



Klimawandel – müssen sich Verkehr, Tourismus und Energieversorgung anpassen?

Dr. Michael Schneider
Ruth Berkmüller
Monika Bokelmann

Prof. Dr. Wolfram Mauser (LMU)
Prof. Dr. Jürgen Schmude (LMU)
Dr. Monika Prasch (LMU)
Dr. Anja Soboll (LMU)

Finanziert durch



Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Gesundheit



Kooperationspartner



Industrie- und Handelskammern
in Bayern



Impressum

Alle Rechte (insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung) sind vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Kein Teil der bifa-Texte darf in irgendeiner Form ohne Genehmigung der Herausgeber reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Herausgeber

bifa Umweltinstitut GmbH
Am Mittleren Moos 46
86167 Augsburg

Verfasser

Dr. Michael Schneider, Ruth Berk Müller, Monika Bokelmann
Prof. Dr. Wolfram Mauser (LMU), Prof. Dr. Jürgen Schmude (LMU), Dr. Monika Prasch (LMU), Dr. Anja Soboll (LMU)

Finanziert durch

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit

Kooperationspartner

IHK in Bayern
LMU

Druck

Klicks GmbH

1. Auflage 2013

© bifa Umweltinstitut GmbH

Klimawandel – müssen sich Verkehr, Tourismus und Energieversorgung anpassen?

Dr. Michael Schneider
Ruth Berkmüller
Monika Bokelmann

Prof. Dr. Wolfram Mauser (LMU)
Prof. Dr. Jürgen Schmude (LMU)
Dr. Monika Prasch (LMU)
Dr. Anja Soboll (LMU)

Finanziert durch



Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Gesundheit



Kooperationspartner



Industrie- und Handelskammern
in Bayern



INHALTSVERZEICHNIS

1	Zusammenfassung.....	1
2	Zielsetzung und Projektbeteiligte	2
3	Vorgehensweise.....	3
4	Projektablauf	4
4.1	Angewandte Methoden	4
4.1.1	Experteninterviews.....	4
4.1.2	Workshops.....	4
4.2	Durchführung der Arbeitspakete 1 und 2.....	5
4.2.1	Entwicklung des Gesprächleitfadens	5
4.2.2	Durchführung und Analyse der Experteninterviews	8
4.3	Durchführung des Arbeitspakets 3.....	8
4.3.1	Konzeption und Durchführung der Workshops 1 – 3.....	9
4.3.2	Konzeption und Durchführung der Workshops 4 – 6.....	10
4.3.3	Resonanz und Rezeption der Workshops	12
4.4	Durchführung des Arbeitspakets 4.....	13
4.4.1	Erstellung und Veröffentlichung des Leitfadens.....	13
4.4.2	Konzeption und Durchführung der Regionalkonferenzen	13
5	Exkurs: Die Sicht der Klimaforschung – GLOWA-Danube	15
5.1	Regionale Auswirkungen des Klimawandels in Bayern – ausgewählte Ergebnisse von GLOWA-Danube	16
5.1.1	Regionale Temperatur- und Niederschlagsänderung.....	17
5.1.2	Entwicklung der Schneedecke.....	18
5.1.3	Änderungen im Wasserhaushalt.....	19
5.1.4	Entwicklung des Wasserverbrauchs von Golfplätzen.....	22
5.1.5	Auswirkungen auf die Energieerzeugung aus Wasserkraft.....	23
5.2	Zwischenfazit.....	24

6	Ergebnisse der Studie	25
6.1	Branchenübergreifende Ergebnisse	25
6.1.1	Wahrnehmung der Betroffenheit	25
6.1.2	Branchenspezifische Gefährdungen, Chancen und Risiken	27
6.1.3	Maßnahmen im Fokus – Neue Strategien für die Anpassung	30
6.1.4	Erwartungen an andere Akteure	31
6.2	Klimaagenda für den Tourismus	35
6.2.1	Chancen und Risiken für die Tourismusbranche	35
6.2.2	Maßnahmen für die Tourismusbranche	38
6.2.3	Praxisbeispiele von Tourismusunternehmen	41
6.3	Klimaagenda für Verkehrsunternehmen	43
6.3.1	Chancen und Risiken für die Verkehrsbranche	43
6.3.2	Maßnahmen für die Verkehrsbranche	44
6.3.3	Praxisbeispiele von Verkehrsunternehmen	48
6.4	Klimaagenda für die Energiewirtschaft	50
6.4.1	Chancen und Risiken für die Energiebranche	50
6.4.2	Maßnahmen für die Energiebranche	52
6.4.3	Praxisbeispiele von Unternehmen der Energiewirtschaft	55
7	Fazit	57
	Literatur	59

1 Zusammenfassung

Das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (StMUG) hat die bifa Umweltinstitut GmbH (bifa) damit beauftragt, am Beispiel der drei Branchen Tourismus, Verkehr und Energieversorgung zu untersuchen, welche Folgen des Klimawandels in Bayern zu erwarten sind und mit welchen Strategien und Maßnahmen die Unternehmen den Umweltveränderungen möglichst frühzeitig begegnen können. Im Vordergrund stand also nicht der Klimaschutz, sondern die Frage, wie jedes einzelne Unternehmen auf die unvermeidlichen Folgen des Klimawandels reagieren kann.

Dazu wurden gemeinsam mit dem Bayerischen Industrie- und Handelskammertag e.V. (BIHK) als Projektpartner und Herrn Prof. Dr. Wolfram Mauser (GLOWA Danube, Ludwig-Maximilians-Universität München) als Unterauftragnehmer in einem mehrstufigen Forschungsprozess aus Interviews und Workshops für die drei ausgewählten Branchen so genannte Klimaagenden entwickelt. Eine Klimaagenda ist eine Navigationshilfe für Unternehmen, die ihnen dabei hilft, ihre Betroffenheit und Verwundbarkeit einzuschätzen, Chancen zu realisieren und Risiken abzuwenden.

In die Klimaagenden sind nicht nur speziell für die Praxis aufbereitete Erkenntnisse vorhandener Forschungsprojekte wie die lokalen Klimaszenarien aus dem GLOWA-Danube-Projekt eingeflossen, sondern vor allem auch die Ergebnisse aus 30 Interviews und sechs Workshops mit Unternehmensvertretern. Nur so konnten deren spezifische Sichtweisen, Einstellungen und Erwartungen, ihr Know-how und ihre Ideen im Sinne des „Lernens aus der Praxis für die Praxis“ genutzt werden.

Auf diese Weise war es möglich, dem Wunsch vieler Unternehmen nach sachgerechter und möglichst konkreter Information nachzukommen und aufzuzeigen, welche Chancen und Risiken sich aus dem Klimawandel für die bayerische Wirtschaft ergeben. Anhand von best-practice-Beispielen wurde darüber hinaus detailliert beschrieben, mit welchen erfolgreichen Strategien einige Unternehmen bereits heute auf die unabänderlichen Folgen des Klimawandels reagieren.

Diese Informationen wurden für die Unternehmen in dem Leitfaden „Folgen des Klimawandels. Verkehr, Tourismus und Energieversorgung vor neuen Herausforderungen“¹ dargestellt. Außerdem wurde die Thematik bayernweit in einer Serie sehr gut besuchter Regionalkonferenzen ausführlich mit den Unternehmen, aber auch mit Vertretern von Kommunen, Behörden und Medien diskutiert.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse der Untersuchung wie der Regionalkonferenzen, dass das Thema „Anpassung an den Klimawandel“ inzwischen auf großes Interesse stößt, auch wenn es längst noch nicht in allen Teilen von Wirtschaft und Gesellschaft „angekommen“ ist. Unternehmen sind gut beraten, wenn sie sich möglichst frühzeitig dieser Thematik annehmen, eine Einschätzung ihrer eigenen Betroffenheit vornehmen und systematisch „ihre“ Chancen und Risiken ausloten. Bei der Umsetzung können einzelne Unternehmen jedoch meist nur wenig ausrichten – Kooperationen mit anderen sind entscheidend. Hier wurde von den Befragten und Konferenzteilnehmern auch dezidierte Unterstützung von Kommunen und Kammern sowie von Politik und Forschung erwartet.

¹Erhältlich unter www.bestellen.bayern.de

2 Zielsetzung und Projektbeteiligte

„Megatrends“ wie der Klimawandel gehören zu den großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts (Heizelmann 2010). Nicht wenige Autoren sehen in ihm einen „Sprengstoff, der bald explodieren könnte“ – oder gar „das Ende der Welt, wie wir sie kannten“ (Leggiewie & Welzer 2009). Unbeschadet solcher Zuspitzungen zeigen viele Untersuchungen, dass die Anpassung an die Folgen des Klimawandels immer mehr zum Thema wird – auch bei den Unternehmen (Karczmarzyk & Pfriem 2011). Als im Jahr 2009 das StMUG und die IHK für München und Oberbayern unter der Projekträgerschaft des bifa Umweltinstituts erstmals eine Repräsentativuntersuchung über Anpassungsstrategien oberbayerischer Unternehmen vorlegten, wurde deutlich, dass es bemerkenswerte Unterschiede zwischen den einzelnen Wirtschaftszweigen gibt (bifa 2009): So meinte ein Viertel der Befragten, die eigene Branche sei gar „nicht betroffen“, über die Hälfte sah die eigene Branche „wenig betroffen“, nur etwa jeder Fünfte glaubte, sie sei „stark betroffen“. Dabei wähten sich vor allem die Verkehrsunternehmen als besonders betroffen von den negativen Folgen des Klimawandels, aber auch Vertreter aus der Energieversorgung sowie dem Tourismus. Gleichwohl sah eine Reihe von Befragten im Klimawandel aber auch neue wirtschaftliche Chancen: neue Märkte, neue Produkte, neue Dienstleistungen oder Technologien. Diese Untersuchung hat aber auch gezeigt, dass die Befragten mit dem Konzept der „Anpassung“ kaum etwas anzufangen wussten. Die „Strategie“ der meisten Unternehmen zur Risikoabwehr bzw. Realisierung von Chancen lautete: abwarten und die klimatischen oder politischen Rahmenbedingungen beobachten. Aber – und auch das zeigte die Untersuchung: Es gibt ein dringendes Bedürfnis nach sachlicher Information über die (regionalen) Auswirkungen des Klimawandels.

Vor diesem Hintergrund beauftragte das StMUG das bifa Umweltinstitut mit der Durchführung einer Folgeuntersuchung, in deren Mittelpunkt folgende Ziele standen:

- die in der Vorgänger-Studie von 2009 beklagten Defizite an sachlicher Information zu beheben, indem vorhandene wissenschaftliche Erkenntnisse in eine unternehmenstaugliche Sprache übersetzt werden;
- die Unternehmen dabei zu unterstützen, ihre mögliche eigene Betroffenheit von den regional unterschiedlichen Auswirkungen des Klimawandels festzustellen;
- gemeinsam mit den Unternehmen Handlungsstrategien zur Anpassung an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels zu entwickeln.

Folglich zielte die Untersuchung darauf ab, zusammen mit Vertretern der Energiewirtschaft, des Tourismus und von Verkehrsunternehmen für jede dieser Branchen eine so genannte Klimaagenda zu erarbeiten und diese möglichst allgemein verständlich in dem Leitfaden „Folgen des Klimawandels – Verkehr, Tourismus und Energieversorgung vor neuen Herausforderungen“ darzustellen. Eine Klimaagenda ist eine Navigationshilfe für Unternehmen, die ihnen dabei hilft, ihre Betroffenheit und Verwundbarkeit einzuschätzen, Chancen zu realisieren und Risiken abzuwenden. Dafür wurden das Wissen und die Erfahrungen aus den Unternehmen selbst systematisch erschlossen. Um eine noch größere Verbreitung der Ergebnisse zu erreichen, wurden schließlich in ganz Bayern Regionalkonferenzen mit Unternehmen, aber auch Vertretern von Kommunen und Medien durchgeführt.

Von besonderer Bedeutung für das Projekt war die enge Kooperation des *bifa* mit den Projektbeteiligten:

- **Bayerischer Industrie- und Handelskammertag e.V. (BIHK):** Unterstützung bei der Konzeption der Erhebungsinstrumente und der Öffentlichkeitsarbeit, Akquisition von Gesprächspartnern und Workshopteilnehmern, Durchführung der Regionalkonferenzen.
- **Prof. Dr. Wolfram Mauser, GLOWA-Danube, Ludwig-Maximilians-Universität München:** fachliche Begleitung, Unterstützung bei der Konzeption der Erhebungsinstrumente und der Regionalkonferenzen, Mitarbeit bei der Durchführung der öffentlichkeitswirksamen Veranstaltung und der Regionalkonferenzen, Darstellung regionaler Klimaszenarien.

3 Vorgehensweise

Aufgrund der Ergebnisse der o.g. repräsentativen Studie von 2009 wurden exemplarisch für ganz Bayern die Wirtschaftszweige Energieversorgung, Verkehrsunternehmen und Tourismus für die Untersuchung der Betroffenheit, Einschätzung von Chancen und Risiken sowie Entwicklung von Handlungsoptionen ausgewählt.

Es kam ein mehrstufiges Untersuchungsdesign zur Anwendung: Neben 30 Tiefeninterviews wurden auch sechs Workshops mit relevanten Stakeholdern und Experten durchgeführt. Gemeinsam mit diesen Akteuren wurde für jede der drei untersuchten Branchen eine eigene Klimaagenda entwickelt und im Anschluss in der Broschüre „Folgen des Klimawandels“ sowie im Rahmen von Regionalkonferenzen in ganz Bayern öffentlichkeitswirksam verbreitet.

Das Forschungsprojekt gliederte sich in vier aufeinander aufbauende Arbeitspakete:

Arbeitspaket 1: Vorbereitung und Koordination

- Kick-off-Meeting mit den Projektbeteiligten
- Entwicklung des Leitfadens für die Experteninterviews
- Rekrutierung von Experten und Workshop-Teilnehmern

Arbeitspaket 2: Experteninterviews

- Pretest des Interviewleitfadens
- Durchführung von je zehn Experteninterviews pro untersuchter Branche
- Auswertung der Interviews mit den Methoden der qualitativen Inhaltsanalyse

Arbeitspaket 3: Workshops

- Konzeption und Durchführung von drei Workshops zur Formulierung der Klimaagenden
- Konzeption und Durchführung von drei Workshops zur branchenspezifischen Strategieentwicklung

Arbeitspaket 4: Öffentlichkeitsarbeit

- Erstellen eines Leitfadens für Unternehmen zur Einschätzung der eigenen Betroffenheit und Anregung zur Strategieentwicklung
- Präsentation der Ergebnisse in einer öffentlichkeitswirksamen Veranstaltung
- Konzeption einer Musterveranstaltung zur Durchführung von Regionalkonferenzen: Information der Unternehmen und Unterstützung bei der Strategieentwicklung
- Durchführung von ca. 20 Regionalkonferenzen

4 Projektablauf

4.1 Angewandte Methoden

4.1.1 Experteninterviews

Den ersten Schritt bildeten Tiefeninterviews, die mit Unternehmensvertretern (Experten) der drei untersuchten Branchen durchgeführt wurden.

Das Tiefeninterview ist eine qualitative Methode, die der Ermittlung von Einstellungen und Meinungen, explizitem wie implizitem Wissen sowie der spezifischen Interessenlagen der Befragten dient. Mithilfe eines Leitfadens, in dem zu den Themenschwerpunkte offene Fragen und Alternativfragen vorformuliert werden, wird der Befragte zum Nachdenken und Erzählen angeregt. Der Leitfaden bietet dem Interviewer die Möglichkeit, im Gesprächsverlauf flexibel auf den Befragten einzugehen. Zum einen können so die Bereiche vertieft werden, in welchen der Befragte tatsächlich über Wissen verfügt. Damit kann der Befragte von Situationen entlastet werden, in denen er sich unwohl oder nicht kompetent fühlt. Zum anderen kann auf im Gesprächsverlauf unerwartete Antworten oder Wendungen reagiert werden. Der Interviewer hat so die Möglichkeit, Informationen zu erfassen, deren Relevanz für den Untersuchungsgegenstand erst im Gespräch deutlich wird.

Für den erfolgreichen Verlauf der vorliegenden Studie war von großer Bedeutung, mithilfe der Experteninterviews das gesamte Potenzial der Einzelperspektiven der Unternehmensvertreter zu erfassen. Diese Vorgehensweise hatte folgende Vorteile:

- Die einzelnen Akteure erhielten die Möglichkeit, ihre Positionen ausführlich darzustellen.
- Das kreative Potenzial der einzelnen Akteure konnte genutzt werden.
- Vorbehalte und Befürchtungen der Akteure gegenüber potenziellen Konkurrenten oder anderen Branchen konnten ohne Verfälschung durch die Begegnung mit anderen Akteuren identifiziert werden.
- Die Gefahr des Ausblendens wichtiger und für den Erfolg wesentlicher Aspekte durch die Dominanz einzelner Akteure im Gruppenprozess (so genannte Meinungsführer) konnte umgangen werden.
- Die individuellen Sichtweisen jedes beteiligten Akteurs konnten in vollem Umfang in der Bearbeitung berücksichtigt werden. So konnten die Unternehmens- und Branchenvertreter ihre Perspektive auch im anschließenden Gruppenprozess wiederfinden, was die Basis für eine effektive Arbeit in den Workshops war.

In den auf die Interviews folgenden Workshops wurden den Beteiligten die anonymisierten Ergebnisse der Interviews vorgestellt. Sie dienten der Einbindung der Teilnehmer in den Gruppenprozess und zur inhaltlichen Strukturierung des Themas. Gleichzeitig wurde durch diesen Impulsbeitrag die Wissensbasis für die anschließende Gruppenarbeit gelegt.

4.1.2 Workshops

Workshops bieten die Möglichkeit, bisherige Ergebnisse in einer Gruppensituation diskursiv und kreativ zu vertiefen und zu validieren. In Plenumsdiskussionen und Arbeitsgruppen werden unter Einsatz kreativitätsförderlicher Instrumente wissenschaftliche Erkenntnisse und fachliches, praxisgeneriertes Know-how wirksam zusammengeführt. Ziel ist es, Kreativität zu mobilisieren, Handlungsmöglichkeiten für die

Akteure herauszuarbeiten, Konsensfindung zu erleichtern, neue Sichtweisen auf das Thema zu schaffen und konkrete Resultate zu gewinnen.

Kreativitätstechniken wie Mind Mapping oder Karten-Technik ermöglichen eine effektive und strukturierte Problemanalyse und Lösungssuche. Die Visualisierung der einzelnen Aspekte eines Themenfeldes ermöglichen ein ergebnisorientiertes Vorgehen und eine unkomplizierte Erfassung von (Teil-) Ergebnissen.

Die Methode des „Mind Mappings“ nutzt das Prinzip der Assoziation, um Gedanken frei zu entfalten. Dabei wird das Hauptthema bzw. die Grundidee zentral angeordnet und kann so vom Befragten schnell erfasst werden. Die graphische Darstellung unterstützt beim Denken, und Regularitäten können schnell erkannt werden. Bei der Gestaltung einer Mind Map wird ein Hauptthema vorgegeben und es werden bestimmte Fragestellungen dazu formuliert. Ausgehend von diesen Fragen wird von einer Person oder innerhalb einer Arbeitsgruppe ein Mindmap aufgebaut. Hierbei gilt es die zunächst eher allgemeinen Antworten und Aspekte des Themas immer weiter zu konkretisieren und somit visualisierbar zu machen.

Die Mindmap-Methode kann in den unterschiedlichsten Bereichen eingesetzt werden, so z. B. auch zur Darstellung von unternehmensrelevanten Chancen, Risiken und Worst-Case-Szenarien wie in den im Rahmen dieser Studie erfolgten ersten drei Workshops (s. Kapitel 4.3.1).

4.2 Durchführung der Arbeitspakete 1 und 2

4.2.1 Entwicklung des Gesprächsleitfadens

Für die Experteninterviews wurde vom *bifa* ein Gesprächsleitfaden entwickelt. Der Leitfaden wurde mit dem Auftraggeber und den Projektpartnern in zwei Zwischenmeetings abgestimmt und mit je zwei Pretests pro Branche auf Zentralität, Verständlichkeit und Vollständigkeit hin überprüft.

Der Leitfaden verfolgte mit Hilfe offener Fragen und dem Einsatz von Kreativitätstechniken wie Mind-Maps, Statement- und Trendkarten, die auch Ergebnisse aus dem GLOWA-Danube-Projekt (s. Kapitel 5) enthielten, folgende Ziele:

- Identifizierung und Mobilisierung der Risiko- und Chancenwahrnehmung
- Identifizierung des expliziten wie impliziten Wissens über Folgen des Klimawandels
- Identifizierung (potenzieller) Anpassungsstrategien für die jeweilige Branche
- Identifizierung relevanter Akteure für die Entwicklung solcher Strategien

Dementsprechend bestand der Gesprächsleitfaden, der branchenspezifisch angepasst wurde, aus folgenden drei Modulen:

Modul A: Klimawandel – Assoziationen, Einstellungen, Umfeld

Modul B: Folgen des Klimawandels, Trends, Chancen und Risiken

Modul C: Maßnahmen: Anpassungs- vs. Klimaschutzstrategien, wichtige Akteure bei der Formulierung von Anpassungsstrategien

Um das Wissen der Unternehmensvertreter zum Klimawandel zu erfassen, wurden in Modul A als Einstieg die spontanen Assoziationen zum Begriff des Klimawandels erhoben. Darauf aufbauend wurde –

zunächst frei, anschließend mit Unterstützung von Statementkarten (vgl. Abbildung 1) – exploriert, welche Einstellungen in den Unternehmen und den einzelnen Branchen zum Thema vorhanden sind: Findet in den Unternehmen eine Auseinandersetzung mit den klimatischen Veränderungen statt? Wird der Klimawandel als Problemfeld für das jeweilige Unternehmen wahrgenommen? Wird es auch als ein (neues) Handlungsfeld angesehen, in dem präventiv und proaktiv Strategien entwickelt werden?



Abbildung 1: Statementkarten (Beispiele).

In Modul B wurde der Zusammenhang zwischen der jeweiligen Branche und dem Klimawandel aus Sicht des Gesprächspartners behandelt. Neben der Frage, welche spezifischen Auswirkungen der klimatischen Veränderungen auf das eigene Unternehmen erwartet werden, wie also die eigene Betroffenheit eingeschätzt wird, wurden konkrete Chancen und Risiken exploriert, die sich aus dem Klimawandel ergeben könnten bzw. werden, und auf roten (Risiko) und grünen (Chance) Karten (vgl. Abbildung 2) vermerkt.

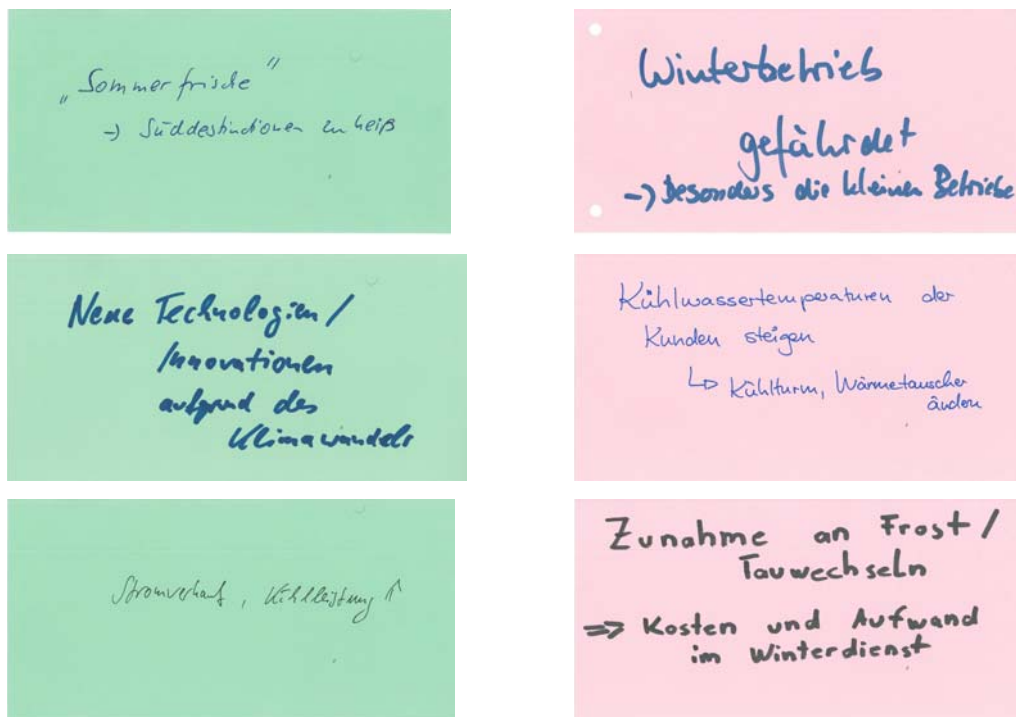


Abbildung 2: Beispiele von im Interview erstellten Risiko- und Chancenkarten.

Anschließend wurden diese ersten Einschätzungen mithilfe von Trendkarten (vgl. Abbildung 3), auf denen die klimatischen Veränderungen in Bayern entsprechend der Ergebnisse von GLOWA Danube dargestellt waren, weiter ausgearbeitet. Auf der Basis der präsentierten wissenschaftlichen Erkenntnisse wurde die Exploration der konkreten Auswirkungen auf den eigenen Geschäftsbereich vertieft und verfeinert.

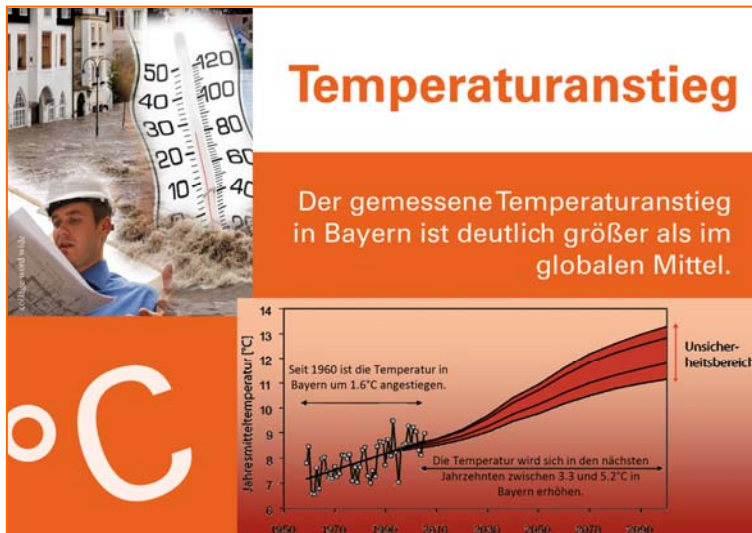


Abbildung 3: Beispiel einer Trendkarte, die im Interview verwendet wurde.

