



Mobilität und Tourismus

Kooperationen zwischen Verkehrs- und Freizeit-
anbietern zur Anpassung an den Klimawandel

Dr. Michael Schneider (bifa Umweltinstitut GmbH)

Prof. Dr. Jürgen Schmude (Ludwig-Maximilians-Universität München)

Ruth Berkmüller (bifa Umweltinstitut GmbH)

Dr. Christina Hans (Ludwig-Maximilians-Universität München)

René Peche (bifa Umweltinstitut GmbH)



Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



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 (bifa Umweltinstitut GmbH)
Prof. Dr. Jürgen Schmude (Ludwig-Maximilians-Universität München)
Ruth Berkmüller (bifa Umweltinstitut GmbH)
Dr. Christina Hans (Ludwig-Maximilians-Universität München)
René Peche (bifa Umweltinstitut GmbH)

Im Auftrag des Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz

Druck
Klicks GmbH

1. Auflage 2017
© bifa Umweltinstitut GmbH

Mobilität und Tourismus – Kooperationen zwischen Verkehrs- und Freizeit- anbietern zur Anpassung an den Klimawandel

Dr. Michael Schneider (bifa Umweltinstitut GmbH)

Prof. Dr. Jürgen Schmude (Ludwig-Maximilians-Universität München)

Ruth Berkmüller (bifa Umweltinstitut GmbH)

Dr. Christina Hans (Ludwig-Maximilians-Universität München)

René Peche (bifa Umweltinstitut GmbH)

Finanziert durch Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einleitung	1
2.	Projektbeteiligte und Ablauf	1
2.1	Projektbeteiligte.....	1
2.2	Klimaprojektionen	2
2.3	Projekttablauf und Vorgehensweise.....	4
3.	Reise- und Nutzungsverhalten der Gäste	5
3.1	Konzeption und Stichprobe.....	5
3.2	Mobilitätsverhalten der Gäste.....	6
3.3	Bewertung erster Maßnahmenideen.....	8
4.	Chancen und Risiken für Nürnberg und das Tegernseer Tal	10
4.1	Aufbau und Auswertung der Befragung.....	10
4.2	Nürnberg und Tegernsee im Vergleich	12
5.	Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel – Nürnberg	20
5.1	Ideensammlung zur Anpassung.....	20
5.2	Leuchtturm-Ideen.....	21
5.3	Leuchtturm „Bergstraße 2030“.....	25
6.	Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel – Tegernseer Tal	26
6.1	Leuchtturm-Idee 1: Angebots-Feed – Immer eine passende Idee	27
6.2	Leuchtturm-Idee 2: Fahr M.i.T.	29
7.	Checkliste für die Bewertung und Auswahl von Anpassungsmaßnahmen	30
7.1	Bausteine der Checkliste.....	30
7.2	Anwendungsbeispiel 1: Leuchtturm-Idee „Bergstraße 2030“ (Stadt Nürnberg).....	42
7.3	Anwendungsbeispiel 2: Leuchtturm-Idee „Fahr M.i.T.“ (Tegernseer Tal).....	50
7.4	Anwendungsbeispiel: Leuchtturm-Idee „Angebots-Feed“ (Tegernseer Tal).....	54
8.	Fazit	57

9. Literatur..... 58

1. Einleitung

Ziel des Projektes „Mobilität und Tourismus – Kooperationen zwischen Verkehrs- und Freizeitangebietern zur Anpassung an den Klimawandel“ war es, Kooperationen zwischen Verkehrsunternehmen und Leistungsträgern der Tourismusbranche in der Stadt Nürnberg und im Tegernseer Tal zu initiieren bzw. die Aktivitäten bestehender Kooperationen auf das Thema „Anpassung an den Klimawandel“ auszuweiten. Gemeinsam mit Akteuren vor Ort wurden Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels entwickelt und erste Umsetzungsschritte geplant.

Die im Rahmen der Broschüre „Leuchtturm Klimaanpassung – Mobilität und Tourismus in Zeiten des Klimawandels in der Stadt Nürnberg und im Tegernseer Tal“ veröffentlichten Projektergebnisse sollen als Beispiel für andere Regionen, Kommunen oder Städte dienen und zeigen, dass Anpassung an den Klimawandel kein Thema für „Einzelkämpfer“ ist. Nur durch Kooperation und gemeinsame Anstrengungen der Akteure lassen sich Anpassungsoptionen entwickeln und arbeitsteilig umsetzen, was eine Vernetzung verschiedener Interessengruppen umso wichtiger macht. Vor diesem Hintergrund bietet auch eine Checkliste (vgl. Kapitel 7) anderen Kommunen die Möglichkeit, einzelne Maßnahmen für die eigene Anpassung an den Klimawandel zu prüfen und deren Nutzen im Hinblick auf ökologische und ökonomische Faktoren zu bewerten.

2. Projektbeteiligte und Ablauf

2.1 Projektbeteiligte

Mit der Stadt Nürnberg und dem Tegernseer Tal wurden bewusst ein städtischer und ein ländlicher Raum als Untersuchungsregion ausgewählt. Dadurch konnten unterschiedliche Ausgangsbedingungen (wie etwa verschiedene Wirtschafts- und Siedlungsstrukturen oder natur- und sozialräumliche Parameter sowie sozio-technische Systeme der Verkehrsinfrastruktur oder der Energieversorgung) berücksichtigt und verglichen werden. Die im Projekt entwickelten Maßnahmen wurden so den lokalen Gegebenheiten gerecht und die Übertragbarkeit auf andere Regionen wird erleichtert. Mit den Branchen Tourismus und Verkehr wurden darüber hinaus Bereiche ausgewählt, in denen hohe Risiken in Folge steigender Temperaturen und zunehmender Extremwetterereignisse zu erwarten sind. Gleichzeitig werden aber große Potenziale gesehen, etwa auf Grund eines steigenden Umweltbewusstseins auf der Nachfrageseite. Insgesamt weisen beide Räume neben unterschiedlichen natürlichen Rahmenbedingungen auch bzgl. Tourismus und Mobilität unterschiedliche Strukturen auf.

2.1.1 Stadt Nürnberg

Die Stadt Nürnberg, mit über 500.000 Einwohnern die zweitgrößte Stadt Bayerns, ist als geschichtsträchtige Stadt, mit ihrem vielfältigen kulturellen Angebot sowie einem internationalen Messeleben, ganzjährig Anlaufziel für Touristen und Geschäftsreisende aus aller Welt. Veränderungen des Stadtklimas betreffen also Bürger und Touristen gleichermaßen. Des Weiteren ist für Nürnberg eine funktionierende Verkehrsinfrastruktur von großer Bedeutung. Für diesen wichtigen Wirtschaftsstandort sind reibungslose Logistikketten unverzichtbar. In Folge des Klimawandels sind diese aber zunehmend in Gefahr. So wird zum Beispiel der Nürnberger Hafen, einer der bedeutendsten Umschlagplätze im süddeutschen Raum, in Zukunft vermehrt von Niedrig- und Hochwasserproblemen direkt oder indirekt betroffen sein.

Die Folgen des Klimawandels zu betrachten und in strategische Planungen einzubinden, ist für den Standort Nürnberg also in vielerlei Hinsicht wichtig. Im Rahmen einer klimagerechten Stadtentwicklung hat Nürnberg bereits im Jahr 2012 eine Anpassungsstrategie für die Stadtgebiete Alt- und Weststadt entwickelt. Dabei wurden vor allem Anpassungsmaßnahmen gegen die Überhitzung verdichteter Stadtgebiete diskutiert – nicht zuletzt weil solche Hitzeinseln zu erheblichen gesundheitlichen Beeinträchtigung führen können. Im Rahmen der Fortschreibung des Nürnberger Klimaschutzfahrplans 2010/2020 für den Zeithorizont bis 2050 sollen die konzeptionellen Arbeiten zur Anpassung an den Klimawandel noch weiter fortgeführt werden.

2.1.2 Tegernseer Tal

Das Tegernseer Tal ist eine der traditionsreichsten Tourismusregionen in Bayern. Rund 310.000 Übernachtungsgäste kamen 2014 und verbrachten durchschnittlich 4,2 Tage in der Region (1,3 Mio. Übernachtungen) (Bayerisches Landesamt für Statistik 2015). Einen hohen Anteil nehmen auch die zahlreichen Ausflugsgäste aus dem Großraum München ein, die sich für einen Tag dort erholen – schätzungsweise rund 3,3 Mio. pro Jahr (Tourismusverband Alpenregion Tegernsee Schliersee e.V. 2010, 18). Dabei stehen v.a. Outdoor-Aktivitäten wie Wandern, Radfahren und Wassersport bei den Gästen hoch im Kurs. In den Wintermonaten liegt der Schwerpunkt auf Skilanglauf, Skialpin, Rodeln sowie Winterwandern. Darüber hinaus spielt der Gesundheits- und Kulturtourismus (Kulinarik, Feste, Brauchtum) eine wichtige Rolle. Eine intakte Natur und ein entsprechendes Landschaftsbild sind also die Basis für einen erfolgreichen Tourismus im Tegernseer Tal. Vor diesem Hintergrund kommt dem Klimawandel eine besonders hohe Bedeutung zu, denn steigende Temperaturen wirken sich nicht nur negativ auf den Schneeniederschlag im Winter aus, sondern beeinflussen auch Flora und Fauna sowie den gesamten Wasserhaushalt.

2.1.3 Weitere Praxispartner

Neben der Stadt Nürnberg und der Tegernseer Tal Tourismus GmbH haben sich mehr als 50 weitere Akteure am Projektprozess beteiligt. Weitere Hauptkooperationspartner waren die IHK für Nürnberg und Mittelfranken und die Congress- und Tourismus-Zentrale Nürnberg (CTZ). Zudem nahm eine Vielzahl lokaler Akteure als Praxispartner am Projektprozess teil. Sie unterstützten das Projekt über die Teilnahme an Interviews, die Bewerbung und Verbreitung der Online-Befragungen bis hin zur aktiven Mitarbeit an der Entwicklung der Leuchtturmideen in den Workshops und Fokusgruppen.

Die Zusammenarbeit und die Mitarbeit dieser Akteure war zentral für die Entwicklung von Maßnahmen und Leuchtturmideen, welche die lokalen Bedürfnisse und Besonderheiten aufgreifen und von den Akteuren entwickelt wurden, die auch an deren Umsetzung interessiert und beteiligt sind.

2.2 Klimaprojektionen

Die klimatischen Veränderungen in Nürnberg und im Tegernseer Tal lassen sich mit Hilfe des Simulationstools DANUBIA darstellen (GLOWA-Danube Projekt 2010). Die nachfolgenden Ausführungen sind dem Global Change Atlas des GLOWA-Danube Projektes 2010 entnommen.

DANUBIA wurde im Rahmen des Projektes GLOWA Danube entwickelt; untersucht werden die regionalen Folgen des Klimawandels auf die Verfügbarkeit von Wasser im Einzugsgebiet der oberen Donau. Um die Auswirkungen des Klimawandels und damit mögliche Anpassungsmaßnahmen für Nürnberg und das Tegernseer Tal ermitteln zu können, wurde aus der Vielzahl möglicher GLOWA Danube Szenarien das Szenario REMO regional – Baseline ausgewählt. Es liegt in der Mitte eines sog. Wahrscheinlichkeitstrichters und stellt ein moderates Klimaszenario dar. REMO regional – Baseline beruht auf der

Annahme eines Temperaturanstiegs um +5,2° und einer Niederschlagsänderung um minus 4,9% im Winter und minus 31,4% im Sommer sowie einem „business as usual“-Szenario, welches den Status Quo hinsichtlich wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Entwicklungen weiterführt.

Im Detail wird für Nürnberg bis zum Jahr 2060 ein Anstieg der mittleren Sommertemperatur (Mai bis Oktober) von 14°C auf 17°C erwartet, für das Tegernseer Tal von 12°C auf 14°C. Noch deutlicher zeigen sich die klimatischen Veränderungen an der durchschnittlichen Anzahl von Hitzetagen pro Jahr. An einem Hitzetag steigt die Temperatur mindestens einmal über 30°C. In Nürnberg gab es in der Vergangenheit (Klimaperiode 1970 bis 2000) 10 bis 15 Hitzetage pro Jahr, im Tegernseer Tal maximal zwei. In Zukunft (Klimaperiode 2030 bis 2060) werden für Nürnberg 25 bis 30 Hitzetage erwartet, für das Tegernseer Tal 8 bis 10.

Betrachtet man die Wintermonate, stellen die Frosttage das Pendant zu den Hitzetagen dar. An einem Frosttag sinkt die Temperatur mindestens einmal pro Tag unter 0°C. In Nürnberg gab es im Vergleichszeitraum vom 1971 bis 2000 durchschnittlich 90 bis 100 Frosttage pro Jahr, im Tegernseer Tal durchschnittlich 200 bis 250 Frosttage. Bis zum Jahr 2060 wird die Zahl der Frosttage in Nürnberg auf 60 bis 70 Tage und im Tegernseer Tal auf 90 bis 100 Tage zurückgehen. Auch die mittlere Schneedeckendauer wird sich verändern. Sie ist definiert als die Anzahl der Tage mit einer Schneedecke von mehr als 1mm Wasseräquivalent innerhalb der Wintersaison (November bis Juni). In Nürnberg gab es im vergangenen Vergleichszeitraum 51 bis 60 Tage mit geschlossener Schneedecke, im Tegernseer Tal 101 bis 120 Tage. Bis zum Jahr 2060 wird für Nürnberg eine mittlere Schneedeckendauer von 21 bis 30 Tagen erwartet und auch für das Tegernseer Tal nur noch 41 bis 50 Tage. Betrachtet man abschließend die jährlichen Niederschlagssummen, wird für Nürnberg mit einem leichten Rückgang um bis zu 50 mm gerechnet, für das Tegernseer Tal fällt dieser mit 150 bis 200 mm stärker aus.

Tabelle 2-1: Klimaparameter Nürnberg und Tegernseer Tal

Kriterium*	Stadt Nürnberg	Tegernseer Tal
Durchschnittliche Sommertemperatur (1970 bis 2000)	14 °C	12 °C
Durchschnittliche Sommertemperatur (2030 bis 2060)	17 °C	14 °C
Anzahl der Hitzetage (1970 bis 2000)	10 bis 15 Tage	0 bis 2 Tage
Anzahl der Hitzetage (2030 bis 2060)	25 bis 30 Tage	8 bis 10 Tage
Mittlere Schneedeckendauer (1970 bis 2000)	51 bis 60 Tage	101 bis 120 Tage
Mittlere Schneedeckendauer (2030 bis 2060)	21 bis 30 Tage	41 bis 50 Tage

Kriterium*	Stadt Nürnberg	Tegernseer Tal
Anzahl der Frosttage (1970 bis 2000)	90 bis 100 Tage	200 bis 250 Tage
Anzahl der Frosttage (2030 bis 2060)	60 bis 70 Tage	90 bis 100 Tage
Niederschlagssumme (mm) (Vergleich 2030 bis 2060 zu 1971 bis 2000)	leichter Rückgang um 50 bis 0 mm	mittlerer Rückgang um 200 bis 150 mm

*unter Annahme des Klimaszenarios REMO regional (Details vgl. Global Change Atlas, GLOWA-Danube Projekt 2010) Quelle: GLOWA-Danube Projekt 2010

2.3 Projektablauf und Vorgehensweise

Im Rahmen von Experteninterviews wurden zu Beginn des Projekts zentrale Handlungsfelder für die beiden Untersuchungsregionen identifiziert und die Ausgangssituation der Praxispartner betrachtet. Im Rahmen von Kickoff-Workshops wurden anschließend erste Schwerpunktthemen herausgearbeitet und mithilfe einer Variation der Galerie-Methode¹ erste Maßnahmenbündel abgeleitet. Abschließend wurden zur Bewertung der Maßnahmenideen sozioökonomische und ökologische Bewertungskriterien entwickelt. Die ökologische Bewertung zielte auf die Beeinflussung der Umwelt durch zusätzliche/vermeidene Emissionen ab, während in der ökonomischen Bewertung zusätzlich die Kosten und der finanzielle Nutzen betrachtet wurden.

Zunächst wurde eine Online-Gäste-Befragung durchgeführt. Die Feldzeit der Onlinebefragung betrug circa neun Wochen (21.01.2014 bis 20.03.2014). Zielgruppe waren Tages- und Übernachtungsgäste in Nürnberg und im Tegernseer Tal (Teilnehmer Nürnberg: N=108; Tegernseer Tal: N=234).

Des Weiteren wurde eine Online-Befragung zu Chancen und Risiken infolge des Klimawandels konzipiert und weitere Akteure aus Nürnberg und dem Tegernseer Tal ausgewählt (N=15-20 pro Region). Die Zielgruppe waren Akteure aus Verwaltung, Verkehrsunternehmen, Tourismusorganisationen, Hotellerie und Gastronomie, Sport und Outdoor sowie Kultur. Da jeder Akteur eine jeweils eigene (branchenspezifische) Wahrnehmung von Risiken und Chancen des Klimawandels hat, werden auch die Handlungsoptionen und die Chancen ihrer Realisierung oftmals unterschiedlich bewertet. Durch Verwendung der Methode der soziokulturellen Tragfähigkeit nach Mansfeld/Jonas (2006) bzw. ihrer Weiterentwicklung durch Namberger (2010) wurden alle Einschätzungen der beteiligten Akteure (positive Erwartungen ebenso wie Befürchtungen) berücksichtigt und durch einen iterativen Abstimmungsprozess konsensfähig gestaltet. Dafür wurden zwei Runden mit einer Feldzeit von jeweils zwei Wochen durchgeführt (Teilnehmer in Nürnberg: N=15; Teilnehmer Tegernseer Tal: N=16).

¹ Die Galerie-Methode ist eine Kreativitätstechnik, die aus mehreren Stufen besteht und in der Einzel- und Gruppenarbeiten kombiniert werden. Charakteristisch ist die Anordnung von Ideen oder Fragestellungen, die auf Postern visualisiert sind, in Form einer „Galerie“. In der hier angewandten Variante wurden vom Plenum in Stufe 1 Themen gesammelt und ausgewählt, die in Stufe 2 in Kleingruppen bearbeitet wurden. In Stufe 3 wurden die einzelnen „Stationen“ reihum gewechselt, so dass alle Teilnehmer die Möglichkeit erhielten, sich zu jedem Thema zu äußern.

Aufbauend auf den bis zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Ergebnissen wurde zur Ausarbeitung konkreter Anpassungsmaßnahmen je Region ein Workshop durchgeführt. Für das Tegernseer Tal wurden vier, für Nürnberg drei Leuchtturm-Ideen ausgearbeitet (s. Kapitel 4 und 5). Im Rahmen einer „Zukunftswerkstatt“ (Methode nach Robert Jungk) wurden mögliche Hürden und Probleme (Kritikphase) identifiziert und in der anschließenden sog. Utopie-Phase ein Idealbild der Maßnahmenidee gezeichnet, um ihre Möglichkeiten und Vorteile herauszuarbeiten. Abschließend fand eine Bewertung aller Maßnahmen hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit (Angebotsseite) und Attraktivität (Nachfrageseite) statt.

Im Rahmen einer weiteren Workshop- und Fokusgruppen-Runde wurden die Leuchtturmideen weiter angereichert und verdichtet sowie Kooperationsansätze und konkrete Umsetzungsschritte identifiziert. Für die Finalisierung der Leuchttürme wurde für Nürnberg ein Szenarien-Brettspiel entwickelt, um die Ausgestaltung der Projektidee zu spezifizieren und zu visualisieren. Im Tegernseer Tal wurden innerhalb eines Szenario-Planspiels Roadmaps für die Leuchtturm-Ideen erarbeitet.

Anschließend wurden die Leuchtturmideen hinsichtlich sozioökonomischer und ökologischer Kriterien bewertet. Es wurden diejenigen Maßnahmen identifiziert, für welche die anfallenden Kosten sowie die Umwelteffekte bei Umsetzung (grob) quantifizierbar sind. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen wurden Checklisten für Anpassungsmaßnahmen entwickelt. Diese Listen orientieren sich an den Empfehlungen des „Klimalotsen“ des Umweltbundesamtes. Sie bilden ein einfaches und flexibles Instrument, das qualitative und quantitative Methoden nutzt und zur vergleichenden Bewertung von Anpassungsmaßnahmen verwendet werden kann (vgl. Kapitel 6).

Die zentralen Ergebnisse der Studie, die Leuchtturm-Projekte und die Checklisten wurden in der Broschüre „Leuchtturm Klimaanpassung – Mobilität und Tourismus in Zeiten des Klimawandels in der Stadt Nürnberg und im Tegernseer Tal“ zusammengefasst und im Rahmen einer Abschlussveranstaltung, die am 21.7.2015 in Gmund am Tegernsee stattfand, der Öffentlichkeit präsentiert. Ergebnisse des Projektes mit einem Link zum kostenlosen Download der Broschüre wurden in die „Tatenbank“ des Umweltbundesamtes eingestellt.

3. Reise- und Nutzungsverhalten der Gäste

3.1 Konzeption und Stichprobe

Innerhalb der Status-quo-Analyse wurden mithilfe einer Online-Befragung die Gäste der Stadt Nürnberg sowie des Tegernseer Tals befragt. Zielgruppe waren Tages- und Übernachtungsgäste.

Folgende Themenbereiche wurden abgefragt:

- Rahmenbedingungen für Aufenthalt,
- Anreiseverhalten und Zufriedenheit,
- Mobilität vor Ort und Anforderungen an diese,
- Angebote- und Angebotserweiterungen,
- Bekanntheit von Kombi-Angeboten und touristischen Karten und
- soziodemographische Aspekte.

Die Onlinebefragung wurde auf den Websites und den Social-Media-Angeboten der Kooperationspartner sowie über Printmedien beworben. Der Befragungszeitraum betrug vier Wochen. An der Onli-

ne-Befragung zum Reiseziel Nürnberg nahmen N=108 Personen, zum Tegernseer Tal N=234 Personen teil.

