

Klimawandel verstehen – Wegweiser für den Tourismus in Niedersachsen

Herausforderungen meistern
und Chancen nutzen

TMN!
TOURISMUSMARKETING
NIEDERSACHSEN

Inhalt

1	Den richtigen Einstieg finden	4
2	Klimawandel in Niedersachsen	6
	2.1 Was wir heute schon wissen!	6
	2.2 Regionale Unterschiede – auch beim Klimawandel	10
	2.3 Chancen oder Risiken für den Tourismus?	12
3	Auswirkungen des Klimawandels auf den Tourismus erkennen und verstehen	14
	3.1 Die Klimarisikoanalyse	14
	3.2 Von der Analyse zur Anpassung – Handlungsempfehlungen und Umsetzungshilfen für DMOs	15
4	Projekt „Klimawandel anpacken – Anpassungsstrategien für den Tourismus in Niedersachsen“	18
5	Ausblick	21
6	Weitere Informationen und erste Hilfestellungen	22

Dieser Wegweiser wird...

...Ihnen aufzeigen, warum der Klimawandel ein relevantes Thema für den Tourismus in Niedersachsen ist.

...Ihnen den Einstieg in die Auseinandersetzung mit dem Klimawandel und dessen Folgen für Ihre Destination erleichtern.

...Ihnen aufzeigen, wieso sich der Tourismus an den Klimawandel anpassen sollte und wie Sie in Ihrer Destination aktiv werden können.

Ansprechpartner:

Robert Wenzel
Qualitätsmanager
T +49 511 27048836
wenzel@tourismusniedersachsen.de

Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Kolleginnen und Kollegen,

die Corona-Pandemie hat uns allen deutlich gezeigt, wie empfindlich die Reisebranche gegenüber Krisen reagiert. Auch der Klimawandel birgt ein hohes Krisenpotential für den Tourismus. Im Gegensatz zur Corona-Pandemie haben wir aber jetzt noch die Chance, den Auswirkungen rechtzeitig und strategisch entgegenzutreten.

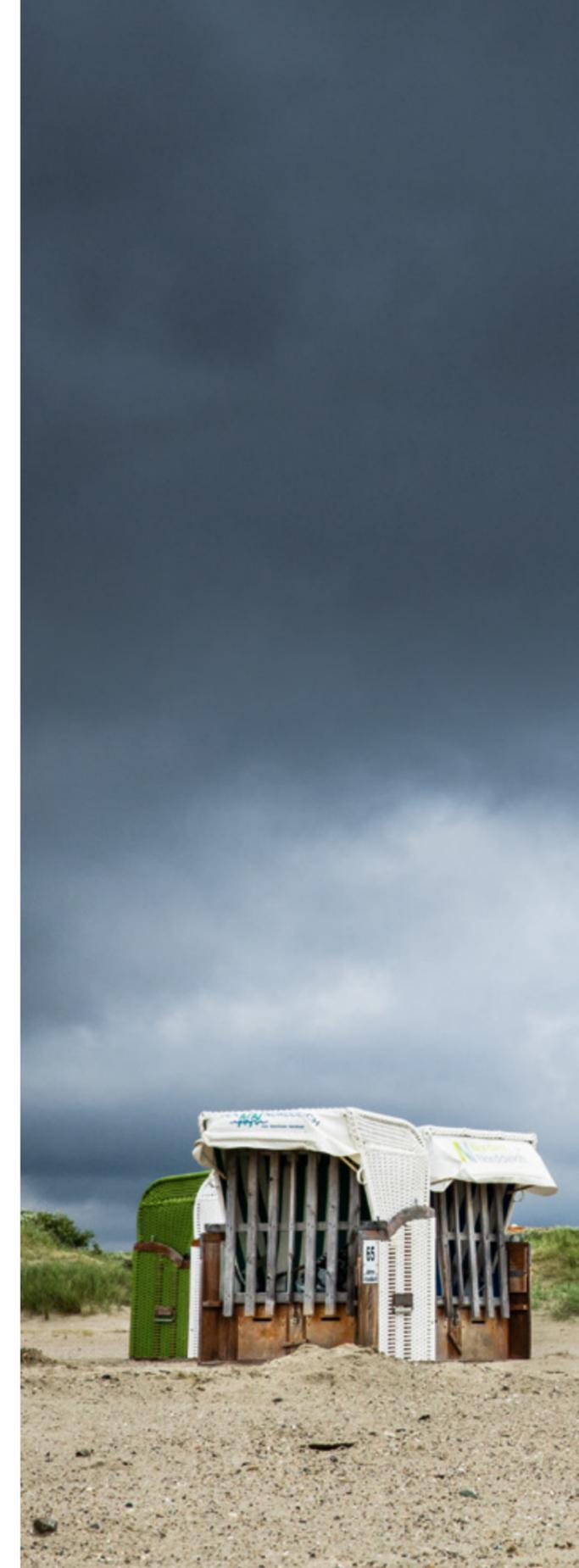
Als kompetenter Impulsgeber möchten wir voranschreiten und den niedersächsischen Tourismus fit für den Klimawandel machen. Und dabei nicht nur reagieren, sondern vor allem die Chancen und Potenziale nutzen, die darin ebenfalls stecken. Gemeinsam mit Ihnen wollen wir dieses Zukunftsthema anpacken und aktiv daran arbeiten, das Reiseland Niedersachsen weiterhin erfolgreich im Wettbewerb zu positionieren. Damit setzt sich Niedersachsen als erstes Bundesland umfassend und flächendeckend mit den notwendigen Anpassungen an den Klimawandel im Tourismus auseinander. Unterstützt wird die TourismusMarketing Niedersachsen GmbH (TMN) dabei vom niedersächsischen Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung. In diesem Wegweiser geben wir Ihnen einen ersten Überblick über die klimatischen Veränderungen in Niedersachsen und zeigen Ihnen, wieso diese so relevant für die Reisebranche werden können. Zudem erhalten Sie praktische Tipps und Informationen, wie Sie Ihre Destination erfolgreich an die Folgen des Klimawandels anpassen können.

Lassen Sie uns miteinander positive Zukunftsszenarien für Niedersachsen entwickeln, Risiken abfangen, Kosten vermeiden und Innovationen auslösen. Lassen Sie uns diesen Weg gemeinsam gehen.

