen. Die entsprechenden Entscheidungen sollen dabei sowohl kurz- als auch langfristigen Anforderungen genügen und flexibel nachjustiert werden können (z.B. Genehmigungen auf Zeit).

#### A. GRUNDSÄTZLICHE MAßNAHMEN

kurzfristig bis 2020

##### FK-01 Verbesserung der Vernetzung und Koordination

Für eine integrierte Betrachtung und Abwägung der verschiedenen sektoralen Ansprüche bei der Entwicklung und Umsetzung von raumrelevanten Anpassungsstrategien und -maßnahmen bedarf es einer besseren Vernetzung und effektiveren Zusammenarbeit der raumbezogenen Fachplanungen (z.B. wasserwirtschaftlicher Planung) und der räumlichen Gesamtplanung. Grundsätzliche Ansatzpunkte zur Verbesserung des Zusammenwirkens bestehen in der Erstellung und Nutzung einer gemeinsamen Datenbasis, der frühzeitigen und fortwährenden Koordination von fachplanerischen Belangen mit den Erfordernissen der gesamträumlichen Planung durch Abstimmungsprozesse oder der Harmonisierung der Fortschreibungszyklen von fach- und gesamtplanerischen Plänen und Programmen zum Zweck einer verbesserten Integrationsfähigkeit von Plan-/Programminhalten.

mittelfristig bis 2030

##### FK-02 Erstellung übergreifender Flächennutzungs- und Fachpläne

Die Regionalplanungseinheiten in der Metropolregion Bremen-Oldenburg auf der Ebene der Landkreise und kreisfreien Städten sind sehr kleinteilig. Dies erschwert die planerische Anpassung an großräumige, über die bestehenden administrativen Grenzen der Regionalplanungseinheiten hinausgehende Auswirkungen des Klimawandels (z.B. in den Bereichen Freiraumschutz, Biotopverbund, Hochwasser- und Küstenschutz). Mittelfristig sollen gemeinde- und länderübergreifende Flächennutzungs- und

Fachpläne und interkommunale Flächenentwicklungen für die Metropolregion Bremen-Oldenburg erstellt werden. Dabei kann an Ansätzen in der interkommunalen Zusammenarbeit des Kommunalverbundes Niedersachsen-Bremen und des Regionalforums Bremerhaven angeknüpft werden.

## B. ENERGIERELEVANTE MAßNAHMEN

kurzfristig bis 2020

### FK-03 Überprüfung von Flächen zum EE-Ausbau

Flächen in Gemeindebesitz sollten auf Potenziale zum beschleunigten (aber nachhaltigen) Ausbau von Erneuerbaren Energien überprüft und ggf. Flächennutzungsplanänderungen angeschoben werden.

### FK-04 Erarbeitung eines länderübergreifenden Energiekonzeptes

Ein effektives länderübergreifendes Energiekonzept ist zu entwickeln, das dann als freiwillige Selbstverpflichtung der Kommunen in verbindliche Planung umgesetzt wird. Der Einsatz und die Nutzung von Erneuerbaren Energien werden zum festen Bestandteil der Bauleitplanung. Dies gilt auch für nachhaltige und flächensparende Mobilitätskonzepte.

mittelfristig bis 2030

### FK-05 Abstimmung mit der Industriepolitik

Integrierte Planungsprozesse für den Ausbau der Erneuerbaren Energien müssen voran getrieben werden in enger Abstimmung mit der regionalen Industriepolitik, welche die räumliche Lastverteilung beeinflusst, und durch Einbeziehung der Netzbetreiber.

## C. LANDWIRTSCHAFTSRELEVANTE MAßNAHMEN

kurz-/mittelfristig bis 2020/2030

### FK-06 Nahrungsmittelproduktion hat Vorrang vor der Energieproduktion.

Es ist anzustreben, dass die Biogasherstellung ab 2030 ausschließlich durch die Nutzung von Reststoffen bewerkstelligt wird. Dies ist im o.g. Energiekonzept und der darauf aufbauenden Planung zu berücksichtigen.

mittelfristig bis 2030

### FK-07 Konkretisierung und Umsetzung multifunktionaler Landnutzungskonzepte

Bei der multifunktionalen Landnutzung geht es darum, möglichst viele Nutzungsanforderungen auf ein und derselben Fläche zu befriedigen. Eine derartige Landnutzung muss konkretisiert und verstärkt umgesetzt werden. Einen ersten Ansatz bietet die Förderung von Anbauweisen, die die Boden- bzw. Wassergüte verbessern und sich humusmehrend auswirken.

### FK-08 Neuverhandlungen von Nachhaltigkeitsstandards

Gegebenenfalls sind Neuverhandlungen von Nachhaltigkeitsstandards notwendig, insbesondere in Bezug auf Flächenverbrauch und deren gesetzliche Regulierung bzw. Aktualisierung. Vor allem die Verschränkung von Klimawandelauswirkungen, Biodiversitätsschutz und intakter ökologischer Gesamtsituation ist dabei zu berücksichtigen.

## D. KÜSTENSCHUTZRELEVANTE MAßNAHMEN

kurzfristig bis 2020

### FK-09 Analyse der Möglichkeiten zur Schaffung von Synergien zwischen unterschiedlichen Raumansprüchen

Es wird vorgeschlagen, eine Analyse der Möglichkeiten zur Schaffung von Synergieeffekten zwischen unterschiedlichen Raumnutzenden (z.B. Landwirtschaft, Hafenwirtschaft oder Naturschutz) durchzuführen. Dabei sollte der Fokus auf der Herausarbeitung von integrierten Raumnutzungskonzepten liegen. Diese muss sowohl den Anforderungen eines klimaangepassten Küstenschutzes als auch den Erfordernissen der zunächst hierzu im Konflikt stehenden Raumnutzungsansprüche gerecht werden. Für die Küstenregion kann hier auf Konzepte, Instrumente und Kooperationsformen für multifunktionale Küstenschutz zonen und nachhaltige Landnutzungsformen angeknüpft bzw. zurückgegriffen werden (z.B. EG-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie, EG-Wasserrahmenrichtlinie, Integrierten Küstenzonenmanagements IKZM).



## 3.4 Konflikte bei Flächennutzung und Regionalentwicklung lösen – Synergien nutzen



mittelfristig bis 2030

### **FK-10 Berücksichtigung der Belange des Küstenschutzes in der Regionalentwicklung und Raumplanung**

Die raumwirksamen Belange des Küstenschutzes sollten stärker in der Regional- und Raumplanung berücksichtigt werden, um die erforderlichen Flächennutzungsansprüche realisieren und Synergien nutzen zu können. Beispiel: Den höheren Mengenanforderungen an Klei für den Deichbau kann durch ein integriertes Kleiabbaumanagement zur vorsorgenden Sicherung von Kleivorkommen im Küstenraum begegnet werden. Auf diese Weise können zudem Klei-Entnahmestellen unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher und touristischer Belange flächenoptimiert gestaltet werden.

### **E. HAFENWIRTSCHAFTSRELEVANTE MAßNAHMEN**

mittelfristig bis 2030

### **FK-11 Entwicklung neuer Nutzungskonzepte für Hafenumflächen, die Flächenrestriktionen verringern (z.B. Hochregallager für Autos)**

#### 3.4.3 Flächennutzungskonflikte entschärfen

Um Flächennutzungskonflikte zu entschärfen, können weitere Maßnahmen umgesetzt werden, um Flächenansprüche einzelner Akteursgruppen besser koordinieren zu können:

kurzfristig bis 2020

### **FK-12 Stärkung einer klimaangepassten Innenentwicklung**

Durch die Stärkung einer moderaten, klimaangepassten Innenentwicklung und durch die Ausweitung des Flächenmanagements (Erkennen, Mobilisieren und Nutzen von Potenzialen im Bestand z.B. durch Vorgaben zu Geschosshöhen) soll die Flächenneuanspruchnahme und Versiegelung reduziert werden.

### **FK-13 Schaffung von Anreizen**

Es sollen Anreize für interkommunale und regionale Kooperationen, insbesondere für interkommunale Flächenentwicklungen geschaffen werden, um Flächeninanspruchnahmen bei Infrastrukturmaßnahmen zu reduzieren.

**FK-14 Wiedernutzbarmachung von Flächen** z.B. »Flächenrecycling« von Brachflächen, Nutzung von Konversionsflächen etc.

### **FK-15 Nutzung urbaner Flächen zur Energieerzeugung**

Urbane Flächen, insbesondere solche ohne Nutzungskonflikte, sind verstärkt zur Energieerzeugung zu nutzen (z.B. Solarkataster von Dachflächen anstelle von Freiflächenanlagen).

kurz-/mittelfristig bis 2020/2030

### **FK-16 Untersuchung zur räumlichen Konkretisierung alternativer Küstenschutzoptionen**

Kurz- bis mittelfristig sind bestehende Küstenschutzansätze (z.B. Deicherhöhung) weiter zu denken und als Ergänzung neue Strategien zu entwickeln. Diese stellen langfristig die Anpassungsfähigkeit im Küstenschutz sicher und erhöhen damit die Widerstandsfähigkeit der Region. Machbarkeit und Folgewirkungen alternativer Küstenschutzstrategien (z.B. partielle Sommerdeichöffnung, Anlage von Tidepoldern, Einrichtung zweiter Deichlinien) sind zu untersuchen.

mittelfristig bis 2030

### **FK-17 Suche nach geeigneten Flächen für »regionale Trockenhäfen«**

Die Suche nach geeigneten Flächen für »regionale Trockenhäfen« ist zu intensivieren. Damit wird Verkehr aus den Häfen ins nahe Hinterland verlagert, diese werden entlastet. Über die Bündelung der Verkehrsträger werden dann für Schiene, Straße und Wasser sowohl die Verkehrsflüsse im Hinterland optimiert, als auch Potenziale für die Logistikwirtschaft geschaffen.

langfristig bis 2030

### **FK-18 Erarbeitung von Chancen und Synergien alternativer Küstenschutzoptionen**

Die Chancen und Synergien der alternativen Küstenschutzoptionen sind in einem gesellschaftlichen Diskussionsprozess zu erarbeiten. Als weitere »weiche« Maßnahmen wären zu nennen: »Mit dem Wasser planen, statt gegen das Wasser arbeiten«, »mitwachsende Flächen ermöglichen« (Sedimentation durch gezielte Überschwemmungen fördern) und »Schwimmende Häuser/Büros« als alternative Wohn- und Arbeitsform.

## Governancebeispiel »Auricher Erklärung«

### Das Zustandekommen und die Umsetzung der Auricher Erklärung im Rahmen des Innovationsprojektes des Projektpartners Centers of Competence e.V.

Um die Ausarbeitung, Kommunikation und Umsetzung des Übergangs zu einer konfliktreduzierten und klimaangepassten Flächennutzung zu initiieren, organisierte das Center of Competence e.V. von 2010 bis 2013 als Teilprojekt von **nordwest2050** drei Veranstaltungen. In Zusammenarbeit mit der Universität Oldenburg initiierte es einen Dialog, durch den die Heterogenität der Themen und die Interessen der Akteure und Akteurinnen zur Flächennutzungsproblematik lösungsorientiert verhandelt werden konnten. Auf der zweiten und größten Veranstaltung konnte im Februar 2013 mit der »Auricher Erklärung« ein regionales Statement zu den wichtigsten Flächennutzungsproblemen sowie konkreten Lösungsansätzen verabschiedet werden, das viele Autoren und Autorinnen in der Region vertreten und tragen.

### Umgesetzte Maßnahmen

Das Center of Competence e.V. war als Praxispartner des Projekts **nordwest2050** federführend verantwortlich für die Realisierung der dreiteiligen Dialogprozesse/ Veranstaltungsreihe zum Thema »Flächennutzung im Nordwesten unter Klimawandel«. Um den Herausforderungen durch den Klimawandel zu begegnen, hat die Universität Oldenburg auf Basis einer Studie zur aktuellen Flächennutzungssituation mit einem weiteren Praxispartner, der NaturdüngerVerwertungs GmbH, und der Landwirtschaftskammer Niedersachsen eine Vorgehensweise zur Etablierung eines regionalen Dialogs entwickelt. Als partizipative Prozessstrategie konnte so durch Veranstaltungen mit einer Vielzahl unmittelbar betroffener Akteure und Akteurinnen zum einen ein Forum zum Austausch geschaffen werden. Zum anderen wurde ein langfristiger Handlungskatalog zur Bewältigung der momentanen Flächennutzungslage entwickelt. Trotz politischer, wirtschaftlicher und ressourcenbezogener Beschränkungen, konnte eine Neuausrichtung der Landnutzung vor dem Hintergrund der regionalen und globalen Herausforderungen konstruktiv diskutiert werden. Die Ergebnisse finden sich zusammengefasst in einer Broschüre, der »Auricher Erklärung«. Als Symbol des gemeinsamen »Handeln-Wollens« haben die Beteiligten den Handlungskatalog unterschrieben.

### Methodik und Umsetzungstand

Die erste Veranstaltung fand im Mai 2010 als Wissensmarkt (ca. 70 Teilnehmende) statt. Hier ging es vornehmlich darum, die regionale Ist-Situation der Flächennutzung vor dem Hintergrund des Klimawandels einzuordnen. In enger Abstimmung erarbeiteten das Center of Competence e.V., die Universität Oldenburg und die Landwirtschaftskammer Niedersachsen einen ersten Entwurf der »Auricher Erklärung«. Circa 100 gezielt angesprochene regionale Akteure und Akteurinnen aus unterschiedlichen Branchen, Unternehmen, Kommunen und Verbänden haben auf der zweiten Veranstaltung im Februar 2013 den Entwurf der Broschüre überarbeitet und den Text schließlich verabschiedet. Im Nachgang der Veranstaltung wurde die »Auricher Erklärung« an mehr als 1000 regionale und überregionale Institutionen und/oder Akteure und Akteurinnen verschickt sowie zum Download bereitgestellt. Die so entwickelte regionale Stellungnahme zur Flächennutzungssituation wurde möglich durch die produktive Kommunikation zwischen oft konfliktbelasteten und stark heterogenen Interessenslagen vor und während der Veranstaltung. Dieser Ansatz kann als Beginn eines Dialogs verstanden werden, der auf dem dritten Wissensmarkt im Dezember 2013 mit circa 50 Teilnehmenden fortgesetzt wurde. Hier konnten, mit Blick auf eine Institutionalisierung des Dialoges als regionale Kommunikationsschnittstelle, die Weichen für eine kontinuierliche Fortführung und Pflege dieser partizipativen Prozessstrategie zur Regulierung regionaler Flächennutzungskonflikte gestellt werden.

### Erkenntnisse und Übertragbarkeit

Die Flexibilisierung in Flächennutzungsentscheidungen und Veränderungen von Flächennutzungsstrategien müssen durch die regionalen Akteure und Akteurinnen mitgetragen werden. Dialoge brauchen Räume, in denen offen diskutiert werden kann. Die Vermittlung von Wissen muss auf die Konstellationen zwischen den betroffenen Akteuren und Akteurinnen und ihre Situation zugeschnitten werden. Die Fortführung und Institutionalisierung des Dialoges kann als substanzieller Beitrag zur regionalen Klimaanpassungskapazität und Resilienz gewertet werden. Dies gilt nicht zuletzt, weil damit auch ein laufendes Monitoring durch regionale Akteure und Akteurinnen sowie die Etablierung konstruktiver Verhandlungsprozesse verbunden sind.



Unterschriftentafel der Unterstützer und Unterstützerinnen der »Auricher Erklärung«.

## 3.5 Verringerung externer Abhängigkeiten – Stärkung der Regionalisierung



### 3.5.1 Handlungserfordernisse

Die Versorgung der Metropolregion Bremen-Oldenburg ist in vielen Sektoren von Importen oder externer Nachfrage abhängig. Grundsätzlich ist dies unvermeidbar, es birgt aber gewisse Risiken. So ergibt sich aus der Verflechtung mit der übrigen Welt über den Güteraustausch (z.B. Export, Import, Dienstleistungshandel) ein indirekter Einfluss des globalen Klimawandels auf die Region. Wenn der Klimawandel in anderen Teilen der Welt z.B. durch Dürren oder Flutereignisse zu wirtschaftlichen Einbußen führt, wirkt sich dies auf Sektoren innerhalb der Metropolregion aus. Es gilt somit, Störanfälligkeiten der weltweiten Wertschöpfungs- und Logistikketten zu beachten und entsprechende Vorsorgemaßnahmen zu ergreifen. Eine stärkere Regionalisierung von Wirtschaftskreisläufen und Versorgungsstrukturen, z.B. der Sektoren Energie- und Ernährungswirtschaft sowie Gesundheitsversorgung, erhöht die Widerstandsfähigkeit gegenüber globalen Auswirkungen und eröffnet zudem Potenziale für eine nachhaltige regionale Entwicklung.



### 3.5.2 Energieversorgung regionalisieren und auf Klimawandel einstellen

Zur Umsetzung einer weitgehenden regionalen Eigenversorgung mit Erneuerbaren Energien (EE) in der Metropolregion Bremen-Oldenburg müssen diese beschleunigt regional und dezentral ausgebaut und die Finanzierung der dafür nötigen Infrastrukturen gesichert werden. Hierzu zählen der Ausbau von Wind- und Solarparks, Dach-Photovoltaikanlagen zur Energieerzeugung sowie Mikro-Blockheizkraftwerke, Energiespeichersysteme und Brennstoffzellen zur Lastglättung und Erzeugung von Wärme. Ferner müssen regionale Wärmequellen (bzw. Wärmesenken) für Heiz- und Kühlzwecke stärker genutzt werden. Eine Versorgung aus hauptsächlich regionalen Energiequellen wird nur gelingen, wenn gleichzeitig der Verbrauch reduziert und flexibilisiert wird (z.B. durch die intelligente Verknüpfung von Erzeugung, Speicherung und Verbrauch). Priorität beim Ausbau von Bioenergieanlagen hat die Verringerung des damit einhergehenden Flächenbedarfs. Eine gewisse Anbindung an bestehende und künftige Großinfrastrukturen wie Offshore-Windparks zur Wahrung der regionalen Versorgungssicherheit wird weiterhin nötig sein, da eine 100-prozentige Abhängigkeit der Energieversorgung von regionalen Energieerzeugern die Verwundbarkeit eher wieder erhöhen und die Anpassungsfähigkeit herabsetzen würde.



Um die skizzierten Ziele zu erreichen, müssen Fragen des rechten Maßes an Regionalität, Dezentralität und Zentralität beantwortet werden. Ferner berührt der Ausbau der Erneuerbaren Energien in der Metropolregion zwei Bundesländer und ihre Energiekonzepte, die auf Projektebene in Einklang gebracht werden müssen. Letztlich kann der Aufbau einer regionalisierten Energieversorgung aber nur gelingen, wenn auf der Bundesebene die regionalen Belange entsprechend berücksichtigt werden.

Kurzfristige Maßnahmen lassen sich daher folgenden Aktionsfeldern zuordnen:

- Es gilt als Zielperspektive ein angemessenes Verhältnis zwischen Dezentralität und Zentralität der Energieversorgung zu erarbeiten.
- Ein länderübergreifendes Projektmanagement sollte hierfür etabliert werden.
- Die regionalen Bedürfnisse müssen im nationalen Gesetzesrahmen angemessen berücksichtigt werden.

Eingebettet ist der Aufbau einer regionalen Energieversorgung in den fortschreitenden Klimawandel und seine regionalen Auswirkungen, so dass bei der Regionalisierung der Energieversorgung die folgenden Veränderungen zu berücksichtigen sind:

- Veränderte Windverteilungen (Stärke, Jahresgänge, Richtungen) bei der Planung von Windenergieanlagen.
- Veränderte Sonnenscheindauer bei der Planung von PV Anlagen.
- Verringerter Kühlwasserangebot bei der Planung von thermischen Kraftwerken, z.B. durch Wasserbedarf der Kühltürme.
- Steigende Kühllasten in Industrie, Gewerbe und im Privatbereich, vorzugsweise durch die Nutzung von Abwärme oder natürlichen Wärmesenken für Kühlzwecke.
- Veränderte Heizprofile bei der Planung und Auslegung von Heizungsanlagen, Nahwärmenetzen und Gasnetzen.
- Veränderte Höchstwasserstände bei Anlagen, die nicht durch den staatlichen Küstenschutz geschützt sind.
- Flutereignisse, Starkregeneignisse und Hitzewellen bei Notfallübungen.

### Kompromiss zum Verhältnis von Dezentralität und Zentralität der Energieversorgung herstellen

Die derzeitige Energieversorgung ist nach wie vor stark zentral aufgebaut, wenn auch mit einer zunehmenden Tendenz zu dezentralen Erzeugungsanlagen. Vor allem die Verteilungsstruktur der verschiedenen Energieträger ist fast unverändert auf Zentralität ausgelegt. Viele Indizien zeigen an, dass eine dezentrale Struktur in Erzeugung, Verteilung und Steuerung Vorteile für die Resilienz der Energieversorgung hat, auch wenn der praktische Nachweis noch zu führen ist. Dennoch, eine zu weit gehende Regionalisierung der Energieversorgung wird zu Ineffizienzen und damit zur Verringerung der Versorgungssicherheit führen. Dezentralität bei gleichzeitiger Anbindung an zentrale Energieversorgungsstrukturen verbunden mit der Etablierung von Energiespeichern, erhöht hingegen die Ausfallsicherheit. Dies ist gerade in Hinsicht auf die Anteile an Erneuerbaren Energien wichtig, die sehr hoch angestrebt sind. Die Anbindung und Nutzung zentraler Infrastrukturen ist dann aber nicht mehr die Regel, sondern dient der Absicherung gegenüber regionalen Versorgungslücken. Die Kosten können entsprechend nicht mehr verbrauchsabhängig gedeckt werden, sondern müssen auf andere Art auf die Nutzer umgelegt werden. Es gilt demnach eine Balance zwischen dezentraler und zentraler Energieversorgung herzustellen - mit einer gerechten Verteilung der Kosten.

#### mittelfristig bis 2030

**RG-01 Erarbeitung eines angemessenen Verhältnisses zwischen Dezentralität und Zentralität der Energieversorgung durch ein Demokratielabor** (siehe 3.8 - Stärkung der Information, Kommunikation und Lernfähigkeit der Region durch Kapazitätsaufbau).

### Länderübergreifendes Projektmanagement etablieren

Der Entwicklung eines regionalen Energiekonzepts steht ein unüberschaubarer und uneinheitlicher Ordnungsrahmen entgegen. Für die Umsetzung einer langfristigen Entwicklungsstrategie ist daher die Etablierung eines länderübergreifenden Projektmanagements nötig. Dessen Geltungsbereich soll sich insbesondere auf die regionalen und kommunalen Entscheidungs-

prozesse beziehen (z.B. die der Bauleitplanung). Hierfür sind kurzfristig folgende Schritte bzw. Maßnahmen notwendig:

#### kurzfristig bis 2020

**RG-02 Einsetzung gemeinsamer Arbeits- und Planungsgruppen** zur integrierten Behandlung von Klimaschutz- und Klimaanpassungsfragen im Bereich der Energieversorgung durch die beteiligten Bundesländer.

**RG-03 Schaffung einer gemeinsamen Datengrundlage** in Bezug auf Energiebedarfe, Netzstrukturen, Erzeugungsanlagen etc. für die Metropolregion.

**RG-04 Erstellung eines informellen länderübergreifenden Energiekonzepts.**

**RG-05 Frühzeitige Beteiligung regionaler Interessengruppen** an den Konsultationsverfahren zur Erstellung der Netzentwicklungspläne Strom und Gas auf Bundesebene (Bundesnetzagentur).

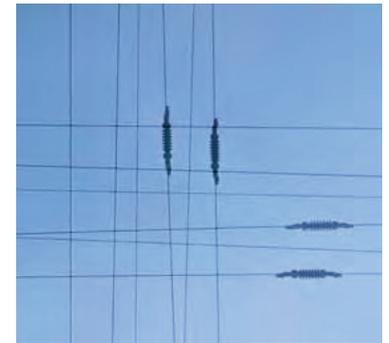
### Regionale Bedürfnisse im nationalen Gesetzesrahmen berücksichtigen

Für einen schnellen, kosteneffizienten und bedarfsangepassten Ausbau Erneuerbarer Energien und die Schaffung erheblicher Energiespeicherkapazitäten (z.B. Salzkavernen) bedarf es einer verbesserten Anreizregulierung. Das Design der Marktbedingungen bestimmt dabei, ob und welche Speicherformen sich ökonomisch durchsetzen können; z.B. im Rahmen eines Kapazitätsmarktes oder eines Marktes für Versorgungssicherheit. Da gesetzliche Förderungen und das Marktdesign für viele Formen der Stromspeicherung national festgelegt werden, ist kurzfristig die Berücksichtigung der regionalen Bedürfnisse im nationalen Gesetzesrahmen von Bedeutung. Wichtige empfohlene Maßnahmen sind:

#### kurzfristig bis 2020

**RG-06 Organisation eines Diskurses zur Formulierung regionaler Anforderungen** (z.B. über Anforderungen an das Marktdesign, eine nationale Umlage der Verteilnetzentgelte und die Netzregulation).

**RG-07 Verstärkte Präsenz der regionalen Akteure, Akteurinnen und Interessensverbände auf Bundes- und EU-Ebene.**



## 3.5 Verringerung externer Abhängigkeiten – Stärkung der Regionalisierung



**RG-08 Vertretung der regionalen Interessen durch Länderinitiativen im Bundesrat und bei Konsultationen im nationalen Energiewendeprozess.**

### Kapital für den EE-Ausbau und Infrastrukturumbau aufbringen

Der weitere Ausbau der Erneuerbaren Energien (EE) und der damit verbundene Umbau der Energieinfrastrukturen sind mit erheblichen Investitionen verbunden. Es gilt die Voraussetzungen zu verbessern, dass das dafür notwendige Kapital aufgebracht werden kann. Obwohl derzeit ein Großteil der EE-Anlagen durch private Investoren und Investorinnen finanziert wird, ist dies bei einem angepeilten EE-Anteil von 80% bis 2050, der anvisierten Höhe des Stromverbrauchs und ähnlich ambitionierter Ziele in den Bereichen Wärme und Kraftstoffe nicht selbstverständlich fortzuschreiben. Dies gilt erst recht nicht für weitere Infrastrukturen (Speicher, Netze, Lastmanagement), sowie Energieeffizienzmaßnahmen. Einschlägige Maßnahmen zur Sicherstellung des EE-Ausbaus und der Klimaziele sind daher:

kurz-/mittelfristig bis 2020/2030

**RG-09 Beteiligung von Bürgern und Bürgerinnen an den Investitionen und ökonomischen Vorteilen zukünftiger regionaler Energiesysteme** (z.B. bei Windparks, Netzausbau, Speicherbewirtschaftung, Kraftstoffherzeugung, etc.).

mittel-/langfristig bis 2030/2050

**RG-10 Bereitstellung von Kapital durch privatwirtschaftliche Investoren.**

**RG-11 Einrichtung eines regionalen Energie- und Klimaschutzfonds,** der verschiedene Finanzierungsquellen und regionale Infrastrukturprojekte bündelt.

### Kompetenzen zwischen EVU, Kommunen sowie Bürgern und Bürgerinnen neu verteilen (bis 2030)

Für eine stärkere Regionalisierung der Energieversorgung empfiehlt es sich, die derzeitigen Kompetenzen und Rollenverteilungen zwischen Energiever-

sorgungsunternehmen, Kommunen sowie Nutzern und Nutzerinnen neu zu gestalten. Ziel ist es, die zentralisierte Ausrichtung der großen Energieversorgungsunternehmen (EVU) zugunsten einer stärker dezentralen Orientierung des EE-Ausbaus und Infrastrukturumbaus zu verändern. Dabei gewinnt die Rolle der Kommunen als Bindeglied zwischen Energienutzern und EVU an Bedeutung. Wesentliche Maßnahmen sind:

kurzfristig bis 2020

**RG-12 Stärkung von Strukturen zur Eigenerzeugung durch Nutzende** (»Prosumenten/Prosumentinnen« = Konsumenten/Konsumentinnen und Produzenten/Produzentinnen) **und zur Förderung ihrer Eigenvorsorge** (z.B. Förderung dezentraler Speicher für Strom und Wärme) durch die Energiewirtschaft sowie Etablierung der Energiewirtschaft als Dienstleister für die »Prosumenten/Prosumentinnen«.

mittelfristig bis 2030

**RG-13 Diskurs über die Neufestlegung und Neuverteilung der Aufgaben der Kommunen im Energieversorgungssystem** zur Klärung der Fragen, welche Aufgaben diese in eigener Kompetenz bewältigen wollen und welche sie durch Konzessionen an EVU's vergeben.