Des Weiteren wies die Befragtengruppe folgende Merkmale auf:

Tabelle 3-1: Stichproben

Variable	Nürnberg	Tegernseer Tal
Geschlechterverhältnis	männlich: 49% weiblich: 51%	männlich: 50,5% weiblich: 49,5%
Anteil der Haushalte, in denen keine Kinder unter 18 Jahr (mehr) leben	74,1%	73,1%
Durchschnittliche Haushaltgröße	1,38 Personen	2,43 Personen
Anteil Teilnehmer mit Hochschulabschluss	46%	44%
Anteil Tagesgäste	63,9%	53,8%
Anteil Übernachtungsgäste	36,1%	46,2%
Anteil Stammgäste (mehr als 10 Besuche)	61,1%	65,8%

Insgesamt ist für die Einschätzung der Ergebnisse zu beachten, dass gut ausgebildete Personen in der Stichprobe überrepräsentiert sind sowie die Altersstruktur vom bundesdeutschen Durchschnitt abweicht. Dies kann durch das Medium Internet begründet werden, in dem vor allem eine jüngere Zielgruppe aktiv ist.

Die Hauptmotive der Nürnberg-Gäste für ihre Reise waren „Kultur“, „Shopping“, „Besuche von Familie oder Freunden“ sowie „Veranstaltungen“. Etwas weniger als ein Fünftel der Befragten gab an, aus beruflichen Gründen Nürnberg besucht zu haben. Vor dem Hintergrund, dass der Nürnberger Tourismus eigentlich von Geschäftsreisenden und Messebesuchern dominiert wird, sind die im Folgenden beschriebenen Ergebnisse der Online-Befragung der Nürnberg-Gäste als Reiseverhaltensmuster von überwiegend privat Reisenden zu werten.

Als Hauptmotive für einen Besuch im Tegernseer Tal wurden hingegen „Erholung und Entspannung“, „Sport“, „Veranstaltungen und Events“ sowie „Verwandten- und Bekanntenbesuche“ genannt. Die Besucher des Tegernseer Tals sind folglich zu einem großen Teil Stammgäste, die sich in erster Linie erholen und entspannen wollen.

3.2 Mobilitätsverhalten der Gäste

Von der beschriebenen Besuchergruppe der Stadt Nürnberg nutzten 67% öffentliche Verkehrsmittel zur Anreise und lediglich ein Drittel PKW oder Motorrad. Dieses Verhältnis stellt sich für das Tegernseer Tal fast umgekehrt dar: Hier reisten 77% mit dem PKW oder dem Motorrad an und lediglich 21% mit öffentlichen Verkehrsmitteln.

Um zu erfahren, wie die öffentlichen Verkehrsmittel gestärkt werden könnten, wurde gefragt, unter welchen Bedingungen die mit Individualverkehrsmitteln Angereisten die Anreise mit den öffentlichen Verkehrsmitteln gewählt hätten. Über beide Stichproben hinweg wurden hier

- bessere Erreichbarkeit des Reiseziels,
- geringere Preise,
- kürzere Reisedauer
- sowie günstigere Taktungen

angeführt.

Die Hauptgründe für die Verkehrsmittelwahl der Gäste, die ihre Anreise mit den öffentlichen Verkehrsmitteln gestaltet hatten, waren

- die gute Erreichbarkeit des Reiseziels,
- der Reisekomfort,
- die Umweltfreundlichkeit,
- die kurze Reisedauer,
- die günstigen Preise.

Sowohl die Reisezeit und die Erreichbarkeit als auch der Kostenfaktor waren für beide Gruppen ein wesentliches Argument der Verkehrsmittelwahl. Diese Aspekte können als Stellschrauben betrachtet werden, um mehr Gäste von einer Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel zu überzeugen. V.a. eine Verbesserung des Verkehrsangebots im Sinne einer „Von-Tür-zu-Tür-Mobilität“ und eines engmaschigen bzw. weitläufigeren Netzplans würden zu Veränderungen führen.

Bezüglich der Mobilität vor Ort unterscheiden sich die beiden Destinationen entsprechend der Unterschiede im Anreiseverhalten. (vgl. Abbildung 3.1).

So nutzt in Nürnberg fast jeder zweite Befragte (47%) vor Ort überwiegend die öffentlichen Verkehrsmittel, geht zu Fuß bzw. ist mit dem Rad unterwegs (38%). Nachdem zwei Drittel der Nürnberg-Gäste mit den öffentlichen Verkehrsmitteln anreisen, ist das Nutzungsverhalten vor Ort eine logische Konsequenz. Könnten mehr Gäste motiviert werden, vermehrt mit Zug oder Bus nach Nürnberg zu reisen, würde wahrscheinlich auch der öffentliche Verkehr während des Aufenthalts verstärkt genutzt werden. Fußgänger sind als wichtige Zielgruppe für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen hervorzuheben, da vor dem Hintergrund steigender Durchschnittstemperaturen und einer Zunahme von Hitzephasen Touristen wie Anwohner zunehmenden gesundheitlichen Belastungen ausgesetzt sind.

Auch im Tegernseer Tal zeigt sich vor Ort ein ähnliches Bild wie bei der Anreise (vgl. Abbildung 3.1). Erfolgt die Anreise mit dem PKW, wird dieser mit hoher Wahrscheinlichkeit zur Fortbewegung in der Destination genutzt. Um Individualverkehr zu vermeiden, ist es deshalb wichtig, bereits für die Anreise so attraktive Angebote zu schaffen, dass auf den PKW verzichtet wird. Die Aspekte, die für die PKW-Nutzer im Tegernseer Tal besonders wichtig sind – nämlich Flexibilität (z.B. nicht auf Fahrpläne angewiesen sein), Pragmatismus (z.B. keine Wartezeiten haben) und Bequemlichkeit (z.B. sich bequem und komfortabel fortbewegen; ausreichend Parkplätze vor Ort vorfinden) – zeigen Ansatzpunkte auf, an denen ein Alternativangebot ausgerichtet werden müsste.

Den nächstgrößeren Anteil (38%) nehmen auch im Tegernseer Tal die Fußgänger und Radfahrer ein. Sie spielen somit auch hier eine wichtige Rolle. Besonders wichtig sind dieser Zielgruppe die Aspekte Gesundheit und Bewegung (z.B. sich körperlich anstrengen), Infrastruktur (z.B. guter Zustand der Wege), Flexibilität (z.B. nicht auf Fahrpläne angewiesen sein) sowie Information und Umwelt (z.B. Zusatzinformationen zu lokalen Besonderheiten auf Schildern erhalten; sich umweltfreundlich fortbewegen). Um Fußgänger und Radfahrer langfristig zufriedenzustellen, sollten folglich Maßnahmen in diesen Bereichen ergriffen werden.

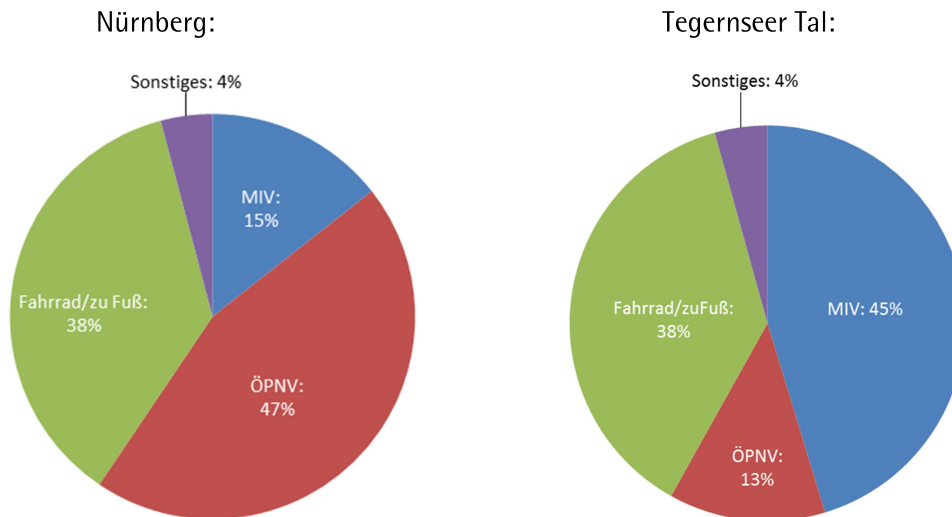


Abbildung 3.1: Vor-Ort-Mobilität Nürnberg (N=108) und Tegernseer Tal (N=234) im Vergleich; MIV = Motorisierter Individualverkehr

3.3 Bewertung erster Maßnahmenideen

Um die Bedürfnisse der Gäste im Zusammenhang mit veränderten klimatischen Verhältnissen zu erfassen, wurden erste Maßnahmenideen zur Bewertung gestellt. Über die Hälfte der befragten Nürnberg-Gäste empfanden die Themen

- Grünflächen in Form „grüner Oasen“ in der Innenstadt,
- attraktivere Gestaltung von Busbahnhöfen und Haltestellen,
- verbesserte Informationen zu öffentlichen Verkehrsmitteln,
- einen speziellen Stadtplan für die Sommermonate
- sowie einen Wetterschutz für Freischankflächen

als wichtig (vgl. Abbildung 3.2). Als weniger wichtig erschienen den Befragten E-Mobilitäts-Angebote, der Solarkiosk sowie Gesundheit- und Wellness-Angebote. Jedoch ist zu beachten, dass inklusive der „teils-teils“-Bewertungen jeweils mehr als ein Drittel Interesse an diesen Angeboten bekundete. Für die wichtige Zielgruppe der Radfahrer und Fußgänger wurden diese Ideen deshalb im weiteren Verlauf der Maßnahmenentwicklung mitberücksichtigt.

Nürnberg:

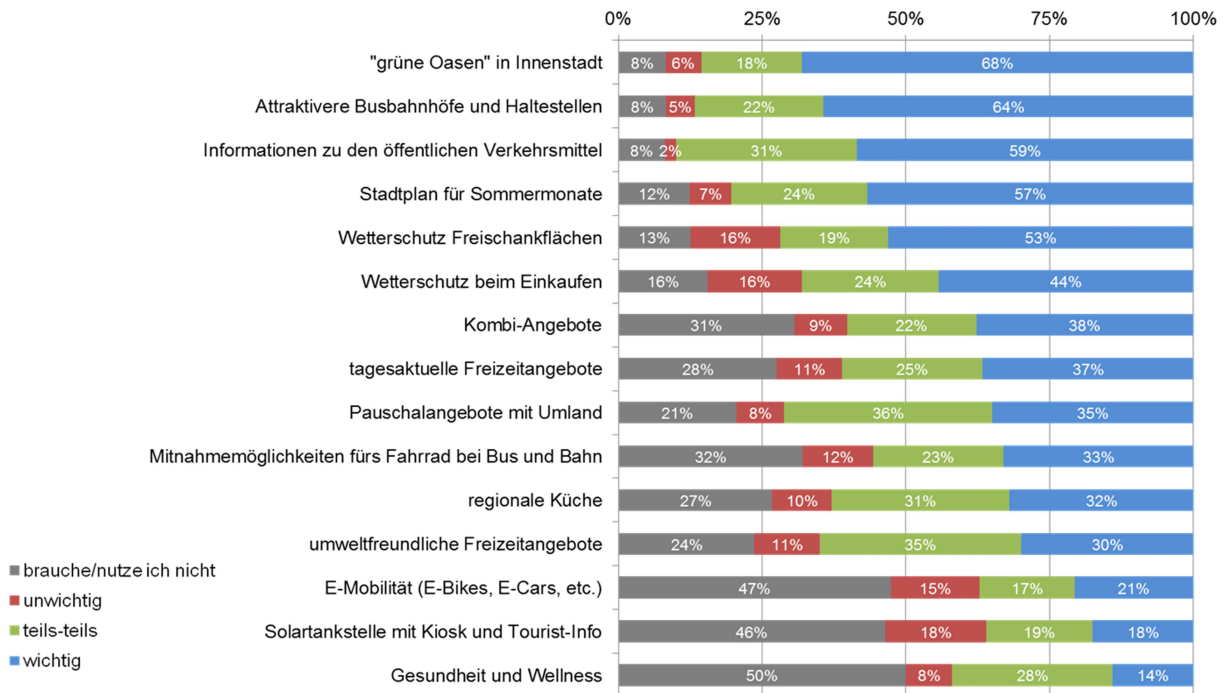


Abbildung 3.2: Bewertung zusätzliche Angebote in Nürnberg (N=108)

Tegernseer Tal:

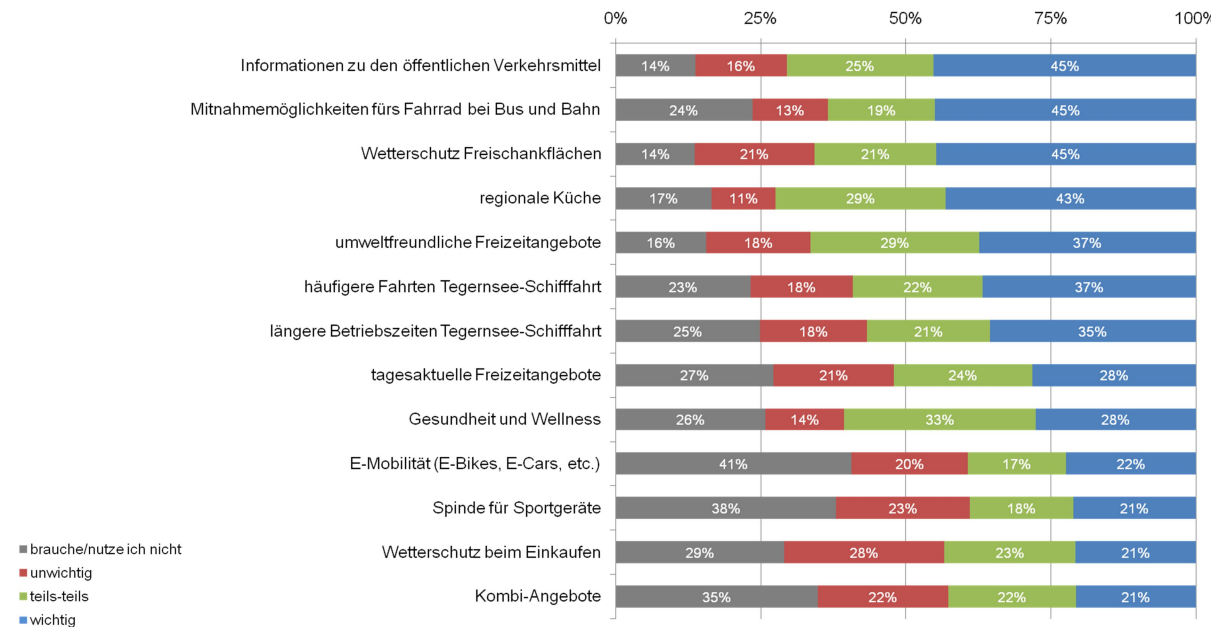


Abbildung 3.3: Bewertung zusätzliche Angebote im Tegernseer Tal (N=234)

Unter den befragten Tegernseer-Tal-Gästen empfanden 45% bzw. 43% als wichtig

- Informationen zu öffentlichen Verkehrsmitteln zu erhalten,
- eine Mitnahmemöglichkeit für das Fahrrad in Bus und Bahn zu haben,
- vom Wetter geschützte Freischankflächen vorzufinden
- sowie Angebote der regionalen Küche zu intensivieren.

In beiden Destinationen scheint ein verbessertes Informationsangebot zu Verkehrsangeboten wie auch die von Wind und Wetter unabhängige Nutzung gastronomischer Außenbereiche auf Interesse zu stoßen. Dass „grüne Oasen“ nur in Nürnberg eine Rolle spielen, erklärt sich für das Tegernseer Tal durch das reiche Naturangebot einer nicht-städtischen Urlaubsdestination. Dass hier wiederum der Wunsch nach Mitnahmemöglichkeiten für Fahrräder im ÖPNV und SPNV² stark ausgeprägt erscheint, ist zum einen dem weitmaschigen Verkehrsnetz geschuldet, zum anderen aber auch durch die immer wichtigere Rolle des Radtourismus begründet.

Das Thema E-Mobilität hingegen wird auch von 41% der befragten Gäste des Tegernseer Tals mit „brauche/nutze ich nicht“ bewertet. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass in diesem Bereich das Angebot noch unzureichend ist oder für die relevanten Zielgruppen zu unattraktiv. Gleiches ist in Bezug auf Kombi-Angebote anzunehmen, bei denen 35% der Befragten „brauche/nutze ich nicht“ angegeben haben.

4. Chancen und Risiken für Nürnberg und das Tegernseer Tal

Mithilfe der face-to-face geführten Experteninterviews und der Experten-Online-Befragung wurden mögliche Chancen und Risiken des Klimawandels für das Tegernseer Tal und die Stadt Nürnberg identifiziert. Hier wird die angewendete Methodik exemplarisch für das Tegernseer Tal dargestellt. Die Auswertung der Befragung in Nürnberg erfolgte analog.

4.1 Aufbau und Auswertung der Befragung

Die Online-Befragung wurde in zwei Stufen durchgeführt. Für die Befragungsrunde wurde ein Fragebogen mit 30 offenen Fragen entwickelt, der sich in die Abschnitte Sommermonate, Wintermonate und Extremwetterereignisse gliedert. Für jeden Abschnitt wurde eine sog. Trendkarte entworfen, die die erwarteten Veränderungen in Bezug auf die klimatischen Verhältnisse wider gab. Basierend auf diesen Voraussetzungen wurden je Modellregion ausgewählte Experten eingeladen (vgl. Tabelle 4-1), Chancen und Risiken in den Bereichen Tourismus, Wirtschaft, Verkehr, Natur und Umwelt sowie soziale Aspekte und kulturelle Identität zu nennen. Insgesamt wurden für das Tegernseer Tal 372 Chancen und Risiken genannt, in der Stadt Nürnberg kamen 353 Chancen und Risiken zusammen. Nach einer Datenbereinigung, in der doppelte Nennungen gelöscht wurden, verblieben für das Tegernseer Tal insgesamt 104 und in der Stadt Nürnberg 97 Einzelitems.

Tabelle 4-1: Befragungsteilnehmer gegliedert nach Fachbereichen

Nürnberg	Tegernseer Tal
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verwaltung (1 Teilnehmer) ▪ Destinationsmanagement (3 Teilnehmer) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erneuerbare Energien (4 Teilnehmer) ▪ Transport und Mobilität (4 Teilnehmer)

² SPNV = Schienenpersonennahverkehr

Nürnberg	Tegernseer Tal
<ul style="list-style-type: none"> Hotellerie und Gastronomie (3 Teilnehmer) Sport (4 Teilnehmer) Kultur (2 Teilnehmer) andere (2 Teilnehmer) 	<ul style="list-style-type: none"> Destinationsmanagement (2 Teilnehmer) Hotellerie und Gastronomie (2 Teilnehmer) Klimaschutz (1 Teilnehmer) Outdoor/Sport (2 Teilnehmer) andere (1 Teilnehmer)
15 Teilnehmer	16 Teilnehmer

In der zweiten Runde der Online-Befragung wurden die in Runde 1 gefundenen Einzelitems den in Tabelle 4-1 aufgelisteten Experten vorgelegt. Dazu wurde ein zweiter Online-Fragebogen entworfen, in dem jedes Einzelitem mit einer Prozentskala versehen wurde. Die Experten wurden nun aufgefordert, über einen Schieberegler anzugeben, zu wie viel Prozent sie den Items zustimmen. Dabei bedeutet 0% „stimme überhaupt nicht zu“ und 100% „stimme voll und ganz zu“. Zwischen diesen Extremen konnte der Schieberegler frei positioniert werden, um die Zustimmung individuell auszudrücken (vgl. Abbildung 4.1). An der Bewertungsrunde nahmen im Tegernseer Tal 13 von ursprünglich 16 Experten teil, in der Stadt Nürnberg waren es 11 von 15.

Sommer - Chancen

Zu wie viel Prozent stimmen Sie den folgenden Aussagen zu?

Klicken Sie auf die Skala und bewegen den dann erscheinenden blauen Schieberegler an die entsprechende Position. 0% steht für "stimme überhaupt nicht zu", 100% für "stimme voll und ganz zu"!

Die klimatischen Veränderungen in den Sommermonaten...

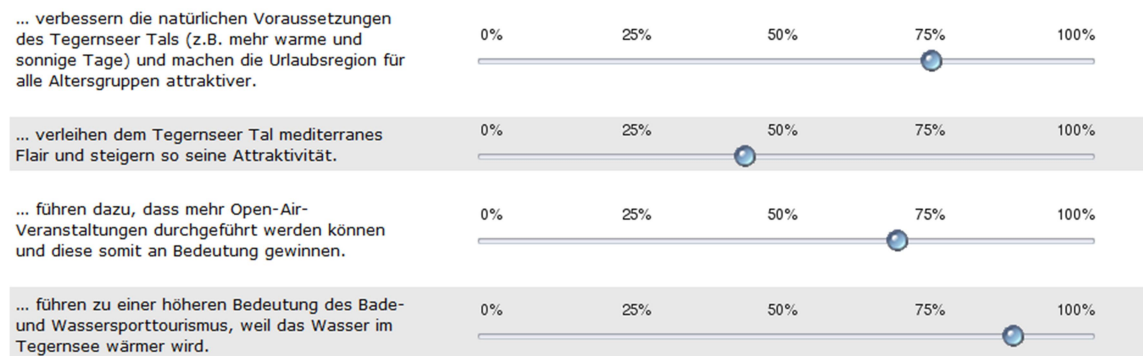


Abbildung 4.1: Beispiel Fragebogen in der Bewertungsrunde

Durch diese Operationalisierung kann gemessen werden, wie hoch die Zustimmung zu einem bestimmten Item ist und wie stark die Experten in ihrer Meinung übereinstimmen. Zur Bewertung der Zustimmung wurde die absolute Bepunktung herangezogen (jeder Teilnehmer kann pro Einzelitem maximal 100 Punkte vergeben). So waren im Tegernseer Tal pro Einzelitem maximal 1.300 Punkte möglich, in der Stadt Nürnberg waren es 1.100 Punkte (13 bzw. 11 Teilnehmer in der Bewertungsrunde). In einem zweiten Schritt wurden die absoluten Punkte in fünf äquidistante Klassen eingeteilt. Für die weitere Auswertung wurden nur die Items berücksichtigt, die in die Klassen „höchste“ und „hohe“ Zustimmung fielen. Im Tegernseer Tal waren dies 78% aller Items. Dadurch zeigt sich, dass die Experten im Tegernseer Tal den Herausforderungen, die der Klimawandel mit sich bringt einen hohen Stellenwert einräu-

men, da sie diesen mit hohen Werten zustimmen. Im Vergleich dazu fallen in Nürnberg mit 57% deutlich weniger Items in die Kategorien mit der höchsten und hohen Zustimmung. Es kann basierend auf diesen Werten der Schluss gezogen werden, dass die Experten in der Stadt Nürnberg den Chancen und Risiken des Klimawandels eine niedrigere Bedeutung zumessen als im Tegernseer Tal.