Herzliche Grüße

Meike Zumbrock
Geschäftsführerin

Thorsten Glaß
Leiter Marktforschung und
Qualitätsmanagement



1 Den richtigen Einstieg finden

Meeresspiegelanstieg, Hitzeperioden, ausbleibende Niederschläge und zunehmende Extremwetterereignisse: Die Veränderung unseres Klimas mit ihren vielfältigen Folgen gilt als eine der größten Herausforderungen der Menschheit im 21. Jahrhundert. Veränderungen und Verschiebungen der klimatischen Bedingungen auf der Erde gibt es seit jeher. Seit Millionen von Jahren wechseln sich Eiszeiten und Warmzeiten auf der Erde ab. Diese Veränderungen gingen in der Vergangenheit so langsam vonstatten, dass die Ökosysteme der Erde ausreichend Zeit hatten, sich auf die Temperaturveränderungen einzustellen. Im Gegensatz zu vorherigen Klimaveränderungen spielt nun jedoch der Mensch eine entscheidende Rolle: Unser Beitrag zum Treibhauseffekt durch den Ausstoß von klimaschädlichen Emissionen beschleunigt den Klimawandel so stark, dass sich viele Ökosysteme nicht schnell genug auf diese Veränderungen einstellen können¹.

Auch vor dem Reiseland Niedersachsen wird der Klimawandel keinen Halt machen und zum Teil zu grundlegenden Veränderungen führen. Um dem Klimawandel und seinen Folgen in Zukunft entschlossen entgegenzutreten, gibt es zwei zentrale Handlungsfelder: Klimaschutz und Klimaanpassung (siehe Infobox). Während in den letzten Jahrzehnten fast ausschließlich der Klimaschutz im Fokus stand, gewinnt das Handlungsfeld der Klimaanpassung nun zunehmend an Bedeutung. Dies liegt daran, dass die

Erderwärmung weiter zunehmen wird, selbst wenn ein ehrgeiziger Klimaschutz auf globaler Ebene resolut umgesetzt werden würde². Somit werden frühzeitiges Handeln und Maßnahmen zur Anpassung immer wichtiger, um langfristig mit den Folgen des Klimawandels umgehen zu können.

Der Klimawandel ist eine globale Herausforderung, für welche die Gesellschaften aller Nationen gemeinschaftlich Sorge tragen müssen. Während die Rahmenbedingungen im Kampf gegen den Klimawandel oft auf internationaler Ebene geschaffen werden, können viele Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen nur durch lokales Handeln umgesetzt werden. Hierin liegt die Verantwortung und Handlungsnotwendigkeit für alle begründet. Aus diesem Grund sollen zwei Argumente angeführt werden, warum sich alle Akteure im touristischen Bereich in Niedersachsen mit dem Klimawandel, seinen Folgen und den notwendigen Anpassungsmaßnahmen auseinandersetzen sollten:

1. Der Klimawandel wird touristische Angebote stark beeinflussen, insbesondere wenn diese mit Natur, Landschaft und speziellen Wetterbedingungen verbunden sind.

Begriffserklärung – Es macht einen Unterschied

Wetter ist der augenblickliche Zustand unserer Atmosphäre an einem bestimmten Ort zu einer bestimmten Zeit. Es beschreibt das kurzfristige Zusammenspiel verschiedener Wetterelemente, wie beispielsweise der Sonnenstrahlung, der Luftfeuchtigkeit, der Temperatur, der Niederschläge, des Luftdrucks oder des Windes.

Klima ist ein langfristiger Zustand, der einen typischen Verlauf der Wetterelemente in Form von Mittelwerten, Häufigkeiten oder Extremwerten über einen bestimmten Zeitraum (mindestens 30 Jahre) darstellt. Messgrößen für das Klima sind beispielsweise Durchschnittstemperaturen, die mittlere Sonneneinstrahlung, durchschnittliche Niederschlagsmengen oder Hauptwindrichtungen.

Unter **Klimaschutz** versteht man Maßnahmen zur Verringerung von Treibhausgasemissionen, um den menschengemachten Beitrag zum Klimawandel zu mildern. So kann Klimaschutz im Tourismus unter anderem durch eine Energieeffizienzsteigerung im Gastgewerbe oder durch Nutzung von ÖPNV-Angeboten bei An- und Abreise erreicht werden.

Klimaanpassung umfasst hingegen Aktivitäten, welche die Gesellschaft vor den Auswirkungen des Klimawandels schützen sollen. Eine Klimaanpassung im Tourismus ist beispielsweise die Anpassung der Saisonzeiten auf veränderte klimatische Bedingungen in der Destination.



Der Klimawandel führt zu Veränderungen in Temperatur, Niederschlag und Extremwetterereignissen. Regionen und Gastgeber müssen entsprechend ihre eigenen Markenwerte, ihre Produkte sowie ihre Kommunikation anpassen. Eine zunehmende Sensibilität der Gäste beim Thema Nachhaltigkeit verleiht dem Querschnittsthema eine zunehmende Relevanz. Die TMN wird die Leistungsträger im Land für die neuen Anforderungen sensibilisieren, Handlungsempfehlungen aufbereiten und als genereller Ansprechpartner für dieses Themenfeld fungieren.

Auszug aus der strategischen Neuausrichtung „Klare Ziele. Neue Impulse“ der TourismusMarketing Niedersachsen GmbH (2019)

2. In Niedersachsen trifft dies auf fast jede Destination und ihre Angebote (Badeurlaub, Aktivurlaub, Gesundheitsurlaub etc.) zu.

Ob diese Veränderungen den Tourismus am Ende schwächen werden, oder ob es gelingt, auch mögliche Chancen zu nutzen, Innovationen auszulösen, Kosten zu vermeiden und Risiken aufzufangen, wird nicht zuletzt davon abhängen, wie gut sich die touristischen Akteure in Niedersachsen auf die Folgen des Klimawandels vorbereiten.

Mit diesem Wegweiser erleichtert die TourismusMarketing Niedersachsen GmbH (folgend TMN) Ihnen den Einstieg in die Auseinandersetzung mit dem Klimawandel und den Folgen für Ihre Destination. Wir erklären Ihnen, wo Sie relevante Informationen zum Klima in Niedersachsen finden, wieso regionale Unterschiede beim Klima so relevant sind und welche Schritte notwendig sind, um sich strategisch auf den Klimawandel in Ihrer Region vorzubereiten. Was in der Theorie vielleicht zunächst kompliziert klingt, wird in den folgenden Abschnitten praktisch veranschaulicht.