**RG-14 Initiierung und Unterstützung von Kooperationen zwischen EVU und Bürgerinnen und Bürgern beim Ausbau von EE,** nicht zuletzt in Form von Energiegenossenschaften.

### 3.5.3 Land- und Ernährungswirtschaft regionalisieren

Aufgrund der Heterogenität der Akteure und Akteurinnen der Land- und Ernährungswirtschaft in der Metropolregion Bremen-Oldenburg und ihrer Strategien wurden auf Basis der Verwundbarkeitsanalysen mehrere Anpassungserfordernisse identifiziert. Sie können in zwei unterschiedliche Strategieoptionen zusammengefasst werden: Erstens die Strategie »ökologisch-regional«, die sich stark an einer regionalen Wertschöpfung und ökologischen Standards orientiert. Zweitens ist es die Strategie »nachhaltig-intensiv«, die sich eher am Volumenmarkt und Export orientiert. Für beide Optionen wurden exemplarisch mit Blick auf den Veredelungssektor

unter Heranziehung verschiedener Rahmenszenarien Handlungsempfehlungen und zeitlich differenzierte Anpassungsmaßnahmen erarbeitet.

In der Diskussion mit den Akteuren und Akteurinnen in der Region zeigte sich: Die konsequente Umsetzung von regionalen Wirtschaftskreisläufen stellt für die Fleisch- und Milchwirtschaft die übergeordnete und dominante Zielsetzung für die Strategieoption »ökologisch-regional« dar, um sich den Herausforderungen des Klimawandels gegenüber zukunftsfähig und resilient aufzustellen. Dies bedeutet nicht nur eine Erhöhung des regionalen Anbaus und einer regionalen Produktion, sondern auch eine Steigerung des regionalisierten Konsums und Absatzes der Veredelungsprodukte. Eng einhergehen muss damit eine Transformation der Fleischwirtschaft. Trotz ihres hohen wirtschaftlichen Stellenwertes in der Region sei diese in ihrer jetzigen Form nicht mit einer ökologisch-regionalisierten Strategieoption zu vereinbaren und daher grundlegend zu transformieren. Dies geht einher mit einer Definition von Nachhaltigkeit in der vor allem Regionalität und Saisonalität eine hohe Bedeutung haben.

Im Sinne der Verbesserung der Resilienz der Ernährungswirtschaft in der Metropolregion Bremen-Oldenburg ist es von Interesse, ob neben den zu erwartenden Unterschieden auch Gemeinsamkeiten zwischen den beiden Strategieoptionen »ökologisch-regional« und »nachhaltig-intensiv« bestehen. Akteure und Akteurinnen beider Optionen sollten sich über regionale und überregionale Lösungen für eine klimaangepasste, resiliente und nachhaltige Ernährungsversorgung intensiv austauschen und voneinander lernen. Dies dürfte auch die regionale Identität stärken und so die Anpassungskapazität in der Region insgesamt erhöhen. Maßnahmen, die als Ausgangspunkte von beiden Strategien genannt wurden, lassen sich **drei Aktionsfeldern bzw. Teilzielen** zuordnen:

- Wertschätzung von Lebensmitteln erhöhen/ Konsumgewohnheiten anpassen,
- Transparenz und Kooperationen entlang der Wertschöpfungsketten herstellen und
- Effizienz der Flächennutzung steigern.

### Wertschätzung von Lebensmitteln erhöhen / Konsumgewohnheiten anpassen

Sowohl für die Strategieoption »ökologisch-regional« als auch für die Option »nachhaltig-intensiv« sind eine Umorientierung der derzeitigen Konsumgewohnheiten sowie die Intensivierung der Informationen bei Verbraucher und Verbraucherin von hoher Relevanz.

- RG-15 Intensivierung der Verbraucherinformation** zur Reflektion über Konsumgewohnheiten.
- RG-16 Anreize für einen reduzierten Fleischkonsum** und verringerte Lebensmittelverschwendung setzen.



### 3.5.4 Transparenz und Kooperationen entlang der Wertschöpfungsketten herstellen

Die Erhöhung von Transparenz spielt über die Wertschöpfungskettenprozesse eine bedeutende Rolle. Der Weg zu einer transparenten Fleisch- und Milchwirtschaft führt bei der »ökologisch-regionalen« Strategieoption eher über Kooperationen entlang der Wertschöpfungskette und die Öffnung von Erzeuger- und Verarbeitungsbetrieben für Interessierte. Hingegen wird bei der »nachhaltig-intensiven« Strategieoption verstärkt auf umfangreiche und verpflichtende Dokumentationen gesetzt, um eine ausreichende, aber möglichst übersichtliche und leicht verständliche Informationslage für die Verbraucherinnen und Verbraucher erreichen zu können.

- kurzfristig bis 2020
- RG-17 Öffnung von Erzeuger- und Verarbeitungsbetrieben für Interessierte.**

- mittelfristig bis 2030
- RG-18 Etablierung innovativer Konzepte der Rückverfolgbarkeit.**
- RG-19 Vertragliche Vereinbarungen innerhalb der Wertschöpfungskettenstufen.** Zur Erreichung spezifischer Ziele der Klimaanpassung und der Resilienz sind Unternehmen sowie Akteure und Akteurinnen entlang



## 3.5 Verringerung externer Abhängigkeiten – Stärkung der Regionalisierung



der Wertschöpfungsketten für Agrarprodukte aufgerufen, vertragliche Vereinbarungen bezüglich Kriterien der Produktion und der Inhalte von regionalen Angeboten zu treffen.

**RG-20 Umsetzung einer umfangreichen und verpflichtenden Dokumentationen** mit übersichtlichen und leicht verständlichen Informationen für Verbraucher und Verbraucherinnen.

**RG-21 Stärkung der Kooperationen entlang der Wertschöpfungskette** durch die Förderung von inter- und transdisziplinären Forschungsaktivitäten. Diese müssen geeignet sein, die Anwendungs- und Entwicklungsebene innovativer Maßnahmen (beispielsweise bei der Züchtung von klimarobusten Rassen und Sorten) zusammen zu führen und professionell zu managen.



### 3.5.5 Regionale Gesundheitsversorgung sicherstellen

Die Auswirkungen des Klimawandels haben vielfältige direkte und indirekte Effekte auf die menschliche Gesundheit. Zudem stellt der demografische Wandel die regionale Gesundheitsversorgung vor neue Herausforderungen. Zwischen beiden bestehen Wechselwirkungen. Ältere Menschen, Pflegebedürftige und chronisch Kranke sind von einer Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Hitzewellen besonders betroffen. Eine wichtige Aufgabe stellt die Sicherstellung der ärztlichen Versorgung und Altenpflege in ländlichen Gebieten dar.

### Gesundheitswesen und Gesundheitswirtschaft in der Region stärken

Ein starkes öffentliches Gesundheitswesen sowie eine gut aufgestellte Gesundheitswirtschaft in der Metropolregion Bremen-Oldenburg tragen grundsätzlich dazu bei, die Anpassungskapazität an den Klimawandel und den damit verbundenen gesundheitlichen Gefährdungen zu steigern. Ausgestattet mit entsprechenden Fähigkeiten, Ressourcen und institutionellen Kapazitäten wären sie in der Lage, sich an verändernde Klimabedingungen und deren mögliche Folgen im Gesundheits- und Pflegebereich anzupassen. Damit sich die Gesundheitswirtschaft auch langfristig als Leit- und Wachstumsbranche in der Metropolregion Bremen-Oldenburg etabliert, bedarf es weiterer politischer Entscheidungen, Rahmensetzungen und Förderungen.



kurz- bis langfristig (2020/2050)

### RG-22 Fortsetzung der politischen Unterstützung

Die politische Unterstützung und Stärkung der Gesundheitswirtschaft, beispielsweise durch den Handlungsrahmen der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten 2014-2017, ist langfristig fortzusetzen.

### Verfügbarkeit von Fachkräften im Gesundheits- und Pflegebereich sichern

Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels und der wachsenden gesundheitlichen Herausforderungen durch den Klimawandel stellt die Fachkräftesicherung, Qualifizierung und Personalentwicklung im Gesundheits- und Pflegebereich eine große Herausforderung dar. Der Bedarf an gut ausgebildeten Fachkräften wird kontinuierlich zunehmen. Über die folgenden kurzfristigen Maßnahmen ist die Verfügbarkeit von Fachkräften zu sichern.

kurzfristig bis 2020

### RG-23 Aufwertung der Pflegeberufe

Durch die generelle Aufwertung der Pflegeberufe kann ein attraktives Arbeitsfeld geschaffen werden. Hierzu gehört optional auch die Erhöhung der Löhne.

### RG-24 Durchführung von Imagekampagnen

Es ist eine Strategie der regionalen und überregionalen Anwerbung von Fachkräften zu entwickeln. Imagekampagnen für Gesundheitsberufe, Infotage für Schülerinnen, Schüler und Eltern bei der Berufsorientierung, Wiedereingliederungsinitiativen für Fachkräfte und die Erleichterung der Anerkennung ausländischer Qualifikationen sind entsprechende Ansätze.

### Gesundheits- und Pflegeforschung weiter ausbauen

Dem Bereich Forschung und Entwicklung kommt bei den Herausforderungen, die sich durch den demografischen Wandel und den Klimawandel stellen, eine hohe Bedeutung zu. Eine klimawandelbezogene Gesundheitsforschung kann auf Initiativen der Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Ausbildungsstätten in der Metropolregion Bremen-Oldenburg aufbauen.

mittel-/langfristig bis 2030/2050

#### **RG-25 Etablierung einer klimawandelbezogenen Gesundheitsforschung**

Um die gesundheitlichen Risiken besser einschätzen und prognostizieren zu können, die durch den Klimawandel bedingt sind, bedarf es einer kontinuierlichen und langfristigen Gesundheitsforschung (z.B. Versorgungsforschung, Epidemiologie, Auswirkungen, Behandlung, Gesundheitsökonomie, Public Health). Systematische regionale Untersuchungen über den Einfluss von Hitzewellen, Allergenen und Vektoren auf die Gesundheit sind notwendig. Dabei sind sensible Bevölkerungsgruppen besonderes zu berücksichtigen.



#### **Wohnungsnah Gesundheitsversorgung anpassen und ausbauen**

Während die Prävention von hitzebedingter Morbidität und Mortalität im stationären Pflegebereich durch entsprechend geschultes Pflegepersonal sichergestellt ist, gibt es derartige Angebote für den häuslichen Bereich bisher kaum. Für ältere Menschen ist die Vorsorge gegenüber lang anhaltenden Hitzeperioden eine gesundheitliche Herausforderung. Ein erfolgversprechender Ansatz ist hier die Anpassung und der Ausbau einer wohnungsnahen Gesundheitsversorgung.

kurzfristig bis 2020

#### **RG-26 Aufbau von Hitzepräventionsnetzwerken**

In Städten, Quartieren, Nachbarschaften und ländlichen Regionen können bestehende Netzwerkstrukturen (z.B. Gesundheitsläden, Stadtquartiersmanagement, Landvolk) genutzt werden, um ein aufsuchendes Beratungsangebot zu entwickeln, das gezielt gefährdete Personen im Fall einer drohenden Hitzewelle anspricht.

#### **RG-27 Aufbau eines Präventionsangebots durch Hausbesuche**

Eine effektive Hitzeprävention kann in Form präventiver Hausbesuche durch Ärzte und Ärztinnen, Pflege- und/oder Sozialdienste als Präventionsangebot aufgebaut werden. Dabei muss der Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenversicherung bezüglich einer aufsuchenden Prävention angepasst werden.

#### **RG-28 Einführung eines Hitzetelefon**

Ein Hitzetelefon kann ein etabliertes Hitzewarnsystem ergänzen, indem hiermit Personen mit einer erhöhten Gesundheitsgefährdung eingehende Hitzewarnungen des Deutschen Wetterdienstes zeitnah über drohende Hitzeextreme vermittelt, sie über gesundheitliche Gefahren aufgeklärt und entsprechende Maßnahmen an die Nutzer und Nutzerinnen des Hitzetelefon weitergegeben werden können.

mittel-/langfristig bis 2030/2050

#### **RG-29 Einsatz altersgerechter Unterstützungssysteme**

Orientierungs-, Unterstützungs- und Hilfsangebote, die älteren Menschen ein hohes Maß an Selbstständigkeit in den eigenen vier Wänden erhalten, werden unter dem Begriff »Ambient Assisted Living« zusammengefasst. Sie umfassen ein weites Spektrum von Anwendungen im Gesundheits-, Sicherheits-, Versorgungs- und Kommunikationsbereich. Mittel- bis langfristig ist denkbar, dass seniorengerechte Geräte und Systeme entwickelt werden, die als Hitzefrühwarnsysteme verstärkt dem privaten Bereich zugänglich gemacht werden. Sie informieren ältere Menschen über klimawandelbezogene Gesundheitsrisiken und weisen auf entsprechende Verhaltensweisen hin.



## 3.6 Stärkung der ökonomischen Entwicklungsfähigkeit



### 3.6.1 Handlungserfordernisse

Die ökonomische Entwicklungsfähigkeit in den zentralen Wirtschaftsclustern im Nordwesten Deutschlands kann nur unter einer Bedingung langfristig erhalten und verbessert werden: Wenn die Region und ihre Unternehmen sich bereits heute den Herausforderungen des Klimawandels innerhalb und außerhalb der Region stellen und die Chancen nutzen, die sich daraus ergeben. Sowohl die Herausforderungen, als auch die Chancen sind allerdings regional und weltweit mit sehr großen Unsicherheiten verbunden. Daher empfiehlt sich zur Sicherung der Resilienz der Region eine Strategie zur Stärkung der ökonomischen Entwicklungsfähigkeit, die grundsätzlich die Fähigkeit zum Umgang mit Unsicherheiten und Überraschungen verbessert. Dabei kann auf den über Jahrzehnte entstandenen Strukturen und den vorhandenen Stärken aufgebaut werden. Sie müssen für gemeinsam getragene innovative Konzepte genutzt und gebündelt werden. Die so gestärkte Resilienz der regionalen Unternehmen und Branchen ist als ein ausbalanciertes Zusammenspiel von Widerstandsfähigkeit gegen zu erwartende und unerwartete Störungen, Anpassungsfähigkeit, Improvisationsfähigkeit und Innovationsfähigkeit zu verstehen. Die von **nordwest2050** durchgeführten Verwundbarkeitsanalysen zeigen einige strukturelle Verwundbarkeiten in den Branchen auf. Die Maßnahmen hierzu lassen sich folgenden zentralen Handlungszielen zuordnen:

- Verbesserung der Informationsversorgung von Unternehmen,
- Stärkung der unternehmensbezogenen Risikomanagementsysteme,
- Erschließung neuer Innovationspfade und Zukunftsmärkte für Klimaanpassung und resiliente Lösungen,
- Berücksichtigung der Chancen und Risiken des Klimawandels in der Wirtschaftsförderung,
- Erarbeitung von branchenspezifischen Strategien zur Bewältigung der mit dem Klimawandel verbundenen Herausforderungen und Unsicherheiten und
- Innovationsfördernde und geschlechtergerechte Gestaltung von Arbeitsplätzen, die für qualifizierte Arbeitskräfte und junge Familien attraktiv sind.



### 3.6.2 Informationsversorgung von Unternehmen verbessern

Vorhandenes Wissen über mögliche Klimafolgen und Anpassungsoptionen müssen für Unternehmen aufbereitet und über die vorhandenen Multiplikatoren (z.B. Kammern, Verbände, Innungen) den Unternehmen zur Verfügung gestellt werden. Kurzfristige Maßnahmen umfassen:

#### kurzfristig bis 2020

##### **EF-01 Schaffung von Informationsangeboten für Unternehmen**

Um die Klimafolgen einschätzen zu können, sollte für Unternehmen branchenspezifisch Folgendes angeboten werden: regelmäßig aktualisierte und nutzerspezifisch aufbereitete Informationen im Internet, direkte schriftliche Informationen sowie spezifische Informationsveranstaltungen.

##### **EF-02 Nutzung verschiedener Formate**

Es sind Angebote und Beratungen unterschiedlicher Formate zu entwickeln und anzuwenden (z.B. Strategieworkshops zur Klimaanpassung; Dialogprozesse, Weiterbildungen). Sie können in angemessener Kapazität durch Institutionen wie Kammern, Verbände, Innungen aufgebaut werden.

### 3.6.3 Risikomanagementsysteme der Unternehmen stärken

Unternehmen benötigen ein verbessertes Risikomanagement im Hinblick auf drohende Klimafolgen und den Umgang mit Unsicherheiten. Zudem erfordert die Vielfältigkeit von Klimawirkungen und anderen direkt oder indirekt damit zusammenhängenden Folgen ein breit aufgestelltes Risikomanagement. Dieses muss neben ökonomischen auch ökologische, soziale und wertschöpfungskettenbezogene Herausforderungen im Blick behalten. Mittelfristig werden die folgenden Maßnahmen für sinnvoll erachtet:

#### mittelfristig bis 2030

##### **EF-03 Einbindung von Klimafolgenverträglichkeitsprüfungen**

Betriebliche Risikomanagementsysteme und -konzepte des regionalen Mittelstandes und der Großunternehmen sind durch Klimafolgenverträglichkeitsprüfungen zu ergänzen. Diese beinhalten eine Analyse der für Unternehmen zu erwartenden Klimagefahren und der entsprechenden

## Fallbeispiel Innovationspfad Ruminotec – Biogas aus Cellulose in Oyten

Mit einer innovativen Biogas-Anlage nach dem Vorbild des Kuhmagens wird die Verwendung von stark cellulosehaltigen biogenen Rest- und Abfallstoffen ermöglicht. Die für die Ernährung wichtigen Fruchtkörper von Pflanzen bleiben so erhalten und Flächennutzungskonflikte entschärfen sich. Die Anlage ermöglicht es, die in den Pflanzenresten enthaltene Cellulose für die Biogasproduktion zu nutzen. Die Firma RuSiTec GmbH hat dafür ein Verfahren entwickelt, das Vorgänge in den Mägen von Wiederkäuern auf eine technische Anlage überträgt. In Zusammenarbeit mit der Universität Bremen wird seit August 2011 diese Pilotanlage errichtet und in eine bestehende Biogasanlageninfrastruktur integriert. Ziel ist es dabei unter anderem, eine Reihe von alternativen Rohstoffen für die Gaserzeugung zu testen, die nicht in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion stehen. Das Projekt wurde im Rahmen von **nordwest2050** mit 230.000 Euro durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Der Eigenanteil der RuSiTec GmbH beträgt 250.000 Euro.

### Methodik und Umsetzungstand

Cellulose ist ein Hauptbestandteil von Pflanzen (50%) und gehört zu den verbreitetsten Biopolymeren. Das Gerüst der Pflanzen und deren Struktur werden aus Cellulose gebildet. Cellulose ist schwer verdaulich bzw. nur sehr langsam biologisch abbaubar. Wiederkäuer verfügen allerdings über mehrere Mägen, die es ihnen mit Hilfe von Mikroorganismen ermöglichen, diese Cellulose für sich nutzbar zu machen. Der Pansen, als Teil des Verdauungssystems von Wiederkäuern, ist das effizienteste System in der Natur, um Cellulose aufzuschließen. Die Vorgänge im Pansen wurden zunächst im Labor und nun durch die RuSiTec GmbH in eine technische Anlage umgesetzt. Die Anlage trennt die biologischen Prozesse in zwei Stufen auf: in der ersten Stufe wird die Cellulose aufgeschlossen, die dabei entstehenden Zwischenprodukte werden ausgetragen und in der zweiten Stufe in die Methanstufe überführt. Hier verarbeiten dann herkömmliche Methanbakterien, wie sie auch in konventionellen Biogasanlagen Anwendung finden, diese Zwischenprodukte zu Methan und CO<sub>2</sub>. Das erzeugte Biogas ist in Bezug auf die physikalischen Eigenschaften und die Zusammensetzung identisch zu tierisch erzeugtem Biogas. Durch ihre modulare

Bauweise ist die Ruminotec-Anlage im Betrieb flexibel und kann an verschiedene Bedingungen angepasst werden. Für die Umsetzung und den Betrieb der Pilotanlage liegt die Genehmigung des Gewerbeaufsichtsamtes Celle vor. Der Bau und die Aufstellung der Anlage liegt bei der Bremerhavener Firma RuSiTec GmbH. Die Fertigstellung steht kurz vor dem Abschluss. Mit dem Betreiber einer konventionellen Biogasanlage aus Oyten wurde eine Kooperationsvereinbarung getroffen, um die Pilotanlage auf dessen Betriebsgelände errichten und den anfallenden nicht ‚verdaulichen‘ Gärrest aus der konventionellen Anlage in der RuSiTec-Anlage weiter zu verarbeiten.

### Erkenntnisse

In Laborversuchen wurde das Verfahren bereits erfolgreich erprobt. Die zusätzlichen Gaserträge aus Gärresten zum Beispiel können den Gesamtertrag einer konventionellen Biogasanlage vermutlich um mindestens 10% steigern (genaue Ergebnisse werden erst nach Inbetriebnahme der Pilotanlage vorliegen). Ebenso wurden weitere alternative Substrate aus dem landwirtschaftlichen Umfeld im Labor erfolgreich getestet, so dass derzeit von einer hohen Flexibilität der Anlage auszugehen ist.

### Übertragbarkeit

Der betriebsnahe Einsatz im landwirtschaftlichen Umfeld, die gute Skalierbarkeit, die hohe Substratflexibilität und die potenzielle Mobilität der Anlage lässt von einer hohen Übertragbarkeit auf Betriebe der Landwirtschaft und der Nahrungsmittelproduktion ausgehen. Durch die Fähigkeit, auch Landschaftspflegematerial und Heckenschnitt zu verarbeiten, dürfte die Anlage auch für kommunale Betriebe bis hin zu Kleingartenvereinen interessant sein.

**Kontakt:** Dr. Michael Strecker | RuSiTec GmbH  
Riedemannstrasse 3 | 27572 Bremerhaven  
Telefon (0471) 98406400 | info@rusitec-biogas.de



*Erfolgersprechende  
Laborversuche lassen auf  
einen hohen Entlastungseffekt  
der „Tank/Teller Problematik“  
hoffen.*

## 3.6 Stärkung der ökonomischen Entwicklungsfähigkeit



Handlungsmöglichkeiten. Hierfür sollten den Unternehmen spezifische Beratungs- und Serviceangebote verfügbar gemacht werden.

### EF-04 Durchführung von Wertschöpfungskettenanalysen

Die Analysen zur Klimasensibilität insbesondere von globalen Wertschöpfungsketten sollten mittelfristig von den Unternehmen intensiviert werden und ebenfalls Teil des Risikomanagements sein.

### EF-05 Einrichtung entsprechender Frühwarnsysteme

Durch die Kammern sind Frühwarnsysteme zu etablieren, die betroffene Unternehmen und Branchen mit spezifischen Informationen und Handlungsempfehlungen zu Extremwetterereignissen und anderen relevanten Klimafolgen versorgen.

### EF-06 Überprüfung von Notfallplänen

Für den Betrieb kritischer Infrastrukturen sind die Notfallpläne auf einen Ergänzungsbedarf in Bezug auf klimawandelspezifische Risiken zu überprüfen.

### 3.6.4 Innovationspfade und Zukunftsmärkte für Klimaschutz und Klimaanpassung erschließen

Um die ökonomische Entwicklungsfähigkeit der Unternehmen zu fördern, gilt es, die bestehenden Stärken der regionalen Unternehmen und Cluster auszubauen. Die Wirtschaft der Metropolregion Bremen-Oldenburg bietet gute Voraussetzungen dafür, sich fit für den Klimawandel zu machen. Zudem hat sie gute Chancen, sich als vorausschauende, verantwortungsbewusste und innovative Dienstleisterin und Lieferantin von Klimalösungen national und international zu positionieren. Ebenso stellt die Entwicklung von anpassungsfähigen, flexiblen und resilienten Lösungen ein erfolgversprechendes Geschäftsfeld dar, nicht zuletzt im Bereich der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie. Je eher die mit dem Klimawandel verbundenen Herausforderungen angegangen werden, desto besser sind die Chancen, Risiken zu minimieren und eine Stabilisierung und Stärkung der Entwicklungsfähigkeit der Unternehmen und Branchen zu erreichen. Besonders aussichtsreich stellt sich diese Profilierung in den Bereichen Ernährung, Tourismus, Gesundheit, Ernährung und Energie dar. Dabei sollten Unternehmen, die für besonders sensible Infrastrukturen zuständig sind, dauerhaft in den Blick genommen werden.

### kurzfristig bis 2020

#### EF-07 Erstellung von Studien zu Innovationspotenzialen

Es sind weiterführende Studien zur Erarbeitung von Stärkungsoptionen der wirtschaftlichen Entwicklungspotenziale der Region unter den Bedingungen des Klimawandels zu erstellen.

#### EF-08 Erarbeitung von Vermarktungskonzepten

Für bestehende Technologien zur Anpassung an den Klimawandel sowie resiliente Lösungen sind Vermarktungskonzepte zu erarbeiten.

#### EF-09 Aufbau eines Frühwarnsystems

Für Unternehmen der Transportbranche und für regionale Logistikstandorte sind Warnsysteme zu entwickeln und aufzubauen, die frühzeitig auf Extremwetterereignisse hinweisen.

### mittelfristig bis 2030

#### EF-10 Entwicklung einer Zukunftsstrategie der Häfen

Es ist eine Strategie zur Sicherung der Zukunftsfähigkeit der Häfen unter Bedingungen des Klimawandels zu entwickeln. Diese sollte auf der Kooperation zwischen Politik, Verwaltung, Infrastrukturanbieter und Betreiber(n) beruhen. Das Hafenentwicklungskonzept 2025/30 wird ein Element sein, um diese Handlungsfähigkeit weiter zu entwickeln.

#### EF-11 Weiterentwicklung und Vermarktung technologischer Prozessinnovationen in der Ernährungs- und Landwirtschaft

Technologische Prozessinnovationen, mit denen auf den Klimawandel reagiert wird, sind weiter zu entwickeln. Dabei sollte der Klimaschutz nicht vernachlässigt werden (z.B. bei innovativen Kühlungs- und Belüftungssystemen).

#### EF-12 Förderung von Produktinnovationen in der Ernährungs- und Landwirtschaft

Produktinnovationen in den Wertschöpfungskettenstufen sollten mittelfristig gezielter gefördert werden (z.B. durch Grundlagenforschung zur Bestimmung und Nutzung von klimarobusten Rassen und Sorten in der Landwirtschaft, sowie Diversifizierung und Verbesserung der Vermarktungsfähigkeit eines entsprechenden Produktangebotes).

**EF-13 Entwicklung resilienter Energieversorgungssysteme**

Resiliente Energieversorgungssysteme (z.B. flexible Kopplungskonzepte zwischen Strom-, Gas- und Wärmenetzen) sind zu entwickeln.

**EF-14 Förderung organisatorischer Innovationen für Unternehmen**

Organisatorische Innovationen für resiliente Lösungen sind zu fördern (z.B. Bildung von Innovations- und Gründernetzwerken im Kontext der Klimaanpassung, Initiierung neuer Dialogformate).

**EF-15 Entwicklung einer Strategie zum Tourismus im Klimawandel**

Zum Ausbau touristischer Angebote ist eine Strategie zu entwickeln, die den Klimawandel, Aspekte des Gesundheitstourismus und die Ansprache internationaler Gäste berücksichtigt.