Neben der Zustimmung liefert auch die Übereinstimmung der Expertenmeinungen wertvolle Hinweise in Bezug auf die Chancen und Risiken des Klimawandels. Die Übereinstimmung kann mit Hilfe des Variationskoeffizienten gemessen werden, der eine Kennzahl für die Streuung eines Merkmals ist. Der Variationskoeffizient ist definiert als der Quotient zwischen Standardabweichung und Mittelwert. Um die Übereinstimmung vergleichen zu können, wurde der durchschnittliche Variationskoeffizient der Items der höchsten und hohen Zustimmungsklassen berechnet. Dieser lag bei der Tegernsee-Befragung bei 0,371 und in der Nürnberg-Befragung bei 0,323. Im nächsten Schritt wurde für jedes Item die prozentuale Abweichung des Variationskoeffizienten vom durchschnittlichen Variationskoeffizienten berechnet und je nach Ergebnis einer der folgenden Kategorien zugeteilt:

< - 40,0%	höchste Übereinstimmung,
bis -40,0%	sehr hohe Übereinstimmung,
bis -20,0%	hohe Übereinstimmung,
-10,0% bis +10,0%	durchschnittliche Übereinstimmung,
bis +20,0%	geringe Übereinstimmung,
bis +40,0%	sehr geringe Übereinstimmung,
> +40,0%	geringste Übereinstimmung.

4.2 Nürnberg und Tegernsee im Vergleich

Die nachfolgenden Tabellen (Tabelle 4-2 und Tabelle 4-3) zeigen die fünf am höchsten bewerteten Chancen und Risiken für das Tegernseer Tal und die Stadt Nürnberg. Die farbigen Zellen heben eine sehr hohe und höchste Übereinstimmung der Experten hervor.

Tabelle 4-2: Chancen und Risiken des Klimawandels im Tegernseer Tal

Tegernseer Tal – Chancen

	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr	Zustimmung/Ausschöpfung Übereinstimmung
1		Positive Wirkungen im Bereich Verkehr, Verkehrsinfrastruktur und Winterdienst	Σ 1046 / 80,46% -43,9% (höchste)
2	Zunehmender Bedeutungsgewinn von Outdooraktivitäten		Σ 944 / 72,62% -27,1% (sehr hohe)
3	Nachfrage- und Umsatzsteigerungen in der Gastronomie		Σ 920 / 70,77% -29,0% (sehr hohe)
4	Positive Veränderungen im Bereich Mobilität (z.B. Fahrrad, E-Mobilität)		Σ 912 / 70,15% -2,0% (durchschnittliche)
5		Neuausrichtung des Wintertourismus	Σ 900 / 69,23% -18,5% (hohe)

Tegernseer Tal – Risiken

1	Höheres Verkehrsaufkommen		Σ 1058 / 81,38% -36,9% (sehr hohe)
2	Umwelt- und Naturbelastungen		Σ 989 / 76,08% -26,1% (sehr hohe)
3	Negative Wirkungen auf die Gesundheit		Σ 975 / 75,00% -31,2% (sehr hohe)
4		Wegfallen des Wintersporttourismus	Σ 974 / 74,92% -10,1% (hohe)
5	Schäden und hohe Kosten verursacht durch Extremwetterereignisse		Σ 970 / 74,62% -22,6% (sehr hohe)

Tabelle 4-3: Chancen und Risiken des Klimawandels in der Stadt Nürnberg

Nürnberg – Chancen

	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr	Zustimmung/Ausschöpfung Übereinstimmung
1	Bedeutungsgewinn von Grünflächen		Σ 925 / 84,10% -41,5% (höchste)
2	Bedeutungsgewinn von Open-Air-Angeboten		Σ 919 / 83,55% -39,3% (sehr hohe)
3		Kosteneinsparung im Bereich Energie und Verkehr	Σ 840 / 76,36% -2,5% (durchschnittliche)
4		Etablierung eines Ganzjahrestourismus	Σ 820 / 74,55% -1,8% (durchschnittliche)
5		Positive Wirkungen auf Umwelt, Verkehrssicherheit und Erreichbarkeit	Σ 788 / 71,64% 5,3% (durchschnittliche)

Nürnberg – Risiken

1	Steigende Wasser- und Energiekosten		Σ 815 / 74,09% 0,9% (durchschnittliche)
2	Schäden und hohe Kosten verursacht durch Extremwetterereignisse		Σ 808 / 73,45% -15,2% (hohe)
3	Mobilitätseinschränkungen verursacht durch Extremwetterereignisse		Σ 778 / 70,73% 7,4% (durchschnittliche)
4		Negative Auswirkungen auf die Umwelt	Σ 766 / 69,64% 9,0% (durchschnittliche)
5	Verstärkte Beanspruchung von Grünflächen		Σ 757 / 68,82% 1,6% (durchschnittliche)

Hier wird deutlich, dass der Klimawandel das Tegernseer Tal stärker beeinträchtigt als Nürnberg als urbanen Raum (Risiken überwiegen im Tegernseer Tal in den Punkten 3 bis 5, in Nürnberg überwiegen die Chancen in den Punkten 1 bis 4). Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Chancen und Risiken des Klimawandels im Tegernseer Tal von den Experten insgesamt höher bewertet wurden als in Nürnberg. Grund dafür könnte ein insgesamt höheres Bewusstsein für die Betroffenheit vom Klimawandel im Tegernseer Tal sein. Inwiefern diese Ergebnisse auf andere Destinationen oder Regionen übertragen werden können, müssen weitere Forschungsarbeiten zeigen. Nichtsdestotrotz stellen die Themenfelder wichtige Ansatzpunkte für Anpassungsmaßnahmen in den beiden Modellregionen dar. Diese werden in Kapitel 5 und 6 ausführlich behandelt.

4.2.1 Chancen und Risiken für das Tegernseer Tal

Ein Aufenthalt am See oder in den Bergen ist für viele Touristen gerade an wärmeren Tagen besonders attraktiv. Outdooraktivitäten wie Baden und Wassersport oder Wandern und Bergsteigen werden deshalb an Bedeutung gewinnen (Chancen Platz 2). Auch die Gastronomie wird von diesen Veränderungen profitieren. Durch steigende Besucherzahlen ist mit höheren Gewinnen für diese Branche zu rechnen (Chancen Platz 3). Darüber hinaus liegen weitere Chancen der klimatischen Veränderungen im Tegernseer Tal im Bereich der Mobilität (Chancen Platz 4). Eine Zunahme des Radverkehrs und eine steigende Nachfrage nach E-Mobilität sowie Bus- und Bahnlinien sind zu erwarten. Dem gegenüber steht das Risiko eines insgesamt höheren Verkehrsaufkommens im Tegernseer Tal (Risiken Platz 1), das mit einem höheren CO₂-Ausstoß einhergeht. Ein weiteres Risiko des Klimawandels liegt in negativen Auswirkungen auf Umwelt und Natur (z.B. Waldbrandgefahr sowie Wandel von Flora und Fauna) (Risiken Platz 2). Auch negative Wirkungen auf die Gesundheit (Hitze- und/oder Pollenbelastung) sind Risiken, die mit dem Klimawandel einhergehen (Platz 3).

Betrachtet man die Wintermonate, sind mit den erwarteten klimatischen Veränderungen (weniger Schnee und Eis auf den Straßen) v.a. positive Wirkungen im Bereich Verkehr, Verkehrsinfrastruktur und Winterdienst verbunden (Chancen Platz 1). Eine weitere Chance liegt zudem in der Neuausrichtung des Wintertourismus: weniger Skisport, stattdessen mehr Winterwandern (Chancen Platz 5). Dies ist jedoch gleichzeitig auch ein Risiko: Wenn Skifahrer wegbleiben, müssen andere Gästegruppen angeworben werden (Risiken Platz 4). Darüber hinaus werden im Winter häufigere Murenabgänge und Schäden an der Gebirgsvegetation erwartet (Risiken Platz 2).

Ganzjährig werden Extremwetterereignisse wie Starkregen, Hagelschauer, Stürme und Trockenperioden zunehmen, die zu erheblichen infrastrukturellen Schäden und damit zu hohen Kosten führen (Risiken Platz 5). Diese bergen im schlimmsten Fall nicht nur Gefahr für Leib und Leben, sondern können auch dem Image der „unberührten“ Natur schaden.

Für das Tegernseer Tal sind folglich die Themenfelder Verkehr, Outdoor, ökonomische Effekte, Wintertourismus und ursprüngliches Angebot die Bereiche, denen mit Fortschreiten des Klimawandels mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden muss. Zieht man die statistischen Kenngrößen heran, die im Zuge der Befragung erhoben wurden, zeigt sich folgendes Bild:

- 1. Verkehr: Chancen und Risiken halten sich die Waage,
- 2. Outdooraktivitäten: Chancen und Risiken halten sich die Waage,
- 3. Wirtschaftliche Effekte: Risiken überwiegen,
- 4. Wintertourismus: Risiken überwiegen,
- 5. Ursprüngliches Angebot: Risiken überwiegen.

Eine Übersicht über die verschiedenen Chancen und Risiken, zugeordnet zu den jeweiligen Klimaparametern, ist in Tabelle 4-4 und Tabelle 4-5 zu finden.

Tabelle 4-4: Chancen Tegernseer Tal

Klimaparameter	Chancen
Wärmere Sommer	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutungsgewinn von Outdooraktivitäten • Verlängerte Bade- und Wassersportsaison • Zunahme Wander- und Bergtourismus • Steigende Nachfrage nach Gastronomieangeboten, v.a. Biergärten und Außengastronomie • Bedeutungsgewinn des Radverkehrs • Steigende Nachfrage nach Angeboten der Schifffahrt • Bedeutungsgewinn von Outdoor- und Open-Air-Events • Zusätzliche Steigerung der Attraktivität des Tegernseer Tals als touristische Destination
Weniger Schnee + Rückgang Frosttage	<ul style="list-style-type: none"> • Positive Wirkungen im Bereich Verkehr, Verkehrsinfrastruktur und Winterdienst • Neuausrichtung des Wintertourismus: weniger Skisport, stattdessen mehr Winterwandern • Bessere Erreichbarkeit touristischer Attraktionen • Schonung der Bergwelt durch Rückgang des Wintersports
Extremwetterereignisse	<ul style="list-style-type: none"> • Steigende Umsätze durch Schadensbehebung
Übergreifend	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutungszunahme des Wander-, Golf- und Wellnesstourismus • Steigende Nachfrage nach E-Mobilität

Tabelle 4-5: Risiken Tegernseer Tal

Klimaparameter	Risiken
Wärmere Sommer	<ul style="list-style-type: none"> • Wandel von Flora und Fauna • Stärkere Pollenbelastung • Höheres Verkehrsaufkommen durch Zunahme des Ausflugsverkehrs („Sommerfrische“) • Zunahme der Abgas- und Lärmbelästigung • Verschlechterung Parkplatzsituation • Steigende Strom- und Energiekosten in Folge zunehmender Klimatisierung

Klimaparameter	Risiken
Zunahme Hitzetage	<ul style="list-style-type: none"> • Zunahme gesundheitlicher Belastungen v.a. bei sportlichen Aktivitäten • Hitzestress für Vegetation • Verschlechterung der Wasserqualität des Tegernsees
Weniger Schnee	<ul style="list-style-type: none"> • Rückgang Wintersporttourismus (Langlauf, Skifahren, Rodeln) • Umsatzeinbußen bei fehlenden Alternativen zum Wintersporttourismus, Erfordernis der Flexibilisierung der Angebote
Rückgang Frosttage	<ul style="list-style-type: none"> • Häufigere Murenabgänge und dadurch Schäden an der Gebirgsvegetation
Geringere Niederschlagsmengen + Trockenheit	<ul style="list-style-type: none"> • Zunahme der Waldbrandgefahr • Wandel von Flora und Fauna
Extremwetterereignisse	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlen von Vorsorgemaßnahmen • Fehlende Planbarkeit • Sicherheitsrisiken im Outdoor-Bereich • Infrastrukturellen Schäden und damit verbundene Kosten • Ausfälle, v.a. bei Outdoor - Angeboten • Imageschaden: Verlust der „unberührten“ Natur • Beeinträchtigung der Mobilität (Personen- und Lieferverkehr) • Erfordernis der Flexibilisierung der Angebote

4.2.2 Chancen für Nürnberg: Mehr Grün, mehr Freiluft, mehr Fahrrad

Viele der befragten Akteure waren der Meinung, dass sich infolge der wärmeren Sommer das Leben zunehmend im Freien abspielen könnte. Damit würden Parks und Grünflächen an Bedeutung gewinnen. Immer mehr Menschen würden sich an schattigen Plätzen Kühlung verschaffen. Gleichzeitig sorgen Grünflächen und Bepflanzungen für einen Temperatenausgleich, wenn sich in der Stadt die Hitze in den Straßen staut und nachts zwischen den Häuserreihen festsetzt.

Auch Angebote, die im Freien stattfinden, wie „Lange Nächte“, Open-Air-Festivals oder Konzerte, könnten immer mehr Zulauf haben. Im Zuge des allgemeinen Temperaturanstiegs könnte nicht nur der Sommertourismus in Nürnberg durch eine längere Saison profitieren; vielmehr könnte der Ganzjahrestourismus eine Belebung erfahren.

Neben diesen positiven Effekten auf Tourismus und Gastronomie, werden auch für den Verkehrsbereich Verbesserungen erwartet, wie z.B. ein Bedeutungsgewinn des Fahrradverkehrs mit einem Ausbau der Fahrradwege. Velotaxis könnten sich als zusätzliches öffentliches Verkehrsmittel weiter etablieren.

Schaut man auf die Entwicklungen im Winter, werden Verkehrsunternehmen durch Kosteneinsparungen entlastet: Von geringeren Heizkosten bis zu einem Rückgang der Schäden an Straßen, Schienen und Oberleitungen durch Eis und Schnee.

Eine Übersicht über die Chancen und Risiken, zugeordnet zu den jeweiligen Klimaparametern, ist in Tabelle 4-6 und Tabelle 4-7 zu finden.

Tabelle 4-6: Chancen Nürnberg

Klimaparameter	Chancen
Wärmere Sommer	<ul style="list-style-type: none"> • Ausdehnung der Sommersaison in Frühjahr und Herbst: mehr Tage, an welchen man Dienstleistung anbieten kann („Wir hatten letztes Jahr 2 Wochen früher und 2 Wochen länger den Biergarten offen.“) • Urlaub in Deutschland wird attraktiver • Bedeutungsgewinn von Parks und Grünflächen • Mehr Tagesausflüge • Bedeutungsgewinn von Open-Air-Angeboten • Zunehmende Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel („Da ist es denn Leuten zu warm für zu Fuß und per Fahrrad.“)
Weniger Schnee	<ul style="list-style-type: none"> • Weniger Verkehrsbehinderungen • Weniger Kosten für Winterdienste • Weniger betriebliche Probleme im ÖV: Rückgang der Schäden an Straßen und Schienen • Bedeutungsgewinn des Fahrradverkehrs
Rückgang Frosttage	<ul style="list-style-type: none"> • Zufrieren des Main-Donau-Kanals seltener • Bedeutungsgewinn des Fahrradverkehrs • Weniger betriebliche Probleme im öffentlichen Verkehr: Rückgang der Schäden an Straßen und Schienen → Kosteneinsparungen • Rückgang Heizkosten
Geringere Niederschlagsmengen	<ul style="list-style-type: none"> • Für Städtetourismus unproblematisch, eher positiv • Bedeutungsgewinn des Fahrradverkehrs
Trockenheit	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Veränderung des Reiseverhaltens im Städtetourismus

4.2.3 Risiken für Nürnberg: Gesundheit, Infrastruktur, Umwelt – Der Klimawandel kostet

Mit dem Anstieg der Temperaturen wird erwartet, dass der Klimatisierungsbedarf zunimmt, womit zusätzliche Energiekosten verbunden sein werden. Und auch mit der stärkeren Nutzung der Grünflächen werden steigende Kosten für Bewässerung und Pflege einhergehen.

In Folge zunehmender Extremwetterereignisse bereitet ein Anstieg der Schäden an Gebäuden und Infrastruktur den Nürnberger Akteuren Sorge. Im Verkehr könnten damit Verzögerungen und Ausfälle im Personentransport wie im Lieferverkehr verbunden sein. Des Weiteren kommen auch hier durch Vorsorgemaßnahmen und Reparaturen zusätzliche Kosten auf die Stadt und die Verkehrsdienstleister zu.

Für Bewohner wie Touristen Nürnbergs wird mit immer mehr gesundheitlichen Auswirkungen gerechnet. In Städten ist der Luftaustausch durch die Bebauung naturgemäß schlechter und der Versiegelungsgrad sehr hoch. Wärme staut sich und wird in Pflastersteinen und Häuserwänden gespeichert, so dass auch der Weg hinauf zur Burg immer beschwerlicher werden kann. Es wurde befürchtet, dass Herz-Kreislaufprobleme, vor allem bei Senioren, zunehmen.

Tabelle 4-7: Risiken Nürnberg

Klimaparameter	Risiken
Wärmere Sommer	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahr, dass Motoren / Akkus überhitzen (z.B. bei Velotaxis) • Zunahme von Schienenverwerfungen
Zunahme Hitzetage	<ul style="list-style-type: none"> • Mehr Energie- und Investitionskosten infolge steigender Nachfrage nach Klimatisierung • Negative gesundheitliche Auswirkungen • Anstieg der Kosten für Bewässerung und Pflege der Grünflächen • Extremhitze verringert Attraktivität des Städtetourismus • Rückläufige Buchungen <p><i>(„Wir haben in Nürnberg ein eher kurzfristiges Buchungsverhalten. In Hitzeperioden müssen wir dann mit rückläufigen Buchungen rechnen.“)</i></p>
Weniger Schnee	<ul style="list-style-type: none"> • Gästerückgang durch negative Auswirkungen auf Wintertourismus der Metropolregion <i>(„Häufig wird ein Urlaub im Umland mit einem Nürnberg-Besuch verbunden.“)</i> • Veränderungen der ÖV-Auslastung durch Intensivierung des Fahrradverkehrs
Rückgang Frosttage	<ul style="list-style-type: none"> • Negative Auswirkungen von häufigen Frostwechseln auf die Infrastruktur (Teerdecke der Straßen)
Geringere Niederschlagsmengen	
Trockenheit	<ul style="list-style-type: none"> • Für Umland negativ: lebt von schöner Natur • Ausfälle bei Flusskreuzfahrten
Extremwetterereignisse	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung schwierig, da schlecht kalkulierbar • Ausfälle bei Outdoor - Angeboten • Behinderungen der Infrastruktur, Beeinträchtigung der Mobilität (Personen- und Lieferverkehr) • Hohe Kosten (z.B. Versicherungen, Aufräumarbeiten, Reparaturen) • Hochwasser / Sturm / Starkwind beeinträchtigen Schiffsverkehr • Anstieg der Schäden an Gebäuden und Infrastruktur

5. Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel – Nürnberg

Aufbauend auf den Erfahrungen mit bereits abgeschlossenen Projekten in Nürnberg (wie „Sommer in der Stadt“, vgl. <http://nuernberg.de/internet/klimaanpassung>) wurde aus den Ergebnissen der Experteninterviews und des Kick-off-Workshops eine Palette an ersten Maßnahmenbündeln abgeleitet.