Uns ist bewusst, dass die Anpassung an den Klimawandel nicht der zentrale Arbeitsauftrag von Destinationsmarketingorganisationen (folgend DMOs) und Leistungsträgern im Tourismus ist – auch wenn sie sicher als Verantwortungsthema in Zukunft stärker an Bedeutung gewinnen wird. Daher sind unsere Vorschläge zum Vorgehen umsetzungsorientiert und auf die Handlungsmöglichkeiten von DMOs abgestimmt. So wird Klimaanpassung in den Reiseregionen über weite Strecken von anderen Akteuren geplant, finanziert und bestimmt. Sie als DMO müssen

aber wissen, welche Akteure für welche Aufgabenfelder verantwortlich sind, um sich mit ihnen abstimmen zu können. So liegt es beispielsweise in Ihrem Interesse, dass durch Deicherhöhungen als Maßnahme gegen den Meeresspiegelanstieg vorhandene Rad- und Wanderwege inklusive der Wegemarkierungen erhalten bleiben könnten. Gleiches gilt für die Auswirkung von Extremwetterereignissen: Nach Überschwemmungen in Folge von Starkregen oder Stürmen werden Sie meistens nicht für die Schadensbeseitigung verantwortlich sein. Es wird jedoch von Ihnen erwartet, dass beispielsweise Gäste verlässliche Informationen zur Lage erhalten (z. B. über Sperrungen von Rad- und Wanderwegen) und Sie mögliche Imageschäden für Ihre Destination abwenden. Der Weg der Klimaanpassung ist kein leichter, aber für den Tourismus in Niedersachsen ein notwendiger. Und hier gilt: Je früher, desto besser. Denn Anpassungsmaßnahmen zu einem frühen Zeitpunkt sind meist wirksamer und kostengünstiger als zu einem späteren. Die Kosten des Nichthandelns hingegen können angesichts des Klimawandels sehr schnell sehr hoch werden. Zudem benötigen viele Handlungsfelder lange Vorlaufzeiten für die Anpassung an den Klimawandel. Aus diesen Gründen ist es ratsam, bereits heute mit der strategischen Planung zur Anpassung an den Klimawandel zu beginnen. Die TMN will die DMOs in Niedersachsen mit dieser anspruchsvollen Zukunftsaufgabe nicht alleine lassen und ihnen helfen, sich darauf vorzubereiten. Für die Erreichung dieser Ziele bedarf es einer engen Zusammenarbeit zwischen Leistungsträgern, Orten, Regionen, Verbänden und dem Land. Lassen Sie uns diesen Weg gemeinsam gehen – für einen zukunftsorientierten und leistungsfähigen Tourismus in Niedersachsen.

2 Klimawandel in Niedersachsen

2.1 Was wir heute schon wissen!

Der Klimawandel hat bereits heute vielfältige Auswirkungen auf die Regionen in Niedersachsen. Das zeigen nicht nur wissenschaftliche Studien und Berichte, auch immer mehr Einheimische und Stammgäste nehmen Veränderungen ihrer (Urlaubs-)Region wahr.

Verlässliche Aufzeichnungen aus den letzten 140 Jahren (seit 1881) verdeutlichen, wie sich das Klima in Niedersachsen in der Vergangenheit bereits verändert hat (siehe Abbildung 1). Durch regionale Klimamodellierungen kann zudem veranschaulicht werden, wie die erwarteten Klimaveränderungen in Zukunft in Niedersachsen in Erscheinung treten werden. Solche Prognosen sind immer mit Unsicherheiten verbunden.

Temperaturen

Es wird ein ungebrochener Trend der Erwärmung beobachtet: Seit 1881 ist in Niedersachsen bereits ein Anstieg der Jahresmitteltemperatur um 1,5 Grad erfolgt. Zusätzlich verschieben sich die Extreme dahingehend, dass es mehr Sommertage⁵ und weniger Frosttage⁶ gibt. Für den nahen Zeithorizont (2021-2050) wird je nach Szenario ein weiterer Anstieg der Durchschnittstemperatur von 0,9 bis 1,4 Grad und für den fernen Zeithorizont (2071-2100) bei größerer Unsicherheit von 1,0 bis 3,5 Grad prognostiziert.

Zum einen ist das Klimasystem sehr komplex und hoch dynamisch, zum anderen ist schwer vorhersehbar, wie sich der zukünftige Ausstoß von Treibhausgasemissionen durch Klimaschutzmaßnahmen sowie die Energie- und Technologiewende entwickeln wird. Aus diesem Grund werden stets verschiedene Simulationen für zentrale klimatische Größen abgeglichen, um so aussagekräftige Trends für die künftigen Veränderungen des Klimas auch auf regionaler Ebene abzuleiten³.

Um Ihnen zu verdeutlichen, wie sich das Klima in Niedersachsen verändert, stellen wir Ihnen einige ausgewählte Ergebnisse aus dem Klimareport für Niedersachsen (2018)⁴ kurz vor.

1,5°C

Niederschläge

Seit dem Jahr 1881 ist die Jahresniederschlagshöhe um 15 Prozent angestiegen, wobei sich die zusätzlichen Niederschlagsmengen vor allem auf die Herbst- und Wintermonate konzentrieren. Seit 1951 wurde darüber hinaus ein leichter Anstieg der Starkregenereignisse⁷ beobachtet. Im Vergleich zur Temperatur sind die Prognosen für Niederschläge bereits im nahen Zeithorizont mit größeren Unsicherheiten verbunden. Errechnet wurde eine leichte Zunahme um vier Prozent, die zumindest im Weiterwieser-Szenario auf acht Prozent im fernen Zeithorizont steigt. Anfallen wird diese Zunahme im Winter und Frühjahr, der Sommer verzeichnet Abnahmen.

Temperaturänderung in Niedersachsen/Hamburg/Bremen seit 1881

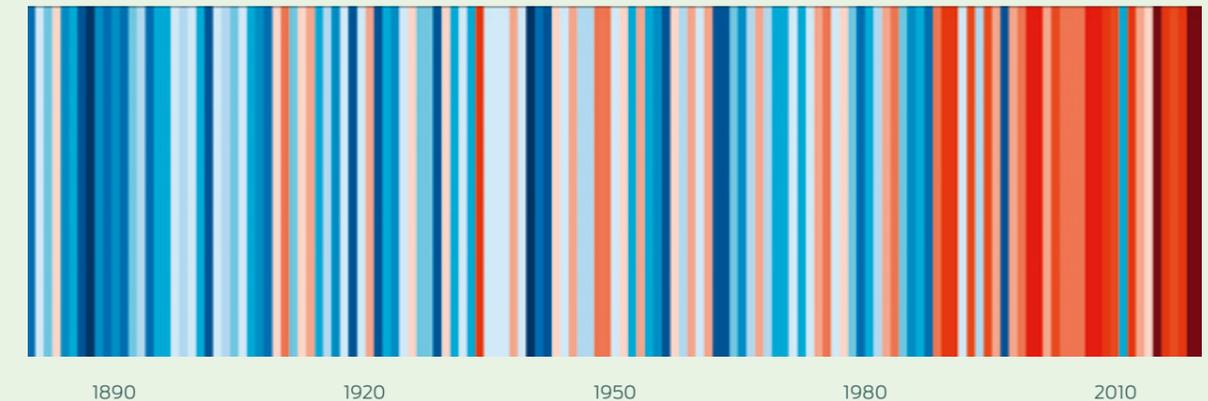


Abbildung 1 – Warming Stripes – Darstellung der Temperaturabweichung (blau = kühler, rot = wärmer) zur langjährigen Jahresmitteltemperatur der einzelnen Jahre von 1881-2019 für Niedersachsen,

Bremen und Hamburg auf Grundlage der Messungen des Deutschen Wetterdienstes. Quelle: Hawkins (2020).