**3.6.5 Chancen und Risiken des Klimawandels in der Wirtschaftsförderung berücksichtigen**

Die Stärkung der Entwicklungsfähigkeit und Resilienz der regionalen Wirtschaft soll diese in die Lage versetzen, auf die derzeit (und vermutlich auch zukünftig) höchst unsichere Entwicklung der Rahmenbedingungen angemessen reagieren zu können. Dies bedeutet, dass bestehende Förderprogramme (z.B. zur Ressourceneffizienz oder zum Klimaschutz) nicht einfach fortgesetzt, sondern flexibilisiert werden. Die Programme sollen auch bei geänderten Rahmenbedingungen und kurzfristig auftretenden Konflikten reaktionsfähig bleiben und mindestens anpassbare Förderzeiten und/oder Förderhöhen haben. Es gilt »gute Beispiele« für Klimaanpassung und resiliente Infrastrukturen zu entwickeln. Das ist etwa die Etablierung regionaler Modellprojekte für flexible und anpassungsfähige Anlagen und Infrastrukturen in einzelnen Industriezweigen und Sektoren der Energiewirtschaft. Eine oft unterschätzte Eigenschaft von resilienten Systemen ist die ihnen zur Verfügung stehende Ressourcenvielfalt und damit ihre geringe Abhängigkeit von bestimmten Ressourcen. Diese Vielfalt gilt es weiter zu entwickeln. Mit Blick auf die effiziente Nutzung von Ressourcen tragen ressourcenarme Wirtschaftsweisen zusätzlich zur Steigerung der Resilienz bei.

kurzfristig bis 2020

**EF-16 Integration des Kriteriums Klimawandel in die Vergabepraxis von Fördermitteln**

Kurzfristig ist das Kriterium Anpassung an den Klimawandel bzw. Klimawandelverträglichkeit in die Vergabepraxis bei Innovationsförderprogrammen in der Region zu integrieren.

mittelfristig bis 2030

**EF-17 Festschreibung des Leitbildes Resilienz**

Mittelfristig sollte bis 2020 die Anpassungsfähigkeit und Flexibilität bzw. Resilienz als Leitbild und Bewertungsaspekt in der regionalen Wirtschaftsförderung festgeschrieben werden.



## 3.7 Sicherstellung der Flexibilität und Anpassungsfähigkeit von Infrastrukturen



### 3.7.1 Handlungserfordernisse

Infrastrukturen sichern die Versorgung von Bevölkerung und Wirtschaft mit essentiellen Gütern und Dienstleistungen (z.B. Energieversorgung, Wasserversorgung, Gesundheitsversorgung, Katastrophenschutz). Sie sind für das staatliche Gemeinwesen von zentraler Bedeutung und ein Brückenpfeiler von Wirtschaft und Wohlstand. Bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung würden erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere dramatische Folgen eintreten.

Infrastrukturen müssen sich unter dynamischen Rahmenbedingungen bewähren: technischer Fortschritt, veränderte Markt- und Wettbewerbsstrukturen oder Auslastungsprobleme aufgrund des demographischen Wandels. Daraus erwächst die Notwendigkeit, die bestehenden Infrastrukturen nicht nur an vorauszusehende Veränderungen anzupassen. Sie müssen darüber hinaus mit Flexibilisierungsoptionen ausgestattet und gegebenenfalls durch alternative Systeme ersetzt werden. Eine zusätzliche Einflussgröße für die Infrastrukturentwicklung ist der Klimawandel. Ein Anpassungsbedarf ergibt sich insbesondere aus der Zunahme von Extremwetterereignissen, dem Anstieg des Meeresspiegels oder einer klimawandelbedingten Veränderung der Nachfrage nach Infrastrukturdienstleistungen.

Die Anpassung der Infrastrukturen und die Erhöhung ihrer Resilienz ist nicht nur eine technische Herausforderung. Notwendig werden gleichermaßen gesellschaftliche, organisatorische und institutionelle Veränderungen. Im Dialog mit der Öffentlichkeit und den Nutzenden gilt es, ein Gleichgewicht zwischen Risikovorsorge und Eingriffen in die Lebenswelt zu gewährleisten. Dies gilt auch für einen angemessenen (nicht nur finanziellen) Ressourceneinsatz für Vorsorgemaßnahmen. Optimal sind Maßnahmen, die auch dann Sinn machen, wenn die avisierten bedrohlichen Situationen nicht eintreten (Strategien ohne Bedauern oder »no regret« Strategien). Für den Umbau der Infrastruktursysteme müssen in diesem Sinne »Gelegenheitsfenster« genutzt werden, d.h. Situationen, in denen Infrastrukturen sich dem Ende ihrer Lebensdauer nähern und grundsätzlich Sanierungsinvestitionen notwendig sind.

### 3.7.2 Infrastrukturen durch Ausbau, Umbau oder Entlastung sichern

Als Reaktion auf den Klimawandel müssen die Infrastrukturen der Metropolregion Bremen-Oldenburg gestärkt, zum Teil aber umgebaut werden. Insbesondere im Energiebereich und Küstenschutz hilft es darüber hinaus, wenn die Nachfrage nach Infrastrukturdienstleistungen reduziert werden kann. Dies kann über Maßnahmen der Effizienzsteigerung und Ressourcenschonung geschehen oder auch durch einen breit angelegten Risikodiskurs.

#### Infrastrukturentwicklung im Bereich Küstenschutz

Ein Beispiel für die Abwägungsproblematik zwischen Stärkung und Umbau von Infrastrukturen ist der Küstenschutz. Bereits heute werden mit Blick auf den Klimawandel steigende Wasserstände bei der Verstärkung der Küstenschutzanlagen berücksichtigt. Darüber hinaus wird als Vorsorgemaßnahme eine »Baureserve« kalkuliert, die mittel- bis langfristig eine vergleichsweise einfache Verstärkung zulässt. Auf diesem Weg wird die Verwundbarkeit der Region reduziert, aber die existierenden (Flächennutzungs-)Konflikte werden nicht verringert. Sie können sich durch flächenintensive alternative Schutzkonzepte sogar verstärken. Zudem ist das Deichschutzkonzept vergleichsweise starr. Wenn nicht gleichzeitig etwas für die Verbesserung der Resilienz des Hinterlands getan wird, sind die Schäden bei Versagen der Küstenschutzanlagen gewaltig.

#### kurzfristig bis 2020

##### **IS-01 Durchführung von Pilotvorhaben zum gestaffelten Küstenschutz**

Für die Anpassungsfähigkeit wird es notwendig sein, verstärkt auf gestaffelte und mehr raumbezogene Küstenschutzstrategien zu setzen. Als Ergänzung zur bestehenden Küstenschutzstrategie sind kurzfristig zunächst erste Ansätze und Pilotvorhaben zum gestaffelten Küstenschutz umzusetzen, z.B. zweite Deichlinien oder Retentionsräume.

##### **IS-02 Verbesserung der Risikokommunikation**

Der langfristige volkswirtschaftliche Nutzen und die Chancen und Synergien alternativer Strategien des Küstenschutz sind zu kommunizieren. Dies ist eine Voraussetzung für ein höheres (Rest)Risikobewusstsein bei der Bevölkerung und damit die Bereitschaft, in diese Ressourcen zu investieren.

langfristig bis 2050

**IS-03 Anwendung gestaffelter raumbezogener Küstenschutzstrategien in der Fläche**

Langfristig sind gestaffelte und mehr raumbezogene Küstenschutzstrategien in der Metropolregion umzusetzen, um auf diese Weise die Redundanz im Küstenschutz und die regionale Resilienz zu erhöhen.

**Infrastrukturentwicklung im Bereich Energieversorgung**

Die Infrastrukturentwicklung im Bereich Energieversorgung hat derzeit eine enorme Dynamik, die sich nur bedingt regional steuern lässt. Im Zentrum stehen dabei der Ausstieg aus der Kernenergie sowie die ambitionierten Ziele des Klimaschutzes. Handlungsmöglichkeiten auf regionaler Ebene ergeben sich dennoch über die Reduktion des Ressourcenbedarfs vor Ort. Dies entlastet die regionalen Energieinfrastrukturen und eröffnet Handlungsräume für ihren Umbau. Für den Wärmebedarf bedeutet dies z.B. eine deutliche Reduktion des spezifischen Verbrauchs im Bestand. Ein Gebäudebestand mit 75% der Häuser auf Niedrigenergiehaus-Standard, eine weitere Verbesserung der Ressourceneffizienz ist in diesem Zusammenhang ein wichtiges Ziel. Ebenso können ein verbessertes Lastmanagement und die Errichtung von Speichern zu einer Entlastung und Resilienz der Netzinfrastrukturen beitragen. Eine stärkere Kopplung des Gas- und Stromnetzes eröffnet möglicherweise noch weitergehende Flexibilisierungsmöglichkeiten.

kurzfristig bis 2020

**IS-04 Fortführung und Ausbau von (regionalen) Förderprogrammen**

Zur Erhöhung der Ressourceneffizienz in Haushalten, Gewerbe und Industrie bieten sich die Fortführung und der Ausbau von (regionalen) Förderprogrammen an. Dabei gilt es den »Suffizienzpfad«, d.h. die Möglichkeiten von Verbrauchsreduzierungen jenseits von bloßen Effizienzsteigerungen zu berücksichtigen.

langfristig bis 2050

**IS-05 Etablierung einer flächendeckenden intelligenten Datenerfassung und Laststeuerung**

Eine flächendeckende und intelligente Datenerfassung und Laststeuerung ist die Voraussetzung dafür, dass die Balance zwischen Nachfrage und Erzeugung gewährleistet werden kann. Mit zunehmendem Einsatz Erneuerbarer Energien werden private Nutzer und Nutzerinnen zu Energieerzeugern. Dies gilt es durch den Einsatz einer intelligenten Regelungstechnik und mit Speichern zu unterstützen. Beim Umbau der Infrastruktur muss dies vorsorglich berücksichtigt werden (z.B. Einspeisemanagement, Smart Metering). Dabei ist dem Datenschutz und der IT-Sicherheit Rechnung zu tragen, z.B. durch Aggregation und lokale Datenverarbeitung.

**IS-06 Auf- und Ausbau neuer Infrastrukturen**

Vor dem Hintergrund sich verändernder technischer und regulatorischer Rahmenbedingungen (z.B. Intelligente Netze, Smart Grid, Einsatz neuer Speichertechnologien) werden Auf- und Ausbau neuer Infrastrukturen notwendig (z.B. Power-to-Gas, Wärmeversorgung über Abwärme/KWK, Kältenetze, etc.).

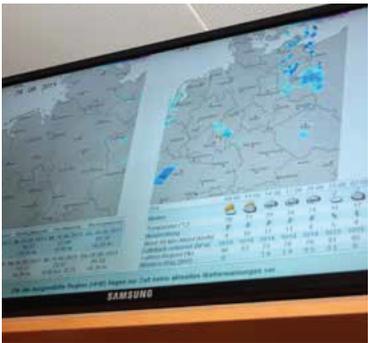
**Infrastrukturen in den Sektoren Verkehr und Siedlungswasserwirtschaft**

Zu erwähnen sind hier die umweltpolitisch angestrebten Erweiterungs- und Flexibilisierungsziele im Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV), die neben dem Ressourcen- und Klimaschutz auch die Diversität der Versorgung mit individueller Mobilität verbessern. Diskutiert werden diese beispielsweise unter den Stichworten »bessere Erreichbarkeit ländlicher Regionen im ÖPNV«, »höhere Taktung und Abstimmung zwischen den Verkehrsträgern Bahn und Bus«, »Einbindung von Car-Sharing-Möglichkeiten an das öffentliche Nahverkehrsnetz«. In diese Überlegungen sollten stärker Aspekte der Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel einfließen.

Die Sektoren Stadtentwässerung und Abwasserentsorgung sind in den vergangenen Jahren spürbar durch Starkregenereignisse betroffen gewesen. Es gilt zudem zu berücksichtigen, dass Aspekte zur Anpassung an den Kli-



## 3.7 Sicherstellung der Flexibilität und Anpassungsfähigkeit von Infrastrukturen



Der Klimawandel verstärkt in die Schutzkonzepte zu „Kritischen Infrastrukturen“ integriert werden.

### kurzfristig bis 2020

#### **IS-07 Nutzung IT-gestützter Frühwarnsysteme**

Im Falle von Extremwetterereignissen sind kommunale Ver- und Entsorgungseinrichtungen stärker auf das erhöhte Risiko der Beeinträchtigung von Verkehrsinfrastrukturen vorzubereiten, beispielsweise durch die Nutzung moderner IT-gestützter Frühwarnsysteme.

**IS-08 Weitere Maßnahmen zur Erhöhung der Anpassungsfähigkeit auf regionaler Ebene bestehen im Verkehrsbereich** insbesondere bei der gezielten Beseitigung von besonders empfindlichen Engpässen.

#### **IS-09 Umsetzung eines kommunalen Regenwassermanagements**

Ein kommunales Regenwassermanagement, das die Auslegung des Kanalisationssystems mit Blick auf extreme Regenmengen beinhaltet, ist bei Erneuerungs- und Instandsetzungsmaßnahmen verstärkt zu berücksichtigen. Allerdings sind derartige Lösungen technisch und ökonomisch nur begrenzt umsetzbar. Flankiert werden müssen diese Maßnahmen also durch Risikokommunikation und private Vorsorge.

#### **IS-10 Optimierung des Klimafolgenmanagements**

Im Falle des Auftretens von klimabedingten Extremwetterereignissen ist eine engere Verzahnung bezüglich des Klimafolgenmanagements zwischen den kommunalen Infrastruktureinrichtungen (z.B. Wasserver- und -entsorgung, Gesundheitseinrichtungen, Verkehrswege, etc.) und den Hilfs- und Katastrophendiensten sicherzustellen.

### langfristig bis 2050

#### **IS-11 Nutzung natürlicher und naturnaher Systeme**

Zur Anpassung an den Klimawandel sind bei der kommunalen Infrastrukturplanung langfristig verstärkt die Leistungen natürlicher und naturnaher Systeme zu nutzen. Zudem sind entsprechende ökosystembasierte Anpassungsstrategien und -maßnahmen umzusetzen. Dies senkt den Bedarf an ingenieurwissenschaftlichen Lösungen. Gemeint sind hier in erster Linie die Leistungen der so genannten grünen und blauen Infra-



strukturen (z.B. Gärten, Parks, landwirtschaftliche Flächen, Grünverbindungen, Dach- und Fassadenbegrünungen, Gewässer, Überflutungsbereiche). Sie wirken in Städten der Entstehung von Wärmeinseleffekten entgegen. So reduzieren sie den Hitzestress und die damit verbundenen gesundheitlichen Folgen für die Bevölkerung und verhindern Überschwemmungen, indem sie Niederschlag speichern und Retentionsräume bieten. In diesem Zusammenhang stehen auch die Entsiegelung von Flächen zur Erhöhung der Versickerung von Regenwasser und die Einrichtung multifunktionaler städtischer Retentionsflächen.

#### **Infrastrukturen im Sektor Hafenwirtschaft und Logistik**

Die Infrastrukturen des Hafen- und Logistiksektors haben einerseits regionale Bedeutung, denn sie sind die technologische Basis für Wirtschaftskraft und Arbeitsplätze in diesem Bereich. Andererseits erfüllen sie national und international wichtige Funktionen in der Güterversorgung. Aufgrund ihrer Lage an Küsten sind Häfen und hafennahe Logistikstandorte den spezifischen Auswirkungen des Klimawandels ausgesetzt. Die Konzentration von Sachwerten und ihre Funktion als Knotenpunkte der wirtschaftlichen Entwicklung lässt Auswirkungen des Klimawandels besonders bedeutsam erscheinen. Darüber hinaus ist der Bereich der Binnenhäfen und Wasserstraßen in der Metropolregion in das regionale Klimafolgenmanagement einzubeziehen (Stichwort: Flusseitige Hochwasserereignisse). Insofern gehört es zu den Handlungszielen, sowohl potenzielle Gefahren zu meistern. Gleichzeitig müssen die Chancen genutzt werden, die sich durch die Möglichkeiten zur Verbesserung des Schutzes von Vermögenswerten, zur Schadensreduzierung sowie zur Optimierung von Betriebsabläufen ergeben. Darüber hinaus gilt es, die zunehmenden Flächenkonkurrenzen und potenziellen Konflikte mit weiteren Interessengruppen in den Fokus der hafengewirtschaftlichen Infrastrukturplanung zu nehmen. Dies gilt vor allem beim Aufbau eines zukunftsfähigen und nachhaltig geprägten Wirtschaftsklusters. Auf der Ebene der Infrastrukturen im Hafen- und Logistikbereich bestehen diverse Optionen, den Betrieb flexibel, schlank und anpassungsfähig weiterzuentwickeln und dennoch wettbewerbsfähig zu bleiben.

## Fallbeispiel **Klimaanpassungsmaßnahmen im Güterverkehrszentrum Bremen**

Neben Klimaschutzmaßnahmen wurden für das Güterverkehrszentrum Bremen (GVZ) auch Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel identifiziert. Das Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL) hat 2011 und 2012 in Zusammenarbeit mit der Hochschule Bremen in einer Studie umfassend die Auswirkungen des Klimawandels auf die Logistikbranche der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten erhoben. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass die zu erwartenden Folgen des Klimawandels auch für das GVZ und die einzelnen Ansiedler eine neue Herausforderung darstellen.

### Umgesetzte Ansätze

- Frühwarnung vor Extremwetterereignissen,
- Optimierte Entwässerungsanlagen,
- Notstromaggregate und
- Schutzplätze für Güter und Fahrzeuge.

### Methodik und Umsetzungstand

Auch die schon umgesetzten Klimaanpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen im GVZ Bremen wurden untersucht. Dazu wurde die Geschäftsführungsebene zwischen August 2011 bis Oktober 2011 schriftlich befragt. Im Anschluss wurden vertiefende Expertengespräche mit leitenden Vertretern und Vertreterinnen des Transport- und Logistiksektors geführt.

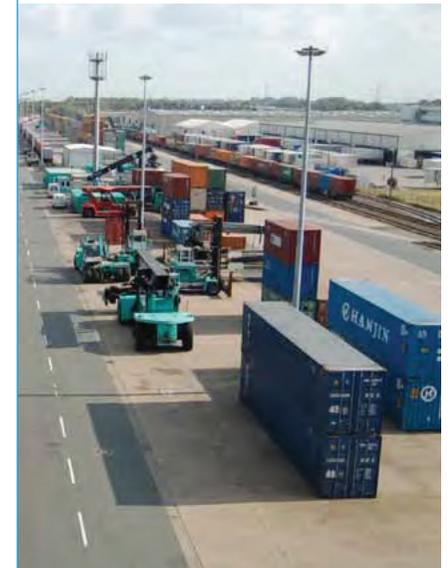
### Erkenntnisse

Die Entscheidungsträger und Entscheidungsträgerinnen gaben an, ein erhöhtes Bewusstsein für die Folgen des Klimawandels entwickelt zu haben. Der größte Teil der Befragten differenziert bereits zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung. Die Aussagen zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen am Logistik-Standort

des GVZ Bremen bezogen sich überwiegend auf Planungen. Zu bereits umgesetzten Maßnahmen gibt der Großteil der Befragten Aktivitäten zur Steigerung der Energieeffizienz an. Die Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks im Transportgewerbe erwähnen sie an prominenter Stelle. Als innovative Ansätze zur Klimaanpassung, die von den Unternehmen im GVZ bereits ergriffen wurden bzw. geplant werden, sind zu nennen: die Frühwarnung vor Extremwetterereignissen durch mobile Kommunikationssysteme sowie die Optimierung der temperaturgeführten Gütertransportkette unter Berücksichtigung regionaler Klimafolgen. Es wurden u.a. optimierte Entwässerungsanlagen getestet, die deutlich stärkere Niederschläge bewältigen können, oder verstärkte Hallendachkonstruktionen, die Wind- und Schneelasten besser standhalten können. Auch die Stellplätze im GVZ wurden optimiert, so dass weniger Beschädigungen an gelagerten Gütern oder abgestellten Fahrzeugen auftreten. Die international tätige, mittelständische Spedition Firma Terratrans verwendet neue, verstärkte Planen für ihre Transporte im kombinierten Verkehr. Diese sind weniger anfällig für Schäden durch Hitze und schützen die transportierten Waren besser - das gilt auch bei Wind. Das Projekt »Klimaanpassung am Praxisbeispiel Güterverkehrszentrum Bremen (GVZ)« wurde zum Ende des Jahres 2012 abgeschlossen. 2013 wurden die Ergebnisse des Projektes Entscheidungsträgern der Transport- und Logistikbranche mit dem Ziel der Entwicklung von Folgemaßnahmen und der Abschätzung prioritärer Handlungsbeispiele vorgestellt.

### Übertragbarkeit

Die oben genannten Klimaanpassungsmaßnahmen sind auch in anderen Logistik- bzw. Güterverkehrszentren anwendbar. Ein diesbezüglicher Erfahrungsaustausch wird von der Deutschen GVZ-Gesellschaft mbH (DGG) aktiv unterstützt. Mehr Informationen unter [www.gvz-org.de](http://www.gvz-org.de).



### kurzfristig bis 2020

#### **IS-12 Anwendung des Leitkonzeptes Resilienz**

Die Ziele von Resilienz, Flexibilität und Anpassungsfähigkeit können zukünftig als Alleinstellungsmerkmale der regionalen Hafen- und Logistikwirtschaft hervorgehoben werden. Sie bieten die Grundlage für eine leitbildgesteuerte Entwicklung der Infrastrukturen. Bezogen auf den Bereich der Hafeninfrastrukturbetreiber besteht hier Anschlussfähigkeit an die geplante Weiterentwicklung des »greenports« Konzepts

der bremenports GmbH & Co. KG als Dachmarke für alle drei Säulen der Nachhaltigkeit.

#### **IS-13 Aufbau einer robusteren Logistikinfrastruktur**

Zum Aufbau einer robusteren Logistikinfrastruktur, die den Folgen des Klimawandels eine höhere Bedeutung beimisst, sind Maßnahmen am Logistikstandort des Güterverkehrszentrums Bremen (GVZ) zu ergreifen. Dazu zählen verstärkte Drainagesysteme gegen Starkregenereignisse und Schutzmaßnahmen für Lagerung und Transport.

## 3.7 Sicherstellung der Flexibilität und Anpassungsfähigkeit von Infrastrukturen



### **IS-14 Berücksichtigung von Sicherheitsstandards bei der Ausweisung von Überflutungsgebieten**

Bei einer klimawandelbedingten Ausweisung zusätzlicher Überflutungsgebiete ist den Sicherheitsstandards möglicherweise betroffener Gebäude- und Infrastrukturen Rechnung zu tragen.

### **IS-15 Weiterentwicklung der Frühwarnsysteme im Güterverkehrsbereich**

IT-gestützte Frühwarnsysteme im Güterverkehrsbereich sind enger mit den Warnsystemen der Hilfs- und Katastrophendienste abzustimmen, zumal der Bereich der Verkehrsinfrastruktur in das Schutzkonzept für Kritische Infrastrukturen integriert wird. Im Falle von Extremwetterereignissen ist eine frühzeitige Information durch das Klimafolgenmanagement über gesperrte Verkehrswege und Vor-Ort-Einsätze von Hilfskräften von erheblichem Nutzen.

### langfristig bis 2050

### **IS-16 Umsetzung von Flächenmanagement und -nutzungsplanung**

Beim Flächenmanagement müssen die Funktionen der hafengewirtschaftlichen Infrastrukturen als Basisstrukturen für die Aufrechterhaltung der Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit der regionalen Wirtschaftsbereiche stärker berücksichtigt werden. Diesem Gedanken ist durch eine Flächen-nutzungsplanung Rechnung zu tragen, die frühzeitig die (Nutzungs-) Interessen zwischen Küstenschutz, Landwirtschaft, überregional bedeutsamen Infrastrukturbereichen des Hafen- und Logistikbereichs und betroffenen Bürgern und Bürgerinnen aufgreift.

### **Infrastrukturen im Sektor Energie**

Im Energiebereich ist die Entwicklung von anpassungsfähigen Infrastrukturen aus vielfältiger Perspektive angeraten. Der Klimawandel und die Energiewende gehen einher mit erhöhten Unsicherheiten für den Bedarf an Strom, Gas und Wärme, den Ausbaugrad von Erneuerbaren Energien und die Errichtung von nötigen Speichern und Netzen. Die Infrastruktur muss folglich so geplant werden, dass sie angesichts der Unsicherheiten reaktionsfähig bleibt.

### kurzfristig bis 2020

### **IS-17 Einwerben von Fördermitteln**

Auf regionaler Ebene sind gezielt Förderungen für Modellvorhaben für flexible und anpassungsfähige Energieinfrastrukturen einzuwerben. Ein Beispiel ist der modellhafte Aufbau einer unterstützenden Infrastruktur für die Mobilität auf Basis erneuerbarer Energien. Diese Modellvorhaben sollten mittelfristig umgesetzt sein, damit sie eine Nachahmungswirkung entfalten können. Im Falle eines starken Klimawandelsignals sollten allerdings alle energiebezogenen Infrastrukturprojekte mittelfristig flexibel und anpassungsfähig entwickelt werden.

### **IS-18 Anpassung von Förderprogrammen**

Die Förderprogramme für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz sollen die Anpassungsfähigkeit und Flexibilität stärker berücksichtigen und an die Planungs- und Entscheidungshorizonte der Akteure und Akteurinnen angepasst werden. Zur Anpassungsfähigkeit der Förderprogramme gehört die Reaktionsmöglichkeit auf technologische und ökonomische Entwicklungen. So können Förderhilfen auf die realen Kosten von Anlagen und Effizienzsteigerungsmaßnahmen abgestimmt werden; Fehlanreize werden verhindert. Dabei gilt es, zwischen Flexibilität und Vorausschaubarkeit einen wirkungsvollen Kompromiss bei der Ausgestaltung der Programme zu finden.

### **IS-19 Abstimmung von Angebot und Bedarf in der Fläche**

Zur Realisierung von regionalen Modellprojekten für flexible und anpassungsfähige Energieanlagen und Infrastrukturen ist bei anstehenden Infrastrukturprojekten durch Kommunen, Länder und Energiewirtschaft auf eine langfristige Abstimmung von Angebot und Bedarf in der Fläche zu achten. Kommt es nur kurzfristig zu erhöhten Bedarfen, ist nach Möglichkeit auf mobile Infrastruktur zu setzen.

### **IS-20 Berücksichtigung von Anpassung, Rückbau und Recycling in der Planungsphase**

In der Planungsphase von Energieinfrastrukturen sind mögliche Änderungen der geoökologischen und sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen durch Möglichkeiten zur nachträglichen oder automatisierten Anpassung zu berücksichtigen. Zudem müssen Optionen für Rückbau und Recycling mitgedacht und dokumentiert werden.

## 3.8 Stärkung der Information, Kommunikation und Lernfähigkeit der Region durch Kapazitätsaufbau

→ EINLEITUNG
→ ZIEL
→ <b>HANDLUNGSPFADE</b>
→ AUSBLICK
→ DOKUMENTE

### 3.8.1 Handlungserfordernisse

Die Anpassung an den Klimawandel durch die Entwicklung nachhaltiger und resilienter Systeme erfordert ein hohes Maß an Wissen, Problembewusstsein, Aufklärung, Umgang mit Unsicherheiten und ein Verständnis für komplexe Zusammenhänge. Zudem kann die Anpassung an den Klimawandel nur gelingen, wenn die relevanten Akteure und Akteurinnen aus Institutionen der Metropolregion Bremen-Oldenburg in die Entwicklung konkreter Anpassungsstrategien und -maßnahmen eingebunden werden (z.B. Landkreise, Kommunen, Unternehmen, Verbände, Zivilgesellschaft). Mit einer Risiko-, Anpassungs- und Resilienzkommunikation gilt es, ein Bewusstsein für die Notwendigkeit von Anpassungsstrategien und -maßnahmen zu schaffen. Diese dienen sowohl der Reduzierung von Vulnerabilitäten als auch dem Erhalt und der Steigerung der Anpassungsfähigkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme.