5.1 Ideensammlung zur Anpassung

Folgende Themen haben sich in Nürnberg für Anpassungsmaßnahmen herauskristallisiert:

- Flexibilität in der Angebotsgestaltung
 - Terminliche Flexibilität bei Stadtführungen, um auf große Hitze, aber auch Extremwetterereignisse reagieren zu können
 - Längere Velotaxi-Fahrtzeiten in den Abendstunden: *„Man kann die Zeit am Tag, wo gefahren wird, in Abstimmung mit unseren Fahrern, nach hinten verlegen. Dann fährt man erst um zwölf raus und bietet dann bis 22 Uhr den Shuttle an. Weil es dann in den Abendstunden ja doch ein bisschen kühler wird.“ (Int.1)*
 - Angebotsalternativen im Umland, um Hitze zu entfliehen: Die Metropolregion Nürnberg umfasst 33 Städte und Landkreise. Ziel sollte sein, Komplettangebote in Kombination mit dem Umland anzubieten
 - Mehr Mitnahmemöglichkeiten fürs Fahrrad in Bus und Bahn
- Kombi-Angebote
 - Fernbus-Kombi-Pakete und Bahn-Kombi-Pakete, *„um den Urlaubern zu verdeutlichen, dass man auch ohne Auto in Nürnberg und der Region mobil sein kann (guter barrierefreier Nahverkehr vorhanden).“ (Kick-off-Workshop)*
 - Solartankstelle/Solarkiosk: *„Eine Solartankstelle kann ja auch eine Art Kiosk sein (...) ein Solarkiosk, da kann man Velos aufladen, da können aber auch andere Leute ihre Dinge aufladen. Das macht man gemeinsam mit einem Energiedienstleister (...) und auch zusammen mit der Touristinfo, die in diesem Kiosk auch noch ein kleines Touristbüro hat, das Tickets verkauft. (...) Und warum macht man da nicht noch eine kleinere Schnellreparatur Fahrrad dazu? Wo ich auch als Privatperson mal schnell hinfahren kann, wenn eine Schraube verloren geht, so was in der Art...“ (Int.1)*
- Bauliche Maßnahmen
 - Wetterschutz für Freischankflächen und beim Einkaufen: Schutz vor „Wind und Wetter“ mit Loggien, Überdachungen und Sitzmöglichkeiten für das Einkaufserlebnis und für die Gastronomie
 - Attraktivere Gestaltung von Busbahnhöfen und Haltestellen mit Möblierung, Verschattung und Begrünung
 - Grüne Stadt: Mehr Bäume, Begrünungen und Grünflächen, um deren Kühleffekte zu nutzen; „Grüne Oasen“ in der Innenstadt
- Information und Kommunikation

- Tagesaktuelle und wetterbezogene Angebote inkl. Bewerbung mittels Flyer und Info-Screens
- Wetterspezifische Bewerbung des Bäderangebots
- Informationen zu öffentlichen Verkehrsmitteln
- Schulung und Sensibilisierung der Anbieter bzgl. Klimawandel und Anpassung (z.B. Thema Gesundheitsschutz bei Hitze)
- Angebotsalternativen
 - Entschleunigung als Kooperationsthema bspw. mit dem Titel „Slow Move“: Straßencafés und Gastronomie mit an Hitze angepasstem Angebot, Mobilität mit Velotaxen, Leihrädern und Öffentlichen Verkehrsmitteln, Stadtplan mit dem Thema „Slow Move“
 - Ausbau der E-Mobilität-Angebote
 - Umweltfreundliche Freizeitangebote
 - Angebote regionaler Küche ausbauen (Schwerpunkt regionale Produkte)
 - Angebotspalette erweitern in Kooperation mit der Ferienregion im Umland

5.2 Leuchtturm-Ideen

Innerhalb der Workshops wurden die Maßnahmenideen mithilfe verschiedener Kreativitäts- und Entscheidungsfindungsmethoden verdichtet, konkretisiert, bewertet und priorisiert. Danach standen in Nürnberg zwei Leuchtturm-Ideen fest: Der „Angebots-Feed“ und die „Nürnberger Kleinode“.

„Angebots-Feed“

Im Handlungsfeld „Information & Kommunikation“ wurde die Idee eines „Angebots-Feed“, entwickelt mit dem Slogan: „Immer eine gute Idee“. Der Feed sollte über verschiedene Informationsmedien von Anbietern laufend „befüttert“ werden. Ziel war es, schnell auf Wetterumschwünge mit passgenauen Freizeitangeboten reagieren zu können und gleichzeitig immer aktuelle Informationen zu Verkehrsangeboten mit nächsten Anschlüssen zu bieten. Des Weiteren sollte – trotz Hitze oder Extremwetter – der Komfort des Gastes gesichert werden mittels Informationen zur Sensibilisierung der Touristen sowie der Anbieter (Verhaltenstipps, Warnhinweise etc.). Wesentlich für das Gelingen wurde die Notwendigkeit eines hohen Vernetzungsgrades der Mobilitäts- und Tourismusanbieter untereinander betont. In folgender Projektskizze (s. Tabelle 5-1) ist die Idee detailliert dargestellt:

Tabelle 5-1: Projektskizze "Angebots-Feed"

Projektkonzept	<ul style="list-style-type: none"> • Elektronisch übermittelbare Veranstaltungshinweise/-Highlights (nutzerspezifisch, klimaabhängig) • System, das flexibel reagiert und passende Angebote bereitstellt: „Das Glück der Besucher wird befördert.“ • Zentraler Redakteur notwendig, z.B. aus einer bestehenden Online-Redaktion (Kontinuierliches Screening des Angebots) • Themen: Hitze, Starkregen, ggf. Ozon = äußere Rahmenbedingungen; für diese müssen entsprechende Nürnberg-spezifische Angebote geschaffen werden • Aufgaben des Feed: aktuelle Ereignisse highlighten • Veranstaltungstipps der Stadt: „Unsere Tipps des Tages“ (z.B. Kulturtipps von Promis) • Empfehlungen auf äußere Wetterbedingungen und für bestimmte Zielgruppen (Ältere, Familien mit Kleinkindern etc.) anpassen
Akteure	<ul style="list-style-type: none"> • „Redakteur“: z.B. online-Redaktion Pressehaus • Congress- und Tourismuszentrale Nürnberg (teilt Posts) • Funkhaus • Stadt Nürnberg • Weitere Multiplikatoren • Netzwerk schaffen, um geeignete Inhalte zu generieren und zu befüllen (idealerweise Redakteure)
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • Offene Schnittstellen: Möglichkeit zur Übernahme der Informationen • Plus eigene Plattform • Soziale Netzwerke • CTZ (Congress- und Tourismus-Zentrale Nürnberg) teilt Posts • Screens (Hotels, U-Bahn,..) • QR-Codes • Integration in App
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Informelle Vorstellung der Konzeptidee im „Online-Stammtisch“ → Integration in Nürnberg-App klären • Konzept ausarbeiten und vorhandene Möglichkeiten prüfen (bestehende Redaktionen) • Präsentation beim Pressehaus durch CTZ und Stadt Nürnberg • Weitere Schritte ergebnisabhängig (z.B. mit offenen Schnittstellen) • Rückkopplung zu Pressehaus

Finanzierung

- Option 1: Pressehaus und CTZ in Kooperation (Online-Redaktion muss von Reichweite profitieren)
- Option 2: Stadt mit freien Mitarbeitern

Leider fiel nach interner Prüfung die Entscheidung gegen eine Integration des Feeds in die Nürnberg-App aus. Da der Bedarf an diesem Angebot aktuell noch als gering eingeschätzt wurde, wurde das Kosten-Nutzen-Verhältnis für die Umsetzung als negativ bewertet. Im Rahmen der Fokusgruppe wurde dieses Ergebnis den anderen Praxispartnern übermittelt und die Angebots-Feed-Idee in Nürnberg nicht mehr weiterverfolgt.

„Nürnberger Kleinode“

Schon zu Beginn des Projektes wurde klar, dass im Hinblick auf die steigenden Temperaturen im Sommer die Angebotsalternativen an das Wetter angepasst werden müssten. Dafür wurde unter dem Arbeitstitel „Erholung in Grün“ die Idee der „Entschleunigung“ aufgegriffen: Entspannte Fortbewegung mit dem Velotaxi oder dem E-Bike, grüne Ruheoasen in schattigen Winkeln und begrünte Haltestellen, an denen man gerne auf den nächsten Bus wartet. Ein Solarkiosk könnte als Kombination aus Solar-tankstelle, Tourist-Infopoint, dem Verkauf von Erfrischungen und einem schattigen Platz unter Solarpanelen zum Auftanken für Körper, Smartphone und E-Bike dienen. Als Informationsmedium wurde ein spezieller Stadtplan für die Sommermonate favorisiert, in dem Trinkbrunnen, schattige Haltestellen und weitere Angebote, die unter dem Motto „Immer mit der Ruhe“ laufen, zu finden sind. Nicht nur die Quantität, auch die Qualität der Angebote würde eine Aufwertung erfahren und Touristen wie Anwohner auch an heißen Tagen auf die Straße locken.

Als weiteres Handlungsfeld kristallisierte sich früh der Ausbau flexibler Kombi-Angebote von Verkehrs- und Tourismusanbietern heraus: „Mobilität plus“. Wesentliches Element war die komfortable Verknüpfung der Verkehrsmittel, um als Urlauber entspannt und klimafreundlich mobil sein zu können. Als möglicher Nebeneffekt wurde betont, dass sich das Verkehrsaufkommen in der Innenstadt verringern könnte. Zudem sollten möglichst viele Angebote aus Nürnberg und dem Umland kombinierbar gemacht werden, um dem Gast ein Potpourri an Möglichkeiten für jedes Wetter zu bieten. Über Kooperationen mit dem Umland sollten Alternativen bspw. für Tage mit extremer Hitze geboten werden. Ausflugsmodule ermöglichen dann eine flexible und einfache Auswahl passender Aktivitäten, je nach Wetter- und Interessenlage. Ein Aufenthalt in Nürnberg würde so zu allen Jahreszeiten attraktiv bleiben.

Diese beiden Handlungsfelder wurden im zweiten Workshop zu der Leuchtturmidee „Nürnberger Kleinode“ verschmolzen und eine Projektskizze (s. Tabelle 5-2) erstellt:

Tabelle 5-2: Projektskizze "Nürnberger Kleinode"

Projektkonzept	<ul style="list-style-type: none"> • Neuer Titel: „Nürnberger Kleinode“ als übergeordnetes Thema: beinhaltet die Ideen von „Erholung in Grün“ und „Mobilität plus“ und Vorschläge aus dem Projekt „Nürnberg am Wasser“ • Umland/Regionalpark: Stärkere Einbindung des Regionalparks in das Tourismusmarketing (CTZ), auch im Hinblick auf Naherholung für die einheimische Bevölkerung • Zielgruppen: Tages- und Übernachtungsgäste, Geschäftsreisende, Bewohner/Anwohner, VFR-Gäste (=visiting friends and relatives) • Ziel: Gast soll sich wohl fühlen, neue Zielgruppen sollen angesprochen werden. • Kernelemente Klimaanpassung und Klimaschutz • Mehrwert = Quality time: in Verbindung mit dem Thema „Slow“ ein mögliches Alleinstellungsmerkmal für Nürnberg, um sich von anderen Städten abzuheben • Entwicklung „vom Kleinen ins Große“: Start mit kleinen Initiativen (z.B. Ruheoasen, Trinkbrunnen) bis zur Einbindung des gesamten Umlands (langfristig)
Akteure	<ul style="list-style-type: none"> • Congress- und Tourismuszentrale Nürnberg • Politik • Anwohner • Tourismus- und Mobilitätsakteure • Nachhaltigkeitsszene • Wirtschaftsförderung • IHK • Verbände/ Vereine
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • Prominenter Ideenbotschafter (in der Akzeptanzphase) als Initiator bzw. „Gesicht“ • Slogan entwickeln • Qualität und Wertigkeit, v.a. auch in der Kommunikation und den Kommunikationsmitteln
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Kümmerer / Projektmanager einstellen (zur Umsetzung, 5 Jahre) • Finanzierung vorbereiten (Haushaltsplanung beachten) • Zentrale Akteure mobilisieren (Befürworter, auch Gegner mitnehmen) • Internes Agendasetting: Die Themen Nürnberger Kleinode bei den Entscheidungsträgern so platzieren, dass niemand mehr an diesen Themen vorbei kommt
Finanzierung	<ul style="list-style-type: none"> • Externe Co-Finanzierung • Internes Agendasetting (Priorisierung von Projekten) • EU, Bund, Land

Im Nachgang der Workshops fand in Nürnberg eine vertiefende Diskussionsrunde mit Praxispartnern, der Quartiersmanagerin der Altstadt sowie Vertretern des Stadtplanungsamtes statt. Inhalt war die Diskussion von Umsetzungsmöglichkeiten der „Nürnberger Kleinode“, auch in Zusammenhang mit dem Nürnberger Klimaanpassungskonzept. Ein wesentlicher Punkt des Projektkonzeptes war die Erkenntnis, dass die hohe Komplexität der Leuchtturm-Idee eine Entwicklung „vom Kleinen ins Große“ erforderlich

macht. Ausgehend von kleineren Initiativen und Kleinprojekten könnte schließlich eine Ausdehnung auf das Umland erfolgen.

Als Startpunkt wurde das „Experiment Bergstraße 2030“ entwickelt, ein denkbares Projekt mit ökobilanzieller Bewertung. Kernidee war die Konzeption eines „Pfades mit grünen Oasen“ und dem Einsatz mobiler schattenspendender Elemente.

5.3 Leuchtturm „Bergstraße 2030“

Die Bergstraße, in Nürnberg zwischen Tiergartner Torplatz und Sebalder Platz gelegen, ist einer der Wege, den Touristen zur Nürnberger Burg wählen. Es führt relativ steil zum Wahrzeichen der Stadt und es gibt, aufgrund der mittelalterlichen Prägung der Stadt, wenig Bäume und Schattenplätze. Um sich für die extremeren Hitzeperioden in der Zukunft zu wappnen, wurde das „Experiment Bergstraße 2030“ zur Nürnberger Leuchtturm-Idee: Ein grüner und kühler Pfad zur Burg.

Unter der Prämisse, das mittelalterliche Stadtbild zu erhalten, wurde der Entwurf einer zukünftigen Bergstraße mit Begrünungen, mobilen schattenspendenden Elementen (z.B. Sonnensegeln), Trinkbrunnen, Wasserelementen und innovativen Sitzmöbeln im Rahmen einer Fokusgruppe erarbeitet. Auch Fahrradständer und ein Solarkiosk wurden am Weinmarkt platziert, um die Attraktivität einer klimafreundlichen Fortbewegung – egal ob Anwohner oder Tourist – zu erhöhen (vgl. Abbildung 5.1).



Abbildung 5.1: Zwei Entwürfe einer zukünftigen Bergstraße (Bildquelle: Ausdruck aus dem GIS der Stadt Nürnberg vom 13.01.2015)

Wichtige Elemente sind Begrünungen, Bäume und die Installation von Wasserflächen oder Brunnen. Diese reduzieren durch ihre temperatenausgleichende Wirkung den Hitzestress an heißen Tagen. Bereits

kleine Grün- und Wasserflächen können als „Klimakomfortinseln“ dienen. So zeigen Simulationen (Simulationssoftware online kostenlos verfügbar unter www.envi-met.com), dass ein Baum die Temperatur in einem bestimmten Radius um 1°C verringern und die Luftfeuchtigkeit um 2% erhöhen kann. Durch die Beachtung weiterer Faktoren (Anzahl der Bäume, Baumgröße etc.) kann die thermische Wirkung noch gesteigert werden (vgl. Simulationen aus „Handbuch Klimaanpassung“, Umweltamt Nürnberg).

Ein weiterer Baustein ist die Reduzierung des Verkehrsaufkommens. Bei extremen Wetterlagen wie Hitzetagen oder Hitzeperioden, verstärken Abgase die hohe gesundheitliche Belastung noch zusätzlich. Eine Beschränkung auf Anliegerverkehr würde erheblich zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität und des Wohnkomforts beitragen.

Bei Planungen zur Umgestaltung sind aber auch Nutzungskonkurrenzen zwischen stadtplanerischen Zielen, städtischen Leitbildern, dem Denkmalschutz und nicht zuletzt den Bewohnern, die ihre raren Parkplätze nicht verlieren möchten, zu beachten. Für diese unterschiedlichen Interessen gilt es in einer Zukunft im Zeichen des Klimawandels einen gangbaren Kompromiss zu finden.

Für die Leuchtturm-Idee „Bergstraße 2030“ wurde an einem Beispiel eine Abschätzung der ökonomisch-ökologischen Auswirkungen unter Einsatz der in diesem Vorhaben entwickelten Checkliste vorgenommen (vgl. Kapitel 0).

6. Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel – Tegernseer Tal

Aufbauend auf den Chancen und Risiken, den Ergebnissen der Experteninterviews und des Kick-off-Workshops wurde eine Palette an ersten Maßnahmenbündeln abgeleitet. Für Tegernsee ergaben sich folgende Themen für Anpassungsmaßnahmen:

- Kombi-Angebote: z.B. (landkreisweites, überregionales) Gästeticket, gegenseitige Leistungsvermittlung zwischen Tourismus- und Verkehrsakteuren, Einbindung einer größeren Anzahl von Akteuren (Hallenbäder, Gastronomie und Hotellerie, Berghütten, Skiverleih, Skischulen, Rodelbahnen, Einzelhandel, Museen, Mobilitätsakteure), Anbieten von Schließfächern/Spindsystemen für Sportgeräte.
- Angebotsalternativen: z.B. München als Schlechtwetteralternative, Nutzung von Klima/Wetter als Event, Einbindung einer größeren Anzahl von Akteuren (siehe oben), Nordsee-Strategie „Es gibt kein schlechtes Wetter“ als Kooperationsthema.
- Flexibilität in der Angebotsgestaltung: z.B. Erhöhung der Transportkapazitäten bei schönem Wetter, terminliche Flexibilität von Events/Angeboten je nach Wetter, tagesaktuelle, an das Wetter angepasste Angebote und Kommunikation dieser Angebote.
- Information und Kommunikation: z.B. Vorbereitung der Leistungsträger auf den Klimawandel durch Stammtische, Vorträge, Infoveranstaltungen, Sensibilisierung der Gäste, verstärkte Kundenkommunikation, Weiterbildung/Schulungen, stärkere Bewerbung von Kombi-Angeboten und ÖPNV-Angeboten, Nutzung von Bus/Zug als Informationsplattform, tagesaktuelle Angebote und Anschlussinformationen auf Bildschirmen, Echtzeitkommunikation.
- Mobilität/Mobilitätsangebote: z.B. Fahrradmitnahme im Bus, Nutzung der Schifffahrt als ÖPNV, Ausbau und Förderung E-Mobilität, Gewährleistung lückenloser Mobilität (erste/letzte Meile), Modernisierung der Fahrzeugflotten, bedarfsorientierte Verkehrsplanung.

- Bauliche Maßnahmen: z.B. Schutz vor „Wind und Wetter“, Barrierefreiheit, Spinde und Schließfächer (siehe oben), Beschneigung und Lifтанlagen, zentralisierte Parkmöglichkeiten, Ausbau Schienenverkehr, Ringbahn Tegernsee, Ausbau des Radwegenetzes.

Innerhalb der Workshops, die im Rahmen der Arbeitspakete 3 und 4 stattfanden, wurden die Maßnahmenideen mithilfe verschiedener Kreativitäts- und Entscheidungsfindungsmethoden verdichtet, konkretisiert, bewertet und priorisiert. Vor Workshop III standen in Tegernsee die zwei Leuchtturm-Ideen „Fahr M.i.T“ und „Angebots-Feed“ fest. Diese wurden am 26. März 2015 weiter vertieft und mögliche Stolpersteine, die einer Umsetzung im Wege stehen, identifiziert.

6.1 Leuchtturm-Idee 1: Angebots-Feed – Immer eine passende Idee

Bei der ersten Leuchtturm-Idee handelt es sich um einen Angebots-Feed, der als Informationsplattform alle tagesaktuellen touristischen und gewerblichen Angebote auf digitaler Basis zusammenführt (vgl. Tabelle 6-1). Die Plattform dient dazu, Angebote für jede Gelegenheit, jedes Wetter, jedes Alter und jedes Interesse übersichtlich darzustellen sowie Informationen zu einer möglichst klimaneutralen An- und Abreise zur Verfügung zu stellen. Der Feed soll auf mobilen und festen Endgeräten aufgerufen werden können, aber auch über Infoscreens vor Ort verfügbar sein. Der Angebots-Feed wird dem Thema Anpassung an den Klimawandel insofern gerecht, dass Schwankungen des Wetters eine flexible Angebotsgestaltung erfordern, auf Wetterumschwünge mit passgenauen Angeboten schnell reagiert werden kann und Angebotsalternativen aufgezeigt werden können. Dadurch erhöht sich die Zufriedenheit der Gäste und die Weiterempfehlungsrates steigt. Auch Wetterwarnungen oder Hinweise zu gesundheitlichen Risiken bei großer Hitze werden durch den Feed kommuniziert. Die Realisierung der Leuchtturm-Idee kann in mehreren Phasen erfolgen. So ist das Projektmanagement bei der zentralen Destinationsmarketingorganisation anzusiedeln. Ein erster Auftakt zur Umsetzung wird in einem Motivationsworkshop gemacht, an dem alle relevanten Schlüsselpartner (z.B. Mobilitätsanbieter, Hotellerie und Gastronomie, etc.) teilnehmen. Die Überprüfung möglicher Fördermittel oder einer Anschubfinanzierung erfolgt mit Hilfe der regionalen Standortmarketinggesellschaft, eine Prüfung und Sichtung vergleichbarer Projekte obliegt dem Projektmanagement. Nach der Erstellung eines detaillierten Konzeptes und der Einbindung der politischen Entscheidungsträger kann mit der technischen Umsetzung sowie der Kommunikation und Lobbyarbeit begonnen werden.

