

**Regionalplanung als integrative Schlüsselfunktion
bei der strategischen Anpassung an den
Klimawandel in Niedersachsen**

Von der Fakultät für Architektur und Landschaft
der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover
zur Erlangung des Grades

Doktorin der Ingenieurwissenschaften
Dr.-Ing.

genehmigte Dissertation
von

Dipl.-Geographin Enke Franck

2017

Erster Gutachter: Prof. Dr. Rainer Danielzyk

Zweite Gutachterin: Prof. Dr. Helga Kanning

Tag der Promotion: 14.06.2017

Inhaltsverzeichnis	Seite
Abkürzungsverzeichnis	III
0. Zusammenfassung	1
0.1 Zusammenfassung	1
0.2 Summary	3
0.3 Schlagworte / Key words	5
1. Einleitung	6
1.1 Zielsetzung und Forschungsfragen	8
1.2 Methodisches Vorgehen und Aufbau der Arbeit	10
2. Diskussion	14
2.1 Ausgangslage zum Projektbeginn 2009	14
2.2 Klimafolgenforschung und Raumplanungspraxis	15
2.3 Raumwissenschaftliche Konzepte zur Klimafolgenanpassung: Resilienz, No-Regret und strategische Regionalplanung	18
2.4 Klimaschutz und Klimaanpassung – zwei Seiten einer Medaille?	25
2.5 Anpassungsoptionen für das raumplanerische Instrumentarium	26
2.6 Klimawissens-Transfer	29
2.7 Schlussbetrachtung	33
3. Literatur (für Kap. 1. und 2.)	36
4. Manuskripte	39
A Klimaanpassung in der räumlichen Planung in Niedersachsen. Das Forschungsprojekt KLIFF-IMPLAN	39
B Regionalplanung und Klimaanpassung in Niedersachsen	40
C Adaptability of Regional Planning in Lower Saxony to Climate Change	41
D Klimaanpassung durch strategische Regionalplanung?	42
E Maisanbau in Niedersachsen – Ansätze für raumplanerische Steuerungsmöglichkeiten	43
F Klimafolgenanpassung in der Raumordnung – niedersächsische Forschungsergebnisse im Vergleich	44
G Wissenstransfer der Klimafolgenforschung in Niedersachsen	45
5. Anhang	46

Abkürzungsverzeichnis

ARL	Akademie für Raumforschung und Landesplanung
BauGB	Baugesetzbuch
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
CLM	Climate Local Model – Klimamodel vom Helmholtz-Zentrum-Geesthacht, Potsdam-Institut für Klimafolgen und BTU Cottbus
COP 21	United Nations Climate Change Conference in Paris 2015
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
GG	Grundgesetz
HWRM-RL	Hochwasserrisikomanagementrichtlinie
IMPLAN	IMplementierung von Ergebnissen aus KLIFF in der räumlichen PLANung in Niedersachsen
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
KLIFF	Klimafolgenforschung in Niedersachsen
LROP	Landes-Raumordnungsprogramm
MKRO	Ministerkonferenz für Raumordnung
MORO	Modellvorhaben der Raumordnung
NDG	Niedersächsisches Deichgesetz
nds.	niedersächsisch
NWG	Niedersächsisches Wassergesetz
REMO	Regional Model – regionalbezogenes Klimamodell vom Max-Planck-Institut für Meteorologie
ROG	Raumordnungsgesetz
RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
UBA	Umweltbundsamt
WETTREG	Wetterlagen basierte Regionalisierungsmethode – Klimamodell von der Climate & Environment Consulting Potsdam GmbH
WHG	Wasserhaushaltsgesetz

0. Zusammenfassung

0.1 Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit besteht aus sieben zusammenhängenden Manuskripten und einem verbindenden Rahmentext. Sie befasst sich mit den Herausforderungen, die sich durch den Klimawandel für die räumliche Planung auf Ebene der Regionalplanung in Niedersachsen ergeben. Über einen Zeitraum von sechs Jahren wurde die Entwicklung des Themas in Niedersachsen verfolgt und analysiert.

Raumplanung und insbesondere die Regionalplanung ist gefordert, sich mit dem Thema Klimawandel auseinanderzusetzen. Denn die Folgen des globalen Klimawandels werden größtenteils raumbedeutsam sein und sich regional unterschiedlich auswirken. Im Gegensatz zu den sektoralen Fachplanungen ist die Querschnittsdisziplin Raumplanung integrativ und kooperativ angelegt. Dadurch ist sie grundsätzlich besonders geeignet, dem vielschichtigen Klimawandel durch Gemeinwohl orientierte Koordination der unterschiedlichen Nutzungen im Raum zu begegnen. Dies betrifft insbesondere die vorausschauende Sicherung von Flächen für Anpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen sowie sich verändernde oder verlagernde Nutzungen.

Die Handlungsgrundlage muss zunächst eine Wirkfolgenanalyse über die zu erwartenden klimatischen Veränderungen bilden. Die Klimafolgenforschung hat entsprechende Klimamodelle vorgelegt, die mit ihren Unsicherheiten und ihrem Fachvokabular für die Planungspraxis aber nur schwer zu vermitteln sind. Um diese Hürde zu überwinden, ist pragmatisches Herangehen erforderlich: Als Extrakt der verschiedenen Klimamodelle sollten die belastbaren und weitgehend übereinstimmenden Bandbreiten der zu erwartenden Klimaveränderungen zu Grunde gelegt werden. Die Konsequenzen, die sich daraus für Niedersachsen und somit die Landes- und Regionalplanung ergeben, zeichnen sich bereits heute ab.

Die theoretischen in der Raumwissenschaft im Zusammenhang mit dem Klimawandel diskutierten Konzepte Resilienz, No-Regret und strategische Regionalplanung bieten einige interessante Ansätze. Insbesondere durch die prozessorientierten Elemente Integration, Strategie/Vorsorge sowie Lernen können der Regionalplanung als Richtschnur dienen.

Obwohl Klimaschutz und Klimaanpassung oft als ein Themenkomplex wahrgenommen werden, unterscheiden sie sich v. a. mit Blick auf die jeweiligen Handlungsfelder stark voneinander. Klimaschutz zielt darauf ab, durch Minderung der Treibhausgasemissionen die globale Erwärmung zu verlangsamen. Die Klimafolgenanpassung bereitet sich parallel bereits auf die unumkehrbaren und bereits absehbaren klimatischen Veränderungen vor. Dementsprechend gibt es zwischen den beiden Disziplinen sowohl Synergien als auch

Konflikte. Ein in Niedersachsen besonders bedeutsames Konfliktfeld ist der großflächige Maisanbau als Maßnahme des Klimaschutzes. Die wenigen raumplanerischen Möglichkeiten zur Steuerung werden bislang kaum ausgeschöpft. Der Nutzungsdruck auf den Freiraum steigt durch die erneuerbaren Energien insbesondere im Agrarland Niedersachsen stark an.

Das raumplanerische Instrumentarium für die Anpassung an den Klimawandel hingegen bedarf grundsätzlich keiner gesetzlichen Erweiterung. Mit Blick auf geeignete Weiterentwicklungsoptionen werden allerdings einzelne neue Bausteine, Modifikationen oder Erweiterungen bestehender Instrumente und Planzeichen bzw. Gebietskategorien empfohlen. Im Grunde ist aber vielmehr eine konsequentere Anwendung und Ausreizung des bestehenden formellen wie informellen Instrumentariums erforderlich.

Betrachtet man die niedersächsischen Forschungsergebnisse von KLIFF-IMPLAN „Implementierung von Ergebnissen aus KLIFF in der räumlichen PLANung in Niedersachsen“ im Vergleich zu anderen ähnlichen Klimaanpassungsprojekten in Deutschland, sind die Ergebnisse weitgehend übereinstimmend. Es wurden zumeist die gleichen Handlungsfelder ermittelt. Ebenfalls erweist sich die Implementierung in die Planungspraxis auch in anderen Projekten als schwierig.

Der Wissenstransfer aus der raumwissenschaftlichen Klimaanpassungsforschung hin zu einer Umsetzung in die Regionalplanungspraxis ist letztlich die größte und bedeutsamste Hürde, die es zu überwinden gilt. In dieser Arbeit werden die Wege und Irrwege von Klimawissen von der Forschung in die Raumplanungspraxis aufgezeigt. Letztlich sind es die handelnden Personen, die über Erfolg oder Misserfolg einer Implementierung und Umsetzung von Instrumenten und Ansätzen zur Klimafolgenanpassung in der Raumplanung entscheiden. Hilfreich sind daher regionale „Klimawandel-Governance“-Strukturen, die die relevanten Akteure einbeziehen und „mitnehmen“. Denn für die Implementierung von Klimafolgenanpassung in die Pläne und Programme der Raumplanung ist der politische Wille vor Ort entscheidend.

0.2 Summary

This thesis is composed of seven coherent manuscripts and a connecting frame text. It describes the challenges arising from climate change for regional planning in Lower Saxony. The development of this issue has been analyzed over a period of six years.

Spatial planning and especially regional planning is required to deal with climate change. The consequences of climate change will mostly be relevant for spatial planning and it will impact regions differently. In contrast to sectoral planning, spatial planning is integrative and co-operative. Therefore cross-sector spatial planning is particularly suited to addressing climate change via coordination of the diverse land uses. This especially is in regard to the anticipated protection of areas for adaptation and mitigation measures as well as relocating or changing land uses.

The fundamental aspect of all adaptation activity has to be a vulnerability analysis about the predicted implications of climate change. Climate change research provides climate models, however they are difficult to explain to planners due to their technical language and their uncertainties. Pragmatic action is needed to overcome this obstacle: the robust range of predictions of several climate models should be the base instead. In this manner, the anticipated implications for Lower Saxony and its spatial planning can be described with greater confidence.

The approaches of resilience, no-regrets and strategic planning, which are discussed in spatial research in connection with climate change, offer some interesting accesses in this context. Notably the process orientated elements of integration, strategy/prevention and learning can serve as a guideline for regional planning.

Although mitigation and adaptation are often perceived as one topic, they differ strongly in the field of operations. Mitigation aims to slow down global warming by reducing greenhouse gas emissions. Adaptation prepares for the predicted irreversible climate changes. Thus there are synergies as well as conflicts between these two processes. In Lower Saxony, a significant conflict is the extensive cropping of maize as a measure of mitigation. The few existing instruments covering land use planning are rarely utilized to regulate this development. Therefore the stress upon the open space in Lower Saxony as an agriculture country is increasing because of renewable energies and the demand for more maize.

However, the spatial planning instruments for adaptation do not require any extensions of law. Certainly, enhancing several components of the planning instruments, either via modifications or add-ons are recommended. Even after the modification of existing formal and informal instruments, it is the application of them that is essential.

Comparing the results of the Lower Saxony adaptation research project KLIFF-IMPLAN "Implementing the Findings of KLIFF in Spatial Planning in Lower Saxony" to similar adaptation projects in Germany, the outcomes are generally consistent. In most cases, the identical operational fields were identified. The implementation into planning practice turns out to be more difficult in all these projects.

Finally, the transfer of knowledge from spatial adaptation research to the implementation into planning practice is the biggest and most important hurdle to overcome. In this thesis, various pathways to impact of climate knowledge are as well presented as exemplary impasses of knowledge transfer. In the end, the success or failure of implementing measures and instruments for adaptation into spatial planning is always dependent on the individuals involved. Therefore regional climate governance structures which include all relevant stakeholders are essential. Because for the implementation of climate adaptation into the plans and programs of spatial planning finally the will of the policy makers is decisive.

0.3 Schlagworte/Key words

Schlagworte:

Regionalplanung; Klimawandel; Niedersachsen

Key words:

Regional planning; climate change; Lower Saxony

1. Einleitung

Diese Dissertation ist kumulativ angelegt und entstand berufsbegleitend im Rahmen des vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur initiierten Forschungsverbundes KLIFF „Klimafolgenforschung in Niedersachsen“ im anwendungsorientierten Querschnittsprojekt KLIFF-IMPLAN „IMplementierung von Ergebnissen aus KLIFF in der räumlichen PLANung in Niedersachsen“.

Inhalt der Betrachtung dieser Arbeit, die aus mehreren zusammenhängenden aber einzeln publizierten Manuskripten besteht, ist die Rolle der Raumordnung – insbesondere der Regionalplanung – in Niedersachsen bei der strategischen Anpassung an die Folgen des Klimawandels.

Der weltweite Klimawandel wirkt sich auch in Niedersachsen aus. Spätestens seit dem vierten UN-Klimabericht von 2007 (IPCC 2007) muss auch in Deutschland von einer allgemeinen und grundlegenden Veränderung der klimaabhängigen Lebensbedingungen der Menschen ausgegangen werden, die grundsätzlich eine frühzeitige und langfristige Anpassung an die Folgen des Klimawandels erforderlich macht. Die ersten Teilveröffentlichungen aus dem fünften Bericht des Weltklimarats¹ vom November 2013 und März 2014 bestätigen die Ergebnisse von 2007 und warnen zudem darin vor einem noch deutlich höheren Anstieg des Meeresspiegels um bis zu 82 cm bis zum Jahr 2100 sowie u. a. vor schwerwiegenden Folgen für die Ökosysteme und zunehmendem Hitzestress in den kommenden Jahrzehnten.

Warum beschäftigt sich die Raumplanung mit der Anpassung an den Klimawandel? „Klimawandel bedingt Lebenswandel“ (Jacob 2012) und der Lebenswandel hat großen Einfluss auf die Raumnutzung. Die bereits allgegenwärtigen und vielschichtigen Klimafolgen wie Überhitzung in Innenstädten, Überschwemmungen durch Starkregen oder auch sommerliche Engpässe in der Trinkwasserversorgung sind raumbedeutsam. Landes-, Regional- und Bauleitplanung sind somit gefordert, den Raum vorsorglich an die Klimaänderungen anzupassen und Infrastrukturen, Siedlungsflächen und Naturräume so weiterzuentwickeln, dass diese sowohl den schleichenden dauerhaften Veränderungen als auch Extremwetterereignissen gewachsen sind. Denn eine Anpassung an den Klimawandel bedeutet zumeist eine Veränderung der Raumnutzung und die Nutzungskonkurrenzen in der Fläche nehmen demgemäß noch weiter zu.

Die Besonderheit der Raumplanung im Vergleich zu Fachplanungen wie Naturschutz oder Wasserwirtschaft ist hierbei, dass sie als übergeordnete und querschnittsorientierte Disziplin nicht nur einen fachlichen Aufgabenbereich fokussiert, sondern die Aufgabe hat, zu einer nachhaltigen Entwicklung des Raums insgesamt beizutragen. Zentrale Aufgabe ist

¹ <http://www.ipcc.ch/report/ar5/> (Zugriff am 22.04.2014)

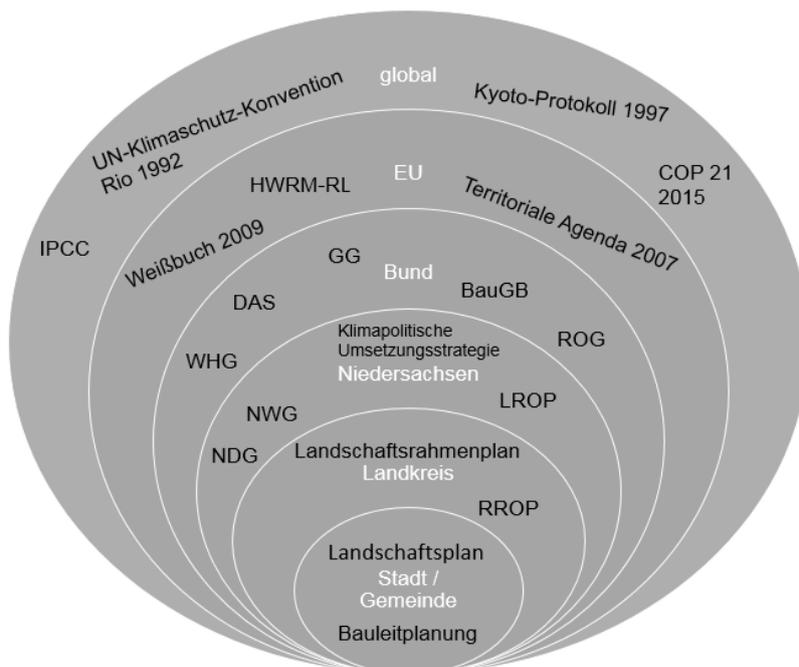
entsprechend die Gemeinwohl orientierte Koordination der Nutzungen im Raum. Mit Blick auf den Klimawandel betrifft dies insbesondere die vorausschauende Sicherung von Flächen für Anpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen (z. B. Retentionsräume für Hochwasserereignisse, Grünzüge in Städten zur Sicherung der Frischluftzufuhr, Flächen für regenerative Energien etc.) sowie sich verändernde oder verlagernde Nutzungen. Planung von heute sollte die Anpassungsfähigkeit der Zukunft nicht verringern. In Bezug auf den Umgang mit dem Klimawandel stellt diese Situation die Raumplanung vor eine besondere Herausforderung: Integrierte Planungsansätze und die Abstimmung der sektoralen Planungen nehmen an Bedeutung zu und fordern neue Formen integrativer Steuerung an Stelle einer isoliert sektoralen Betrachtung durch die jeweilige Fachverwaltung.