### 3.8.2 Breite Wissensbasis aufbauen

Anpassung an den Klimawandel heißt immer: Handeln unter Unsicherheit. Die Unsicherheiten entstehen dadurch, dass Entscheidungen und Maßnahmen nicht auf exakten Erfahrungswerten, sondern lediglich auf Modellannahmen basieren. Diesem Defizit kann mit dem Aufbau einer breiten Wissensbasis begegnet werden.

kurzfristig bis 2020

#### IK-01 Erstellung von Risikostudien und Verwundbarkeitsanalysen

Es sind regelmäßig aktualisierte Verwundbarkeitsanalysen und regionale Risikostudien zu erstellen. Dabei sind auch Aspekte der sozialen Verwundbarkeit zu berücksichtigen, z.B. Chancengleichheit und Umweltgerechtigkeit. Derartige Untersuchungen fördern eine breite Wissensbasis in der Region und stellen eine wichtige Grundlage für Informationsmaßnahmen und die Sensibilisierung von Verwaltung, Politik und Öffentlichkeit dar. Die Ergebnisse sind durch ein kontinuierliches Monitoring und eine regelmäßige Evaluation zu begleiten.

#### IK-02 Bereitstellung von Daten und Informationen zum Klimawandel

Regionale und kommunale Daten und Informationen zum Klimawandel (z.B. zu Veränderungen der Klimaparameter, Wirkungen und Folgen, Verwundbarkeiten, Anpassungsoptionen) sind in zielgruppen-gerechten Wissensdatenbanken bereitzustellen und kontinuierlich zu ergänzen. Zudem sind Anlaufstellen zu schaffen bzw. zu unterstützen, um die Informationen aufarbeiten und verteilen zu können.

#### IK-03 Einbindung des lokalen Risikowissens

Angesichts der großen Unsicherheiten über das Ausmaß der Klimaänderungen empfiehlt es sich, das regionale und lokale Risikowissen von Akteuren und Akteurinnen der Metropolregion einzubeziehen. Dazu gehört die Abfrage von Schwachpunkten in Systemen oder Verfahren, die unter äußerem Stress als erstes versagen könnten, und der Folgen dieses Versagens. Mit Hilfe der Szenario-Technik sind dann mögliche Verläufe des Klimas und anderen Rahmenbedingungen auszuloten sowie entsprechende Konsequenzen für Entscheidungen abzuleiten.

### 3.8.3 Zielgruppenspezifisch informieren und kommunizieren

Maßnahmen zur erfolgreichen Bewältigung des Klimawandels in der Metropolregion Bremen-Oldenburg berühren nahezu alle gesellschaftlichen Gruppen. Angesichts der heterogenen Kenntnisse hinsichtlich der Auswirkungen des Klimawandels und der Maßnahmen zur Anpassung, muss eine zielgruppenorientierte Kommunikation und Information erfolgen. Sie erleichtert das Verständnis bei den jeweiligen Zielgruppen. Zur Übermittlung der Informationen können verschiedene Kommunikationsinstrumente gezielt eingesetzt werden. Wichtig ist die Institutionalisierung und Zugänglichkeit des Informationsangebots über neue und bereits etablierte Einrichtungen. Für sie sind bereits in naher Zukunft entsprechende Ressourcen zur Verfügung zu stellen. Relevante Informationen können sich dabei einerseits auf regionale Klimafolgen und Anpassungsmöglichkeiten beziehen, aber auch auf Produkte und Dienstleistungen, deren Nachfrage einen Einfluss auf Klimawandel oder -anpassung haben.



## 3.8 Stärkung der Information, Kommunikation und Lernfähigkeit der Region durch Kapazitätsaufbau

### Was zeigen Hochwassergefahren- und -risikokarten?

Mit der Umsetzung der europäische Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL) in nationales Recht mussten auch in Niedersachsen bis Ende 2013 Hochwasserrisiko- und -gefahrenkarten für Risikogebiete in ihrer flächenhaften Ausdehnung erstellt werden. Die Karten, die im Internet frei zugänglich sind, zeigen, wie sich Hochwasser verhalten kann, indem sie die mögliche Ausdehnung und Wassertiefe der Überflutung darstellen. Dies erfolgt für jeweils ein Hochwasser mit hoher, mittlerer oder geringer Wahrscheinlichkeit im Maßstab 1:25.000. Die Risikokarten verdeutlichen, wie die Flächennutzungen (z.B. Wohnbauflächen, Industrie- und Gewerbeflächen, landwirtschaftlich genutzte Flächen, Schutzgebiete) unter den drei Szenarien durch Hochwasser betroffen wären. Zudem liefern sie wichtige Informationen für Bauleitplanung, Raumplanung, Ver- und Entsorgung, Denkmal- und Katastrophenschutz. Unternehmen, Kulturinstitute und Hausbesitzer können die Karten nutzen, um Risiken für ihr Eigentum oder ihre Schutzgüter zu minimieren.

#### Weitere Informationen:

[www.umwelt.niedersachsen.de](http://www.umwelt.niedersachsen.de).

kurzfristig bis 2020

### IK-04 Entwicklung und Erstellung zielgruppenspezifischer Informationsmaterialien

Um einem mangelnden Bewusstsein und Wissen hinsichtlich regionaler Klimafolgen und Anpassungsnotwendigkeiten in Verwaltung, Politik und Öffentlichkeit entgegenzuwirken, gibt es verschiedene Instrumente. Für die Nordwestregion haben **nordwest2050** und andere Vorhaben (KLAS, KLIFF, Klima ExWoSt, etc.) solche entwickelt und umgesetzt. Dazu zählen: Faktenblätter, Broschüren, Werkstattberichte, Roll-Up Banner, Filme, Animationen, Internet, Webseite und elektronische Newsletter. Diese Informationsarbeit ist fortzuführen und stärker auf zielgruppenspezifische Angebote zu richten (z.B. Kommunen, Unternehmensbranchen, Bürger und Bürgerinnen).

### IK-05 Weiterentwicklung einer Internetplattform zum regionalen Klimawandel

Internetbasierte und auf die Region zugeschnittene Informationsplattformen, wie die Webseite [www.nordwest2050.de](http://www.nordwest2050.de), sind eine weitere Möglichkeit, Wissen über den regionalen Klimawandel zielgruppenspezifisch zu kommunizieren. Das auf der Plattform integrierte »Regionale Informationssystem Klimaanpassung« (RISKA) informiert Interessierte darüber, wie sich die Verwundbarkeit der Metropolregion Bremen-Oldenburg für unterschiedliche Wirkpfade des Klimawandels entwickeln kann. Hinweise zu den Ergebnissen der Anpassungsforschung in der Nordwestregion und ein Assistent zur Implementierung des Themas Anpassung in KMU erweitern das Angebot. Der weitere Zugang zu praxisrelevanten Ergebnissen aus der regionalen Anpassungsforschung ist auch in Zukunft zu ermöglichen. Zudem sollte er weiterentwickelt werden sowie andere regionale und überregionale Informationsquellen integrieren/verlinken (z.B. KlimafolgenOnline vom PIK oder der Klimanavigator des Climate Service Centers).

### IK-06 Bereitstellung von Produktinformationen durch Unternehmen

Dem Problem einer Informationsüberflutung der Verbraucher und Verbraucherinnen und einer sinkenden Überprüfbarkeit von Aussagen über die Klimawirksamkeit von Konsumgütern muss begegnet werden. Dafür sind Hinweise für die Endverbraucher und -verbraucherinnen zu vereinfachen

(z.B. über Ernährungsampeln; QR-Code an Verpackungen oder per Smartphone abrufbare Produktinformationen). Da Klimaanpassung und Klimaschutz zusammengehören, sollten zudem Hinweise zur CO<sub>2</sub>-Kennung für regionale Produkte und Dienstleistungen sowie Berechnungen zum CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Unternehmen bei der Einkaufsentscheidung helfen.

### IK-07 Erstellung von praxisnahen Arbeitshilfen zum Klimawandel

Eine praxisorientierte Information zum Umgang mit den Folgen des Klimawandels ist über zielgruppen- und branchenspezifische Leitfäden, Handbücher, Leittexte und Checklisten umzusetzen. Für die Region existiert bereits ein Leitfaden zur Klimaanpassung in Planungsverfahren, der sich an Stadt-, Raum- und Regionalplaner und -planerinnen richtet.

### IK-08 Bereitstellung von Entscheidungsunterstützungssystemen

Zu den Entscheidungsunterstützungssystemen, die Klimafolgen, Vulnerabilitäten und Anpassungsoptionen stärker visualisieren, zählen Geoinformationssysteme, Risikokarten und Klimaanalysekarten. Derartige Angebote sind für Planungs- und Wirtschaftsbereiche, interessierte Bürger und Bürgerinnen sowie als Teil entscheidungsvorbereitender Unterlagen für die Politik bereitzustellen. Eine Orientierung können die seit Anfang 2014 veröffentlichten Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz NLWKN bieten. Sie werden in der Metropolregion Bremen-Oldenburg eine wichtige Grundlage der Hochwasserrisikomanagementplanung sein (siehe Kasten).

### IK-09 Realisierung einer dialogorientierten Risikokommunikation

In der Nordwestregion ist eine dialogorientierte Risikokommunikation zu etablieren, um das Wissen über und die Einstellungen zu den Klimarisiken bei den beteiligten Akteursgruppen zu verbessern. Im Zusammenhang mit der Planung neuer Küstenschutzstrategien dürfte eine Risikokommunikation besonders vorteilhaft sein. Denn im Zuge der Realisierung einer allgemeinen »Risikokultur« wird auch die individuelle Risikovorsorge verbessert. Für Informationen über Überflutungsrisiken kann an die Umsetzung der EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL) angeschlossen werden, die eine Bewertung und ein Management von

Hochwasserrisiken auch im Küstengebiet erforderlich macht (siehe IK-08 und Kasten). Risikokommunikation gilt es auch für die Planung und Aufrechterhaltung von Infrastrukturen an küsten- und flussnahen Hafen- und Logistikstandorten (z.B. bei der Lagerung von wassergefährdenden Stoffen) zu etablieren. In anderen Bereichen hilft eine Risikokommunikation Eigentümer und Eigentümerinnen sowie Mieter und Mieterinnen von einem hochwasserangepassten Bauen zu überzeugen oder die Akzeptanz umgestalteter Straßenräume und Notwasserwege zu verbessern.

**IK-10 Weiterentwicklung von Frühwarnsystemen**

Frühwarnsysteme sind ein wichtiges Kommunikationsinstrument. Die Weiterentwicklung und Optimierung von bereits existierenden Frühwarnsystemen zur menschlichen Gesundheit (z.B. Hitzefrühwarnsystem, Pollenflugvorhersage) sind angesichts der erwarteten Klimafolgen von Bedeutung. Das Hitzewarnsystem des Deutschen Wetterdienstes ist stärker an Risikogruppen zu orientieren, die von den existierenden Hitzewarnsystemen nicht systematisch erreicht werden (z.B. ältere und pflegebedürftige Menschen). Pollenwarnsysteme sind so zu entwickeln, dass sich mit ihnen das alltägliche Allergierisiko abschätzen lässt. Für die Landwirtschaft sind Frühwarnsysteme für Schadorganismen zu optimieren. Für den Naturraum ist die Einfuhr und Ausbreitung invasiver Pflanzen und Tierarten zu dokumentieren.

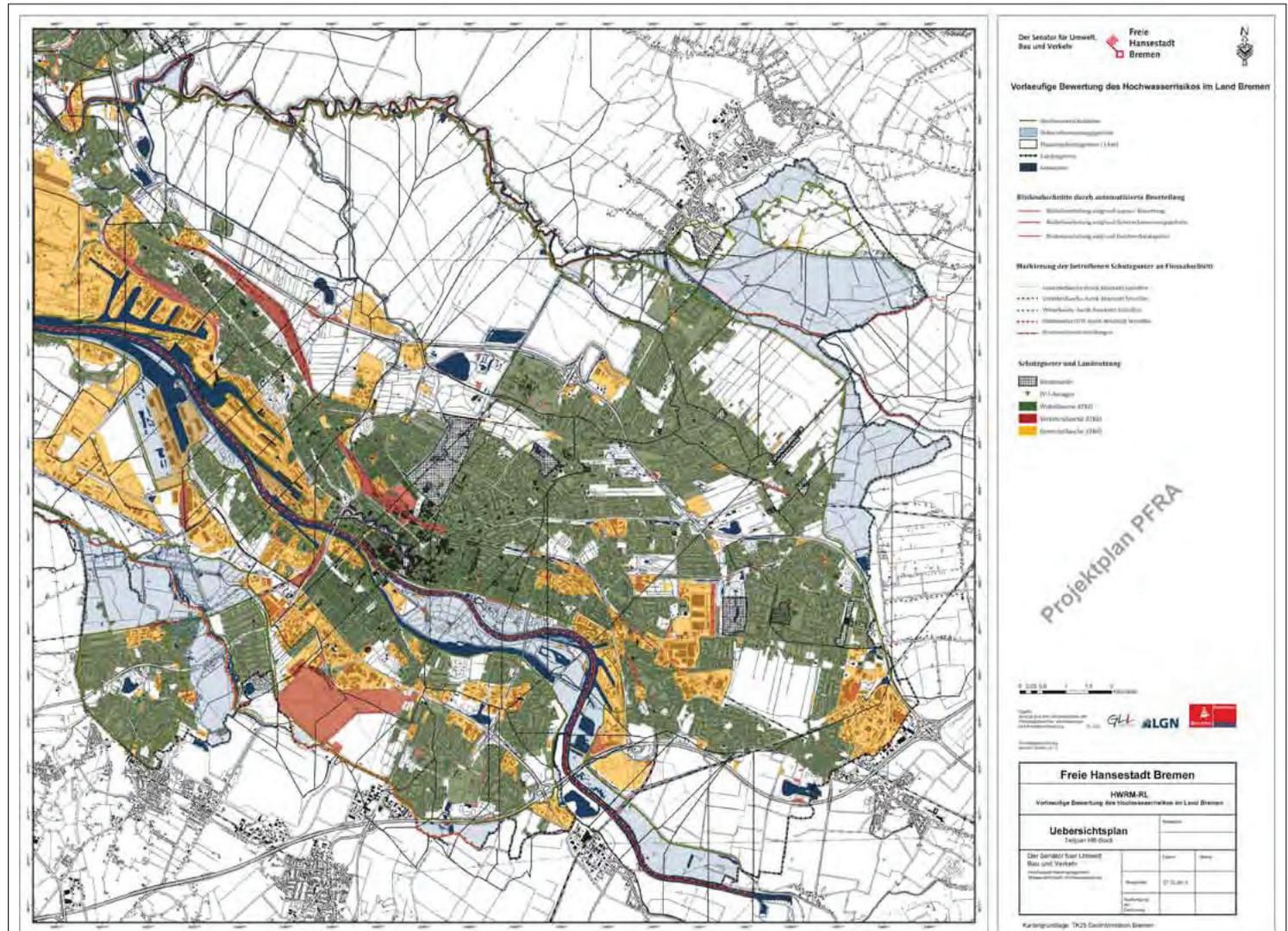


Abb. 6: Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos im Land Bremen

## 3.8 Stärkung der Information, Kommunikation und Lernfähigkeit der Region durch Kapazitätsaufbau



### 3.8.4 Akteure und Akteurinnen beteiligen

Gerade weil Anpassung an den Klimawandel durch Unsicherheit, Komplexität, Langfristigkeit und einen hohen Grad an Risiko gezeichnet ist, ist ein intensiver gesellschaftlicher Dialog angezeigt. Akteure und Akteurinnen aus Politik, Behörden, Verbänden, Vereine, Unternehmen, Nichtregierungsorganisationen und Zivilgesellschaft sind in regionale und kommunale Anpassungsprozesse in der Metropolregion Bremen-Oldenburg einzubinden. Die Vorteile sind offensichtlich: Austausch von Informationen, Verhinderung des Übersehens von Klimafolgen, Identifizierung notwendiger Maßnahmen und unterschiedlicher Interessen, Verbesserung der Wirksamkeit von Entscheidungsprozessen. Zur Einbindung von Akteuren und Akteurinnen sind verschiedene Beteiligungsmöglichkeiten denkbar. Sie reichen von eher passiven und unverbindlichen Verfahren (z.B. Konferenzen) über aktive Angebote (z.B. Zukunftswerkstatt, Kooperationsbörse) bis hin zu formellen Partizipationsprozessen.

#### kurzfristig bis 2020

##### **IK-11 Durchführung von Informationsveranstaltungen**

Informationsveranstaltungen dienen dazu, potenziell Betroffene über mögliche Auswirkungen, notwendige Anpassungsmaßnahmen sowie Möglichkeiten der Eigenvorsorge zu informieren.

##### **IK-12 Umsetzung dialogorientierter und fairer Beteiligung**

Unterschiedliche Interessengruppen sind über verschiedene Dialogformate in den Entwicklungs- und Umsetzungsprozess regionaler und kommunaler Anpassungsstrategien einzubinden. Die faire Beteiligung aller betroffenen Akteure und Akteurinnen ist dabei zentral. Nach frühzeitiger und transparenter Kommunikation von Fristen und Beteiligungsmöglichkeiten, ist den Teilnehmenden die Möglichkeit zu geben, konkrete Anregungen und Vorschläge für die Ausgestaltung von Anpassungsstrategien zu liefern.

##### **IK-13 Einsatz von Mediationsverfahren**

Kooperative Konfliktbewältigung (Mediation) sollte beispielsweise bei Flächennutzungskonflikten eingesetzt werden. Primäres Ziel solcher Mediationsverfahren ist es, die Akzeptanz strittiger Entscheidungen und Maßnahmen zu erhöhen.

##### **IK-14 Einsatz von Demokratie-Labors – Fallstudie Netzausbau**

Zur Herstellung von breiter Teilhabe bei Entscheidungsprozessen sind Demokratie-Labors einzusetzen. Das sind Experimentier- und Lernräume für alternative Entscheidungsfindungsprozesse, in denen sich Akteure und Akteurinnen relativ frühzeitig über die jeweiligen Positionen und Interessen verständigen. Zur Umsetzung eines Demokratie-Labors bedarf es der Koordination (z.B. durch einen Klimarat), frühzeitigen Einbindung aller Anspruchsgruppen, einer klaren Definition der Aufgabenstellung und die Bereitstellung finanzieller Mittel. Die konkrete Funktionsweise eines Demokratie-Labors sollte an einer Fallstudie demonstriert werden. Nahe liegend ist hierfür der Netzausbau als aktuelles, zentrales Konfliktfeld. Das Demokratie-Labor könnte weiter dafür eingesetzt werden, jeweils einen regionalen Konsens zum Umfang des regionalen Erneuerbaren Energien- und Speicherausbaus, zur geeigneten Balance zwischen Dezentralität und Zentralität und zur gerechten Verteilung der Kosten zu erzielen.

##### **IK-15 Verabschiedung gemeinsamer Erklärungen**

Öffentliche Diskurse regionaler Akteure und Akteurinnen zu den Herausforderungen des Klimawandels sind – wo angebracht – in gemeinsam erarbeiteten Absichtserklärungen oder Positionspapieren zu dokumentieren. Vorbilder sind hier die »Auricher Erklärung« und der »Klimapakt«, zwei Initiativen des Vorhabens **nordwest2050**: die »Auricher Erklärung« als ein mit breiter regionaler Rückendeckung getragenes Statement zu einer zukunftsfähigen, ressourcenschonenden und klimaangepassten Flächennutzung für die Nordwestregion Deutschlands; der »Klimapakt« als Willenserklärung, mit der die Unterzeichnenden die Dringlichkeit von Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel anerkennen.

### 3.8.5 Lernende Netzwerke schaffen und nutzen

Die Gestaltung einer regionalen Governance, die Anpassung an den Klimawandel und Resilienz fördert, zielt darauf ab, die Robustheit, Anpassungsfähigkeit, Innovationsfähigkeit und Improvisationsfähigkeit der gesellschaftlichen Institutionen in der Metropolregion Bremen-Oldenburg zu verbessern. Und zwar gegenüber klimawandelbezogenen Entwicklungen und Störereignissen. Ein

Gestaltungsprinzip stellen dabei Lernende Netzwerke dar. Dazu zählen Organisationen wie die Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten e.V., der Kommunalverbund Niedersachsen/Bremen e.V. sowie die Deichverbände in der Region. Ihre Stärke besteht in der Fähigkeit der ebenen- und sektorübergreifenden Vernetzung und Kooperation. Sie erhöhen die Flexibilität der Anpassungsplanung, tragen zu deren kreativer Umsetzung bei und bieten zudem »Früherkennungssysteme« für das Monitoring möglicher Fehlentwicklungen. Dies bezieht das In-Frage-Stellen bisheriger regionaler Entwicklungspfade ein, wenn sich diese aufgrund des Klimawandels als nicht mehr zukunftsfähig erweisen.

kurzfristig bis 2020

#### **IK-16 Nutzung bestehender Netzwerke**

Das Thema »Anpassung an den Klimawandel« ist verstärkt in bereits existierende Netzwerke der Metropolregion Bremen-Oldenburg zu tragen. Einen vielversprechenden Ansatz zur Einbindung regionaler Akteure und Akteurinnen stellt das informelle Instrument des Regionalmanagements dar (→ IA-06). Für die Handlungsfelder von **nordwest2050** sind folgende Netzwerke innerhalb der Metropolregion Bremen-Oldenburg von Bedeutung: Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten e.V., Kommunalverbund Niedersachsen Bremen e.V., Energienetzwerk Nordwest, Oldenburger Energiecluster OLEC e.V., Agrar- und Ernährungsforum Oldenburger Münsterland, die Deichverbände am rechten und linken Weserufer, Gesundheitsnetzwerk Nordwest e.V., Netzwerk Gesundheitstourismus sowie Netzwerk Versorgungsforschung.

#### **3.8.6 Aus-, Fort- und Weiterbildung verstärken**

Die Bewältigung der klimawandelbedingten Veränderungen erfordert von allen Institutionen, Akteuren und Akteurinnen die Aneignung bzw. Erweiterung von Methodenkompetenzen, das Schaffen geeigneter Aus-, Fort- und Ausbildungsmöglichkeiten und die Bereitstellung personeller und finanzieller Ressourcen.

kurzfristig bis 2020

#### **IK-17 Erarbeitung und Bereitstellung von Lehr- und Lernmaterialien**

Inhalte zu klimawandelbedingten Risiken und Anpassungsoptionen sind in Lehrmaterialien und Lernmodule für den Einsatz in Schulen zu integrieren. Das Thema ist dabei in integrativer Perspektive einzuführen. Klimawandel, Klimaschutz und Anpassung sind in ihrem ökologischen, ökonomischen, sozialen und kulturellen Kontext darzustellen.



## 3.8 Stärkung der Information, Kommunikation und Lernfähigkeit der Region durch Kapazitätsaufbau



### IK-18 Aus-, Fort- und Weiterbildung zu Klimafolgen und Anpassung

In allen Berufen, die direkt oder indirekt von Klimawandel betroffen sind, sind Bildungsangebote zu Klimafolgen und der Anpassung an den Klimawandel umzusetzen. Beispiel sind: die Weiterqualifizierung im Handwerk zum klimaangepassten Bauen, die Fort- und Weiterbildung für Ärzte, Ärztinnen und Pflegekräfte zu Gesundheitsrisiken sowie die Fortbildung von Lehrern und Lehrerinnen, die diese befähigen, Kinder und Jugendliche zum Umgang mit den Folgen des Klimawandels zu unterrichten. Im betrieblichen Gesundheitsmanagement sind Schulungen zum arbeitsplatzbezogenen Gesundheits- und Gefahrenschutz um die Komponente der witterungsbedingten Auswirkungen auf die Gesundheits- und Arbeitsplatzbelastungen von Arbeitnehmern und Arbeitnehmerinnen zu erweitern (z.B. Hitze- und Windbelastungen in Führerständen von Containerverladeeinrichtungen, Überhitzung von LKW-Kabinen während Hitzeperioden oder Unfallrisiken bei Starkregen-Überflutungsereignissen).

langfristig bis 2050

### IK-19 Verankerung des Themas Klimaanpassung in Ausbildungs- und Lehrplänen

In der Bildungsarbeit ist das Thema »Anpassung an den Klimawandel« in die Ausbildungs- und Lehrpläne von Schulen und Universitäten sowie in die Aus- und Weiterbildungspläne von Kammern und Weiterbildungseinrichtungen zu verankern. Zudem ist im Sinne einer ‚Bildung für Nachhaltige Entwicklung‘ die Vermittlung von Gestaltungskompetenzen von Bedeutung, die die Bürger und Bürgerinnen zu einer eigenverantwortlichen klimaangepassten Alltagsführung und -gestaltung befähigen.

### 3.8.7 Kapazitäten bei Institutionen und Entscheidungstragenden aufbauen und erweitern

Für die Anpassung an den Klimawandel und die Steigerung der Resilienz müssen öffentliche Institutionen und Entscheidungstragende in der Metropolregion Bremen-Oldenburg über die notwendigen Kapazitäten, Kompetenzen und Ressourcen verfügen. Eine starke Wissensbasis und Analysefä-

higkeit im Umgang mit den regionalen Klimafolgen, ein hohes Bewusstsein zu den Anpassungsnotwendigkeiten, die Vernetzung relevanter Akteure und Akteurinnen, die Gestaltung fairer Aushandlungsprozesse zwischen Interessengruppen und eine ausreichende Ausstattung mit Personal- und Finanzressourcen gewährleisten eine erhöhte Anpassungskapazität. Dies führt nicht zwangsläufig zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen, denn dafür ist auch die Bereitschaft zur Anpassung notwendig.

Der Kapazitäten- und Kompetenzaufbau in Institutionen steht vielerorts, insbesondere in mittleren und kleinen Kommunen sowie KMU erst am Anfang. Hier besteht weiterer Handlungsbedarf. Untersuchungen in **nord-west2050** haben gezeigt, dass einige Funktionsbereiche in den Verwaltungen der Landkreise und Kommunen in Bezug auf die Anpassungskapazität bereits gut aufgestellt sind (z.B. Küsten- und Binnenhochwasserschutz, Raum- und Regionalplanung, Wasserwirtschaft, Bevölkerungs- und Katastrophenschutz). Bereichsübergreifend ist festzustellen, dass in der Vergangenheit Lernprozesse im Umgang mit Extremwetterereignissen gemacht wurden, wodurch eine gewisse Anpassungsmotivation vorhanden ist, relevante Grundlageninformationen verfügbar sind, eine funktionierende Kooperation zwischen den Bundesländern Niedersachsen und Bremen existiert und ausreichend Akteursnetzwerke vorhanden sind, die für Planungs- und Umsetzungsprozesse zu Klimaanpassung genutzt und nicht neu geknüpft werden müssen. Gleichwohl sind übergreifend Tendenzen und Aspekte zu erkennen, die auf weiteren Handlungsbedarf hinsichtlich des Kapazitäts- und Kompetenzaufbau für Institutionen und Entscheidungstragende verweisen.

kurzfristig bis 2020

### IK-20 Intersektorale Koordinierung und Politikintegration

Sollen Belange aus einem Funktionsbereich mit einer hohen Anpassungskapazität (z.B. Küsten- und Binnenhochwasserschutz) in andere Sektoren, z.B. in die Infrastrukturplanung, integriert werden, kann das Verhältnis der beteiligten Institutionen konfliktuell sein. Hier bedarf es eines verbesserten Schnittstellenmanagements, das Synergien und Konflikte

herausarbeitet, Vorschläge entwickelt und die (notwendigen) Anpassungserfordernisse bestmöglich mit den Zielsetzungen der sektoralen Politiken abstimmt.

### IK-21 Einbezug und Unterstützung von Kommunen

Obwohl Kommunen bei der Umsetzung konkreter Anpassungsmaßnahmen eine zentrale Rolle spielen, ist das Thema auf dieser »untersten« politisch-administrativen Ebene der Metropolregion Bremen-Oldenburg noch nicht angekommen. Vor dem Hintergrund angespannter Haushaltslagen sind Kommunen bei dieser Aufgabe finanziell und personell zu unterstützen. Die Interkommunale Koordinierungsstelle Klimaanpassung, angesiedelt bei dem Verein Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten e.V., kann hier eine wichtige Rolle spielen. Pioniere und bundesweite Modellkommunen wie die Stadt Syke im Landkreis Diepholz sind als Multiplikatoren für urbane Strategien zum Klimawandel in Kleinstädten zu nutzen.