Zu Beginn des dritten Moduls wurde mit den zuvor erarbeiteten Chancen- und Risikokarten weitergearbeitet und eine Priorisierung hinsichtlich ihrer Dringlichkeit vorgenommen: Welche Risiken haben den höchsten Handlungsbedarf, um die Gefährdung zu minimieren, und welche Chancen sollten so bald wie möglich genutzt werden?

Mit Blick auf diese Chancen-Risiken-Analyse wurden nun mögliche und bekannte Anpassungsmaßnahmen auf regionaler und kommunaler Ebene thematisiert. Zunächst wurde erörtert, welche Maßnahmen, die im Rahmen der „Deutschen Klima-Anpassungsstrategie“ sowie der „Bayerischen Klima-Anpassungsstrategie“ durchgeführt werden, bekannt sind und welche Rolle diese Maßnahmen für das eigene Unternehmen spielen.

Anschließend wurde konkret auf der Unternehmensebene nach bereits umgesetzten oder geplanten Anpassungsaktivitäten gefragt. Hier wurde erfasst, wie solche Maßnahmen aussehen, welche Erfahrungen bei der Umsetzung gemacht wurden, welche Unterstützung den Unternehmen zur Verfügung stand und auch welche Probleme und Hindernisse bei Planung und/oder Durchführung aufgetreten sind. War Anpassung an den Klimawandel bisher kein Thema bzw. wurde darauf verzichtet, aktiv zu werden, wurden die Beweggründe und eventuellen Barrieren erfragt.

Abschließend war der Themenblock „weitere Akteure“ Gegenstand des Interviews. Hier wurde zur Strukturierung dieses Feldes mit den Interviewpartnern ein Mind Map erstellt (vgl. Abbildung 4).

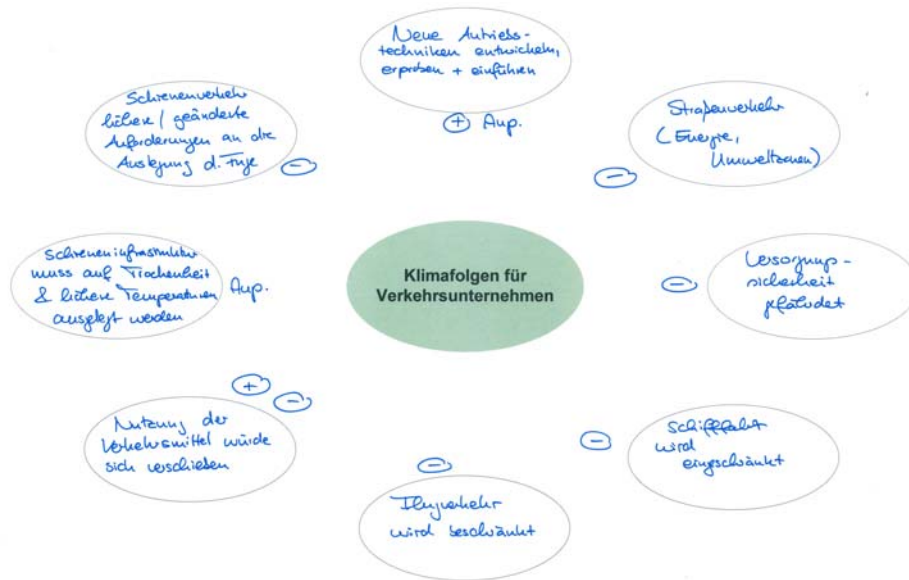


Abbildung 4: Im Interview erstelltes Mind-Map zum Thema „Klimafolgen für Verkehrsunternehmen“.

Neben der Frage, welche weiteren Anbieter, Unternehmen oder Organisationen der jeweiligen Branche als von den Folgen des Klimawandels betroffen eingestuft werden, war vor allem von Interesse, von welchen Personengruppen oder Organisationen sich die Befragten Unterstützung bei der Anpassung an den Klimawandel erhoffen und was diese eventuell bereits zum Umgang mit den Klimafolgen beitragen. Dies wurde mit Blick auf die in Modul C gesammelten Chancen und Risiken durchgeführt, um den direkten Bezug zu den Bedürfnissen der Unternehmen in Hinblick auf die Auswirkungen des Klimawandels zu erhalten.

4.2.2 Durchführung und Analyse der Experteninterviews

Im Zeitraum von Mai bis Anfang August 2011 wurden jeweils zehn Vertreter der drei Branchen Energiewirtschaft, Verkehr und Tourismus von Mitarbeitern des *bifa* interviewt. Alle Befragten hatten leitende Funktionen inne (Inhaber, Vorstände, Geschäftsführer, Abteilungs- oder Niederlassungsleiter). Für jede Branche wurde ein Mix aus unterschiedlichen Branchensegmenten realisiert: Bei der Energiewirtschaft wurden sowohl Wärme- und Energieproduzenten (Windkraft, Wasserkraft, Geothermie, Kernkraft) als auch Energieversorger, Netzanbieter und Zulieferer befragt. Bei den Zielpersonen aus Verkehrsunternehmen handelte es sich um Vertreter der Transportlogistik, des ÖPNV, der Deutschen Bahn, des Flugsektors sowie eines Mobilitätsdienstleisters. Die Stichprobe aus der Tourismusbranche setzte sich aus Befragten aus Hotellerie, Skilift- und Bergbahnbetreibern, Freizeitparks, Thermen, Tourismusverbänden und -ämtern zusammen.

Die Experteninterviews wurden face-to-face geführt. Die Dauer der Interviews betrug im Durchschnitt circa 90 Minuten. Die Interviews wurden mitgeschrieben, transkribiert und mit den Methoden der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet.

4.3 Durchführung des Arbeitspakets 3

Aufbauend auf den Ergebnissen der Interviews wurden gemeinsam mit den bayerischen IHKs insgesamt sechs Workshops organisiert – drei zur Formulierung der Klimaagenden und weitere drei zur Strategie-

entwicklung. Sie fanden von Oktober 2011 bis Januar 2012 in München, Passau, Augsburg, Coburg, Kempten und Regensburg statt. Wie bei der Auswahl der Befragten für die Experteninterviews nahmen auch an den Workshops aus jeder der drei Branchen Vertreter unterschiedlicher Bereiche teil.

4.3.1 Konzeption und Durchführung der Workshops 1 – 3

Die ersten drei Workshops fanden in München, Passau und Augsburg statt. Auf Basis der Ergebnisse der Experteninterviews wurde ein Konzept für die Workshops zur Formulierung der Klimaagenden und Validierung der Interviewergebnisse zum Thema „Chancen- und Risikowahrnehmung“ entwickelt.

Die Teilnehmer wählten aus zehn Klimawirkungen, die auf der Basis der Glowa-Danube-Erkenntnisse formuliert worden waren, die für ihre Branche relevantesten aus, indem jeder Teilnehmer Punkte für das Ausmaß des Einflusses auf seine Branche vergab. Auf diesem Weg konnten diejenigen Klimawirkungen identifiziert werden, welche nach Einschätzung der Teilnehmer/innen den größten Einfluss auf die Tourismus-, Verkehrs- und Energiebranche ausüben. Die ausgewählten Gefährdungen waren in der anschließenden Gruppenarbeit Ausgangspunkt für die Identifikation und Diskussion von Chancen und Risiken, die sich aus den vom Klimawandel bedingten Veränderungen für die Unternehmen ergeben.

In der Gruppenarbeit wurden folgende Aspekte behandelt und die Ergebnisse als Mind-Map (Beispiel s. Abbildung 5) festgehalten:

- Wenn wir das Thema ignorieren, was würde im schlimmsten Fall passieren?
- Wie stellt sich das Thema aus Sicht wichtiger Akteure wie Kunden, Zulieferer oder Konkurrenten dar?
- Wie schätzen Sie Chancen und Risiken beim Kampf gegen die Klimafolgen ein?

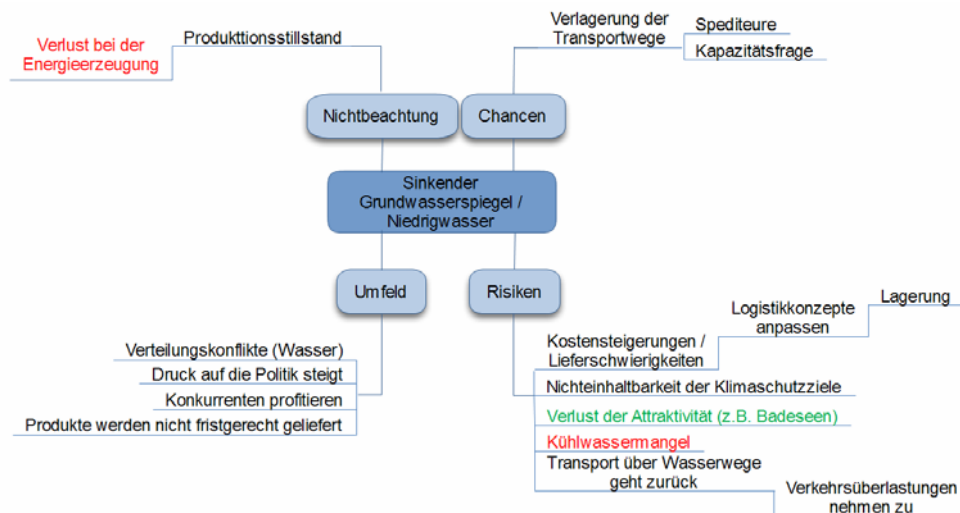


Abbildung 5: Mind-Map zur Klimafolge „Sinkender Grundwasserspiegel / Niedrigwasser“ aus dem Workshop in München.

Jeder Teilnehmer wurde so angeregt, sich in Einzelarbeit wie auch in der Gruppe zu allen ausgewählten Gefährdungen Gedanken zu machen und diese zu äußern. Abschließend wurden die Ergebnisse der Gruppenarbeit im Plenum vorgestellt und diskutiert.

4.3.2 Konzeption und Durchführung der Workshops 4 – 6

Die Workshops vier bis sechs zur branchenspezifischen Strategieentwicklung fanden in Coburg, Kempten und Regensburg statt.

Ausgangspunkt für die Arbeit im Workshop waren Szenarien (s. Abbildung 6), die auf Basis der bisherigen Ergebnisse für die drei untersuchten Branchen formuliert worden waren. Diese Szenarien fassten für jede Branche die relevanten Klimafolgen und die sich daraus ergebenden Konsequenzen für die Unternehmen zusammen.

Das Verkehrsszenario

In Bayern hat sich die **durchschnittliche Jahrestemperatur** seit 1960 um 1,6°C erhöht. Dieser Trend setzt sich fort. Im Zuge der Klimaerwärmung nehmen auch die Hitzetage zu. Die hohen Temperaturen können zu Schäden an Gleisen und zu Böschungsbränden führen. Betroffene Strecken sind dadurch zeitweise nicht befahrbar. Die hohen Temperaturen beeinträchtigen Fahrgäste und Fahrer des öffentlichen Nah- und Fernverkehrs. Ein erhöhter Kältebedarf mit mehr und besseren Klimaanlage und Mehrausgaben für Kühlenergie sind die Folge.

Durch den Rückgang der Jahresniederschläge und den Anstieg der jährlichen Verdunstungssumme **sinkt der Grundwasserspiegel** und die Niedrigwasser-Situation verschärft sich. Dadurch entstehende Schäden am Main-Donau-Kanal und den Hafenbecken führen zu Einschränkungen der Binnenschifffahrt; der Gütertransport wird zunehmend vom Wasser auf die Straßen und Gleise verlagert. Verkehrsüberlastungen nehmen zu, wodurch es vermehrt zu Lieferschwierigkeiten und Kostensteigerungen kommt. Profiteure dieser Verlagerung sind die Konkurrenten der Schifffahrt wie Spediteure oder die Bahn.

Extremwetterereignisse wie Hitzewellen, Hochwasser oder Stürme führen zu infrastrukturellen Schäden an Oberleitungen, Schienen oder Straßen. Dies führt nicht nur zu hohen Instandhaltungs- und Versicherungskosten; es wird auch die Logistikkette unterbrochen, und so entstehen Kosten durch zusätzlich erforderliche Lagerung und Lieferverzögerungen. Vor allem die Deutsche Bahn erleidet starke Imageschäden durch wetterbedingte Verspätungen und Ausfälle. Zudem müssen wenig frequentierte Nebenstrecken stillgelegt werden, um Kosten bei Pflege und Sanierung infolge von Schäden durch Extremwetterereignisse zu sparen.

Auch die **wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen** sind im Zuge des Klimawandels Veränderungen unterworfen. Neue und stärkere Regulierungsmaßnahmen (z.B. EEG, EnWärmeG) und Vorgaben, höhere Gebühren und Steuern führen zu einem Anstieg der Kosten. Auch der Verwaltungsaufwand nimmt zu.

Kundenpräferenzen verändern sich. So steigt die Nachfrage nach umweltfreundlichen Produkten. Durch die Entwicklung und Vermarktung neuer Angebote (wie z.B. eine CO₂-freie Lieferkette oder CO₂-freie Verkehrsmittel) werden neue Kunden gewonnen. Die Entwicklung neuer integrierter Mobilitätskonzepte mit einer besseren Abstimmung zwischen ÖPNV und Bahn fördert die Kooperationen innerhalb der Verkehrsbranche sowie die Zusammenarbeit mit der Tourismusbranche.

Abbildung 6: Beispielszenario zum Thema „Verkehr“ aus der Workshoparbeit.

Die Teilnehmer bekamen ausreichend Zeit, sich zunächst mit diesen Informationen in Ruhe zu beschäftigen. Daraufhin wurden in Gruppenarbeiten (die Teilnehmer wurden in zwei Gruppen aufgeteilt) branchenspezifisch folgende Fragestellungen behandelt:

Welche Akteure haben die größte Bedeutung – sei es, weil sie von den Veränderungen besonders stark betroffen sind, oder weil sie großen Einfluss oder großes Potenzial haben, die betroffenen Akteure zu unterstützen?

Den Teilnehmern standen dafür Karten mit Akteuren zur Verfügung, die sich in den Experteninterviews für die drei Branchen und die zu erwartenden klimatischen Entwicklungen als besonders wichtig her-

auskristallisiert hatten. Auf Jokerkarten konnten weitere Akteure ergänzt werden. Gemeinsam diskutierten und identifizierten die Teilnehmer innerhalb der Gruppen die Akteure mit der größten Relevanz für die Wirtschaftszweige Tourismus, Verkehr und Energie.

Anschließend beschäftigten sich die Teilnehmer in Einzelarbeit mit möglichen Maßnahmen, um auf die branchenspezifischen Chancen und Risiken reagieren zu können. Die Fragestellung dafür lautete:

Was sollen die Akteure unternehmen, um die Gefährdungen zu reduzieren und die Chancen zu nutzen und umzusetzen, die sich aus den sich verändernden klimatischen Bedingungen ergeben?

Ihre Überlegungen präsentierten die Teilnehmer anschließend den anderen Gruppenmitgliedern und ordneten sie den Akteuren zu, die für die Umsetzung der jeweiligen Maßnahme die Verantwortung tragen. Auf diesem Weg wurden alle erarbeiteten Anpassungsstrategien gesammelt und akteursbezogen in Clustern angeordnet (s. Abbildung 7). In der sich anschließenden zweiten Gruppenarbeitsphase wurde diese Maßnahmenpalette erweitert und konkretisiert. Dazu wurden die von den Gruppen im ersten Teil erarbeiteten Ergebnisse jeweils ausgetauscht, so dass die „neue“ Gruppe auf diesen Ergebnissen aufsetzen und sie weiter bearbeiten konnten.



Abbildung 7: Ergebnis der Gruppenarbeit: „Anpassungsmaßnahmen der Energiebranche“

Da zahlreiche Berührungspunkte und Überschneidungen zwischen den drei Branchen existieren, erhielten auf diesem Wege alle Workshopteilnehmer die Möglichkeit, sich sowohl zum eigenen als auch zu

den beiden anderen Wirtschaftszweigen der Studie zu äußern. Dieses Vorgehen setzte häufig neue kreative Ideen frei und führte zum konstruktiven Austausch zwischen den Vertretern der drei Branchen.

4.3.3 Resonanz und Rezeption der Workshops

Wie in der bereits erwähnten Vorstudie von 2009 deutlich wurde, ist das Bewusstsein für die Auswirkungen des Klimawandels in vielen Unternehmen nur teilweise bis kaum ausgebildet. Vor allem das Wissen um die klimatischen Veränderungen und ihre Folgen ist oft nur rudimentär vorhanden. Diese Erkenntnis wurde im Laufe der Rekrutierung der Teilnehmer und der Durchführung der Workshops oftmals erneut bestätigt: Auch wenn zweifellos Interesse für das Thema „Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ vorhanden war, schien dieses Thema die Unternehmen oft (noch) nicht unmittelbar zu berühren. Zwar lenken Extrem-Wetterereignisse wie Hitzephasen, Trockenperioden oder Starkregen die Aufmerksamkeit schlagartig auf den Klimawandel, aber offenbar verliert er danach schnell wieder an Brisanz, Wichtigkeit und somit auch Aufmerksamkeit – außer die Studienteilnehmer waren selbst schon unmittelbar Betroffene, sei es, weil sie Lieferverzögerungen oder Schäden an Gebäuden und/oder Produktionsanlagen beklagen mussten, oder weil sie durch ihre Kunden oder Lieferanten oder neue gesetzliche Regelungen mit dem Klimawandel konfrontiert wurden.

Dass allerdings dieses im Allgemeinen geringe Bewusstsein für die Klimaerwärmung häufig (auch) von Wissens- und Informationsdefiziten herrührt, wurde besonders deutlich an den positiven Reaktionen auf die Informationen, die den Teilnehmern in den Workshops präsentiert wurden, sowie in den regen Diskussionen während der Veranstaltungen. Oft wurde dies auch explizit geäußert: Zu erfahren, wie sich der Klimawandel direkt in Bayern auswirken wird (entsprechend der Szenarien des GLOWA-Danube-Projekts), war für die Teilnehmer sehr viel greifbarer als die Lektüre von Artikeln oder Berichten über globale oder nationale Klimaentwicklungen. So wurde auch mehrfach der Wunsch nach regionalen Szenarien geäußert, damit sich besser einschätzen ließe, auf welche Veränderungen das eigene Unternehmen mit welchen Strategien reagieren müsse, um nicht falsche Entscheidungen zu treffen oder Fehlinvestitionen zu tätigen.

Der Austausch und die Diskussion mit Kollegen der eigenen Branche, aber auch der branchenübergreifende Diskurs wurde zudem als bedeutender Mehrwert der Workshops empfunden. Diese Erkenntnis untermauert das häufig geäußerte Bedürfnis nach Kooperationen und gemeinsamen Strategieentwicklungen.

Die Sensibilisierung für den Klimawandel und seine Folgen sowie das Beheben von Informationsdefiziten bezüglich dieser Thematik sind zentrale Ziele der vorliegenden Studie. Neben der Verbreitung der Ergebnisse durch den Leitfaden und die Regionalkonferenzen konnten bereits die sechs durchgeführten Workshops zum Erreichen dieser Ziele einen wichtigen Beitrag leisten.

4.4 Durchführung des Arbeitspakets 4

4.4.1 Erstellung und Veröffentlichung des Leitfadens

Auf Basis der Studienergebnisse wurde für Unternehmen der Leitfaden „Folgen des Klimawandels – Verkehr, Tourismus und Energieversorgung vor neuen Herausforderungen“ entwickelt.¹ Er enthält sowohl wesentliche Erkenntnisse der vorliegenden Studie als auch eine Zusammenfassung der Ergebnisse des Projekts „GLOWA-Danube“. Kern des Leitfadens sind die branchenspezifischen Klimaagenden, die sich aus Szenarien und den tabellarisch aufgelisteten Maßnahmen zusammensetzen. Sie sollen den einzelnen Unternehmen als Navigationshilfe zur Einschätzung der eigenen Betroffenheit dienen und Anregung bieten, wie den klimabedingten Entwicklungen in der eigenen Branche begegnet werden kann. Branchenspezifische Beispiele zeigen, wie einzelne Unternehmen die Anpassung an die sich verändernden klimatischen Verhältnisse bereits erfolgreich in Angriff genommen haben.

4.4.2 Konzeption und Durchführung der Regionalkonferenzen

Im Anschluss an die Veröffentlichung des Leitfadens wurden über ganz Bayern verteilt Regionalkonferenzen durchgeführt, um allen interessierten Unternehmen – nicht nur der Tourismus-, Energie- und Verkehrsbranche – die Ergebnisse der Studie und den Leitfaden vor Ort zu präsentieren. Unternehmen sollten so mittels der Bereitstellung entsprechender Informationen für das Thema „Anpassung an den Klimawandel“ sensibilisiert und bei der Entwicklung passender und wirksamer Strategien unterstützt werden.

Die von den bayerischen IHKs organisierten Regionalkonferenzen wurden nach der Auftaktveranstaltung in Freising im Zeitraum von März bis Juli sowie September bis November 2012 durchgeführt und fanden in Städten und Gemeinden wie Nürnberg, Garmisch-Partenkirchen, Rosenheim, Oberstdorf oder Regen statt.

Die Regionalkonferenzen hatten meist folgenden Ablauf:

- Begrüßung durch IHK / Landrat / Bürgermeister
- Neues Klima – neue Strategie: Verkehr, Tourismus und Energieversorgung vor neuen Herausforderungen (Referent bifa)
- Die Sicht der Klimaforschung: Szenarien für Oberbayern (Referent LMU München)
- Die Sicht der Unternehmen: Chancen und Risiken des Klimawandels (Referent bifa)
- Herausforderung angenommen – Beispiele von Unternehmen der Region (Referent bifa)
- Diskussion

Die Dauer der Veranstaltungen betrug – je nach Programm und Diskussionsbedarf – zwischen zwei und vier Stunden. Die Teilnehmerzahl der einzelnen Regionalkonferenzen bewegte sich zwischen 20 und 70 Personen. Neben interessierten Vertretern der Unternehmen und Kommunen waren auch zahlreiche Vertreter der Medien zu den Konferenzen gekommen. Über die Veranstaltungen wurde regelmäßig in Printmedien, Hörfunk und Fernsehen berichtet.

¹ Der Leitfaden ist auf der Website des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit erhältlich.

Nach der Begrüßung der Teilnehmer durch den Landrat oder Bürgermeister sowie durch den Vorsitzenden der örtlichen IHK-Gremien erläuterte das bifa Umweltinstitut den Zuhörern zunächst die Hintergründe des Projektes. Es wurde dargelegt, wie auf Basis der Vorgängerstudie die Wahl der zu untersuchenden Branchen auf die Energie-, Verkehrs- und Tourismusbranche gefallen war, welche Kernthemen das Projekt zum Inhalt hatte und welche Ziele verfolgt wurden.

Im Anschluss stellte ein Referent der LMU die regionalen Klimaszenarien von GLOWA-Danube vor, abgestimmt auf die Region, in der die jeweilige Veranstaltung statt fand. So konnten die Teilnehmer sehen, wie sich die klimatischen Bedingungen für ihren Standort mit hoher Wahrscheinlichkeit entwickeln werden. Folgende für die Unternehmen relevanten Aspekte standen im Mittelpunkt: Wie stark steigen die Durchschnittstemperaturen an? Wie viele Hitzetage wird es künftig geben? Um wie viele Tage wird sich die Schneedeckendauer verkürzen? Welche Veränderungen sind bezüglich der Wasserverfügbarkeit zu erwarten?

Im nächsten Programmpunkt wurden die Ergebnisse der vorliegenden Studie „Klimafolgen und Anpassungsstrategien“ vorgestellt und eine Auswahl der mit den Unternehmen in Interviews und Workshops erarbeiteten Risiken und Chancen präsentiert. Darauf aufbauend wurde eine Reihe möglicher Handlungsoptionen zur Anpassung an den Klimawandel aufgezeigt. Mit Hilfe von drei branchenspezifischen Unternehmensbeispielen, wie sie auch im Leitfaden „Folgen des Klimawandels“ zu finden sind, wurden abschließend die Ergebnisse der Studie praxisnah in den Unternehmensalltag übersetzt. So erhielten die Teilnehmer differenzierte Einblicke in die Überlegungen von Unternehmen, mit welchen Chancen und Risiken sie sich in Folge des Klimawandels in Zukunft konfrontiert sehen. Zudem wurde ein Eindruck davon vermittelt, wie Anpassungsmaßnahmen umgesetzt werden können und welche Aktivitäten bei den ausgewählten Unternehmen in Planung sind. Besonders deutlich wurde hier zum einen, wie wichtig Kooperationen für die Unternehmen sind, um gemeinsam mit Kollegen Lösungen zu erarbeiten, und zum anderen, dass Themen wie z. B. „Energie sparen“ oder „Energiemanagement“ eine wichtige Rolle in der Schnittmenge von Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel einnehmen.

Die Energiethematik wurde auch in zahlreichen Regionalkonferenzen in einem eigenen Beitrag (schwerpunktmäßig von IHK-Referenten) aufgegriffen und Informationen zu Einsparpotentialen, Beratungsangeboten und Fördermöglichkeiten für Unternehmen gegeben.

In der abschließenden Diskussion hatten die Teilnehmer Gelegenheit, vertiefende Fragen zu stellen und Gedanken und Erfahrungen bezüglich der Betroffenheit des eigenen Unternehmens und möglicher Anpassungsmaßnahmen auszutauschen. Von besonders großem Interesse für die Unternehmen waren Fragen zu den Themen Energie (Wie kann die Versorgungssicherheit gewährleistet werden? Wie entwickelt sich die Wasserkraft? etc.), Nutzungskonkurrenz um knapper werdende Wasserressourcen zwischen Landwirtschaft, Energiebranche und Tourismus sowie zu den Prognosen für den Winter- und Sommertourismus. Wie bereits im Verlauf der Studie festgestellt, wurde auch von den Besuchern der Regionalkonferenzen bekräftigt, dass sich besonders KMUs große Sorge machen, Fehlinvestitionen zu tätigen und dadurch ihre Existenz zu gefährden – statt diese langfristig durch Anpassung an die klimatischen Veränderungen zu sichern. So sei es entscheidend, den Unternehmen regional bezogene Informationen über den Klimawandel zu liefern, um so die Relevanz für das eigene Unternehmen bestmöglich einschätzen und darauf aufbauend passende Anpassungsmaßnahmen realisieren zu können. Besonders wichtig war die Erkenntnis, dass die Unternehmen von Maßnahmen nicht erst dann profitieren werden, wenn der Klimawandel weiter fortgeschritten ist, sondern dass eine erfolgreiche Anpassung bereits jetzt einen Gewinn darstellt wie z. B. in Form neuer Kundengruppen oder einem erweiterten Angebot an Dienstleistungen oder Produkten.