Weitere Klimaparameter und Ergebnisse

Darüber hinaus werden im Report Beobachtungen und Prognosen zu Sonnenstrahlung, Wind, Verdunstung sowie zu klimatischer Wasserbilanz, Wachstum und Entwicklung der Pflanzen (Phänologie), Meeresspiegel, Extremereignissen und Stadtklima dargestellt. Stark verkürzt zusammengefasst, kann man festhalten, dass bei der Sonnenstrahlung und dem Wind keine großen Veränderungen beobachtet wurden bzw. erwartet werden. Die Verdunstung wird voraussichtlich erst leicht und dann stark zunehmen, was in Kombination mit der Niederschlagsprognose zur Abnahme des Überschusses in der Jahreswasserbilanz und zur Zunahme des bereits bestehenden Defizits im Sommer führt. Hiervon sind insbesondere die östlichen Landesteile Niedersachsens betroffen. Wachstum und Entwicklung der Pflanzen setzen bereits früher im Jahr ein, was die Vegetationsperiode verlängert und das Risiko für Schäden durch Spätfrost erhöht.

In der Vergangenheit stieg der Meeresspiegel in der Nordsee ca. 20 bis 30 Zentimeter pro Jahrhundert. Dem Meeresspiegelanstieg kann in Zukunft je nach Szenario weiterhin leicht bis nur noch sehr schwer mit Küstenschutzmaßnahmen begegnet werden.

Leider lassen sich bislang keine zuverlässigen Vorhersagen für die sogenannten Extremereignisse treffen. Beobachtet wurde aber bereits eine Zunahme des Trends heißer Tage⁸ (von durchschnittlich unter zwei auf sieben Tage pro Jahr von 1951 bis 2017) sowie der Tropennächte⁹. Die sogenannten Eistage¹⁰ haben hingegen im Trend von 21 Tagen pro Jahr (1961-1990) auf 17 Tage pro Jahr (1981-2010) abgenommen. Bei diesen Extremtagen gibt es jedoch starke jährliche und regionale Unterschiede. Noch keine (verlässlichen) Trends können für die Häufigkeit von Starkregen, Hagelereignissen, Stürmen und Tornados abgelesen werden.

3 NLWKN (2020)

4 DWD – Deutscher Wetterdienst (2018), S. 14ff.

5 Als Sommertage werden Tage bezeichnet, an denen die Tageshöchsttemperatur 25 Grad überschreitet.

6 Ein Frosttag zeichnet sich dadurch aus, dass die Tiefsttemperatur an einem Tag 0 Grad unterschreitet.

7 Als Tage mit Starkregenereignisse werden jene mit einem Niederschlag von mindestens 10 Millimetern bezeichnet.

8 Heiße Tage bzw. Hitzetage sind diejenigen, an denen die Temperatur tagsüber mindestens 30 Grad erreicht.

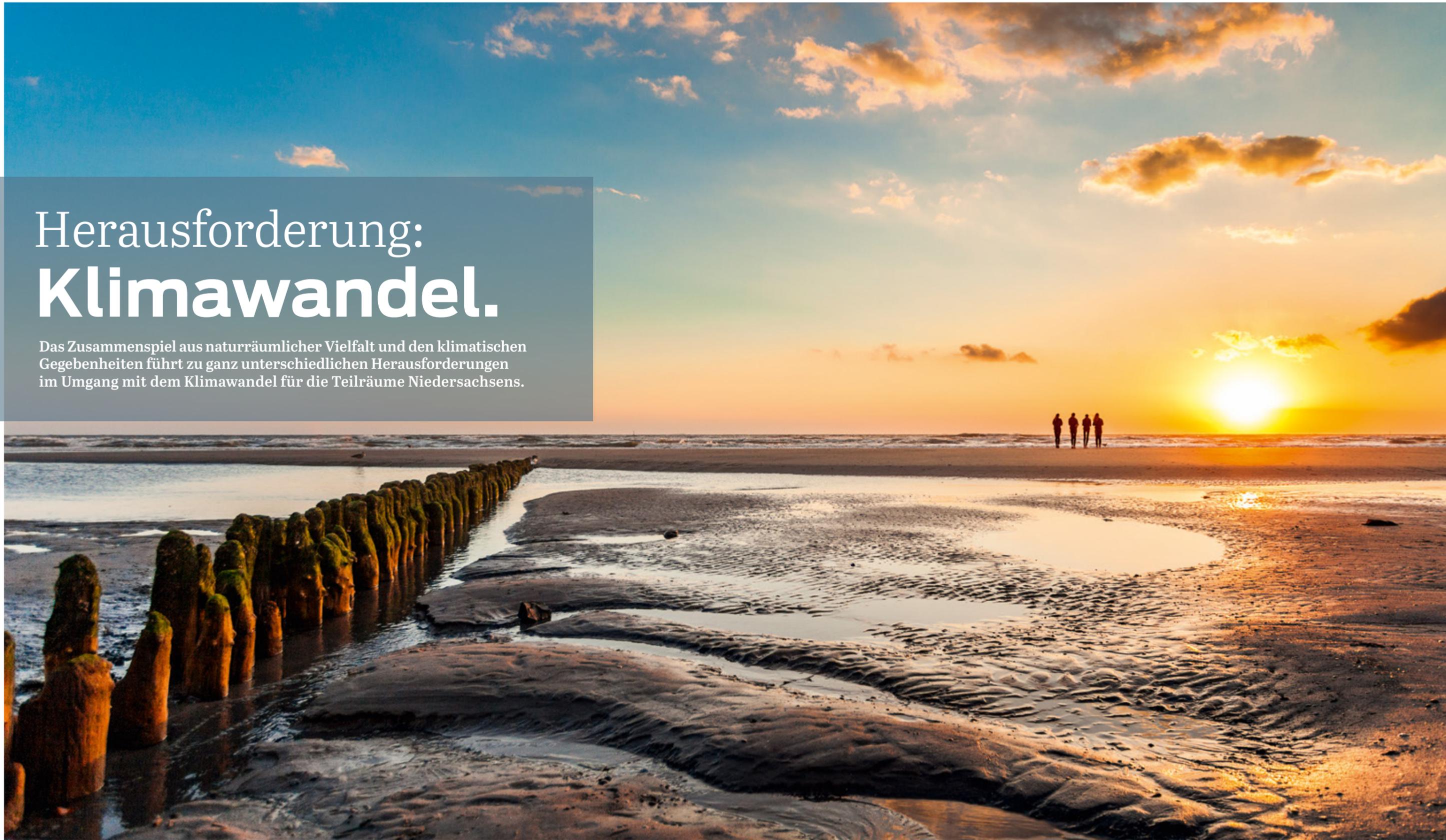
9 Tropennächte zeichnen sich durch eine Nachttemperatur von mehr als 20 Grad aus.