### IK-22 Beteiligung von Bürgern und Bürgerinnen

Bürgerbeteiligung erfolgt in Anpassungsprozessen bislang allenfalls punktuell. Hier gilt es bei einem Kapazitätsaufbau von Institutionen neue Beteiligungsformate und Kommunikationsinstrumente zu entwickeln und anzuwenden, die sich stärker an den Lebenswelten der Bürger und Bürgerinnen orientieren (z.B. Bürgerwerkstatt, Kooperationsbörse).

### IK-23 Berücksichtigung der sozialen Dimension von Klimaanpassung

In Institutionen ist stärker als bisher der Tatsache Rechnung zu tragen, dass mit unterschiedlichen sozialen Merkmalen (z.B. Einkommen, Alter, Geschlecht, Migrationshintergrund, Wohnsituation, Lebensstile) andere Kapazitäten und Zugänge zur Anpassung an den Klimawandel einhergehen. So sind Kapazitäten und Kompetenzen aufzubauen, die es ermöglichen, Aussagen darüber zu treffen, wie die Menschen aufgrund ihrer räumlichen und sozio-ökonomischen Situation vom Klimawandel und möglichen Maßnahmen zur Anpassung betroffen sind. Weitere Fragen dazu sind, wie sich Arbeitswelt und Lebensweise der Menschen verändern und welche Maßnahmen erforderlich sind, um die Fähigkeit und Eigenverantwortlichkeit zur Anpassung zu stärken.



Infotafel auf dem Lehrpfad zum vorbeugenden Grundwasserschutz des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes, der sich auf dem Gelände des nordwest2050-Praxispartners Bakenhus Biofleisch in Großenkneten befindet.



Auftaktveranstaltung von nordwest2050 am 19.08.2009 im Bremer Rathaus.

## 3.9 Integration von Anpassung und Resilienz in Institutionen, Strategien und Maßnahmen

### 3.9.1 Handlungserfordernisse

Anpassung an den Klimawandel ist als Querschnittsaufgabe in verschiedenen Handlungsfeldern, Sektoren und Bereichen der Verwaltung, Politik und Unternehmen erforderlich. Strategisch ist dies durch einen integrierten, d.h. ressort-, sektoren-, ebenen- oder bereichsübergreifendem Ansatz zu erreichen. Isolierte sektorale Anpassungsstrategien greifen zu kurz, gilt es doch unterschiedliche Ansprüche von Akteuren und Akteurinnen abzuwägen, Zielkonflikte zu vermeiden, Chancen zu nutzen und Anpassungsstrategien abgestimmt und querschnittsorientiert in politische Konzepte, Strategien, Gesetze, Richtlinien und Institutionen zu integrieren (Anpassung-Mainstreaming).

Tab. 1: Übersicht von Instrumenten zur Integration von Anpassung an den Klimawandel

Übersicht von Instrumenten zur Integration von Anpassung an den Klimawandel			
Formelle Instrumente	Informelle Instrumente	Organisationale Instrumente	Fiskalische und ökonomische Instrumente
Landesplanung	Regionalmanagement	Klimarat	Förderprogramme
Regionalplanung	Regionales Entwicklungskonzept	Anpassungsbeauftragte	Pflichtversicherungen
Bauleitplanung	Raumnutzungskonzepte	Kommunale Koordinierungsstelle	Subventionen
Flächennutzungsplanung	IKZM	Klimaanpassung	Abgaben
Bebauungsplanung	Integriertes ländliches Entwicklungskonzept		Steuern
	Anpassungsstrategie		
	Roadmap		
	Regionalkonferenz		
	Stadtforum		
	Stadtteilkonferenz		
	Leitbilder		

Maßnahmen, die der Integration von Klimaanpassung dienen, können vier Instrumententypen zugeordnet werden: formelle Instrumente (z.B. Festlegungen in der Raumordnung, Darstellungen und Festsetzungen im Bebauungsplan), informelle Instrumente (z.B. Regionalmanagement, Stadtteilkonferenz), ökonomische Instrumente (z.B. Förderprogramme, Pflichtversicherungen) und organisationale Instrumente (z.B. Klimarat, Anpassungsbeauftragte).

Eine langfristig erfolgreiche Anpassung an den Klimawandel und Erhöhung der regionalen Resilienz in der Metropolregion Bremen-Oldenburg kann nur gewährleistet werden, wenn ihnen in den regionalen und kommunalen Institutionen und Entscheidungsprozessen ein messbarer Stellenwert durch entsprechende Indikatoren zukommt.

### 3.9.2 Formelle planungsrechtliche Instrumente konsequent umsetzen und anpassen

In Niedersachsen und Bremen können auf der Ebene der Bundesländer, Landkreise und Kommunen Akteure und Akteurinnen der Regional- und Stadtplanung und anderen Fachplanungen auf ein breites Spektrum formeller planungsrechtlicher Instrumente zurückgreifen. Dadurch können sie Aspekte zur Anpassung an den Klimawandel in Planungsprozessen und Maßnahmen integrieren. Hierzu zählen die Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsflächen in niedersächsischen Regionalen Raumordnungsplänen (RRÖP) und seit 2011 nach Baugesetzbuch (BauGB) die Berücksichtigung von Klimawandelaspekten in der kommunalen Bauleitplanung. Diese Möglichkeiten werden teilweise noch unzureichend ausgeschöpft, so dass eine konsequentere Ausgestaltung und Anwendung der Instrumente anzustreben ist.

kurzfristig bis 2020

#### IA-01 Berücksichtigung von Anpassung in der Bauleitplanung

Der Gesetzgeber hat mit der Novellierung des Baugesetzbuches (§ 1 Abs. 5 S. 2 BauGB) klargestellt, dass Anpassung an den Klimawandel von städtebaulichem Belang ist. Nun kann auf Gemeindeebene die Integration von Anpassungsstrategien und -maßnahmen in die jeweils greifenden Planverfahren und Instrumente vorangetrieben werden. Eine besondere Bedeutung

kommt der Bauleitplanung zu, in der entsprechende Darstellungen im Flächennutzungsplan (F-Plan) bzw. Festsetzungen in Bebauungsplänen (B-Plan) ermöglicht werden. Die mittels der Bauleitplanung umzusetzenden Regelungsgehalte von Anpassungsmaßnahmen umfassen beispielsweise die Förderung klimaoptimierter Siedlungsstrukturen, den Schutz und die Entwicklung von Grün-, Wasser- und Freiflächen, die Bepflanzung und Beschattung von Verkehrsflächen und Grundstücken, die Dach- und Fassadenbegrünung sowie die Freihaltung bzw. differenzierte Nutzungsregelung für von (klimabeeinflussten) Extremereignissen betroffenen Gebiete. Bei Neubauplanungen können Flächen für die Rückhaltung und Versickerung von Regen bestimmt und Vorgaben für Maßnahmen zur Versickerung, Sammlung und Verwendung von Wasser im Zusammenhang mit der Umsetzung einer dezentralen Regenwasserbewirtschaftung festgesetzt werden.

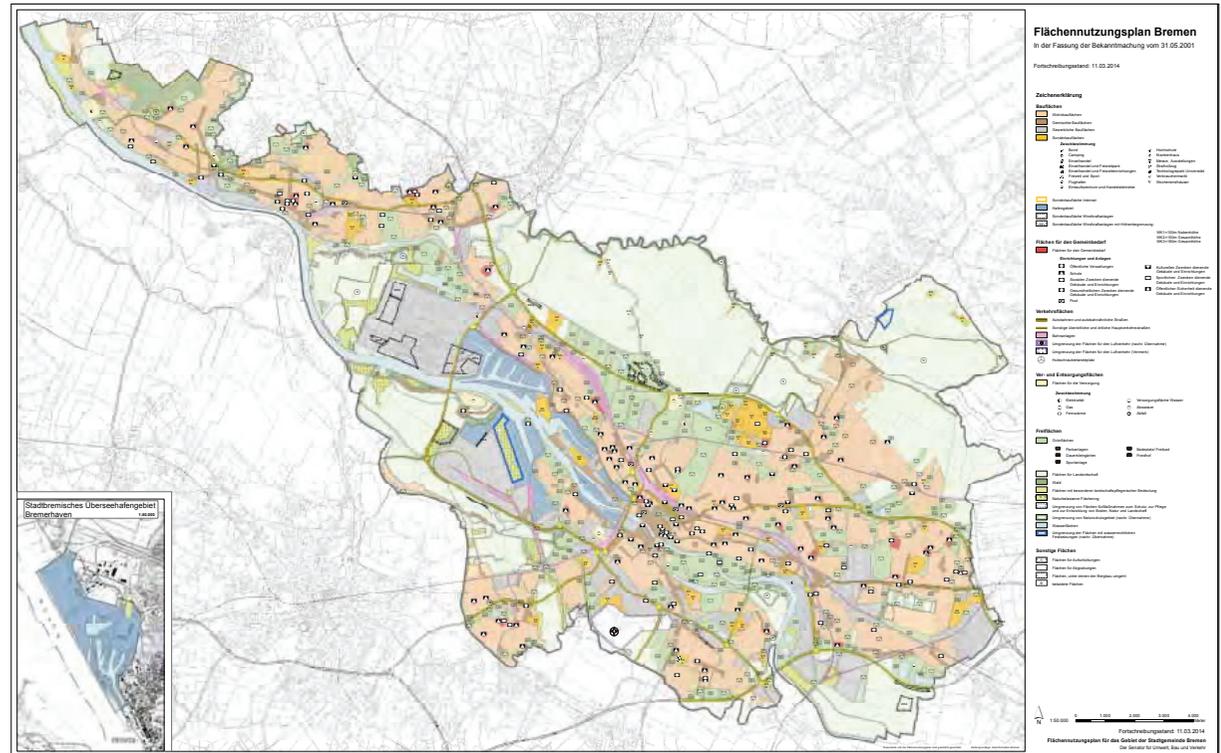
**IA-02 Ausweisung von Bauverboten in festgesetzten Überschwemmungsgebieten**

Im vorbeugenden Hochwasserschutz ermöglicht die Bauleitplanung auch »harte« Maßnahmen. So kann in festgesetzten Überschwemmungsgebieten die Ausweisung von neuen Baugebieten untersagt werden (Bauverbote). Einer weit verbreiteten Risikovergessenheit potenzieller Bauherren sollte nicht Vorschub geleistet werden. Dies gilt nicht zuletzt angesichts der Tatsache, dass im Katastrophenfall doch die Allgemeinheit – sprich der Staat – einspringen muss. Vorgelagerte Instrumente wie Informationsmaßnahmen und kleinräumige Risikostudien können einen positiven Einfluss auf die Akzeptanz von Bauverboten haben.

langfristig bis 2050

**IA-03 Ausweisung neuer Vorrang- und Vorbehaltsgebiete**

Langfristig sind Vorrang- und Vorbehaltsgebiete im Zusammenhang mit der Anpassung an den Klimawandel zu sichern. Beides sind bereits bewährte Instrumente und Gebietskategorien der Raumordnung, die der Widmung von Flächen für ganz bestimmte Nutzungen dienen und in der Landes- und Regionalplanung festgelegt werden können. In einem Vorranggebiet sind andere raumbedeutsame Nutzungen ausgeschlossen.



**Abb. 7:** Flächennutzungsplan Bremen in der Fassung der Bekanntmachung vom 31.05.2001

**Vorsorgebereiche im FNP 2025 für Bremen**

Im Beiplan Nr. 16 »Entwicklungspotenziale zur Anpassung an den Klimawandel« zum Flächennutzungsplan 2025 sind Vorsorgebereiche im Stadtgebiet Bremens gekennzeichnet bzw. dargestellt. So ist bei städtischen Planungen ein besonderes Augenmerk auf die bioklimatische Situation und auf den Umgang mit Niederschlagswasser zu legen. In diesen Bereichen ist die Sicherung wertvoller, dem oberflächigen Niederschlagsabfluss bzw. dem örtlichen Stadtklima dienender Funktionen und die Verbesserung ungünstiger Situationen von besonderer Bedeutung. Dargestellt sind zudem die Bereiche, in denen die Aufrechterhaltung der Kaltlufttransportfunktion immer auch Bedeutung für das Stadtklima angrenzender überhitzter Siedlungsbereiche hat. Mit dem Beiplan wird der verbindlichen Bauleitplanung eine erste Informations- und Entscheidungsgrundlage zur Berücksichtigung von Entwicklungspotenzialen zur Anpassung an den Klimawandel gegeben. Die Informationen lösen jedoch kein direktes Handlungsgebot aus, sondern geben den Planungsträgern erste Hinweise, wo der Anpassung an den Klimawandel bei Flächennutzungsentscheidungen eine hervorgehobene Bedeutung beizumessen ist.

Quelle: Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (2014); Begründung zum Flächennutzungsplan Bremen 2025, Freie Hansestadt Bremen.

## 3.9 Integration von Anpassung und Resilienz in Institutionen, Strategien und Maßnahmen



Ein Vorbehaltsgebiet ist demgegenüber der Abwägung zugänglich; d.h. die festgelegte Nutzung muss in der Abwägung berücksichtigt werden. Eine Vielzahl von Anwendungsbereichen dieser Instrumente steht mit der Anpassung an den Klimawandel in einem unmittelbaren Zusammenhang, z.B. die Festlegung von Gebieten, die für eine ausreichende Durchlüftung von Siedlungsstrukturen sorgen oder die Festlegung von Überschwemmungsflächen, die dazu beitragen, Schadensrisiken durch Hochwasser zu reduzieren. Zudem können Flächen für wichtige Ressourcen (z.B. Biodiversität, Grundwasser), die Veränderungen durch den Klimawandel unterliegen, durch das Instrument Vorranggebiet langfristig gesichert werden.

### IA-04 Stärkere Berücksichtigung der Anpassung in der Abwägung

In Entscheidungsprozessen zu Flächennutzungen ist Anpassung an den Klimawandel in der Regel nur ein Abwägungsbelang neben anderen. Der Anpassung an den Klimawandel sollte in der Abwägung mit anderen Nutzungsansprüchen mehr Gewicht verliehen werden. Ein stärkeres Gewicht sollte Klimaanpassung auch angesichts der langfristigen Dynamik der Veränderungen beigemessen werden.

### IA-05 Qualitative Aufwertung von Vorranggebieten

Den Vorranggebieten ist langfristig ein »qualitativer Aspekt« hinzuzufügen. Ein Beispiel ist eine neue Form der Landnutzung unter Nachhaltigkeitskriterien. Dies würde auch eine Integration von politischen Zielsetzungen in die Planung bedeuten.

### IA-06 Ausweisung von Vorsorge-, Sanierungs- und Entwicklungsgebieten

Langfristig sind Überlegungen anzustellen, wie das Thema »Anpassung an den Klimawandel« im Zusammenhang mit der Ausweisung von Vorsorge-, Sanierungs- und Entwicklungsgebieten stärker als bisher zum Tragen kommen kann. Nach der Novellierung des BauGB treten im Stadtumbau neben die bisherigen Ziele der Anpassung an die demographische Entwicklung und die wirtschaftlichen Strukturumbrüche auch Anpassung an den Klimawandel und Klimaschutz. Der Stadtumbau als zentrales Instrument zum Umbau vorhandener Siedlungsgebiete ermöglicht es dann, mit Stadtumbaumaßnahmen dazu beitragen, dass z.B. brachliegende Flächen einer Anpassung an den Klimawandel dienenden oder einer mit diesen verträglichen Zwischennutzung zugeführt werden.

### 3.9.3 Einsatz informeller Instrumente verstärken

Ein generelles Defizit des formellen Instrumentariums bei der Umsetzung der aus dem Klimawandel resultierenden Handlungsbedarfe besteht darin, dass das Planungsrecht in seinen Anwendungsmöglichkeiten oft zu starr ist, um mit den unsicheren und langfristigen Folgen des Klimawandels flexibel umgehen zu können. Zudem stößt es an seine Grenzen, wo es darum geht, klimawandelbedingte Anpassungserfordernisse innerhalb bestehender baulicher Flächennutzungen, d.h. im Baubestand, umzusetzen. Angesichts dieser Defizite stellen informelle Instrumente, die der Vorbereitung und Aushandlung von Planungsentscheidungen dienen können, eine wichtige Ergänzung zu formellen Planungsverfahren dar. Ihr Potenzial besteht darin, Bewusstsein und Akzeptanz für das Thema Klimaanpassung zu schaffen, betroffene Akteurs- und Interessengruppen in Prozesse einzubinden und gemeinsame Strategien und Maßnahmen zu entwickeln. Hier bedarf es einer guten Koordination, ob technisch, organisatorisch, rechtlich oder hinsichtlich von Zuständigkeiten und Trägerschaften. Professionelle Kooperation, starke Vernetzung und ein systematischer Informations- und Erfahrungsaustausch von Institutionen und Akteuren, mit denen sich Unsicherheiten »meistern« lassen, tragen zur regionalen Resilienz bei.

Es existiert ein sehr breites Spektrum an informellen Instrumenten, z.B. Regionalmanagement, regionales integriertes Entwicklungskonzept, integriertes Küstenzonenmanagement, Stadtforum, Stadtteilkonferenz, Zukunftswerkstatt, Arbeitskreis oder Planungszelle.

#### kurzfristig bis 2020

### IA-07 Institutionalisierung eines Regionalmanagements

Die Institutionalisierung eines Regionalmanagements (RM) ist ein vielversprechender Ansatz zur Entwicklung, Umsetzung und Integration raumbbezogener Strategien und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel. Die Stärke des RM liegt in der ausgeprägten Adressatenorientierung. Sie ist besonders dann von Vorteil, wenn es darum geht, Abstimmungs- und Aushandlungsprozesse zwischen betroffenen Akteuren und Akteurinnen zu initiieren. Das RM unterstützt in der Regel die Umsetzung integrierter

ländlicher Entwicklungskonzepte (ILE), wo es als Moderator und Organisator dient, Information bündelt, Beratung anbietet, die Bevölkerung aktiviert sowie regionale Entwicklungspotenziale identifiziert und erschließt. Als informelles Instrument und auf freiwilliger Basis wird es in Förderprogrammen durchgeführt (z.B. LEADER). Um die Potenziale des Regionalmanagements konsequenter nutzen zu können, sollte dessen Institutionalisierung als ein begleitender entwicklungsorientierter Prozess erwogen werden. Dazu wären die Regionalplanungsstellen mit entsprechenden finanziellen und personellen Ressourcen auszustatten.

#### IA-08 Integration in Regionale Entwicklungskonzepte (REK)

Bei Regionalmanagementprozessen in ländlichen Regionen bieten Regionale Entwicklungskonzepte (REK) die Chance, Leitbilder und Lösungsansätze zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu konkretisieren. Auf diese Weise können sie entsprechende Festlegungen für eine Integration in das formelle Planungsinstrumentarium vorbereiten.

#### IA-09 Nutzung des Integrierten Küstenzonenmanagements (IKZM)

Um den Klimafolgen in den Küstenbereichen der Metropolregion begegnen zu können, ist das bereits existierende IKZM als informelles Instrument zu nutzen. IKZM erfordert im Vorfeld der gesetzlich verankerten Planung eine systematische Koordination sowie räumlich ganzheitliche und sektorenübergreifende Sichtweisen. Mit dem Raumordnungskonzept für das niedersächsische Küstenmeer (ROKK) liegt ein Baustein der niedersächsischen IKZM-Strategie vor. Es formuliert übergreifend raumordnerische (unverbindliche) Aussagen für das gesamte niedersächsische Küstenmeer. IKZM ist ein Angebot, um sich über die verschiedenen Nutzungs- und Schutzansprüche im Küstenbereich sowie die daraus resultierenden Konfliktsituationen zu informieren und darauf aufbauend Lösungsansätze voranzutreiben.

### 3.9.4 Neue organisationale Instrumente etablieren

In der Metropolregion Bremen-Oldenburg ist die Integration des Themas Anpassung an den Klimawandel in Institutionen und Netzwerke über neue und bereits bestehende Organisationsformen (organisationale Instrumente) voranzutreiben. Beispiele sind: Klimaräte, Deichverbände, Zweckverbän-

de, Stadt- Umland-Verbände, Klimabüros, Koordinierungsstellen, Nachbarschaftshilfen und Regionalkonferenzen. Die Nordwestregion beweist schon jetzt, dass sie über Verwaltungsgrenzen hinweg zu verschiedenen Themen kooperieren und agieren kann (z.B. durch den Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten e.V., Kommunalverbund Niedersachsen Bremen e.V.). Beispiel für eine klimawandelbezogene Koordinierungsleistung ist der »Generalplan Küstenschutz«.

#### kurzfristig bis 2020

#### IA-10 Gründung eines Klimarates

Um die enorme Integrationsleistung bei der Anpassung an den Klimawandel bewältigen zu können, bietet sich eine Organisationsform an, die verschiedene Akteursgruppen in der Metropolregion Bremen-Oldenburg zusammen bringt. Es ist kurzfristig ein Klimarat zu gründen, der formelle Entscheidungsprozesse begleitet bzw. diesen vorgeschaltet ist. Als Vorbild kann der 2013 im Land Niedersachsen gegründete Waldbeirat dienen. Er sorgt neben der Beratung des niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz bei grundsätzlichen Forstangelegenheiten für mehr Transparenz und Dialog in der niedersächsischen Waldpolitik, stößt Diskussionen an und regt Aktivitäten an. Die integrierende Rolle des Klimarats besteht zum einen in der Bündelung und Weitergabe von Informationen, Erfahrungen, regionalen Beispielen zur Klimaanpassung an Verwaltungen, Wirtschaft, Politik und die interessierte Öffentlichkeit. Zudem widmet er sich auch der Moderation gesellschaftlicher Verständigungsprozesse über grundsätzliche Wertbegriffe im Umgang mit den Folgen des Klimawandels sowie Zielkonflikten, die sich zwischen Handlungsfeldern, im Wechselspiel zwischen Klimaschutz und Anpassung und anderen gesellschaftlichen Herausforderungen stellen (z.B. demografischer Wandel, Geschlechtergerechtigkeit, wirtschaftliche Entwicklung, Lebensqualität, Nachhaltigkeit). Methoden und Werkzeuge zur Entscheidungsfindung bei Konflikten könnten vom Klimarat in Form eines Demokratie-Labors erprobt, aufbereitet und regional verbreitet werden. Er wäre somit ein Vermittler von Kompetenzen in Sachen Konfliktlösung und gesellschaftlicher Verständigung.



## 3.9 Integration von Anpassung und Resilienz in Institutionen, Strategien und Maßnahmen



Eine mögliche Form der Institutionalisierung besteht über einen Arbeitskreis mit Vorschlagsrecht im Verein Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten. Dies würde die Multiplikatoren-Funktion des Vereins unterstreichen und den **nordwest2050**-Prozess verstetigen. Der Verein könnte diese Funktion umso besser wahrnehmen, je mehr er sich zu einer Plattform für breite gesellschaftliche Interessen erweitert.

### IA-11 Verstetigung der Interkommunalen Koordinierungsstelle Klimaanpassung

Die in der Geschäftsstelle des Vereins Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten angesiedelte »Interkommunale Koordinierungsstelle Klimaanpassung« (InKoKa) kann einen wichtigen Beitrag zur Integration des Themas in den Kommunen der Metropolregion Bremen-Oldenburg leisten. Verschiedene Instrumente sind zu nutzen, um die kommunalen Akteure und Akteurinnen zu sensibilisieren und zu vernetzen. Dazu zählen: Initiierung von Leuchtturmprojekten, Durchführung von Kooperationsworkshops, Exkursionen zu bereits umgesetzten Anpassungsprojekten, Entwicklung eines Leitfadens für die kommunale Praxis und von Materialien für die Öffentlichkeitsarbeit.

### IA-12 Unterstützung durch Klimaanpassungsbeauftragte

Um der Querschnittsaufgabe der Anpassung an den Klimawandel gerecht zu werden und die Vernetzungsbereitschaft der beteiligten Akteure und Akteurinnen zu fördern, können Klimaanpassungsbeauftragte (KAB) die Verwaltungen von Landkreisen und Kommunen als »Wissensknoten« und »Prozessgestaltende« unterstützen. Wichtige Funktionen und Aufgaben der KAB wären die Koordination der Erarbeitung einer Anpassungsstrategie, die Initiierung und (fachliche) Begleitung von Anpassungsmaßnahmen, die Einbindung relevanter Akteure und Akteurinnen, die Berücksichtigung möglicher sozialer Folgen von Anpassungsmaßnahmen, die Organisation eines regelmäßigen Monitorings und die Aufklärung über die Ergebnisse von bereits existierenden Verwundbarkeitsanalysen. Es ist an den Erfahrungen des Projektes KLIMZUG-Nordhessen bei der Einführung von KAB anzuknüpfen. Für eine optimale Vermittlungs-, Vernetzungs- und Integrationstätigkeit der KAB in der Verwaltung war die Ansiedlung auf

einer höheren Ebene mit fachübergreifender Leistungsbefugnis oder als direkte Stabstelle der Behördenleitung ausschlaggebend.

### IA-13 Institutionalisierung der Regionalkonferenz Klimaanpassung Küstenregion

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) als federführendes Ressort für die Deutsche Anpassungsstrategie (DAS) arbeitet im Ständigen Ausschuss »Anpassung an die Folgen des Klimawandels« (StA AFK) der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Klima, Energie, Mobilität – Nachhaltigkeit (BLAG KliNa) eng mit den Bundesländern zusammen. In diesem Gremium wurde auch die Idee der Organisation von Regionalkonferenzen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels entwickelt. Die fünf norddeutschen Bundesländer Bremen, Niedersachsen, Hamburg, Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern, die im Hinblick auf den Klimawandel sehr ähnliche Herausforderungen zu bewältigen haben, haben auf dieser Grundlage bereits drei Regionalkonferenzen (Stand Juni 2014) durchgeführt. Ziele der Regionalkonferenzen sind, das Bewusstsein für die Zusammenhänge und Auswirkungen des Klimawandels in der Küstenregion bei lokalen und regionalen Entscheidungsträgern zu schaffen bzw. zu stärken, Orientierungshilfen für das Handeln von Entscheidungsträgern bereitzustellen sowie politische Strategien aus Bund, Ländern und Kommunen vorzustellen und zu diskutieren. Das Veranstaltungsformat der Regionalkonferenz hat sich bewährt und sollte auch in Zukunft fortgesetzt werden.

### 3.9.5 Fiskalische und ökonomische Instrumente optimieren und Anreize schaffen

Fiskalische Instrumente können ebenfalls der Integration des Themas Klimaanpassung dienen. Die Steuerungswirkung erfolgt hier jedoch über finanzielle Anreize oder über den Wettbewerb. Zu Ersteren gehören Förderprogramme (z.B. Finanzbeihilfen zu hochwasserangepassten Bauweisen oder zur Dach- und Fassadenbegrünung), Subventionen, Pflichtversicherungen, Abgaben (z.B. Bodenversiegelungsabgaben, Grundwasserentnahmeentgelt, Regenwassergebühr), Steuern (z.B. Flächennutzungssteuern) und Zahlun-

gen für Ökosystemdienstleistungen. Förderprogramme sind derzeit beliebte fiskalische Instrumente, um das Thema national und regional voranzutreiben. Sie schaffen Rahmenbedingungen, unter denen Konzepte und konkrete Maßnahmen entwickelt und umgesetzt werden können. Für den Bereich Hochwasserschutz wird diskutiert, hochwassergefährdete Gebiete als Entscheidungsgrundlage für die Versicherungspflicht heranzuziehen. Aufgrund der dem Klimawandel innewohnenden Unsicherheit empfehlen sich nachsteuerbare Instrumente zur Wahrung von Flexibilität.