5 Exkurs: Die Sicht der Klimaforschung – GLOWA-Danube

von Monika Prasch, Anja Soboll, Wolfram Mauser und Jürgen Schmude

Department für Geographie, Ludwig-Maximilians-Universität München

Neben gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Umbrüchen wird besonders der Klimawandel die zukünftigen Lebensbedingungen der Menschen verändern (IPCC 2007). Im Zuge des Klimawandels wird es verstärkt zu regionalen Veränderungen der Wasserressourcen kommen, die die Entwicklung einer Region wesentlich beeinflussen. Um die in den nächsten Jahren anstehenden, zum Teil über Jahrzehnte wirksamen Zukunftsinvestitionen (z. B. im Energiesektor, im Tourismus und im Verkehrswesen) optimal zu gestalten, ist daher eine intensive Auseinandersetzung mit den Folgen des Klimawandels unumgänglich.

Der Projektverbund GLOWA (GLObaler WANdel des Wasserkreislaufs, www.glowa.org) wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) ins Leben gerufen (Laufzeit 2001 bis 2010). Ziel war es, die regionalen Auswirkungen des globalen Wandels auf die Wasserressourcen anhand ausgewählter Einzugsgebiete zu untersuchen und Entscheidungsunterstützungssysteme zu entwickeln, die ein nachhaltiges Management der Ressource Wasser ermöglichen. Innerhalb dieses Verbundes beschäftigt sich das Projekt GLOWA-Danube (www.glowa-danube.de) mit der umfassenden Analyse der regionalen Folgen des Klimawandels auf die Wasserverfügbarkeit im Einzugsgebiet der Oberen Donau (Abbildung 8).



Abbildung 8: Das GLOWA-Danube Untersuchungsgebiet der Oberen Donau.

Das Untersuchungsgebiet umfasst den Einzugsbereich der Oberen Donau von der Quelle bis zum Pegel Achleiten bei Passau und damit eine Fläche von 77.000 km². Mehr als 11 Millionen Menschen bevölkern diese Fläche, die zu den größten und bedeutendsten Alpen-Einzugsgebieten Europas gehört. Im Untersuchungsgebiet finden sich sowohl Alpengletscher als auch landwirtschaftlich intensiv genutzte Flächen in den Vorländern. Seine Wasserressourcen werden von verschiedensten Nutzergruppen (u.a. Industrie, Energiesektor, Tourismus) beansprucht. Diese Bedingungen und die Tatsache, dass das Gebiet

auf relativ kleinem Raum Höhenunterschiede von bis zu 3.600 m aufweist und somit vom Klimawandel besonders stark betroffen ist, machen das Einzugsgebiet der Oberen Donau zu einem interessanten und beispielhaften Untersuchungsgebiet.

Im Projekt wurde zum einen untersucht, wie sich der globale Wandel, d.h. sowohl der Klimawandel als auch der demographische sowie der ökonomische Wandel auf die Wasserressourcen der Oberen Donau im Zeitraum der nächsten 50 Jahre (2011 bis 2060) auswirken wird. Zum anderen wurden im Rahmen einer intensiven Zusammenarbeit mit Vertretern aus Politik, Verwaltung und Wirtschaft geeignete regionale Handlungsoptionen für die Anpassung an und die Vermeidung von Klimafolgen identifiziert und auf ihre Wirksamkeit hin überprüft.

Zu diesem Zweck wurde in GLOWA–Danube von rund 40 Wissenschaftlern aus den Natur-, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften ein umfangreiches Simulationsmodell entwickelt, das mögliche Entwicklungslinien der Auswirkungen des Klimawandels bis zum Jahr 2060 darzustellen vermag. Da der Untersuchungszeitraum 50 Jahre in die Zukunft reicht, wurden mehrere unterschiedliche Klima- und Gesellschaftsszenarien berechnet. Diese Szenarien beschreiben mögliche Verläufe des Klimas und der gesellschaftlichen Entwicklung in der Zukunft. Ein GLOWA–Danube–Szenario setzt sich aus der Kombination eines Klimatrends, einer Klimavariante und eines Gesellschaftsszenarios zusammen. Dabei gibt der jeweilige Klimatrend die ‚grobe Richtung‘ der Klimaentwicklung an. Alle verwendeten Klimatrends beruhen auf der Annahme, dass sich die Emissionen nach dem globalen IPCC A1B Szenario (eines der im Jahr 2007 vom Weltklimarat, Intergovernmental Panel on Climate Change, veröffentlichten Szenarien, das durch schnelles Wirtschaftswachstum, zunehmende Globalisierung, ein Bevölkerungswachstum bis Mitte des 21. Jahrhunderts, den Einsatz effizienter Technologien sowie einer ausgewogenen Nutzung fossiler und erneuerbarer Energien gekennzeichnet ist (IPCC 2007)) entwickeln werden und geben die regionalen Trends verschiedener regionaler Klimamodelle wieder. Die Klimavariante spezifiziert den generellen Klimatrend durch die Berücksichtigung verschiedener klimatischer Extremsituationen. Beispielsweise lassen sich mit der Klimavariante „fünf warme Winter“ die Auswirkungen von fünf aufeinanderfolgenden, überdurchschnittlich warmen Wintern abschätzen. Diese Klimavariante ist etwa für Skigebietsbetreiber von besonderem Interesse, die einen warmen Winter für gewöhnlich wirtschaftlich gut verkraften, jedoch bei fünf warmen Wintern in Folge unter Umständen mit existenziellen Problemen zu kämpfen haben. Schließlich unterscheiden die drei Gesellschaftsszenarien zwischen der unveränderten Fortführung des Status Quo in Gesellschaft und Wirtschaft (Gesellschaftsszenario Baseline), einer von freiem Wettbewerb dominierten Gesellschaft (Gesellschaftsszenario Performance) und einer Gesellschaft, die sich auf gesamtgesellschaftliche Verantwortung rückbesinnt und besonders umweltfreundlich agiert (Gesellschaftsszenario Allgemeinwohl). Die Gesamtheit der Szenarienergebnisse spannt einen Korridor auf, innerhalb dessen die tatsächliche Zukunft aller Wahrscheinlichkeit nach liegen wird. Für die folgenden Abbildungen wurde ein in der Mitte des Korridors liegendes Szenario ausgewählt, das sogenannte Szenario REMO regional – Baseline. Im Text wird die Spannweite des Korridors beschrieben (www.glowa-danube.de, Prasch und Mauser 2010).

5.1 Regionale Auswirkungen des Klimawandels in Bayern – ausgewählte Ergebnisse von GLOWA–Danube

Im Folgenden werden ausgewählte Ergebnisse der Simulation vorgestellt, die zu erwartende Auswirkungen des Klimawandels im Einzugsgebiet der Oberen Donau unter den beschriebenen Szenariobedingungen aufzeigen.

5.1.1 Regionale Temperatur- und Niederschlagsänderung

Die Jahresmitteltemperatur wird sich je nach gewähltem Szenario an der Oberen Donau bis zur Mitte des Jahrhunderts um 2,2 bis 3,1°C erhöhen, was eine Verstärkung des Temperaturanstieges von 1,6°C von 1960 bis heute in diesem Gebiet bedeutet. Von dieser Erwärmung ist das ganze Gebiet betroffen, so dass künftig statt der heutigen sommerlichen Mitteltemperatur von rund 14°C im Donaauraum rund 17°C herrschen werden (Abbildung 9). So wird künftig die Jahresmitteltemperatur von München mit Verona in Italien vergleichbar sein, während die Werte von Nürnberg denen Turins ähneln werden.

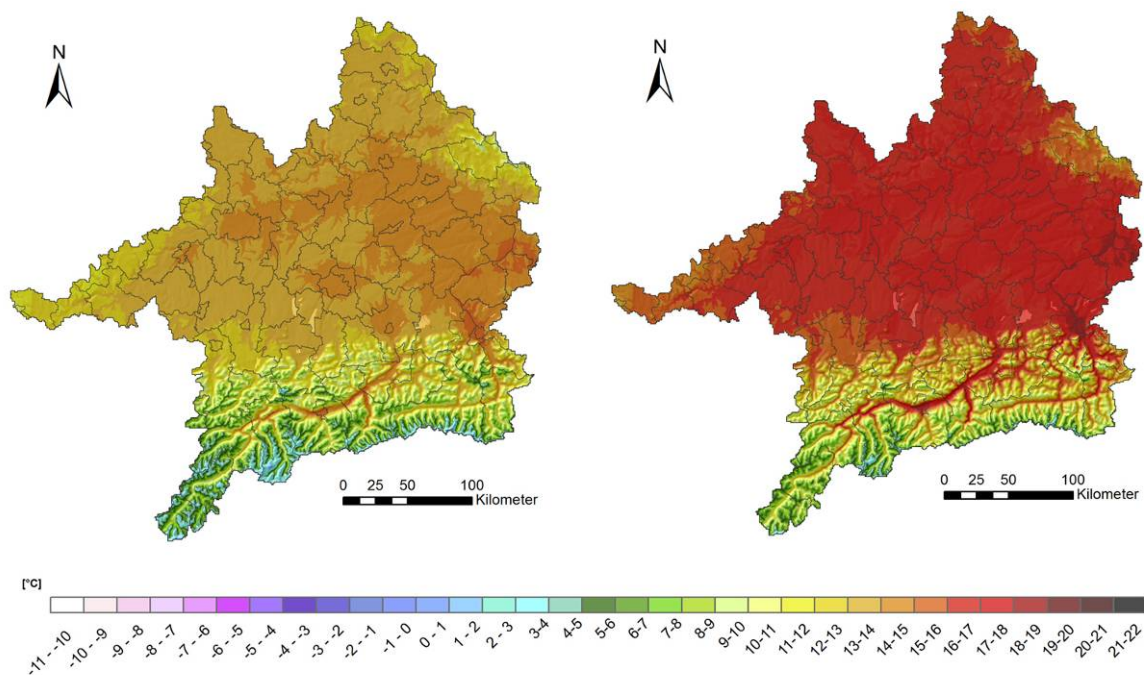


Abbildung 9: Mittlere Sommertemperatur von 1971-2000 (links) und von 2036-2060 (rechts, Szenario RE-MO regional - Baseline).

Während bei der Niederschlagssumme im Sommer ein leichter Rückgang in der Vergangenheit verzeichnet wurde, kam es im Winter zu einer geringfügigen Erhöhung. Bis Mitte des Jahrhunderts setzt sich dieser Trend fort. So beträgt die Niederschlagszunahme im Winter zwischen 4 und 17 Prozent, während im Sommer mit einer Abnahme von 5 bis 27 Prozent zu rechnen ist. Für die mittlere Jahressumme bedeutet das eine Änderung von 0 bis +10 Prozent. Besonders am nördlichen Alpenrand ist der Rückgang sehr stark ausgeprägt, was durch die Rottöne in Abbildung 10 dargestellt ist. Blau- und Grüntöne zeigen Regionen mit nur geringfügigen Änderungen der Niederschlagssumme, wie sie im Donaauraum zu finden sind.

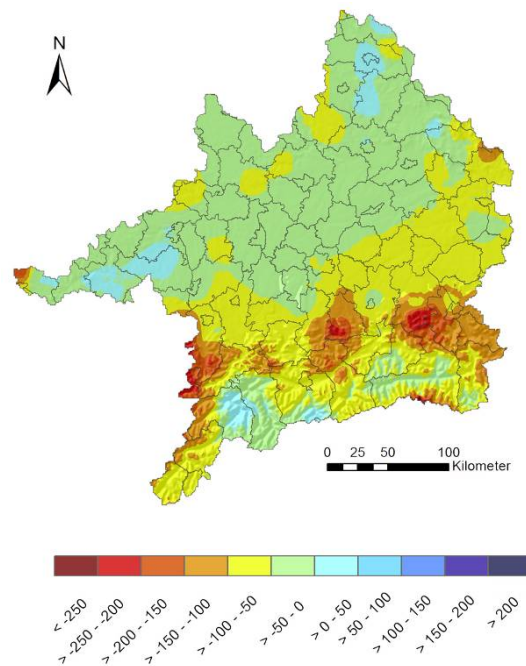


Abbildung 10: Mittlere Änderung der Niederschlagssumme bis Mitte des Jahrhunderts nach dem Szenario REMO regional - Baseline).

5.1.2 Entwicklung der Schneedecke

Um anstehende Zukunftsinvestitionen in den verschiedenen Sektoren optimal zu gestalten, spielt nicht nur die Niederschlagssumme, sondern auch die Niederschlagsart eine entscheidende Rolle. So ist bereits in der Vergangenheit eine deutliche Abnahme des Anteils an Schneeniederschlag am Jahresniederschlag zu verzeichnen, die sich in Zukunft weiter fortsetzen wird. Zusammen mit dem Temperaturanstieg führt das zu einer Verkürzung der mittleren Schneedeckendauer um 30 bis 60 Tage in allen Höhenlagen, so dass die Schneeverhältnisse, die heute in einer Höhe von ungefähr 1.000 m NN herrschen, zukünftig erst in etwa 2.000 m NN zu finden sein werden.

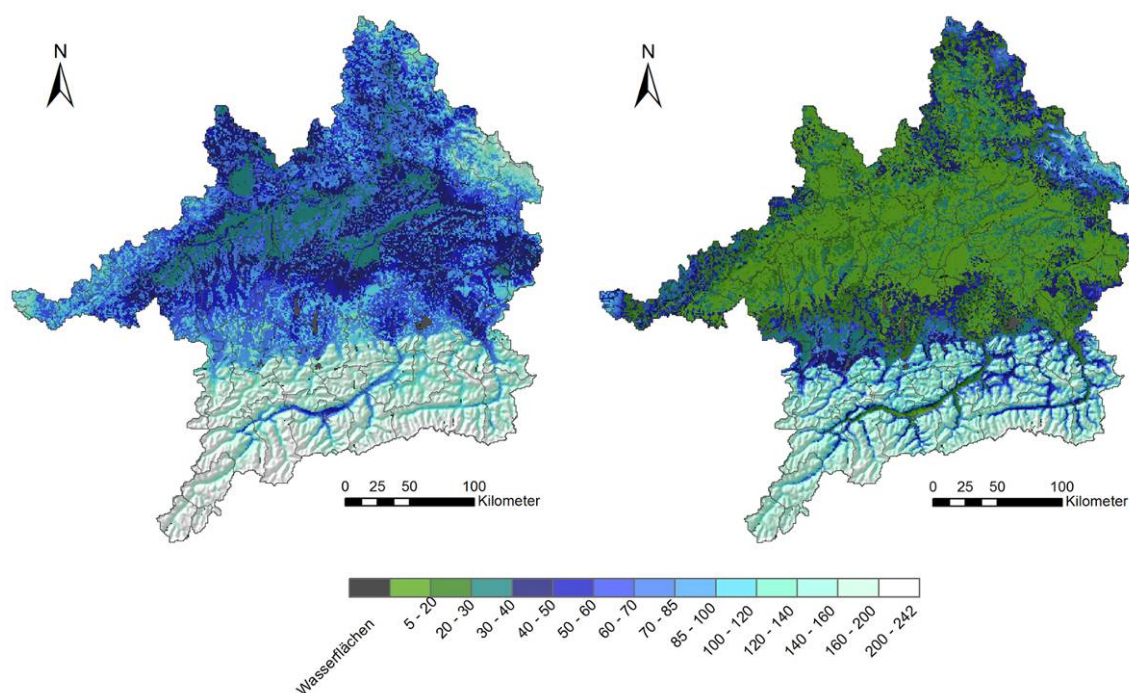


Abbildung 11: Mittlere Schneedeckendauer von November bis Juni von 1971-2000 (links) und von 2031-2060 (rechts, Szenario REMO regional - Baseline).

Wie Abbildung 11 zeigt, wird in mittleren Höhenlagen zwischen 1.000 und 1.500 m statt bisher an rund 170 Tagen Mitte des Jahrhunderts nur noch an etwa 125 Tagen eine geschlossene Schneedecke zu finden sein, was beispielsweise weniger Behinderungen der Verkehrswege zur Folge haben kann. Andererseits reduzieren sich damit die Betriebszeiten von Skiliftanlagen.

5.1.3 Änderungen im Wasserhaushalt

Der zu erwartende Temperaturanstieg hat neben den bereits beschriebenen Änderungen einen Anstieg der Verdunstungssumme von rund 10 Prozent zur Folge, so dass zusammen mit dem leichten Niederschlagsrückgang das Wasser an der Oberen Donau knapper werden wird. Regional betrachtet fällt dieser Rückgang besonders am Alpennordrand deutlich aus, wie die zu erwartenden Änderungen im Abfluss für den Simulationszeitraum Mitte des Jahrhunderts im Vergleich zur Vergangenheit von 1971 bis 2000 in Abbildung 12 zeigen. So verringert sich hier einerseits der Niederschlag am stärksten (Abbildung 10), andererseits steigt die Verdunstung aufgrund einer längeren Vegetationsdauer deutlich an. Im nördlichen Teil des Einzugsgebietes kann es dagegen regional auch zu einer leichten Erhöhung der Wasserverfügbarkeit kommen. Während hier die Änderungen der allerdings verhältnismäßig geringen Niederschlagssumme klein sind, kommt es aufgrund von Wasserstress zu einer Reduktion der Verdunstungssumme, so dass insgesamt etwas mehr Wasser verfügbar sein wird.

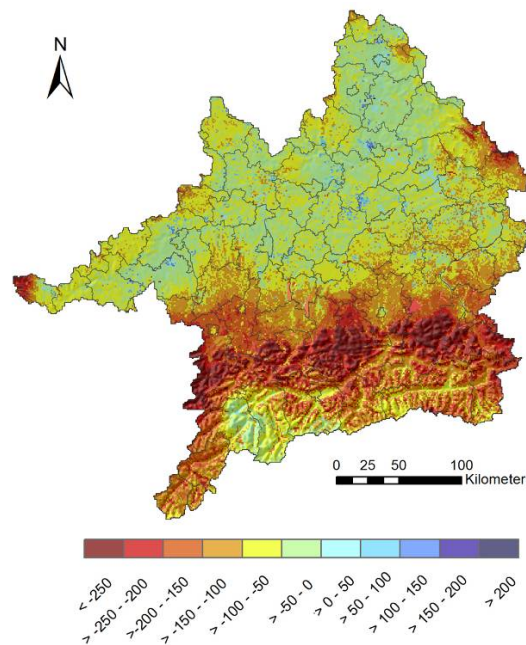


Abbildung 12: Mittlere Änderung des Wasserdargebotes von 1936-2060 im Vergleich zu 1971-2000 (Szenario REMO regional – Baseline).

Betrachtet man den jahreszeitlichen Verlauf des Abflusses am Gebietsauslass der Oberen Donau in Achleiten über die Dekaden von 1961 bis 2060 für das Szenario REMO regional – Baseline, so ist eine deutliche Verschiebung des Abflussmaximums vom Sommer in den Frühling zu sehen (Abbildung 13, links). Da der Niederschlagsverlauf mit dem Sommermaximum gleich bleibt (Abbildung 13, rechts), ist diese Verschiebung auf die Veränderungen des Schneespeichers sowie die erhöhte sommerliche Verdunstung zurückzuführen, was sich unter anderem auf die Energieerzeugung aus Wasserkraft auswirkt.

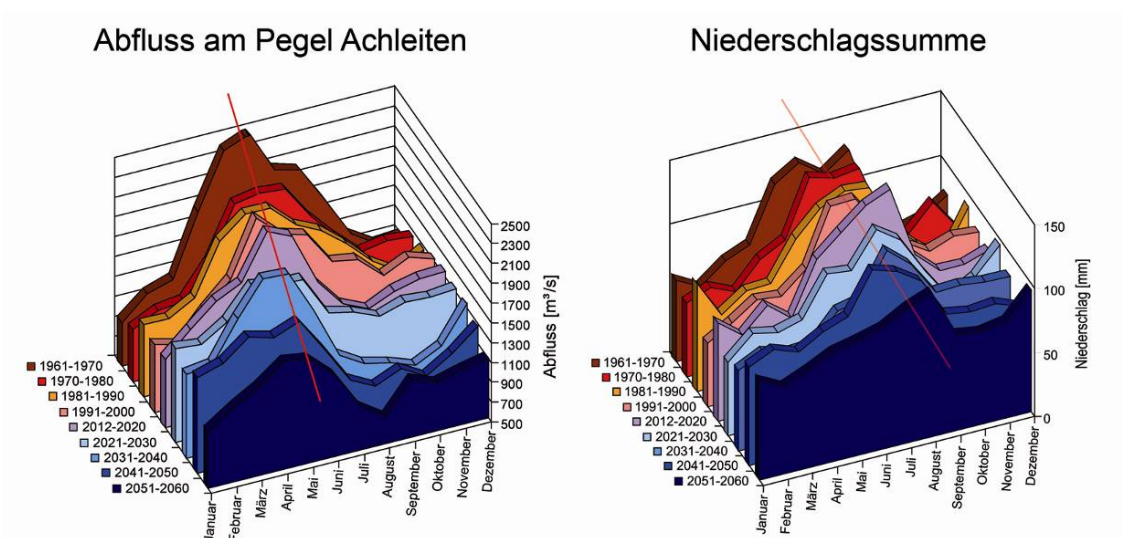


Abbildung 13: Verlauf des monatlichen Abflusses (links) am Gebietsauslass in Achleiten sowie der Niederschlagssumme (rechts) des Einzugsgebietes der Oberen Donau nach dem Szenario REMO regional – Baseline von für die Dekaden von 1961 bis zum Jahr 2060.

Auch die Auswirkungen auf Extremereignisse wie Niedrig- und Hochwasser wurden in GLOWA-Danube detailliert untersucht. So ist weitgehend mit einer starken Verringerung des Niedrigwasserabflusses zu rechnen, dem eine Erhöhung der Niedrigwasserabflüsse in den Alpentälern gegenüber steht. Gründe hierfür sind mehr Regenniederschlag im Winter, der direkt abfließt und nicht mehr, wie bisher, als Schnee bis in den Frühling und Frühsommer gespeichert wird. Das Schmelzwasser daraus fehlt jedoch in den Sommermonaten, so dass zusammen mit der erhöhten Verdunstung und dem Niederschlagsrückgang die Niedrigwassersituation im Flachland deutlich verschärft wird, was sich negativ auf die Schiffbarkeit der Donau auswirkt (Abbildung 14). Außerdem wird gerade im Sommer weniger Kühlwasser für Industrieanlagen zur Verfügung stehen. Analog zur Analyse des Niedrigwasserabflusses wurde das 100-jährliche Hochwasser untersucht. Die Ergebnisse weisen auf geringfügige Änderungen im Untersuchungsgebiet hin (Abbildung 15).

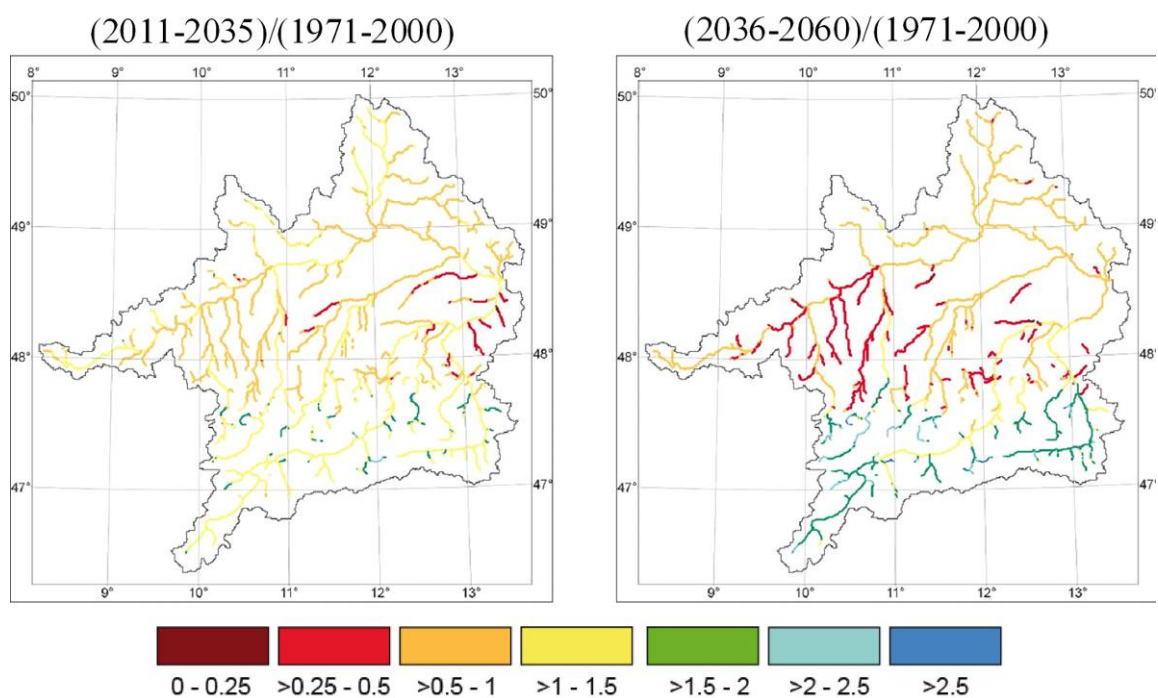


Abbildung 14: Quotient aus den Niedrigwasserabflüssen $NM7Q_{50}$ für die zukünftigen Zeiträume von 2011-2035 und 2036-2060 und die Vergangenheit von 1971-2000 nach dem Szenario REMO regional – Baseline im Einzugsgebiet der Oberen Donau.

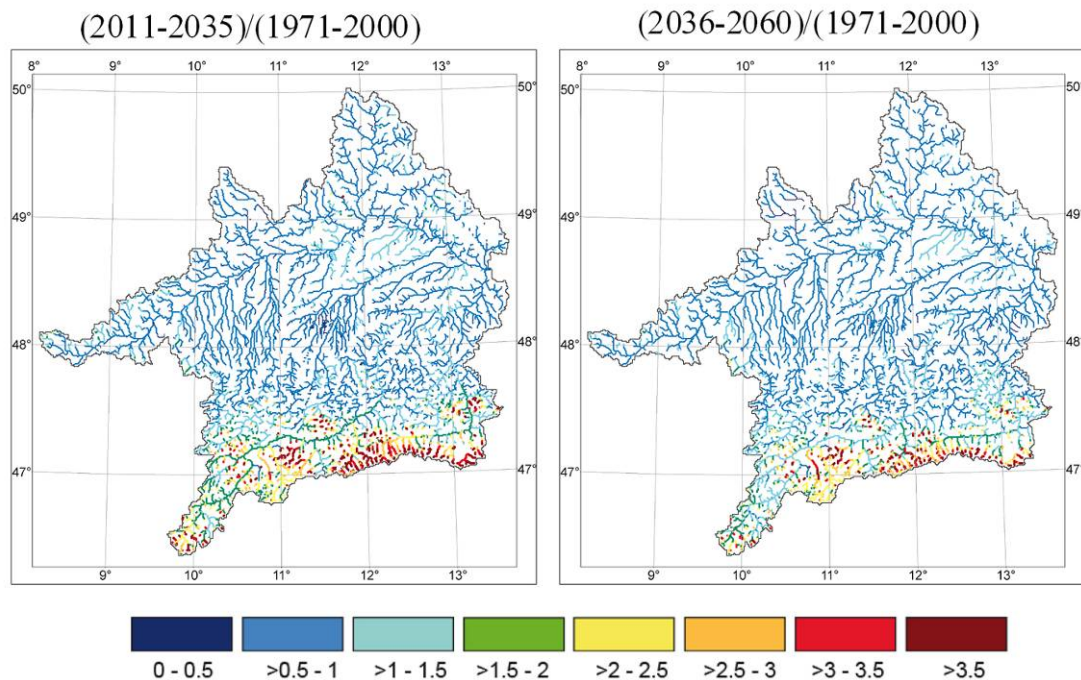


Abbildung 15: Quotient aus den Hochwasserabflüssen HQ_{100} für die zukünftigen Zeiträume von 2011–2035 und 2036–2060 und die Vergangenheit von 1971–2000 nach dem Mittelwert über alle 16 statistischen Klimavarianten im Einzugsgebiet der Oberen Donau.