Die Anpassung an die Folgen des Klimawandels reiht sich außerdem in eine ganze Palette von raumordnungspolitischen Herausforderungen ein, die jeweils mitgedacht und mitgeplant werden müssen (vgl. Deutscher Bundestag 2012), z. B.:

- Energiewende und Klimaschutz,
- demographischer Wandel,
- Gewährleistung einer zukunftsfähigen Mobilität,
- Begrenzung baulicher Freirauminanspruchnahme.

Die Abbildung 1 visualisiert die thematische und administrative Vielschichtigkeit der Klimafolgenanpassung.

Abb. 1: Klimafolgenanpassung im Mehrebenensystem



Quelle: Eigene Darstellung

Gleichwohl sind nicht alle Anpassungserfordernisse relevant für die Raumplanung. Die Anpassung an Klimawandelfolgen wie zum Beispiel das Auftreten exotischer Krankheiten, invasiver Tier- und Pflanzenarten oder Schädlingskalamitäten muss von anderen Akteuren/Fachplanungen geleistet werden. „Der Klimawandel ist raumplanungsrelevant, wenn mit Hilfe raumplanerischer Instrumente Eintrittswahrscheinlichkeit, Intensität oder Konsequenz von Klimafolgen für bestimmte, ausreichend sicher identifizierbare Entstehungs- und/ oder Betroffenheitsräume beeinflussbar sind oder planerische Anpassungsstrategien gestaltet werden können“ (BMVBS 2011: 49).

Im Sinne einer Abschichtung fungiert die Regionalplanung hierbei in der Schlüsselrolle als Vermittler zwischen strategischen Zielformulierungen des Bundes und Landes einerseits sowie der kommunalen Umsetzungsebene andererseits (Schlipf et al. 2008: 77). Auch die MKRO (2009) betont bereits in ihrem ersten Handlungskonzept zum Klimawandel die Rolle der Regionalplanung bei der Umsetzung der Anpassungsstrategien, da die Koordination raumbezogener Fachplanungen eine zentrale regionalplanerische Aufgabe ist. Die besonderen Möglichkeiten der regionalen Ebene bestehen darin, dass die naturräumlichen Gegebenheiten der Region mit den Ergebnissen der regionalen Klimaprojektionen verknüpft werden können (vgl. Overbeck et al. 2008: 370). Folglich kann die Regionalplanung die spezifischen Vulnerabilitäten einer Region berücksichtigen; somit könnte ihr bei der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen eine zentrale Rolle zukommen.

1.1 Zielsetzung und Forschungsfragen

Die wissenschaftliche Diskussion zur Anpassung an den Klimawandel ist weit fortgeschritten. Auch die raumwissenschaftlichen Aspekte des Klimawandels nehmen aktuell in der Fachliteratur und auch z. B. im Forschungsprogramm² der ARL einen breiten Raum ein. Zudem schreitet die Politik auf Bundes- und Landesebene in der Konzepterstellung voran. Folgerichtig erschien im November 2015 der Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel von 2008 der Bundesregierung³ mit konkreten Schritten zur Weiterentwicklung und Umsetzung; weiterhin hat das Niedersächsische Umweltministerium⁴ im August 2015 den Umsetzungsbericht zu den Empfehlungen der Regierungskommission Klimaschutz von 2012 vorgelegt. Das Umweltbundesamt hat

² http://www.arl-net.de/system/files/fopro_2015-2016-gesamt.pdf (Zugriff am 19.10.2015)

³ http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimawandel_das_fortschrittsbericht_bf.pdf (Zugriff am 17.10.2016)

⁴ http://www.mu.niedersachsen.de/download/99415/Umsetzungsbericht_zu_den_Empfehlungen_der_Regierungskommission_Klimaschutz_2015_.pdf (Zugriff am 19.10.2015)

außerdem als Hilfestellung für die Praxis eine sog. „Tatenbank“⁵ mit dokumentierten best practice-Projekten und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel entwickelt, die im Internet frei abrufbar ist. Dessen ungeachtet finden die Erkenntnisse der Klimafolgenforschung außerhalb von an den Projekten beteiligten Partnerregionen bislang kaum ihren Weg in die breite Planungspraxis.

Auch wenn der Regionalplanung bei der vorsorgenden planerischen Klimaanpassung von Politik und Raumwissenschaften eine wichtige Rolle zugewiesen wird, ist die Frage, ob sie vor dem Hintergrund der derzeitigen Rahmenbedingungen und institutionellen Ansätze in Niedersachsen auch in der Lage ist, diese Rolle zu erfüllen, bislang noch weitgehend offen. Insbesondere für die besondere Situation der kommunal aufgestellten Regionalplanung in Niedersachsen ist hier der Umsetzungsbedarf noch groß.

Nach einem Überblick über die zu erwartenden Klimafolgen für Niedersachsen und einer Bestandsaufnahme über den aktuellen Stand und die Handlungsmöglichkeiten der niedersächsischen Landes- und Regionalplanung zur Anpassung an den Klimawandel sind die zentralen Forschungsfragen dieser Arbeit:

- Welches sind die Hürden bei der Implementierung des Themas Klimafolgenanpassung in die Raumplanungspraxis?
- Sind die aktuell in der Raumforschung diskutierten Strategien zur Klimafolgenanpassung wie Resilienz und No-Regret in der Planungspraxis umsetzbar?
- Welche Rolle kann die strategische Regionalplanung für eine Klimafolgenanpassung spielen?
- In welchem Verhältnis stehen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung in der Raumplanung zueinander?
- Ist das vorhandene Instrumentarium für die niedersächsische Regionalplanung zur Anpassung an den Klimawandel ausreichend?
- Welche Änderungen und Ergänzungen des bestehenden raumordnerischen Instrumentariums in Niedersachsen sind zu empfehlen?
- Wie verlaufen die realen Wege des Klimawissens von der Forschung in die Planungspraxis?
- Welche Ansatzpunkte gibt es zur Verbesserung dieses Klimawissen-Transfers?

⁵ <http://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank> (Zugriff am 17.10.2016)

1.2 Methodisches Vorgehen und Aufbau der Arbeit

Diese Arbeit aus der angewandten Forschung verfolgt einen qualitativen methodischen Ansatz und stützt sich auf Literatur- und Dokumentenanalysen, Vergleiche und Vernetzung mit anderen ähnlichen Forschungsvorhaben sowie auf Expertenworkshops, Fachgespräche und Interviews mit Vertretern aus Klimaforschung, Raumwissenschaften und v. a. der niedersächsischen Planungspraxis aus Landes- und Regionalplanung, die in erster Linie im Rahmen des KLIFF-IMPLAN-Projekts stattgefunden haben.

Unter Leitung oder Beteiligung der Autorin wurden zwischen 2010 und 2015 insgesamt 16 Expertenworkshops und 16 Interviews durchgeführt⁶, deren Ergebnisse inhaltlich in diese Arbeit eingeflossen sind.

Die Autorin hat während der Entstehung dieser Dissertation in der Geschäftsstelle der Akademie für Raumforschung und Landesplanung als Koordinatorin und wissenschaftliche Mitarbeiterin des KLIFF-IMPLAN-Projektes (2009-2013) sowie als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Leibniz-Vorhabens KLIMAPAKT „Anpassung an den Klimawandel durch räumliche Planung – Grundlagen, Strategien, Instrumente“ gearbeitet (2010-2012); zudem hat sie im bundesweiten Arbeitskreis „Klimawandel und Raumplanung“ der ARL (2010-2013) sowie im Arbeitskreis Klimaanpassung der niedersächsischen Regierungskommission Klimaschutz (2009-2012) aktiv mitgewirkt. Die Inhalte dieser Dissertation speisen sich folglich aus der interdisziplinären crossover Forschungsarbeit der Autorin in den o.g. Aktivitäten.

Den Rahmen dieser Arbeit bilden eine ex-ante Betrachtung zu Beginn des Forschungsprojektes KLIFF-IMPLAN (**Manuskript A**) sowie zwei ex-post Analysen nach Projektende (**Manuskripte F und G**).

Die sieben bereits in unterschiedlichen Fachzeitschriften bzw. Reihen publizierten Einzelbeiträge zum Gesamtthemenkomplex „Regionalplanung als integrative Schlüsselfunktion bei der strategischen Anpassung an den Klimawandel in Niedersachsen“ wurden im Zeitraum von 2010 bis 2016 von der Autorin z.T. im Zusammenwirken mit Co-Autoren erarbeitet und bilden die folgenden Bausteine:

- Im **Manuskript A** werden das Projekt KLIFF-IMPLAN und die Forschungsfragen vorgestellt und erläutert.

Dieser Artikel wurde 2010 als Buchbeitrag (Alleinautorin) publiziert:

Franck, E. (2010): Klimaanpassung in der räumlichen Planung in Niedersachsen. Das Forschungsprojekt KLIFF-IMPLAN. In: Matern, A.; von Löwis, S.; Bruns, A. (Hrsg.):

⁶ Ein ausführlicher Überblick über die geführten Interviews sowie die für diese Arbeit relevanten Workshops findet sich im Anhang.

Integration – Aktuelle Anforderungen und Strategien in der Stadt-, Raum- und Umweltplanung. Arbeitsmaterial der ARL Nr. 353. Hannover. S. 101-109.

- Die **Manuskripte B und C** liefern eine Bestandsaufnahme zum Umgang mit Klimawandelfolgen in der Raumordnung in Niedersachsen und skizzieren zudem die zu erwartenden Klimaveränderungen sowie die wichtigsten Handlungsfelder für die Raumordnung.

Der Artikel B wurde 2010 als E-Paper der Akademie für Raumforschung und Landesplanung als Hauptautorin (Workshop-Review) publiziert. Das konzeptionelle Grundgerüst sowie der überwiegende Teil des Inhalts ist Eigenanteil der Autorin.

Franck, E.; Peithmann, O. (2010): Regionalplanung und Klimaanpassung in Niedersachsen. E-Paper Nr. 9 der ARL. Hannover.

Das Manuskript C ist 2011 als Buchbeitrag (Alleinautorin) erschienen:

Franck, E. (2011): Adaptability of Regional Planning in Lower Saxony to Climate Change. In: Müller, B. (Hrsg.): Urban Regional Resilience: How do Cities and Regions deal with Change? German Annual of Spatial Research and Policy 2010. Berlin / Heidelberg. S. 121-125.

- Im **Manuskript D** rückt die strategische Regionalplanung in den Fokus der Betrachtung. Die integrativen strategische Ansätze und Ziele der Regionalplanung zudem mit langfristiger Perspektive bilden das Potenzial, um als zentraler Akteur im regionalen Anpassungsprozess an den Klimawandel zu agieren.

Dieser Beitrag ist 2013 als Buchbeitrag (Hauptautorin) publiziert worden (peer-review sowie Workshop-Review). Das konzeptionelle Grundgerüst sowie der überwiegende Teil des Inhalts ist Eigenanteil der Autorin. Die Co-Autoren haben die Prozessmodelle und Praxisbeispiele beigetragen.

Franck, E.; Fleischhauer, M.; Frommer, B.; Büscher, D. (2013): Klimaanpassung durch strategische Regionalplanung? In: Birkmann, J.; Vollmer, M.; Schanze, J. (Hrsg.): Raumentwicklung im Klimawandel. Herausforderungen für die räumliche Planung. Forschungsberichte der ARL 2. Hannover. S. 149-162.

- Das **Manuskript E** bildet einen Exkurs zum Klimaschutz und der aktuellen Problematik der raumplanerischen Steuerungsmöglichkeiten von Anbauflächen für Energiepflanzen in Niedersachsen vor dem Hintergrund des Klimawandels.

Der Artikel E wurde 2012 als Zeitschriftenbeitrag (Alleinautorin) publiziert:

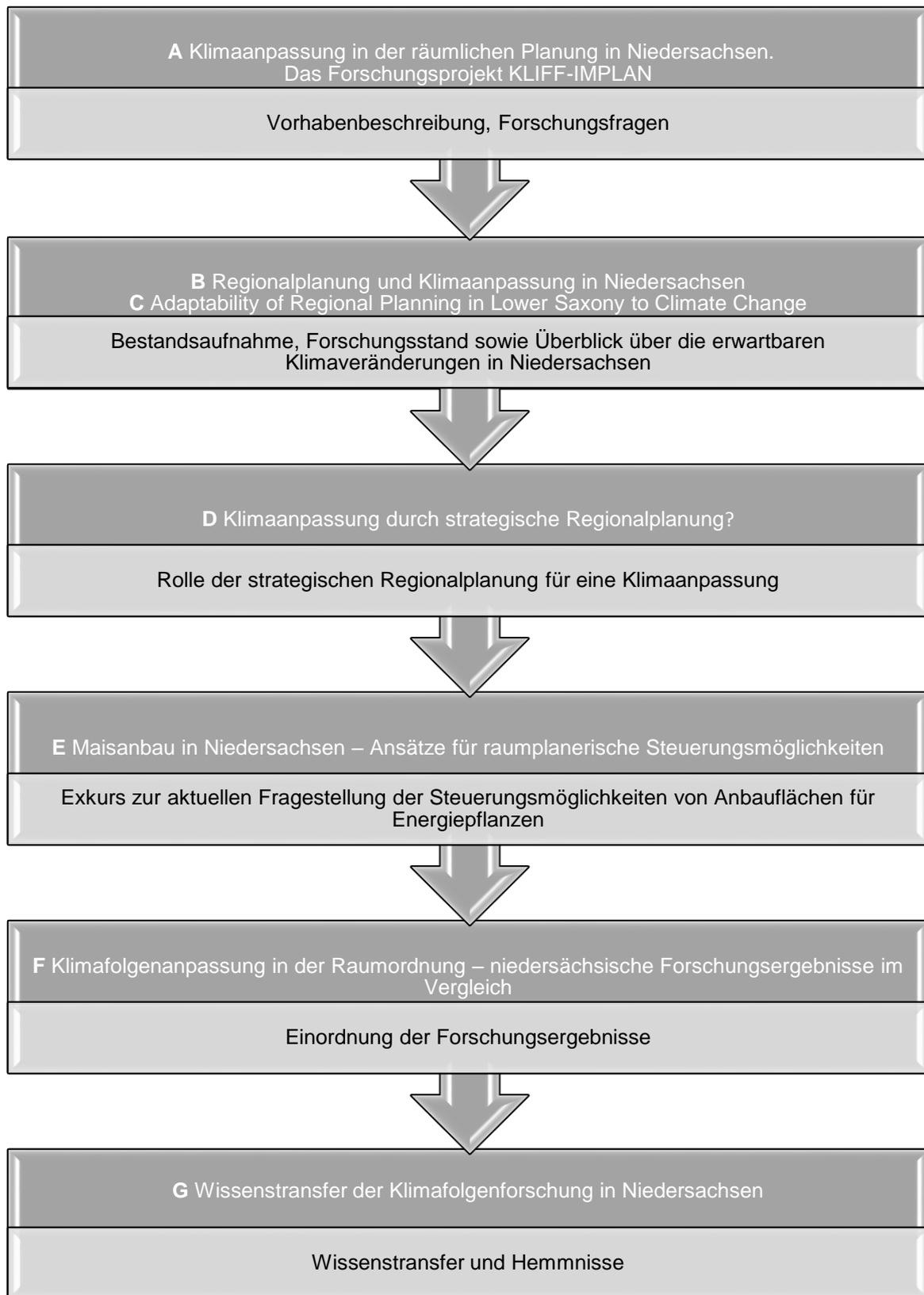
Franck, E. (2012): Maisanbau in Niedersachsen – Ansätze für raumplanerische

Steuerungsmöglichkeiten: In: Standort – Zeitschrift für Angewandte Geographie, Vol. 36, H. 4. Berlin. S. 194-198.