#### kurzfristig bis 2020

##### **IA-14 Optimierung von Fördermöglichkeiten**

Vorsorgemaßnahmen mit sehr langem Zeithorizont wie der Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel sind nur unzureichend über privatwirtschaftliches Engagement zu realisieren. Die Anzahl der Förderprogramme zu Klimaschutz und Anpassung ist hoch. Das bezieht sich auf etliche europäische, nationale und regionale Programme, die Projekte und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel unterstützen. Zur weiteren Verbesserung würde die Kopplung der Förderung mit der Klimaschutzwirkung der Projekte beitragen. Zudem sind die Programme hinsichtlich der Spannweiten möglicher Entwicklungen (z.B. Ausmaß des Klimawandels, Klimaschutz, Strategie und Regulierung der Energiewende) flexibel zu gestalten, um veränderte Rahmenbedingungen kurzfristig berücksichtigen zu können. Zur Stärkung regionaler Resilienz sind Aspekte der gesellschaftlichen Verständigung und partizipative Ansätze zu berücksichtigen und zu stärken. Da Klimafolgen zwar regional, aber nicht unbedingt national spezifisch sind, ist auf europäischer Ebene auf entsprechende Förderprogramme zum Umgang mit den Folgen des Klimawandels für transnationale Verbände von Regionen hinzuwirken.

#### langfristig bis 2050

##### **IA-15 Einführung von Pflichtversicherungen in Risikogebieten**

Pflichtversicherungen für Träger kritischer Infrastrukturen, Unternehmen sowie Bürger und Bürgerinnen helfen, klimabedingte Wetterschäden abzufedern und damit die öffentliche Hand zu entlasten. Von einer Pflicht-

versicherung wären beispielsweise Betriebsgelände oder Eigenheime in überschwemmungsgefährdeten Gebieten betroffen. Zwei Aspekte spielen bei deren Einführung eine Rolle: Auf der einen Seite sind Eigentümer und Eigentümerinnen zu verpflichten, ihre Sachgüter zu versichern; auf der anderen Seite sind Versicherungsunternehmen zu verpflichten, auch an Standorten mit erkennbarem (hohen) Risiko einen Schutz anzubieten. Pflichtversicherungen gehören nicht zu den Optionen, die in der Region »einfach« eingeführt werden können. Da immer wieder Forderungen nach ihrer Einführung laut werden, lohnt sich umso mehr eine Debatte um ihre Ausgestaltung. Diese könnte im Klimarat geführt werden.



## 3.10 Monitoring und Evaluation von Klimafolgen, Anpassung und Resilienz

### 3.10.1 Handlungserfordernisse

Nur wenn regelmäßig überprüft wird, ob der eingeschlagene Weg in Richtung einer klimaangepassten und resilienten Region mit den ursprünglichen Zielen übereinstimmt, sind die regionalen Akteure und Akteurinnen in der Lage, rechtzeitig die notwendigen Korrekturen vorzunehmen. Die Einrichtung eines Monitoring- und Evaluationsystems mit entsprechenden Impact- und Response-Indikatoren im Sinne einer Entwicklungsbeobachtung und strategischen Vorausschau gehört zu den Steuerungsinstrumenten, die die regionale Resilienz fördern können.

Unter Monitoring wird hier die systematische Sammlung und Bereitstellung von Informationen im Sinne einer längerfristigen Beobachtung von Klimawirkungen (Impact), Anpassung an den Klimawandel bzw. Resilienz (res-

ponse) verstanden. Die Evaluation zielt auf die Bewertung der Wirkungen der Klimaveränderungen, Anpassungsstrategien und -maßnahmen ab. Sie kann auch zur Erfolgskontrolle der Umsetzung der sektoralen Roadmaps und der integrierten Roadmap of Change mit entsprechenden Prozess- oder Governance-Indikatoren genutzt werden.

Die wesentliche Herausforderung zum Monitoring und zur Evaluation besteht darin, dass derzeit nur wenige Ansätze zur »Messung« der Fortschritte in Richtung Klimaanpassung und Resilienz in der Region vorliegen. Anschlussfähigkeit besteht derzeit an das Klimafolgenmonitoring einiger Bundesländer (z.B. Thüringen, Hessen) und an einen Indikatorensatz, der auf der nationalen Ebene zur Erfolgskontrolle der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) entwickelt wird.

In Abb. 8 sind Bedeutung, Nutzen, Zweck, Gegenstand, Zeiträume, Akteure und Akteurinnen von Monitoring und Evaluation im Kontext der Umsetzung bzw. Wirkungen von Anpassungsmaßnahmen zusammengefasst.

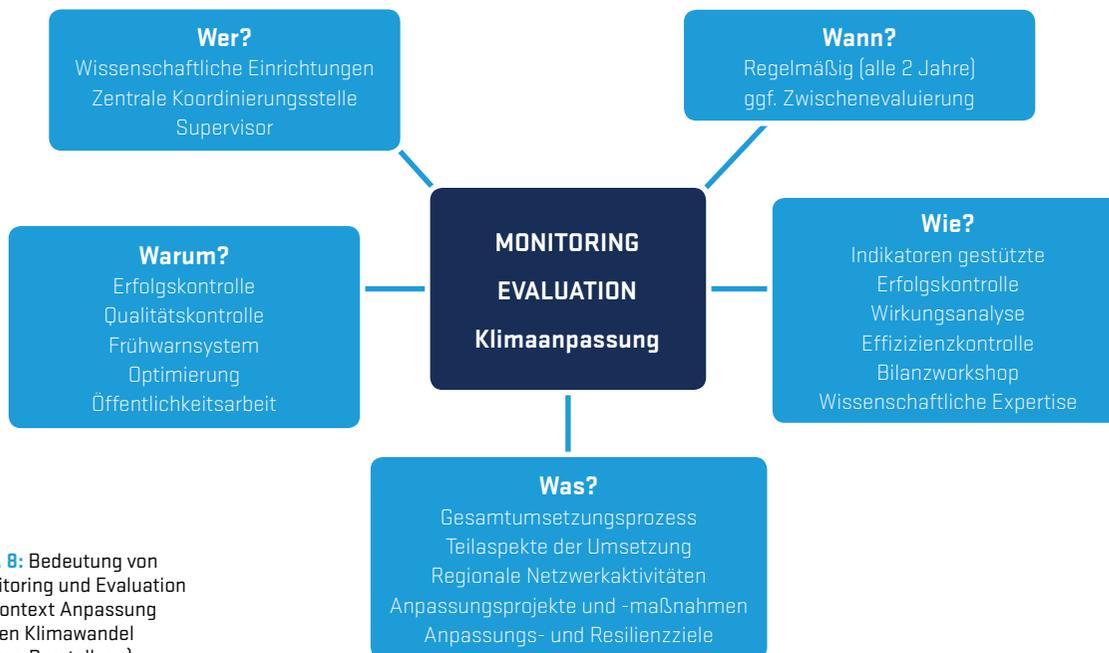


Abb. 8: Bedeutung von Monitoring und Evaluation im Kontext Anpassung an den Klimawandel (eigene Darstellung)

### 3.10.2 Datenverfügbarkeit und bestehende Monitoringsysteme prüfen

Es gilt, eine dauerhafte Beobachtung, frühzeitige Erkennung und Bewertung möglicher Klimarisiken und Chancen für Mensch und Umwelt sowie die Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen vorzunehmen. Dazu sind Daten- und Informationsgrundlagen (z.B. meteorologische Parameter, Hochwasserstände, Klimaszenarien, Umweltdaten, Sozialindikatoren) für die Handlungs- und Aktionsfelder notwendig. Einige der erforderlichen Daten und Informationen für ein Anpassungsmonitoring werden in anderen Zusammenhängen erhoben (z.B. als Teil der Nachhaltigkeits-, Umwelt-, Biodiversitäts-, Sozial- und Gesundheitsberichterstattung).

kurzfristig bis 2020

#### ME-01 Regelmäßige Aktualisierung und Verbesserung der Datenlage

Der Informationsgehalt der vorhandenen Daten wird nicht ausreichen, um abwägungsfeste Wirkungs-, Impact-, Verwundbarkeits-, Anpassungs- und Resilienzindikatoren für ein regionales Klimafolgen- und Anpassungs-

monitoring abbilden zu können. Deshalb müssen die Datengrundlagen auf der regionalen und lokalen Ebene weiter verbessert und regelmäßig aktualisiert werden. Fehlende Informationen müssen in entsprechender Qualität zusätzlich für das Monitoring ermittelt werden.

#### ME-02 Analyse bestehender Monitoringsysteme

Bereits bestehende nationale, regionale und sektorale Monitoringsysteme zur Umwelt-, Gesundheits-, Klima- und Nachhaltigkeitsberichterstattung sind zu überprüfen. Und zwar dahingehend, ob Indikatoren für das Klimafolgen-, Anpassungs- und Resilienzmonitoring abgeleitet werden können. Derzeit erarbeitet auf der nationalen Ebene das Umweltbundesamt einen Indikatorensatz, um Klimawirkungen und Anpassungserfolge in den Handlungsfeldern der Deutschen Anpassungsstrategie zu beschreiben. Weiterhin sind Indikatorensysteme zur Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie, zur Biodiversitätsstrategie, das Indikatorensystem der »Länderinitiative Kernindikatoren« sowie die Aktivitäten einzelner Bundesländer zum Klimafolgenmonitoring in den Blick zu nehmen.

#### ME-03 Weiterentwicklung des sektorbezogenen Monitoring

Indikatorensätze bereits existierender Monitoringsysteme sind um weitere, auf das Thema Klimafolgen und Klimaanpassung zugeschnittene Bereiche zu erweitern. Beispiele: Im Bereich Energie ist die Bildung von Energieindikatoren von Bedeutung, mit denen vor dem Hintergrund der Energiewende ein regionales Monitoring der Energieversorgung bewerkstelligt werden kann (z.B. Art und Lage von Erzeugungs-, Verteilungs- und Steuerungsstrukturen und damit verbunden deren Exponiertheit gegenüber dem Klimawandel, sowie bestehende Anpassungsmaßnahmen). Im Bereich Logistik ist ein Monitoring aufzubauen, mit dem die Häufigkeit, Intensität und räumliche Verortung von Extremwetterereignissen, sowie die Schadenskosten beobachtet werden können. Im Bereich Landwirtschaft sind im Rahmen eines Agrar-Umweltmonitoring Indikatoren zur Nährstoffbilanz und zum Erosionsrisiko in der Region zu beobachten. Von Bedeutung sind zudem die Früherkennung von Trockenperioden, ein flächendeckendes Monitoring von Schadorganismen und die Überwachung von Tierkrankheiten. Im Bereich Küstenschutz ist die Umsetzung von Pilotprojekten zu alternativen Küsten-

schutzoptionen einem Monitoring und einer anschließenden Evaluation zu unterziehen, um die Wirksamkeit bestimmen zu können. Im Handlungsfeld Naturschutz/Biodiversität sollte mit dem Monitoring klimasensibler Arten und Lebensräume begonnen werden. Im Bereich Gesundheit sind es das Monitoringsystem zur Hitzebelastung des Deutschen Wetterdienstes, das Pollen-Monitoring zur Beobachtung von Pollen mit hohem allergischen Potenzial (z.B. Ambrosia) der Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst, die Beobachtung zur Ausbreitung von Ambrosia in Niedersachsen durch die Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt in Göttingen, das Zecken-Monitoring zur Beobachtung potenzieller Krankheitsüberträger, das seit 2008 über das Niedersächsische Landesgesundheitsamt (NLGA) in ausgewählten Regionen Niedersachsens durchgeführt wird, das bundesweite Stechmücken-Monitoring, das seit 2012 von der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung (SGN) aufgebaut wird und schließlich das Monitoring und die Meldung von neu auftretenden Infektionskrankheiten, die im Rahmen des Infektionsschutzgesetz (IfSG) geregelt sind (z.B. Lyme-Borreliose, Frühsommer- Meningoenzephalitis, Leishmaniasis, Dengue-Fieber).

#### langfristig bis 2050

#### ME-04 Identifizierung von Risikogebieten und Entwicklung von Meldesystemen

Bei neu auftretenden Arten mit hoher Invasivität und gesundheitlicher Relevanz (z.B. Ambrosia und Eichenprozessionsspinner) sind deren Eintragswege und Verbreitung zu beobachten und zu ermitteln. Entsprechende Meldesysteme sind durch die Einbeziehung der Bevölkerung zu optimieren. Beides sind wichtige Grundlagen zur Identifizierung und Ausweisung von Risikogebieten. Das Monitoring von Ambrosia und Eichenprozessionsspinner ist zunächst auf sensible Teilbereiche von Kommunen zu konzentrieren (z.B. Kindergärten, Spielplätze, Naherholungsgebiete).

#### ME-05 Entwicklung und Aufbau integrierter Monitoring- und Warnsysteme

Viele der existierenden Informations- und Umweltüberwachungssysteme stellen bislang kein integriertes Monitoring dar. Auf bundes- und regionaler Ebene sind mittel- bis langfristig integrierte Monitoringsysteme aufzubauen-



## 3.10 Monitoring und Evaluation von Klimafolgen, Anpassung und Resilienz

en, die Zustände, Wirkungen und Anpassungen aus den verschiedenen Sektoren und Bereichen (Gesundheit, Klima, Soziales, Ökonomie, Umwelt) miteinander verknüpfen. Dies bedeutet beispielsweise, dass das Hitze-warnsystem des Deutschen Wetterdienstes mit der Erfassung der Morbiditäts- und Mortalitätsdaten nach einer Hitzewelle gekoppelt oder die Daten des Pollenmonitoring von PID und DWD mit einem Allergiemonitoring verknüpft werden, um auf diese Weise nicht nur die gesundheitsrelevanten Umweltfaktoren des Klimawandels zu beobachten, sondern diesen auch die jeweiligen gesundheitlichen Beeinträchtigungen zuzuordnen.

### 3.10.3 Integriertes Kern-Indikatorensystem für die Roadmap of Change entwickeln

Die Wirksamkeit von Klimaveränderungen, deren Folgen und daraus entwickelte Anpassungs- und Resilienzstrategien sind mit geeigneten Indikatoren zu prüfen und in einem Indikatorensystem zusammen zu tragen. Die Entwicklung derartiger Indikatorensysteme steckt noch in den Kinderschuhen. Bei der Fortschreibung der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS), der Aktivitäten zum Klimafolgenmonitoring einzelner Bundesländer, sind erste Impact-



und Response-Indikatoren formuliert worden. In diesem Sinne gilt es auch, für die integrierte Roadmap of Change und die zehn sektoralen Roadmaps Vorschläge für ein indikatoren-gestütztes Monitoringsystem zu entwickeln, das sowohl Wirkungs- als auch Anpassungsindikatoren umfasst.

Ein Monitoringsystem kann unterschiedliche Funktionen in verschiedenen Kombinationen besitzen: die Funktion der Berichterstattung, Kommunikation, Erfolgskontrolle, Zielerreichung, Entscheidungsunterstützung oder Steuerung. Bei der Entwicklung des Indikatorensatzes spielt dies eine zentrale Rolle. Grundgedanke ist, dass die Beschreibung der zeitlichen Entwicklung der Folgen des Klimawandels über Impact- und Response-Indikatoren, die Evaluation von Anpassungsmaßnahmen ermöglicht. Zudem wird die Notwendigkeit einer Nachsteuerung aufgezeigt und damit ggf. die Gefahr von Fehlanpassung (Maladaptation) vermieden.

Gegenstand eines Monitoring- und Evaluationssystems sollten zudem Aspekte der sozialen Verwundbarkeit und der Umweltgerechtigkeit sein. Von Bedeutung wären auch Prozess- und Governance-Indikatoren. Mit ihnen kann im Sinne einer Durchführungskontrolle überprüft werden, ob die im Rahmen der sektoralen bzw. integrierten Roadmap identifizierten Maßnahmen tatsächlich in dem vorgesehenen Zeitraum angegangen bzw. realisiert worden sind. Vorarbeiten dazu beschreiben die **nordwest2050**-Berichte zur Verwundbarkeitsanalyse. Für die Maßnahmen, die umgesetzt wurden, bedarf es einer Wirkungskontrolle, die die Frage beantwortet, ob die angestrebte Wirkung (Minimierung der Verwundbarkeit oder Steigerung der Resilienz) erzielt wurde oder nicht.

#### kurzfristig bis 2020

#### **ME-06 Festlegung und Operationalisierung eines Rahmenwerks**

Die Organisation von Indikatoren für ein integriertes Klimafolgen- und Anpassungsmonitoring orientiert sich an dem international anerkannten Ansatz, der ursprünglich von der europäischen Umweltagentur EEA erarbeitet wurde. Unter dem Namen DPSIR-Modell folgt dieser Ansatz der Idee, dass die Aktivitäten des Menschen (Driving-Force) auf die natürliche

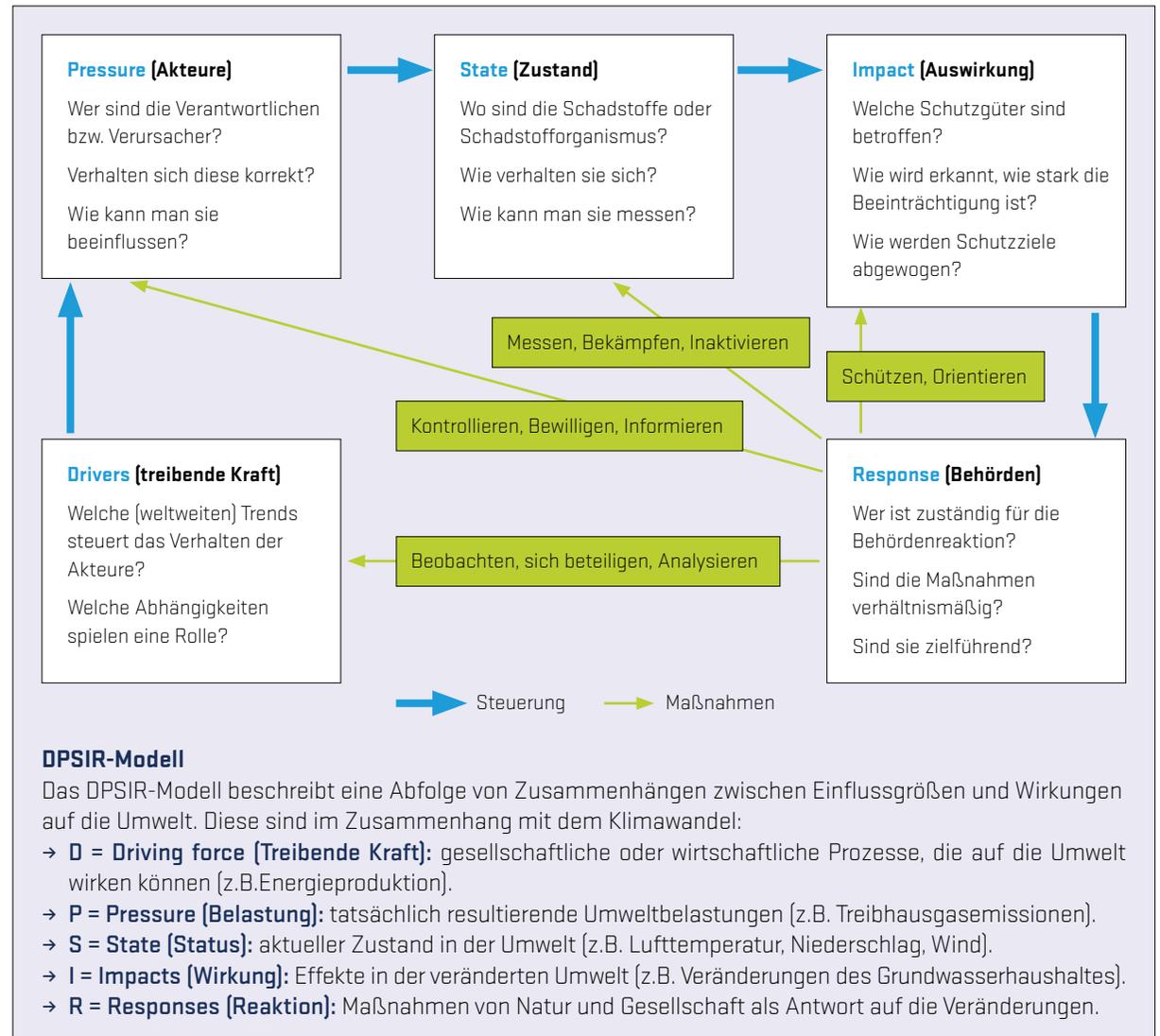
Umwelt einwirken (Pressure) und damit den Zustand der Umwelt, sowie die Qualität und Menge der natürlichen Ressourcen (State), verändern (Impact). Politik, Medien und Öffentlichkeit wiederum reagieren auf diese Veränderungen (Response). Relevant für das Indikatorensystem zu den sektoralen Roadmaps und der integrierten Roadmap of Change wären insbesondere die Impact- und Responseindikatoren.

**ME-07 Ableitung von (Kern-) Indikatoren**

Steht das Rahmenwerk, sind entsprechende Indikatoren zu identifizieren, auszuwählen und darzustellen. Je nach Funktion des Indikatorensystems sind unterschiedliche Akteure und Akteurinnen eingebunden (z.B. aus Fachverwaltungen, Politik, statistischen Ämtern, Wirtschafts- und Umweltverbänden, Unternehmen, Öffentlichkeit). Bei der Ableitung von Kernindikatoren für den Indikatorensatz sind u.a. folgende Auswahlkriterien heranzuziehen: Abbildung von Anpassung (Resilienz) und Klimawirkungen/-folgen, zeitliche Entwicklung, Verständlichkeit, Zulassen einer eindeutigen Interpretation, wissenschaftliche Basis, eindeutige Definition und Zielorientierung. Der Umgang mit den Auswahlkriterien »zeitliche Entwicklung« und »Zielorientierung« stellt eine Herausforderungen dar: Im Gegensatz zu anderen Indikatorensystemen liegen Zeitreihen zu Wirkungen von Klimafolgen und Anpassungsstrategien und konkrete Ziele (wie beim Klimaschutz) zur Anpassung kaum vor und lassen sich oft auch schwer ermitteln.

**ME-08 Entwurf eines integrierten Kernindikatorensystems**

Auf Basis dieser Rahmenbedingungen und Voraussetzungen wird ein erster Entwurf an Impact- und Response-Indikatoren zur Entwicklung eines indikatorenbasierten Monitoringsystems zur integrierten Roadmap of Change identifiziert. Anschlussfähig sind die Indikatoren an bereits existierende bzw. sich in Entwicklung befindliche Indikatorensysteme. Darunter sind das Indikatorensystem zur Deutschen Anpassungsstrategie sowie die weiteren Entwicklungen des Klimafolgenmonitorings auf Bundesländerebene. Das Regionalmonitoring des Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten e.V., das bisher keine Indikatoren zum Klimawandel im engeren Sinne beinhaltet, kann bei der Messung der regionalen Resilienz insgesamt eine Bedeutung erlangen.



**DPSIR-Modell**

Das DPSIR-Modell beschreibt eine Abfolge von Zusammenhängen zwischen Einflussgrößen und Wirkungen auf die Umwelt. Diese sind im Zusammenhang mit dem Klimawandel:

- **D = Driving force (Treibende Kraft):** gesellschaftliche oder wirtschaftliche Prozesse, die auf die Umwelt wirken können (z.B. Energieproduktion).
- **P = Pressure (Belastung):** tatsächlich resultierende Umweltbelastungen (z.B. Treibhausgasemissionen).
- **S = State (Status):** aktueller Zustand in der Umwelt (z.B. Lufttemperatur, Niederschlag, Wind).
- **I = Impacts (Wirkung):** Effekte in der veränderten Umwelt (z.B. Veränderungen des Grundwasserhaushaltes).
- **R = Responses (Reaktion):** Maßnahmen von Natur und Gesellschaft als Antwort auf die Veränderungen.

Abb. 9: DPSIR-Modell

Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Zürich, 2008

## 3.10 Monitoring und Evaluation von Klimafolgen, Anpassung und Resilienz

**Tab. 2: Impact- und Response-Indikatoren zu Handlungsfeldern von nordwest2050**

Handlungsfeld	Impact-Indikatoren	Response-Indikatoren
Ernährung / Landwirtschaft	Verschiebung agrarphänologischer Phasen, z.B. Beginn der Apfelblüte, Hagelschäden in der Landwirtschaft	Anpassung von Bewirtschaftungsrhythmen, Anbau und Vermehrung wärmeliebender Ackerkulturen, Körnermaissorten nach Reifegruppen, landwirtschaftliche Beregnung
Energieversorgung	Wetterbedingte Unterbrechungen der Versorgung mit Strom, Gas, Kraftstoffen und Wärme	Diversifizierung des Energieverbrauchs, Möglichkeiten der Stromspeicherung, Berücksichtigung von Klimawirkungen in Notfallplänen
Infrastrukturen (Verkehr, Bau)	Schiffbarkeit der Binnenschiffahrtsstraßen, witterungsbedingte Straßenverkehrsunfälle	Streumittelverwendung, Vorhersagefähigkeit der Frühwarnsysteme
Raum-, Regional- und Bauleitplanung	Wärmebelastung in Städten, sommerlicher Wärmeinseleffekt	Erholungsflächen, klimawandelangepasstes Bauen, Vorranggebiete für (vorbeugenden) Hochwasserschutz, Erholungsg geeignete Flächen in Städten innerhalb bioklimatisch belasteter Gebiete
Biodiversität / Naturraum	Veränderung von Artengemeinschaften, Veränderung von Arealgrenzen	Biotopverbundsysteme
Küstenschutz	Veränderungen der Küstenmorphologie, Belastung der Schutzsysteme, Sturmflutschadensrisiko	Strand-, Dünen- und Deichvorlandsicherung, Investitionen in Küstenschutzmaßnahmen, Häufigkeit von Sperrwerksschließungen
Menschliche Gesundheit	Hitzebelastung, Pollenbelastung, Belastung mit Ambrosia-Pollen, Befall durch Eichenprozessionsspinner, vektorassoziierte Krankheiten, Belastung von Badegewässern	Hitzewarndienst, Erfolge des Hitzewarndienstes, Polleninformationsdienst
Tourismus / Naherholung	Präferenz von Urlaubsreisezielen	Nachhaltige Tourismusangebote

Quellen: Zusammenstellung von Impact- und Response-Indikatoren aus UBA (2012), BfN (2010), BMVBS (2011), BLAG-KliNa (2012), sektorale Roadmaps und sektorale und regionale Verwundbarkeitsanalyse des nordwest2050 Vorhabens

# 4 AUSBLICK

- Umsetzung der integrierten Roadmap of Change
- Erfolgsfaktoren zur Umsetzung regionaler Anpassungsprozesse
- Übertragbarkeit von »Klimaanpassungslösungen«

Die integrierte Roadmap of Change und die zehn sektoralen Roadmaps zeigen, welche Handlungspfade, Strategien und Maßnahmen übergreifend und handlungsfeldbezogen von den regionalen Akteuren und Akteurinnen ergriffen werden können. Denn ihr Ziel soll es sein, die Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten gegenüber den Folgen des Klimawandels klimaangepasster, robuster und resilienter zu gestalten. In einem nächsten Schritt gilt es, sich »auf den Weg zu machen«, um Anpassung an den Klimawandel in der Region, in den Kommunen, in Verbänden, Vereinen und in der Zivilgesellschaft zu etablieren. Zudem sind notwendige Anpassungsoptionen umzusetzen. Bereits bestehende Politiken, Prozesse, Initiativen und Instrumente bieten vielfältige Anknüpfungspunkte, um die Anschlussfähigkeit der in den Roadmaps formulierten Handlungsstrategien und -optionen sicherzustellen (siehe 4.1).

Mittelfristig gilt es, Vorgaben zum regionalen Monitoring und zur Evaluierung zur Anpassung an den Klimawandel umzusetzen. Ein wesentlicher Bestandteil dabei ist die Entwicklung eines Indikatorensystems, in dem Wirkungs- und Anpassungsindikatoren formuliert werden (siehe dazu oben die Empfehlungen zur übergeordneten Herausforderung »Monitoring und Evaluation von Klimafolgen, Anpassung und Resilienz«). Die Umsetzung regionaler Anpassung muss sich aber auch an Erfolgsfaktoren messen lassen. In **nordwest2050** wurden diese entwickelt (siehe 4.2). Wichtig ist schließlich die Beantwortung der Frage, welche allgemeinen Anpassungsprinzipien und Handlungsempfehlungen der integrierten Roadmap of Change auf andere vergleichbare Regionen und Kontexte übertragbar sind, und wo die Grenzen einer solchen Übertragung liegen (siehe 4.3).