10 An einem Eistag steigt die Tageshöchsttemperatur nicht über 0 Grad.



Herausforderung: **Klimawandel.**

Das Zusammenspiel aus naturräumlicher Vielfalt und den klimatischen Gegebenheiten führt zu ganz unterschiedlichen Herausforderungen im Umgang mit dem Klimawandel für die Teilräume Niedersachsens.



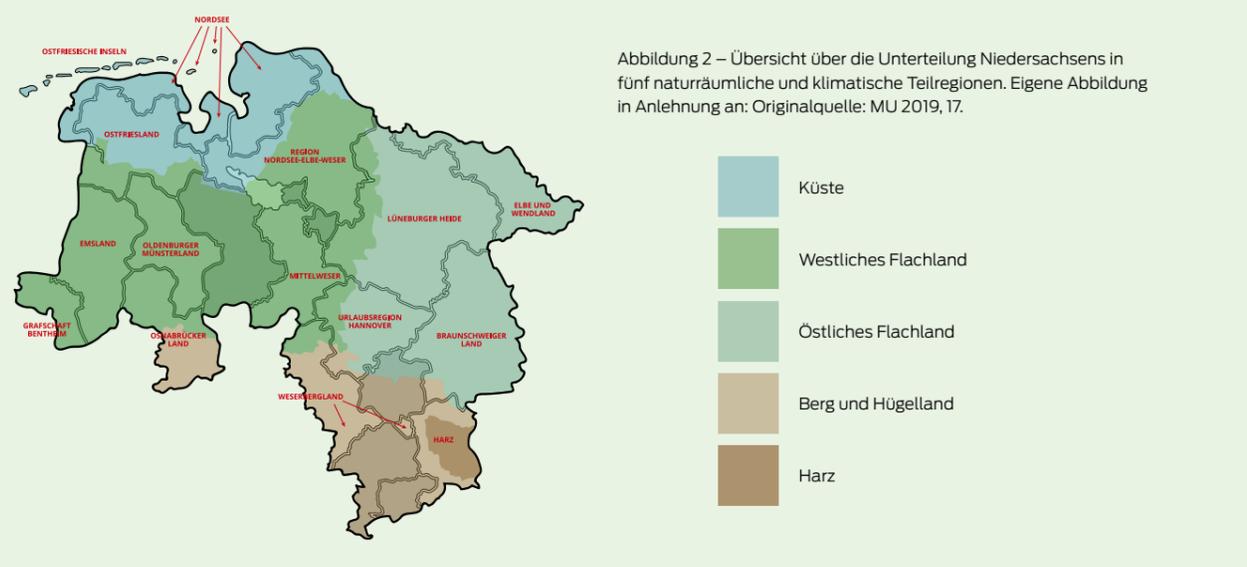
2.2 Regionale Unterschiede – auch beim Klimawandel

Niedersachsen ist so vielfältig wie kaum ein anderes Bundesland in Deutschland: Mittelgebirge wie der Harz, Börden, Heidelandschaften, Inseln, Nordseeküste und Wattenmeer, Geest und Marsch, Flusslandschaften und Moore. Ebenso gibt es in Niedersachsen regionale Unterschiede beim Klima und den zukünftigen Klimaveränderungen.

Die vorherrschenden Verhältnisse in Niedersachsen werden durch einen Übergang vom maritimen Klima an der Küste zum kontinentaleren Klima im Osten des Bundeslandes geprägt. **Das Zusammenspiel aus naturräumlicher Vielfalt und den klimatischen Gegebenheiten**

führt zu ganz unterschiedlichen Herausforderungen im Umgang mit dem Klimawandel für die Teilräume Niedersachsens. Der Klimareport für Niedersachsen (2018) unterteilt das Bundesland in drei klimatische Modellregionen: Nordwestdeutsches Tiefland, Nordostdeutsches Tiefland sowie Zentrale Mittelgebirge und Harz.

Im Klimareport finden Sie wichtige Grundlagen zum Klima in Niedersachsen sowie Informationen zu regionalen Klimaveränderungen. Allerdings ist diese Unterteilung noch recht großräumig und lässt nur begrenzte Rückschlüsse auf lokale oder regionsspezifische Gegebenheiten zu.



Um den Klimawandel und seine Folgen für den Tourismus deuten zu können und Handlungsfelder zur Klimaanpassung abzuleiten, reicht eine schlichte Betrachtung der bestehenden Klimadaten oftmals nicht aus. Vielmehr ist es sinnvoll, auf regionaler Ebene zu analysieren, welche Klimawirkungen auf den Tourismus und welche Möglichkeiten zur Anpassung für den Tourismus bestehen (siehe folgende Abschnitte). Für eine solche Klimaanalyse

erscheint eine regionale Unterteilung Niedersachsens in **fünf klimatische Teilregionen** als zielführend.

Der Vorschlag orientiert sich an der regionalen Unterteilung, die das Niedersächsische Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz in der Klimawirkungsstudie¹¹ für die Wasserwirtschaft und das Handlungsfeld Boden verwendet hat. Grundlage der regionalen Unter-

teilung bildet neben den naturräumlichen Einheiten Niedersachsens eine Zusammenfassung der Klimastationsregionen der Landesbehörden. Die fünf Teilregionen sind: die Küste, das westliche Flachland, das östliche Flachland, das Berg- und Hügelland sowie der Harz (siehe Abbildung 2). Diese Aufteilung bietet sich an, da die Teilregionen geographisch und klimatisch-homogene Einheiten bilden.

Da für diese Teilregionen bereits Klimadaten vorliegen, müssen für die Analyse der Klimawirkung auf den Tourismus keine neuen klimatischen Daten erhoben werden. Auf Basis dieser regionalen Unterteilung könnten die 15 touristischen Vermarktungsregionen Niedersachsens jeweils starke regionale Allianzen zur Anpassung an den Klimawandel bilden (siehe Tabelle 1).