5.1.4 Entwicklung des Wasserverbrauchs von Golfplätzen

Der Golftourismus stellt auch im Einzugsgebiet der Oberen Donau einen Wachstumsmarkt dar, der sich bereits seit Jahren konstant positiv entwickelt (DGV 2011) und inzwischen eine relativ große wirtschaftliche Bedeutung hat. Darüber hinaus weisen Golfplätze einen zum Teil sehr hohen Wasserbedarf auf. Daher ist im Projekt GLOWA-Danube aus touristischer Sicht neben der zukünftigen Entwicklung von Skigebieten auch die künftige Betriebsfähigkeit von Golfplätzen von Interesse. Ob und in welchem Umfang ein Golfplatz öffnen kann, hängt unter anderem vom regionalen Klima (Niederschlagsmenge, Niederschlagsverteilung in den Sommermonaten etc.) ab. Im Untersuchungsgebiet hat ein Golfplatz einen durchschnittlichen jährlichen Wasserbedarf von 9.000 m³ (Schmude und Sax 2004). In diesem Kontext ist auf mögliche zukünftige Nutzungskonflikte, z. B. mit der Landwirtschaft hinzuweisen.

Je nach betrachtetem Szenario stellt sich der zukünftige Wasserbedarf des Golftourismus im Untersuchungsgebiet unterschiedlich dar. Variationen der Klimavariante zeigen dabei, dass Klimaeffekte kaum Einfluss auf den Wasserverbrauch von Golfplätzen haben (Soboll et al. 2009). Die Unterschiede ergeben sich hauptsächlich durch das gewählte Gesellschaftsszenario: Im Szenario Performance werden die bestehenden Umweltschutzmaßnahmen als ausreichend betrachtet, sodass keine besonderen Wassersparmaßnahmen eingeleitet werden. Fairways werden flächendeckend bewässert, da dies nachfrageseitig gewünscht wird. Im Gesellschaftsszenario Allgemeinwohl dagegen werden beispielsweise Fairways nicht mehr bewässert, um 'unnötigen' Wasserverbrauch zu vermeiden. Um den Korridor aufzuzeigen, der sich unter Annahme der beiden gegenläufigen Gesellschaftsszenarien Performance und Allgemeinwohl aufspannt, werden zwei Simulationsläufe mit dem Klimatrend REMO regional und der Klimavariante Baseline durchgeführt. Abbildung 16 zeigt den durchschnittlichen Wasserverbrauch der Golfplätze pro Jahr auf Landkreisebene im Zeitraum 2050 bis 2059.

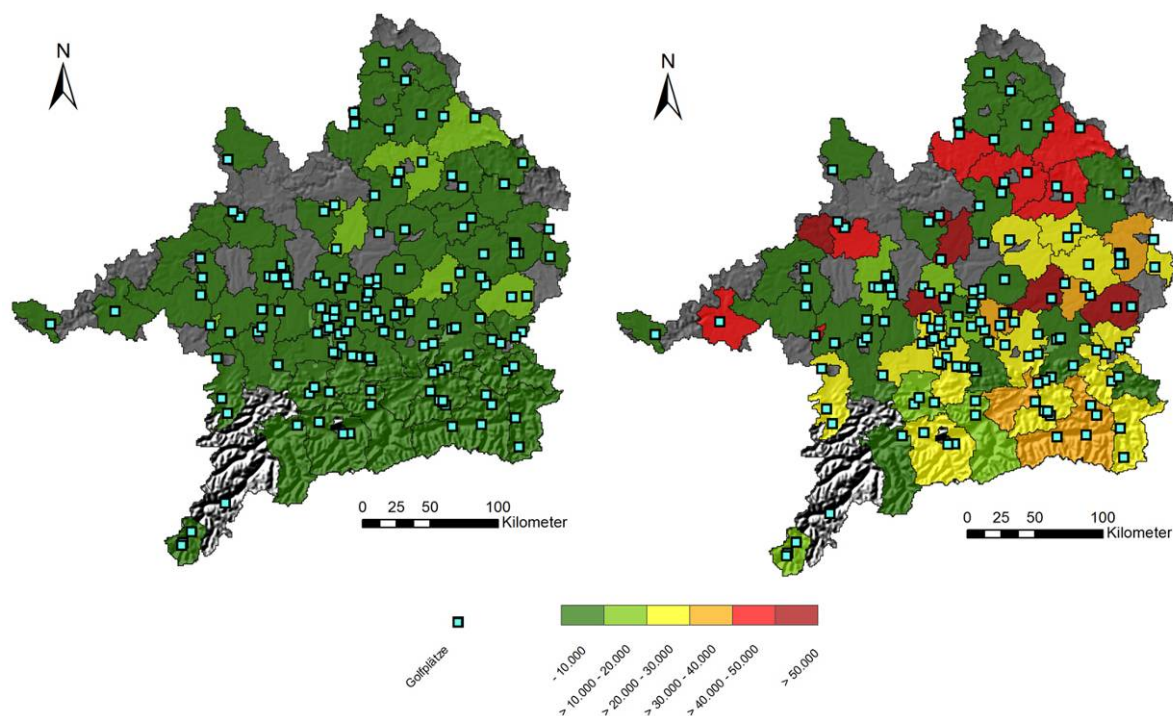


Abbildung 16: Durchschnittlicher jährlicher Wasserverbrauch der Golfplätze auf Landkreisebene im Zeitraum 2050 bis 2059 (links Allgemeinwohl, rechts Performance).

Im Performance-Szenario ist der durchschnittliche Wasserverbrauch von Golfplätzen 4,5-mal höher als im Allgemeinwohl-Szenario. Zudem stellt sich ein räumlich stark differenziertes Bild des Wasserverbrauchs dar (Abbildung 16 links). Dagegen führen die regulatorischen Eingriffe im Szenario Allgemeinwohl (Abbildung 16 rechts) zu einem durchgehend relativ niedrigen Wasserverbrauch. Für Golfanlagenbetreiber entsteht demnach vor allem dann ein Handlungsbedarf, wenn Bewässerung, wie im Performance-Szenario, uneingeschränkt erlaubt ist. Um die Qualität der Golfanlagen zu sichern, die entscheidend für die Greenfee-Einnahmen ist, besteht ein Bündel von Handlungsoptionen darin, die Abhängigkeit von künstlicher Bewässerung zu reduzieren (z. B. Verwendung von Gräsern mit höherer Trockenresistenz, kürzerer Rasenschnitt, Anlage von Speicherteichen).

5.1.5 Auswirkungen auf die Energieerzeugung aus Wasserkraft

Die nach den gewählten Szenarien zu erwartenden Änderungen der Wasserressourcen an der Oberen Donau führen zu einer Verringerung des verfügbaren Wasserdargebotes, so dass das Wasser künftig knapper, jedoch nicht knapp werden wird. Neben zahlreichen weiteren Folgen wird es zu einer Reduzierung der Wasserkraftproduktion der vorhandenen Wasserkraftanlagen kommen. Für den derzeitigen Hauptträger der erneuerbaren Energie im Einzugsgebiet ist mit einem Rückgang um bis zu 16 Prozent der Leistung zu rechnen (Abbildung 17). Besonders während der Sommermonate sind starke Einbußen anzunehmen, die zusätzlich von einer hohen jährlichen Variabilität gekennzeichnet sind. In den Wintermonaten dagegen kommt es durch die Änderung der Niederschlagsart von Schnee zu Regen zu leichten Leistungssteigerungen mit einer geringen jährlichen Variabilität. Besonders in nicht alpin geprägten Gebieten, die überwiegend durch die Abflusskomponente Regen geprägt sind, werden die sommerliche Variabilität und der Produktionsrückgang spürbar sein (Koch et al. 2011).

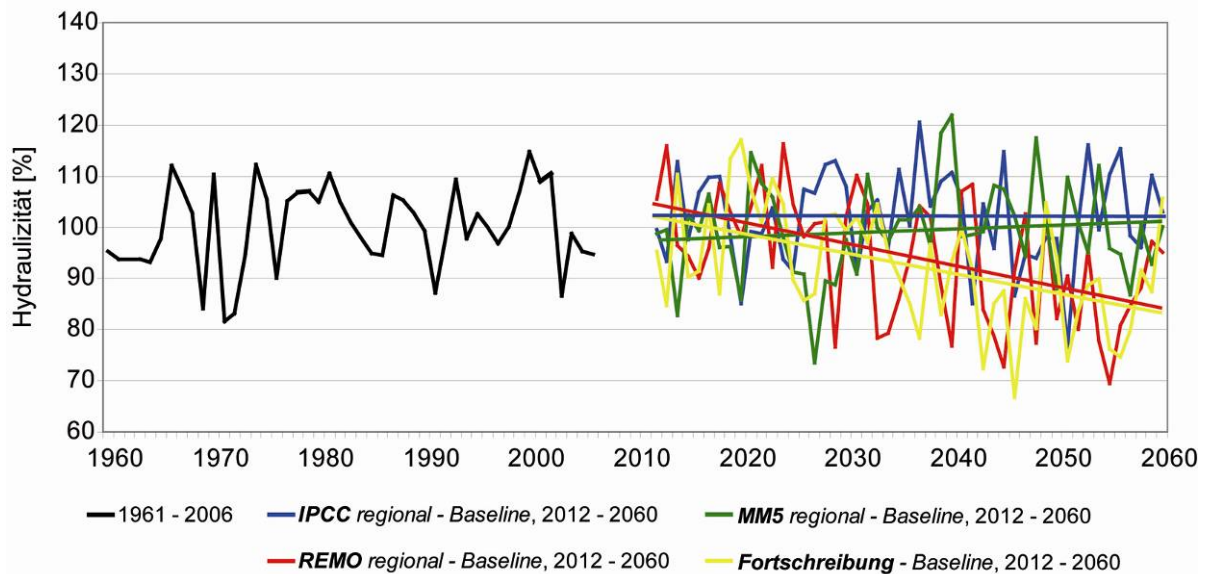


Abbildung 17: Simulierte Hydraulizität (Verhältnis von aktueller Jahresleistung zur langjährigen mittleren Leistung) von 1960 bis 2060 im Einzugsgebiet der Oberen Donau.

Des Weiteren reduziert sich aufgrund der verschärften Niedrigwassersituation in Verbindung mit steigenden Wassertemperaturen das Angebot an Kühlwasser für die Wärmekraftwerke im Sommer. Diese Folgen spielen nicht nur eine Rolle an der Oberen Donau, sondern sie werden sich auch auf die Unterliegerstaaten, die das Wasser des „Wasserschlosses“ der Oberen Donau intensiv nutzen, deutlich auswirken.

5.2 Zwischenfazit

Neben der hier vorgestellten Auswahl an Folgen des Klimawandels in Bayern, die die künftige Entwicklung der verschiedenen Regionen wesentlich beeinflussen werden und deshalb bei anstehenden Zukunftsinvestitionen der verschiedenen Bereiche berücksichtigt werden sollten, wird für weitere Ergebnisse auf den Global Change Atlas – Obere Donau (<http://www.glowa-danube.de/atlas/atlas.php>) verwiesen. Abschließend sei darauf hingewiesen, dass die vorgestellten regionalen Auswirkungen des globalen Wandels unter Annahme der gewählten Szenariobedingungen simuliert wurden und in diesem Sinne keine Prognose darstellen. Das heißt, unter geänderten Szenariobedingungen können die Effekte des globalen Wandels sowohl stärker als auch schwächer ausfallen.

6 Ergebnisse der Studie

Im Folgenden wird zunächst branchenübergreifend dargestellt, wie die Unternehmen die eigene Betroffenheit von den Folgen des Klimawandels wahrnehmen, welche Chancen und Risiken mit den verschiedenen klimatischen Veränderungen verbunden sind und mit welchen Maßnahmen darauf reagiert werden kann. Zudem wurden wichtige Akteure außerhalb der drei untersuchten Branchen benannt, deren Unterstützung für eine erfolgreiche Anpassung der Unternehmen an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels von großer Bedeutung ist.

In den Klimaagenden sind schließlich die Ergebnisse branchenspezifisch für jede der drei Wirtschaftszweige zusammengestellt und werden durch insgesamt neun Praxisbeispiele von Unternehmen, die an der Studie teilgenommen haben, abgerundet.

6.1 Branchenübergreifende Ergebnisse

6.1.1 Wahrnehmung der Betroffenheit

Was bedeutet „Klimawandel“ für die befragten Unternehmensvertreter? Spontan fielen allen Studienteilnehmern – unabhängig von den Branchen – die durch den Klimawandel bedingten Veränderungen in der Natur ein. Extremwetterereignisse, Temperaturanstieg und Gletscherschmelze wurden am häufigsten genannt; aber auch Folgen von Niederschlagsänderungen, wie Trockenheit, Niedrigwasser oder Überschwemmungen, boten Anlass zu Besorgnis; denn hieraus können nach Auffassung der Interviewten infrastrukturelle Schäden an Gebäuden, Verkehrswegen oder an der Stromversorgung entstehen.

An zweiter Stelle folgten Themen, die sich unter den Oberbegriff „Energie und Ökonomie“ zusammenfassen lassen wie Erneuerbare Energien, Energiewende, Einsparung bei CO₂-Emissionen sowie alternative Antriebstechniken, neue Geschäftsfelder auf neuen (internationalen) Märkten und Anpassungen der Geschäftsmodelle.

Demgegenüber spielen nach Auffassung der Befragten gesellschaftliche und politische Aspekte, wie globale Abkommen und Aktionspläne, Zertifikathandel mit CO₂-Emissionen oder das (fehlende) Bewusstsein von Bevölkerung und/oder Unternehmen, bei der Bewältigung der Klimafolgen nur eine untergeordnete Bedeutung.

Die Gespräche haben gezeigt, dass die Betroffenheit vom Klimawandel, d. h. das Risiko oder die Chance eines Unternehmens je nach Wirtschaftszweig sehr unterschiedlich sein kann: Längst nicht alle Befragten fühlten sich von den oben genannten Aspekten des Klimawandels betroffen. So fiel z. B. auf, dass das Energiethema nicht nur als „wichtig“, sondern meist auch als vom Unternehmen selbst „beeinflussbar“ verstanden wurde. Demgegenüber galten Aspekte wie „rechtliche Regelungen“ und „Positionierung auf internationalen Märkten“ in aller Regel als Einflussgrößen, auf die nur sehr schwer oder überhaupt nicht eingewirkt werden kann. Dies kann Unsicherheit oder sogar Frustration auslösen: z. B. wenn sich die Unternehmen mit einer Fülle kaum zu durchdringender und von Land zu Land höchst unterschiedlicher Vorschriften und Regelungen konfrontiert sehen, oder wenn sie befürchten, dass sich die Erteilung notwendiger Genehmigungen „ewig“ hinziehen könnte, oder wenn es – wie etwa bei der Energiewende – gar nicht absehbar ist, wo die Reise überhaupt hingeht.

Bisweilen wurde auch grundsätzliche Kritik an der „Klimafolgen-Diskussion“ laut: Weshalb wird sie von wem geführt – oder kurz: Wer verdient und wer verliert? Solche Zweifel belegen zum einen, dass längst nicht alle Befragten den Klimawandel als solchen überhaupt wahrnehmen. Zum anderen wird deutlich, dass im Bereich der Basisinformationen Potenzial vorhanden ist – nicht nur für eine noch zu steigernde Energie- und Ressourceneffizienz, sondern auch für eine weitere Sensibilisierung für die Risiken und Chancen und die sich bereits heute abzeichnenden Folgen des Klimawandels. So berichteten „Betroffene“, dass die Klimafolgen in der Vergangenheit sehr wohl zu Störungen ihrer betrieblichen Abläufe geführt haben, z. B. durch überschwemmte Keller, zerstörte Verkaufsräume, Schäden an der Verkehrsinfrastruktur (Gleisanlagen, Straßen oder Hafengebäuungen) bis hin zu Problemen bei der Energieerzeugung bzw. Versorgungssicherheit.

Andere wichtige Aspekte sind die (mangelnde) Versicherbarkeit der Risiken (wenn etwa Skilifte wegen Schneemangels oder die Schifffahrt aufgrund Niedrigwassers nicht mehr betrieben werden können) sowie die (steigenden) Kosten für die Versicherung klimabedingter Schäden an Gebäuden oder Produktionsanlagen.

Der Grad der Betroffenheit spiegelt sich nicht nur an der Einschätzung von Chancen und Risiken sowie an der bereits erfolgten Inanspruchnahme von Versicherungsleistungen wider. Besonders wichtig erscheint vor allem auch die Frage, wie konkret sich die Unternehmen mit dem „Megatrend“ Klimawandel bereits auseinandergesetzt haben: Wurde z. B. bereits mit Klimaszenarien gearbeitet, wurden Zielvorgaben entwickelt und im Sinne des Change Management Strukturen und Abläufe (neu) festgelegt, wurden Mitarbeiter geschult oder das Risiko-Management in der Lieferkette verbessert? Wurden Prozesse optimiert oder innovative Technologien und Dienstleistungen entwickelt, um sowohl auf die direkten klimatischen Auswirkungen als auch auf die indirekten staatlich-regulatorischen Auswirkungen und die Reaktionen seitens der Kunden oder Konkurrenten vorbereitet zu sein?

Die Befragten berichteten auch von ihrer Betroffenheit von Störungen durch Extremwetterereignisse, weil sie von der Länge der Logistikketten abhängen, selbst Teil der europaweiten Energieversorgung sind, oder weil sie als Transporteure von Gütern oder Personen in hohem Maße von einer intakten Infrastruktur abhängen.

Schließlich resultiert „Betroffenheit“ auch aus dem Wandel der öffentlichen Meinung einerseits und andererseits der Fähigkeit der Unternehmen, schnell und flexibel darauf zu reagieren: Spätestens mit der Energiewende spielt Ökologie heute für die Energiewirtschaft, Transportunternehmen und den Tourismus mehr und mehr eine Schlüsselrolle: „Ethischer Konsum rückt aus der Nische in den Mainstream“, „Kunden fragen verstärkt nach CO₂-Labels oder Umwelt-Siegeln“. Selbst auf den Finanzmärkten ist ein nachhaltiges Umdenken festzustellen: Nachhaltigkeitsaspekte entwickeln sich zunehmend von der „Nice-to-have-Kategorie“ zum kritischen Faktor bei der Auswahl und Bewertung von Kapitalanlagen.

Insgesamt haben die Gespräche mit den Unternehmensvertretern aber auch gezeigt, dass Kostenreduzierung ein wichtiges Motiv für den Klimaschutz ist. Demgegenüber wurden bei den Anpassungsstrategien die langen Zeithorizonte für Investitionen als die größten Hindernisse gesehen, ebenso galten die kurzfristigen Zeiträume der Unternehmensplanung als Barrieren. Hinzu kommt, dass „viele noch ungewiss ist“, man weiß (noch) nicht genug, um zielgerichtet handeln zu können. Und schließlich stellt neben der Langfristigkeit und Unsicherheit vor allem die (Anpassungs-)Kommunikation eine große Barriere dar: Das Thema Anpassung ist in weiten Teilen von Wirtschaft und Gesellschaft noch stark unterrepräsentiert. Dies ist umso bedauerlicher, als ein einzelnes Unternehmen – selbst wenn es wollte – auf diesem Handlungsfeld alleine nur wenig ausrichten kann. Von herausragender Bedeutung ist

deshalb die Vernetzung der verschiedenen Interessengruppen: In den Dialog über Chancen und Risiken sollen möglichst viele Akteure aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft eingebunden werden. Nur durch Kooperationen und gemeinsame Anstrengungen der Leistungsträger lassen sich verschiedene Anpassungsoptionen entwickeln und „arbeitsteilig“ umsetzen. Dies gilt für alle drei untersuchten Branchen.

6.1.2 Branchenspezifische Gefährdungen, Chancen und Risiken

Ein Basiselement der Studie war die Identifikation der Klimawirkungen, welche die größte Bedeutung für die einzelnen Branchen und den stärksten Einfluss auf die Zukunft der drei Wirtschaftszweige haben werden. Die Branchenvertreter sahen durchaus unterschiedliche klimabedingte Gefährdungen, wobei auch starke Überschneidungen sichtbar wurden. Abbildung 18 zeigt diese Einschätzung.



Abbildung 18: Branchenspezifische Gefährdungen – Gemeinsamkeiten und Unterschiede

So fühlt sich speziell die Tourismusbranche von Änderungen der Schneebedeckung und geringerer Schneesicherheit stark betroffen, da unter anderem der Skitourismus für viele Touristiker ein wichtiges Standbein darstellt. Demgegenüber spielt für die Verkehrsbranche die Zunahme von Hitzetagen eine bedeutende Rolle, weil sich hohe Temperaturen sowohl auf Fahrer und Fahrgäste als auch auf Materialien negativ auswirken können. Die Energiebranche macht sich angesichts des Rückgangs der Niederschläge und der Zunahme von Trockenperioden vor allem in Hinblick auf Wasserkraft und Kühlwasserknappheit Sorgen. Gemeinsam sehen Tourismus und Energiewirtschaft die höheren Durchschnittstemperaturen als besonders relevant für ihre Branchen an, wobei hier Konsequenzen wie „Gästezuwachs“ oder „höherer Stromabsatz für Kühlung“ die Aufmerksamkeit mehr auf sich ergebende Chancen lenken.

Alle drei Wirtschaftszweige haben die Zunahme von Extremwetterereignissen, den sinkenden Grundwasserspiegel und den Wandel wirtschaftlicher und politischer Rahmenbedingungen als bedeutende Folgen des Klimawandels identifiziert. Werden mit diesen Klimafolgen vor allem Kosten und Verteilungskonflikte verbunden, wird doch in den veränderten Rahmenbedingungen großes Potenzial für Innovationen und die Erschließung neuer Märkte gesehen.

Auf der Grundlage dieser Einschätzungen wurden für die jeweiligen Branchen sowohl Chancen als auch Risiken identifiziert, die im Folgenden in tabellarischer Form und sortiert nach den Klimafolgen, auf die sie sich beziehen, aufgelistet sind.

Tabelle 1: Chancen und Risiken in Zusammenhang mit dem Temperaturanstieg

Klimafolge	Betroffene Branche	Chancen	Risiken
Höhere Durchschnittstemperaturen	Verkehr	Weniger Schneebehinderungen	Zusatzkosten für steigenden Kühlbedarf Anstieg der Kosten für Winterdienst durch häufigere Frost-Tau-Wechsel
	Tourismus	Gästekuwachs Verlängerung der Sommersaison in Frühjahr und Herbst Mehr Seen als Badeseen nutzbar (v.a. im Alpenraum) Einsparung von Heizkosten	Änderungen in der Schneebedeckung Graue Regenwinter Algenproblematik in Badeseen Stärkerer Schädlingsbefall Zusatzkosten für steigenden Kühlbedarf
	Energie	Steigender Strombedarf für Kühlung Markt „Klimatisieren und Kühlen“ wächst Entwicklung von Kühlalternativen	Sinkender Wärmeverbrauch
Zunahme von Hitzetagen	Verkehr		Beeinträchtigung von Fahrern und Fahrgästen durch hohe Temperaturen Setzungsrisse an Brücken Schäden durch Brände
	Tourismus		Gesundheitliche Gefährdungen von Gästen und Personal: Gästerückgang der Ü60-Gruppe

Tabelle 2: Chancen und Risiken in Zusammenhang mit den Niederschlagsänderungen

Klimafolge	Betroffene Branche	Chancen	Risiken
Änderungen in der Schneebedeckung, geringere Schneesicherheit	Tourismus	Neue Kundengruppen (z. B. Kulinarik, Wellness) Nächste 25 Jahre: bayerische Mittelgebirge profitieren von Abwanderung der Gäste aus niedrigeren Mittelgebirgen	Verkürzung der Schneedeckendauer um bis zu 30 Tage: Rückgang des Skitourismus Abwanderung von Gästen in höhere Lagen
	Weniger Sommerniederschläge / Zunahme der Trockenperioden	Tourismus	Planungssicherheit z. B. für Open-Air-Festivitäten Neue Sommerangebote
Sinkender Grundwasserspiegel, Niedrigwasser		Energie	Günstigere Bedingungen für Photovoltaik
	Verkehr	Neue Kundengruppen	Beeinträchtigung der Schifffahrt Schäden am Kanälen und Hafenecken
	Tourismus		Beeinträchtigung der Flusskreuzschifffahrt und Sightseeing-Schifffahrt Niedriger Wasserstand in Badeseen Verschärfung der Algenproblematik
	Energie		Wasserkraft: geringere Kapazitätsauslastung

Tabelle 3: Chancen und Risiken in Zusammenhang mit Extremwetterereignissen

Klimafolge	Betroffene Branche	Chancen	Risiken
Zunahme von Extremwetterereignissen	Verkehr		Erschwernis und Verteuerung von Versicherungen Schäden an Gebäuden und Infrastruktur (z. B. an Straßen, Gebäuden, Anlagen, Leitungen)
	Tourismus		
	Energie		
	Verkehr		Ausfälle im Güter- und Personentransport (und damit verbundene Imageschäden)
	Tourismus		Eingeschränkte Erreichbarkeit der Urlaubsdestinationen Gefährdung von Personen
	Energie		Probleme bei Versorgungssicherheit

Tabelle 4: Chancen und Risiken in Zusammenhang mit wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen

Klimafolge	Betroffene Branche	Chancen	Risiken
Wandel wirtschaftlicher und politischer Rahmenbedingungen	Verkehr Tourismus Energie	Innovationen: Neue Angebote, Technologien, Geschäftsfelder und Märkte Erfahrungsvorsprung gegenüber dem Ausland	Wandel der Kundenpräferenzen Imageschäden Substitution von Produkten und Leistungen Neue Regulierungsmaßnahmen inkl. langer Genehmigungszeiten und steigendem Bürokratie-Aufwand Widerstand der Bürger beim Ausbau der Erneuerbaren Energien

6.1.3 Maßnahmen im Fokus – Neue Strategien für die Anpassung

Auch wenn sich nicht immer genau bestimmen ließ, wie stark die Risiken oder was die genauen Auswirkungen des Klimawandels für die Unternehmen sein werden, so wurde im Projektverlauf immer wieder deutlich, dass durch die bloße Auseinandersetzung mit der Thematik die Studienteilnehmer eine große Maßnahmenfantasie und viele neue Ideen entwickelten, wie sich die Unternehmen künftig strategisch aufstellen müssen. Maßnahmen, die als sinnvoll empfunden und zum Teil schon umgesetzt wurden, umfassen sowohl bauliche und strukturelle Veränderungen, Angebotsanpassungen und Marketingstrategien als auch Investitionen in Forschung und Entwicklung.