## 4.1 Umsetzung der integrierten Roadmap of Change

Mit der integrierten Roadmap of Change und den sektoralen Roadmaps stehen den Institutionen, Akteuren und Akteurinnen der Metropolregion Bremen-Oldenburg Orientierungsrahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels und zur Steigerung der Resilienz zur Verfügung. Die integrierte Roadmap beschreibt für die betrachteten Handlungsfelder und übergeordneten Herausforderungen der Region kurzfristige und langfristige Empfehlungen für die Anpassung an den Klimawandel und die Steigerung der Resilienz bis 2050. Die Roadmap stellt damit eine gute Grundlage für einen mittel- bis langfristigen Prozess dar, in dem schrittweise mit den jeweiligen regionalen Akteuren und Akteurinnen sowie gesellschaftlichen Gruppen der formulierte Handlungsbedarf umgesetzt werden kann.

Anpassung an den Klimawandel ist eine Querschnittsaufgabe. Die integrierte Roadmap of Change bezieht die grundsätzlichen Überlegungen und Ansätze der Bundesländer Niedersachsen und Bremen in ihren jeweiligen länderspezifischen Anpassungsstrategien zum Klimawandel ein. Zu den großen Herausforderungen gehört es, die Strategien und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel und zur Steigerung der Resilienz in regionale, kommunale und unternehmensbezogene Planungs- und Entscheidungsprozesse bestmöglich zu integrieren.

Die integrierte Roadmap of Change adressiert nicht nur eine Vielzahl von Akteuren und Akteurinnen aus Politik und Verwaltung. Sie erfordert auch die Eigenverantwortung von Unternehmen und der Zivilgesellschaft. Jede einzelne Institution und die einzelnen Bürger und Bürgerinnen der Region sind aufgefordert, sich mit den Folgen des Klimawandels auseinanderzusetzen und Vorsorgestrategien zu entwickeln. Erfolgsfaktoren sind dabei die Vernetzung der Akteure und Akteurinnen, ein partnerschaftliches Vorgehen und die Nutzung von Synergien. Insbesondere die interkommunalen Gremien sind hierfür interessant.

→ **Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten e.V.:** Insbesondere die vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) geförderte Interkommunale Koordinierungsstelle Klimaanpassung (InKoKA) ist ein wichtiger Anknüpfungspunkt. Sie wird in Koope-

ration mit dem Kommunalverbund Niedersachsen-Bremen e.V. und dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen aufgebaut. Ziel von InKoKa ist die Zusammenführung der in **nordwest2050** und anderen Anpassungsprojekten erarbeiteten regionalen Anpassungsstrategien, die Initiierung von Strategien und Projekten für die kommunale Ebene und ggf. deren Abgleich mit bundespolitischen Handlungszielen (u.a. Deutsche Anpassungsstrategie). Die kommunale Ebene soll bei der Umsetzung beispielhafter Leuchtturmprojekte begleitet und unterstützt werden. Hierzu wird sie ähnlich gelagerte Anpassungsprobleme in der Region aufspüren, projektbezogene Schlüsselakteure und -akteurinnen sowie Organisationen identifizieren. Sie wird in Kooperationsworkshops Wissen generieren und Lernprozesse anstoßen. Darüber hinaus werden Anpassungsexkursionen angeboten, die interessierte Akteure und Akteurinnen zu Projekten mit vorbildlicher Anpassungspraxis führen und zum Nachahmen anregen. Schließlich sollen Informationen zum Klimawandel zielgruppenspezifisch und verständlich aufgearbeitet werden.

→ **Netzwerk für Innovation und Gründung im Klimawandel (NIK):** Die Verknüpfung von Klimaanpassung, Innovation und Gründung auf regionaler Ebene stellt den Rahmen für das Netzwerk für Innovation und Gründung im Klimawandel (NIK) dar. Ziel von NIK ist es, innovative Lösungen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels mithilfe von regionalen Akteuren und Akteurinnen durch Workshops und Beratungen zu identifizieren und hierzu Gründungsideen zu unterstützen. Der Schwerpunkt liegt darauf, bestehende Innovations- und Gründungszentren um ein Beratungsangebot zu Fragen des Klimawandels und der Klimaanpassung zu erweitern. Das NIK engagiert sich in den regionalen Strukturen der Metropolregion. Außerdem verfolgt es den Aufbau leistungsfähiger Kooperationen mit regionalen Akteuren und Akteurinnen der Innovations-, Gründungs- und Wirtschaftsförderung sowie mit denen der Landes- und Regionalpolitik. Ergänzend wird das NIK einen Klimaanpassungswettbewerb etablieren und jährliche Innovationsreports für Klimaanpassung erstellen. Damit unterstützt es die bestehenden Einrichtungen der Innovations- und Gründungsberatung in der Metropolregion Bremen-Oldenburg. Das Netzwerk setzt hier unmittelbar an den Forschungsergebnissen von **nordwest2050** an und sichert Unternehmen, Gründern, Kammern

### Der Klimapakt

ist eine Willensbekundung vieler Akteure aus Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft, Klimaanpassung mit ihren jeweiligen Gestaltungsmöglichkeiten in der Metropolregion Bremen-Oldenburg zu ermöglichen

(Quelle: [www.nordwest2050.de](http://www.nordwest2050.de))

## 4.1 Umsetzung der integrierten Roadmap of Change

und Verbänden auch über das Projekt hinaus Zugang zu Informationen und Beratung mit Blick auf Chancen und Risiken des Klimawandels. NIK stellt ein vom BMUB gefördertes und von der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten e.V. sowie der Stadt Oldenburg kofinanziertes Projekt dar. Es wird in Zusammenarbeit zwischen dem Fachgebiet Innovationsmanagement und Nachhaltigkeit und dem Lehrstuhl für Unternehmensführung und betriebliche Umweltpolitik durchgeführt und kooperiert eng mit regionalen Partnern und Partnerinnen wie der Interkommunalen Koordinierungsstelle Klimaanpassung des Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten e.V..

→ **Kommunalverbund Niedersachsen-Bremen e.V.:** Der Kommunalverbund Niedersachsen-Bremen e.V. hat in der Vergangenheit zu verschiedenen Themen (z.B. Demografie, Einzelhandelsgroßprojekte, Raumstrukturkonzept) Regionalgespräche und Workshops zur Abstimmung interkommunaler Prozesse initiiert und koordiniert. Im Ergebnis liegen beispielsweise ein raumplanerischer Vertrag zur Steuerung von Einzelhandelsgroßprojekten für die Region Bremen vor sowie das Moderationsinstrument IMAGE (Interkommunale Moderation von Ansiedlungsvorhaben des großflächigen Einzelhandels) zur Schlichtung von Streitigkeiten bei der Einzelhandelsansiedlung. Mit dem Demografie-Monitoring, den Workshops zum Masterplan Demografie und dem Masterplan wurden Instrumente zur Erarbeitung, Beobachtung und Steuerung der demografischen Entwicklungen beim Kommunalverbund erarbeitet. Ähnliche Gesprächsrunden - unter Nutzung der bisherigen Erfahrungen in der interkommunalen Zusammenarbeit - wären auch für das Thema Anpassung an den Klimawandel denkbar.

→ **Regionalforum Bremerhaven:** Anpassung an den Klimawandel wird im Masterplan Klimaschutz des Regionalforums Bremerhaven bereits heute explizit anvisiert. Dabei soll die Strategie der Anpassung sowohl Aspekte des Risikomanagements als auch die Wahrnehmung sich neu ergebender Entwicklungspotenziale berücksichtigen.

→ **Anpassungsprozesse in Niedersachsen und Bremen:** Im Jahre 2009 veröffentlichte das Niedersächsische Ministerium für Umwelt und Klimaschutz das Strukturpapier für eine niedersächsische Klimaanpassungs-

strategie. Mittlerweile liegen mit der »Empfehlung für eine niedersächsische Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels« (2012) und der »Klimapolitischen Umsetzungsstrategie Niedersachsen« (2013) zwei Dokumente mit konkreten Maßnahmen vor. Hervorgegangen sind diese aus der Arbeit der Regierungskommission Klimaschutz, deren Aufgabe es war, ein grundlegendes Klimaschutzkonzept für Niedersachsen erstellen. Die Regierungskommission bestand aus Mitgliedern der Wirtschaftsverbände, Unternehmen, Gewerkschaften, Wissenschaft, der Umweltverbände, der kommunalen Spitzenverbände, Kirchen, Land- und Forstwirtschaft sowie der Verwaltung. Flankiert wurde die Entwicklung der niedersächsischen Anpassungsstrategie durch das vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur geförderte 5-jährige Vorhaben Klimafolgenforschung in Niedersachsen (KLIF). An dem Forschungsverbund waren 21 Universitäten und Forschungseinrichtungen beteiligt. Ziel war die Erweiterung der Wissensgrundlage über Auswirkungen des Klimawandels sowie Anpassungsoptionen in den Bereichen Landwirtschaft (Pflanzen- und Tierproduktion), Wald, Binnengewässer, Küste und Raumplanung. Ergänzend wurden regionale Klimaszenarien für Niedersachsen erstellt.

Auf kommunaler Ebene hat die Stadt Syke im Landkreis Diepholz von 2010 bis 2012 als Modellkommune an dem bundesweiten - vom ehemaligen Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) geförderten - Programm StadtKlima im Experimentellen Wohnungs- und Städtebau (ExWoSt) teilgenommen. Mit lokalen und regionalen Netzwerkpartnern und -partnerinnen wurden in einem modellhaften Beteiligungsprozess (Klima-Tische) urbane Konzepte und Strategien im Umgang mit den Folgen des Klimawandels für vier zentrale Handlungsfelder entwickelt (Wasserwirtschaft, Land- und Forstwirtschaft, Grün- und Freiflächenplanung und Naherholung). Im Juli 2012 wurden die Syker Klimaanpassungsstrategie und ein Aktionsplan Anpassung mit konkreten Maßnahmen und vier Leitprojekten vom Rat der Stadt Syke zur Kenntnis genommen. Aufbauend darauf wurde der Verwaltung der Auftrag erteilt, die vorgeschlagenen Strategien, Projekte und Maßnahmen zeitnah und im Rahmen der finanziellen und personellen Möglichkeiten über einen längeren Zeitraum umzusetzen.

*Als küstennahe Region mit urbanen und ländlichen Räumen hat sich die Metropolregion angesichts der absehbaren Folgen des Klimawandels auf den Weg gemacht, innovative Konzepte und Projekte zur Klimaanpassung zu entwickeln.*

*(Quelle: Intelligentes, nachhaltiges und integriertes Wachstum für die Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten, Handlungsrahmen 2014-2017, S. 27)*

In Bremen hat der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr im Dezember 2012 auf der Basis von Erfahrungen und Erkenntnissen sowie einer Studie zu aktuellen Klimaprojektionen für die Region Bremen das Fachkonzept »Klimawandel in Bremen – Folgen und Anpassung« erstellt. Mit dem Konzept wird das Ziel verfolgt, das Land Bremen möglichst robust gegenüber potenziellen Klimafolgen aufzustellen. Es beschreibt synoptisch zentrale Sachstände und Fragen zum Klimawandel für die Handlungsfelder Küstenschutz/Hochwasserschutz/Wasserwirtschaft, Bodenschutz und Landwirtschaft, Biodiversität und Naturschutz, Infrastrukturen und sicherer Betrieb von Industrieanlagen, Stadtplanung/Stadtentwicklung sowie Landschaftsplanung. Zudem wird aufgezeigt, dass das Land Bremen in einzelnen Handlungsfeldern bereits etliche konkrete Aktivitäten zur Anpassung an den Klimawandel umsetzt. Neben den Anpassungen im Bereich Küsten- und Hochwasserschutz (Deicherhöhung) sind dies die Integration von Klimawandelfolgen im Rahmen der Neuaufstellung des Landschaftsprogramms und des Flächennutzungsplanes, die Berücksichtigung potenzieller Klimafolgen für das Stadtklima oder die Erstellung des Gutachtens »Auswirkungen des Klimawandels auf Arten und Biotope in der Stadtgemeinde Bremen« im Bereich Naturschutz/Biodiversität.

Hervorzuheben ist auch das Projekt »KLAS – Klimaanpassungsstrategie extreme Regenerereignisse in der Stadtgemeinde Bremen«, das im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) vom BMUB gefördert wird. Von 2012 bis 2014 werden mit relevanten Akteuren und Akteurinnen Strategien und Maßnahmen entwickelt, die helfen sollen, Auswirkungen von extremen Regenerereignissen zu vermindern, und das damit einhergehende Risikomanagement zu verbessern. Im Dezember 2011 vereinbarte der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr für das Land Bremen eine Kooperation mit dem Deutschen Wetterdienst (DWD). Die abgeschlossene Verwaltungsvereinbarung dient der Vorbeugung und Vorsorge von Katastrophen und der Zusammenarbeit im Bereich des Klimawandels.

Innerhalb der Bremerhavener Stadtverwaltung ist die Sensitivität für die Folgen eines beschleunigten Klimawandels ebenfalls erkennbar, wobei der Anstieg des Meeresspiegels als unmittelbare Folge des Klimawandels für Bremerhaven als prioritär bestimmt wurde. Einige Ressorts stellten weiter-

gehende Überlegungen zu möglichen Auswirkungen kommender Klimaveränderungen an. So hat das Gartenbauamt bereits vor Jahren eine Untersuchung bezüglich der Trockenheit- und Hitzeanfälligkeit des Baumbestandes in einem städtischen Park beauftragt. 2013 hat Bremerhaven als Pilotstadt an einem Projekt zur Fortschreibung der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) teilgenommen. Darüber hinaus wurden Nichtregierungsorganisationen und Wirtschaftsunternehmen bei einer Klimabörse für die Klimaanpassung sensibilisiert und Möglichkeiten zu weitergehenden Kooperationen eröffnet.

Im Bereich des Klimaschutzes hat Bremen 2009 das Klimaschutz und Energieprogramm (KEP) 2020 beschlossen. Seine Grundlage ist das verbindliche Ziel, die bremischen CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2020 um mindestens 40% gegenüber 1990 zu reduzieren. Das Land Bremen möchte damit seine CO<sub>2</sub>-Vermeidungspolitik auf eine breite Basis stellen, seine Klimaschutzaktivitäten verstärken und die öffentliche Verankerung dieses bedeutenden Themas voran bringen.

→ **Neue Hanse Interregio:** Die Neue Hanse Interregio (NHI) ist ein interregionaler Kooperationsverbund der deutschen Länder Niedersachsen und Bremen sowie der niederländischen Provinzen Drenthe, Fryslân, Groningen und Overijssel. Seine Schwerpunktthemen leiten sich aus regionalpolitischen Fragen ab, die für die Gesamtregion eine wichtige Rolle spielen, namentlich in den Bereichen Wirtschaft, Infrastruktur, Umwelt, Energie und Kultur. Die NHI ist sowohl ein interregionales Austauschforum der Landes- und Provinzregierungen und ihrer Verwaltungen, als auch die Basis für neue Kooperationsinitiativen. Die NHI besteht seit 1991. Die Erfahrungen versetzen sie besonders gut in die Lage, Potenziale und Barrieren in der interregionalen, grenzüberschreitenden Zusammenarbeit zu identifizieren und Lösungen im NHI-Kooperationsraum frühzeitig zu erarbeiten.

Die Aufzählung dieser Initiativen und Anknüpfungspunkte ist wichtig, weil die Entwicklung der Roadmap of Change als offener Prozess angelegt ist. Sie stellt kein fertiges Werk dar, sondern kann als ein »lebendes« Dokument begriffen und verwendet werden. Neue Erkenntnisse und Erfordernisse zu Klimaveränderungen, Klimafolgen und Anpassungsmaßnahmen sollen in die Roadmap of Change integriert werden.



*„Niedersachsen hat mit der Regierungskommission Klimaschutz und der Klimapolitischen Umsetzungsstrategie einen breit angelegten öffentlichen Prozess zur Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels für das Land eingeleitet. Die Ergebnisse des Forschungsprojektes ‚nordwest2050‘ stellen dabei einen wichtigen Beitrag insbesondere für die Entwicklung regionalspezifischer Ansätze und Strategien dar.“*

**Stefan Wenzel**  
Niedersächsischer Umweltminister

## 4.2 Erfolgsfaktoren zur Umsetzung regionaler Anpassungsprozesse

Eine Umsetzung von regionaler Anpassung an den Klimawandel und die Stärkung regionaler Resilienz kann nur gelingen, wenn deren Erfolg in regelmäßigen Abständen überprüft wird. Dafür bedarf es geeigneter Erfolgsfaktoren und einem Verfahren zur Überprüfung. In Kooperation mit der Universität Göttingen und dem NOVA-Institut in Bonn wurde im **nordwest2050**-Projekt von der Arbeitsgruppe Roadmap of Change ein Erfolgsfaktoren-Konzept entwickelt. Grundlage dieses Konzepts sind 14 Erfolgsfaktoren, die aus regionalen Veränderungsprozessen und Verfahren wissenschaftlichen Wissenstransfers

herausgefiltert wurden. Diese sind erprobt und wurden auf das Thema Klimaanpassung und die Umsetzung in der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten angepasst. Die Erfolgsfaktoren ermöglichen eine erste strukturierte Prozess-Evaluation und können dazu dienen, Stärken und Schwächen des Prozesses der Implementierung und Umsetzung der Anpassung an die Folgen des Klimawandels, der sektoralen Roadmaps und der integrierten Roadmap of Change zu identifizieren und zu bewerten. Tabelle 3 gibt einen Blick über das Spektrum der Erfolgsfaktoren.

**Tab. 3:** Erfolgsfaktoren (EF) für die Umsetzung der Roadmap of Change (verändert nach Böcher und Tränkner (2008): Erfolgsfaktoren integrierter ländlicher Entwicklung. In: Böcher, Krott, Tränkner (Hg): Regional Governance und integrierte ländliche Entwicklung, Springer, Heidelberg.)

Nr	Erfolgsfaktoren	Erläuterungen zu den Erfolgsfaktoren
EF-01	Problemdruck und Lösungswille	Ein gewisser Problemdruck ist notwendig, um die Umsetzung von Anpassungsstrategien in der Metropolregion Bremen-Oldenburg anzustoßen. Wichtig ist eine gemeinsam empfundene Betroffenheit von Personen oder Gruppen, damit ein tragfähiger, gemeinschaftlicher Lösungswille entsteht.
EF-02	Leitbild/Vision	Eine Vision oder ein Leitbild einer klimaangepassten und -resilienten Region vermittelt ein erstrebenswertes »kondensiertes« Bild der Zukunft. Es verdeutlicht den regionalen Akteuren und Akteurinnen die generelle Richtung der gewünschten Entwicklung bzw. des Veränderungsprozesses.
EF-03	Kooperation/ Win-Win	Die Entwicklung und erfolgreiche Umsetzung der regionalen und sektoralen Anpassungsstrategien und -maßnahmen sind nur durch Kooperation aller relevanten Akteure/Akteurinnen und Sektoren möglich. Kooperationen können dann entstehen, wenn alle Beteiligten sich einen Nutzen von der Zusammenarbeit versprechen, den sie alleine nicht oder nicht im gleichen Maße hätten. Es gilt, Win-win-Situationen zu erzeugen.
EF-04	Frühe Erfolge nutzen	Die Umsetzung von Anpassungsprojekten bzw. -maßnahmen sollte so organisiert werden, dass frühe Erfolge entstehen und diese regelmäßig kommuniziert werden. Das schafft nicht nur Akzeptanz bei Kritikern und Unterstützung bei wichtigen Partnern, sondern stärkt auch das Selbstvertrauen der Verantwortlichen und Mitwirkenden im Netzwerk und erhöht die Motivation für den weiteren Weg.
EF-05	Überschaubarkeit Anschlussfähigkeit	Klar abgrenzbare und insgesamt nicht zu viele Projekte und Maßnahmen zur Verwirklichung der Roadmaps sind leichter zu überschauen und zu steuern, als eine unüberschaubare Anzahl von Projekten koordinieren zu müssen. Die Erfolgsaussichten steigen zudem, wenn sich die Anpassungsprojekte an aktuellen Rahmenbedingungen orientieren (z.B. Förderprogramme, existierende Anpassungsinitiativen der Region).
EF-06	Starke Partner	Der Erfolg der Umsetzung der Roadmaps hängt maßgeblich davon ab, ob es gelingt, starke Partner und Partnerinnen (z.B. Landräte, Landrätinnen, Bürgermeister, Bürgermeisterinnen, Verbände etc.) zu gewinnen, die den regionalen Anpassungsprozess bzw. einzelne Projekte unterstützen oder ggf. selbst durchführen.

EF-07	Lernfähigkeit, Austausch, Evaluierungen + Kooperation Wissenschaft	Die Bereitschaft voneinander und miteinander zu lernen, ist gerade bei der Kooperation zwischen regionalen Akteuren und Akteurinnen bei der Umsetzung von Klimaanpassung von besonderer Bedeutung. Kompromisse für die Zusammenarbeit können besser ausgehandelt werden. Miteinander zu lernen bedeutet, kontinuierlich an Verbesserungen zu arbeiten und den Prozess und die aus ihm hervorgehenden Projekte einer stetigen Rückkopplung und Anpassung zu unterziehen. Der Austausch in überregionalen Netzwerken bringt neue Impulse. Kooperationen zwischen Praxis und Wissenschaft erleichtern vielerorts die Umsetzung wissenschaftlich begründeter Problemlösungen in die Praxis.
EF-08	Transparenz, Offenheit, Flexibilität	Die Arbeitsweise und das Zustandekommen von Entscheidungen in Anpassungsprozessen müssen nach innen und außen transparent und nachvollziehbar gestaltet sein. Transparenz schafft Vertrauen und erhöht die Akzeptanz für neue Herangehensweisen und Prozesse. Eine kreative Offenheit der Akteure und Akteurinnen erzeugt und erhält die Innovationskraft im Hinblick auf Projekte, Produkte und Prozesse. Ein ausreichendes Maß an Flexibilität ermöglicht schnelles und pragmatisches Reagieren, falls innere und äußere Veränderungen dies erfordern.
EF-09	(möglichst breite) Beteiligung	Regionale Veränderungsprozesse basieren auf dem Beteiligungsprinzip. Dies beinhaltet die Mitwirkungsmöglichkeit möglichst vieler Menschen vor Ort, die dafür sensibilisiert und motiviert werden müssen. Zielgruppenspezifische Beteiligung sollte so breit wie möglich und dabei so steuernd wie nötig organisiert werden.
EF-10	Promotoren	Personen (»Zugpferde«) mit Anerkennung, Durchsetzungsvermögen, Überzeugungskraft, Ausdauer, Kreativität, Wissensvorsprung und Risikobereitschaft können regionale Veränderungsprozesse anstoßen und sich den Prozess mehr als andere Akteure und Akteurinnen zu Eigen machen.
EF-11	Kompetentes Prozessmanagement Aktives Umfeldmanagement	Die Komplexität des Themas Anpassung an den Klimawandel mit einer Vielzahl an einzubindenden Akteuren und Akteurinnen, Ebenen und Wechselwirkungen mit weiteren Entwicklungen und Prozessen in der Region erfordert Projektmanagementfähigkeiten, taktisches Geschick, gesellschaftspolitisches Wissen, Strategiefähigkeit, Flexibilität, Kompromissbereitschaft und Lernfähigkeit wie auch Kommunikations-, Dialog- und Moderationsfähigkeiten. Wichtig ist es, das Umfeld zu kennen und - soweit möglich - gezielt zu beeinflussen. So kann die notwendige Unterstützung für den Anpassungsprozess insgesamt und für einzelne Anpassungsprojekte und -maßnahmen gesichert werden.
EF-12	Ressourcen für das Prozessmanagement	Das Prozessmanagement kann nur dann erfolgreich geleistet werden, wenn dafür ausreichende Ressourcen zur Verfügung stehen (z.B. kurz- und langfristige Sicherung finanzieller Mittel, Personal, Sachausstattung) aber auch Anerkennung und Akzeptanz durch die regionalen Akteure und Akteurinnen.
EF-13	Angemessene Wissensvermittlung, relevant und akteursbezogen	Oft stößt Wissenschaft nur dann regionale Veränderungsprozesse an, wenn ihre Ergebnisse zielgruppenspezifisch und angemessen vermittelt werden. Das gleiche gilt, wenn die Erkenntnisse relevant für kurz- und mittelfristige Wissensbedarfe der Akteure und Akteurinnen sind und sich solche unter ihnen finden lassen, die in der Lage sind, als interne und externe »Bündnispartner« für den Wissenstransfer die Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse durch Macht und Einfluss zu befördern.
EF-14	Wissenschaftliche Qualität	Damit wissenschaftliche Erkenntnisse eine Relevanz in der politischen Praxis beanspruchen können, müssen diese qualitativ hochwertig sein. Gerade in der Klimapolitik steht und fällt ein umfassender Veränderungsprozess damit, ob die wissenschaftlichen Grundlagen potenziellen (wissenschaftlichen) Kritikern standhalten.

## 4.3 Übertragbarkeit von »Klimaanpassungslösungen«

### 4.3.1 Unterschiedlichkeit von Anpassungskontexten

Die Übertragung und Übertragbarkeit von Problemlösungsansätzen aus dem Projekt **nordwest2050**, den sektoralen Roadmaps und der integrierten Roadmap of Change auf andere Kontexte und Regionen stellt angesichts der besonderen Charakteristika der Klimaanpassung eine besondere Herausforderung dar. Es muss eine Reihe von Einflussfaktoren der Klimaanpassung ähnlich sein, damit eine Übertragbarkeit von »Klimaanpassungslösungen« von einer Region auf eine andere Region möglich bzw. erfolgversprechend erscheint. Die Forschung zu Anpassungskapazitäten und zu Anpassungsbarrieren hat gezeigt, dass eine Vielzahl miteinander verbundener Faktoren die Entstehung, den Verlauf und den Erfolg von Klimaanpassungsprozessen beeinflusst. Dazu gehören:

- Naturräumliche Faktoren (z.B. die Lage an der Küste und die damit verbundene Gefährdung durch den Meeresspiegelanstieg),
- Historische Faktoren (z.B. das Auftreten von extremen Wetterereignissen in der Vergangenheit),
- Politische Faktoren (z.B. der politischer Wille, sich dem Thema Klimawandel und Klimaanpassung zu stellen),
- Institutionelle Faktoren (z.B. bestehende Beziehungen zwischen Wissenschaft und Entscheidungsträgern),
- Kulturelle Faktoren (z.B. Werte und Normen im Sinne eines proaktiven Risikomanagements),
- Fähigkeitsbezogene Faktoren (z.B. vorhandene Fähigkeiten zur Kooperation über Verwaltungs- und Sektorengrenzen hinweg),
- Kognitive Faktoren (z.B. Risikowahrnehmungen und Wissen zum Klimawandel),
- Kommunikative Faktoren (z.B. die Art und Weise wie Klimaanpassung kommuniziert wird und welcher öffentliche Stellenwert dem Themenfeld zugesprochen wird),
- Ökonomische Faktoren (z.B. durch Folgen des Klimawandels verursachte Kosten und Kosten der Klimaanpassung),
- Technologische Faktoren (z.B. Verfügbarkeit von Technologien für die Klimaanpassung) und
- Infrastrukturelle Faktoren (z.B. bestehende Energieinfrastrukturen und ihre Anfälligkeit gegenüber dem Klimawandel).

*Es gibt keine  
„one-size-fits-all“  
Klimaanpassungslösung.*

Weiterhin wird in der Forschung betont, dass sich Regionen auch darin unterscheiden, wie sie »erfolgreiche Klimaanpassung« definieren. So kann in der einen Region die Bewahrung des Bisherigen, z.B. des Skitourismus, als »Erfolg« angesehen werden, in einer anderen Region hingegen die Entwicklung von etwas Neuem, z.B. die Entwicklung neuer Tourismusangebote. Auch diese Unterschiede erschweren die Übertragbarkeit von Anpassungslösungen von einer Region auf die andere.