Naturräumliche und klimatische Teilregion	Touristische Vermarktungsregion
Küste	Nordsee, Ostfriesische Inseln, Ostfriesland (1), Region Nordsee-Elbe-Weser (1)
Westliches Flachland	Emsland, Grafschaft Bentheim, Mittelweser (1), Lüneburger Heide (1), Oldenburger Münsterland, Osnabrücker Land (1), Ostfriesland (2), Region Nordsee-Elbe-Weser (2)
Östliches Flachland	Braunschweiger Land (1), Elbe und Wendland, Lüneburger Heide (2), Mittelweser (2), Urlaubsregion Hannover (1)
Berg- und Hügelland	Braunschweiger Land (2), Harz (1), Osnabrücker Land (2), Urlaubsregion Hannover (2), Weserbergland
Harz	Harz (2)

Tabelle 1 – Zuordnung der touristischen Vermarktungsregionen Niedersachsens zu den naturräumlichen und klimatischen Teilregionen nach MU (2019). Quelle: Eigene Darstellung.

Klimainformationssystem für deutsche Reiseregionen

Das Klimainformationssystem „Klimawandel und Tourismus“ des Umweltbundesamtes (UBA) bietet anschauliche Informationen über vergangene, gegenwärtige und zukünftige Klimaentwicklungen für alle statistischen Reisegebiete in Deutschland. Anhand von interaktiven Karten, Tabellen und Zeitreihen wird aufgezeigt, wie sich das Klima in den vergangenen Jahren (Zeitraum 1961 bis 2019) in den deutschen Reiseregionen bereits verändert hat. Zudem werden in dem Informationssystem Prognosen durch verschiedene Klimaprojektionen für die Zukunft (Zeiträume 2030 bis 2060 sowie 2070 bis 2100) dargestellt. Durch verschiedene Klimakennzahlen (u.a. Durchschnittstemperaturen, Anzahl

der Starkregentage, Anzahl der Trockentage, Jahresniederschläge) lassen sich die klimatischen Veränderungen in den Reiseregionen visuell wahrnehmen.

Das Informationssystem ist online abrufbar unter folgendem QR-Code:

Zum Informationssystem



2.3 Chancen oder Risiken für den Tourismus?

So wichtig die Ergebnisse der Klimabeobachtungen und -prognosen grundsätzlich sind, so groß ist die Gefahr ihrer Fehlinterpretation für den Tourismus. Etwas höhere Temperaturen und weniger Sommerniederschläge könnten auf den ersten Blick als große Chancen für den Tourismus in Niedersachsen aufgefasst werden, weil sich damit ähnliche klimatische Verhältnisse einstellen würden, wie sie heutzutage in der Mittelmeerregion herrschen. Aber würde das wirklich automatisch zu mehr Wertschöpfung im Tourismus führen? Derartige Vorhersagen zu Auswirkungen klimatischer Veränderungen auf Grundlage der Betrachtung einzelner Parameter (hier Temperatur und Niederschlag) greifen aus vielerlei Hinsicht zu kurz. Auch wenn sich grundsätzlich durch höhere Temperaturen und weniger Regen, gerade in der Nebensaison, Entwicklungspotenziale für den niedersächsischen Tourismus ergeben könnten, dürfen folgende Punkte nicht außer Acht gelassen werden:

1. Die zentralen **Klimaparameter** (z.B. Jahresmitteltemperatur und Jahresniederschlagshöhe) sind **mathematisch-statistische Größen**, welche wenig bis keine konkreten Aussagen über das Wetter bzw. Wetterverläufe zulassen¹². Zur Veranschaulichung dient folgendes Beispiel: Ein durchschnittlicher Jahresniederschlag von 600 Millimetern kann während eines dreißigjährigen Betrachtungszeitraums auf vielfältige Weise zustande kommen. So kann es:

- jedes Jahr mit leichten Schwankungen ungefähr gleich viel regnen,
- immer wiederkehrend zwei Jahre lang viel regnen und dann ein Dürrejahr geben oder
- zu einer mehrjährigen Dürre bei ansonsten höheren Niederschlägen kommen.

Dies ist selbstverständlich keine abschließende Liste, soll jedoch die Bandbreite des Zustandekommens von klimatischen Mittelwerten verdeutlichen.

2. **Klima und Wetter für Tourismuszwecke sind immer die Summe verschiedener Parameter**, sodass die Betrachtung von ausgewählten Einzelparametern (z.B. Temperatur und Niederschlag) immer nur einen Teil der Situation beschreibt. Für die Beurteilung des Klimas zu Tourismuszwecken sind auch ohne die Berücksichtigung der Klimaänderungen eine Vielzahl an thermischen (z.B. physiologisch äquivalente Temperatur), physikalischen (z.B. Wind) und ästhetischen Faktoren (z.B. Sonnenschein) und deren Häufigkeit sowie das Risiko von Extremereignissen heranzuziehen¹³. Die Wahrnehmung, was gutes Klima ausmacht, kann dabei je nach Tourismusform (z.B. Badeurlaub versus Aktivurlaub) variieren.

3. Die klimatischen **Veränderungen führen auch zu unterschiedlichen, teils weitreichenden Veränderungen in den Ökosystemen**. Höhere Temperaturen können in der Nordsee beispielweise mit einer zunehmenden Algenbildung andere Konsequenzen haben als am Mittelmeer. Stärkere unterjährige Differenzen beim Niederschlag können negative Auswirkungen auf die heimische Pflanzenwelt hervorrufen. Wichtig ist dabei die Tatsache, dass sich der Klimawandel in einer noch nicht gekannten Geschwindigkeit vollzieht. **Eine derartig schnelle Anpassung mussten Ökosysteme nach derzeitigem Forschungsstand in der Erdgeschichte zuvor niemals leisten**¹⁴. Eine intakte Natur und Landschaft ist allerdings mit wenigen Ausnahmen (z.B. Städtetourismus) essenziell für **alle** Tourismusformen in Niedersachsen.



Positive Beispiele aus Niedersachsen zum Umgang mit dem Thema Klimawandel

Initiative „Der Wald ruft“

Mit der Initiative informiert der Harzer Tourismusverband e. V. seine Gäste durch verschiedene Aktionen und Maßnahmen über die teils gravierenden Auswirkungen des Klimawandels auf die Fichtenwälder im Harz.



EnergieRoute im Aller-Leine-Tal

Die ca. 100 Kilometer lange Radthemenroute durch das Aller-Leine-Tal zwischen Celle und Verden informiert an 44 Energiestationen über die Energiewende sowie nachhaltige Energienutzung und -gewinnung in der Region.