Neben der Möglichkeit, Energiekosten durch eine energieeffiziente technische Ausstattung und eigene Blockheizkraftwerke oder Solaranlagen zu senken, lockt viele Unternehmen auch der Imagegewinn, der damit verbunden ist. Aber auch die Kühlung von Anlagen und Räumen spielt für alle drei Branchen eine wichtige Rolle.

Für die Energiebranche besteht großer Handlungsbedarf im Ausbau der Netze und der Entwicklung von Speichersystemen, um die Überschüsse aus den Erneuerbaren Energien speichern und die Versorgungssicherheit gewährleisten zu können. Intelligente Netze, „Smart Grids“, sollen die Energieversorgung über kommunikative Vernetzung und Steuerung von Erzeugern, Verbrauchern, Energiespeichern und Netzbetriebsmitteln sicherstellen und optimieren. Und auch virtuelle Kraftwerke, welche den Zusammenschluss von kleinen, dezentralen Kraftwerken beinhalten, sind hier ein wichtiges Thema.

Der Ausbau der Angebote ist für die Verkehrs- und Tourismusbranche von großer Bedeutung. Alternativen zu klassischen Schneeaktivitäten zu bieten, mehr Ideen für Frühjahr, Sommer und Herbst umzusetzen, um den Touristen eine Vielzahl an Erholungs- und Erlebnismöglichkeiten zu bieten, empfindet die Tourismusbranche als dringliche Aufgabe. Aber auch die Verkehrsbranche möchte immer mehr Kunden durch eine attraktivere Gestaltung der Fahrpläne, bessere Abstimmung der Verkehrsmittel und Anpassung der Kapazitäten an die individuellen Mobilitätsbedürfnisse für sich gewinnen. Integrierte Mobilitätskonzepte spielen eine immer größere Rolle und werden sukzessive umgesetzt.

Vernetzung und Kooperation in Form eines integrierten Destinationsmanagements ist für die Tourismusbranche ein wichtiger Prozess, um adäquat auf künftige Herausforderungen zu reagieren. Die Leistungsträger vor Ort sollen gemeinsam mit Verbänden und Kommunen Konzepte erarbeiten, um die eigene Urlaubsregion zu stärken und wettbewerbsfähig zu bleiben bzw. zu werden. Auch die Verkehrs-

branche sieht großes Potenzial in Kooperationen, um sinnvolle Logistik- und Mobilitätskonzepte entwickeln und umsetzen zu können. Ressourcenschonung, Verkehrsentlastung und Kostensenkung sind hier die Themen. Um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, sehen auch die Vertreter der Energiebranche eine wachsende Bedeutung in der Vernetzung der Energieunternehmen.

6.1.4 Erwartungen an andere Akteure

Neben den Überlegungen, wie die eigene Branche bzw. das eigene Unternehmen sinnvoll und erfolgreich auf die klimatischen Entwicklungen reagieren kann, wurden von den Studienteilnehmern auch Erwartungen geäußert, von wem und auf welche Weise der Anpassungsprozess unterstützt werden kann. Als zentrale Akteure wurden die Politik, Kommunen, Verbände und Kammern, Medien, Wissenschaft und Forschung sowie Gewerbe und Industrie identifiziert.

Politik

Eine gezielte Informationspolitik (pädagogisch umgesetzt schon in Kindergärten und Schulen) wird erwartet, um das Verständnis in der Bevölkerung für Einschränkungen, Kostensteigerungen oder bauliche Maßnahmen beispielsweise im Bereich der Erneuerbaren Energien zu schaffen, und auch Ressourcenschonung mehr ins Bewusstsein des Bürger zu rücken. Vor allem bei der Einführung neuer Technologien erhoffen sich die Unternehmen eine verbesserte Aufklärung der Bevölkerung, um die Akzeptanz für technologische Neuerungen und deren Etablierung zu fördern und nicht zu behindern. Die Einführung von E10 sei hierfür das Gegenbeispiel.

Besonders wichtig ist den Branchenvertretern aber Beständigkeit; denn Kontinuität ist für die langfristige Planungssicherheit von enormer Bedeutung: „Es nützt uns nichts, wenn wir heute sagen, ja, wir machen es heute, und drei Wochen später gehen wir in die andere Richtung, oder wir machen alles gleichzeitig – das funktioniert nicht. Sondern ich brauche eine stetige oder beständige Politik. Also, Politik muss Beständigkeit haben.“¹ So werden klare und verständliche Richtlinien, weniger häufig wechselnde Vorgaben und Verpflichtungen und konsistente Vergütungs- und Regulierungsbestimmungen gefordert. Bürokratie behindere häufig Maßnahmen und erhöhe die Kosten. Deswegen müssten bürokratische Hürden verringert werden, um unkomplizierte und vernünftige Rahmenbedingungen für Unternehmen zu schaffen. Zeitnahe Entscheidungen und vereinfachte und beschleunigte Genehmigungsverfahren waren diesbezüglich ein großes Anliegen der Studienteilnehmer. Vor allem Befragte aus der Energiebranche fordern weniger Lobbyismus, um einen fairen Wettbewerb auf dem Energiemarkt herzustellen.

Unternehmen aller drei Branchen sehen die Notwendigkeit für weitere Förderprogramme und finanzielle Anreize, um eine Optimierung der Betriebe zu ermöglichen und Wettbewerbsvorteile gegenüber anderen Ländern zu generieren. Besonders kleine Betriebe erwarten hier deutliche Verbesserungen. Die Förderung von E-Mobilität in Verbindung mit Strom aus Erneuerbaren Energien war sowohl Vertretern der Verkehrs- als auch der Energiebranche ein großes Anliegen. Für Netzbetreiber und Energieversorger wurden spezielle Förderungen für den Umstieg von herkömmlicher auf energiesparende Technik als sinnvoll erachtet.

Von Verkehrsunternehmen wurde betont, dass entsprechende Rahmenbedingungen für Infrastrukturanpassungen von besonderer Bedeutung seien. Notwendige Projekte, wie z. B. die Umsetzung des Do-

¹ Zitate aus den Interviews sind mit * gekennzeichnet.

nauausbaus müssten auf den Weg gebracht und unterstützt werden. Auch die Entzerrung des Verkehrs durch Maßnahmen wie eine tageszeitabhängige Maut wird als dringliche Maßnahme angesehen. Um Emissionen aus langen Transportwegen zu reduzieren wird eine neue Zertifizierungsinitiative oder ein Bonus des Bundesumweltministeriums für optimierte, Klima schonende Lieferketten als sinnvoll erachtet. Es müsse für den Verbraucher ein Unterschied zwischen regionaler und vergleichbarer Importware erkennbar sein, um gleichzeitig auch sein Bewusstsein dafür zu schärfen, dass lange Transportwege Waren nicht zwingend verteuern, jedoch klimaschädlicher machen.

Auch beim Bahnverkehr wird etliches Verbesserungspotenzial gesehen: die konsequentere (Teil-)Privatisierung der Bahnverkehre wird gefordert, privaten Firmen soll der Zugang erleichtert werden. Bisher gäbe es sehr viele Hürden, wenn Güter von privaten Anbietern per Schiene transportiert werden sollten. Zudem müsse der Ausbau der Bahnanlagen und die Elektrifizierung von Bahnstrecken vorangetrieben werden.

Für die Energiewende wurde ein „transparenter Masterplan“ gefordert, der Meilensteine setzt und nachvollziehbar die Frage vieler Vertreter der Branchen beantwortet: „Was soll wann passieren?“ Diesbezüglich war in den Workshops eine große Unsicherheit spürbar. Für den Ausbau der Erneuerbaren Energien sei die Vereinbarung von Zielsetzungen und eine intelligente Steuerung („Wo kommt welche Anlage hin?“) unerlässlich. Es kam die Forderung nach einem laufenden Energiegipfel auf, der unter Einbeziehung von Fachleuten den Prozess begleiten soll, damit auch in Zukunft die Versorgungssicherheit gewährleistet ist.

Tabelle 5: Erwartungen an die Politik

Politik
Gezielte Informationspolitik / Aufklärungsarbeit: Investitionen in Bildungsmaßnahmen (Kindergärten, Schulen, Erwachsenenbildung), verbesserte Informationspolitik bei Einführung neuer Technologien
Zuverlässige Rahmenbedingungen setzen (Kontinuität), klare Richtlinien und Vorgaben für mehr Planungssicherheit
Verringerung der bürokratischen Hürden, Vereinfachung von Genehmigungsverfahren
Verbesserung der Förderprogramme, mehr finanzielle Anreize setzen
Für Netzbetreiber und Energieversorger spezielle Förderung für Umstieg von herkömmlicher auf energiesparende Technik
Transparenter Masterplan zur Energiewende: Welche Meilensteine gibt es?
Laufender Energiegipfel mit Fachleuten
Mehr Forschungsgelder für Grundlagenforschung
Rahmenbedingungen für Anpassung der Infrastrukturen schaffen: Ausbau von Bahnanlagen, Wasserstraßenknotenpunkten

Politik

Konsequenterer (Teil-)Privatisierung der Bahnverkehre, privaten Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) den Markt-Zugang erleichtern

Bonus oder Zertifizierung vom Bundesumweltministerium z. B. für optimierte, Klima schonende Lieferketten

Donauausbau umsetzen

Kommunen

Von den Kommunen inklusive Ämtern und Behörden werden schnellere Genehmigungsverfahren und eine Vereinfachung der Abläufe erwartet, um zeitnah Anpassungen an den Klimawandel vornehmen zu können. Vor allem die Tourismusbranche wünscht sich für kleinere Betriebe die Bewilligung von Zuschüssen auch bei geringeren Investitionen: „[D]ann heißt es immer, ja, das ist zu klein, da müsst ihr Minimum schon mal 1 Million investieren, dann kriegt ihr überhaupt Zuschüsse. Also, das verstehe ich nicht, man muss wirklich riesig investieren, um überhaupt einen Zuschuss zu kriegen. Wenn wir hier, sage ich mal, 200.000 investieren und kriegen 5.000 Euro Zuschuss, ist ja auch schon was, aber gibt es ja nicht“*.

Insgesamt wird eine engere Kooperation der Gemeinden mit den Betrieben gefordert. Die Vernetzung der Unternehmen unter Beteiligung der Kommunen und Verbände ist ein zentrales Thema. Außerdem sollten lokale Energiekonzepte hinsichtlich wirtschaftlicher Verwendung, Einsparung und Speicherung entwickelt und implementiert werden. Stadtwerke sollten verstärkt im Bereich Windkraft und Photovoltaik einsteigen und mit eigenen Anlagen die dezentrale Energieversorgung ausbauen, um die Versorgungssicherheit mit einer Lösung, die zentrale und dezentrale Energieversorgung kombiniert, gewährleisten zu können. Zudem wird für die Stadtwerke und Kommunen eine wichtige Aufgabe im Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs gesehen: E-Mobilität und autofreie Innenstädte sind hier zentrale Schlagworte.

Im Bereich der Informationspolitik und Aufklärungsarbeit werden speziell auch die Kommunen zusammen mit Bildungsträgern vor Ort gefordert. Die Themen Klimawandel, Erneuerbare Energien, Einsparung von Energie und Ressourcenschonung sollten mit Hilfe verschiedenster Angebote vermehrt ins Bewusstsein der Bevölkerung gebracht werden.

Tabelle 6: Erwartungen an die Kommunen

Kommunen

Verbesserte Informationspolitik / Aufklärungsarbeit: Investitionen in Bildungsmaßnahmen (Kindergärten, Schulen, Erwachsenenbildung)

Beschleunigung von Genehmigungsverfahren

Engere Kooperation mit Betrieben / Unternehmen

Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs vorantreiben

Kommunen

Verstärkter Einstieg bei der Implementierung Erneuerbarer Energien (Kombination aus dezentraler & zentraler Energieversorgung sinnvoll: partielle Energieautonomie)

Stärkung der regionalen Produkte

Entwicklung lokaler Energiekonzepte, energieoptimierte Bauplanung (Kühlelemente, Energierückführung)

In Stadt-/ Bauplanung mehr Synergien schaffen: z. B. Energieerzeuger und Energieverbraucher (Industrie) möglichst nahe beieinander ansiedeln

Verbände und Kammern

Im Bereich der Verbände und Kammern erhofften sich die Studienteilnehmer bei der Planung und Umsetzung von Vorhaben die Unterstützung bzw. Zusammenarbeit mit dem Bund Naturschutz und dem Deutschen Alpenverein, um Interessenkonflikte gemeinsam lösen zu können. Von den Tourismusverbänden wird beispielsweise erwartet, Zertifikate für Klimaanpassungsmaßnahmen zu entwickeln, um diese marketingwirksam einsetzen zu können. Zudem sollten Verbände Analysen des regionalen Urlaubsverhaltens durchführen, um Probleme und Potenziale der Region besser zu erkennen. „Die sollten normal so eine Statistik haben, [...] wo kommen meine Gäste her, was muss ich für sie tun und was ist sinnvoll für uns, damit es in der Zukunft weitergeht.“* In Zusammenarbeit mit Wissenschaft und Forschung sollen die Verbände branchenspezifische Konzepte und Leitfäden erarbeiten, z. B. speziell für Spediteure, Energieerzeuger oder Freizeitanbieter.

Tabelle 7: Erwartungen an Verbände und Kammern

Verbände und Kammern

Branchenspezifische Konzepte erarbeiten

Leitfäden für einzelne Berufsgruppen anbieten, z. B. welcher Tourismus entwickelt sich (Wandern, Radtourismus...)

Aufklärungsarbeit: Bildungs- und Informationsangebote zum Thema Klimawandel, Ressourcenschonung, Bewusstseinsbildung in Bevölkerung

Entwicklung marketingwirksamer Zertifikate für Anpassungsmaßnahmen

Vermittlerrolle bei Interessenskonflikten

Zusammenarbeit von Verbänden, Hochschulen und Medien vor Ort

Medien

Die Erwartungen an die Medien liegen schwerpunktmäßig im Tourismusbereich. Urlaub in Deutschland solle verstärkt in Berichten der Printmedien, aber auch im Fernsehen präsent sein. Bisher läge das

Hauptaugenmerk auf internationalen Urlaubsdestinationen. Für alle drei Branchen gilt der Wunsch nach einer sachlicheren Berichterstattung und nach Aufklärungsarbeit bezüglich des Klimawandels und seiner Folgen, aber auch Energieeinsparung und Ressourcenschonung soll verstärkt Gegenstand medialer Formate sein.

Wissenschaft und Forschung

Von Wissenschaft und Forschung wird ein stärkerer Praxisbezug gefordert. Eine Universität oder Hochschule müsse „das, was sie an Wissen produziert, auch nach außen tragen, und zwar verständlich“ (KV_002). Praxisnahe, verständliche und objektive Studien und die Entwicklung neuer Technologien (zur Effizienzsteigerung von bestehenden Systemen und zur Energiegewinnung und -speicherung) sind für viele der Studienteilnehmer von besonderer Bedeutung. Materialforschung für den Straßen- oder Fahrzeugbau, alternative Antriebstechnik, neue Kraftstoffe und intensiviert Forschung zur CO₂-Umwandlung sind wichtige Themen für die Verkehrsbranche.

Von allen drei untersuchten Branchen wurde der Wunsch nach klaren wissenschaftlichen Prognosen für spezielle Regionen geäußert, z. B. in Form von regionalspezifischen Klimaszenarien, die dann als Grundlage für Planungen dienen können.

Gewerbe und Industrie

Der Ausbau der dezentralen Energieversorgung über die Eigennutzung von Abwärme über Kraft-Wärme-Kopplung oder Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung wird von vielen Studienteilnehmern als wichtige Ergänzung der zentral strukturierten Energieversorgung empfunden. Diesbezüglich wurde auch die Möglichkeit genannt, Dach- und Wandflächen für Photovoltaikanlagen zur Verfügung zu stellen bzw. selbst zu nutzen. Das Bewusstsein für diese Verwendungsmöglichkeit ansonsten ungenutzter Flächen sei bisher nur gering vorhanden. Ebenso müssten die Themen Energieeinsparungen und Steigerung der Energieeffizienz auf die Tagesordnung der Unternehmen kommen. Ein genanntes Beispiel für die technische Optimierung von Betrieben und die Ersparnis von elektrischer Energie war die regelmäßige Kontrolle der Druckluftnetze von Betrieben.

6.2 Klimaagenda für den Tourismus

6.2.1 Chancen und Risiken für die Tourismusbranche

Als besonders problematisch werden die Entwicklungen für den Winter- und Skitourismus empfunden, da erst sehr langsam ein Umdenken weg von der Fixierung auf Schnee und Skisport festzustellen sei. Zwar sei der Skitourismus grundsätzlich eher rückläufig, jedoch erwarten sich Urlauber nach wie vor im Winterurlaub auch ein „Wintererlebnis“. So werden Umsatzeinbußen, kombiniert mit ansteigenden Energie- und Versicherungskosten als große Gefahr für Touristikunternehmen empfunden. Aber die Stimmung ist nicht nur negativ. So wird großes Potenzial im Erholungs- und Wellness-Sektor gesehen. Der Gesundheitstrend und auch der Trend hin zu umweltbewussterem Leben und somit auch Erholen eröffnen der Tourismusbranche zahlreiche Entwicklungschancen. Anpassung in Form von alternativen Angeboten ist im Tourismus bereits heute ein außerordentlich wichtiges Thema.

Risiken:

- Für die Wintersaison überwiegen für die Befragten eher die Risiken, sofern sie aufgrund der Höhenlage ihrer Destinationen mit einem Rückgang des Skitourismus rechnen müssen. Vor allem sind auch Wintersportereignisse als Anziehungspunkt und Marketingfaktor in Gefahr. Besonders für kleinere und tiefer gelegene Skigebiete werden einschneidende Veränderungen erwartet: „Die Risiken sehe ich hauptsächlich auch im Winterbetrieb, dass es dann einfach nur noch ein paar große Gebiete geben wird, z. B. Zugspitze oder Fellhorn, Nebelhorn, die einfach die Höhe haben, und diese ganzen kleineren Skigebiete wird es nicht mehr geben.“*
- Durch höhere Temperaturen steigen Waldbrandgefahr und Schädlingsbefall – es droht ein regionaler Imageverlust und damit verbunden ein Gästerückgang. Zudem steigt die Tendenz, vorbeugend in die Natur einzugreifen, um wirtschaftliche Schäden zu vermeiden: „Wenn wir natürlich wärmere Winter kriegen, haben wir deutlich mehr Mücken, gerade in diesen Sumpf- und Moorbereichen. [...] Da gibt es jetzt Forderungen, dass man schon eingreift, dass man Giftflieger losschickt, und damit greift man natürlich wieder in ein Ökosystem ein.“*
- An Hitzetagen ist mit erheblichen gesundheitlichen Gefährdungen älterer Personen (z. B. mit Herz-Kreislauf-Problemen) zu rechnen. So werden Einbußen bei Angeboten für die immer bedeutender werdende Zielgruppe „60-plus“ erwartet, die bei extremer Kälte oder Hitze zu Hause bleibe, um sich nicht solchen widrigen Temperaturen und den damit verbundenen gesundheitlichen Beeinträchtigungen auszusetzen.
- In Folge von zu geringen Niederschlägen werden für die Flusskreuzschifffahrt bei Niedrigwasser hohe Verluste prognostiziert. Donau- und Main-Flusskreuzfahrten seien ein „ansteigender Trend. [...] Regensburg oder Passau haben extrem viele Gäste auch aus Amerika, die auf der Donau fahren. Und im Main hat es eben auch stark zugenommen. [...] Wenn ich aber extremes Hochwasser habe, geht es nicht, wenn da alles zugefroren ist, und wenn ich dann im Sommer vielleicht so einen Niedrigstand habe, dann geht es auch wieder nicht. Also, da bricht dann natürlich unser Geschäft etwas weg.“*
- Auch die Badeseen, beispielsweise in Franken, werden von niedrigem Wasserstand bedroht und verlieren dadurch an Attraktivität. Durch die höheren Wassertemperaturen nimmt auch das Algenwachstum zu. Als Beispiel wurde der Altmühlsee angeführt: „Also Seen, die mit Blaualgen belastet sind, insbesondere der Altmühlsee, der unheimlich schnell erwärmt wird, [...] das ist das Problem. Wenn es jetzt noch plötzlicher warm wird, heizt er sich noch schneller auf, und dann kann es passieren, dass wir ab April oder Mai schon eine Algenproblematik haben.“*
- Als Folge des sinkenden Grundwasserspiegels und der zunehmenden Wasserverknappung wird befürchtet, dass gerade in intensiv landwirtschaftlich und touristisch genutzten Regionen starke Konflikte um Wasserreserven zwischen Kommunen oder einzelnen Freizeit Anbietern entstehen könnten. Ein kritischer Nebeneffekt könnte sein, „dass einfach gewisse Gästekreise dann Gegenden meiden, wo sie sich nicht mehr wohlfühlen, wenn sie z. B. merken, da entsteht lokal Streit zwischen Golfplatz und Landwirtschaft.“*
- Durch Extremwetterereignisse wie Überschwemmungen, Starkregen oder Hagel werden zum einen Schäden an Gebäuden befürchtet, aber auch die Erreichbarkeit von Urlaubsdestinationen erscheint gefährdet, wenn z. B. durch Murenabgänge Straßen nicht mehr befahrbar sind. Die Verteuerung der Versicherungspolicen stellt in diesem Zusammenhang zudem einen erheblichen Kostenfaktor dar.

- Aufgrund des Temperaturanstiegs erscheint vielfach der Einbau von Klimaanlage geboten. Damit sind neben Installationskosten vor allem höhere Energiekosten verbunden. Diese erhöhen die Preise des Gesamtprodukts, wofür die Akzeptanz des Endkunden allerdings erst gewonnen werden muss.
- Auch der Wandel der Kundenpräferenzen wird als starkes Risiko angesehen. Der Prozess, die veränderten Kundenwünsche zu identifizieren und umzusetzen, kann mit erheblichen Kosten und Umsatzeinbußen verbunden sein.
- Im Bereich gesetzlicher Vorgaben und Richtlinien wird eine geringe Planungssicherheit als starke Bremse für die Entwicklung und Umsetzung neuer Angebotsideen gesehen. Lange Genehmigungszeiten und ein hoher bürokratischer Aufwand gefährden Geschäftsideen und möglicherweise die Existenz kleiner Tourismusbetriebe.

Chancen:

- Durch den Anstieg der mittleren Jahrestemperatur erhofft sich der Tourismus einen Gästezuwachs, da Bayern durch höhere Temperaturen noch attraktiver für Sommerurlauber werden könnte, die dann „nicht mehr ins Ausland in Urlaub fahren, weil es bei uns vielleicht genauso schön ist, genauso warm.“* Auch der Zustrom von Gästen in den Reiseumaten Juli und August aus den Mittelmeerländern, die der dortigen Trockenheit und Hitze entfliehen wollen, wird als Potenzial gesehen: „Es gibt jetzt schon viele Italiener und Südländer, die aus ihrem Land fliehen, weil es ihnen einfach zu heiß wird.“*
- Die Verlängerung der Sommersaison ins Frühjahr und in den Herbst bringt mehr Gäste in die Urlaubsregionen: „Es besteht die Chance, dass es wärmer wird und wir irgendwann hier unsere Saison vielleicht von April bis Oktober haben.“* Besonders im Wander-, Fahrrad- und Wellness-Tourismus werden hier neue Möglichkeiten erwartet.
- Auch für die Wintermonate erhofft sich der Tourismus Chancen durch neue Kundengruppen, die weniger am Wintersport interessiert sind, sondern mehr an Wellness, Kulinarik oder Kultur.
- Für die nächsten 25 Jahre fällt die Prognose für die Mittelgebirge noch positiv aus: Die Touristiker erwarten für den Wintertourismus eine Nachfrageverschiebung von niedrigen in höhere Mittelgebirge – hier wird eindeutig Bayern profitieren.
- Es wird erwartet, dass aufgrund der höheren Durchschnittstemperaturen Heizkosten eingespart werden können.
- Als Folge geringerer Niederschläge rechnen die befragten Tourismusvertreter mit einer höheren Planungssicherheit für Outdoor-Aktivitäten und Open-Air-Festivitäten: „Im Mai geht es los [...], wir haben bis Anfang September durchgehend immer Veranstaltungen gehabt, ob das Open-Air-Konzerte sind [...], ob es klassische Feste sind wie Schützenfeste – die zehren alle vom Wetter. Da ist vieles außenwirksam, von daher, weniger Niederschlag im Sommer hätte touristisch für unsere Veranstaltungen einen Vorteil.“*
- Durch die klimatischen Veränderungen und damit verbundenen veränderten Kundenwünsche entsteht ein Anreiz, innovative Ideen zu entwickeln. Neue Angebote für Sommer und Winter in den Bereichen Wellness und Gesundheit sowie sanfter und umweltbewusster Tourismus zu schaffen, ist von zentraler Bedeutung. Es wird eine steigende Bereitschaft beim Urlauber wahrgenommen, dafür mehr Geld auszugeben und sich bewusst für diese Art von Urlaub zu entscheiden.

- Durch höhere Wassertemperaturen werden mehr Seen als Badeseen nutzbar (vor allem in den Bergen), die bisher zu kalt zum Baden waren.

6.2.2 Maßnahmen für die Tourismusbranche

Um Risiken zu vermeiden und Chancen zu nutzen wurde für die Tourismusbranche eine breite Palette an Maßnahmen identifiziert.