- Das **Manuskript F** vergleicht und bewertet sowohl die Ergebnisse als auch den Forschungsansatz von KLIFF-IMPLAN mit anderen bedeutenden deutschen Klimafolgenforschungsprojekten mit raumwissenschaftlichem Bezug.
Das Manuskript F ist 2014 als Zeitschriftenbeitrag (Alleinautorin) erschienen (peer-review):
Franck, E. (2014): Klimafolgenanpassung in der Raumordnung – niedersächsische Forschungsergebnisse im Vergleich. In: RaumPlanung, H. 2/2014. S. 60-64.
- Den Wissenstransfer der Klimafolgenforschung bis zur Implementierung in die Praxis reflektiert das **Manuskript G**. Hier werden mögliche Wege des Wissens sowie Hemmnisse aufgezeigt.
Die Beitrag G ist 2017 als Zeitschriftenbeitrag (Hauptautorin) erschienen (peer-review).
Das konzeptionelle Grundgerüst sowie der überwiegende Teil des Inhalts ist Eigenanteil der Autorin. Der Co-Autor hat die theoretischen Hintergründe zum Wissenstransfer beigetragen.
Franck, E.; Wiegand T. S. (2017): Wissenstransfer der Klimafolgenforschung in Niedersachsen. In RaumPlanung, H. 1/2017. S. 52-57.

Die Abbildung 2 gibt zudem einen grafischen Überblick über den Aufbau der Arbeit.

Abb. 2: Übersicht und Einordnung der Manuskripte



2. Diskussion

2.1 Ausgangslage zum Projektbeginn 2009

Im Vorfeld des Forschungsprojekts KLIFF-IMPLAN (Vorhabenbeschreibung siehe **Manuskript A**) untersuchen zwei Studien den Umgang mit dem Thema Klimawandel in der deutschen Regionalplanung (Overbeck et al. 2009; BMVBS/BBSR 2009). Die Ergebnisse zeigten, dass zwar das Thema Klimaschutz weitgehend in den niedersächsischen Regionalen Raumordnungsprogrammen angekommen war, zur Anpassung an den Klimawandel fanden sich jedoch dort kaum Aussagen.

Da das Thema Klimafolgenanpassung – forciert durch den 4. Bericht des Weltklimarates (IPCC 2007) und den britischen Stern-Report über die wirtschaftlichen Folgen der globalen Erwärmung (Stern 2007) – auch in Deutschland verstärkt auf die Agenda kam, entstand durch die Deutsche Anpassungsstrategie (Bundesregierung 2008) auch ein Handlungsdruck in der Raumplanung, den die MKRO 2009 mit ihrem MKRO „Handlungskonzept der Raumordnung zu Vermeidungs-, Minderungs- und Anpassungsstrategien in Hinblick auf die räumlichen Konsequenzen des Klimawandels“ frühzeitig aufgriff.

Infolge dessen gab es in Deutschland eine regelrechte Welle an Forschungsvorhaben zum Thema Klimawandel, u. a.:

- Arbeitskreis „Klimawandel und Raumplanung“ der Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Laufzeit 2007-2012) (s. Birkmann et al. 2013),
- sieben Projektregionen „KLIMZUG- Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung mit einer Begleitforschung durch das Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Laufzeit 2008-2014),
- acht Modellregionen im „KlimaMORO – Modellvorhaben Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung sowie des Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung mit einer Begleitforschung durch Raum & Energie (Laufzeit 2009-2013),
- das EU-Projekt „BalticClimate – Baltic Challenges and Chances for local and regional development generated by Climate Change“ mit der Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL) als Lead Partner (Laufzeit 2009-2012),
- die Forschungsnachwuchsgruppe „planB:altic – Klimawandel und Raumentwicklung – Anpassungsstrategien der Stadt- und Regionalplanung in Stadtregionen der Küstenzone am Beispiel des Ostseeraumes“ an der HafenCity Universität Hamburg mit Förderung durch das FONA-Programm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (Laufzeit 2009-2013),
- das Leibniz-Vorhaben „KLIMAPAKT – Anpassung an den Klimawandel durch räumliche Planung – Grundlagen, Strategien, Instrumente“ (Laufzeit 2008-2010) und

- das niedersächsische Forschungsverbundprojekt „KLIFF – Klimafolgenforschung in Niedersachsen“ des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur (Laufzeit 2009-2013).

Alle o.g. Projekte verliefen weitgehend zeitgleich und konnten in Teilen durch Austausch, Vernetzung und Veranstaltungen voneinander profitieren. Allerdings liegen nun nach Ende der Forschungsprojekte – bedingt durch die Parallelstrukturen – viele Ergebnisse und Publikationen weitgehend inhaltsgleich oder zumindest -ähnlich vor.

Die Besonderheit von KLIFF-IMPLAN beruht in erster Linie auf dem Fokus auf dem Bundesland Niedersachsen mit seiner kommunalisierten Planungsstruktur sowie den spezifischen naturräumlichen Gegebenheiten.

Die **Manuskripte B und C** liefern daher eine Klimafolgenabschätzung in den wichtigsten Handlungsfeldern sowie eine Bestandsaufnahme des für den Klimawandel relevanten raumplanerischen Instrumentariums in Niedersachsen zu Projektbeginn. Die zentralen Probleme mit Blick auf die Umsetzungsebene stell(t)en sich wie folgt dar:

- Eine versäulte Fachverwaltung erschwert eine notwendige interdisziplinäre Bearbeitung des Themas (z. B. findet eine Vernetzung von Katastrophenschutz, Raumplanung und Gesundheitswesen in der Praxis i. d. R. nicht statt).
- Die Aufnahme neuer Instrumente und Kategorien zum Klimawandel wird von der Planungspraxis mit Verweis auf das Paradigma des schlanken Regionalplans kritisch gesehen.
- Klimafolgenanpassung ist vor Ort politisch schwer durchzusetzen und finanziell großer Konkurrenz ausgesetzt: Warum Gelder vorsorgend „für später“ auszugeben, wo es doch viele vermeintlich akutere Bedarfe (Kita-Ausbau, Flüchtlingsunterbringung, Straßensanierung etc.) gibt („Vorsorgedilemma“).
- Große Verunsicherung besteht über die anzunehmenden Klimaveränderungen (wo und wie wird die Planungsregion überhaupt betroffen sein?) sowie über die langfristigen Zeithorizonte, mit denen geplant werden muss.

2.2 Klimafolgenforschung und Raumplanungspraxis

Das globale Klima verändert sich, die regionalen und lokalen Auswirkungen variieren jedoch stark je nach Standort. Im **Manuskript B** wird herausgearbeitet, wie unterschiedlich die regionalen Klimafolgen in Niedersachsen sind, an die es sich jeweils anzupassen gilt: Die niedersächsische Küste hat mit einem steigendem Meeresspiegel, erhöhtem Entwässerungsbedarf und der Gefahr einer Versalzung des Trinkwassers ganz andere Herausforderungen zu bewältigen als beispielsweise die Wintersportorte im Harz, in denen

langfristig voraussichtlich der natürliche Schneefall ausbleiben wird, oder die Lüneburger Heide, die verstärkt mit Waldbrandgefahr oder sommerlicher Dürre rechnen muss.

Im Rahmen des KLIFF-Forschungsverbundes wurden mit Hilfe verschiedener Klimasimulationsberechnungen der regionalen Klimamodelle REMO und CLM für die Perioden 2021-2050 und 2071-2100 die in der nachfolgenden Tabelle 1 dargestellten Klimaveränderungen für Niedersachsen bezogen auf den Referenzzeitraum 1971-2000 ermittelt. Die Werte sind für Niedersachsen gemittelt und können regional stark abweichen. Diese Berechnungen wurden vom Niedersächsischen Umweltministerium aufgegriffen und bilden auch die Grundlage für die Niedersächsische Anpassungsstrategie.

Tab. 1: Klimaveränderungen in Niedersachsen

	2021 - 2050	2071 - 2100
Jahresmitteltemperatur	+ ca. 1°C	+ ca. 2,5°C
Länge der Vegetationsperiode	+ ca. 23 Tage	+ ca. 60 Tage
Frosttage	- ca. 31,5 %	- ca. 66 %
Spätfröste nach 1. April	- ca. 40 %	- ca. 90 %
Dauer von Wärmeperioden	unsicher	+ ca. 50 %
Schneefall	- ca. 30 %	- ca. 50 %
Niederschläge	+ 7 % im Jahresmittel	Frühjahr + ca. 11 % Sommer - 10 % Herbst + ca. 16,5 % Winter + ca. 18,5 %
Häufigkeit Starkniederschläge	+ ca. 20 % (insb. im Herbst)	Frühjahr + ca. 40-50 % Sommer + ca. 8,5 % Herbst + ca. 75 % Winter + ca. 40-50 %
Mittlere Windgeschwindigkeiten	leichte Zunahme im Winter leichte Abnahme im Sommer (große Unsicherheiten)	leichte Zunahme im Winter leichte Abnahme im Sommer (große Unsicherheiten)

Quelle: Nds. Regierungskommission Klimaschutz / Nds. Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2012: 19)

Das **Manuskript B** analysiert weiterhin die Hintergründe der Klimaprojektionen und die anzunehmenden Klimaveränderungen in Niedersachsen mit ihren jeweiligen Wirkfolgenfolgen.

Trotz der weitreichenden Erkenntnisse auf Seiten der Klimaforschung zeigt in Verlauf dieser Arbeit deutlich, dass sich der Transfer von klimatischem Fachwissen in die Planungspraxis als schwierig gestaltet und eine große Hürde darstellt (vgl. **Manuskript G**).

Die Forschungsprojekte wie KLIFF-IMPLAN, KLIMZUG oder KlimaMORO kommen alle zu der Erkenntnis, dass, um den Raum für den Klimawandel zu qualifizieren, der erste Schritt

bei der Implementierung der Klimafolgenanpassung ins regionale politische und planerische Handeln sein muss, die spezifischen Betroffenheiten zu erkennen und sich vor Ort damit intensiv auseinander zu setzen. Dies kann durch die Erstellung einer Risiko- oder Vulnerabilitätsanalyse erfolgen. Lokale Erfahrungen mit Extremwetterereignissen (z. B. Kenntnis um historische Hochwasserstände) sollten dabei einfließen.

Zur Erstellung dieser Analysen sind in den letzten Jahren etliche Anleitungen / Blaupausen veröffentlicht worden (u. a. BMVBS, BBSR 2009; BMVBS 2010; online: Klimalotse⁷ des Umweltbundesamtes (UBA)), die ihren Weg in die Praxis jedoch kaum gefunden haben. Das liegt u. a. auch an dem für Laien schwer zugänglichen wissenschaftlichen Vokabular der Klimafolgenforschung (z. B. Klimamodelle wie WETTREG/REMO/CML, Szenarien A1B, Vulnerabilitätsanalysen, Resilienz etc.). Einschlägigen Publikationen für die Praxis müssen i. d. R. Glossare angehängt werden, um überhaupt von „Klima-Laien“ verstanden werden zu können. Das wurde in allen Gesprächen mit Planungspraktikern (siehe Anhang) immer wieder deutlich.

Als weitere Hürde für die Beschäftigung mit der Thematik Klimawandel in der Planungspraxis hat sich die Unsicherheit über die genauen Ausprägungen des Klimawandels herauskristallisiert. Die Klimaprojektionen und daraus abgeleiteten Risikoanalysen bieten keine genauen Prognosen, sondern benennen vielmehr eine Bandbreite an möglichen Klimazukünften und ihren Auswirkungen. Wie kann der Schritt über diese schwierigste und wichtigste Hürde im Planungsprozess bei der Klimaanpassung erfolgen? Das **Manuskript D** zeigt Wege für den Umgang mit den Unsicherheiten auf: Politischen Rückhalt für die Vorsorge vor relativ unsicheren und langfristigen Veränderungen auf Basis von Szenarien zu erhalten, ist schwierig und bedarf intensiver Überzeugungsarbeit durch die Regionalplanung, gute Argumente und strategische Planung. Diller (2015: 209) resümiert beispielsweise für die KlimaMORO-Projekte, dass die widersprüchlichen Klimamodellaussagen der Grundlagenforschung anstelle einer Hilfestellung in der Planungspraxis eher für Konfusion gesorgt haben: „Denn wie sollen der Politik glaubhafte regionale Klimaprognosen und ein Handlungsbedarf vermittelt werden, wie sollen rechtssichere Aussagen in Regionalplänen begründet werden, wenn in der Forschung nicht annähernd Einigkeit über das Ausmaß der Klimaveränderungen besteht?“

Eine weitere zentrale Herausforderung für die Planung wird in **Manuskript B** analysiert und bewertet: Die Langfristigkeit des Klimawandels und seiner Modellierungen ist nicht kompatibel mit der Laufzeit von Plänen und Programmen und noch weniger mit politischen Legislaturperioden. Die Anpassung erfordert eine vorausschauende, langfristige Planung weit über die politisch üblichen raumplanerischen Betrachtungshorizonte hinaus.

⁷ <http://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/klimalotse> (Zugriff am 17.10.2016)

Üblicherweise haben Raumordnungs- und Flächennutzungspläne eine Geltungsdauer von 10 bis 15 Jahren, während die Klimaprojektionen sich auf Zeithorizonte von 50 bis 100 Jahren beziehen. Heute geplante und gebaute Infrastrukturen werden größtenteils auch zum Ende dieses Jahrhunderts noch Bestand haben und dann veränderten klimatischen Bedingungen ausgesetzt sein (vgl. Othengrafen 2014: 56f.; Ritter 2007: 537).

Für die Umsetzung in die Praxis ist es folglich bedeutsam, sich nicht in kleinteiligen Diskussionen über z. B. einzelne cm der Hochwasserstände oder genaue °C-Angaben der Erwärmung zu verlieren, sondern mit den belastbaren sog. „robusten“ Trendaussagen der Klimaprojektionen zu arbeiten (vgl. Jacob 2012). Ist die Entwicklungsrichtung mit einer Bandbreite erkennbar, reicht dies aus, um rechtssicher beispielsweise mit klimabezogenen „Risikozuschlägen“ (aktuellen bereits beim Deichbau oder Kanalisationsbemessung praktiziert) oder Pufferflächen (vorsorgliche Abstände zu gefährdeten oder schützenswerten Bereichen) zu arbeiten (Spiekermann, Franck 2014: 15).