Tabelle 6-1: Projektskizze Angebots-Feed

Angebots-Feed	
Kurzbeschreibung des Projektkonzeptes	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung aller tagesaktuellen touristischen und gewerblichen Angebote auf digitaler Basis • Die Möglichkeit einer dezentralen Eingabe soll hierbei realisiert werden • Berücksichtigung einer zentralen Administration und ggf. Moderation • Merkmal: schnelles Medium mit Kurzinformation • Endgeräte: Infoscreens mit Wahlmöglichkeit, Tablets, Smartphones, Internet • Pilotprojekt „Avatare“
Akteure	<ul style="list-style-type: none"> • Tegernseer Tal Tourismus GmbH (TTT), Tourismusverband Alpenregion Tegernsee Schliersee e.V. (ATS), Einzelhandel • Gastronomie • Vereine • Agenturen • ÖPNV, Autobus Oberbayern • Bergbahnen, Skischulen • Schifffahrt • Kernteam: bei ATS angesiedelt
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • Medien: Alpenwelle, Merkur • „Immer was los!“ • Botschaft: Angebote für Jeden, jederzeit, für jedes Wetter
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Kernteam erstellen (bei ATS angesiedelt) • Prüfung vergleichbarer Projekte • Konzept erstellen: technische Umsetzbarkeit (Schnittstellen, Eingabe, Kategorien definieren, Richtlinien), Nutzerfreundlichkeit (Eingabe/Ausgabe), Planung der Infosäulen, Zeitplan, Finanzplan (Fördermittel?), Kommunikation und Marketing (Namensfindung unter der CI) • Politik informieren und ggf. einbinden • Motivationsworkshop mit Akteursvertretern • Öffentlichkeitsarbeit • Nachhaltiges Schulungskonzept • Technische Umsetzung
Finanzierung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung Fördermittel • Träger: Landkreis • Anschubfinanzierung durch Akteure (Bekanntmachung der Akteure, die sich finanziell beteiligen) • Weitere Unterhaltskosten: Landkreis

6.2 Leuchtturm-Idee 2: Fahr M.i.T.

Das Mobilitätsprojekt Fahr M.i.T. (= Mobil im Tal) bildet die zweite Leuchtturm-Idee (vgl. Tabelle 6-2). Ziel ist es, die sogenannte erste bzw. letzte Meile für Gäste und Bewohner zu schließen. Darunter versteht man das letzte bzw. erste meist unerschlossene Glied einer Mobilitätskette zum Zielort bzw. von der Haustür zu einer Haltestelle. Kern des Projektes ist es, dieses Problem unter Einsatz eines Zubringersystems, das alle relevanten Mobilitätsakteure umfasst, zu lösen und so den Individualverkehr zu reduzieren. Dabei werden Anbieter von E-Mobilität genauso eingebunden wie die „konventionellen“ Mobilitätsdienstleister Bus, Bahn und Taxi. Auch das Fahrrad, Car-Sharing-Anbieter und das Schiff sollen feste Bestandteile des geplanten Zubringersystems werden. So kann CO₂ eingespart und damit ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden. Durch den Mix an unterschiedlichen Mobilitätsangeboten wird darüber hinaus die Witterungsabhängigkeit reduziert, da für jedes Wetter die passenden Transportmöglichkeiten zur Verfügung stehen. Vor der konkreten Umsetzung werden in der Konzeptionsphase zunächst Zielgruppen definiert und eine umfassende Potenzialanalyse durchgeführt. Nach einer Bestandsaufnahme bereits vorhandener Angebote wird ein Konzept erstellt, das durch eine Bedarfsanalyse ergänzt wird. Erst nach diesen Schritten geht es an eine konkrete Umsetzung des Projektes, dessen wichtigster Bestandteil im Auf- und Ausbau von funktionierenden Infrastrukturen liegt. Die Umsetzung basiert auf zwei Säulen: In der ersten Säule wird die vorhandene Infrastruktur zu einem bedarfsabhängigen Verkehrsdienst (=„Transport on Demand“) ausgebaut. Vorhandene Lücken im System werden über die zweite Säule geschlossen. Dafür werden Taxis, Car-Sharing-Dienste und Fahrradverleihsysteme genutzt, die durch reservierte Parkplätze, Abstellanlagen und Ladestationen ergänzt werden. Einzubinden sind hier sämtliche Infrastrukturanbieter, die öffentliche Hand sowie die betroffenen Grundstückseigentümer. Eine Anschubfinanzierung kann durch Fördermittel von Landes-, Bundes- oder europäischer Ebene erfolgen. Mittel- bis langfristig soll die Finanzierung jedoch in privatwirtschaftliche Hände übergehen. Der Umfang dieses Projektes impliziert einen langfristigen Planungsprozess, der bis zu sechs Jahre andauern kann. Dabei ist es wichtig, durch gute Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit Transparenz zu schaffen.

Tabelle 6-2: Projektskizze Fahr M.i.T

Fahr M.i.T.	
Kurzbeschreibung des Projektkonzeptes	<ul style="list-style-type: none"> • Erste und letzte Meile unter Einsatz von (E-)Mobilität erschließen • Bereitstellung von Infrastruktur (Fahrradständer, Ladestationen) • Zubringersystem umfasst alle Akteure: Schiff, Fahrrad (konventionell und E-Bike), Bus, Taxi, E-Cars und Bahn • Dadurch Reduzierung der Witterungsabhängigkeit • Slogan: Fahr M.i.T. Mobil im Tal
Akteure	<ul style="list-style-type: none"> • Kernteam als Projektleitung = Steuerungsgruppe Mobilität (SMG Standort Marketing-Gesellschaft Landkreis Miesbach mbH, Bürgerstiftung Energiewende Oberland, Tourismusakteure, Bayerische Oberlandbahn GmbH, Regionalverkehr Oberbayern GmbH, Landratsamt Miesbach) • Gewerbliche Akteure für konkrete Maßnahmen (Taxis, Verbände, Handel, Schifffahrt, Infrastrukturanbieter)
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • Internetseite mit interaktiver Karte (IAK) + App (Verleihstationen, Bushaltestellen, Fahrpläne) • Echtzeitinfos auch im Fahrzeug

Fahr M.i.T.

	<ul style="list-style-type: none"> • Aushangfahrpläne und User-Manuals • Schulprojekte • Schnuppertage • PR • Einbau in vorhandene Kommunikation bei Tourismus und in Betrieben
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Bestandsaufnahme vorhandener Angebote • Bedarfsanalyse und Netzwerkaufbau • Potenzialanalyse inkl. Zielgruppendefinition gemeinsam mit vorhandenen Anbietern (z.B. für E-Mobilität und Car-Sharing) • Infrastrukturauf- und ausbau: <p>Säule I: Ausbau vorhandener Infrastruktur zu „Transport on Demand“ (TOD) v.a. Regionalverkehr Oberbayern GmbH und Schiff</p> <p>Säule II: Lückenschluss mit Taxis, E-Mobilität und Car-Sharing, Fahrradboxen, La-destationen, reservierte Parkplätze</p>
Finanzierung	<ul style="list-style-type: none"> • Säule I: Erhöhung des Anteils der öffentlichen Hand • Säule II: Anschlag durch Fördermittel und evtl. öffentliche Hand, mittel- bis langfristig privatwirtschaftlich

7. Checkliste für die Bewertung und Auswahl von Anpassungsmaßnahmen

Für die Bewertung und Auswahl der erarbeiteten Leuchtturm-Ideen und Anpassungsmaßnahmen wurde gemeinsam mit den Praxispartnern eine Checkliste entwickelt. Diese Liste orientiert sich an den Empfehlungen des „Klimalotsen“ des Umweltbundesamtes.

„Als Leitfaden zur Anpassung an den Klimawandel unterstützt der Klimalotse Organisationen dabei, sich systematisch mit Klimafolgen und Anpassung auseinander zu setzen: Von der Sensibilisierung für das Thema über das Erarbeiten von Anpassungsmaßnahmen und Strategien bis hin zu Umsetzung und Erfolgskontrolle.“ (UBA 2013)

Die in diesem Projekt entwickelte Checkliste geht noch einen Schritt weiter. Mit der Erarbeitung der Checkliste wurde ein erster Versuch unternommen, Anpassungsmaßnahmen nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ zu bewerten. Damit wurde die Grundlage geschaffen, aus einem Maßnahmenkatalog die (momentan) erfolgversprechendsten Maßnahmen zu identifizieren und zur Verfügung stehende Mittel und Ressourcen gezielt einzusetzen.

7.1 Bausteine der Checkliste

Die Checkliste ist aus 3 Blöcken aufgebaut:

- Im ersten Block „Beschreibung der Maßnahme“ wird die zu bewertende Maßnahme möglichst prägnant beschrieben.
- Im zweiten Block „Quantitative Bewertung der Maßnahme“ erfolgt eine tiefergehende quantitative Analyse der Maßnahme hinsichtlich ökologischer und finanzieller Tragbarkeit.

- Im dritten Block „Qualitative Bewertung der Maßnahme“ wird die zu bewertende Maßnahme – unter Einbeziehung der quantitativen Bewertung aus dem zweiten Block – mit 10 Parametern beurteilt. Dafür ist eine Nutzwertanalyse hinterlegt.

7.1.1 Block 1: Beschreibung der Maßnahme

Der Block 1, dargestellt in Tabelle 7-1, umfasst drei Parameter, mit denen die zu bewertende Maßnahme möglichst prägnant beschrieben werden sollte.

Tabelle 7-1: Beschreibung der Maßnahme

Handlungsfelder der „Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel“	Bauwesen	Biologische Vielfalt	Boden	Energie-wirtschaft	Finanz- und Versicherungs-wirtschaft
	Fischerei	Forstwirtschaft	Industrie und Gewerbe	Landwirtschaft	Menschliche Gesundheit
	Tourismus	Verkehr und Verkehrsinfra-struktur	Wasser, Hoch-wasser- und Küstenschutz	Raum-, Regio-nal- und Bau-leitplanung	Bevölkerungs- und Katastro-phenschutz
Beschreibung der Maßnahme	...				
Wirkungsfeld der Maßnahme	Hitze	Frost-/ Tauwet-ter	Starkregen	Hochwasser	
	Trockenheit	Schnee	Niederschlag (Regen)	Wind/Sturm	

Im ersten Parameter **Handlungsfelder der „Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)“** wird die Frage beantwortet, zu welchen Handlungsfeldern der DAS die zu bewertenden Maßnahme beiträgt. Dafür kann aus den 15 in der DAS vorgeschlagenen Handlungsfelder ausgewählt werden (UBA 2013B). Die nachfolgend kurz umrissenen Folgen des Klimawandels auf die Handlungsfelder sind Auszüge aus der Deutschen Anpassungsstrategie (Bundesregierung 2008, BMU 2009):

- **Bauwesen:** Lang anhaltende Hitzewellen im Sommer, zunehmende Starkregen vor allem im Winter sowie stärkere Stürme könnten eine Gefahr für Gebäude, Bauwerke und die zugehörigen Infrastrukturen darstellen. Die Folgen häufiger auftretender feuchter Winter sowie einer potenziell längeren Sonneneinstrahlung im Sommer hingegen sind zurzeit noch nicht abschätzbar.
- **Biologische Vielfalt:** Hinweise auf Auswirkungen des Klimawandels zeigen sich unter anderem beim Jahresrhythmus, bei Verbreitung und Vermehrungserfolg von Arten, in der Zusammensetzung und Struktur von Lebensgemeinschaften sowie durch Veränderungen der innerartlichen Vielfalt. Es werden sich neuartige Artenkombinationen bilden, d.h. zwischen Arten, die einen gemeinsamen Lebensraum bewohnen oder voneinander abhän-

gig sind, kommt es zu Verschiebungen. Die zeitliche Synchronisation bestimmter Entwicklungsphasen kann sich auflösen und Nahrungsnetze und Konkurrenzsituationen werden sich wandeln.

- **Boden:** Klimaänderungen wirken sich auf den Nährstoff- und Wasserkreislauf sowie Bodenbildungsprozesse (Stoffkreisläufe, Humusbildung, Kohlenstoffbindung (C-Sequestrierung)) und Erosionsprozesse aus, wodurch wesentliche natürliche Bodenfunktionen betroffen sind und teilweise beeinträchtigt werden können.
- **Energiewirtschaft:** Ein allgemeiner Temperaturanstieg senkt wahrscheinlich zum einen den Bedarf an Heizenergie, während zum anderen der Bedarf an Kühlenergie ansteigt. Extreme Wetterereignisse wie Stürme, Dürren und Hoch- und Niedrigwasser können den Betrieb von Anlagen und Einrichtungen zur Umwandlung von Energie sowie zum Energietransport und zur Energieversorgung beeinträchtigen. Die Folgen könnten Angebotsverknappungen, Energiepreissteigerungen und Versorgungsstörungen sein. Mögliche Auswirkungen in der Energiewirtschaft ergeben sich vor allem für das Angebot und die Nachfrage an Elektrizität und Wärme, aber auch für die Bereiche Rohstoffversorgung, Elektrizitätsübertragung und -verteilung. Ein entscheidender Faktor für die Stromerzeugung aus thermischen Kraftwerken ist die ausreichende Verfügbarkeit von Kühlwasser.
- **Finanz- und Versicherungswirtschaft:** Die Finanzwirtschaft agiert in international vernetzten, globalisierten Märkten. Daher ist die Branche, insbesondere die Versicherungswirtschaft, nicht nur von regionalen, sondern auch von globalen Klimaänderungen und deren Folgen betroffen. Darüber hinaus muss sie sich auf die zu erwartenden Reaktionen von Politik und Gesellschaft auf die Klimaänderungen einstellen. Diese Reaktionen werden das wirtschaftliche Umfeld und die staatliche Regulierung verändern und somit einerseits zusätzliche Risiken hervorrufen, aber andererseits auch erhebliche neue Chancen herausbilden.
- **Fischerei:** In Nord- und Ostsee können Klimaänderungen mittel- und langfristig die marinen Ökosysteme und damit auch die Nutzungsmöglichkeiten verändern. Zu erwarten sind einerseits direkte physikalisch-chemische Auswirkungen (Ozeanerwärmung, Änderungen im Strömungssystem, Ozeanversauerung) auf Reproduktion, Wachstum und Sterblichkeit kommerziell genutzter Fischbestände und auf das Ökosystem insgesamt. Andererseits sind, überwiegend bedingt durch das Fehlen der kalten Eiswinter, zusätzlich zu den heimischen Arten bisher in südlicheren Meeresgebieten beheimatete Arten verstärkt in die Nordsee eingewandert und pflanzen sich hier teilweise fort.
- **Forstwirtschaft:** Ausmaß, Richtung und Geschwindigkeit des aktuellen Klimawandels drohen die Anpassungsfähigkeit der Wälder zu überfordern. Mit zunehmender sommerlicher Wärme und der steigenden Dauer von Trockenphasen geraten die Wälder unter Hitze- und Trockenstress. Zudem kann die Gefahr durch Waldbrände steigen. Gleichzeitig verstärkt sich

bei erhöhtem Stress das Risiko von Verlusten durch Schädlinge. Massenvermehrungen bestimmter Schädlinge wie Nonne oder Maikäfer könnten häufiger auftreten, bisher unbedeutende oder unbeachtete Schädlinge zunehmen.

- Industrie und Gewerbe:

Geänderte Außentemperaturen können sich auf die Energiebilanz von Prozessen auswirken, die zum Beispiel Wärme und Kälte benötigen oder Abwärme vor Ort nutzen. Viele Unternehmen können den Herausforderungen durch Forschung, technische Neuerungen, Infrastrukturanpassungsmaßnahmen und andere Investitionen begegnen. Eine Anpassung an den Klimawandel findet bereits in vielen Regionen der Welt statt. Es bieten sich deshalb nicht nur im Inland neue Chancen für Umwelttechniken – auch solche zur Anpassung an Klimaänderungen –, sondern auch im Export und in der internationalen Zusammenarbeit.

Neben Chancen birgt der Klimawandel jedoch auch Risiken für die Unternehmen. Besonders häufigere Extremwetterereignisse wie Starkniederschläge, Dürren, Stürme, Tornados, Sturmfluten oder Hochwasser könnten Industrie- und Gewerbeanlagen und deren Betrieb unmittelbar betreffen. Daneben kommen Betriebs Einschränkungen durch wetterbedingte Unterbrechungen der vor- oder nachgelagerten Beschaffungs- oder Absatzwege einschließlich der Verkehrswege in Betracht. Extremereignisse stellen nicht nur Risiken für die Beschäftigten sondern auch für die Umwelt dar, soweit aus Anlagen gefährliche Stoffe freigesetzt werden könnten.

- Landwirtschaft:

Regionen, die unter heutigen Bedingungen für eine landwirtschaftliche Nutzung eher zu kühl bzw. zu feucht sind, könnten von einer allmählichen Erwärmung und der längeren Vegetationsperiode durch den Anbau bisher wärmelimitierter Kulturen profitieren. In bereits heute wärmeren bzw. trockenen Regionen wirkt sich der Klimawandel hingegen eher kritisch aus.

Weiterhin könnten zunehmende Witterungsextreme die Ertragssicherheit gefährden. Bei vermehrtem Stress durch Hitze, Kälte, Trockenheit oder Nässe, starkem Regen sowie Wind und Sturm ist mit erheblichen Ertragsausfällen zu rechnen, insbesondere, wenn der Stress bereits während empfindlicher Wachstumsphasen der Pflanzen auftritt.

Zusätzlich könnten Schäden durch häufigere Starkniederschläge und Hagel sowie die Frostgefährdung durch frühere Blüte zunehmen. Auch kann die Winterhärte, d.h. die Widerstandsfähigkeit von Pflanzen in frostreichen Wintern, durch Witterungsextreme vermindert werden.

Eingeschleppte und Wärme liebende Schadorganismen der Pflanzen sind Ursachen möglicher weiterer Schäden, wobei die Folgen im Einzelnen bisher schwer abschätzbar sind.

In der Tierhaltung könnten höhere Sommertemperaturen Nahrungsaufnahme und Produktivität verringern und dadurch deutliche Produktionseinbußen verursachen.

- **Menschliche Gesundheit:** Der Klimawandel hat vielfältige Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. Witterungs- und Klimaveränderungen führen dazu, dass Infektionskrankheiten sowie nichtübertragbare Krankheiten (wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen und allergische Erkrankungen) oder Verletzungen durch Extremwetterereignisse zunehmen könnten.
- **Tourismus** Der globale Klimawandel könnte nach Einschätzung der Tourismusorganisation der Vereinten Nationen (UNWTO) langfristig das Reiseverhalten weltweit spürbar verändern. Er könnte einerseits den Tourismus in zahlreichen Zielgebieten gefährden und andererseits die Tourismusströme verlagern. Größere Veränderungen im Reiseverhalten könnten erhebliche Auswirkungen auf die Wirtschafts- und Sozialstruktur in den Zielländern haben. Neben den unmittelbaren Auswirkungen auf die touristische Infrastruktur könnten Extremwetterereignisse auch potenzielle Besucher von einer Reise in die betroffene Region abhalten. Direkt vom Klimawandel betroffen ist vor allem das ökonomisch bedeutsame Segment des Wintersports.

Andererseits können veränderte klimatische Bedingungen der Tourismusindustrie aber auch neue Möglichkeiten eröffnen, beispielsweise durch steigende Besucherzahlen in der bisherigen Nebensaison oder Verlagerungen der Tourismusströme von südlichen in nördliche Regionen.
- **Verkehr und Verkehrsinfrastruktur:** Extreme Wetterlagen, die Schnee, Eis, Nebel, Hagel, Hitzewellen, Stürme, Starkregen, Hoch- und Niedrigwasser in Flüssen oder auch starken Seegang im Meer mit sich bringen, können den Verkehr auf Straße, Schiene, Wasser und in der Luft behindern. Klimawandelbedingt häufigere oder stärkere Niederschläge beeinträchtigen den Verkehr z.B. durch schlechte Sichtverhältnisse und nasse Fahrbahnen. Hangrutsche und Unterspülungen führen z.B. zur Destabilisierung und Zerstörung von Straßen- und Bahntrassenabschnitten. Stürme können direkt zu Behinderungen führen oder über Windwurf Straßen, Gleise und Stromleitungen schädigen.

Durch Hitzewellen in den Sommermonaten können die Unfallzahlen steigen, da bei hohen Temperaturen i. d. R. die Konzentrationsfähigkeit sinkt. Lang anhaltende Hitze schadet auch der Straßeninfrastruktur.
- **Wasser, Hochwasser- und Küstenschutz** Die möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt zeigen sich in langfristigen Trends (z.B. in den Grundwasserständen, der Änderung alpiner Abflussregime z.B. von Rhein und Donau, der Veränderung der Gewässergüte) wie auch im häufigeren Auftreten von Extremereignissen (z.B. Hochwasser, Sturmfluten und Dürren). Klimafolgen verstärken zudem bereits bestehende regionale Unterschiede in der Wasserverfügbarkeit.
- **Raum-, Regional- und Bauleitplanung:** Die Raum-, Regional- und Bauleitplanung stehen am Anfang der Risikovermeidungskette, da sie räumliche Vorsorgekonzepte entwickeln, die Planungsdokumente hohe Bestandsdauer und rechtliche Verbind-

lichkeit besitzen und bis zur praktischen Umsetzung der Planinhalte teilweise lange Vorlaufzeiten entstehen. Der räumlichen Planung kommt dabei die wichtige Aufgabe zu, verschiedene Ansprüche an den Raum miteinander zu vereinbaren. Räumliche Planung kann mit den bereits bestehenden rechtlichen und planerischen Instrumenten sowohl Klimaschutz als auch Anpassung unterstützen.

- **Bevölkerungs- und Katastrophenschutz³:** Erst in jüngster Zeit hat sich der Bevölkerungsschutz mit dem Thema Klimawandel auseinandergesetzt, sodass die möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf diesen Bereich noch relativ wenig untersucht sind. Der Bevölkerungsschutz ist grundsätzlich bereits heute auf die Bewältigung von Extremereignissen und Großschadenslagen eingestellt. Wenn zukünftig häufigere und heftigere wetter- und klimainduzierte Katastrophenfälle eintreten, können neue Herausforderungen für den staatlich verantworteten Bevölkerungsschutz entstehen, die seine materiellen Ressourcen, das Krisen- und Notfallmanagement sowie die Planung des operativen Einsatzes betreffen.

Im zweiten Parameter der Tabelle 7-1 **Beschreibung der Maßnahme** erfolgt eine Charakterisierung der zu bewertenden Maßnahme hinsichtlich Inhalt und Nutzen.

Im dritten Parameter **Wirkungsfeld der Maßnahme** wird definiert, welche Wirkungsfelder durch die zu bewertenden Maßnahme beeinflusst werden. Zur Auswahl stehen folgende acht Wirkungsfelder, die gegebenenfalls um zusätzliche Ausprägungen erweitert werden können.

- **Hitze:** Eine Hitzewelle ist eine Serie von zumindest drei aufeinanderfolgenden Tagen über 30 °C, die höchstens kurz von einem Tag zwischen 25 und 30 °C unterbrochen wird und in der die mittlere Maximaltemperatur in der Periode größer 30 °C ist (ZAMG 2015).
- **Frost-/Tauwetter:** Von Frost spricht man, wenn die Lufttemperatur unter den Gefrierpunkt des Wassers (0° C) abgesunken ist. Tauwetter bezeichnet eine Wetterlage, bei der aufgrund von Warmluftzufuhr die bodennahe Lufttemperatur nach einer längeren Frostperiode den Gefrierpunkt überschreitet und die ggf. vorhandene Schneedecke abtaut (DWD 2015).
- **Starkregen:** Von Starkregen spricht man bei großen Niederschlagsmengen pro Zeiteinheit, was schnell zu ansteigenden Wasserständen und (bzw. oder) zu Überschwemmungen, häufig einhergehend mit Bodenerosion, führen kann (DWD 2015).
- **Hochwasser:** Hochwasser bilden sich als Folge langer, großflächiger Dauerregen – möglicherweise in Verbindung mit einer Schneeschmelze – oder kurzzeitiger, kräftiger Starkniederschläge, wenn der Boden mit Wasser gesättigt ist und fast der gesamte Niederschlag in die Bäche, Flüsse und Seen fließt. Ist das Volumen eines Flusses ausgeschöpft, tritt dieser über seine Ufer und es

³ Der Bevölkerungsschutz beinhaltet alle zivilen Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung und ihrer Lebensgrundlagen. Er umfasst unter anderem den Zivilschutz, den Katastrophenschutz und die Katastrophenhilfe bei Naturkatastrophen und schweren Notlagen. Der Bevölkerungsschutz setzt sich aus den Elementen Vorsorge (s. Glossar) und Reaktion auf Schadensfälle bis hin zu Katastrophen zusammen (Bundesregierung 2008).

kommt zu Überschwemmungen (UBA 2011).