Anpassung der technischen Ausstattung und bauliche Maßnahmen

- Energieoptimierte Bauplanung (Kühlelemente, Energierückführung) und Einsatz energieeffizienter Geräte, um Energie und Energiekosten zu sparen: „Wir haben ein Biomasseheizwerk und wir tauschen auch schrittweise die alten Geräte aus gegen Geräte mit höheren Wirkungsgraden, also mit geringerem Energieverbrauch.“*
- Einführung eines eigenen Energiemanagements kombiniert mit partieller Energieautonomie von Hotels oder Freizeit Anbietern: „Wir haben eine Analyse gestartet, wie können wir intern Energie speichern, wo können wir Energie sparen, wie können wir Energie erzeugen.“* So könne man ein eigenes E-Werk einbauen, um erhöhten Kälte- oder Wärmebedarf in den Spitzen selbst ausgleichen zu können. Angelehnt wurden diese Ideen beispielsweise an das Konzept „energieautarke Hotels“ in Oberbayern oder in Österreich.
- Installation eines Regenwassertanks, um Kosten zu sparen und eine unabhängige Wasserversorgung zu gewährleisten.
- Einbau von Klimaanlage, um höhere Temperaturen auszugleichen: „Im Moment gibt es hier [im Hotel] noch keine Klimaanlage, also, man wird nachrüsten müssen und noch mehr Energie verbrauchen, um ein angenehmes Ambiente für die Gäste zu schaffen.“* Als Alternative zu Klimaanlage wird die Installation von Belüftungssystemen als sinnvoll angesehen.
- In geeigneten Höhen Sicherstellung der Schneepisten über Beschneiungsanlagen eventuell mit eigener Energie aus einem Minikraftwerk oder Windrad und mit eigenem Wasserspeicher: „Wir haben jetzt auch mit der Beschneigung angefangen, es ist ein Wahnsinn, was das kostet, aber man braucht es einfach.“* Und „gut gebaute Beschneigung ist für Boden und Vegetation kein Nachteil, das weiß man heutzutage.“*

Ausbau der Angebote:

- Entwicklung neuer Tourismusangebote und -konzepte auf Basis von Regionalszenarien und branchenspezifischen Konzepten von Verbänden: „Wir haben ein paar Szenarien aufgemacht, dass wir gesagt haben, 2 Grad Erwärmung, 3 Grad Erwärmung, 4 Grad Erwärmung, in den nächsten 50 Jahren, was passiert dann, sind wir dann noch dabei, sind wir nicht dabei. Und dann muss man sich einordnen in eine Matrix, in eine Art Portfolio, und sagen, ich gehöre dazu oder ich gehöre nicht dazu. [...] Aber es gibt genügend Destinationen in Bayern, die im Winter Zukunft haben, und es gibt genügend, die umdenken müssen und was anderes tun müssen.“*
- Schaffung eines ganzheitlichen Angebots (in Zusammenarbeit mit Kommunen und Verbänden) mit dem Ausbau von Gesundheitsangeboten, (Medical) Wellness und Kulinarik: „Das Schnee-Erlebnis ist schon ein Bedürfnis natürlich, aber die Gäste kommen ja heute schon zu 50% nicht zum Skifahren.“*

Die haben andere Motive, und mit unseren starken Gesundheitszentren kommen viele auch aus gesundheitlichen Motiven im Winter. Und wir haben auch Orte mit guter Hotelstruktur, mit guten Rundum-Angeboten.“*

- Erlebnisinszenierung am Berg: „Es gibt gewisse ‚Themenberge‘ schon auch im Ausland, wo sich dieser eine Berg dem Thema Wellness widmet, der andere dem Thema Familienberg, Thema Iglu-Übernachtungen [...]. Und das wären durchaus wiederum noch Chancen, die man da auch erkennt, wo man gezwungen ist, vielleicht mal neue Wege zu gehen und das auch als Chance nehmen könnte, sich dort ein Produkt weiterzuentwickeln.“* Weitere Ideen der Studienteilnehmer waren Angebote wie ein Skywalk, besondere Hütten wie Gourmet- oder Wellnesshütten, Aussichtsplattformen (von Kommunen und Bergbahnen), Baumwipfelpfade, Erlebnispfade, gut ausgebaute Wanderwegenetze, Familienwanderwege oder Radwandern mit dem E-Bike.
- Ausbau der Alternativen zum Naturerlebnis im Hinblick auf graue Regenwinter: Mehr Indoor-Angebote wie Kletterhallen, Thermen, Wellness- und kulinarische Angebote werden als gute Lösungen angesehen. Auch Skihallen für "Billigskifahrer" wurden als mögliche Alternative zum Skifahren in hohen Lagen, wo Skifahren immer teurer werden wird, genannt.
- Ökopunktesystem für Urlauber: Die Gäste sammeln mit bestimmten Aktivitäten Punkte, die sie dann z. B. gegen eine Woche Urlaub einlösen können. „Das geht einmal ganz banal, wenn einer Umsatz macht, gibt es einen Punkt, und wenn man Therapie macht, was für die Gesundheit tut, gibt es auch einen Punkt, wenn man mit dem Zug anreist auch, und dann gibt es im Moment eben die Elektroautos, die man fahren kann, die Elektrofahrräder, die man nutzen kann. Und unser Biogasauto, also das alles stellen wir dann den Zugfahrern zur Verfügung.“*

Marketing

- Vernetzungen und Kooperationen zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit: Eine gemeinsame und intelligente Steuerung ist vielen Teilnehmern der Studie wichtig. Als ein Beispiel wurden Gästekarten angeführt, mit denen man „die gesamte öffentliche Infrastruktur benutzen kann für einen relativ geringen Aufpreis, um den Gästen einfach das Gefühl zu geben: ich habe ein großes Angebot, [...] es wird hier nicht langweilig.“*
- Markenentwicklung und Markenstärkung über die einheitliche und umfassende Platzierung eines Logos (auf Flyern, Websites etc.) und die Entwicklung gemeinsamer Werte bzw. Leitprodukte wie Nachhaltigkeit und Gesundheit: „Und die Allgäuer z. B. haben im Markenentwicklungsprozess für die Gesamtregion die Nachhaltigkeit auch als Markenkern und sind dabei, Kriterien zu definieren, die die Partner erfüllen müssen im Rahmen der Nachhaltigkeit, um dort das Thema mit Leben zu füllen.“*
- Langfristige Marketingstrategien, die den Klimawandel und seine Auswirkungen für die Region im Blick haben, in Form eines verbesserten und integrierten Destinationsmanagements: Es soll überlegt werden, „welchen Gast möchte ich bewerben, welches Produkt will ich vor Ort anbieten. Dann ist die Gewinnung aller Leistungsträger, also die gemeinsame Ausrichtung wichtig, und die Betreuung des Gastes auf der gesamten Dienstleistungskette, auf seiner gesamten Urlaubserlebniskette, die er hat, bis er wieder zu Hause ankommt, mit Nachbetreuung.“* Als wichtig wird in diesem Zusammenhang empfunden, das Destinationsmanagement zu entpolitisieren. Die Unabhängigkeit von Wahlergebnissen und politischer Couleure sei wesentlich, um langfristig planen zu können: „Das Destinationsmanagement ist in Bayern extrem schwierig, weil unsinnigerweise die Tourismusorganisationen in der Regel von der Politik geführt werden. Die Politik ist aber immer nur eine Frage der Wahlperiode, und

das heißt, die Politik entscheidet nach Wählerstimmen und nicht nach Sachlage. Im Destinationsmanagement sind aber oft Entscheidungen notwendig, die auch längerfristig wichtig sind und Dinge bewirken, die für den Wähler auch nicht unbedingt kurzfristig attraktiv sind.“* Deshalb sei es wesentlich, dass die Steuerung bei den Leistungsträgern vor Ort liege.

- **Stärkung der regionalen Produkte:** Um regionale Besonderheiten marketingwirksam hervorzuheben und die ansässigen Unternehmen zu unterstützen sollen regionale Produkte gefördert werden, indem man den Gästen vermittelt, „dass die Gastronomen nicht mehr beim Großhändler einkaufen, sondern vor Ort, und damit die [regionalen] Kreisläufe besser stärken.“* Ein konkretes Beispiel war die Beteiligung eines Unternehmens aus der Tourismusbranche am „Regionalbuffet“ in Mittelfranken (www.regionalbuffet.de), einem Zusammenschluss aus Erzeugern, Gastronomen und Handwerksbetrieben, die ihren Kunden die Verwendung regionaler Erzeugnisse garantieren.

Forschung

- Entwicklung regionaler Szenarien unter Einbeziehung der Daten von Wetterstationen und Aufbereitung in Form von regional spezifischen Leitfäden: Der „Schwarzwald hat es probiert, wenn man wissenschaftlich das untersuchen würde, hat eine Destination im Winter die nächsten 30, 40 Jahre Zukunft oder nicht. Weil, dann könnte man strategisch daraus entscheiden, ist der Bau einer Beschneigungsanlage sinnvoll oder nicht sinnvoll, [...] [soll man] den Lift erneuern oder nicht erneuern.“*

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die Maßnahmen, die Unternehmen der Tourismusbranche als sinnvoll ansehen, um auf die Folgen des Klimawandels zu reagieren.

Tabelle 8: Handlungsoptionen für die Tourismusbranche

	Maßnahmen
Anpassung der technischen Ausstattung und bauliche Maßnahmen	<p>Einsatz energieeffizienter Geräte, um Energie und Energiekosten zu sparen (z. B. Küchengeräte, Pumpen für Schwimmbäder, Klimaanlage)</p> <p>Eigenes Energiemanagement bzw. partielle Energieautonomie von Hotels oder Freizeit Anbietern: selbst Energie erzeugen, speichern und sparen</p> <p>In geeigneten Höhenlagen Sicherstellung der Schneepisten über Beschneigungsanlagen (z. B. mit Erneuerbaren Energien oder mit eigener Energie aus einem Minikraftwerk oder Windrad betrieben)</p> <p>Energieoptimierte Bauplanung (Kühlelemente, Energierückführung)</p> <p>Einbau von Regenwassertanks zur Nutzung von Regenwasser als Brauchwasser</p> <p>Einbau von Klimaanlage</p> <p>Hydraulische Optimierung der Heizungsanlage (z. B. Pumpen, Heizkessel)</p>
Ausbau der Angebote	<p>Ganzheitliches Angebot (in Zusammenarbeit mit Kommunen und Verbänden): Ausbau der Gesundheitsangebote, (Medical) Wellness und Kulinarik</p> <p>Erlebnisinszenierung am Berg: spezielle Themenhütten (Gourmet, Wellness), Aussichtsplattformen (von Kommune und Bergbahnen), Erlebnispfade, gut ausgebautes Wanderwegenetz</p> <p>Ausbau der Indoor-Angebote wie Schwimmbäder oder Kletterhallen</p> <p>Ökopunktesystem für Urlauber: Punkte können z. B. für eine Wellness-Anwendung eingelöst werden</p>

	Maßnahmen
Marketing	<p>Vernetzungen und Kooperationen durch integriertes Destinationsmanagement mit gemeinsamer und intelligenter Steuerung</p> <p>Markenentwicklung und Markenstärkung, z. B. durch ein einheitliches Logo (in Werbung, auf Websites), gemeinsame Werte (Nachhaltigkeit, Klimafreundlichkeit, Gesundheit) und Qualität</p> <p>Stärkung der regionalen Produkte</p> <p>Verbände: branchenspezifische Konzepte und Leitfäden erarbeiten</p>
Forschung	<p>Entwicklung regionaler Szenarien in Form spezifischer Leitfäden unter Einbeziehung der Daten von Wetterstationen</p>

6.2.3 Praxisbeispiele von Tourismusunternehmen

Beispiel 1: Die Sicht eines oberbayerischen Bergbahnbetreibers

„Wir möchten da ein Stück vorne mit dabei sein, weil wir davon überzeugt sind!“* Für den Bergbahnbetreiber ist die Verantwortung für Umwelt und Nachhaltigkeit schon längst ein Thema.

Aufgrund des hohen Energiebedarfs für Seilbahnen und Beschneigung ließ die Bergbahn analysieren, wie Energie gespart und Energie für den eigenen Betrieb erzeugt und gespeichert werden kann. So wird das für die Beschneiungsanlage eingebaute Wasserkraftwerk nun auch für die Gewinnung von Strom genutzt.

Den Anstieg der durchschnittlichen Jahrestemperatur empfindet der Bergbahnbetreiber als recht positiv, da die Bergbahnen vom Ganzjahrestourismus profitieren: Urlaub in der bayerischen Alpenregion ist deutlich nachhaltiger als Fern- und Flugreisen. Dennoch rechnet er mit einer Zunahme von Gästen aus Indien oder dem arabischen Raum. Neue Erlebnisangebote am Berg, Ausbau und bessere Pflege der Wanderwege und die Bergseen sollten Elemente eines zielgerichteten Destinationsmanagement sein. Zusammen mit anderen Tourismusvertretern ist unser Bergbahnbetreiber seit kurzem dabei, die regionalen Leistungsträger, Produkthanbieter und Entscheider zur gemeinsamen Strategieentwicklung und Markenentwicklung zu vernetzen.

Mangelnde Schneesicherheit ist ein Problem, das seiner Ansicht nach für die einzelnen Destinationen sehr differenziert betrachtet werden muss. Gemeinsam mit anderen Bergbahn- und Liftbetreibern, Hoteliers und Gastronomen will er nun eine Analyse der Schneesituation für die nächsten 30 Jahre in Auftrag geben. Dafür ist er momentan auf der Suche nach weiteren Unternehmen, die sich beteiligen. Staatliche Fördermöglichkeiten wären ihm sehr willkommen. Es sollen Szenarien entwickelt werden, um richtige Investitionsentscheidungen zu treffen: „Sind weitere Beschneiungsanlagen sinnvoll? Sollen wir uns eher auf Alpin oder auf Langlauf und Winterwandern konzentrieren?“*

Beispiel 2: Ein Hotelier im Bayerischen Wald

Auch der Hotelier rechnet mit erheblichen Einschnitten in der Wintersaison. Die Skigebiete im Bayerischen Wald werden nämlich als stark gefährdet eingestuft: Bis Mitte des 21. Jahrhunderts wird ein Rückgang der optimalen Skitage um bis zu 50% erwartet, also um 20 bis 30 Tage.

Es erschien ihm unvermeidbar, dass viele Skiurlauber in höhere Lagen und andere Regionen abwandern werden. So beschloss er Anfang 2010, das Wellnessangebot seines Hotels auszubauen, um Umsatzeinbußen auszugleichen. Um herauszufinden, welche Angebote seine Gäste besonders attraktiv finden, hatte er einen „Zufriedenheitsfragebogen“ mit dem Titel „Wohin soll die Reise gehen?“ entwickelt.

Parallel dazu ließ er eine geförderte CO₂-Bilanzierung für sein Hotel durchführen. Neben der Reduktion von Emissionen spielte für ihn natürlich auch die Einsparung von Energiekosten eine wichtige Rolle.

In den letzten zwei Jahren hat sich nun viel in seinem Hotel getan: Sein Wellness-Angebot hat er in Zusammenarbeit mit einer Physiotherapeutin weiterentwickelt. Neben Massagen und ayurvedischen Anwendungen bietet er nun auch Wasseraerobic an. Ein Highlight besonders an grauen Regentagen im Winter ist der neue Entspannungsraum mit Sonnenwiese und Naturklängen: Hier wird der Gast mental an einen Sommertag am Strand oder auf eine Bergwiese versetzt.

Außerdem ist der Hotelier auf dem Weg, sein Hotel ökologisch umzugestalten. Bereits im vergangenen Jahr hat er eine Hackschnitzelheizung einbauen lassen und erzeugt seit kurzem Strom mit einem Blockheizkraftwerk. Zudem ist er dabei, sämtliche Geräte mit hohem Verbrauch auszutauschen und achtet bei jedem Neukauf auf einen möglichst niedrigen Energieverbrauch. Kürzlich hat er angefangen, Hausführungen anzubieten, in denen der Hotelier seinen Gästen die neue, energiesparende Technik zeigt. Das Interesse der Urlauber ist groß und es ist ein gewisser Stolz bei ihnen spürbar, dass sie Gäste eines Hotels mit ökologischem Charakter sind.

Für Ausflüge wird den Gästen zudem die Möglichkeit angeboten, eines der hauseigenen E-Bikes oder ein Elektroauto auszuleihen. Auch hier wird die Nachfrage immer größer.

Beispiel 3: Ein Thermalbad in Franken

Die Geschäftsführung eines fränkischen Thermalbads sieht die eigene Branche noch wenig vom Klimawandel betroffen. „Wir spüren bisher keine Auswirkungen.“* Blickt sie in die Zukunft, könnten sich aber die ansteigenden Temperaturen einschränkend auf die ganze Branche auswirken. So stuft sie wärmere Winter zwar als durchaus förderlich für ihren Betrieb ein, eine Zunahme von Hitzetagen im Sommer bereitet ihr aber Kopfzerbrechen. „Wir haben eine Zielgruppe 60 plus. Überspitzt gesagt: Diese Altersgruppe geht bei Extremsituationen nicht mehr vor die Tür. Bei Eisglätte und bei strengen Wintern haben sie Angst, hinzufallen oder mit dem Auto einen Unfall zu bauen. Deswegen sind mildere Winter für unser Geschäft schon gut. Wärmere Sommer hingegen nicht. Da sucht man eher die Erfrischung in einem kühleren Nass – wir aber haben in vielen Becken warmes oder sogar heißes Wasser.“* Optimale Wetterbedingungen seien für das Heilbad Temperaturen bis 25 Grad, maximal 30 Grad. Darüber hinaus blieben die Gäste aus. „Also wenn es viel heißer wird, ist ein Thermalbad wohl nicht der richtige Ort, wo sich die Leute aufgehoben fühlen.“* Hier ergibt sich für das Heilbad ein zentrales Handlungsfeld, auf dem nach Lösungen gesucht werden muss.

Wenn im Zuge des Klimawandels die Mittelmeerländer immer mehr unter Hitze und Trockenheit leiden und gleichzeitig das Ökogewissen der Touristen zunimmt, kann aber in den Augen der Heilbadgeschäftsführerin die ganze Tourismusbranche profitieren. „Wenn die Leute weniger ins Ausland in den Urlaub fahren, weil es bei uns vielleicht genauso schön ist, genauso warm, dann erwarte ich mir auch einen Gästezuwachs bei uns, dass die Leute dann auch den Weg zu uns ins Bad finden.“* Um diese Entwicklung noch zu unterstützen und um den Gästen eine umweltfreundliche, Ressourcen schonende Anreise zu ermöglichen, würde sich das Heilbad eine bessere Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr wünschen. Entsprechende Kooperationen anzustoßen, wäre sinnvoll.

Aktiv geworden ist das Heilbad bereits im Bereich der Energieoptimierung des Betriebes. „Wir haben ein Biomasseheizwerk und wir tauschen schrittweise die alten Geräte aus gegen Geräte mit höheren Wirkungsgraden, also mit geringerem Energieverbrauch. Das dauert natürlich lange, aber das haben wir angefangen und das ziehen wir jetzt auch Schritt für Schritt durch.“*

6.3 Klimaagenda für Verkehrsunternehmen

6.3.1 Chancen und Risiken für die Verkehrsbranche

Die Vertreter der Verkehrsbranche sehen die Beeinträchtigungen der Infrastruktur und den Kostenanstieg als besonders riskant. Mit großen Einschnitten wird in der Binnenschifffahrt gerechnet. Ein weiterer wichtiger Punkt sind größere Belastungen aufgrund eines höheren Kühlbedarfs sowohl im Personen- und Gütertransport, als auch in der Lagerlogistik. Umgekehrt werden positive Entwicklungen durch den „Ökotrend“, z. B. in Form einer zunehmenden Nutzung der Öffentlichen Verkehrsmittel, gesehen.

Risiken:

- Ein großes Problem stellt die Beeinträchtigung von Fahrern und Fahrgästen durch hohe Temperaturen und die damit verbundene Notwendigkeit einer besseren Ausstattung mit Klimaanlage dar, was sowohl Zusatzkosten für Installation als auch steigende Energiekosten bedeutet und somit eine Verteuerung des Gesamtprodukts.
- Es werden unter anderem auch durch Extremwetterereignisse wie Hitzewellen, Trockenperioden oder Stürme Schäden an Gebäuden und der Infrastruktur befürchtet, wie z. B. Schäden an Oberleitungen oder Straßen. Damit verbunden sind teurere Versicherungspolicen und somit ein Anstieg der Kosten.
- Häufigere Frost-Tau-Wechsel machen einen stärkeren Einsatz von Winterdiensten und Streusalz erforderlich, was mit Personal- und Materialkosten verbunden ist: „Wenn es dauernd zwischen plus 2 und minus 2 Grad schwankt und wieder Wasser irgendwo von einem Schneehaufen auf die Straße läuft und danach wieder anfriert, dann müssen die da permanent nachräumen, und das wird teuer.“*
- Aufgrund von Böschungsbränden, Gleisverwerfungen oder Unterspülungen der Gleise bei Hochwasser oder Starkregen kann es vermehrt zu Streckensperrungen kommen. („Das fällt mir eigentlich auf in den letzten zwei Jahren, dass wir das jetzt relativ häufig haben, Böschungsbrände. Das kommt häufiger mal vor, dass hier die Bahnstrecke gesperrt wird, weil es dort gebrannt hat“*). Ausfälle und Kosten sowohl im Güter- als auch im Personentransport sind die Folge.
- In der Binnenschifffahrt werden aufgrund von Niedrigwasser und sinkendem Grundwasserspiegel Schäden an den Kanälen und Hafenbecken befürchtet. Denn vor allem „die Binnenschifffahrt [...] hat am ehesten und im Verhältnis am meisten mit den unterschiedlichen negativen Auswirkungen des Klimawandels zu kämpfen: Trockenheit, Niedrigwasser, Platzregen, Hochwasser, oder vielleicht im Winter extreme Kälte, trockene Kälteperioden, die dann bei stehenden Gewässern zu Eisgang führen.“* Transportausfälle und hohe Instandhaltungskosten sind die Folge.
- Insgesamt wird eine Rückverlagerung des Gütertransports vom Schiff- und Schienenverkehr auf LKWs prognostiziert. „Denn wenn die Trockenheit da ist, haben zumindest die Flusssysteme Niedrigwasser, und dann fahren die Schiffe nicht mit 1.500 t wirtschaftlich und effizient für alle Beteiligten, sondern [...] nur mit 700 t, 600 t. Und dann kommen die Auftraggeber und sagen: [...] Eine Auslastung weniger als 50 % bei gleichen Kosten, da ist der Preis pro Tonne deutlich höher, also gehe ich wieder auf die Straße. Und wenn man wieder auf die Straße geht, dann bläst man stärker CO₂-Emissionen raus, es ist im Moment günstiger, aber man verschlechtert im Prinzip die Umweltbedingungen.“*

- Imageschäden infolge von Verspätungen durch wetterbedingte Schäden an Oberleitungen oder Gleisen oder aufgrund von steigenden Preisen, um höhere Instandhaltungs- und Energiekosten zu kompensieren, werden befürchtet.
- Die Verschärfung der gesetzlichen Regelungen und Vorschriften birgt die Gefahr weiterer Kosten und Umsatzeinbußen. So wird beispielsweise die Ausweitung der Umweltzonen erwartet und damit höhere Investitionen in Fuhrparkerneuerungen: „Das hat Kostenauswirkungen. Denn man hat einen gewissen Fuhrpark, der hat bestimmte Emissionsklassen. [...] Wir haben die Fahrzeuge 25 Jahre gefahren, das ist jetzt vorbei.“* Kontinuität und Langfristigkeit der Vorgaben werden als besonders wichtig empfunden.
- Einen weiteren Kostenfaktor stellen die zunehmend erforderlichen Investitionen in Forschung und Entwicklung dar.

Chancen:

- Als Folge der geringeren Schneeniederschläge und der höheren Temperaturen wird für den Winter eine Entlastung durch den Rückgang von Schneebehinderungen erwartet: „Je weniger Schnee wir haben, desto einfacher ist es, mit dem LKW im Winter zu fahren, also, man hat weniger Behinderungen. Das ist auch eine positive Auswirkung.“*
- Durch die Förderung der E-Mobilität können Schadstoffemissionen weiter reduziert werden.
- Als positiv wird empfunden, dass neuer Raum für Innovationen entsteht, sowohl im Bereich des Personenverkehrs, besonders aber auch im Hinblick auf die Entwicklung neuer Logistikketten und Transporttechnologien.
- Da erwartet wird, dass das Umweltbewusstsein der (potenziellen) Kunden angesichts der spürbaren klimatischen Veränderungen weiter zunimmt, wird die Chance gesehen „mehr Fahrgäste mit attraktiven Angeboten in den öffentlichen Personennahverkehr zu bekommen.“* Gerade für Kurzreisen oder Tagesausflüge dürften die öffentlichen Verkehrsmittel stärker genutzt werden.

6.3.2 Maßnahmen für die Verkehrsbranche

Für die Verkehrsbranche gelten folgende Handlungsmöglichkeiten als sinnvoll, um auf die Chancen und Risiken, die im Zuge der klimatischen Veränderungen erwartet werden, zu reagieren.

Bauliche Maßnahmen:

- Ausbau der Entwässerungssysteme in Städten zum Schutz vor Hochwasser: „Das Entwässerungssystem ist bis jetzt für den Einzelfall zu wenig ausdifferenziert. Regenrückhaltesysteme sind enorm wichtig, genauso wie Versickerungsmöglichkeiten in Städten.“*
- Bedarfsgerechter Ausbau von Straßen zur Anpassung an extreme Witterungsverhältnisse: Dafür ist der Einsatz modifizierter Baustoffe zur Senkung der Anfälligkeit der Straßenbeläge, ein verstärkter Einbau von Dehnungsfugen und die Anpassung des Asphalts an die veränderten Temperaturen erforderlich: „Man muss die Mischung an die Temperaturen anpassen, dass es, wenn es richtig heiß wird, nicht zu weich wird, und wenn es richtig kalt wird, es nicht zu starke Risse gibt.“*

- Anpassung der Schienen an die steigenden Temperaturen durch die Erhöhung der Schweißtemperatur.
- Vermeidung von Böschungsbränden: Es wird in Zusammenarbeit mit Forstbehörden eine konsequente Vegetationskontrolle und -pflege an Bahnstrecken als wichtig erachtet. „Man hat natürlich auch die Möglichkeit, hier durch einen entsprechenden Magerrasen im Nahbereich der Bahn zu verhindern, dass ein Funkenflug sofort zum Brand kommt. Weil, der Magerrasen, das ist ein trockenes Gras, das in sich nicht so leicht brennt.“* Mit der Begrünung der Bahnschienen kann zudem die Erhitzung der Boden- und Umgebungstemperatur ausgeglichen werden.
- Ausbau der Hafeninfrastrukturen für Niedrigwasser: Häfen müssten "Niedrigwasser-sicher" ausgebaut werden, damit auch bei Niedrigwasser Verkehre abgewickelt werden können. Zusammen mit der Politik müssten an Donau und Main Vorkehrungen getroffen werden wie z. B. der Bau von Sparschleusen, um den Transport auf den Wasserstraßen zu gewährleisten.
- Ausbau der Verkehrsnetze: Straßen- und Infrastrukturbereitsteller müssten die Verkehrsnetze an entscheidenden Stellen ausbauen bzw. intelligente Lösungen finden, um ihre Effizienz zu erhöhen. So müssten Infrastruktur-Engpässe und Knotenpunkte entzerrt werden, um die bestehende Infrastruktur besser ausnutzen zu können. In diesem Zusammenhang wurde auch ein weiterer Ausbau der Schifffahrt vorgeschlagen: Donauausbau, das ist auch so ein Punkt, wo ich sage, das müsste eigentlich passieren. Wir haben jetzt den Rhein-Main-Donau-Kanal mit voller Leistung, wir haben aber ein 40-km-Stück in Niederbayern, wo sich alle wehren, dass der ausgebaut wird. Man fährt mit einer Riesenleistung von links und rechts zu dieser Engstelle, und da stoppt es. Man könnte sicherlich jede Menge Verkehr auf die Donau verlagern, wenn diese Stelle ausgebaut würde.“* Auch die Erhöhung von Brücken, damit Container auf den Schiffen drei- statt zweilagig transportierbar sind, war Thema der Diskussionen.