KlimaTour im Teufelsmoor

Der 42 Kilometer lange Rundradweg „KlimaWandel hautnah“ führt entlang von neun Klimastationen durch die Welt des Klimawandels. Jede Station widmet sich Phänomenen, die im Zusammenhang mit dem Klimawandel stehen.



- Für den Tourismus sind zwei Effekte des Klimawandels zu berücksichtigen. Einerseits die **konstant voranschreitenden Veränderungen des Klimas** und damit verbundenen **Auswirkungen auf Flora und Fauna**, was als Rahmen bezeichnet werden kann, in dem Tourismus stattfindet. Andererseits die wahrscheinliche **Zunahme von Extremereignissen**. Unabhängig davon wie verlässlich die Prognosen sind, kann jedes Extremereignis schon heute gravierende Folgen für Ihre Destination, Ihr Angebot und dessen Wahrnehmung durch Ihre Gäste haben.
- Oben wurden die Beobachtungen und Prognosen für Niedersachsen insgesamt angeführt. **Regionale oder gar kleinräumige Besonderheiten** wurden dabei nur teilweise und verkürzt dargestellt. Je nach Gegebenheiten (Topographie, Böden, Vegetation, Versiegelung etc.) gibt es **in den Teilräumen Niedersachsens Abweichungen bei den prognostizierten Änderungen und deren Auswirkungen**.
- Die **Folgen des Klimawandels dürfen nicht ausschließlich im Hinblick auf ihre ökologischen Auswirkungen** betrachtet werden. Die Konsequenzen für die Menschen (sozioökonomisches System) und ihr Umgang mit den Klimawandelfolgen wirken sich ebenfalls auf den Tourismus aus. Unabhängig von klimatischen und naturräumlichen Änderungen können dabei allein die individuelle oder gesellschaftliche Bewertung des Klimawandels und daraus erwachsenden Konsequenzen in Politik und Verhalten große Auswirkungen auf den Tourismus haben – beispielsweise auf das Reiseverhalten¹⁵.

¹² Vgl. Kreilkamp (2011), S. 204-205

¹³ Weitere Informationen in: Matzarakis (2007)

¹⁴ Vgl. Bailey (2020)

¹⁵ Vgl. Matzarakis und Lohmann (2017), S. 237-238

3 Auswirkungen des Klimawandels auf den Tourismus erkennen und verstehen

In den vorherigen Abschnitten haben wir Ihnen gezeigt, wo Sie relevante Daten zum Klima finden, wie sich das Klima in Niedersachsen verändern wird und wieso es sinnvoll ist, regionale Unterschiede im Rahmen einer eigenen Klimaanalyse für den Tourismus genauer zu betrachten. Damit ist ein erster Schritt getan, sich als Destination mit dem Zukunftsthema Klimawandel auseinander zu setzen. In diesem Abschnitt erklären wir Ihnen, wie eine solche Klimaanalyse durchgeführt wird und welchen Mehrwert sie für Ihre Region haben kann.

Am Anfang der strategischen Planung zur Anpassung an den Klimawandel sollte immer eine umfassende Bestandsaufnahme stehen, um eine solide und regions-

spezifische Informations- und Datengrundlage zu schaffen. Anschließend müssen diese Daten analysiert und interpretiert werden, um Rückschlüsse auf die regionale Klimawirkung¹⁶ für den Tourismus abzuleiten. Grundlage für ein aktives Handeln in Reaktion auf die Folgen des Klimawandels ist die sogenannte Klimarisikoanalyse (auch Vulnerabilitätsanalyse). Im Rahmen der Klimarisikoanalyse wird aufgezeigt, wo den zu erwartenden Auswirkungen des Klimawandels in einer Region unzureichende Anpassungskapazitäten gegenüberstehen. Durch die Klimarisikoanalyse finden Sie Schwachstellen in Ihrer Destination heraus und können so zielgerichtet Strategien und Maßnahmen zur besseren Anpassung an den Klimawandel entwickeln.

3.1 Die Klimarisikoanalyse

Für eine Klimarisikoanalyse benötigt man Informationen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Destination und eine Übersicht zu bereits etablierten Mechanismen und Strukturen, die zur Anpassung an diese Veränderungen in Frage kommen. Durch den Abgleich von Betroffenheit und Anpassungskapazität ergibt sich das Maß der Verwundbarkeit bzw. Vulnerabilität (siehe Abbildung 3). Dabei ist nicht nur an die direkten Wirkungen des Klimawandels wie etwa Temperaturveränderungen, Hitzetage, Dürre, Hochwasser, Niederschlag und Extremwetterereignisse zu denken, sondern auch an indirekte Wirkungen durch veränderte gesellschaftliche, ökonomische und politische Rahmenbedingungen. Die Klimarisikoanalyse bildet einen zentralen Baustein zur Erstellung von Strategien zur Anpassung an den Klimawandel sowie der Priorisierung von Anpassungsmaßnahmen. Zudem liefert sie Grundlagen für eine Abschätzung zu Finanzierungsbedarfen und bildet die Basis für ein erfolgreiches Monitoring. So erhalten Sie im Zuge dieser Analyse auch neue Erkenntnisse zu dem Einfluss von Klimafolgen auf Fragen, die Ihren Arbeitsalltag vermutlich bereits heute prägen:

- Was ist zu tun, wenn ein touristisches Angebot ausfällt?
- Welche zukunftsfähigen Produkte benötigt unsere Destination?
- Wie erreichen wir den Gast?
- Was sind unsere Alleinstellungsmerkmale?
- Wie gewährleisten wir eine gute Wegeführstruktur?
- Was sind die Themen für das Marketing?
- Wie erreichen und motivieren wir unsere Leistungsträger?
- Wie kommunizieren wir in einer Krise?
- usw.

Nach unserer Einschätzung kann der Prozess der Klimaanpassung daher ideal mit der strategischen Arbeit in Ihrer Destination synchronisiert werden. Sie betrachten aktuelle und strategische Fragen in Ihrer Destination zusätzlich aus der Perspektive des Klimawandels und werden manche Fragen dann gegebenenfalls anders beantworten.