- **Trockenheit:** Eine "Trockenperiode" ist ein mehr oder weniger langer Zeitraum mit ausgeprägter trockener Witterung. Es existieren keine einheitlichen Festlegungen, ab wieviel Tagen ohne (oder mit nur sehr geringen) Niederschlägen von einer "Trockenperiode" die Rede sein kann. Sie hängt vom Wasserbedarf der einzelnen Bereiche ab und kann demzufolge in der warmen Jahreszeit schon nach einigen trockenen Tagen beginnen (DWD 2015).
- **Schnee:** Schnee ist fester Niederschlag aus meist verzweigten kleinen Eiskristallen. Bei Temperaturen um 0°C fällt Schnee meist in Form großer, lockerer Schneeflocken aus zusammengeketteten Kristallen, bei tieferen Temperaturen in Form von Schneesternchen, Eisplättchen oder Eisnadeln (DWD 2015).
- **Niederschlag (Regen):** Als Regen wird Niederschlag in flüssiger Form bezeichnet. Fällt Regen in eine Luftschicht, deren Temperatur unter 0°C liegt, so können die Wassertröpfchen unterkühlen (gefrierender Regen oder Eisregen) oder gefrieren (Eiskörner) (DWD 2015).
- **Wind/Sturm:** Sturm ist die Bezeichnung für Wind von großer Heftigkeit - nach der Beaufort-Skala der Stärke 9 bis 11 (74 bis 117 km/h) - der erhebliche Schäden und Zerstörungen anrichten kann (DWD 2015).

7.1.2 Block 2: Quantitative Bewertung der Maßnahme

Der Block 2, dargestellt in Tabelle 7-2, umfasst zwei Parameter, mit deren Hilfe sich Aussagen zur ökologischen und finanziellen Tragbarkeit der zu bewertenden Maßnahme treffen lassen.

Tabelle 7-2: Quantitative Bewertung der Maßnahme

Ökologische Tragbarkeit	...		
	Niedrig	Mittel	Hoch
Finanzielle Tragbarkeit	...		
	Niedrig	Mittel	Hoch

Im ersten Parameter **Ökologische Tragbarkeit** wird über die Berechnung von Emissionen ermittelt, wie sich die Umsetzung der zu bewertenden Maßnahme auf die Umwelt auswirkt.

Als Indikator wurde die Umweltwirkungskategorie Treibhauseffekt (Carbon Footprint) ausgewählt, der die Emissionen an CO₂-Äquivalenten⁴ entlang der Wertschöpfungskette eines Produktes oder einer Dienstleistung betrachtet (DNW 2015).

Im Gegensatz zu den meisten anderen Wirkungskategorien⁵ in der Ökobilanzierung sind für viele Materialien, Verfahren, Prozesse und Dienstleistungen Treibhauspotenziale in öffentlich verfügbaren Bibliotheken frei zugänglich. Für die Checkliste wird auf Treibhauspotenzial-Werte aus der Datenbank „ProBas“⁶ zurückgegriffen (UBA 2015B).

In der Regel resultieren aus der Umsetzung einer Maßnahme zusätzliche CO₂-Äquivalente, z.B. aus dem Materialbedarf, aus zusätzlichen Transporten oder aus zusätzlichem Energiebedarf. Allerdings können z.B. durch Materialeinsparungen, durch vermiedene Transporte, durch vermiedene Energieverbräuche oder durch vermiedenen Pkw-Verkehr, auch CO₂-Äquivalente vermieden werden.

Die ökologische Tragbarkeit wird berechnet, indem die vermiedenen CO₂-Äquivalente von den zusätzlichen CO₂-Äquivalenten rechnerisch abgezogen werden, was zu einem Nettoergebnis führt:

$$\text{Ökologische Tragbarkeit} = \sum \text{zusätzliche CO}_2 \text{ Äqu.} - \sum \text{vermiedene CO}_2 \text{ Äqu.}$$

Da prinzipiell auch negative Nettoergebnisse auftreten können, wurden für die Bewertung der ökologischen Tragbarkeit folgende Ausprägungen definiert:

⁴ Die Einheit CO₂-Äquivalent beschreibt, wie viel ein Treibhausgas zum Treibhauseffekt beiträgt. Als Vergleichswert dient Kohlendioxid. Weitere Gase mit Treibhausgas-Potential, wie u. a. Methan und Lachgas, werden bei der Bilanzierung entsprechend ihrer Klimawirksamkeit berücksichtigt (UBA 2015).

⁵ Weitere Wirkungskategorien in der klassischen Ökobilanzierung sind Versauerung, Stratosphärischer Ozonabbau, Fotochemische Oxidantienbildung, Eutrophierung, Humantoxizität, Ökotoxizität, Ressourcenverbrauch, Naturraumbeanspruchung, Geruch, Lärmbelästigung und Strahlung.

⁶ Probas (Prozessorientierte Basisdaten für Umweltmanagement-Instrumente) ist ein Webportal des Umweltbundesamtes, das zu einer Bibliothek für Ökobilanzdaten führt (Klöpffer und Grahl 2009).

- Niedrig (vermiedene Äqu. < zusätzliche Äqu.): Gegenüber dem IST-Zustand ist eine zusätzliche Belastung der Umwelt mit treibhauswirksamen Gasen zu erwarten.
- Mittel (vermiedene Äqu. = zusätzliche Äqu.): Gegenüber dem IST-Zustand sind keine zusätzlichen Emissionen an treibhauswirksamen Gasen zu erwarten.
- Hoch (vermiedene Äqu. > zusätzliche Äqu.): Gegenüber dem IST-Zustand ist eine Entlastung der Umwelt von treibhauswirksamen Gasen zu erwarten.

Im zweiten Parameter **Finanzielle Tragbarkeit** wird über die Verrechnung von Kosten ermittelt, wie sich die Umsetzung der zu bewertenden Maßnahme auf die Rentabilität auswirkt.

In der Regel sind mit der Umsetzung einer Maßnahme Kosten z.B. für Anschaffung, Umsetzung, Unterhalt oder Instandhaltung verbunden. Auf der anderen Seite kann aus Maßnahmen auch ein finanzieller Nutzen generiert werden, z.B. durch Einspareffekte, Beschäftigungseffekte oder Einnahmen aus dem Tourismus.

Die finanzielle Tragbarkeit wird berechnet, indem der finanzielle Nutzen von den Kosten rechnerisch abgezogen wird, was zu einem Nettoergebnis führt:

$$\text{Finanzielle Tragbarkeit} = \sum \text{Kosten} - \sum \text{finanzieller Nutzen}$$

Unter Umständen kann es vorkommen, dass die Summe des finanziellen Nutzens größer ist, als die anfallenden Kosten. Da dadurch auch negative Nettoergebnisse auftreten können, wurden für die Bewertung der ökologischen Tragbarkeit folgende Ausprägungen definiert:

- Niedrig (Kosten > finanzieller Nutzen): Die Umsetzung der Maßnahme ist in Summe mit zusätzliche Kosten verbunden.
- Mittel (Kosten = finanzieller Nutzen): Die Kosten für die Umsetzung der Maßnahme werden durch den finanziellen Nutzen kompensiert.
- Hoch (Kosten < finanzieller Nutzen): Der finanzielle Nutzen übersteigt die Kosten für die Umsetzung der Maßnahme.

7.1.3 Block 3: Qualitative Beschreibung der Maßnahme

Im Block 3, dargestellt in Tabelle 7-3, werden zehn Parameter empfohlen, mit deren Hilfe – basierend auf dem System einer Nutzwertanalyse – die zu bewertende Maßnahme beurteilt werden kann. Neben der ökologischen und finanziellen Tragbarkeit aus Block 2 (vgl. Abschnitt 7.1.2) geht es um Machbarkeit, Effektivität und Nebeneffekte. Die Parameter sind als Vorschlag anzusehen und können durch andere Parameter ersetzt oder erweitert werden.

Tabelle 7-3: Qualitative Beschreibung der Maßnahme (Beurteilung)

Parameter	Gewichtung (%)	Bewertung			Teilnutzen
		1 (gering)	2 (mittel)	3 (optimal)	
Finanzierungs- und Anreizinstrumente zur Initiierung der Maßnahme		müssen neu geschaffen werden	bestehen bereits	nicht notwendig	
Rechtliche Rahmenbedingungen zur Initiierung der Maßnahme		müssen neu geschaffen werden	bestehen bereits	nicht notwendig	
Lebensdauer		keine (einmalig)	anlassbezogen	kontinuierlich	
Wirkungsdauer		kurz anhaltend (Einmaleffekt)	lang anhaltend, aber nicht dauerhaft	dauerhaft	
Ökologische Tragbarkeit		niedrig	mittel	hoch	
Finanzielle Tragbarkeit		niedrig	mittel	hoch	
Bedeutung (Priorität)		gering (nice-to-have)	normal (Sicherung Infrastrukturen)	hoch (absolutes Schutzgut)	
Gesellschaftliche Akzeptanz		niedrig	mittel	hoch	
Politische Umsetzbarkeit		niedrig	mittel	hoch	
Nachhaltigkeit (positive Nebeneffekte)		niedrig	mittel	hoch	
	100 %	Nutzwert (Summe der Teilnutzen): ...			

Mit der **Gewichtung** (2. Spalte) liegt es im Ermessen des Nutzers, welche der Parameter für seine jeweiligen Anpassungsziele relevant erscheinen und welche weniger. Die Gewichtung erfolgt in %-Anteilen. Die Summe aller Anteile muss 100% ergeben.

Für die **Bewertung** der Parameter (3. bis 5. Spalte) kann jeweils aus drei Ausprägungen gewählt werden:

- **1 (gering)**: Die Umsetzung der Maßnahme ist mit negativen Effekten verbunden oder stößt auf Ablehnung.
- **2 (mittel)**: Der Umsetzung der Maßnahme wird wenig Relevanz beigemessen bzw. es wird ihr gegenüber eine neutrale Haltung eingenommen.
- **3 (optimal)**: Die Umsetzung der Maßnahme ist mit positiven Effekten verbunden oder erfährt eine breite Zustimmung.

Aus der Verrechnung der Gewichtungen und der vorgenommenen Bewertungen wird für jeden Parameter ein **Teilnutzen** (6. Spalte) ermittelt:

$$\text{Teilnutzen} = \text{Gewichtung} \times \text{Bewertung}$$

Die Teilnutzen sind einheitenlos. Die Summe über alle Teilnutzen ergibt im letzten Rechenschritt den **Nutzwert**, d.h. die quantitative Beurteilung, der vorgesehenen Maßnahme:

$$\text{Nutzwert} = \sum_{i=1}^{10} \text{Teilnutzen } (i)$$

Nutzwerte sind eine jederzeit nachvollziehbare Grundlage für eine fundierte Entscheidung zwischen mehreren Optionen. Sie können herangezogen werden, wenn zwischen mehreren Maßnahmen eine Auswahl für die Umsetzung getroffen werden muss.

Die empfohlenen zehn Parameter aus Tabelle 7-3 sind wie folgender charakterisiert:

- Finanzierungs- und Anreizinstrumente zur Initiierung der Maßnahme:

Welche Finanzierungs- und Anreizinstrumente kommen an der Schnittstelle privat/ öffentlich zur Initiierung der Maßnahme in Frage? Bestehen diese bereits oder müssen sie eingeführt werden? (UBA 2012)

- Rechtliche Rahmenbedingungen zur Initiierung der Maßnahme:

Sind an der Schnittstelle privat/öffentlich die rechtlichen Rahmenbedingungen vorhanden oder müssen sie neu geschaffen werden? (UBA 2012)

- Lebensdauer:

Die Lebensdauer berücksichtigt die Erneuerungszyklen der Maßnahme. (UBA 2012, IOEW 2014)

- Wirkungsdauer:

Die Wirkungsdauer beschreibt, wie verlässlich und dauerhaft die Maßnahme auf die Folgen des Klimawandels reagiert und damit verbundene Risiken minimiert sowie, ob die Maßnahme eine dynamische Anreizfunktion in Richtung einer besseren Anpassungsfähigkeit hat oder es sich um einen Einmaleffekt handelt (UBA 2012, Arenum 2014).

- Ökologische Tragbarkeit: vgl. Abschnitt 7.1.2

- Finanzielle Tragbarkeit: vgl. Abschnitt 7.1.2

- Bedeutung (Priorität):

Die Bedeutung gibt Hinweise, ob eine Maßnahme eine übergeordnete Relevanz hat. Dabei wird unterschieden, ob der Maßnahme ein absoluter Schutzgedanke (z.B. menschliche Gesundheit, Biodiversität) zugrunde liegt oder ob die Maßnahme zum Schutz kritischer Infrastrukturen im Sinne der Sicherung der Systemstabilität dient. (UBA 2012, IOEW 2014, Arenum 2014)

- Gesellschaftliche Akzeptanz:

Die gesellschaftliche Akzeptanz zeigt an, wie die Maßnahme voraussichtlich von den betroffenen gesellschaftlichen Kreisen akzeptiert werden wird. (UBA 2012, IOEW 2014)

- Politische Umsetzbarkeit:

Die politische Umsetzbarkeit zeigt an, welche Unterstützung diese Maßnahme auf politischer Ebene erreichen kann. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die politische Akzeptanz oft eng mit der gesellschaftlichen Akzeptanz verknüpft ist. (UBA 2012, IOEW 2014)

- Nachhaltigkeit (positive Nebeneffekte):

Die Nachhaltigkeit zeigt an, ob der Erfolg einer Maßnahme an die Voraussetzungen eines bestimmten Klima-Szenarios geknüpft ist oder ob die Maßnahme auch aus anderen Gründen vorteilhaft wäre. Im Sinne einer nachhaltigeren Entwicklung berücksichtigt eine nachhaltige Klimaanpassungsmaßnahme z.B. gleichzeitig und gleichermaßen ökonomische, ökologische und soziale Anliegen und Interessen und zielt so auf eine dauerhaft umwelt- und sozialgerechte Entwicklung der Gesellschaft

(Maßnahmen können positive Auswirkungen auf die Umwelt, die Gesellschaft oder auf die durchführende Organisation und deren Ziele haben, die auch ohne Klimaveränderung eintreten) (UBA 2012, IOEW 2014, Aenum 2014).

Wie bereits geschrieben, sind diese Parameter als Vorschlag anzusehen. Optional können sie durch andere Parameter – wie z.B. in Tabelle 7-4 aufgeführt – ersetzt oder erweitert werden.

Tabelle 7-4: Weitere potenzielle Parameter inkl. Ausprägung. Die Bewertung der Ausprägungen ist ein Vorschlag und sollte gegebenenfalls geändert werden.

Parameter	Charakterisierung	Vorschlag für Ausprägung
Anzahl Handlungsfelder	Die Handlungsfelder sind der qualitativen Bewertung aus Abschnitt 7.1.2 zu entnehmen.	1 (gering) → ein Handlungsfeld 2 (mittel) → zwei bis vier Handlungsfelder 3 (optimal) → mehr als vier Handlungsfelder
Robustheit (Wirkungsfeld der Maßnahme)	Die Robustheit einer Maßnahme bemisst sich in ihrem positiven Beitrag auch in unterschiedlichen Klimaszenarien und der Minderung verschiedener möglicher Risiken des Klimawandels (UBA 2012, Aenum 2014). Die Wirkungsfelder sind der qualitativen Bewertung aus Abschnitt 7.1.2 zu entnehmen.	1 (gering) → ein Wirkungsfeld 2 (mittel) → zwei bis vier Wirkungsfelder 3 (optimal) → mehr als vier Wirkungsfelder
Zeithorizont (Dringlichkeit)	Der Zeithorizont zeigt den Zeitpunkt an, an dem die Maßnahme, je nach Auswirkungen des Klimawandels, notwendig wird (UBA 2012).	1 (gering) → kurzfristig 2 (mittel) → mittelfristig 3 (optimal) → langfristig
Time-lag	Der Time-lag zeigt an, wie lange die Zeitdauer zwischen Initiierung der Maßnahme und deren Wirksamkeit ist (UBA 2012).	1 (gering) → lang 2 (mittel) → kurz 3 (optimal) → sehr kurz bis keiner
Reichweite	Die Reichweite zeigt an, auf welcher Ebene die Nutzen der Maßnahme anzusiedeln sind (UBA 2012).	1 (gering) → lokal 2 (mittel) → regional/ überregional 3 (optimal) → national
Effektivität	Die Effektivität zeigt an, welcher Teil der Klimaschäden in diesem Bereich durch die Maßnahme vermieden werden können. Hier erfolgt die Argumentation entlang der Integrationsgrade, daher vom Beitrag der Maßnahme im Bereich Awareness raising bis hin zur direkten Vermeidung von Klimaschäden. (UBA 2012)	1 (gering) → gering 2 (mittel) → mittel 3 (optimal) → hoch
Mitnahmeeffekt	Der Mitnahmeeffekt zeigt an, ob von der öffentlichen Hand finanzierte Maßnahmen wirklich additiv sind, oder ob die privaten Akteure sie auch selbständig durchgeführt hätten (UBA 2012, IOEW 2014).	1 (gering) → hoch 2 (mittel) → gering 3 (optimal) → keiner

Parameter	Charakterisierung	Vorschlag für Ausprägung
Dynamische Wirkung	Die dynamische Wirkung zeigt an, ob die Maßnahme eine dynamische Anreizfunktion in Richtung einer besseren Anpassungsfähigkeit hat oder ob es sich um einen Einmaleffekt handelt (UBA 2012).	1 (gering) → keine 2 (mittel) → gering 3 (optimal) → anhaltend
Szenario-Variabilität	Die Szenario-Variabilität zeigt an, ob eine Maßnahme für alle Klimaszenarien anwendbar ist, oder ob sie bei einem anderen Klima-Szenario (v.a. worst case) weniger effektiv ist. Dabei ist zwischen Maßnahmen zu unterscheiden, die dann gar nicht mehr wirken (z.B. Bewässerungssysteme in der Landwirtschaft, die ab bestimmtem Temperaturanstieg und Trockenheit keinen Nutzen mehr bringen) und Maßnahmen, die in ihrem bisherigen Umfang nicht mehr effektiv sind, aber erweitert werden können (z.B. Erhöhung von Deichen). (UBA 2012)	1 (gering) → geringe Effekte bis keine Wirkung 2 (mittel) → geringe Effekte, aber erweiterbar 3 (optimal) → höhere Wirkung als bisher

7.2 Anwendungsbeispiel 1: Leuchtturm-Idee „Bergstraße 2030“ (Stadt Nürnberg)

An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass es sich bei der nachfolgenden Ausgestaltung der Leuchtturm-Ideen um Gedankenspiele handelt; die Abschätzung des Carbon Footprints wie auch die Kostenabschätzung beruhen damit auf stark vereinfachten Annahmen.

7.2.1 Annahmen

Auf der Bergstraße - einer der Wege, den Touristen zur Nürnberger Burg wählen - gibt es, aufgrund der mittelalterlichen Prägung der Stadt, wenig Bäume und Schattenplätze. Um sich für die extremeren Hitzeperioden in der Zukunft zu wappnen, wurden - unter der Prämisse, das mittelalterliche Stadtbild zu erhalten - Entwürfe einer zukünftigen Bergstraße mit Begrünungen, mobilen schattenspendenden Elementen, Wasserelementen und Sitzmöbeln im Rahmen einer Fokusgruppe erarbeitet.

Einer dieser Entwürfe dient nachfolgend als Anwendungsbeispiel für die Checkliste. Abbildung 7.1 zeigt die getroffenen Annahmen für das in diesem Entwurf vorgesehene Stadt-Mobiliar.



Abbildung 7.1: Mögliche Verteilung des Stadt-Mobiliars sowie Bäume und Begrünungselemente auf die Bergstraße: 30 Sitzbänke mit Rückenlehne, 3 Brunnen, 1 Mauerbegrünung, 22 Sonnensegel, 3 Bäume, 1 Klangoase inkl. Bodenbefestigung, 1 Trinkbrunnen inkl. Bodenbefestigung und 80 Anlehnbügel für Fahrräder (Bildquelle: Ausdruck aus dem GIS der Stadt Nürnberg vom 13.01.2015)

7.2.2 Ermittlung der ökologischen Tragbarkeit

Wie in Abschnitt 7.1.2 beschrieben, werden die Emissionsdaten aus der Datenbank „ProBas“ (UBA 2015B) entnommen. In Tabelle 7-5 sind die spezifischen CO₂-Äquivalente (Carbon Footprint) für die in diesem Beispiel notwendigen Materialien, Transporte und Strommengen zusammengefasst.