2.3 Raumwissenschaftliche Konzepte zur Klimafolgenanpassung: Resilienz, No-Regret und strategische Regionalplanung

Auch die Raumforschung hat sich in den vergangenen Jahren verstärkt mit theoretischen Konzepten befasst, wie dem Klimawandel idealerweise begegnet werden könnte. Zunehmend fordern die Raumwissenschaften von der Raumplanung, mehr strategisch und konzeptionell zu agieren und ihre Koordinationsfunktion als gesamträumliche Querschnittsdisziplin stärker auszufüllen. Die Entwicklung resilienter Raumstrukturen und der No-Regret-Ansatz stehen dabei besonders im Fokus. Insbesondere zur Resilienz lässt sich seit 2012/2013 im deutschsprachigen Raum ein wahrer Publikationsboom ausmachen. Dabei wird die Kluft zwischen den theoretisch diskutierten raumplanerischen Konzepten zur Klimafolgenbewältigung und deren fehlender Umsetzung in die Praxis besonders deutlich. Denn konkrete Empfehlungen an die Raumplanung für die Operationalisierung einer umfassenden Resilienz gibt es bislang nicht.

Konzept der Resilienz

Ursprünglich ist das Konzept der Resilienz aus der Ökologie hervorgegangen, wo es von Holling (1973) entwickelt wurde: Nur ständige flexible Anpassung an unbestimmte Katastrophen führt zum Systemerhalt. Auch in der Psychologie wird der Resilienzbegriff schon lange benutzt, um die Stärke von Menschen im Umgang mit Konfliktsituationen zu beschreiben. Weitere Resilienzforschungen beschäftigen sich mit den Auswirkungen von Finanzkrisen auf die Regionalökonomie oder mit Populationsveränderungen in der Folge von

Seuchen. Für den transdisziplinär verwendeten Begriff der Resilienz gibt es daher keine einheitliche wissenschaftliche Definition.

Im Zusammenhang mit den Herausforderungen, die sich durch den Klimawandel stellen, wurde der Resilienzbezug auch in die raumwissenschaftliche Diskussion übertragen (siehe dazu auch Beckmann 2013). Grundsätzlich beschreibt Resilienz in diesem Zusammenhang die elastische „Stehaufmännchen-Fähigkeit“, Systemdienstleistungen unter sich wandelnden Rahmenbedingungen und auch bei Krisen, Schocks und Störungen aufrecht zu erhalten und Schadensereignisse zu überstehen. Vor dem Hintergrund einer globalen Veränderung durch klimabedingte Faktoren geht die Resilienz-Forschung davon aus, dass sich Systeme anpassen müssen. Eisinger (2013: 311) spricht in diesem Zusammenhang von der „permanenten Transformation“. Die Begriffe Widerstandsfähigkeit, Robustheit oder auch Krisenfestigkeit werden oftmals synonym zur Resilienz verwendet. Auch das ständige Lernen ist ein Bestandteil von Resilienz.

Resilienz mit Blick auf die Anpassung an die Folgen des Klimawandels ist somit als dynamischer Prozess zu verstehen, um durch resiliente Raumstrukturen die Vulnerabilität von Mensch, Raumstruktur, Raumnutzung und Daseinsfunktionen gegenüber klimabedingter Naturgefahren zu reduzieren und Schadensereignisse zu bewältigen (vgl. ARL 2013).

Im Vergleich zum Nachhaltigkeitskonzept, das in erster Linie auf einen stabilen Ausgleich bedacht ist, erweitert Resilienz die drei Eckpfeiler der Nachhaltigkeit noch um dynamische Veränderungsprozesse, Vorsorge sowie den Risikoaspekt (s. auch Abb. 3).

Bei der Verwendung des Begriffs Resilienz ist immer zu konkretisieren „von was gegen was“ eine Resilienz angestrebt wird (z. B. Resilienz einer bestimmte Siedlung gegen Flusshochwasser), denn ein System als Ganzes kann nicht generell resilient gegen „alles“ sein. Die „resiliente Region“ als ganzheitlicher Ansatz wird es somit kaum geben können; auch wenn Projekte wie „Resilient Cities“ (ICLEI) es auf den ersten Blick vermuten lassen: „Resilient cities reduce vulnerability to extreme events and respond creatively to economic, social and environmental change in order to increase their long-term sustainability“⁸. Selbst eine fokussierte „Klima-Resilienz“ erscheint in Anbetracht der breiten Palette an möglichen Klimafolgen (von Stürmen, Starkregen, Dürren und Hitze bis hin zu Infektionskrankheiten) unerreichbar. Die Entscheidung, „wie viel“ Resilienz im jeweiligen Sektor erzielt werden soll, liegt daher letztlich im politischen Ermessen (Beckmann 2013: 93). Das Resilienz-Konzept bedeutet in der Praxis folglich, risikobewusst auf Bedrohungen vorbereitet zu sein, Klimakatastrophen zu überwinden sowie gestärkt und klüger aus der Krise zu kommen. Eine

⁸ <http://resilient-cities.iclei.org/resilient-cities-hub-site/resilience-resource-point/glossary-of-key-terms/> ; Zugriff am 09.10.2015

resiliente Raumentwicklung sollte somit verstärkt auf die Funktionen weniger auf die Strukturen von Räumen und fokussieren.

Weitgehend unbeantwortet ist die Frage, wie der Erfolg von Resilienz gemessen werden kann. Bislang gibt es keine allgemein gebräuchlichen Indikatoren, die den Grad von erreichter Resilienz bestimmen können. Konkrete Empfehlungen an die Raumplanung für die Operationalisierung einer sektorübergreifenden Resilienz, die über die allgemeinen Aussagen hinausgehen, gibt es bislang auch nicht. Die „Resilienz“ von Städten oder Regionen scheint insofern als Leitbild plakativ und gut vermittelbar, wird aber zumeist inhaltlich nicht weiter unterfüttert und verbleibt daher in Bezug auf Klimafolgenanpassung in der Planungspraxis ein pauschales Schlagwort.

Das Konzept No-Regret

Im engen Zusammenhang mit der Resilienz ist das übergeordnete No-Regret-Konzept („nicht bereuen“) zu sehen, welches verstärkt die Unsicherheit der klimatischen Entwicklung miteinbezieht. „No-Regret interventions [...] we define as strategies that yield benefits regardless of future trends in greenhouse gas emissions and climate scenarios. [...] They seek to build a general resilience that does not depend overly on detailed climate projections“ (Heltberg et al. 2009: 95). Die ereignisbezogene Herangehensweise nach dem „Was-wäre-wenn-Ansatz“ der Resilienz wird bei der No-Regret Betrachtung erweitert durch einen „Fast-egal-was-kommt-Ansatz“, um auch unerwartete Rahmenbedingungen zu berücksichtigen (vgl. Gleich et al. 2010: 23). Handlungsmöglichkeiten der Zukunft sollten durch heutiges Handeln nicht eingeschränkt werden. No-Regret beinhaltet im Zusammenhang mit der Klimaanpassung also Raumnutzungsentscheidungen und Maßnahmen, die unabhängig von den unsicheren Klimawandelfolgen sinnvoll sind, keine negativen Auswirkungen haben, aber gleichzeitig ökonomischen oder umweltpolitischen Nutzen mit sich bringen, der die Umsetzungskosten überschreitet. Ihr gesellschaftlicher Nutzen überwiegt langfristig selbst dann, wenn der Grund für die ergriffene Maßnahme gar nicht eintritt – z. B. der Klimawandel schwächer ausfallen sollte als angenommen (ARL 2013: 16f). No-Regret-Konzepte sind flexibel, reversibel, haben positive Synergieeffekte sowie multifunktionale Nutzungspotenziale und ermöglichen bei Bedarf eine Nachsteuerung und Anpassung an sich verändernde Umstände.

Hallegatte (2009: 244) bewertete mit Blick auf eine Operationalisierbarkeit des Konzeptes Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel insbesondere vor dem Hintergrund der Unsicherheiten. Dementsprechend wäre zum Beispiel eine Investition, um eine undichte Stelle in einem Wasserrohr zu beseitigen, auch ohne Klimawandel sinnvoll. Eine Einrichtung teurer Bewässerungssysteme ist allerdings davon abhängig, inwieweit sich der Niederschlag lokal verändern wird, und wäre deshalb nicht als No-Regret-Maßnahme zu bewerten.

Die grundsätzliche Vermeidung einer Bau- und Siedlungstätigkeit in von Naturgefahren bedrohten Gebieten ist wiederum eine No-Regret-Maßnahme (Arbeitskreis Klimawandel und Raumplanung der ARL 2010: 41). Da es sich jedoch häufig um Gefahren mit unsicherer Eintrittswahrscheinlichkeit handelt, wird es i. d. R. vor Ort viele Zielkonflikte sowie Vorbehalte in Politik und Bevölkerung gegen solch vorausschauende Planungen geben.

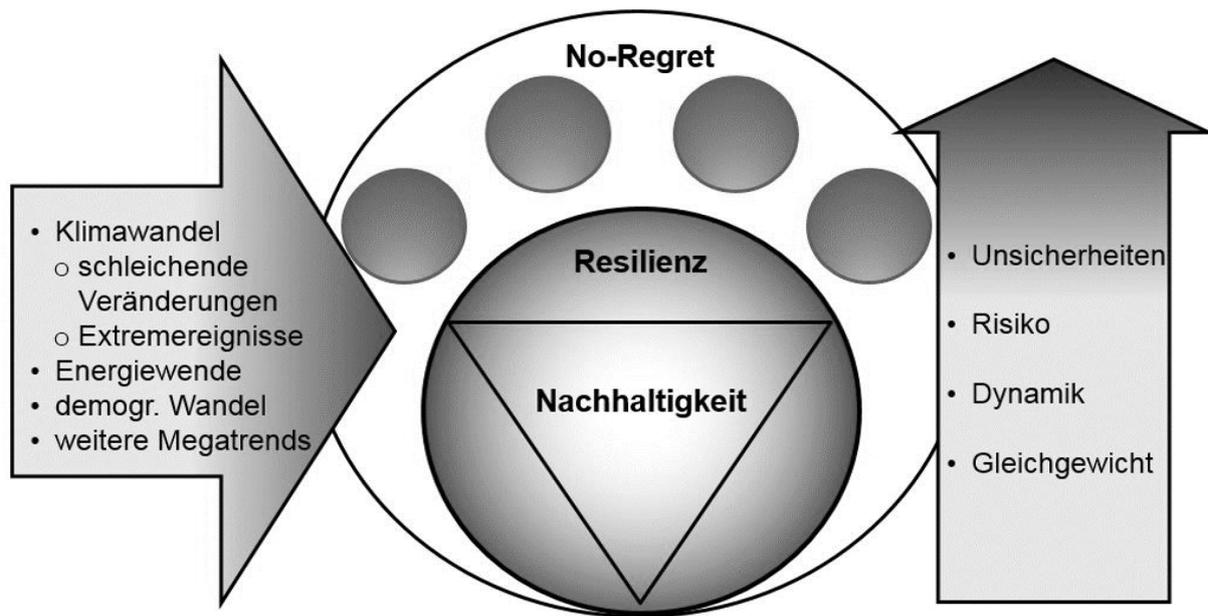
Als eine weitere Umsetzungsmöglichkeit von No-Regret benennt Greiving (2010) die Möglichkeit der Vergabe von Baurechten auf Zeit, wonach im Bebauungsplan in besonderen Fällen festgelegt werden kann, dass bestimmte festgesetzte bauliche sonstige Nutzungen und Anlagen nur bis zum Eintritt bestimmter Umstände zulässig oder unzulässig sind. Dadurch behält die Planungsbehörde die Option einer mittel- bis langfristigen Neubewertung der betroffenen Fläche. Bei Bedarf ließe sich in zeitlicher festgelegter Zukunft eine Nutzung aus einem Bereich auch wieder „entfernen“, ohne dass sie sich auf Bestandsschutz berufen könnte.

Beim No-Regret-Konzept fällt die Umsetzung in die Praxis etwas leichter als beim Resilienz-Ansatz, weil es hierbei zumeist um Einzelmaßnahmen zur Klimaanpassung geht; obwohl die Hintergründe und Inhalte von No-Regret tatsächlich noch über den Resilienz-Gedanken hinausgehen. Der theoretische Anspruch jedoch, dass auch immer ökonomische Gewinne erreicht werden, die die Umsetzungskosten überschreiten, wird in der Praxis nur schwer zu erreichen sein.

Die Abbildung 3 veranschaulicht das Verhältnis der stabilen Nachhaltigkeit mit der Erweiterung um Dynamik- und Risikoansatz zur Resilienz bis hin zu den No-Regret-Einzelmaßnahmen, die in Bezug auf Unsicherheiten und ökonomischer Benefite noch weitreichender sind. Im Kern steht aber immer eine nachhaltige Entwicklung der Raumstrukturen und -funktionen, die den Einflüssen von Klimawandel und anderen Megatrends (demographischer Wandel, Globalisierung, Energiewende) gewachsen ist.

Trotz des Publikationsbooms zu raumwissenschaftlichen Fragen der Klimaanpassung von Städten und Räumen klafft weiterhin eine Lücke zwischen den theoretisch anschaulichen Anpassungskonzepten von Resilienz und No-Regret und dem Erfordernis handlungsorientierter Umsetzungskonzepte in der Planungspraxis vor Ort.

Abb. 3: Das Verhältnis von Nachhaltigkeit, Resilienz und No-Regret



Quelle: eigene Darstellung

Strategische Regionalplanung

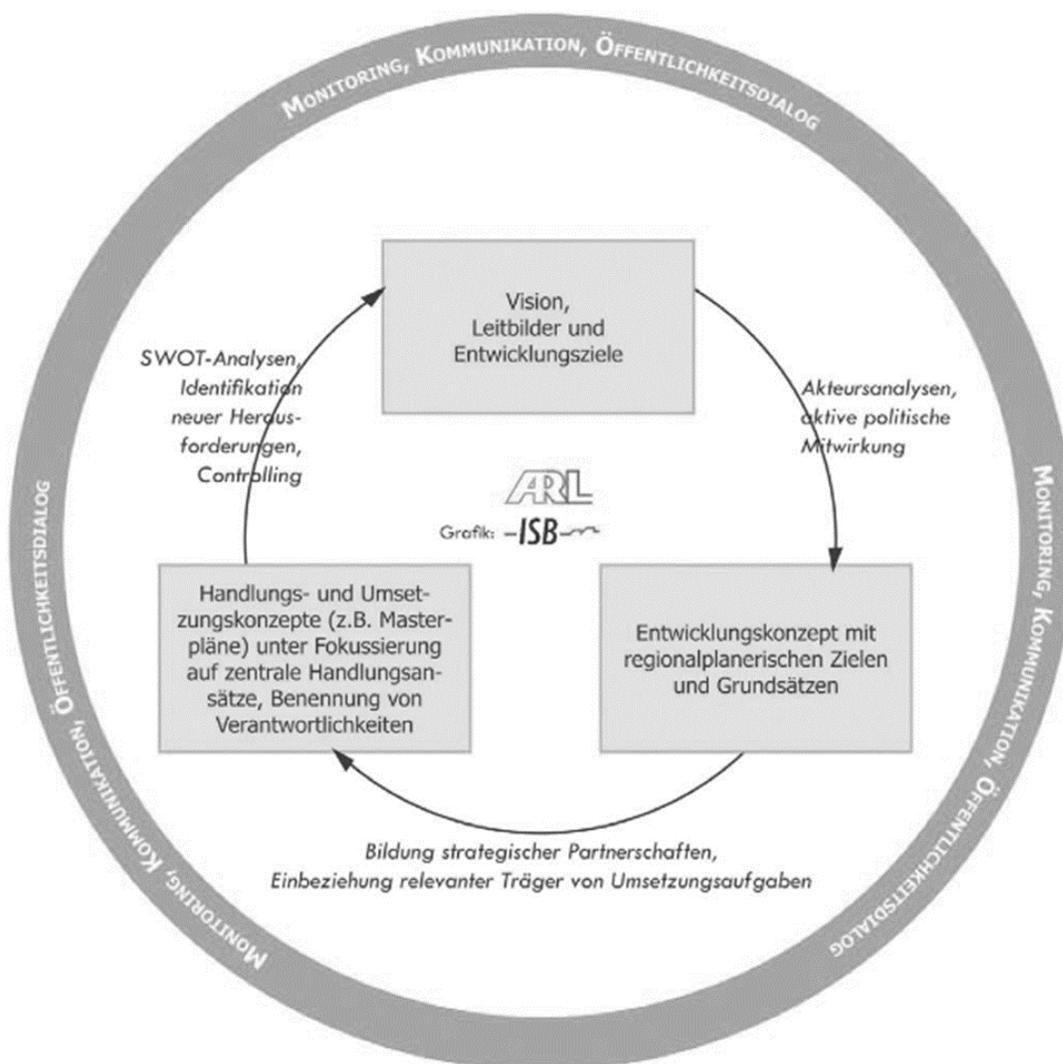
Im Umgang mit den Folgen des Klimawandels steht der räumlichen Planung eine Palette formeller und informeller Instrumente zur Verfügung. Damit ist sie grundsätzlich gut aufgestellt, um den klimawandelbedingten Anforderungen zu begegnen (vgl. Beese, Aspelmeier 2014: 109). Der Instrumenten-Mix aus „harten“ (formellen) und „weichen“ (informellen) Instrumenten entspricht auch dem Modell der strategischen Regionalplanung (ARL 2011; Vallée et al. 2012), welches sich v. a. von der raumwissenschaftlichen Diskussion um die strategische Planung ableitet: „Das Neue der strategischen Planung besteht hauptsächlich darin, die früheren Integrationsansprüche zu reduzieren, indem sie auf umfassende Ziel- und Maßnahmenkataloge verzichtet und fachliche wie räumliche Prioritäten setzt. Zudem werden die Ansprüche an eine effektive Umsetzung durch eine stringente Ziel-Mittel-Kopplung, projektorientierte Vorgehensweise und Einbeziehung privater Akteure aus Wirtschaft und Bürgerschaft erhöht“ (Kühn 2009: 89). Die strategische Planung ist weiterhin langfristig und gesamtträumlich orientiert, hat einen ressortübergreifenden und informellen Charakter und erhebt Führungsanspruch (vgl. Ritter 2006: 129).