Grundsätzlich gilt die Regel: Je ähnlicher sich Regionen hinsichtlich der genannten Einflussfaktoren der Klimaanpassung sind, desto eher ist eine Übertragbarkeit von Klimaanpassungslösungen von einer Region auf die andere möglich bzw. erfolgversprechend. Da aber die Einflussfaktoren so zahlreich sind, ist eine Ähnlichkeit in allen Faktoren höchst unwahrscheinlich. Anpassungslösungen müssen dann ggf. auf die vorfindbare Situation angepasst werden. Entsprechend betonen wissenschaftliche Autoren, dass es keine »Klimaanpassungsrezepte« oder »one-size-fits-all«-Klimaanpassungslösungen geben könne. Stattdessen sollte jeweils vor Ort der jeweilige regionale Kontext für die Klimaanpassung analysiert werden, bevor Klimaanpassungslösungen oder »Good-Practice«-Beispiele anderer Regionen übernommen werden.

### 4.3.2 Allgemein übertragbare Anpassungsprinzipien

Gleichwohl finden sich in der Literatur zur Klimaanpassung auch allgemeine »Lessons learned« und Leitprinzipien der Klimaanpassung. Beispielsweise nennen verschiedene Publikationen die Wichtigkeit der Abstimmung zwischen verschiedenen Entscheidungsebenen (»Multi-level Governance«) und verschiedenen Sektoren (»cross-sectoral policy integration«) in der Planung und Umsetzung von Klimaanpassungslösungen. Prutsch et al. (2010, 2014)<sup>2</sup> haben eine Liste von zehn Leitprinzipien guter Klimaanpassung entwickelt:

1. Erforschung möglicher Folgen des Klimawandels und Identifizierung der wichtigsten Risiken und Chancen,
2. Initiierung von Klimaanpassungsprozessen und Sicherstellung des notwendigen Commitments und Managements,
3. Schaffung notwendigen Wissens und Bewusstseins,
4. Identifizierung von und Kooperation mit wichtigen Stakeholdern,

<sup>2</sup> Prutsch, A., Grothmann, T., Schausser, I., Otto, S., McCallum, S. (2010). Guiding principles for adaptation to climate change in Europe. ETC/ACC Technical Paper 2010/6, November 2010. European Topic Centre on Air and Climate Change. [http://air-climate.eionet.europa.eu/reports/ETCACC\\_TP\\_2010\\_6\\_guid Princ\\_cc\\_adapt](http://air-climate.eionet.europa.eu/reports/ETCACC_TP_2010_6_guid Princ_cc_adapt); Prutsch, A., Grothmann, T., McCallum, S., Schausser, I. & Swart, R. (Eds.) (2014). Climate Change Adaptation Manual: Lessons Learned from European and Other Industrialised Countries. London: Routledge. Jedes der zehn Leitprinzipien wird von Prutsch et al. (2010, 2014) in einem halb- bis einseitigen Text erläutert.

5. Erforschung eines weiten Spektrums von Klimaanpassungsoptionen,
6. Erstellung einer Prioritätenliste für die Klimaanpassungsoptionen,
7. Berücksichtigung bestehender Unsicherheiten,
8. Vermeidung von Fehlanpassungen,
9. Veränderung existierender und Entwicklung neuer Politiken, Strukturen und Prozesse,
10. Systematisches Monitoring und systematische Evaluation.

Diesen Leitprinzipien haben rund 250 Anpassungsexperten und -expertinnen zugestimmt - aus sämtlichen europäischen Staaten, aus verschiedenen Entscheidungsebenen (von lokal bis europäisch), aus staatlichen, nicht-staatlichen, Wirtschafts- und Wissenschaftsorganisationen und aus 17 klimasensitiven Sektoren (z.B. Bevölkerungsschutz, Energiewirtschaft, Wasserwirtschaft, Tourismus). Auf einer eher abstrakten und allgemeinen Ebene scheint es demnach sinnvoll, verallgemeinerbare und übertragbare Klimaanpassungslösungen zu generieren und ihre Anwendung in verschiedenen Kontexten weiter zu erproben. Generell ist daher vermutlich die folgende Regel anwendbar: Je allgemeiner eine Anpassungslösung formuliert ist (z.B. Stakeholderbeteiligung als notwendiger Bestandteil von Klimaanpassung), bzw. je ähnlicher sich die Regionen im zur Debatte stehenden Bereich (z.B. der Verkehrsinfrastruktur) sind, desto übertragbarer dürfte sie sein.

### 4.3.3 Übertragbarkeit von Klimaanpassungslösungen der integrierten Roadmap of Change

Im Folgenden wird die Übertragbarkeit der für die Metropolregion Bremen-Oldenburg entwickelten Klimaanpassungslösungen der integrierten Roadmap of Change auf andere Regionen diskutiert. Dabei gilt es zu entscheiden, wie allgemein (und damit generell recht gut übertragbar) bzw. wie spezifisch (und damit generell nur begrenzt übertragbar) die Klimaanpassungslösungen sind. In der vorliegenden integrierten Roadmap of Change finden sich Klimaanpassungslösungen auf unterschiedlichen Abstraktions- bzw. Allgemeinheitsebenen:

- Paradigmen der Klimaanpassung (hoher Abstraktionsgrad),
- Herausforderungen der Klimaanpassung (mittlerer Abstraktionsgrad),
- Maßnahmen der Klimaanpassung (geringer Abstraktionsgrad).

Die Paradigmen der Klimaanpassung, auf denen die Entwicklung der integrierten Roadmap of Change unter anderem basierte, beziehen sich auf die Stärkung der Anpassungs-, Widerstands-, Innovations- und Improvisationsfähigkeit (siehe Kap. 3.2). Um diese Fähigkeiten zu stärken, werden verschiedene Gestaltungsprinzipien benannt (Ressourcen, Diversität, Modularität und Redundanz, Rückkopplungsmechanismen, Dämpfer; Genaueres siehe Kap. 3.2). Diese Prinzipien haben einen hohen Abstraktions- bzw. Allgemeingrad und können daher wahrscheinlich relativ gut auf andere Regionen übertragen werden. Allerdings müssen auch sie auf die Bedingungen in der Region abgestimmt werden, um einen konkreten Beitrag zur Klimaanpassung in der jeweiligen Region leisten zu können. Als besonders vielversprechend für die Übertragung von Lösungen können zudem diejenigen angesehen werden, die sich ein Stück weit unabhängig von konkret zu erwartenden (Klima-)Störimpulsen an der Stärkung der Resilienz wesentlicher regionaler Systeme orientieren. Diese sind in fast allen Regionen z.B. anhand kritischer Infrastrukturen zu finden, (Energie, Wasser, Verkehr, (Tele)Kommunikation, Gesundheitswesen, bis hin zum Katastrophenschutz).

Grundsätzlich scheint für viele der Herausforderungen der Klimaanpassung in der integrierten Roadmap of Change eine recht gute Übertragbarkeit auf andere Regionen gegeben zu sein. Denn sie haben einen ähnlichen Allgemeingrad, wie die von Prutsch et al. (2010, 2014) entwickelten Leitprinzipien guter Klimaanpassung. So ähnelt die Herausforderung »Information, Kommunikation und Lernfähigkeit der Region durch Kapazitätsaufbau stärken« sehr dem Leitprinzip von Prutsch et al. »Schaffung notwendigen Wissens und Bewusstseins«. Ebenso ähnelt die Herausforderung »Integration von Klimaanpassung und Resilienz in Institutionen, Strategien und Maßnahmen« dem Leitprinzip »Verändere existierende und entwickle neue Politiken, Strukturen und Prozesse«. Die Herausforderung »Monitoring und Evaluation von Klimafolgen, Anpassung und Resilienz« ist fast identisch mit dem Leitprinzip »Systematisches Monitoring und systematische Evaluation«. Andererseits gibt es aber auch Herausforderungen in der integrierten Roadmap of Change, deren Übertragbarkeit auf andere Regionen von vergleichbaren Problemlagen abhängen. Beispielsweise ist die Herausforderung »Konflikte bei Flächennutzung und Regionalentwicklung lösen und

## 4.3 Übertragbarkeit von »Klimaanpassungslösungen«

Synergien nutzen« besonders wichtig in der durch starke Flächenkonkurrenzen geprägten Situation in der Metropolregion Bremen-Oldenburg.

Die Empfehlungen für Maßnahmen der Klimaanpassung werden in der integrierten Roadmap of Change in den Kapiteln 3.3 bis 3.10 beschrieben, die auf die Herausforderungen bezogen sind. Sie stellen also Maßnahmen (genauer: Optionen für Maßnahmen) dar, um die Herausforderungen der Klimaanpassung in der Metropolregionen Bremen-Oldenburg zu bewältigen. Dadurch kommt ihnen ein geringer Abstraktionsgrad, aber ein hoher Spezifikationsgrad für die Bedingungen in der Metropolregion zu. Obwohl daher zunächst eine eher geringe Übertragbarkeit auf andere Regionen zu erwarten ist, lassen sich auch hier Maßnahmen identifizieren, die für andere Regionen vorbildlich sein könnten. Dafür soll im Folgenden die Übertragbarkeit einiger Maßnahmen der integrierten Roadmap of Change beispielhaft für eine Küstenregion angesprochen werden, mit der das Projekt **nordwest2050** von Anfang an einen intensiven Austausch pflegte: Maryland (USA). Es besteht ein ganz wesentlicher Unterschied Marylands im Vergleich zur Situation in der Metropolregion Bremen-Oldenburg darin, dass es in Maryland an Küstenschutzanlagen mangelt. Insofern ist auch die Rolle des Staates in Maryland eine besonders hervorgehobene, da vor allem dem Staat die Aufgabe der Errichtung von Küstenschutzanlagen zukommt. Trotz dieses wichtigen Unterschieds scheint es aber durchaus übertragbare Maßnahmen aus der integrierten Roadmap of Change zu geben.

Das gilt z.B. für die Maßnahmen der »Integration von Klimaanpassung und Resilienz in Institutionen, Strategien und Maßnahmen«. Substanzielle Aktivitäten zur Klimaanpassung erfolgten bisher (allein) auf der Ebene des Bundesstaates Maryland (seit April 2007). Gegenüber den landkreisähnlichen regionalen Verwaltungseinheiten (»Counties«) und Stadtgemeinden bietet das Department of Natural Resources als zuständige Einrichtung für Planungsfragen auf der lokalen Ebene, verschiedene »weiche« Dienstleistungen an. Dazu zählen sowohl Beratung und Information als auch finanzielle und technische Beihilfen im Rahmen des Coastal Communities Initiative (CCI) competitive grant programs. Letztere werden jedoch nur bedingt und sehr unterschiedlich in den betroffenen Counties abgerufen. Insofern könnten die in der

vorliegenden Roadmap vorgeschlagene Interkommunale Koordinierungsstelle Klimaanpassung sowie die Klimaanpassungsbeauftragten (KAB) in der Kommunalverwaltung auch in Maryland ein sinnvolles Mittel sein, um Aktivitäten der Klimaanpassung auf der lokalen bzw. kommunalen Ebene zu stärken.

Zur »Stärkung der ökonomischen Entwicklungsfähigkeit« werden wirtschaftsbezogene Maßnahmen in fünf zentralen Handlungsfeldern vorgeschlagen:

- Informationsversorgung von Unternehmen verbessern,
- Risikomanagement stärken,
- Innovationspfade und Zukunftsmärkte für Klimaschutz und Klimaanpassung erschließen,
- Chancen und Risiken des Klimawandels in der Wirtschaftsförderung berücksichtigen,
- Klimawandelherausforderungen sektorenspezifisch angehen.

In Maryland sind Unternehmensnetzwerke und Einzelunternehmen derzeit noch wenig in Klimaanpassungsaktivitäten eingebunden. Insofern könnten die fünf angesprochenen Maßnahmen auch in Maryland sinnvoll sein.

Selbstverständlich gilt aber hier, wie auch für die anderen in der integrierten Roadmap of Change entwickelten Maßnahmen: Eine unmittelbare und unreflektierte Übertragung von Anpassungslösungen aus einer Region in eine andere ist in den meisten Fällen nicht sinnvoll, in einigen Fällen sogar kontraproduktiv. Es gilt, den jeweiligen regionalen Kontext für die Klimaanpassung genau zu analysieren, bevor Klimaanpassungslösungen übernommen und ggf. angepasst werden können.

Nichtsdestotrotz bietet die hier vom Projekt **nordwest2050** vorgelegte integrierte Roadmap of Change (wie auch die im Projekt entwickelten sektoralen Roadmaps) vielfältige Ansatzpunkte für mögliche und sinnvolle Übertragungen von Lösungsansätzen zur Klimaanpassung und zur Verbesserung der Resilienz von Regionen.

*Eine unmittelbare und unreflektierte Übertragung von Anpassungslösungen aus einer Region in eine andere ist in den meisten Fällen nicht möglich und auch nicht sinnvoll; dafür ist der jeweilige regionale Kontext zu komplex.*

→ EINLEITUNG

→ ZIEL

→ HANDLUNGSPFADE

→ AUSBLICK

→ **DOKUMENTE**

# 5 DOKUMENTE

## 5 Dokumente

Die folgenden Dokumente des **nordwest2050**-Konsortiums bildeten im Wesentlichen die Grundlage für die Formulierung der integrierten Roadmap of Change:

### Klima- und Rahmenszenarien

- 1 Schuchardt, B.; S. Wittig & J. Spiekermann (2010a): Klimaszenarien für **nordwest2050**. Teil 1: Grundlagen. 2. Werkstattbericht **nordwest2050**, BIOCONSULT, Bremen.
- 2 Schuchardt, B.; S. Wittig & J. Spiekermann (2010b): Klimaszenarien für **nordwest2050**. Teil 2: Randbedingungen und Beschreibung. 3. Werkstattbericht **nordwest2050**, BIOCONSULT, Bremen.
- 3 Wachsmuth, J. (2013): Rahmenszenarien. Werkstattbericht Nr. 22. **nordwest2050**, Universität Bremen.

### Verwundbarkeitsanalyse

- 4 Schuchardt, B.; S. Wittig, J. Spiekermann (2011): Klimawandel in der Metropolregion Bremen-Oldenburg. Regionale Analyse der Verwundbarkeit ausgewählter Sektoren und Handlungsbereiche. 11. Werkstattbericht **nordwest2050**, BIOCONSULT, Bremen.
- 5 Schuchardt, B.; S. Wittig [Hrsg.] (2012): Verwundbarkeit der Metropolregion Bremen-Oldenburg gegenüber dem Klimawandel (Synthesebericht), **nordwest2050**-Berichte Nr. 2, BIOCONSULT, Bremen.

### Vision 2050 und Leitkonzept Resilienz

- 6 Born, M.; M. Kirk, U. Scheele (2013): Vision 2050 - für einen klimaangepassten und resilienten Raum der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten. Projektkonsortium **nordwest2050**, Bremen/ Delmenhorst/ Oldenburg.
- 7 Fichter, K.; A. von Gleich, R. Pfriem, S. Siebenhüner (Hrsg.) (2010): Theoretische Grundlagen für erfolgreiche Klimaanpassungsstrategien. **nordwest2050**-Berichte Nr. 1, Bremen/ Oldenburg; Projektkonsortium **nordwest2050**.

### Sektorale Roadmaps

- 8 Akamp, M.; K. Hurrelmann, N. Karlstetter, M. Mesterharm, R. Pfriem, H. Schattke (2013): Sektorale Roadmap Ernährungswirtschaft, Handlungspfade und Handlungsempfehlungen auf dem Weg zu einer klimaangepassten und resilienten Ernährungswirtschaft im Nordwesten, Universität Oldenburg.
- 9 Born, M. (2013): Sektorale Roadmap Gesundheit/Demografie, Handlungspfade und Handlungsempfehlungen auf dem Weg zu einer klimaangepassten und resilienten Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten, econtur c/o Sustainability Center Bremen.
- 10 Fischer, K; I. Weller (2013): Sektorale Roadmap Geschlechtergerechtigkeit, Handlungspfade und Handlungsempfehlungen auf dem Weg zu einer klimaangepassten und resilienten Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten, Universität Bremen.

- 11 Garrelts, H.; K. Grecksch, T. Grothmann, M. Wings, J. Herbeck, B. Siebenhüner (2013): Sektorale Roadmap Regionale Governance, Handlungspfade und Handlungsempfehlungen auf dem Weg zu einer klimaangepassten regionalen Governance im Nordwesten, Universität Bremen, Universität Oldenburg.
- 12 Mose, I. (2013): Sektorale Roadmap Tourismus und Naherholung, Handlungspfade und Handlungsempfehlungen auf dem Weg zu einer klimaangepassten regionalen Governance im Nordwesten, Universität Bremen, Universität Oldenburg.
- 13 Nibbe, J.; S. Wittig (2013): Sektorale Roadmap Küstenschutz, Handlungspfade und Handlungsempfehlungen auf dem Weg zu einer klimaangepassten und resilienten Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten, econtur, Sustainability Center Bremen, BIOCONSULT, Bremen.
- 14 Scheele, U.; J. Oberdörffer (2013): Sektorale Roadmap Naturraum, Handlungspfade und Handlungsempfehlungen auf dem Weg zu einer klimaangepassten und resilienten Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten, Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH, Oldenburg.
- 15 Spiekermann, J. (2013): Sektorale Roadmap Raumplanung, Handlungspfade und Handlungsempfehlungen auf dem Weg zu einer klimaangepassten und resilienten Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten, Universität Oldenburg.
- 16 Wachsmuth, J.; S. Gößling-Reisemann (2013): Sektorale Roadmap Energie, Handlungspfade und Handlungsempfehlungen auf dem Weg zu einem klimaangepassten und resilienten Energiesystem im Nordwesten, Universität Bremen.

### **Klimaangepasste Flächennutzung**

- 17 Karlstetter, N.; J. Oberdörffer, U. Scheele (2013): Klimaangepasste Flächennutzung in der Metropolregion Bremen-Oldenburg – Transformation und Management unter Unsicherheit, **nordwest2050** Werkstattbericht Nr. 25, Universität Oldenburg, Arbeitsgruppe für regionale Struktur und Umweltforschung GmbH, Oldenburg.

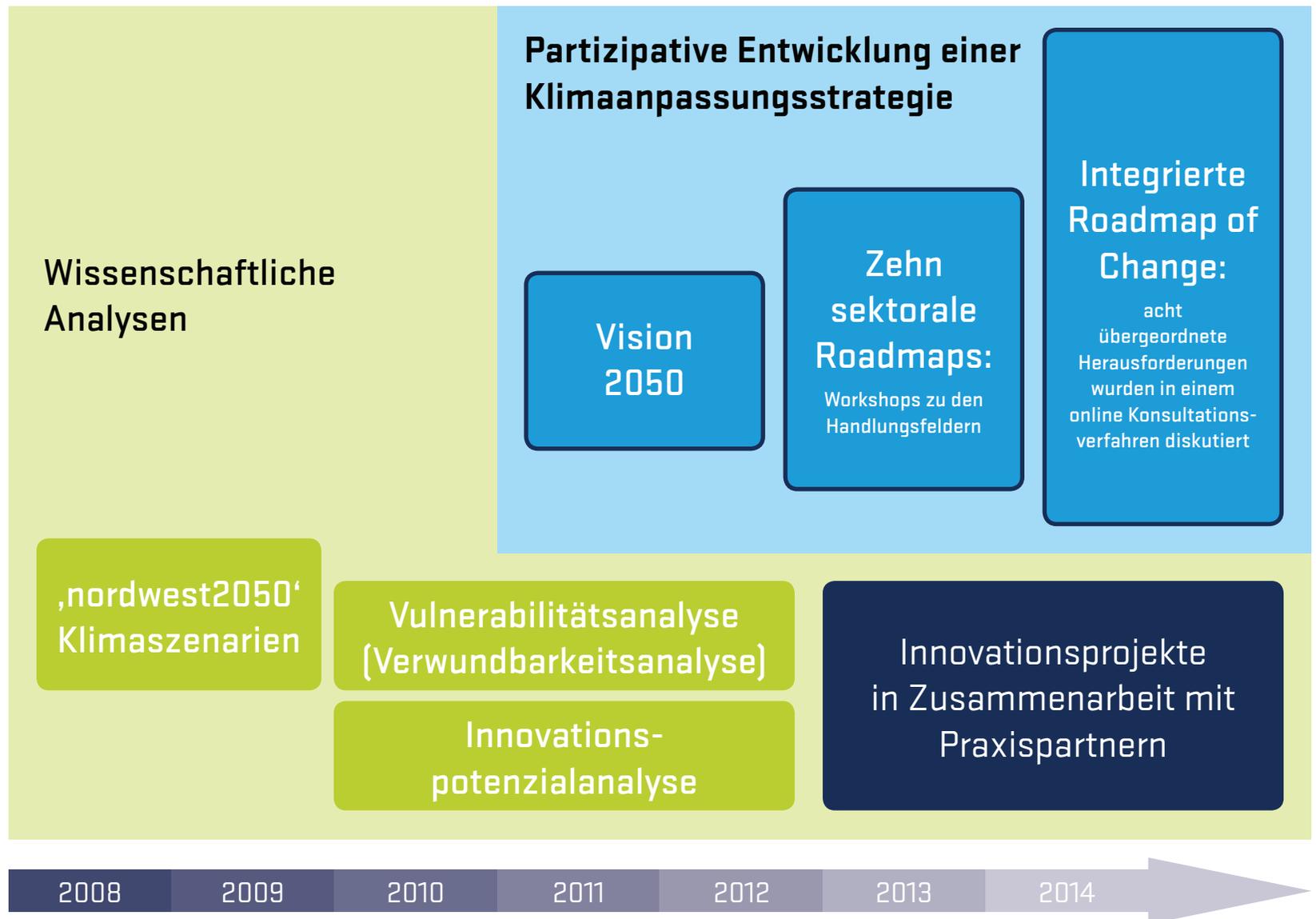
### **Monitoring und Kommunikation**

- 18 Born, M. (2014): Monitoring und Evaluation von Anpassung an den Klimawandel und Resilienz, **nordwest2050** Werkstattbericht Nr. 34 econtur c/o Sustainability Center Bremen.
- 19 Born, M.; Lieberum, A.; Körner, C. (2012): Prinzipien der Anpassungskommunikation im Projekt **nordwest2050**, **nordwest2050** Werkstattbericht Nr. 15, econtur c/o Sustainability Center Bremen.

### **Klimaanpassung in Unternehmen**

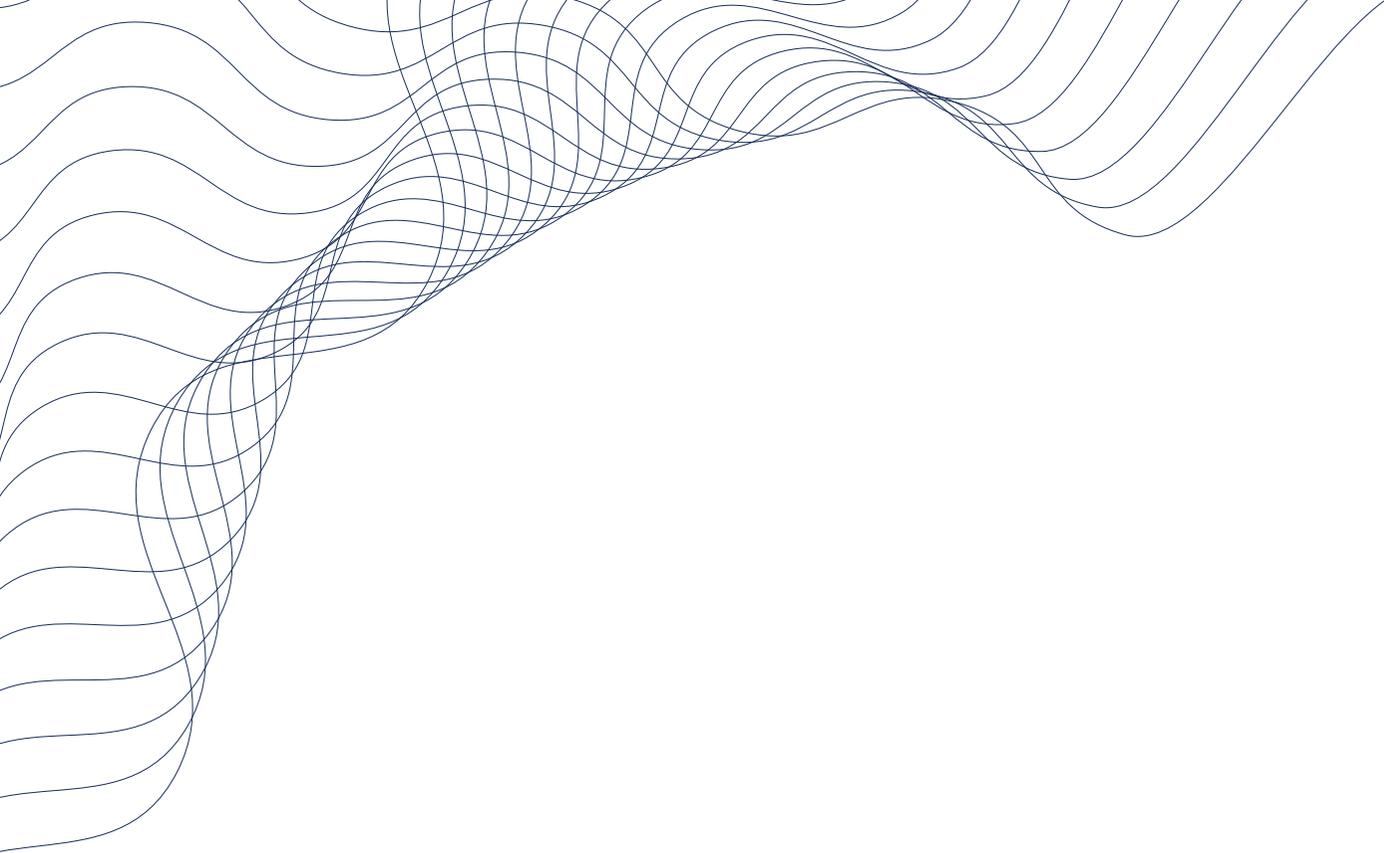
- 20 Fichter, K.; T. Schneider, unter Mitarbeit von A. Seela (2013): Wie Unternehmen den Folgen des Klimawandels begegnen: Ergebnisse der Panelbefragung 2010 und 2012, **nordwest2050** Werkstattbericht Nr. 24, Universität Oldenburg.

Abb. 10:  
Ablaufgrafik nordwest2050



## Fotonachweise

Urheber, Quelle	Seite
der_frosch, photocase	Umschlag
econtur, nordwest2050	8, 10, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 48, 58, 61, 65
Lindenthal, photocase	12
rowan, photocase	16
Klaus Meindl   krockenmitte   Hindemitt, photocase	19
Galwoschus, ecolo	20, 41, 45, 49
Philipp Dörri	23, 24, 27, 28
Lieberum, ecolo	30, 36, 39, 46, 51, 67
Born, ecolo	31, 38, 64, 65, 66, 69
greenpapillion   GabyJ, photocase	32
Birdys   fotoline, photocase	34
Marqs, photocase	36
Lincke, ecolo	37, 46, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 60, 64, 66
Myguitar, photocase	41
zorcan   timmitom, photocase	42
ONNO e.V.	43
dusklog   Dragon 30, photocase	44
RusiTec	47
Brenneisen   xtra06, photocase	48
gabyJ   Flügelwesen, photocase	49
Biloba   zettberlin, photocase	50
Bloch, econtur	51
GVZ Bremen	52, 53
Suze, photocase   Denis Holthuis	54
CoC e.V.	55, 58
Boing, photocase	59
Annilocke, photocase	70
Suze, photocase	74



Diese Broschüre ist auf 100 % Recyclingpapier gedruckt  
und wurde mithilfe umweltschonender Verfahren hergestellt.