Tabelle 7-5: CO₂-Äquivalente für ausgewählte Materialien, Transportmittel und Energien aus der Datenbank „ProBas“ (UBA 2015B)

Material, Transportmittel, Energie	CO ₂ -Äquivalent (Carbon Footprint)	Ausgewählter Datensatz in ProBas
Normalstahl, verzinkt	2,4 kg CO ₂ -Äqu./kg	Metall\Stahl-Blech-verzinkt-DE-2010
Edelstahl	4,5 kg CO ₂ -Äqu./kg	Edelstahlblech
Aluminium	17,6 kg CO ₂ -Äqu./kg	Metall\Aluminium-mix-DE-2010
Holz	0,07 kg CO ₂ -Äqu./kg	HolzWirtschaft\Schnittholz-Fichte
Polyethylen	2,5 kg CO ₂ -Äqu./kg	Chem-Org\HDPE-DE-2010
Beton	0,2 kg CO ₂ -Äqu./kg	Steine-Erden\Beton-DE-2010
Lastzug mit 19 t Kapazität	0,08 kg CO ₂ -Äqu./tkm ^{C)}	Lkw Solo → Lkw 7,5 t → Lastzug 28-34 t ^{A)}
Lkw mit 8 t Kapazität	0,16 kg CO ₂ -Äqu./tkm ^{C)}	Lkw Solo --> Lkw 7,5 t --> Lkw 14-20 t ^{A)}
Lkw mit 5 t Kapazität	0,19 kg CO ₂ -Äqu./tkm ^{C)}	Lkw Solo --> Lkw 7,5 t --> Lkw 7,5-12 t ^{A)}
Transporter mit 1 t Kapazität	0,3 kg CO ₂ -Äqu./tkm ^{C)}	LNF-Diesel-DE-2010 ^{B)}
Strom	0,16 kg CO ₂ -Äqu./MJ	EI-KW-Park-DE-2010

^{A)} Eingestellte Parameter: Auslastungsgrad: 60%, Schadstoffklasse: EURO 5, Straßenkategorie: Durchschnitt

^{B)} Eingestellter Parameter: Straßenkategorie: Durchschnitt

^{C)} tkm = Tonnenkilometer

Zusätzliche CO₂-Äquivalente

In Tabelle 7-6 bis Tabelle 7-8 sind die aus dem Material- und Energiebedarf sowie dem Transportaufkommen für das Stadt-Mobiliar berechneten zusätzlichen CO₂-Äquivalente (Carbon Footprint) zusammengefasst.

Tabelle 7-6: Carbon Footprint für den Materialbedarf

Element	Material	Anteil	Materialmenge gesamt	Carbon Footprint
30 Sitzbänke	Edelstahl	80 %	1,68 t	7.560 kg CO ₂ -Äqu.
	Holz	20 %	0,42 t	29 kg CO ₂ -Äqu.
	Beton (Bodenbefestigung)	-	3,15 t	630 kg CO ₂ -Äqu.
3 Brunnen	Beton	70 %	2,1 t	420 kg CO ₂ -Äqu.
	Edelstahl	20 %	0,6 t	2.700 kg CO ₂ -Äqu.
	Aluminium	10 %	0,1 t	5.280 kg CO ₂ -Äqu.
1 Mauerbegrünung	-	-	-	-
22 Sonnensegel	Normalstahl, verzinkt	80 %	0,88 t	2.112 kg CO ₂ -Äqu.
	Kunststoff ^{A)}	20 %	0,22 t	550 kg CO ₂ -Äqu.
	Beton (Bodenbefestigung)	-	1,65 t	330 kg CO ₂ -Äqu.
3 Bäume	-	-	-	-
1 Klangoase inkl. Bodenbefestigung	Beton	60 %	0,3 t	60 kg CO ₂ -Äqu.
	Normalstahl, verzinkt	30 %	0,15 t	360 kg CO ₂ -Äqu.
	Kunststoff ^{A)}	10 %	0,05 t	125 kg CO ₂ -Äqu.
1 Trinkbrunnen inkl. Bodenbefestigung	Beton	50 %	0,05 t	10 kg CO ₂ -Äqu.
	Edelstahl	30 %	0,03 t	125 kg CO ₂ -Äqu.
	Aluminium	20 %	0,02 t	352 kg CO ₂ -Äqu.
80 Anlehnbügel für Fahrräder	Edelstahl	100 %	1,6 t	7.200 kg CO ₂ -Äqu.
	Beton (Bodenbefestigung)	-	2,4 t	480 kg CO ₂ -Äqu.

A) Annahme: Polyethylen

Tabelle 7-7: Carbon Footprint für den Energiebedarf (über die Lebensdauer)

Element	Energie	Laufzeit (Lebensdauer)	Energiebedarf gesamt	Carbon Footprint
3 Brunnen	Strom	30 Jahre	166 MWh ^{A)}	95.600 kg CO ₂ -Äqu.
1 Trinkbrunnen	Strom	20 Jahre	11,8 MWh ^{B)}	6.800 kg CO ₂ -Äqu.

A) Ansatz: Leistung der Pumpe 1,1 kW, Leistungsaufnahme 70 %, Betriebszeit 12 h an 200 Tagen im Jahr

B) Ansatz: Leistung der Pumpe 0,35 kW, Leistungsaufnahme 70 %, Betriebszeit 12 h an 200 Tagen im Jahr

Tabelle 7-8: Carbon Footprint für die Transportaufwände (über die Lebensdauer)

Elemente	Transport					Carbon Footprint
	Anlieferung der Elemente mit Lastzug (19 t)	Anlieferung des Befestigungsmaterials mit Lkw (8 t)	Transport der Elemente zum Aufstellplatz mit Lkw (5 t)	Fahrten für Kontrollen, Pflege u. Instandhaltung mit Transporter	Entfernung (aggregiert)	
30 Sitzbänke	2,1 t	3,15 t	2,1 t	0,05 t ^{A)}	600 km	130 kg CO ₂ -Äqu.
3 Brunnen	3 t	-	3 t	0,05 t ^{B)}	1.050 km	288 kg CO ₂ -Äqu.
1 Mauer-begrünung	0,05 t	-	0,05 t	0,05 t ^{C)}	150 km	112 kg CO ₂ -Äqu.
22 Sonnensegel	1,1 t	1,65 t	1,1 t	0,05 t ^{D)}	600 km	99 kg CO ₂ -Äqu.
3 Bäume	0,05 t	-	0,05 t	0,05 t ^{C)}	150 km	112 kg CO ₂ -Äqu.
1 Klangoase	0,5 t	-	0,05 t	0,05 t ^{E)}	1.050 km	64 kg CO ₂ -Äqu.
1 Trinkbrunnen	0,1 t	-	0,1 t	0,05 t ^{F)}	550 km	80 kg CO ₂ -Äqu.
80 Anlehnbügel für Fahrräder	1,6 t	2,4 t	1,6 t	0,05 t ^{G)}	600 km	108 kg CO ₂ -Äqu.

^{A)} Ansatz: 3 Fahrten pro Jahr über die erwartete Lebensdauer der Elemente von 10 Jahren

^{B)} Ansatz: 3 Fahrten pro Jahr über die erwartete Lebensdauer der Elemente von 30 Jahren

^{C)} Ansatz: 10 Fahrten pro Jahr über die erwartete Lebensdauer der Elemente von 30 Jahren

^{D)} Ansatz: 10 Fahrten pro Jahr über die erwartete Lebensdauer der Elemente von 10 Jahren

^{E)} Ansatz: 3 Fahrten pro Jahr über die erwartete Lebensdauer der Elemente von 20 Jahren

^{F)} Ansatz: 10 Fahrten pro Jahr über die erwartete Lebensdauer der Elemente von 20 Jahren

^{G)} Ansatz: 3 Fahrten pro Jahr über die erwartete Lebensdauer der Elemente von 15 Jahren

Tabelle 7-9 stellt das Gesamt-Ergebnis für die zusätzlichen CO₂-Äquivalente dar, die bei Umsetzung der Leuchtturm-Idee unter den beschriebenen Annahmen emittieren würden.

Tabelle 7-9: Carbon Footprint Gesamt (zusätzliche CO₂-Emissionen)

Element	Carbon Footprint über Lebensdauer aus Tabelle 7-6 bis Tabelle 7-8 (CO ₂ -Äqu.)			Erwartete Lebensdauer	Carbon Footprint pro Jahr
	Materialien	Energien	Transporte		
	30 Sitzbänke	8.219 kg	-		
3 Brunnen	8.400 kg	95.600 kg	288	30 Jahre	3.475 kg CO ₂ -Äqu.
Mauerbegrünung	-	-	112	30 Jahre	4 kg CO ₂ -Äqu.
22 Sonnensegel	2.992 kg	-	99	10 Jahre	309 kg CO ₂ -Äqu.
3 Bäume	-	-	112	30 Jahre	4 kg CO ₂ -Äqu.
1 Klangoase	545 kg	-	64	20 Jahre	30 kg CO ₂ -Äqu.
1 Trinkbrunnen	487 kg	6.800 kg	79	20 Jahre	368 kg CO ₂ -Äqu.
80 Anlehnbügel für Fahrräder	7.680 kg	-	108 kg	15 Jahre	519 kg CO ₂ -Äqu.
SUMME					5.540 kg CO₂-Äqu.

Vermiedene CO₂-Äquivalente

Mit der Umsetzung der Leuchtturm-Idee würde auch eine Verkehrsberuhigung einhergehen. Ziel ist es, den Fahrzeugverkehr auf ein unumgängliches Minimum zu reduzieren. Da keine Daten aus einer Fahrzeugzählung auf dieser Straße vorliegen, war eine Quantifizierung der aus der Verkehrsberuhigung resultierenden vermiedenen CO₂-Äquivalente nicht möglich.

Zwischenfazit ökologische Tragbarkeit

Die ermittelten zusätzlichen CO₂-Äquivalente in Höhe von 5.052 kg pro Jahr entsprechen – bei einer angenommenen Straßenlänge von 250 m – ungefähr der täglichen Durchfahrt der Bergstraße von 240 Pkw.

7.2.3 Ermittlung der finanziellen Tragbarkeit

Zusätzliche Kosten

Tabelle 7-10 zeigt eine grobe Abschätzung der Anschaffungskosten für das Stadt-Mobiliar, die zum größten Teil auf Katalogpreisen sowie Internet-Recherchen basiert. Lediglich für eine Mauerbegrünung sowie die Klangoase mussten grobe Annahmen getroffen werden, da keine vergleichbaren Kosten recherchiert werden konnten.

Tabelle 7-10: Anschaffungskosten

Element	Anschaffungskosten	Basis
Sitzbank	700 bis 1.700 €/Stück	Annahme basierend auf Katalogen für Stadt-Mobiliar, wie z.B. Ziegler 2015
Brunnen	30.000 bis 300.000 €/Stück	Annahme basierend auf Internet-Recherche vergleichbarer Anschaffungen in anderen Städten
Mauerbegrünung	700 bis 1.700 €/Stück	Grobe Annahme
Sonnensegel	1.000 bis 2.000 €/Stück	Annahme basierend auf Katalogen für Stadt-Mobiliar, wie z.B. Ziegler 2015
Bäume	2.000 bis 4.000 €/Stück	Annahme basierend auf Internet-Recherche vergleichbarer Anschaffungen in anderen Städten
Klangoase	6.000 bis 13.000 €/Stück	Grobe Annahme
Trinkbrunnen	2.300 bis 4.700 €/Stück	Annahme basierend auf Internet-Recherche vergleichbarer Anschaffungen in anderen Städten
Anlehnbügel für Fahrräder	65 bis 130 €/Stück	Annahme basierend auf Katalogen für Stadt-Mobiliar, wie z.B. Ziegler 2015

In Tabelle 7-11 sind die Annahmen für zusätzliche Kosten, z.B. für Vorbereitungsarbeiten, für die Aufstellung des Stadt-Mobiliars, für die Anpflanzung von Bäumen bzw. Mauerbegrünungen sowie für die Pflege, Wartung und Instandhaltung, zusammengefasst.

Tabelle 7-11: Annahmen für die zusätzlichen Kosten

Element	Kosten für Vorbereitungsarbeiten sowie Aufstellung/Anpflanzung	Kosten für Pflege/Wartung/Instandhaltung
Sitzbank	1/3 der Anschaffungskosten	jährlich 1 % der Anschaffungskosten
Brunnen	1/3 der Anschaffungskosten	jährlich 1 % der Anschaffungskosten
Mauerbegrünung	1/3 der Anschaffungskosten	jährlich 5 % der Anschaffungskosten
Sonnensegel	1/3 der Anschaffungskosten	jährlich 1 % der Anschaffungskosten
Baum	1/3 der Anschaffungskosten	jährlich 3 % der Anschaffungskosten
Klangoase	1/3 der Anschaffungskosten	jährlich 1 % der Anschaffungskosten
Trinkbrunnen	1/2 der Anschaffungskosten	jährlich 1 % der Anschaffungskosten
Anlehnbügel für Fahrräder	1/2 der Anschaffungskosten	jährlich 0,5 % der Anschaffungskosten

In Tabelle 7-12 sind die zusätzlichen Kosten, die bei Umsetzung der Leuchtturm-Idee unter dem beschriebenen Annahmen anfallen könnten, zusammengefasst.

Tabelle 7-12: Kosten Gesamt

Element	Kostenanteile		Investitionskosten gesamt	Folgekosten für Pflege/Wartung/ Instandhaltung über die erwartete Le- bensdauer
	Anschaffung	Vorbereitungs- arbeiten sowie Auf- stellung/ Anpflan- zung		
30 Sitzbänke	21.000 - 51.000 €	7.000 - 17.000 €	28.000 - 68.000 €	2.100 - 5.100 € über 10 Jahre
3 Brunnen	90.000 - 900.000 €	30.000 - 300.000 €	120.000 - 1,2 Mio. €	27.000 - 270.000 € über 30 Jahre
1 Mauer- begrünung	700 - 1.700 €	300 - 600 €	1.000 - 2.300 €	1.000 - 2.500 € über 30 Jahre
22 Sonnensegel	23.100 - 46.200 €	7.700 - 15.400 €	30.800 - 61.600 €	2.300 - 4.600 € über 10 Jahre
3 Bäume	6.600 - 13.200 €	2.200 - 4.400 €	8.800 - 17.600 €	6.000 - 12.000 € über 30 Jahre
1 Klangoase	6.500 - 13.000 €	2.200 - 4.400 €	8.700 - 17.400 €	1.300 - 2.600 € über 20 Jahre
1 Trinkbrunnen	2.200 - 4.700 €	1.200 - 2.300 €	3.500 - 7.000 €	500 - 1.000 € über 20 Jahre
80 Anlehnbügel für Fahrräder	5.200 - 10.400 €	2.600 - 5.200 €	7.800 - 15.600 €	400 - 800 € über 15 Jahre
SUMMEN	208.600 € - 1,39 Mio. €			40.600 - 298.600 €

Finanzieller Nutzen

Es werden vorerst keine finanziellen Nutzen wie z.B. durch Einspareffekte, Beschäftigungseffekte oder Einnahmen erwartet.

Zwischenfazit finanzielle Tragbarkeit

Die grobe Abschätzung der Kosten für die Umsetzung der Leuchtturm-Idee ergab zwischen ca. 250.000 € und 1,7 Mio. €, die – nach derzeitigem Wissenstand – weder vollständig noch teilweise durch finanzielle Nutzen ausgeglichen werden können.

7.3 Anwendungsbeispiel 2: Leuchtturm-Idee „Fahr M.i.T.“ (Tegernseer Tal)

7.3.1 Annahmen

Das Ziel der Leuchtturm-Idee „Fahr M.i.T.“ ist die Erschließung der ersten und letzten Meile durch den Einsatz eines Zubringersystems. Relevante Mobilitätsakteure dafür wären E-Mobilitätsanbieter, Fahrradverleiher, Car-Sharing-Anbieter, Schifffahrt und „konventionelle“ Mobilitätsanbieter, wie Bahn, Bus und Taxi.

Der Anspruch des Mobilitätsmix ist die Bereitstellung eines Fahrzeuges „für jede Eventualität und jedes Wetter“.

Bei Umsetzung der Leuchtturm-Idee wird eine Reduzierung des Individualverkehrs durch Touristen erwartet. Einhergehend mit Einsparungen an CO₂-Emissionen wird dadurch auch ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet.

Um das Einsparungspotenzial bildhaft zu machen, werden folgende Szenarien analysiert:

- Eine durchschnittliche Familie macht Urlaub im Tegernseer Tal. Während des Aufenthalts sind folgende Ausflüge geplant: eine Rundreise um den Tegernsee, die Besichtigung der Landeshauptstadt München sowie ein Wandertag im Karwendelgebirge.
- Im Szenario „Individual“ werden für die Anreise vom Heimatort bis zum Hotel, die Ausflüge und die Rückfahrt nach Hause der Privat-Pkw genutzt. Damit soll die IST-Situation angenähert werden.
- Im Szenario „M.i.T.“ erfolgt nach Umsetzung der Leuchtturm-Idee
 - die Anreise vom Heimatort mit der Bahn (für die Fahrt vom Bahnhof zum Hotel wird als Taxi ein Elektroauto angenommen),
 - die Rundreise um den See mit dem Fahrrad,
 - die Fahrt nach München mit der Bayerischen Oberlandbahn,
 - die Fahrt ins Karwendelgebirge mit dem Bus,
 - die Heimreise mit der Bahn (für die Fahrt vom Hotel zum Bahnhof wird als Taxi wieder ein Elektroauto angenommen).

7.3.2 Ermittlung der ökologischen Tragbarkeit

Wie in Abschnitt 7.1.2 beschrieben, werden die Emissionsdaten aus der Datenbank „ProBas“ (UBA 2015B) entnommen. In Tabelle 7-13 die spezifischen CO₂-Äquivalente (Carbon Footprint) für die in diesem Beispiel notwendigen Transporte zusammengefasst.

Tabelle 7-13: CO₂-Äquivalente für ausgewählte Transportmittel aus der Datenbank „ProBas“ (UBA 2015B)

Transportmittel	CO ₂ -Äquivalent (Carbon Footprint)	Ausgewählter Datensatz in ProBas
Pkw (Durchschnitt Diesel/Benzin)	0,367 kg CO ₂ -Äqu./Pkm ^{D)}	Pkw ^{A)}
Elektroauto	0,074 kg CO ₂ -Äqu./Pkm ^{D)}	Pkw-EM-mittel-DE-2010-Basis ^{B)}
Zug, Fernverkehr	0,072 kg CO ₂ -Äqu./Pkm ^{D)}	Zug-Personen-Fern-Diesel-DE-2020-Basis
Zug, Nahverkehr	0,164 kg CO ₂ -Äqu./Pkm ^{D)}	Personenfernverkehrszug
Bus	0,056 kg CO ₂ -Äqu./Pkm ^{D)}	Linienbus ^{C)}
Fahrrad	0,0041 kg CO ₂ -Äqu./Pkm ^{D)}	Fahrrad-DE-2000

A) Eingestellte Parameter: Größenklasse: Durchschnittswert, Kraftstoff/Antrieb: Durchschnittswert, Schadstoffklasse: EURO 5, Straßenkategorie: Durchschnittswert

B) Eingestellter Parameter: Straßenkategorie: Durchschnittswert

C) Eingestellter Parameter: Schadstoffklasse: Durchschnittswert, Straßenkategorie: Durchschnittswert

D) Pkm = Personenkilometer

Vermiedene CO₂-Äquivalente

In Tabelle 7-14 und Tabelle 7-15 sind die aus der Fahrzeugbenutzung berechneten CO₂-Äquivalente (Carbon Footprint) der beiden Szenarien gegenüber gestellt. Die Differenz entspricht den vermiedenen CO₂-Emissionen durch das Szenario „M.i.T.“.

Tabelle 7-14: Carbon Footprint im Szenario „Individual“

Aktion	Angenommene Wegstrecke	Transportmittel	Carbon Footprint
Anreise vom Heimatort zum Hotel	500 km	Pkw	184 kg CO ₂ -Äqu.
Fahrt vom Bahnhof zum Hotel	-	-	-
Rundreise um den See	25 km	Pkw	9 kg CO ₂ -Äqu.
Fahrt nach München	120 km	Pkw	44 kg CO ₂ -Äqu.
Fahrt ins Karwendelgebirge	100 km	Pkw	37 kg CO ₂ -Äqu.
Fahrt vom Hotel zum Bahnhof	-		
Heimreise	500 km	Pkw	184 kg CO ₂ -Äqu.
SUMME			457 kg CO₂-Äqu.

Tabelle 7-15: Carbon Footprint im Szenario „M.i.T.“

Aktion	Angenommene Wegstrecke	Transportmittel	Carbon Footprint
Anreise vom Heimatort zum Hotel	500 km	Zug, Fernverkehr	17 kg CO ₂ -Äqu.
Fahrt vom Bahnhof zum Hotel	10 km	Elektroauto	0,6 kg CO ₂ -Äqu.
Rundreise um den See	25 km	3 x Fahrrad	0,3 kg CO₂-Äqu.
Fahrt nach München	120 km	Zug, Nahverkehr	20 kg CO ₂ -Äqu.
Fahrt ins Karwendelgebirge	100 km	Bus	6 kg CO ₂ -Äqu.
Fahrt vom Hotel zum Bahnhof	10 km	Elektroauto	0,6 kg CO ₂ -Äqu.
Heimreise	500 km	Zug, Fernverkehr	17 kg CO ₂ -Äqu.
SUMME			61 kg CO₂-Äqu.

Zusätzliche CO₂-Äquivalente

Für diese Leuchtturm-Idee werden vorerst keine zusätzlichen CO₂-Emissionen erwartet.

Zwischenfazit ökologische Tragbarkeit

Die ermittelten CO₂-Äquivalente betragen im Szenario „Individual“ ca. 457 kg und im Szenario „M.i.T.“ ca. 61 kg.

Damit werden in diesem Beispiel die aus der Mobilität resultierenden CO₂-Emissionen infolge der Umsetzung der Leuchtturm-Idee „Fahr M.i.T.“ um mehr als 80 % verringert.

7.3.3 Ermittlung der finanziellen Tragbarkeit

Zusätzliche Kosten

In der Konzeptionsphase – geplant sind ca. 1,5 Jahre – fallen folgende Kostenfaktoren an: umfassende Potenzialanalyse, Bestandsaufnahme bereits vorhandener Angebote, Konzepterstellung und Ergänzung durch Bedarfsanalyse und Netzwerkaufbau.