Die strategische (Regional)Planung (im Sinne einer prozesshaft organisierten zielbezogenen Steuerung und deren Umsetzung) kann zu einer effektiveren Planungspraxis führen, um den Herausforderungen des Klimawandels zu begegnen (vgl. Wiechmann 2008: 238; Frommer 2009; Hutter 2006). Im **Manuskript D** wird dargelegt, dass insbesondere die Umsetzungs- und Prozessorientierung der strategischen Regionalplanung geeignet ist, vor dem

Hintergrund der aktuellen Herausforderungen, die Funktionen der klassischen Raumplanung mit ihrem formellen und informellen Instrumentarium zu ergänzen.

Denn das Modell der strategischen Regionalplanung (siehe Abb. 4) mit seinem Dreiklang aus (a) Leitbildern/Zielen/Vorstellungen, (b) Konzept/Plan und (c) Umsetzung begleitet von einem dauerhaften und aktiven Diskussionsprozess erweitert die Aufgaben und Handlungsmöglichkeiten der klassischen Regionalplanung um die des Regionalmanagements (Vallée et al. 2012: 10). Zudem forciert sie frühzeitige und umfassende Partizipations- und Kooperationsprozesse und wirkt in Finanzierungs- und Förderentscheidungen mit (ARL 2011: 7 f.; Vallée et al. 2012: 185). Das ist insbesondere für langfristige und komplexe Themenstellungen mit einer Vielzahl betroffener Akteure – wie es bei der Anpassung an die Folgen des Klimawandels der Fall ist – ein geeigneter Ansatz (Spiekermann, Franck 2014:21f.).

Abb. 4 Elemente der strategischen Regionalplanung (Produkte und Prozesse)



Quelle: ARL 2011: 7 und Vallée et al. 2012: 173

Auch das bei der strategischen Planung übliche Arbeiten mit Szenarien, die verschiedene Zukünfte aufzeigen, ist bei der Klimafolgenanpassung sehr hilfreich. Zentrales Element einer strategischen Planung ist somit der durch einen kooperativen Diskurs beförderte dauerhafte Lernprozess.

Welche Rolle kann die strategische Regionalplanung also für die Klimafolgenanpassung spielen? Die am Lernen, Kooperation und Prozess ausgerichtete strategische Regionalplanung beinhaltet theoretisch alle Voraussetzungen, um mit Blick auf den Klimawandel pro-aktiv tätig zu werden. Bekommt die Regionalplanung die notwendige politische, finanzielle und fachplanerische Unterstützung, kann hier tatsächlich der Schlüssel für eine regionale Anpassungsstrategie liegen. Diese Strategie könnte sich auch grundsätzlich am Leitbild der Resilienz orientieren.

Wie diese drei raumwissenschaftlichen Ansätze aufzeigen, bedeutet Klimafolgenanpassung in der Raumplanung folglich:

- Integration (alle Aspekte einbeziehen als interdisziplinäre Querschnittsaufgabe),
- Strategie (langfristige strategische Regionalplanung) und
- Lernen (Lernprozess aus Erfahrungen und Fehlern).

Die Vorsorgeorientierung und das Ziel einer anpassungsfähigen Ausgestaltung von Räumen der vorgestellten Konzepte sind zwar vom Grundansatz ideal, um raumplanerisch mit der Anpassung an die Folgen des Klimawandels umzugehen. Mit Blick auf die Forschungsfrage, ob die Strategien Resilienz und No-Regret in der Planungspraxis umsetzbar sind, wird gleichwohl deutlich, dass die Konzepte Resilienz und No-Regret in der querschnittsorientierten Raumplanung jedoch nur schwer für sämtliche Raumfunktionen operationalisiert werden können. Die Konzepte können daher lediglich als plakative Richtschnur dienen.

Entscheidend für Umsetzungserfolge dürfte sein, in der Raumplanung vor Ort klare Leitbilder zum Umgang mit dem Klimawandel zu entwickeln, die eigenen Möglichkeiten planerischen Handelns zum Umgang mit dem Klimawandel explizit und positiv herauszustellen und parallel das Bewusstsein für die regionale Notwendigkeit zur Klimafolgenanpassung in Politik, Verwaltung und Öffentlichkeit zu schärfen (vgl. Franck, Overbeck 2012). Nach wie vor ist v. a. der politische und administrative Rückhalt sowie eine Akzeptanz in der Bevölkerung für Maßnahmen der Regionalplanung essentiell – insbesondere für (noch) weitgehend freiwillige Aufgaben wie die Klimafolgenanpassung.

2.4 Klimaschutz und Klimaanpassung – zwei Seiten einer Medaille?

Klimafolgenanpassung und Klimaschutz werden oftmals als zwei Seiten derselben Medaille benannt (u. a. Sustainability Center Bremen 2009: 6; Umweltbundesamt 2014: 15):

Auf der einen Seite beinhaltet Klimaschutz alle Maßnahmen, die Treibhausgasemissionen senken, um der globalen Erwärmung entgegenzuwirken, damit das Klima auf der Erde in einem für den Menschen und seine Infrastrukturen beherrschbarem Rahmen bleibt. In der Klimapolitik besteht ein weitreichender Konsens darüber, dass dieser Rahmen bei einer Begrenzung der globalen Erwärmung auf 2°C⁹ über dem vorindustriellen Wert liegt. Denn jede Anpassungsfähigkeit hat ihre natürlichen Grenzen. Schließlich können beispielsweise bei stark steigendem Meeresspiegel die Küstendeiche nicht unendlich erhöht werden.

Auf der anderen Seite ist eine Anpassung an die absehbaren und unumkehrbaren Folgen des Klimawandels parallel erforderlich, da der Klimawandel nachweislich bereits begonnen hat. Im aktuellen fünften Sachstandsbericht von 2014 (Teilbericht 2 – Folgen, Anpassung, Verwundbarkeit) weist der IPCC¹⁰ darauf hin, dass sich „notwendige Maßnahmen von Klimaschutz und Klimaanpassung umso besser verbinden lassen, je früher und ambitionierter sie erfolgen. Je später gehandelt wird, desto mehr werden die Möglichkeiten für eine nachhaltige Entwicklung eingeschränkt.“

Aufgrund etlicher Synergien aber auch Konflikte müssten Klimaschutz und Klimaanpassung zusammengedacht werden. In der Praxis ist dies aber auch aufgrund versäulter Fachverwaltungen zumeist nicht der Fall (s. hierzu auch **Manuskript B**).

Beispielsweise wirkt sich der aus Perspektive der Raumplanung und Stadtentwicklung grundsätzlich erfreuliche aktuelle Trend zur Reurbanisierung aufgrund der zunehmenden Verdichtung innerstädtischer Bereiche auf die Klimafolgenanpassung eher kontraproduktiv aus, da die städtebauliche Verdichtung oftmals zulasten innerstädtischer Freiräume, Grünflächen und somit der Frisch-/Kaltluftschneisen erfolgt. Weiterhin hat der notwendige Klei- und Sandabbau in den Marschen für den verstärkten Deichbau einen Verlust von CO₂-Senken zur Folge.

Auch andere Maßnahmen, die der Energiewende und damit dem Klimaschutz dienen, verschärfen mit ihren Raumansprüchen den Nutzungsdruck auf die insgesamt knappe Fläche: Windparks, Freiflächenphotovoltaik, neue Stromtrassen, Wasserkraftwerke sowie Biomasseanbau und -anlagen verändern die gewachsenen Kulturlandschaften und schaffen neue sog. „Energiewendelandschaften“ (vgl. Kanning 2008).

⁹ Zum 2°C-Ziel: WBGU Factsheet 2/2009 „Warum 2°C?“. http://www.wbgu.de/fileadmin/templates/dateien/veroeffentlichungen/factsheets/fs2009-fs2/wbgu_factsheet_2.pdf (Zugriff am 22.10.2015)

¹⁰ http://www.de-ipcc.de/_media/Kernbotschaften_IPCC_WGII.pdf (Zugriff am 19.10.2015)

Die unterschiedlichen Nutzungsansprüche an den Raum von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen (z. B. für vorsorgenden Hochwasserschutz oder die Ausweisung von Vorranggebieten für Windenergieanlagen) können – sofern sie raumbedeutsam sind – zum Teil durch die Regionalplanung zusammengeführt werden (u. a. Wiegand 2010). Eine Entflechtung und win-win-Situation ist allerdings nicht immer möglich; daher werden sich auch immer Abwägungen zugunsten oder zulasten der ein oder anderen Nutzung ergeben.

Das **Manuskript E** beschäftigt sich in einem Exkurs mit einer besonderen Ausprägung des Klimaschutzes in Niedersachsen. Denn durch starke Förderanreize verursacht der diesem dynamischen Ausmaß ungeplante und ungeahnte Maisanbau in Niedersachsen große regionale Flächennutzungskonflikte: die sog. „Vermaisung“ der Landschaft. Die Möglichkeit der raumplanerische Steuerung des Energiepflanzenanbaus ist jedoch sehr umstritten, denn die Landwirtschaft unterliegt primär dem Agrar- und Umweltrecht. In dem Beitrag werden dennoch einige mögliche formelle und informelle Ansätze der Steuerung aufgezeigt. Insgesamt ist aber zu konstatieren, dass der Handlungsrahmen der Regionalplanung in diesen Fall eher gering, da politisch nicht gewollt, ist. Eine Steuerung durch Schutzgebietsausweisungen wäre ein mögliches und effektives Instrument, das allerdings vor Ort zumeist auf große Widerstände stößt und bis zur rechtskräftigen Ausweisung sehr langwierig sein kann.

Viel größeren Einfluss haben hier fiskalische Anreize, wie die aktuellen Veränderungen der Mais-Anbauflächen und Zulassung von Bioenergieanlagen nach der EEG-Novelle 2014 gezeigt haben.

Klimaschutz und Klimaanpassung sind folglich zwar die oft benannten zwei Seiten einer Medaille, im Bereich der Raumnutzung aber durchaus auch starke Konkurrenten; insbesondere in Verdichtungsräumen mit insgesamt steigendem Druck auf die Fläche.

2.5 Anpassungsoptionen für das raumplanerische Instrumentarium

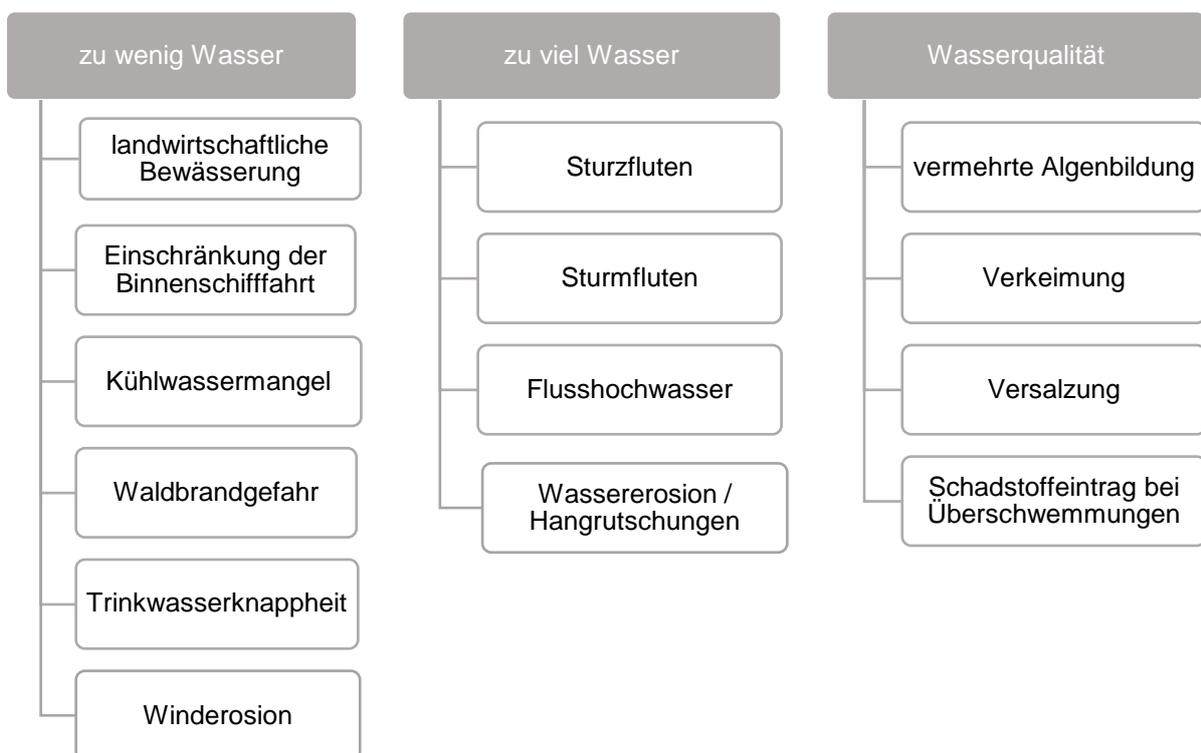
Bewertet man die Ergebnisse von KLIFF-IMPLAN und der anderen thematisch vergleichbaren Forschungsprojekte, so wie im **Manuskript F** erfolgt, lässt sich für das Thema Klimafolgenpassung und die Ebene der in Niedersachsen kommunal aufgestellten Regionalplanung ein recht klares Bild zeichnen: Innerhalb der für den Klimawandel zentralen raumbedeutsamen Handlungsfelder (vgl. Spiekermann, Franck 2014)

- Küstenschutz und Wassermanagement,
- Wasserwirtschaft im Binnenland,
- Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung,

- Schutz der biologischen Vielfalt,
- Land- und Forstwirtschaft und
- Tourismus

bestimmt vor allem der Themenkomplex „Wasser“ (siehe Abb. 5) in allen seinen Ausprägungen die Anpassungserfordernisse an den Klimawandel. Insofern sind Be- und Entwässerung, Hochwasservorsorge sowie Küsten- und Trinkwasserschutz die wichtigsten vorsorgenden Handlungsfelder der Raumplanung bei der Anpassung an den Klimawandel.