Anregung zur Nutzung des ÖPNV durch Ausbau der ÖPNV-Angebote:

- Steigerung der Leistungsfähigkeit des Öffentlichen Personennahverkehrs: Der ÖPNV müsse durch Erhöhung der Kapazitäten (z. B. für Freizeittourismus am Wochenende) und Verkürzung der Taktung attraktiver gestaltet werden. Die öffentlichen Verkehrsmittel würden dann mehr in Anspruch genommen werden: „Bei einer Entfernung, wo ich vielleicht eine halbe Stunde mit dem Zug unterwegs bin, dass ich dann alle halbe Stunde eine Fahrtmöglichkeit habe, da kann ich mir schon vorstellen, dass dann auch die Attraktivität für den entsprechenden Kunden steigt.“*
- Steigerung der Attraktivität des ÖPNV durch bessere Abstimmung der Fahrpläne der regionalen Verkehrsverbünde mit der Deutschen Bahn: Noch „ist das Verkehrsverbundsystem nicht intelligent, man braucht zu lang von A nach B“*, da häufiges Umsteigen nötig ist. Die dadurch erheblich verlängerten Reisezeiten verringern die Motivation der potenziellen Kunden, die öffentlichen Verkehrsmittel zu nutzen.
- Ausbau der Mitnahmemöglichkeiten für individuelle Verkehrsmittel, z. B. Anhänger für Räder: „Wenn sich das Klima so ändert, dass mehr Leute sagen, na gut, jetzt fahre ich auch mit dem Radl, dann wäre es schon schön, wenn ich dann am Abend beim Gewitter mein Radl in die S-Bahn stelle. Und da bräuchte man dann viel mehr Kapazität. [In] Stuttgart haben die Trambahnen einen eigenen Anhänger für Fahrräder, da haben die einen Buckel, da geht eine Bahn rauf, die hat extra einen Anhänger für Radl, also toll.“*

- Einsatz von Sammeltaxis: In Coburg „managet der Verkehrsverbund Sammeltaxis, die mehr Leute einsammeln, die auf derselben Route fahren.“*
- Besserer Ausbau des ÖPNV in ländlicheren Regionen: In Zusammenarbeit mit Freizeit Anbietern sollen die passenden Kapazitäten, Taktungen und Fahrtrouten erarbeitet werden, um so die problemlose Anreise für Touristen zu sichern. Problematisch ist hier, die Wirtschaftlichkeit des ÖPNV auch in kleineren Orten zu gewährleisten.
- Ausbau integrierter Mobilität durch Nutzung weiterer Mobilitätsträger wie E-Bikes oder Elektroautos und die Ermöglichung von „Haus-zu-Haus-Verkehr“: „Im ÖPNV sind wir in der Pflicht, denn das ganze System befindet sich stark im Wandel, hin zur integrierten Mobilität. Da gibt es auch verschiedene Förderprogramme, "von Tür zu Tür". [...] D. h., wir müssen uns darauf einstellen, was die Kunden in Zukunft letztendlich erwarten und was auch die Stadt als stadtplanerische Aufgabe dann an uns heranträgt.“*

Ausbau und Entwicklung der Strukturen:

- Vernetzte Verkehrsplanung und Kooperation der Verkehrsträger, um gemeinsame Mobilitätskonzepte zu entwickeln: Ziel soll es sein, die Verkehrsmittel möglichst ökologisch und energetisch sinnvoll zu kombinieren. Intelligente Transportlösungen sind „entscheidend, denn der Transport wird über kurz oder lang über Personalkosten und auch über die einzusetzenden Ressourcen teurer werden. Und das Koordinieren, die Reduktion von Leerfahrten, solche Sachen, das nach vorne zu schieben ist wichtig [...] um die weniger zu fahrenden Kilometer im Fokus zu haben.“*
- Umstrukturierung des Güterfernverkehrs: Mehr Güterfernverkehr soll auf die Schiene verlagert werden. Dafür muss ein effektives Bahnnetz für Güter geschaffen werden, das im Hinblick auf Kosten, Leistung und Laufzeiten interessanter für die Unternehmen ist. Auch Wasserstraßen sollen intensiver für den Gütertransport genutzt werden.
- Umsetzung eines „Trimodells“ für den Gütertransport: Logistikunternehmen sollen sich nicht nur auf einen Verkehrsweg konzentrieren. Es soll ein „Trimodell“ umgesetzt werden, mit einer optimalen Vernetzung der verschiedenen Transportsysteme Straße, Wasserstraße und Schiene. Speditionen und Logistikunternehmen müssen „überlegen, welcher Verkehrsträger kann denn welche Anforderung am besten erfüllen, und müssen hier sicherlich auch ein bisschen missionarisch tätig werden. Für die meisten Leute ist, wenn sie irgendwo eine Ware von hier nach dort befördert haben wollen, der einzige Verkehrsträger der Lkw oder das Paketdienstauto.“*
- Stärkung und Weiterentwicklung der innerstädtischen Transportlogistik mit dem Ziel, Leerfahrten zu vermeiden und Güterverteilssysteme zu etablieren: „Wir brauchen dann auch vernünftige Güterverteilssysteme [...] für die Innenstadt, dass nicht jeder durch die Stadt fährt, dass man am besten in die Stadt mit Fahrzeugen fährt, die schadstoffarm sind.“* Erhebliche Kosten- und Emissionseinsparungen könnten so durch Kooperationen von Logistikunternehmen erreicht werden. In zentralen Umschlaglagern könnten die Sendungen gebündelt werden, die Auslieferung in die Innenstädte würde dann abwechselnd oder von Subunternehmen durchgeführt werden. Im Bereich der Citylogistik-Konzepte wurde „RegLog[®]“ in Regensburg häufig als erfolgreiches Beispiel angeführt.

Anpassung der technischen Ausstattung

- Anpassung der Klimaanlage in Technikräumen und Fahrzeugen an höhere Temperaturen: „Das ist bei uns jetzt in der Beschaffung verstärkt ein Aspekt: Wir haben die Anforderungen an die Auslegung von Klimaanlage überarbeitet und schauen noch stärker darauf, [...] dass wir die jetzt auch im Zuge der Modernisierung der Fahrzeuge gezielt verbessern.“*
- Ausstattung von Fahrzeugen (besonders von LKWs) mit Abstandswarnern: Dadurch werden mehr Fahrzeuge pro Streckenkilometer einsetzbar, ohne dass das Problem von Verkehrsüberlastungen verschärft wird.
- Optimierung der Verkehrsleitsysteme: Die bedarfsgerechte Ausstattung des Straßennetzes mit Telematikeinrichtungen und die Weiterentwicklung der Verkehrsinformationssysteme sind für ein verbessertes Verkehrsmanagement bedeutend. Bund, Länder und Kommunen werden in der Pflicht gesehen, intelligente Verkehrssysteme zu generieren und zu optimieren.
- Einsatz von Gigalinern: Besonders für Langstrecken und für den Fall, dass der Umstieg auf Bahn oder Schiff nicht möglich ist, werden Gigaliner als gute Lösung empfunden. „Wenn ich zwei dieser Jumbo-Züge habe, dann habe ich zweimal eine Zugmaschine und spare mir einen dritten Lkw. Und wenn ich das aufs Jahr rechne, dann kann ich mir vorstellen, wie viel hundert Tonnen CO₂ das sind.“* Zudem sei es so möglich, die Verkehrsdichte zu reduzieren.

Forschung und Entwicklung

- Intensivierung der Erforschung und Weiterentwicklung alternativer Antriebstechniken, emissionsreduzierter Fahrzeuge, neuer Kraftstoffe und einer verbesserten Aerodynamik bei LKW.
- Entwicklung von Kleinstfahrzeugen, die für die Mitnahme in Straßenbahnen, S-Bahnen oder Zügen geeignet sind.
- Materialforschung für Fahrzeug- und Straßenbau: Für Fahrzeuge soll vermehrt mit Leichtbauwerkstoffen gearbeitet werden, um Energie zu sparen und den CO₂-Ausstoß zu minimieren. Im Straßenbau werden Materialien benötigt, die an Hitze und Trockenperioden besser angepasst sind.
- Intensivierung der Forschung zur CO₂-Umwandlung: CO₂ wird über das Fischer-Tropsch-Verfahren oder über Elektrolyse in Methan umgewandelt, das als Energieträger oder Kraftstoff dienen kann. Dieser Vorgang funktioniert bereits im Labormaßstab, müsse aber noch in die großtechnische Anwendung gebracht werden.
- Entwicklung belastbarer (Verkehrs-)Szenarien, die als Grundlage für weitere Planungen dienen können.
- Kooperationen der Verkehrsunternehmen mit Wissenschaft und Forschung: Die Zusammenarbeit mit der Forschung wird von Unternehmen als probates Mittel gesehen, um Entwicklungen voranzutreiben. Ein befragter Unternehmensvertreter berichtete: „Wir arbeiten ja viel mit der Forschung zusammen, wir fahren Testfahrzeuge, wir fahren Testzyklen, um verschiedenste Alternativen zu haben. Wir sind nicht festgelegt und sagen, wir machen [...] den kompletten Fuhrpark so, sondern setzen einen Teil des Fuhrparks mal in diese Technik.“*

Eine Aufstellung der von den Vertretern der Verkehrsbranche erarbeiteten Anpassungsstrategien ist in Tabelle 9 zu finden.

Tabelle 9: Handlungsoptionen für die Verkehrsbranche

	Maßnahmen
Bauliche Maßnahmen	<p>Einsatz modifizierter Baustoffe zur Senkung der Anfälligkeit von Straßenbelägen</p> <p>Anpassung der Schienen durch Erhöhung der Schweißtemperatur</p> <p>Vegetationskontrolle und -pflege (in Zusammenarbeit mit Forstbehörden) an Bahnstrecken zur Vermeidung von Böschungsbränden</p> <p>Ausbau der Hafeninfrastuktur, um selbst bei Niedrigwasser Verkehre abwickeln zu können („Niedrigwasser-sicher“)</p> <p>Sparschleusen, um Transport bei Niedrigwasser zu gewährleisten</p> <p>Ausbau der Wasserstraßen</p>
Ausbau der ÖPNV-Angebote	<p>Steigerung der Leistungsfähigkeit: Erhöhung der Kapazitäten und Verkürzung der Taktung (auch in ländlichen Regionen)</p> <p>Steigerung der Attraktivität: Bessere Abstimmung der Fahrpläne und Ausbau der Mitnahmemöglichkeiten für individuelle Verkehrsmittel</p> <p>Besserer Ausbau des ÖPNV in ländlicheren Regionen (in Kooperation mit Freizeit Anbietern)</p> <p>Integrierte Mobilität, z. B. Haus-zu-Haus-Verkehr ermöglichen</p>
Ausbau und Entwicklung der Strukturen	<p>Umstrukturierung des Güterfernverkehrs: Schaffung eines effektiven Bahnnetzes im Hinblick auf Kosten, Leistung und Laufzeiten</p> <p>Optimale Vernetzung der Transportsysteme Straße, Wasserstraße und Schiene</p> <p>Güterverteilsysteme für die Innenstädte (City-Logistik)</p> <p>Vernetzung und Kooperation der Verkehrsträger zur Entwicklung gemeinsamer Mobilitätskonzepte</p>
Anpassung der technischen Ausstattung	<p>Anpassung der Klimaanlage in Fahrzeugen und Technikräumen</p> <p>Ausstattung von Fahrzeugen mit Abstandswarnern</p> <p>Verbessertes Verkehrsmanagement, Weiterentwicklung der Verkehrsinformationssysteme</p> <p>Einsatz von Gigalintern</p>
Forschung und Entwicklung	<p>Weiterentwicklung alternativer Antriebstechniken und emissionsreduzierter Fahrzeuge, Entwicklung neuer Kraftstoffe</p> <p>Bessere Aerodynamik von LKW</p> <p>Materialforschung für Fahrzeug- und Straßenbau</p> <p>Intensivierung der Forschung zur CO₂-Umwandlung in Methan</p> <p>Entwicklung belastbarer Szenarien</p>

6.3.3 Praxisbeispiele von Verkehrsunternehmen

Beispiel 1: Ein Spediteur aus der Oberpfalz

Der Spediteur ist sich der Verantwortung der Verkehrsbranche bewusst: „Wir sind ja ein großer Mitverursacher des Klimawandels.“* Einen großen Handlungsspielraum sieht er jedoch für den Gütertransport nicht. Zwar läge durchaus eine Chance zur Emissionseinsparung im Ausbau des Schienenverkehrs, jedoch sei der Güterverkehr auf der Schiene nur begrenzt steigerbar. Außerdem stoße man oft bei den Kunden auf Widerstände: „Ich sehe das eigentlich als missionarische Aufgabe des Transportwesens, aber den Kunden ist die Schiene meistens zu umständlich und zu langwierig.“*

Schwierigkeiten, die ihm aus dem Klimawandel erwachsen, sieht er hauptsächlich in der verschärften Umweltgesetzgebung: „Als LKW-Betreiber hat man einfach eine schlechte Lobby.“¹⁰ Wirklich aktiv werden kann er seiner Ansicht nach beim Thema Energieeinsparung und dem Einsatz emissionsarmer LKW. Den bundesweiten Feldversuch mit Gigalibern begrüßt der Spediteur und empfindet ihn als viel versprechend. Trotzdem müsse viel mehr in die Entwicklung alternativer Antriebstechniken investiert werden; denn mit entsprechenden steuerlichen Anreizen würde seiner Meinung nach der Markt schnell reagieren und die Fuhrparks würden entsprechend angepasst werden. „Hier sind aber Politik und Forschung besonders gefragt, ich als Spediteur kann da nicht viel beeinflussen.“¹¹

Da der Gütertransport durch steigende Kosten für Personal, Ressourcen und Versicherungspolicen immer teurer wird, sieht er großen Handlungsbedarf in der Entwicklung sinnvoller Logistikkonzepte. So müssten Routen optimiert und Leerfahrten reduziert werden. Ein Beispiel ist für ihn das Milk-Run-Prinzip. Hier wird nicht mehr jeder Kunde einzeln beliefert, sondern mehrere Kunden auf einer festen Route abgefahren.

Außerdem würde er ein sinnvolles City-Logistik-Konzept in Kooperation mit anderen Transportunternehmen sehr begrüßen. Erhebliche Kosten- und Emissionseinsparungen könnten erreicht werden, wenn die Unternehmen in einem zentralen Umschlaglager die Sendungen bündeln. Die Auslieferung in die Innenstädte würde dann abwechselnd oder von Subunternehmen durchgeführt werden. Eine Kooperation dieser Art möchte er nun anstoßen.

Beispiel 2: Der ÖPNV einer bayrischen Großstadt

Vor dem Hintergrund steigender Kraftstoffpreise und dem Problem der Feinstaubbelastungen in den Großstädten wächst das Bedürfnis nach autofreien Innenstädten. Im Umkreis von Ballungsräumen werden die Anbieter von öffentlichen Verkehrsmitteln profitieren – wenn das Angebot stimmt.

Um zukünftig ausreichende Kapazitäten zur Verfügung zu haben, die den veränderten klimatischen Bedingungen angepasst sind, will das ÖPNV-Unternehmen jetzt reagieren. So wird gegenwärtig mit Hilfe eines Simulationsprogramms die Verkehrssituation überprüft. Ein Ausbau der Straßenbahn und der Buslinien wird angestrebt, um höhere Kapazitäten und eine kürzere Taktung der Busse bieten zu können, vor allem im Umland der Städte.

Hohe sommerliche Temperaturen und extreme Hitzetage müssen für Fahrer und Fahrgäste erträglich sein, um gesundheitliche Beeinträchtigungen zu vermeiden. So wird bereits die Ausstattung der Straßenbahnen und Busse mit leistungsfähigen Klimaanlageanlagen forciert. Die notwendige Technik ist bereits vorhanden: „Da hat uns ja die Bahn dankenswerterweise die Entwicklung neuer Klimaanlageanlagen abgenommen.“¹²

Eine wichtige Zielsetzung für das Verkehrsunternehmen ist die Schaffung von integrierter Mobilität, womit auch engere Kooperationen und eine bessere Abstimmung der Fahrpläne mit der Bahn verbunden sein werden. Der Kunde soll „von Tür zu Tür“ gebracht werden: „Das fängt vielleicht damit an, dass das Smartphone daran erinnert, dass man in zwei Minuten losgehen muss, damit man rechtzeitig den Bus erwischt. Nachdem man aus dem Bus oder der Straßenbahn ausgestiegen ist, steht dann z.B. ein E-Bike bereit. Oder für Urlauber, die die Bahn zur Anreise nutzen, ein Elektro-Auto.“

Sorge bereiten dem Unternehmen die im Zuge der Klimaerwärmung erwarteten Verschärfungen der kommunalen Auflagen. Einschränkungen und zusätzliche Kosten werden befürchtet: „Aber da müssen wir uns überraschen lassen. Wir sehen da für uns leider keine großen Einflussmöglichkeiten.“¹³

Beispiel 3: Ein Paketlieferservice in Bayern

Der Vertreter eines bayerischen Paketlieferservices ist recht positiv gestimmt: „Ich sehe eher die Chancen, wir brauchen nicht zu resignieren. Der Markt ist nach wie vor da, unser Paketmarkt bleibt ja. Und somit werden wir uns immer wieder auf diese Gegebenheiten einstellen und voraus mitmarschieren.“^{**} Ein positiver Nebeneffekt ist für ihn beispielsweise, dass bei einem Rückgang des Schneefalls seine Fahrer mit besseren Straßenbedingungen rechnen können, so dass weniger Lieferverzögerungen durch schneebedingte Behinderungen entstehen könnten.

Er blickt jedoch nicht blauäugig in die Zukunft und nimmt durchaus auch Risiken wahr, die sich aus dem Klimawandel für sein Unternehmen ergeben. Wenn Energie knapper und teurer wird und Umweltzonen ausgeweitet werden, hat das für ihn erhebliche Kostenauswirkungen. „Man hat einen gewissen Fuhrpark, der hat bestimmte Emissionsklassen. Durch veränderte und verschärfte Auflagen sind häufigere Fuhrparkerneuerungen notwendig, die Fahrzeuge haben kürzere Laufzeiten. Früher haben wir die Fahrzeuge 25 Jahre gefahren, das ist jetzt vorbei.“^{**} Diese Investitionen werden sich zwangsläufig auf das Gesamtprodukt auswirken. Wie der Kunde aber auf eine Verteuerung der Pakete reagieren wird, ist schwer einzuschätzen. Die Akzeptanz beim Kunden zu schaffen, sieht der Paketlieferservice als großes Problem, das auch andere Unternehmen der Logistikbranche betreffen wird.

Andererseits ergibt sich für ihn ein großer Mehrwert aus der Nutzung umweltfreundlicher Fahrzeuge: der Imagegewinn. „Ich sehe das natürlich auch als Werbeträger für mich, denn wenn die da draußen rumfahren mit einem Null-Emissionsfahrzeug, das ein bisschen spacig aussieht, dann fällt das natürlich auf. Es hat zwar was gekostet, bringt mir aber auch ein gutes Image.“^{**} So setzt er momentan für den Stadtverkehr ein Elektroauto ein und hat zwei Erdgasfahrzeuge in Betrieb. Er arbeitet schon länger eng mit Forschung und Entwicklung zusammen und setzt Testfahrzeuge ein. Durch einen Mix unterschiedlicher Technologien im Fuhrpark, sagt er, steigere er die Flexibilität seines Unternehmens. „Wir sind nicht festgelegt und sagen, wir machen jetzt den kompletten Fuhrpark so, sondern setzen einen Teil des Fuhrparks mal in eine neue Technik.“^{**}

Dieser Paketlieferservice geht das Thema Klimawandel offensiv an. „Das lange Rumjammern bringt nichts. Wenn, dann muss man es halt anpacken.“^{**} Neben Tourenoptimierungen, um Wege, Zeit und Kraftstoff zu sparen, werden seine Mitarbeiter in einer spritsparenden Ökofahrweise trainiert. Mithilfe von Spritsparmessgeräten haben seine Fahrer zudem die Möglichkeit, aktuell ihren Verbrauch zu überprüfen. Insgesamt ist das Thema Energie ein zentrales Thema für ihn, welches das ganze Unternehmen betreffen muss: „Denn Energieeinsparung, das ist zwar Kraftstoff, aber auch Öl, Heizung, Strom, Wasser – also nicht nur auf die Fahrzeuge bezogen.“^{**}

6.4 Klimaagenda für die Energiewirtschaft

6.4.1 Chancen und Risiken für die Energiebranche

In vielen Bereichen der Energiewirtschaft ist eine positive Grundstimmung bezüglich der Auswirkungen auf das eigene Unternehmen zu erkennen. So werden die Erneuerbaren Energien durchaus als „Gewinner“ in der „neuen Ära“ der Energiewende wahrgenommen. Gleichwohl werden aber auch die potenziellen Gefahren für die eigene Branche erkannt, auf die reagiert werden muss. Am größten scheint jedoch das (Problem-)Bewusstsein für die Auswirkungen des Klimawandels im Hinblick auf die Verfügbarkeit von Wasser.

Risiken:

- Vor allem für die Wasserkraft werden negative Auswirkungen befürchtet. Durch die frühere Schneeschmelze und die Zunahme von Niedrigwasserphasen bzw. die allgemein geringere Wasserverfügbarkeit kommt es zu Problemen bei der Kapazitätsauslastung. „Denn je unregelmäßiger der Abfluss, desto schlechter die Kapazitätsausnutzung. [...] Der höhere Abfluss kann zu hohe Wasserstände verursachen, was dazu führt, dass Wasser ungenutzt am Wasserkraftwerk vorbeigeleitet werden muss.“* Besonders im Hinblick auf die Energiewende erscheint die Sicherung der Grundlast als zentrales Problem.
- Es wird befürchtet, dass als Folge von Hitze- und Trockenperioden weniger Biomasse produziert werden kann und so die Biogaserzeugung beeinträchtigt wird.
- Durch die Verknappung des Kühlwasserangebots aufgrund der sinkenden Niederschläge im Sommer, der steigenden Wassertemperaturen und der höheren Verdunstung werden Kraftwerke ihre Leistung drosseln müssen, wenn zum Abtransport der Abwärme nicht ausreichend Wasser in den Flüssen zur Verfügung steht. Hier muss nach alternativen Kühlmöglichkeiten gesucht werden.
- Schäden an Gebäuden und Anlagen (z. B. durch Überspannung an Steuerungseinheiten) und Strom- und Fernwärmeleitungen durch Extremwetterereignisse stellen ebenfalls ein hohes Risiko dar. Grund zur Sorge besteht hier nicht nur hinsichtlich entstehender Kosten, sondern auch bezüglich der Versorgungssicherheit, die viele der Teilnehmer als gefährdet ansehen. Durch Schäden an Leitungen, Netzen oder ganzen Anlagen (z. B. durch mangelhaften Hochwasserschutz) kann es zu Unterbrechungen der Gasversorgung und Stromausfällen kommen: „Sehen Sie den großen Sturm im Münsterland vor etlichen Jahren, wo damals ein paar Strommasten umgeknickt sind und ganze Regionen, ich weiß nicht mehr wie viele Tage, aber etliche Tage ohne Strom waren.“* Nicht nur Privathaushalte sind davon betroffen, vielmehr werden gravierende Produktionsausfälle in der Industrie befürchtet.
- Der sinkende Wärmeverbrauch aufgrund der steigenden Temperaturen wird in der Energiebranche zu Umsatzeinbußen führen: „Ich gehe davon aus, dass gewisse Energiearten zurückgedrängt werden, ich rede jetzt von Heizenergie [...]. Durch den Klimawandel werden einfach solche Energien wahrscheinlich nicht mehr so gebraucht.“* Besonders im Haushaltskundenbereich wird ein Rückgang des Verbrauchs erwartet.
- Als Konsequenz des sinkenden Wärmeabsatzes wird erwartet, „dass die Netzentgelte steigen, weil dieselben Kosten auf weniger Energiemenge umgesetzt werden.“*
- Änderungen in der Gesetzgebung und den EU-Richtlinien beeinträchtigen nicht nur die Planungssicherheit der Unternehmen, sondern erzeugen auch durch enormen bürokratischen Aufwand erhebliche Zusatzkosten. Vor allem die fehlende Unterstützung von mittelständischen Unternehmen bei der Umsetzung der Vorgaben wird bemängelt.
- Neue Vorgaben der Bundesnetzagentur erhöhen ebenfalls den Verwaltungsaufwand und lassen zusammen mit steigenden Gebühren und Steuern die Kosten nach oben schnellen.
- Beim Ausbau der Erneuerbaren Energien wird der Widerstand der Bürger gegen Solarparks, Windkraftanlagen und Stromtrassen als Problem angesehen: „Jeder schreit nach regenerativen Energien, aber keiner möchte da Leitungen haben, keiner möchte Windräder vor der Haustür haben, keine Fotovoltaikanlagen auf den Feldern etc.“* Aufklärungsarbeit ohne die Unterstützung der Politik und der Kommunen kann an dieser Stelle nicht greifen. Für die Energiebranche besteht dringender Handlungsbedarf.