In der nachfolgenden Umsetzungsphase – die Dauer wird mit 3 bis 5 Jahren angesetzt – müssen Mittel für die Finanzierung des Infrastruktur auf- und -ausbaus eingeplant werden. Dafür ist geplant, eine Anschubfinanzierung durch Fördermittel und öffentliche Hand, mittelfristig privatwirtschaftlich, zu akquirieren. Weitere Kosten fallen für die Öffentlichkeitsarbeit an, die dazu beitragen soll, Transparenz zu schaffen.

Finanzieller Nutzen

Es werden vorerst keine finanziellen Nutzen wie z.B. durch Einspareffekte, Beschäftigungseffekte oder Einnahmen erwartet.

Zwischenfazit finanzielle Tragbarkeit

Die Kosten können sich durchaus in einem sehr breiten Rahmen bewegen. Es ist derzeit nicht möglich, eine belastbare Abschätzung abzugeben. Unter anderem hängt es davon ab, ob die Gäste/Touristen bereit sind, Kosten-Umlagen mitzutragen und so einen Teil davon zu übernehmen. Gegebenenfalls sollte in der Konzeptionsphase ein entsprechendes Marktforschungsprojekt in Auftrag gegeben werden.

7.3.4 Ausgefüllte Checkliste

Tabelle 7-16: Beschreibung der Leuchtturm-Idee „Fahr M.i.T.“

Handlungsfelder der „Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel“	Bauwesen	Biologische Vielfalt	Boden	Energie-wirtschaft	Finanz- und Versicherungs-wirtschaft
	Fischerei	Forstwirtschaft	Industrie und Gewerbe	Landwirtschaft	Menschliche Gesundheit
	Tourismus	Verkehr und Verkehrsinfra- struktur	Wasser, Hoch- wasser- und Küstenschutz	Raum-, Regio- nal- und Bau- leitplanung	Bevölkerungs- und Katastro- phenschutz
Beschreibung der Maßnahme	<p>Das Ziel der Leuchtturm-Idee „Fahr M.i.T.“ ist die Erschließung der ersten und letzten Meile durch den Einsatz eines Zubringersystems. Relevante Mobilitätsakteure dafür wären E-Mobilanbieter, Fahrradverleiher, Car-Sharing-Anbieter, Schifffahrt und „konventionelle“ Mobilitätsanbieter, wie Bahn, Bus und Taxi.</p> <p>Der Anspruch des Mobilitätsmix ist die Bereitstellung eines Fahrzeuges „für jede Eventualität und jedes Wetter“.</p> <p>Bei Umsetzung der Leuchtturm-Idee wird eine Reduzierung des Individualverkehrs durch Touristen erwartet. Einhergehend mit Einsparungen an CO₂-Emissionen wird dadurch auch ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet.</p>				
Wirkungsfeld der Maßnahme	Hitze	Frost-/Tauwetter	Starkregen	Hochwasser	
	Trockenheit	Schnee	Niederschlag (Regen)	Wind/Sturm	

Tabelle 7-17: Quantitative Bewertung der Leuchtturm-Idee „Fahr M.i.T.“

Ökologische Tragbarkeit	Die Szenario-Analyse hat an einem Beispiel gezeigt, dass die aus der Mobilität resultierenden CO ₂ -Emissionen infolge der Umsetzung der Leuchtturm-Idee „Fahr M.i.T.“ deutlich gegenüber der IST-Situation verringert werden. Vorschlag für die Ausprägung der ökologische Tragbarkeit: Niedrig		
	Niedrig	Mittel	Hoch
Finanzielle Tragbarkeit	Die Kosten können sich durchaus in einem sehr breiten Rahmen bewegen. Es ist derzeit nicht möglich, eine belastbare Abschätzung abzugeben. Vorschlag für die Ausprägung der finanziellen Tragbarkeit: Mittel		
	Niedrig	Mittel	Hoch

Tabelle 7-18: Qualitative Beschreibung der Leuchtturm-Idee „Fahr M.i.T.“ (Beurteilung)

Parameter	Gewichtung	Bewertung			Teilnutzen
		1 (gering)	2 (mittel)	3 (optimal)	
Finanzierungs- und Anreizinstrumente zur Initiierung der Maßnahme	10 %	müssen neu geschaffen werden	bestehen bereits	nicht notwendig	0,10
Rechtliche Rahmenbedingungen zur Initiierung der Maßnahme	-	müssen neu geschaffen werden	bestehen bereits	nicht notwendig	-
Lebensdauer	5 %	keine (einmalig)	anlassbezogen	kontinuierlich	0,20
Wirkungsdauer	10 %	kurz anhaltend (Einmaleffekt)	lang anhaltend, aber nicht dauerhaft	dauerhaft	0,30
Ökologische Tragbarkeit	15 %	niedrig	mittel	hoch	0,45
Finanzielle Tragbarkeit	15 %	niedrig	mittel	hoch	0,30
Bedeutung (Priorität)	5 %	gering (nice-to-have)	Normal (Sicherung Infrastrukturen)	hoch (absolutes Schutzgut)	0,10
Gesellschaftliche Akzeptanz	10 %	niedrig	mittel	hoch	0,30
Politische Umsetzbarkeit	15 %	niedrig	mittel	hoch	0,30
Nachhaltigkeit (positive Nebeneffekte)	15 %	niedrig	mittel	hoch	0,45
Nutzwert (Summe der Teilnutzen): 2,50					

Der Nutzwert der Leuchtturm-Idee „Fahr M.i.T.“ beträgt unter den beschriebenen Bedingungen und getroffenen Annahmen insgesamt 2,50.

7.4 Anwendungsbeispiel: Leuchtturm-Idee „Angebots-Feed“ (Tegernseer Tal)

7.4.1 Annahmen

Ziel der Leuchtturm-Idee Angebots-Feed – Immer eine passende Idee ist es, tagesaktuelle touristische und gewerbliche Angebote auf digitaler Basis für jede Gelegenheit, jedes Wetter, jedes Alter und jedes Interesse zur Verfügung zu stellen. Dies erfolgt auf mobilen und festen Endgeräten sowie über Infoscreens vor Ort.

Bei einer möglichen Umsetzung des Projekts fallen Kosten in folgenden Bereichen an:

- Ansiedlung des Projektmanagements bei der zentralen Destinationsmanagementorganisation (DMO),
- Durchführung eines Motivationsworkshops mit allen relevanten Schlüsselpartnern,

- Prüfung möglicher Fördermittel und einer Anschubfinanzierung durch die regionale Standortmarketinggesellschaft,
- Prüfung und Sichtung vergleichbarer Objekte durch das Projektmanagement,
- Konzepterstellung und Einbindung politischer Entscheidungsträger,
- technische Umsetzung, Kommunikation und Lobbyarbeit.

In Bezug auf die finanzielle Tragfähigkeit des Projektes liegt eine grobe Abschätzung des voraussichtlichen Kostenrahmens zwischen 5.000 € und 10.000 €.

Die Abschätzung des Carbon Footprint und damit der ökologischen Tragfähigkeit des Projektes ist weniger greifbar als bei Fahr M.i.T. Insgesamt kann von einem erhöhten Stromverbrauch bei den festen Endgeräten, wenn diese nur wegen dieser Software/App eingeschaltet werden ausgegangen werden. Auch die Herstellung, der Transport und der Betrieb der Infoscreens (Avataren) fallen CO₂-Äquivalente an, die im Vorfeld nicht abschätzbar sind. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass der Carbon Footprint insgesamt nur geringfügig beeinflusst wird. Ausgefüllte Checkliste

Tabelle 7-19: Beschreibung der Leuchtturm-Idee „Angebots-Feed“

Handlungsfelder der „Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel“	Bauwesen	Biologische Vielfalt	Boden	Energie-wirtschaft	Finanz- und Versicherungs-wirtschaft
	Fischerei	Forstwirtschaft	Industrie und Gewerbe	Landwirtschaft	Menschliche Gesundheit
	Tourismus	Verkehr und Verkehrsinfrastruktur	Wasser, Hochwasser- und Küstenschutz	Raum-, Regional- und Bauleitplanung	Bevölkerungs- und Katastrophenschutz
Beschreibung der Maßnahme	Das Ziel der Leuchtturm-Idee „Angebots-Feed“ ist es, tagesaktuelle touristische und gewerbliche Angebote auf digitaler Basis für jede Gelegenheit, jedes Wetter, jedes Alter und jedes Interesse zur Verfügung zu stellen. Dies erfolgt auf mobilen und festen Endgeräten sowie über Infoscreens vor Ort.				
Wirkungsfeld der Maßnahme	Hitze	Frost-/Tauwetter	Starkregen	Hochwasser	
	Trockenheit	Schnee	Niederschlag (Regen)	Wind/Sturm	

Tabelle 7-20: Quantitative Bewertung der Leuchtturm-Idee „Angebots-Feed“

Ökologische Tragbarkeit	Es kann davon ausgegangen werden, dass der Carbon Footprint insgesamt nur geringfügig beeinflusst wird. Vorschlag für die Ausprägung der ökologische Tragbarkeit: hoch		
	niedrig	mittel	hoch
Finanzielle Tragbarkeit	Die Kosten bewegen sich in einem überschaubaren Rahmen. Vorschlag für die Ausprägung der finanziellen Tragbarkeit: mittel		
	niedrig	mittel	hoch

Tabelle 7-21: Qualitative Beschreibung der Leuchtturm-Idee „Angebots-Feed“ (Beurteilung)

Parameter	Gewichtung	Bewertung			Teilnutzen
		1 (gering)	2 (mittel)	3 (optimal)	
Finanzierungs- und Anreizinstrumente zur Initiierung der Maßnahme	10 %	müssen neu geschaffen werden	bestehen bereits	nicht notwendig	0,30
Rechtliche Rahmenbedingungen zur Initiierung der Maßnahme	-	müssen neu geschaffen werden	bestehen bereits	nicht notwendig	-
Lebensdauer	5 %	kontinuierlich	anlassbezogen	keine (einmalig)	0,10
Wirkungsdauer	10 %	kurz anhaltend (Einmaleffekt)	lang anhaltend, aber nicht dauerhaft	dauerhaft	0,10
Ökologische Tragbarkeit	15 %	niedrig	mittel	hoch	0,45
Finanzielle Tragbarkeit	15 %	niedrig	mittel	hoch	0,30
Bedeutung(Priorität)	5 %	gering (nice-to-have)	normal (Sicherung Infrastrukturen)	hoch (absolutes Schutzgut)	0,10
Gesellschaftliche Akzeptanz	10 %	niedrig	mittel	hoch	0,20
Politische Umsetzbarkeit	15 %	niedrig	mittel	hoch	0,45
Nachhaltigkeit (positive Nebeneffekte)	15 %	niedrig	mittel	hoch	0,15
Nutzwert: 2,15					

Der Nutzwert der Leuchtturm-Idee „Angebots-Feed“ beträgt unter den beschriebenen Bedingungen und getroffenen Annahmen insgesamt 2,15.

8. Fazit

Die Auswirkungen des Klimawandels sind bereits heute spürbar. Immer mehr Kommunen beschränken ihre Aktivitäten daher nicht mehr allein auf das Thema „Klimaschutz und die Senkung von Treibhausgasemissionen“. Vielmehr bemühen sie sich auch, den Folgen des Klimawandels beispielsweise durch Hochwasserschutz oder Stadtbegrünung vorzubeugen. Dabei gilt es, neben den Risiken systematisch auch die Chancen des Klimawandels in Handlungsfeldern wie etwa Tourismus, Gesundheitswesen oder Stadt-, Regional- und Raumplanung zu berücksichtigen.

Mit dem Projekt wurden diese Erfordernisse aufgegriffen und exemplarisch zwei Kommunen bei der Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung für dieses Themenfeld unterstützt. Darüber hinaus wurden gemeinsam mit über 50 Akteuren aus Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft entsprechende Maßnahmen entwickelt und Roadmaps für deren weitere Umsetzung aufgestellt.

Der hierfür eigens erarbeitete Methodenkanon aus Online- und Value-Stretch-Befragungen sowie Workshop-Formaten mit kollegialem Coaching und Planspielen hat gezeigt, dass die Praxispartner zu bedeutsamen Abschätzungen von Chancen und Risiken des Klimawandels gelangten und darüber hinaus erfolgreich Maßnahmen ableiten konnten, die nun auch aufgrund fundierter Auswahlentscheidungen umgesetzt werden können.

Der besondere Wert der geleisteten Arbeit liegt also zunächst in der Beratung der Praxispartner selbst: Die hierfür entwickelten Analyse- und Beratungstools ermöglichen eine bessere Planbarkeit und Umsetzung von Leuchtturm-Projekten in unterschiedlichen räumlichen Settings.

Der Nutzen und die Anwendungsrelevanz der Forschungsergebnisse liegen für andere Städte und Gemeinden in der Möglichkeit, Inspiration und Know-how für ihre eigenen Vorhaben zu beziehen. Kommunen und Vertreter der Wirtschaft werden so angeregt, die kleinräumig vorherrschenden technologischen und soziokulturellen Stärken, aber auch Barrieren sowie alle relevanten Akteure im Prozess der Anpassung an den Klimawandel frühzeitig zu identifizieren. Hierdurch ist eine bessere Planbarkeit lokaler Klimaanpassungs-Projekte und somit eine höhere Erfolgsquote bei ihrer Umsetzung zu erwarten.

Die neu entwickelten Beratungsmethoden und Tools zur Bestimmung der ökologischen und ökonomischen Wirkungen wurden in einer Broschüre dargestellt, öffentlichkeitswirksam präsentiert und können über das Internet und als bifa-Text bezogen werden. Damit ist sichergestellt, dass die gewonnenen Erkenntnisse sowohl bei den Kommunen, Stakeholdern und Akteuren aus der Wirtschaft als auch in der Scientific Community eine multiplikatorische Wirkung entfalten und damit über die beiden untersuchten Regionen hinaus einen substanziellen Beitrag zur erfolgreichen Planung und praktischen Umsetzung zukünftiger Projekte leisten. Hier sind auch die im Projekt beteiligten Akteure aus der Wirtschaft einschließlich der IHK Nürnberg eine wertvolle Hilfe, ebenso wie die Darstellung der Projektinformationen in die „Tatenbank Anpassung“ des Umweltbundesamtes.

9. Literatur

- Arenum (2014): Kriterien für Klimaanpassungsmaßnahmen: Die Empfehlungen zur guten Praxis des Umweltbundesamtes vor dem Hintergrund der Entwicklungsstrategie für die „Energierregion in Lausitzer Land“. IDC, Biomasse Schraden e.V. und Schradenholz UG im Auftrag von Arenum e.V., Schwarzbach.
- Bartels, C. (2011): Regelung von Konflikten durch Klimawandel im Tourismussektor mithilfe kooperativer Prozesse am Beispiel des Projektes KUNTIKUM. In: Heinrichs, H. et al. (Hrsg.): Nachhaltige Gesellschaft. Wiesbaden. S.186-200.
- Bayerisches Landesamt für Statistik (Hrsg.) (2015): Monatserhebung im Tourismus. Gästeankünfte in Beherbergungsbetrieben 2014. Landkreis Miesbach. URL: <https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online?operation=previous&levelindex=3&levelid=1480429613528&step=3>, Download 6/2015.
- Bayerische Landesbank (Hrsg.) (2010): Auswirkungen des Klimawandels auf Branchen in Bayern. In Zusammenarbeit mit dem Wissenschaftszentrum Umwelt und Arqum GmbH, München.
- BayStMUG (Hrsg.) (2009): Bayerische Klima-Anpassungsstrategie (BayKLAS). Regensburg.
- BayStMUG (Hrsg.) (2012): Folgen des Klimawandels. Verkehr, Tourismus und Energieversorgung vor neuen Herausforderungen. Ein Leitfaden.
- BayStMUG (Hrsg.) (2012): Folgen des Klimawandels. Verkehr, Tourismus und Energieversorgung vor neuen Herausforderungen. Ein Leitfaden.
- BaySTMUV (Hrsg.) (2014): Folgen des Klimawandels. Perspektiven für das Baugewerbe, den Handel und die produzierende Wirtschaft. Ein Leitfaden.
- bifa (Hrsg.) (2009): Anpassung an den Klimawandel: eine Befragung oberbayerischer Unternehmen. (=bifa-Text) Nr. 45. Augsburg.
- bifa (Hrsg.) (2013): Klimawandel – müssen sich Verkehr, Tourismus und Energieversorgung anpassen? (=bifa-Text) Nr. 59. Augsburg.
- BMBF (2013): Klima Regional – soziale Transformationsprozesse für Klimaschutz und Klimaanpassung (Verbundprojekt). <http://www.klima-regional.de/> (Stand: 02/2014)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.) (2009): Dem Klimawandel begegnen. Die Deutsche Anpassungsstrategie. Berlin.
- Bundesregierung (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel, vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008 beschlossen. Berlin 2008
- CML (1992): Environmental life cycle assessment of products – Guide and Backgrounds. Center of Environmental Science; Netherlands Organisation for Applied Scientific Research; Fuels and Raw Materials Bureau, Leiden 1992
- Deutsche Bank Research (Hrsg.) (2007): Klimawandel und Branchen: Manche mögen's heiß! URL: www.dbresearch.de/PROD/DBR_INTERNET_DE-PROD/PROD0000000000211107.PDF Download 11/2012.
- Die Bundesregierung (2011): Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Berlin.

- DWD (2015): Wetterlexikon. Deutscher Wetterdienst, <http://www.dwd.de/lexikon>, Download 08/2015
- Frommer, B., Buchholz, F., Böhm, H. R. (2011): Anpassung an den Klimawandel – regional umsetzen! München.
- GLOWA-Danube Projekt (Hrsg.) (2010): Global Change Atlas Obere Donau. URL: www.glowa-danube.de/atlas/index.php (Stand: 15.06.2015).
- Greiving, S.; Lindner, C.; Lückenkötter, J.; Flex, F. (2012): Regionale Auswirkungen des Klimawandels – eine europaweite, integrierte Verwundbarkeitsabschätzung und Anpassungserfordernisse im Lichte der territorialen Kohäsion. In: RaumPlanung 165 / 6. S. 15-19.
- Innovationsnetzwerk Klimaanpassung Brandenburg Berlin (INKA BB) (2014): Teilprojekt 17. Touristisches Destinations- und Unternehmensmanagement im Zeichen des Klimawandels. <http://tourismus-klimawandel.de/projekte-anpassung-klimaschutz/destinationen-unternehmen-deutschland>
- IOEW (2014): Beispiel für ein Maßnahmenblatt für ein Hitzewarnsystem. Persönliche Information.
- IPCC (1995): Climate change 1994. Intergovernmental Panel on the Climatic Change, Cambridge 1995
- IPCC (2001): Climate change 2001. Intergovernmental Panel on the Climatic Change, Cambridge 1995
- IPCC (Hrsg.) (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.
- Klöpffer, W.; Renner, I. (1995): Methodik der Wirkungsbilanz im Rahmen von Produkt-Ökobilanzen unter Berücksichtigung nicht oder nur schwer quantifizierbarer Umwelt-Kategorien. UBA-Texte 23/95, Umweltbundesamt, Berlin 1995
- Klöpffer, W.; Grahl, B. (2009): Ökobilanz (LCA). Wiley-VCH Verlag, Weinheim 2009
- Mansfeld, Y., Jonas, A. (2006): Evaluating the socio-cultural carrying capacity of rural tourism communities. A "value stretch" approach. In: Tijdschrift voor economische en sociale Geografie, 97/5, S. 583-601.
- Schneider, M., Kreibe, S., Ilg, G. (2007): Zeitlandschaften – Zeiten der Natur, Wirtschaft und Gesellschaft. In: Weis, K. (Hrsg.): Zeitstrategien in Innovationsprozessen. Neue Konzepte einer nachhaltigen Mobilität. Wiesbaden. S. 23-74.
- Stock, M.; Kropp, J. P.; Walkenhorst, O. (2009): Risiken, Vulnerabilität und Anpassungserfordernisse für klimaverletzliche Regionen. In: RuR. 2. S. 97-113.
- Sustainable (2015): Leitfaden: Corporate Carbon Footprint. Sustainable AG im Auftrag der Unternehmensverbände Niedersachsen e.V., der Dienstleistungsgesellschaft der Norddeutschen Wirtschaft mbH und dem Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz. München.
- Tourismusverband Alpenregion Tegernsee Schliersee e.V. (Hrsg.) (2010): Die Alpenregion Tegernsee Schliersee. Herausforderungen und Perspektiven für eine starke Tourismusregion. Hausham.
- UBA (2011): Hochwasser verstehen, erkennen, handeln! Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- UBA (2012): Kosten und Nutzen von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel. Ecologic Institut, INFRAS – Forschung und Beratung und Fraunhofer Institut für Systemforschung und Innovationsforschung im Auftrag des Umweltbundesamtes, UBA-Text – climate change – 10/2012, Berlin.

- UBA (2013): Der Klimalotse. <http://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgenanpassung/werkzeuge-der-anpassung/klimalotse/intensivdurchgang/1-einfuehrung/11-der-klimalotse>, Download 12/2014.
- UBA (2015): Berechnung von Treibhausgas (THG)-Emissionen verschiedener Energieträger. Umweltbundesamt, <http://www5.umweltbundesamt.at/emas/co2mon/co2mon.htm>, Download 08/2015.
- UBA (2015B): ProBas – Prozessorientierte Basisdaten für Umweltmanagementsysteme. Umweltbundesamt, <http://www.probas.umweltbundesamt.de/php/index.php>, Download 08/2015.
- Wastian, M., Schneider, M. (2009): Mobilitäts- und freizeitbezogene Einstellungen und Verhaltensweisen von Bergtouristinnen und Bergtouristen. In: *Umweltpsychologie*, 13. Jg., Heft 2, 2009, 23-40.
- ZAMG (2015): Hitzewellen: 2015 eines der extremsten Jahre der Messgeschichte. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, <http://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/news/hitzewellen-2015-eines-der-extremsten-jahre-der-messgeschichte>, Download 08/2015.

bifa Umweltinstitut GmbH

Am Mittleren Moos 46

86167 Augsburg

Tel. +49 821 7000-0

Fax. +49 821 7000-100

www.bifa.de