Abb. 5: Klimawandel: ausgewählte Wirkfolgen im Themenkomplex Wasser



Quelle: Eigene Darstellung

Eine der zentralen Forschungsfragen dieser Arbeit ist, ob das vorhandene Instrumentarium für die niedersächsische Regionalplanung zur Anpassung an den Klimawandel ausreichend aufgestellt ist. Denn es existiert bereits eine vielfältige Palette an raumordnerischen Festlegungen und Vorgehensweisen auch für den Themenkomplex „Wasser“ in der Regional- und Landesplanung in Niedersachsen, die auch bei der Anpassung an die Folgen des Klimawandels zur Anwendung kommen könnte.

Das Ergebnis der Klimaanpassungsprojekte mit Raumbezug wie KLIFF-IMPLAN, KLIMAPAKT, KIMZUG oder KlimaMORO zur Bedarfsermittlung von neuen Instrumenten speziell zum Klimawandel ist überraschend eindeutig: Zwar werden einzelne neue Bausteine oder Modifikationen und Erweiterungen bestehender Instrumente und Planzeichen bzw.

Gebietskategorien empfohlen, wie z. B. das „Climate Proofing“, das die Klimarelevanz und Klimafolgenanpassung in die Umweltverträglichkeitsprüfung integriert, eine gesetzliche Erweiterung des raumordnerischen Instrumentenkastens wird grundsätzlich aber nicht als erforderlich angesehen (vgl. BMVBS 2013: 75; Othengrafen 2014; Spiekermann, Franck 2014: 160).

Eine konsequentere Anwendung und Ausreizung des bestehenden formellen wie informellen Instrumentariums der räumlichen Planung ist dafür aber die Voraussetzung und dringend geboten. Die Klimafolgenanpassung kann dabei auch ge- und benutzt werden, um andere Belange wie die des Naturschutzes im Regionalplan zu stärken und vorhandene Instrumente wie den Hochwasserschutz oder den Biotopverbund argumentativ in der Begründung weiter zu unterfüttern (dies bestärken auch mehrere Praxispartner in den geführten Interviews).

Welche Änderungen und Ergänzungen des Instrumentariums sind im Ergebnis für die Landes- und v. a. Regionalplanung in Niedersachsen zu empfehlen?

In KLIFF-IMPLAN werden folgende grundsätzliche Empfehlungen zur klimaoptimierten Weiterentwicklung des Instrumentariums der Raumplanung gegeben (vgl. Spiekermann, Franck 2014; s. auch BMVBS 2013):

- Flexibilisierung von Plänen und Programmen
(veränderungsfähigere Planung unter Gewährleistung von Planungssicherheit)
- Stärkung des Freiraumschutzes
(für Pufferflächen, Speicher, Retentionsflächen, Frischluftschneisen, Erosionsschutzstreifen, Überschwemmungsflächen, etc.)
- Kreisgrenzenüberschreitende Planung / Aufbau von regionalen Netzwerken
(Planungsräume für die Anpassungsstrategien können sich nicht immer an administrativen Grenzen orientieren)
- Kommunikation
(Öffentlichkeitsarbeit und das Problembewusstsein bei Bevölkerung und handelnden Akteuren sind für den Erfolg und die Akzeptanz von Klimaanpassungsmaßnahmen unerlässlich).

Die bedeutsamsten konkrete Empfehlungen der KLIFF-IMPLAN Arbeitshilfe (Spiekermann, Franck 2014) zur Ergänzung des bestehenden Instrumentariums der niedersächsischen Regional- und Landesplanung sind (**Manuskript F**):

- die Festlegung von Vorranggebieten „Siedlungsbeschränkungsgebiete Risiko Naturgefahr“ zur Vermeidung zusätzlicher Schadenspotenziale in durch Sturzfluten oder gravitative Massenbewegungen gefährdeten Bereichen,
- Festlegung solcher Küstenbereiche als Vorranggebiet „Hochwasserschutz“, in denen bestehende Nutzungen mittel- bis langfristig aufzugeben wären, z. B.:

- Bereiche, die für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen des Küstenschutz- bzw. Wassermanagementsystems benötigt werden (z. B. für Sturmflutentlastungspolder oder Rückdeichungen an den Ästuaren, für Zwischenspeicherungsfunktionen im Entwässerungssystem),
- Bereiche, in denen Küstenschutz- und/oder Entwässerungsmaßnahmen aufgrund eines unverhältnismäßig hohen technischen und finanziellen Aufwands aus wirtschaftlichen Gründen ganz oder teilweise aufgegeben werden müssten,
- textliche Festlegungen zum Management konkurrierender Nutzungen von Grund- und Oberflächenwasser (Trinkwasser, Brauchwasser für Industrie/Gewerbe, Beregnungswasser für die Landwirtschaft) und
- die Forderung nach einer Verpflichtung der Landwirtschaftskammern zum landwirtschaftlichen Fachbeitrag bei Neuaufstellung oder Fortschreibung von Regionalen Raumordnungsprogrammen.
- Auch Vorranggebiete für Landwirtschaft gibt es in den Raumordnungsprogrammen in Niedersachsen bislang nicht. Mit Blick auf das Ziel, die robusten landwirtschaftlichen Flächen mit einem hohen Ertragspotenzial zu sichern, auf denen auch unter veränderten Klimabedingungen mit einem gleichbleibenden bzw. sogar steigenden Ertragspotential zu rechnen ist, wird die Einführung dieses Instrumentes empfohlen.

Die Verantwortung zur Umsetzung der konkreten Handlungsempfehlungen liegt in der kommunal aufgestellten Regionalplanung in Niedersachsen maßgeblich bei den einzelnen Landkreisen und Kommunen. Die Raumplanung vor Ort muss die Leitplanken für eine nachhaltige klimaangepasste regionale Raumentwicklung setzen.

Auch die Deutsche Anpassungsstrategie (Bundesregierung 2008: 60) weist auf die besondere Verantwortung der regionalen Ebene für die Umsetzung hin: „Da Anpassung in den meisten Fällen auf regionaler oder lokaler Ebene erfolgen muss, sind viele Entscheidungen auf kommunaler oder Kreisebene zu treffen.“ Gleichwohl ist In vielen kommunalen Raumplanungsbehörden die Unsicherheit über den Umgang mit dem Klimawandel nach wie vor groß (vgl. **Manuskript G**)

2.6 Klimawissens-Transfer

Wie finden die Erkenntnisse aus KLIFF-IMPLAN und anderen Projekten zum Umgang mit den Folgen des Klimawandels in der Raumplanung ihren Weg in diese verunsicherte Planungspraxis?

Das **Manuskript G** analysiert ex-post die Wege des Klimawissens in von der Klimafolgenforschung in die Planungspraxis und zeichnet nach dem eher klassischen

Wissenstransfer-Ansatz („Input → Aktivitäten → Output → Outcome → Impact“-Modell nach BIS 2011; vgl. auch Blotevogel 2013) verschiedene „pathways to impact“ nach.

Neuere Ansätze zum Wissenstransfer wie z. B. „Reallabor Stadt“ (Schneidewind 2014) betonen für den Erfolg der aktuellen Transformationsprozesse noch stärker die Bedeutung der frühzeitigen Einbeziehung der umsetzenden Ebene. „Ein Reallabor bezeichnet dabei einen gesellschaftlichen Kontext, in dem Forscher Interventionen im Sinne von Realexperimenten durchführen, um über soziale Dynamiken und Prozesse zu lernen. Die Idee des Reallabors überträgt den naturwissenschaftlichen Begriff Labor in die Analyse gesellschaftlicher und politischer Prozesse. [...] Transformative Wissenschaft schafft dadurch sozial robustes Wissen, d. h. ein Wissen, das nicht ausschließlich wissenschaftlich relevant, sondern auch für die betroffenen Akteure direkt handlungsorientierend ist“ (WBGU 2014: 93). Durch Ausprobieren im realen Kontext (trial and error) kann ein Lerneffekt erzielt werden, denn laut Schneidewind (2015) „werden neue Formen des Wissens nicht am Schreibtisch entwickelt; vielmehr müssen Wissenschaft und Gesellschaft eng zusammenarbeiten.“ Jahn (2014) ergänzt, dass für eine nachhaltige Entwicklung der Gesellschaft es ein wichtiges Ziel der Forschung ist, „Wissen zum Handeln“ zu erarbeiten.

Während und nach der fünfjährigen Projektlaufzeit von KLIFF-IMPLAN konnten einige der zentralen Projektergebnisse zur Anpassung an den Klimawandel in der räumlichen Planung in Niedersachsen in die Planungspraxis implementiert werden (**Manuskript G**). Vor allem durch die projektbegleitende IMPLAN-Arbeitsgruppe (IMPLAN-AG) mit Vertretern der niedersächsischen Landes- und Regionalplanung wurde eine starke Praxisorientierung erreicht, da fortwährend über die gesamte Projektlaufzeit auf insgesamt elf Workshops Zwischenergebnisse, Handlungsfelder und Instrumentenoptionen diskutiert wurden¹¹. Folglich gab es für die wissenschaftliche Projektarbeit ein kontinuierliches Feedback aus der Planungspraxis. Dadurch und mit dem im Mai 2014 publizierten Leitfaden „Anpassung an den Klimawandel in der räumlichen Planung – Handlungsempfehlungen für die niedersächsische Planungspraxis auf Landes- und Regionalebene“ (= Spiekermann, Franck 2014), ist das Projekt durchaus als „anwendungsorientiert“ zu beurteilen. Mittelfristig ist zu hoffen, dass sich durch die Multiplikatorenwirkung der beteiligten Praxispartner im Rahmen ihrer regelmäßigen Erfahrungsaustausche eine weitere Streuung des Wissenstransfers ergibt. Eine andere Frage ist dann die der tatsächlichen politischen Umsetzung in den jeweiligen Raumordnungsprogrammen, denn dafür muss die Kommunalpolitik von der Notwendigkeit frühzeitiger Klimaanpassung überzeugt werden (siehe auch Kap. 2.3; vgl. BMVBS 2014: 86).

¹¹ Ein Überblick über die Mitglieder der IMPLAN-AG sowie die IMPLAN-Workshops findet sich im Anhang.

Das KLIFF-IMPLAN-Projekt erfüllte sicherlich nicht die Anforderungen an ein Reallabor im Sinne von Schneidewind und WBGU (s. o.). Hierfür hätte die Zusammenarbeit mit den Praxispartnern wesentlich intensiver angelegt sein müssen. Der Projektansatz war dennoch, durch den ständigen Austausch in der IMPLAN-AG und den Partner Region Hannover eine vergleichsweise größtmögliche Praxisorientierung und Umsetzbarkeit der erzielten Ergebnisse zu erreichen. Rückblickend hätte die Auswahl der IMPLAN-AG-Mitglieder noch stärker anwenderorientiert und auch jünger sein müssen, um den Wissenstransfer zu erhöhen und langfristig zu sichern.

Ein Beispiel für eine erfolgreiche Umsetzung zumindest einiger Ergebnisse des IMPLAN-Leitfadens in die regionale Praxis bildet dann auch die Regionalplanung der Region Hannover. Sie war neben der ARL und der Universität Oldenburg direkter Projektpartner im Projekt KLIFF-IMPLAN. Im Rahmen der aktuellen Neuaufstellung ihres „klimaoptimierten Regionalen Raumordnungsprogrammes 2016“ (RROP) hat die Region Hannover einige der Empfehlungen aus IMPLAN umgesetzt. Begleitend zur Neuaufstellung des RROP wird derzeit von der Region Hannover eine Klimaanpassungsstrategie für die gesamte Verwaltung erarbeitet (**Manuskript G**). Erste öffentlichkeitswirksame Printmedien zum Klimawandel (Abb. 6) wurden von der Region Hannover im Sommer 2014 herausgegeben.

Abb. 6: Klimaanpassungs-Flyer der Region Hannover vom Sommer 2014



Quelle: Flyer-Reihe „Region Hannover im Klimawandel: Folgen und Anpassung“ (Region Hannover 2014)

Zwischenergebnisse von IMPLAN flossen mittels der in die IMPLAN-AG eingebundenen Vertreter der Landesplanung noch während der Projektlaufzeit auch in die niedersächsische Landesraumordnung ein. Infolgedessen enthält die Änderung des Landes-Raumordnungsprogramms Niedersachsen (LROP) von 2012 erstmals Aussagen zur Klimaanpassung. Die Empfehlungen aus IMPLAN, Küstenhochwasser-Risikogebiete binnendeichs je nach Gefährdung als Vorbehalts- oder Vorranggebiete festzulegen, wurden jedoch nicht in das LROP übernommen. Hierfür schätzte die Oberste Landesplanungsbehörde den politischen Gegenwind aufgrund der weitreichenden räumlichen Konsequenzen für die Nordseeküste als zu groß ein (Interview-Ergebnis).

Die Oberste Landesplanungsbehörde sagte im Herbst 2013 auf der niedersächsischen Regionalplanertagung in Barnstorf öffentlich zu, sich nach Veröffentlichung der IMPLAN-Projektergebnisse das Themenfeld Klimawandel verstärkt auf die Agenda zu setzen und in Zusammenarbeit mit dem Niedersächsischen Landkreistag als kommunalem Spitzenverband weiter zu vertiefen (vgl. **Manuskript F**). Gegenwärtig wird das LROP Niedersachsen wieder überarbeitet¹². Erstmals wird als direktes Outcome aus KLIFF-IMPLAN die Festlegung von Vorranggebieten für einen landesweiten Biotopverbund aufgenommen.

Dass Wissenstransfer oft von einzelnen Personen abhängt, zeigt sich deutlich am Beispiel des Landkreises Celle. Die Regionalplanung der Kreisverwaltung war in der IMPLAN-AG vertreten und aktiv in die Workshops einbezogen. Einer der Workshops fand sogar im Celler Kreishaus unter Beteiligung weiterer Verwaltungsmitarbeiter statt. Darüber hinaus wurde im KLIFF-IMPLAN-Projekt eine Masterarbeit (= Hellmich 2012) für den Landkreis verfasst, die eng von der Kreisverwaltung begleitet wurde. Diese Arbeit untersucht sowohl die regional zu erwartenden Klimawandelfolgen als auch die daraus resultierenden Vulnerabilitäten des Landkreises Celle und formuliert konkrete Handlungsempfehlungen für die Verwaltung.

Das IMPLAN-AG-Mitglied der Kreisverwaltung ist kurz nach Ende des Projektes in den Ruhestand gegangen. Fortan wurde das Thema Klimaanpassung von der Regionalplanung des Landkreises nicht weiter verfolgt. Im Entwurf der Neuaufstellung des RROP 2016 für den Landkreis Celle sind daher keine das LROP konkretisierenden Festlegungen zum Klimawandel vorgesehen.

Insofern ist festzustellen, dass für die Umsetzung von Wissen – insbesondere bei der weitgehend freiwilligen Aufgabe Klimafolgenanpassung – sowohl persönliches Engagement der zuständigen Mitarbeiter als auch die Unterstützung durch die Verwaltungsspitze und der Wille der Regionalpolitik erforderlich sind.

¹²

http://www.ml.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=35090&article_id=125715&_psmand=7
(Zugriff am 19.10.2015)

Da es sich bei Wissensaustauschprozessen zumeist um kreative, nicht formalisierte Prozesse handelt, sind auch fruchtlose Entwicklungen ohne Outcome möglich. Eine Weiterentwicklung von Wissen kann auch in einer Sackgasse enden, wenn z. B. ein Schlüsselakteur und Wissensträger die Institution oder das Projektgefüge verlässt (vgl. **Manuskript G**).

Daher bleibt zu hoffen, dass sich neben den in Klimafolgenanpassungsprojekten direkt beteiligten Trägern der Regionalplanung wie die Region Hannover über den hierarchischen Umweg durch Vorgaben der Landesraumordnung alle übrigen Landkreise in Niedersachsen kurz- bis mittelfristig mit dem Thema auseinandersetzen (müssen). Leitfäden und best practice-Beispiele gibt es hinreichend (s. o.).