Chancen:

- Die höheren Temperaturen und die Zunahme von Hitzetagen führen zu einem Anstieg des Kühlbedarfs. So werden besonders im gewerblichen Bereich zunehmend Klimaanlage eingesetzt werden müssen, wodurch der Stromabsatz vor allem in den Sommermonaten ansteigen wird.
- Der gesamte Markt „Klimatisieren und Kühlen“ wird wachsen. Neben dem Energieabsatz ist vor allem das Angebot neuer Dienstleistungen und die Entwicklung von Kühlungsalternativen z. B. für Wärmekraftwerke ein wichtiges Feld, wenn weniger Kühlwasser zur Verfügung steht. Ein Vertreter der Energiebranche meinte: „Wir haben zur Zeit noch eine Durchlaufkühlung, wo wir den Lech benutzen. [...] Die Kühlung wird im Sommer immer schwieriger werden, man wird mehr in die Luftkühlung gehen.“*
- Auch für die Energiebranche eröffnet sich Raum für Innovation, speziell bei der Entwicklung neuer Technologien zur Energieerzeugung und leistungsfähiger, intelligenter Energiespeicherung. „Es sind halt neue Randbedingungen, die sich wieder auftun. Energie kostet nicht nur das Öl, sondern kostet auch ein CO₂-Zertifikat, auf das läuft es früher oder später hinaus. Und damit habe ich wieder neue Geschäftsfelder. Ich brauche ein neues Produkt, um Energie herzustellen.“* Eine Chance ist hier die innovative Nutzung der bestehenden Netzstruktur („Power-to-Gas beispielsweise, da gibt es sicherlich Möglichkeiten, die bestehende Infrastruktur zu nutzen“) und der Ausbau der Netze zu Smart Grids, um intelligent die Einspeisung von Energie nach Bedarf regeln zu können.
- Im Bereich energieautarker Lösungen z. B. für Stromausfälle wird Potenzial für neue Energiedienstleistungen wie Ausstattung, Beratung, Planung und Wartung gesehen.
- Chancen errechnet sich die Energiebranche aufgrund der geringeren Niederschläge im Sommer besonders für die Stromerzeugung mit Photovoltaikanlagen.
- Die Energiebranche erwartet erhebliche wirtschaftliche Vorteile gegenüber dem Ausland durch den Erfahrungsvorsprung, den sich bayerische bzw. deutsche Energieunternehmen erarbeiten können. Denn wenn „Deutschland mit dem Energiewandel Erfolg hat, dann kann die Erfahrung und die Vorreiterrolle genutzt werden und auch wirtschaftlich Vorteile bringen, wenn im Ausland ein Ausbau der regenerativen Energien forciert wird.“*

6.4.2 Maßnahmen für die Energiebranche

Maßnahmen, die Unternehmen der Energiebranche ergreifen sollten, konzentrieren auf den Ausbau und die Anpassung der Netze, der technischen Ausstattung sowie der baulichen Gegebenheiten.

Ausbau und Entwicklung der Strukturen:

- Ausbau der Hauptleitungen für die Nord-Süd-Verbindung im Stromnetz, um die Energie von den Offshore-Windparks in den industrieeintensiven Süden zu transportieren: „Im Grunde genommen ist ja ein verstärkter Netzausbau dann auch nichts anderes als Schaffung von Speichermöglichkeiten. Weil, von Süd nach Nord und umgekehrt, da kann ich Energieströme leiten und damit dann über die regionale Gleichzeitigkeit oder Ungleichzeitigkeit kann ich einen gewissen Ausgleich schaffen. Dann brauche ich schon mal weniger, um die Spitzen auszugleichen.“*
- Ausbau dezentraler Netze: Um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten wird eine vielfältig strukturierte Energieerzeugung und -verteilung als wesentlich angesehen. Auch die (partielle) Rekommun-

nalisation der Energieerzeugung spielt in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle: „Was sicherlich ein Thema ist, ist die Rekommunalisierung, dass eben Kommunen, Gemeinden, sich konkret überlegen, vom Energievertrieb bis zum Leitungsnetz von einem Altkonzessionär zu übernehmen und energieautarke Ansätze verfolgen, indem sie eben ein Windkrafttrawl haben und vielleicht eine Biogasanlage, PV-Anlagen.“*

- Nutzung bestehender energieproduzierender Systeme: Es steht ein hohes Potential an energieproduzierenden Systemen zur Verfügung, sowohl in der Industrie als auch zunehmend in Privathaushalten bzw. Mehrfamilienhäusern (Kleinstkraftwerke, Solaranlagen). Die Kopplung dieser Systeme z. B. in Form von virtuellen Kraftwerken wird bereits von einzelnen Energieversorgern umgesetzt.
- Entwicklung intelligenter Systeme, Smart-Grids: Mit Hilfe intelligenter Zähler kann die Energieversorgung bedarfsgerecht gesteuert werden. Dafür ist die entsprechende Ausstattung der Haushalte und Betriebe in den nächsten Jahren wichtig. Die „IT-Branche muss für die Entwicklung intelligenter Netze sorgen, damit das Potential aus Erneuerbaren Energien auch richtig genutzt werden kann.“*
- Ausbau von Wärmenetzen und von KWK- und KWKK-Anlagen (Kraft-Wärme-Kopplung und Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung).
- Freileitungsmonitoring: Überwachung der Umgebungstemperatur und Windgeschwindigkeit zur Anpassung der möglichen Stromtransportkapazität.
- Erdgasnetz als Energiespeicher: Das Erdgasnetz soll als Energiespeicher verwendet werden. Überschüssiger Strom beispielsweise aus Windkraft kann so in Form von Wasserstoff (über Elektrolyse von Wasser) oder Methan gespeichert werden. „Dieses Power-to-Gas, ist eine sehr neue Technologie, die sich derzeit im Versuchsstadium befindet [...], diese Stromspeicherung im Erdgasnetz.“*

Technische Ausstattung und bauliche Maßnahmen:

- Anpassung der Anlagentechnik an das veränderte Temperaturniveau und Schutz der Anlagen z. B. durch hochwassersichere Ausrüstung und Verstärkung des Abwassernetzes.
- Bau von Notwasseranschlüssen für Kraftwerke, falls die Flusswasserkühlung in Trockenperioden nicht möglich ist.
- Anpassung der Kühlsysteme, z. B. Bau von Kühltürmen, um Kühlwasserverfügbarkeit zu sichern: „Wir haben aktuell das Problem, dass unser Kühlwasser im Sommer immer wärmer wird und unsere Kunden mit dem Kühlwasser nicht mehr auskommen und wir letztendlich Kühltürme aufbauen werden müssen.“*
- Ausbau unterirdischer Speichermöglichkeiten z. B. für Erdgas.
- Ausbau von Wasserspeichern (Speicherteiche, Speicherseen, unterirdische Wasserspeicher) zum Ausgleich von Hoch- und Niedrigwasser: „Aus unserer Sicht gesehen sind da aus Hochwasserschutzgründen auch entsprechende Speicher erforderlich, ähnlich wie mit dem Forggensee. [...] Es ist eher in diese Richtung, dass man jetzt viele kleine Speicher braucht, die zusammen einen großen ergeben.“* Letztlich bieten Wasserspeicher aber auch eine Möglichkeit zur Energiespeicherung. „Mit dem Speicher kann man Energie, die normalerweise an unseren Kraftwerken vorbeifließen würde, ja auch speichern, und zu einem späteren Zeitpunkt würde es ablaufen.“*

Forschung und Entwicklung:

- Intensivierung der Grundlagenforschung, Erschließung zusätzlicher Energiequellen und weiterer Formen der Energieerzeugung.
- Entwicklung von Speichersystemen: Der Energieüberschuss der Erneuerbaren Energien muss gespeichert werden. Erneuerbare Energien sind nur mit neuen Speichermöglichkeiten ausbaufähig: „Es „fehlen immer noch die wichtigen Speichersysteme für die Erneuerbaren Energien [...] Aber jetzt zu sagen, wir müssen PV und Windkraft verdoppeln ohne dass dieser zusätzlich eingespeiste Strom gespeichert werden kann macht keinen Sinn.“* Genannte Beispiele waren Pumpspeicherkraftwerke, Druckluftspeicher, Wärme- und Kältespeichersysteme und Stromspeicher.
- Materialforschung für die Energienetze: Entwicklung verbesserter Stromleiter und anderer Technik der Weiterleitung mit einem geringeren Energieverlust.
- Steigerung der Effizienz bestehender Systeme: z. B. Kleinwasserkraft, Kraft-Wärme-Kopplung, Absorptionskältetechnik (in Zusammenarbeit mit Gewerbe und Industrie).
- Entwicklung umsetzbarer Klima- und Energiewirtschaftsszenarien.

Eine Übersicht möglicher Anpassungsmaßnahmen für Unternehmen der Energiebranche ist nach Kategorien unterteilt in Tabelle 10 zu finden.

Tabelle 10: Handlungsoptionen für die Energiebranche

	Maßnahmen
Ausbau und Entwicklung der Strukturen	<p>Energie- und Wärmenetze ausbauen, z. B. um Abwärme von Stromerzeugung oder industriellen Anlagen zu nutzen</p> <p>Trend zu dezentraler Energieerzeugung berücksichtigen: vielfältige dezentrale Energieerzeugung wichtig, um Risiken bei der Verteilung zu mindern</p> <p>Nord-Süd-Verbindung (Hauptleitungen) im Stromnetz ausbauen, um Energie von Offshore-Windparks in den industrieintensiven Süden zu transportieren</p> <p>Vernetzung: bereits hohes Potenzial an energieproduzierenden Systemen vorhanden, die miteinander vernetzt werden könnten (z. B. Kopplung von Kleinstkraftwerken in Wohnhäusern)</p> <p>Intelligente Systeme entwickeln mit bedarfsgerechter Regelung: Entwicklung von Smart-Grids und virtuellen Kraftwerken</p> <p>Ausbau von Kälte-Wärmeverbänden</p> <p>Freileitungsmonitoring</p> <p>Erdgasnetz als Energiespeicher: „Power-to-Gas“</p>
Technische Ausstattung und bauliche Maßnahmen	<p>Anpassung der Anlagentechnik an das veränderte Temperaturniveau</p> <p>Schutz der Anlagen z. B. durch eine hochwassersichere Ausrüstung und Verstärkung des Abwassernetzes</p> <p>Notwasseranschlüsse für Kraftwerke falls Flusswasserkühlung in Trockenperioden nicht möglich</p> <p>Bau von Kühltürmen, Anpassung der Kühlsysteme</p> <p>Bau von Wasserspeichern zum Ausgleich von Hoch- und Niedrigwasser und als Energiespeicher</p> <p>Ausbau unterirdischer Speichermöglichkeiten (z. B. für Erdgas)</p>

	Maßnahmen
Forschung und Entwicklung	<ul style="list-style-type: none"> Intensivierung der Grundlagenforschung Entwicklung von Speichersystemen, um Energieüberschuss zu speichern Materialforschung: bessere Stromleiter mit geringerem Energieverlust Alternative Technik zur Weiterleitung Effizienzsteigerung bestehender Systeme Zusätzliche Energiequellen erschließen

6.4.3 Praxisbeispiele von Unternehmen der Energiewirtschaft

Beispiel 1: Ein Energieversorger in Schwaben

Ein schwäbischer Energieversorger stellt schon in den letzten Jahren fest, dass der Wärmeabsatz zurückgeht. Die Klimaerwärmung ist für ihn bereits unmittelbar spürbar. „Vor allem der Übergang vom Winter in den Sommer findet schlagartig statt und schon im April sind die Temperaturen sommerlich. Da braucht dann keiner mehr eine Heizung. Insgesamt geht der Wärmebedarf eindeutig zurück.“*

Den entstehenden Umsatzrückgang hofft der Energieversorger über den höheren Strombedarf für Kühlung kompensieren zu können. Sowohl im Privatkundenbereich als auch im Geschäftskundenbereich für Lager- und Produktionshallen sieht er ein großes Umsatzpotential. Aber auch vom Trend der E-Mobilität verspricht er sich Chancen für einen steigenden Stromabsatz.

Die Umstellung von Wärme- auf mehr Kühlbedarf zu verpassen, empfindet er für die Energiewirtschaft als großes Risiko. Man müsse schon jetzt in mehr Stromerzeugung investieren. Zudem müssten dem Kunden auch alternative Kühlmöglichkeiten angeboten werden. Denn neben dem steigenden Bedarf an Klimaanlage werde aufgrund der höheren Außentemperaturen und der steigenden Wassertemperaturen immer mehr Kühlung für Anlagen und Kraftwerke benötigt. „Wir haben aktuell das Problem, dass unser Kühlwasser im Sommer immer wärmer wird und unsere Kunden mit dem Kühlwasser nicht mehr auskommen. Wir müssen letztendlich Kühltürme aufbauen.“* Dafür ist die Frage der Finanzierung zu klären und technische Änderungen, auch auf Kundenseite, sind vorzunehmen. Luftkühlung sieht er als weitere Möglichkeit an, um mangelnde Kühlwasserverfügbarkeit auszugleichen.

Hohen Zeitdruck empfindet der schwäbische Energieversorger beim Ausbau der Netze und der Entwicklung von Speichersystemen. „Die gibt es jetzt auch noch nicht, da muss etwas erfunden werden – und zwar bald. Aber wir haben so auch die Chance, neue Produkte zu entwickeln; und die werden wir irgendwann verkaufen können.“* Deutschland könne in dieser Form enorm vom Klimawandel profitieren und zukünftig eine Vorreiterrolle für Erneuerbare Energien einnehmen.

Beispiel 2: Ein Energieerzeuger aus Mittelfranken

Dieser Mittelständler blickt zuversichtlich in die Zukunft: „Kleine Erzeugungsunternehmen sind dezentral und deshalb flexibler aufgestellt. Das könnte ein Vorteil bei der Bewältigung dieser dynamischen Veränderungen im Energiebereich sein, da wir nicht so starr wie die Riesen sind und das Innovationspotential besser ausschöpfen können.“ Direkte Beziehungen und Kontakte zu Grundstückseigentümern und Kommunen sieht er beim lokalen Ausbau der Netzinfrastruktur als sein großes Plus an. Um eine leistungsfähige Netzstruktur auch in Zukunft aufrechterhalten zu können, sind für ihn die Dezentralisierung der Energieversorgung und die Entwicklung von Smart Grids notwendig.

Der Schwerpunkt seiner eigenen Energiegewinnung liegt im Bereich der Wasserkraft. Sein neuestes Kraftwerk wurde erst kürzlich fertig gestellt. Bei der Konstruktion wurde auf einen ökologischen Ausbau geachtet und schon während der Planung um die Akzeptanz der Bürger geworben. Über Informations- und Diskussionsangebote (wie ein Bürgerforum und eine Bürgersprechstunde) wurde der Dialog mit dem Bürger gesucht. Kooperation mit den Kommunen wird bei dem Energieerzeuger groß geschrieben: „Wir wollen beim Bau einer Anlage die Gemeinde mitnehmen und versuchen, ihnen Vorteile anzubieten und Nachteile zu minimieren. Und das ist der Schlüssel für die Zukunft.“*

Um die prognostizierten Leistungseinbußen der Wasserkraft aufgrund des geringeren Wasserdargebots und der Niedrigwasserphasen ausgleichen zu können, setzt der Energieerzeuger nun auf einen Energiemix. So plant er momentan die Energiegewinnung aus Solarenergie und Biomasse. Probleme bereiten ihm hierbei aber zahlreiche bürokratische Hürden. Zudem macht er sich Sorgen, dass seine Investitionen durch wechselnde Vorgaben und Verpflichtungen vor allem von EU-Seite gefährdet sind.

Für die Wasserkraft wünscht er sich genaue Untersuchungen darüber, an welchen Flussabschnitten der Bau von Wasserkraftwerken sinnvoll sein wird und wo diese langfristig gebundene Investition eher vermieden werden sollte. Dass Wasserkraft weiterhin einen wesentlichen Anteil an der Energiegewinnung haben wird, da ist er sich sicher: „Wir brauchen die konventionelle Kraftwerkleistung, um die so genannte Residuallast abzudecken, wenn der Wind nicht bläst und die Sonne nicht scheint.“*

Beispiel 2: Ein Windkraftbetreiber in Schwaben

„Die Windräder, denen macht der Klimawandel eigentlich nichts. Die halten jedes Wetter aus, das ist denen grad egal. Wir haben da keinen Nachteil.“* Weder Hochwasser, noch weniger Schnee, hohe Temperaturen oder eine Niederschlagszunahme haben einen negativen Einfluss auf die Leistungskraft seiner Windräder, so ein schwäbischer Windkraftbetreiber. „Zum Beispiel das Thema Wasser: Das betrifft uns auch nicht, weil die Windräder am Berg oben sind. Wir bauen unsere Windräder schon immer so, dass, wenn doch mal Gewitterregen oder so kommt, hier keine Trafostation vollläuft.“* Zunehmende Starkwinde seien vielleicht noch am ehesten relevant, da die Windräder in solchen Fällen abgeschaltet werden müssen. „Mit starkem Wind können wir in der Windbranche nichts anfangen. Wenn der Wind zu stark wird, schaltet die Windkraftanlage ab und wartet, bis der Wind wieder aufgehört hat. Aber bisher sind das immer nur wenige Stunden am Stück gewesen.“*

Beim Bau seiner Windräder musste der Energieerzeuger viele Widerstände überstehen, sieht sich nun aber auf der Gewinnerseite – gerade im Zuge der Energiewende. „Windkraft ist die stärkste regenerative Energie, die es überhaupt gibt, und auch die billigste. Mit Windkraft kann man sehr viele Probleme lösen, ich kann unheimlich viel Energie erzeugen. Nur gibt es eben das Speicherproblem.“* Aufgrund der mangelnden Speichermöglichkeiten sieht er die Versorgungssicherheit gefährdet. Wasserkraft ist als Energiespeicher aus seiner Sicht ein wichtiger Lösungsansatz, der aber – wie seine Windräder – häufig auf mangelnde Akzeptanz in der Bevölkerung stößt: „Die Spitzen müssen wir einfach ausgleichen, und dafür kann man den Windstrom zur Füllung von Pumpspeicherkraftwerken herannehmen oder auch Wasserstoff – Stichwort Power to gas – herstellen und ins Erdgasnetz einspeisen. Aber wenn Sie irgendwo hinkommen und wollen beispielsweise ein Pumpspeicherkraftwerk bauen, dann haben Sie da hunderte Gegner.“* Trotzdem nimmt der Windkraftanlagenbetreiber Veränderungen in der Haltung der Bevölkerung wahr. Er kennt beispielsweise Erhebungen aus Norddeutschland, die zeigen, dass trotz des Baus von Windrädern in Urlaubsgebieten die Urlaubszahlen nicht zurückgingen. Dies seien Ergebnisse, die auch für den Süden sehr interessant seien. Die Politik sieht er hier in der Pflicht, weitere Aufklärungsarbeit zu leisten.

Handlungsbedarf, aber gleichermaßen eine große Chance für viele Unternehmen, ist seiner Meinung nach im Bereich der technologischen Entwicklungen und dem Bau von Windkraftanlagen zu finden. Bisher seien hier noch große Defizite zu verzeichnen, die den Bau von Windrädern erschweren. „Es ist von allem zu wenig da. Wenn wir einen Windpark bauen, ist das Erste: Habe ich jetzt einen Kran? Denn Kräne gibt es dann vielleicht gerade nicht. Da kommst du dir manchmal vor wie in einem Entwicklungsland. Da ist dann der Kranlieferant einfach ausverkauft.“¹⁰ Deswegen appelliert der Windkraftanlagenbetreiber an die Politik, Rahmenbedingungen zu schaffen, innerhalb derer sich ein Unternehmen mit gutem Gewissen dafür entscheiden kann, in Windkraft zu investieren. „So eine Windradentwicklung, das verschlingt mal 10, 20, 30 Millionen. Und dann soll ein Unternehmen in einen ungewissen Markt hinein investieren – das kann doch keiner machen.“¹¹

Ein für den Laien unerwartetes Problem, das sich aus dem Klimawandel für den Windenergieerzeuger ergeben kann, findet sich im forstwirtschaftlichen Bereich. Als Ausgleichsmaßnahme muss er Bäume pflanzen. „Wir haben jetzt für einen Windpark 190 Bäume gepflanzt. Wir müssen dafür auch die Anwachsgarantie übernehmen, müssen auch gießen und einfach schauen, dass die Pflanzen durchkommen. Und die letzten Jahre war es immer so, dass es im April und auch im Mai ganz wenig geregnet hat.“¹² Gehen die Niederschläge in Zukunft zurück bzw. verlagern sie sich jahreszeitlich in Richtung Winter und nehmen Trockenphasen zu, wird die Pflege für den Windradbetreiber erheblich erschwert.

7 Fazit

Die Anpassung an die Folgen des Klimawandels ist ein Prozess, der zunehmend in den Fokus der privatwirtschaftlichen Unternehmen tritt. Ein zentraler Faktor ist dabei die (wahrgenommene) Relevanz des Themas Klimawandel für das eigene Unternehmen. Auch wenn sich nicht immer genau bestimmen ließ, wie stark die Risiken oder was die genauen Auswirkungen des Klimawandels für die Unternehmen sein werden, so wurde im Projektverlauf immer wieder deutlich, dass durch die bloße Auseinandersetzung mit der Thematik die Studienteilnehmer große Maßnahmenfantasie und viele neue Ideen entwickelten, wie sich die Unternehmen künftig strategisch aufstellen müssen bzw. sollten. Dabei hat sich aber auch gezeigt, dass die hohen Ungewissheiten aufgrund der verzögerten Reaktionszeit des Klimasystems sowie der vergleichsweise kurzen Planungszeiten in den Unternehmen selbst die Entwicklung von Anpassungsstrategien keineswegs erleichtern. Zudem tun sich viele Unternehmen schwer mit einer Umstellung, da dies in vielen Fällen zunächst einmal zusätzliche Kosten verursacht. So entscheiden sich nicht wenige Firmen erst einmal für die „wait-and-see-Strategie“ – in der Hoffnung, schon in naher Zukunft zu wissen, was tatsächlich der Fall sein wird, und möglicherweise dann auf neu entwickelte Technologien zugreifen zu können.

Ob eine Anpassungsstrategie von den Unternehmen positiv bewertet wird, hängt maßgeblich nicht nur von den Kosten, sondern von den Rahmenbedingungen ab: Werden beispielsweise durch internationale Abkommen wie das Kyoto-Protokoll auch andere Länder in die Pflicht genommen? Unterläuft die neue Anpassungsstrategie marktwirtschaftliche Mechanismen? Welche Akteure werden in die Formulierung der Strategie einbezogen?

Vernetzung und Kooperation sind bei der Strategieentwicklung und -umsetzung die Kernpunkte, um adäquat auf künftige Herausforderungen zu reagieren: Keiner schafft die Anpassung alleine. Es sollten immer alle Leistungsträger entlang der Wertschöpfungskette gemeinsam Konzepte erarbeiten, um den eigenen Standort zu stärken und wettbewerbsfähig zu bleiben. Dies gilt für das Destinationsmanage-

ment genauso wie für Kooperationen und Vernetzungen in der Verkehrsbranche und der Energiewirtschaft. Dabei sind gleichermaßen Verbände, Kommunen, Wissenschaft und Forschung wichtig; denn sie sollen Basisinformationen liefern, regionale Szenarien entwickeln oder neue Technologien bereitstellen.

Die Unternehmen haben sowohl Chancen als auch Risiken des Klimawandels für sich identifiziert. Handlungsleitend sind aber weniger die Risiken, sondern vielmehr die Chancen. So wurden vor allem Möglichkeiten beschrieben, wie Anpassung durch Entwicklung neuer und Optimierung bestehender Angebote erfolgen kann und wie durch die Themen Effizienz, Ressourcenschonung und neue Technologien neue Märkte weiter erschlossen werden können. In diesem Zusammenhang hat eine Studie der Commerzbank, in der mehr als 4.000 Unternehmen aus ganz unterschiedlichen Branchen befragt wurden, zwei dramatische Entwicklungen aufgezeigt: Wer sein Unternehmen nicht schnell genug auf die Folgen des Klimawandels vorbereite, werde in zehn, spätestens in 20 Jahren nicht mehr in der ersten Liga seiner Branche mitspielen. Gleichwohl böten sich bereits heute ausgezeichnete Perspektiven, beispielsweise bei den „zukunftsweisenden Energietechnologien“ (Commerzbank AG 2008). Dies unterstreicht auch eine zentrale Erkenntnis unserer Studie: „Der frühe Vogel fängt den Wurm“, d. h., wer sich frühzeitig um die Folgen des Klimawandels kümmert, hat hervorragende Chancen, maßgeschneiderte Anpassungsstrategien für sein Unternehmen bzw. für seinen Verbund oder seine Destination zu entwickeln und die Weichen für eine erfolgreiche Zukunft zu stellen.

Die mit der vorliegenden Studie identifizierten Handlungsmöglichkeiten sind auch für betroffene und interessierte Unternehmen anderer Branchen geeignet, zumindest als Anregung und Hilfestellung zu dienen.

Literatur

- bifa (2009): Anpassung an den Klimawandel: eine Befragung oberbayerischer Unternehmen; bifa-Text Nr. 45, Augsburg.
- Commerzbank AG (2008): Klimaschutz – Chancen und Herausforderungen für den Mittelstand. Die Studie 1/2008 der Unternehmer Perspektiven.
- DGV (Deutscher Golf Verband e. V.) (Hrsg.) (2011): Der deutsche Golfmarkt 2010. Wiesbaden. URL: http://www.golf.de/dgv/imagdata/Golfmarktbericht_2010_final_DGV.pdf; Stand: 19.12.2011.
- Heinzelmann, T. (2010): Erfolg durch Green Transformation. Köln: BrunoMedia.
- IPCC (2007): Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change. Cambridge.
- Leggewie, C., Welzer, H. (2009): Das Ende der Welt, wie wir sie kannten. Klima, Zukunft und die Chancen der Demokratie. Frankfurt: Fischer Verlag.
- Karczmarzyk, A., Pfriem, R. (2011): Klimaanpassungsstrategien von Unternehmen. Marburg: Metropolis.
- Koch, F., Prash, M., Bach, H., Mauser, W., Appel, F., Weber, M. (2011): How will hydroelectric power generation develop under climate change scenarios? A case study in the Upper Danube basin. *Energies*, 4, 1508-1541, doi 10.3390/en4101508
- Prash, M., Mauser, W. (2010): Globaler Wandel des Wasserkreislaufs am Beispiel der Oberen Donau. In: Arbeitskreis KLIWA (Ed.): 4. KLIWA-Symposium am 3. und 4.12.2009 in Mainz - Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft, KLIWA-Berichte, 15, Karlsruhe, Germany. S. 293-302.
- Schmude, J., Sax, M. (2004): Wasser als touristische Ressource. Ein Ansatz zur Modellierung des touristischen Wasserverbrauchs. In: *Tourismus Journal* 8/2004. S. 557-573.
- Soboll, A., Schmude, J., Dingeldey, A. (2009): Teilprojekt Tourismusforschung. Auswirkungen unterschiedlicher Szenarien auf den Wasserbedarf von Golfplätzen. In: GLOWA-Danube-Projekt (Hrsg.): Global Change Atlas. Einzugsgebiet Obere Donau. München. 3.2.2. URL: http://www.glowa-danube.de/atlas/texte/t3_2_2.pdf, Stand: 20.12.2011.

bifa Umweltinstitut GmbH

Am Mittleren Moos 46

86167 Augsburg

Tel. +49 821 7000-0

Fax. +49 821 7000-100

www.bifa.de