Dass sich Kommunen und Regionalplaner von sich aus freiwillig auf den Klimaanpassungspfad begeben, ist aktuell mit Blick auf die begrenzten finanziellen und v. a. personellen Ressourcen der öffentlichen Verwaltungen insbesondere kleinerer Kommunen kaum zu erwarten. Es sei denn, Extremereignisse mit hohen Schäden vor Ort sensibilisieren die Bevölkerung und Kommunalpolitik für das Thema Klimawandel mit seinen ganz konkreten spürbaren Folgen und schaffen Akzeptanz für sofortige Anpassungsmaßnahmen. Denn die Anpassung im Bestand ist eine der größten Herausforderungen. Die Gelegenheiten und begrenzten Zeitfenster nach z. B. schweren Überschwemmungen oder Hitzewellen müssen erkannt und zeitnah genutzt werden; dann gibt es oftmals Unterstützung und schnellere Entscheidungen von der Politik.

2.7 Schlussbetrachtung

Historisch gewachsene Siedlungen und Infrastrukturen waren an ihre jeweilige Umgebung angepasst. Entsprechend finden sich in unterschiedlichen Regionen auch verschiedene traditionelle Bauweisen und Siedlungsformen (Fehnkolonien in Mooren, Wurten Siedlungen im sturmflutgefährdeten Marschland, usw.). Auch Frischluftschneisen gab es bereits im Mittelalter; wertvolle Bauwerke wie Kirchen wurden hochwassersicher zumeist am höchsten Punkt des Ortes errichtet. Durch vermeintlich technische Beherrschbarkeit der Natur, starkes Bevölkerungswachstum, Mobilität und Wohlstand wurde diese früher selbstverständliche und überlebenswichtige Anpassung an klimatische und naturräumliche Gegebenheiten in großen Teilen verdrängt, vergessen und verlernt.

Die Gesellschaft und ihre Verhaltensmuster, Ansprüche, Mobilität und Siedlungsformen haben sich im Laufe des vergangenen Jahrhunderts sehr stark verändert. In den vergangenen Dekaden dominierten Infrastrukturen, die versuchten, die Natur anzupassen und unterzuordnen: Baugebiete wurden in Überschwemmungsgebieten errichtet, Deiche

oder Schutzwälle sollten den schönen Blick auf Küste oder Flussufer nicht verstellen, Flüsse und Bäche wurden begradigt oder verrohrt und früher gemiedene Rand- und Hanglagen gelten heute aufgrund der unverbauten Aussicht als besonders attraktiv.

Um eine ganzheitliche Klimafolgenanpassung zu erreichen, ist zwar keine „Rolle rückwärts“, aber wiederum ein gesellschaftlicher Transformationsprozess und Paradigmenwechsel erforderlich. Nicht nur im Bereich der Klimafolgenanpassung ist dieser Trend erkennbar: Auch die Transition Town-Bewegung¹³ mit Urban Gardening, Repair Cafés und Upcycling-Initiativen propagiert den Übergang in eine postfossile, relokalisierte und Wirtschaft und aktivierte Gesellschaft.

Vorsorgliche Klimaanpassung ist Krisenprävention sowie Erhalt und – im Idealfall – zudem noch eine Verbesserung der Lebensqualität. In manchen Bereichen z. B. im Küsten- und Hochwasserschutz bedeutet Klimafolgenanpassung sogar Existenzsicherung. Vorsorge ist daher ein Thema der Gegenwart – nicht erst der Zukunft.

Das Thema Klimawandel scheint dennoch nach wie vor vielen Planern zu abstrakt und weit weg vom Tagesgeschäft (vgl. **Manuskript F**). Für jede Region ist aufgrund ihrer Topographie, Demographie und Infrastruktur eine eigene maßgeschneiderte Anpassungsstrategie notwendig. Der Wissenstransfer und ein „Lernen voneinander“ gestaltet sich infolgedessen schwierig und unübersichtlich. Bislang gibt es keinen bundesweiten Standard zum Umgang mit Klimaanpassung in der Planung (BMVBS, BBSR 2013: 21), und es fehlt ein funktionierendes Scharnier zum Wissenstransfer zwischen der Klimafolgenforschung und der Planungspraxis.

KLIFF-IMPLAN konnte durch die direkte Ansprache und „Mitnahme“ einiger Planungspraktiker die jeweiligen Dienststellen in der Landes- und Regionalplanung zum Anpassungs-Handeln bewegen. Das Gros der niedersächsischen Landkreise jedoch wurde hier zunächst nicht erreicht. Möglicherweise gelingt das mittelfristig über die Verbreitung des im KLIFF-IMPLAN-Projekt erarbeiteten Leitfadens oder über künftige Vorgaben der Landesplanung im Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen.

Das scheinbar wissenschaftlich-theoretische Thema „Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ mit seinem sperrigen, eigenen Vokabular bedarf einer „Erdung“, um Eingang in den Planungsalltag zu erhalten. Denn Klimaanpassung kann auch helfen, andere Planungsfragen zu lösen: z. B. Lebensqualität verbessern, Freiräume sichern, Hochwasserschutz verbessern oder Freiflächenverbrauch verringern.

Die Raumplanung soll Bedingungen schaffen für eine gute, zukunftsfähige Entwicklung; das Ziel dabei sollen klimarobuste Räume sein. Mit der „Vision 2050“ hat das Projekt

¹³ <http://www.transitionnetwork.org> (Zugriff am 19.10.2015)

nordwest2050 (Projektkonsortium nordwest2050 2013: 14ff.) plakative idealisierte Zukunftsvisionen zum Ziel eines klimaangepassten und resilienten Raumes erarbeitet. Mit Hilfe solcher positiven Visionen und mehr vorsorgend strategisch ausgerichteter Planung könnte die Regionalplanung auch in Zukunft verstärkt arbeiten. Diese Aufgabe wäre für die Regionalplanung viel leichter, wenn sie die personellen, finanziellen und rechtlichen Anreizinstrumente hätte, um ihre dafür notwendige Koordinierungsarbeit konsequent ausüben zu können (vgl. Fürst 2014: 461, BMVBS 2014: 88; Spiekermann, Franck 2014).

Koordination durch Raumordnung ist dabei leider kein Selbstläufer, „obwohl sich durch den Klimawandel der Abstimmungsbedarf zwischen den Fachplanungen erhöht und durch die stärkere Veränderlichkeit rascher aktualisiert“ (Reese 2014: 5) und „Koordination [...] zu den Kernfunktionen der räumlichen Planung gehört“ (Fürst 2014: 460). Schwierigkeiten sind insbesondere der fehlende kommunalpolitische Rückhalt, v. a. in den ländlichen Bereichen Niedersachsens, sowie „Ressortegoismen der Fachverwaltungen“ (Reese 2014: 4).

Entscheidend sind daher aktive Schlüsselinstitutionen und funktionierende regionale Akteursnetzwerke, über die ein Wissenstransfer von der inzwischen vielfältig vorliegenden Ergebnissen der Klimafolgenforschung und dem umfänglichen Wissen bei den fachlich zuständigen Bundesbehörden (wie UBA und BBSR) zur Umsetzung in die Raumplanungspraxis gelingen kann, sofern sie denn mit ihrem für Klimafolgenanpassung unverlässlichem lokalen Wissen und Sachverstand „abgeholt und mitgenommen“ werden. Ganz im Sinne des Klimafolgenforschers Prof. Dr. Hans Joachim Schellnhuber am 02.10.2015 im Rahmen der ICCA2015 (International Conference on Climate Action) in Hannover: „Es gibt keinen besten Weg. Jeder gute Weg ist wichtig und richtig, wenn man ihn denn geht. Wir dürfen nicht auf die beste Lösung warten!“

3. Literatur (für die Kapitel 1. und 2.)

- Arbeitskreis Klimawandel und Raumplanung der ARL (2010): Planungs- und Steuerungsinstrumente zum Umgang mit dem Klimawandel. Diskussionspapier 8 der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften. Berlin.
- ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.) (2011): Strategische Regionalplanung. Positionspapier der ARL 84. Hannover. (http://shop.arl-net.de/media/direct/pdf/pospaper_84.pdf; Zugriff am 04.01.2016)
- ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (2013): Glossar Klimawandel und Raumentwicklung. (2., überarbeitete Fassung). E-Paper der ARL Nr. 10. Hannover.
- Beckmann, K. J. (2013): Resilienz – Eine neue Anforderung im Zusammenhang mit nachhaltiger Stadtentwicklung? In: Beckmann, K. J. (Hrsg.): Jetzt auch noch resilient? Difu-Impulse Bd. 4/2013. Berlin. S. 7-13.
- Birkmann, J.; Vollmer, M.; Schanze, J. (Hrsg.) (2013): Raumentwicklung im Klimawandel – Herausforderungen für die räumliche Planung. Hannover. = Forschungsberichte der ARL 2.
- BIS – Department for Business Innovation and Skills (2011): Guidance on evaluating the impact of interventions on Business. London. (www.bis.gov.uk/assets/biscore/economics-and-statistics/docs/g/11-1085-guidance-evaluating-interventions-on-business; Zugriff am 16.03.2015)
- Blotevogel, H. H. (2013): Zur Evaluierung von Wissensproduktion und Wissenstransfer der Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL). Wien.
- BMVBS (Hrsg.) (2010): Klimawandel als Handlungsfeld der Raumordnung. Forschungen. H. 144. Berlin.
- BMVBS (Hrsg.) (2011): Klimawandelgerechte Stadtentwicklung – Ursachen und Folgen des Klimawandels durch urbane Konzepte begegnen. Forschungen H. 149. Berlin.
- BMVBS (Hrsg.) (2013): Wie kann Regionalplanung zur Anpassung an den Klimawandel beitragen? = Forschungen, Heft 157. Bonn.
- BMVBS (Hrsg.) (2014): Regionale Fragestellungen – regionale Lösungsansätze. BMVBS-Online-Publikation 01/14.
- BMVBS / BBSR (Hrsg.) (2009): Entwurf eines regionalen Handlungs- und Aktionsrahmens Klimaanpassung („Blaupause“). BBSR-Online-Publikation 17/2009.
- BMVBS / BBSR (Hrsg.) (2013): Methodenhandbuch zur regionalen Klimafolgenbewertung in der räumlichen Planung. Systematisierung der Grundlagen regionalplanerischer Klimafolgenbewertung. (www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/MORO/Studien/2011/LeitfadenRegionaleKlimafolgenbewertung/Downloads/DL_Handbuch.pdf?__blob=publicationFile&v=3; Zugriff am 04.01.2015)
- Bundesregierung (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008 beschlossen. Berlin.
- Deutscher Bundestag (2012): Raumordnungsbericht 2011, Drucksache 17/8360, 13.01.2012. Berlin.
- Diller, C. (2015): Von der Grundlagenforschung zur Praxis der Raumnutzungsplanung: Klimaanpassung in der Regionalplanung - das Beispiel der MORO Klimawandel. In: Knieling, J./Müller, B. (Hrsg.): Klimaanpassung in der Stadt- und Regionalentwicklung – Ansätze, Instrumente, Maßnahmen und Beispiele. Dresden/Hamburg. S. 207-224.
- Eisinger, A. (2013): Und nun auch noch Resilienz? In: Informationen zur Raumentwicklung, H. 4/213. S. 309-313.
- Franck, E.; Overbeck, G. (2012): Raumplanerische Strategien vor dem Hintergrund des Klimawandels. In: Birkmann, J.; Schanze, J.; Scholich, D.; Stock, M. (Hrsg.) (2012): Anpassung an den Klimawandel durch räumliche Planung – Grundlagen, Strategien, Instrumente. = E-Paper der ARL Nr. 13. Hannover. S. 89-105.

- Frommer, B. (2009): Handlungs- und Steuerungsfähigkeit von Städten und Regionen im Klimawandel. Der Beitrag strategischer Planung zur Erarbeitung und Umsetzung regionaler Anpassungsstrategien. In: Raumforschung und Raumordnung, H. 2/2009: 128-141.
- Fürst, D. (2014): Koordination und Führung in der Regionalplanung. In: Raumforschung und Raumordnung 72, 451-462.
- Gleich, A. von; Gößling-Reisemann, S.; Stührmann, S.; Woizescke, P. (2010): Resilienz als Leitkonzept – Vulnerabilität als analytische Kategorie. In: Fichter, K.; Gleich, A. von; Pfriem, R.; Siebenhüner, B. (Hrsg.): Theoretische Grundlagen für Klimaanpassungsstrategien. nordwest2050 Berichte Heft 1. Bremen/Oldenburg.
- Greiving, S. (2010): Informelle raumplanerische Ansätze zur Anpassung an den Klimawandel. In: SIR-Mitteilungen und Berichte 34/2009 – 2010. S. 27-37.
- Hallegatte, S. (2009): Strategies to adapt to an uncertain climate change. In: Global Environmental Change 19. S. 240-247.
- Hellmich, M. (2012): Klimawandel als Aufgabe der Regionalplanung - Sektorale Vulnerabilitätsanalysen im Landkreis Celle vor dem Hintergrund regionaler Anpassungsstrategien. Masterarbeit im Studiengang Umweltplanung an der Leibniz Universität Hannover.
- Heltberg, R.; Siegel, P.B.; Jorgensen, S.L. (2009): Addressing human vulnerability to climate change: Toward a 'no-regrets' approach. In: Global Environmental Change 19/2009. S. 89-99.
- Holling, C.S. (1973): Resilience and the Stability of Ecological Systems. In: Annual review of Ecology and Systematics Vol. 4. S. 1-23.
- Hutter, G. (2006): Strategische Planung – ein wiederentdeckter Planungsansatz zur Bestandsentwicklung von Städten. RaumPlanung 128: 210-214.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): Climate Change 2007: Synthesis Report, Summary for Policymakers. Cambridge.
- Jacob, D. (2012): Stand der Klimaforschung – vom globalen zum regionalen Klima. Vortrag im Rahmen der 2. Regionalkonferenz Klimaanpassung Küstenregion in Bremerhaven am 08.11.2012.
- Jahn, T. (2014): Der Faktor Mensch. Kommentar zum IPCC-Klimabericht. The European, 25.04.2014. http://www.theeuropean.de/thomas-jahn/8380-einschaetzung-des-ipcc-klimaberichts?utm_content=bufferc29d6&utm_medium=social&utm_source=facebook.com&utm_campaign=buffer; Zugriff am 06.01.2016)
- Kanning, H. (2008): Neue Energielandschaften – Chancen und Herausforderungen zur Pflege und Inwertsetzung von Kulturlandschaften. In: Küster, H. (Hrsg.): Kulturlandschaften, Frankfurt, 161-173 = Stadt und Region als Handlungsfeld (Schriftenreihe des Kompetenzzentrums Raumforschung und Regionalentwicklung in der Region Hannover), Bd. 5.
- Kühn, M. (2009): Strategische Planung – ein Ansatz zur Regenerierung schrumpfender Städte, 85-108. In: Kühn, M.; Liebmann, H. (Hrsg.) (2009): Regenerierung der Städte. Strategien der Politik und Planung im Schrumpfungskontext. Wiesbaden.
- MKRO (2009): Handlungskonzepte der Raumordnung zu Vermeidungs-, Minderungs- und Anpassungsstrategien in Hinblick auf die räumlichen Konsequenzen des Klimawandels. Bericht des Hauptausschusses der MKRO anlässlich der 36. Ministerkonferenz für Raumordnung am 10. Juni 2009 in Berlin.
- Nds. Regierungskommission Klimaschutz / Nds. Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (Hg.) (2012): Empfehlung für eine niedersächsische Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Hannover.
- Othengrafen, M. (2014): Anpassung an den Klimawandel: Das formelle Instrumentarium der Stadt- und Regionalplanung. = Studien zur Stadt- und Verkehrsplanung, Bd. 16. Hamburg.
- Overbeck, G.; Hartz, A.; Fleischhauer, M. (2008): Ein 10-Punkte-Plan „Klimaanpassung. In: Informationen zur Raumentwicklung, H. 6/7: 363-380.
- Overbeck, G.; Sommerfeldt, P.; Köhler, S.; Birkmann, J. (2009): Klimawandel und Regionalplanung. In: Raumforschung und Raumordnung (2): 193-203.

- Projektkonsortium nordwest2050 (Hrsg.) (2013): Vision 2050 für einen klimaangepassten und resilienten Raum der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten. Bremen/ Delmenhorst/ Oldenburg.
(http://www.nordwest2050.de/index_nw2050.php?obj=file&aid=11&id=356&unid=0cca119d8331905621d6f9999fa04205). Zugriff am 12.07.2014)
- Reese, M. (2014): Klimaanpassung im Raumplanungsrecht. Skript zum Vortrag auf dem Symposium Raumplanung und Klimawandel am 05.09.2014 am ZIR. Münster.
- Region Hannover (Hrsg.) (2014): Region Hannover im Klimawandel: Folgen und Anpassung: „Wie ändert sich unser Klima?“ und „Große Hitze! Was tun?“. Informationsflyer.
- Ritter, E. H. (2006): Strategieentwicklung heute – zum integrativen Management konzeptioneller Politik. In: Selle, Klaus (Hrsg.) (2006): 129-145.
- Ritter, E. H. (2007): Klimawandel – eine Herausforderung an die Raumplanung. In: Raumforschung und Raumordnung 65, 6, 531-538.
- Schlipf, S.; Herlitzius, L.; Frommer, B. (2008): Regionale Steuerungspotenziale zur Anpassung an den Klimawandel. Möglichkeiten und Grenzen formeller und informeller Planung. In: RaumPlanung 137: 77-82.
- Schneidewind, U. (2014): Urbane Reallabore – ein Blick in die aktuelle Forschungswerkstatt. In: Planung neu denken online Nr. III/2014.
(http://www.planung-neu-denken.de/images/stories/pnd/dokumente/3_2014/schneidewind.pdf;
Zugriff am 06.01.2016)
- Schneidewind, U. (2015): Reallabor Stadt. Vortrag im Rahmen der Auftaktveranstaltung des TRUST/ARL-Promotionskollegs am 08.12.2015 in Hannover.
- Spiekermann, J.; Franck, E. (Hrsg.) (2014): Anpassung an den Klimawandel in der räumlichen Planung – Handlungsempfehlungen für die niedersächsische. Planungspraxis auf Landes- und Regionalebene. Hannover. = Arbeitsberichte der ARL 11.
- Stern, N. (2007): The Economics of Climate Change – The Stern Review. Cambridge.
- Sustainability Center Bremen (Hrsg.) (2009): Klimaanpassung in Planungsverfahren. Leitfaden für die Stadt- und Regionalplanung. Bremen.
- Umweltbundesamt (Hrsg.) (2014): Klimaschutz und Klimaanpassung an der deutschen Küste – Handlungsmöglichkeiten durch räumliche Planung und Küstenmanagement. Dessau-Roßlau.
(<http://www.ecologic.eu/sites/files/publication/2014/2383-kuestenklima-broschuere.internetdatei.pdf>; Zugriff am 06.01.2016)
- Vallée, D.; Brandt, T.; Fürst, D.; Konze, H.; Priebes, A.; Schmidt, P. I.; Scholich, D.; Tönnies, G. (2012): Modell einer Strategischen Regionalplanung in Deutschland. In: Vallée, D. (Hrsg.): Strategische Regionalplanung. Forschungs- und Sitzungsberichte der ARL 237. Hannover, 170-190.
- WBGU – Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen (2014): Klimaschutz als Weltbürgerbewegung. Sondergutachten. Berlin
(http://www.wbgu.de/fileadmin/templates/dateien/veroeffentlichungen/sondergutachten/sn2014/wbgu_sg2014.pdf; Zugriff am 06.01.2016)
- Wiechmann, T. (2008): Planung und Adaption. Strategieentwicklung in Regionen, Organisationen und Netzwerken. Dortmund.
- Wiegand, T. S. (2010): Synergien und Konflikte zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung in der Regionalplanung – am Beispiel der Region Hannover. Diplomarbeit am Institut für Wirtschafts- und Kulturgeographie der Leibniz Universität Hannover.

4. Manuskripte

A

Klimaanpassung in der räumlichen Planung in Niedersachsen. Das Forschungsprojekt KLIFF-IMPLAN

Buchbeitrag als Alleinautorin.

Publiziert: Franck, E. (2010): Klimaanpassung in der räumlichen Planung in Niedersachsen. Das Forschungsprojekt KLIFF-IMPLAN. In: Matern, A.; von Löwis, S.; Bruns, A. (Hrsg.): Integration – Aktuelle Anforderungen und Strategien in der Stadt-, Raum- und Umweltplanung. Arbeitsmaterial der ARL Nr. 353. Hannover. S. 101-109.

B

Regionalplanung und Klimaanpassung in Niedersachsen

E-Paper als Hauptautorin.

Publiziert: Franck, E.; Peithmann, O. (2010): Regionalplanung und Klimaanpassung in Niedersachsen. E-Paper Nr. 9 der ARL. Hannover.

URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-72724>

C

Adaptability of Regional Planning in Lower Saxony to Climate Change

Buchbeitrag als Alleinautorin.

Publiziert: Franck, E. (2011): Adaptability of Regional Planning in Lower Saxony to Climate Change. In: Müller, B. (Hrsg.): Urban Regional Resilience: How do Cities and Regions deal with Change? German Annual of Spatial Research and Policy 2010. Berlin / Heidelberg. S. 121-125.

https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-12785-4_12

D

Klimaanpassung durch strategische Regionalplanung?

Buchbeitrag als Hauptautorin.

Publiziert: Franck, E.; Fleischhauer, M.; Frommer, B.; Büscher, D. (2013): Klimaanpassung durch strategische Regionalplanung? In: Birkmann, J.; Vollmer, M.; Schanze, J. (Hrsg.): Raumentwicklung im Klimawandel. Herausforderungen für die räumliche Planung. Forschungsberichte der ARL 2. Hannover. S. 149-162.

URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-07302>

E

Maisanbau in Niedersachsen – Ansätze für raumplanerische Steuerungsmöglichkeiten

Zeitschriftenbeitrag als Alleinautorin.

Publiziert: Franck, E. (2012): Maisanbau in Niedersachsen – Ansätze für raumplanerische Steuerungsmöglichkeiten: In: Standort – Zeitschrift für Angewandte Geographie, Vol. 36, H. 4. Berlin. S. 194-198.

DOI: 10.1007/s00548-012-0237-x

F

Klimafolgenanpassung in der Raumordnung – niedersächsische Forschungsergebnisse im Vergleich

Zeitschriftenbeitrag als Alleinautorin.

Publiziert: Franck, E. (2014): Klimafolgenanpassung in der Raumordnung –
niedersächsische Forschungsergebnisse im Vergleich. In: RaumPlanung H. 2/2014.
S. 60-64.

G

Wissenstransfer der Klimafolgenforschung in Niedersachsen

Zeitschriftenbeitrag als Hauptautorin.

Publiziert: Franck, E.; Wiegand T. S. (2017): Wissenstransfer der Klimafolgenforschung in
Niedersachsen. In: RaumPlanung H. 1/2017, S. 52-57.

5. Anhang

Übersicht über die geführten Interviews, Mitglieder der IMPLAN-Arbeitsgruppe sowie projektrelevante Workshops

Mitglieder der IMPLAN-Arbeitsgruppe, mit denen laufender Fachaustausch bestand

Die interdisziplinäre IMPLAN-Arbeitsgruppe bestand aus Mitgliedern der ARL-Landesarbeitsgemeinschaft Bremen/Hamburg/Niedersachsen/Schleswig-Holstein, Vertreterinnen und Vertretern der niedersächsischen Regionalplanung aus verschiedenen Naturräumen sowie der niedersächsischen Landesplanung, dem KLIFF-IMPLAN Beirat sowie Projektmitarbeiterinnen und -mitarbeitern aus KLIFF-IMPLAN:

Der Arbeitsgruppe gehörten neben der Autorin folgende Mitglieder an:

- Manfred Born, eco – Agentur für Ökologie und Kommunikation Born und Lieberum GbR, Bremen
- Katja Busch, Region Hannover
- Prof. Dr.-Ing. Stefan Greiving, Technische Universität Dortmund
- Mark Herrmann, Region Hannover
- Gabriele Jurk, Landkreis Celle
- Ulrich Kegel, Zweckverband Großraum Braunschweig (a.D.)
- Dr. Jana Kenzler, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz, Hannover
- Ulrich Kinder, Region Hannover
- Dr. Stephan Löb, Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Hannover
- Prof. Dr. Ingo Mose, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
- Thomas Oertwig, Landkreis Northeim
- Jochen Paukstadt, Landkreis Wesermarsch
- Prof. Dr.-Ing. Ortwin Peithmann, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
- Prof. Dr.-Ing. Dietmar Scholich, Generalsekretär der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Hannover (a.D.)
- Jan Spiekermann, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
- Katrin Wolter, Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Hannover

Interviews und Fachgespräche

- Hildegard Zeck, Dr. Stephan Löb, Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Hannover 10.03.2009
- Ulrich Kinder, Region Hannover, 12.05.2009
- Andreas Lieberum und Matthias Kirk, KLIMZUG nordwest2050, 19.08.2009
- Rudolf Rantzau, Petra Sewig, Kathrin Wolter, Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Hannover, 27.08.2009
- Katja Busch, Mark Herrmann, Hendrik Meinecke-de Cassan, Region Hannover, 15.06.2010
- Agnes Richmann, NLWKN Hildesheim, 06.09.2010
- René Hertwig, Prof. Dr. Michael Reich, Prof. Dr. Michael Rode, Janine Sybertz, Institut für Umweltplanung, Leibniz Universität Hannover, 08.10.2010
- Thomas Zimmermann, Hafencity Universität Hamburg, 03.12.2010
- Katja Busch, Mark Herrmann, Region Hannover, 26.05.2011
- Petra Sewig, Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Hannover, 31.05.2011
- Mark Herrmann, Region Hannover, 07.09.2012
- Jürgen Niebuhr, Region Hannover, 31.01.2013
- Mark Herrmann, Region Hannover, 23.03.2015
- Dr. Stephan Löb, Niedersächsische Staatskanzlei, 05.05.2015
- Romano Flammang, Landkreis Celle, 04.06.2015
- Gerald Mühl, Landkreis Celle, 04.06.2015

Projektrelevante Workshops

Die IMPLAN-Arbeitsgruppe traf sich zu insgesamt elf Themen-Workshops, an denen auch Vertreter der unterschiedlichen KLIFF-Forschungsthemen sowie weitere Gäste (wie Studierende und Mitarbeiter der jeweils gastgebenden Institution vor Ort) teilnahmen:

- Auftaktworkshop der IMPLAN-Arbeitsgruppe am 08.10.2010 bei der ARL in Hannover
- Themenworkshop „Küste“ am 17.02.2011 an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
Gäste: Dr. Frank Ahlhorn (Comcoast-Projekt Oldenburg), Ute Ahrens (Regierungsvertretung Oldenburg), Hanz Niemeyer (Forschungsstelle Küste Norderney), Johann Oldewurtel (Entwässerungsverband Norden), Meinfried Striegnitz (Leuphana Universität Lüneburg), Barbara Woltmann (Regierungsvertretung Oldenburg)

- Themenworkshop „Wasser“ am 24.03.2011 bei der Region Hannover
Gäste: Dr. Jörg Dietrich (Leibniz Universität Hannover), Prof. Dr. Mariele Evers (Leuphana Universität Lüneburg), Agnes Richmann (NLWKN Hildesheim), Dirk Schmidt (Landeshauptstadt Hannover), Petra Sewig (Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Hannover)
- Themenworkshop „Klimaanpassung unter Unsicherheiten in den niedersächsischen Regionen“ am 30.06.2011 bei der ARL in Hannover
Gäste: Claus Döring (Georg-August Universität Göttingen), Prof. Dr. Daniela Jacob (Climate Service Center Hamburg), Sonja Krawczyk (Mull&Partner Hannover), Prof. Dr. Manfred Stock (Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung), Stefan Wittig (KLIMZUG nordwest2050 Bremen)
- Themenworkshop „Natur und Landschaft – Freiraumschutz im Klimawandel“ am 22.09.2011 bei der Regierungsvertretung Lüneburg
Gäste: Veit Ebermann (Leuphana Universität Lüneburg), Birgit Gutt (Regierungsvertretung Lüneburg), Alexander Harms (NLWKN Hannover), Prof. Dr. Johannes Prüter (Biosphärenreservat Elbtalaue), Prof. Dr. Michael Rode (Leibniz Universität Hannover), Dr. Stefan Rüter (Leibniz Universität Hannover)
- Themenworkshop „Land- und Forstwirtschaft“ am 29.11.2011 beim Landkreis Celle
Gäste: Stella Aspelmeier (Georg-August Universität Göttingen), Carsten Emmann (Georg-August Universität Göttingen), Monika von Haaren (Landwirtschaftskammer Uelzen), Gerald Höhl (Landkreis Celle), Dr. Peter Juroszek (Georg-August Universität Göttingen), Petra Niedermeyer (Landkreis Celle), Dr. Marc Overbeck (Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt)
- Sonderworkshop „Präsentation studentischer Abschlussarbeiten aus KLIFF-IMPLAN: Klimawandel als Aufgabe der Regionalplanung – sektorale Vulnerabilitätsanalysen im Landkreis Celle, dem Landkreis Wesermarsch und der Region Hannover vor dem Hintergrund regionaler Anpassungsstrategien“ am 29.03.2012 bei der ARL in Hannover
Gäste: Valeria Eremina, Meike Hellmich und Kathrin Behnken (Absolventinnen der Leibniz Universität Hannover)
- Instrumentenworkshop I „Land- und Forstwirtschaft sowie Wasserwirtschaft“ am 03.07.2012 bei der ARL in Hannover
- Instrumentenworkshop II „Naturschutz, Tourismus, Siedlungsklima/-wasserwirtschaft“ am 18.10.2012 bei der ARL in Hannover
Gast: Fabian Wais (Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Hannover)
- Instrumentenworkshop III „Klimaanpassung im niedersächsischen Küstenraum“ am 10.01.2013 an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Gäste: Dr. Frank Ahlhorn (Küste und Raum Ahlhorn & Meyerdierks GbR), Ute Ahrens (Regierungsvertretung Oldenburg), Dr. Eckhard Asche (Landwirtschaftskammer Niedersachsen), Reinhard Behrends (Entwässerungsverband Emden), Cordula Berkenbrink (NLWKN, Forschungsstelle Küste Norderney), Prof. Dr. Enno Schmoll (Jade Hochschule), Margrita Sobottka (Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer), Ingo de Vries (Landkreis Aurich), Barbara Woltmann (Regierungsvertretung Oldenburg)

- Abschlussworkshop der IMPLAN-AG „Abstimmung Leitfaden Klimafolgenanpassung“ am 17.09.2013 bei der ARL in Hannover
Gast: Malte Lech (Landkreis Wesermarsch)

Weitere Workshops:

- „Diskussion raumplanerischer Handlungsmöglichkeiten zum Umgang mit dem Klimawandel“, gemeinsamer Workshop ARL-Arbeitskreis „Klimawandel und Raumplanung“ und KLIMAPAKT-Projekt, 22.02.2010, UN-Universität Bonn
- „Anpassung an den Klimawandel durch räumliche Planung – Grundlagen, Strategien, Instrumente (KLIMAPAKT), Abschlussworkshop, 09.09.2010, in Hannover
- Fachlicher Austausch der KLIFF-Fachthemen Pflanzenproduktion, Tierproduktion, Naturschutz, Wald Tourismus und IMPLAN, 16.03.2011 bei der ARL in Hannover
- Workshop AG „Klimawandel und Nutzung von regenerativen Energien als Herausforderungen für die Raumordnung“ am 09./10.11.2011 im Umweltforschungsstation Schneefernerhaus/Zugspitze
- Vernetzungsworkshop von KLIFWA, IMPLAN und dem Niedersächsischen Umweltministerium am 06.06.2012 beim NLWKN in Hannover