Kurz gefasst wird die Klimarisikoanalyse also im Wesentlichen von **zwei Fragen** bestimmt:

- **Ist Ihre Destination von einer oder mehreren Klimawandelfolgen betroffen?**
- **Ist Ihre Destination darauf vorbereitet, zukünftig mit diesen Folgen umgehen zu können?**

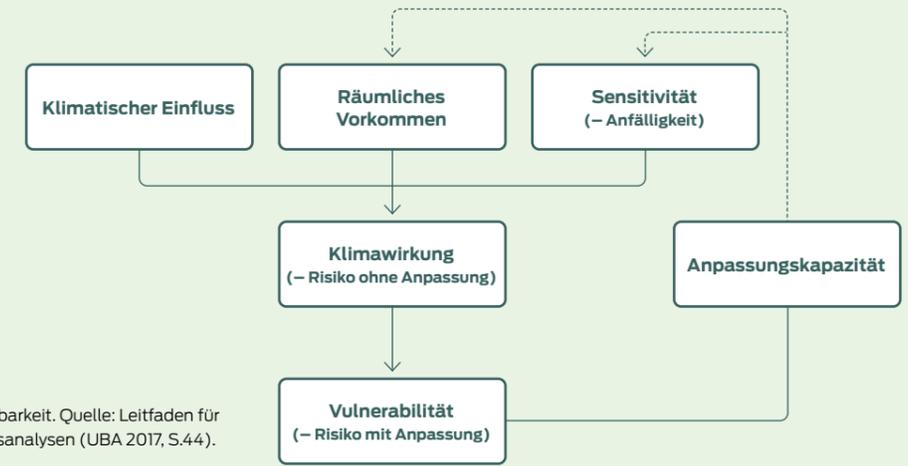


Abbildung 3 – Risiko und Verwundbarkeit. Quelle: Leitfaden für Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen (UBA 2017, S.44).

Die Herausforderung Klimawandel für den Tourismus in Niedersachsen ist real

Dass Klimawandelfolgen für den Tourismus in Niedersachsen tatsächlich hoch relevant sind und Investitionen in die Anpassung an vor uns liegende Herausforderungen dringend geboten sind, illustrieren die folgenden konkreten Ereignisse¹⁷, die den Niedersachsentourismus in den letzten Jahren unmittelbar betroffen haben:

1. Starkregen und Überflutung, Beispiel Goslar 2017
2. Sturmflut und Abspülung Strand, Beispiel Wangeroooge 2017 und 2020
3. Sturm, umgestürzte Bäume und unpassierbare Wege, Beispiel Weserbergland und Harz 2018
4. Trockenheit und ausbleibende Heideblüte, Beispiel Lüneburger Heide 2018

5. Trockenheit, Niedrigwasser in Flüssen und Einstellung Schiffbetrieb, Beispiel Weser 2018
6. Trockenheit, Borkenkäferbefall und Waldschäden, Beispiel Harz 2019 und 2020
7. Ausbreitung von neuartigen Viren und Krankheitserregern (Frühsommer-Meningoenzephalitis, Borreliose-Bakterien).

Allein der Blick auf die letzten vier Jahre bietet eine breite Auswahl von Klimawirkungen auf den Tourismus in Niedersachsen, die hier wertungsfrei stehen bleiben sollen. Die betroffenen DMOs und Leistungsträger sind gut beraten, sich mit Chancen und Risiken aufgrund von Klimawirkungen auseinanderzusetzen und entsprechende Strategien und Maßnahmen zu ergreifen. Im folgenden Abschnitt werden wir Ihnen Tipps für einen solchen Prozess geben.

3.2 Von der Analyse zur Anpassung – Handlungsempfehlungen und Umsetzungshilfen für DMOs

Um mit der eigenen Destination oder dem eigenen Unternehmen in die Anpassung an den Klimawandel zu starten, gibt es verschiedene Arbeitshilfen. Dabei ist es ratsam, zu prüfen, welche Arbeitshilfe sich am besten mit der Arbeit in Ihrer Destination synchronisieren lässt. So können Sie zum Einstieg den primär für Kommunen erstellten **Klimalotsen**¹⁸ des Umweltbundesamtes (2020) nutzen, der die Auseinandersetzung mit dem Klimawandel in fünf Phasen gliedert (siehe Abbildung 4). Zu den Schritten 1. und 2. haben Sie in

diesem Papier bereits erste nutzbare Informationen erhalten.

Ergänzend zum Klimalotsen hat das Umweltbundesamt 2020 den Handlungsleitfaden **„Anpassung an den Klimawandel: Die Zukunft im Tourismus gestalten“**¹⁹ speziell für Tourismusdestinationen veröffentlicht. Anhand von Einzelschritten nebst Checklisten werden Sie in sieben Schritten durch den Prozess für Ihre Destination geführt:

16 Die Klimawirkung beschreibt die beobachtete oder potenzielle Wirkung eines klimatischen Einflusses auf ein System (z. B. Tourismus) bei Berücksichtigung der entsprechenden Sensitivität (Anfälligkeit) und des räumlichen Vorkommens (UBA (2017), S. 10).

17 Bei keinem der Ereignisse kann der Klimawandel mit Sicherheit als Ursache belegt werden, da diese immer Wetter bzw. Witterung darstellen und nicht Klima (siehe Infobox). Für den Tourismus ist es letztendlich aber auch unerheblich, wodurch ein Schadensereignis verursacht wird.

18 Siehe UBA (2020a)

19 Siehe UBA (2020b)

1. Anpassung als Prozess starten
2. Folgen des Klimawandels verstehen und beschreiben
3. Bewusstsein in der Destinationsmanagementorganisation schaffen
4. Strategie erstellen und integrieren
5. Maßnahmen entwickeln und bewerten
6. Maßnahmen umsetzen
7. Beobachten und evaluieren

Sie entscheiden dabei selbst, in welcher Geschwindigkeit und in welcher Intensität die Prozessgestaltung erfolgt. Grundsätzlich ist es jedoch wichtig, die Klimaanpassung als fortlaufenden Prozess zu verstehen und eben diesen erstmalig anzustoßen. Zu jedem Punkt finden Sie im Leitfaden einzelne Arbeitsschritte und zum Abschluss eines Moduls eine entsprechende Checkliste zur Kontrolle. Die Empfehlungen sind das Ergebnis eines mehrjährigen Projektvorhabens, an dem teilnehmende Personen aus

dem touristischen Bereich aus der Praxis über Workshops beteiligt wurden. Zudem sind sie speziell auf Destinationsmanagementorganisationen zugeschnitten.

Dabei kann der bereits erwähnte **Klimalotse** insbesondere vor dem Prozess ergänzende Informationen liefern. Genauso liefert die **Tatenbank des Umweltbundesamtes**²⁰ eine Auflistung der umgesetzten Anpassungsbeispiele (wovon rund 50 touristische Projekte darstellen) sowie nützliche Impulse für die Strategieerstellung und Maßnahmenentwicklung für Ihre Destination. Zuletzt bietet das Umweltbundesamt eine **Sammlung von Studien und allgemeinen Projekten**²¹ zur Klimaanpassung, welche ebenfalls touristisch relevante Inhalte enthält. Letztere ist für den zweiten Schritt zur individuellen Analyse der Folgen des Klimawandels für Ihre Destination relevant.

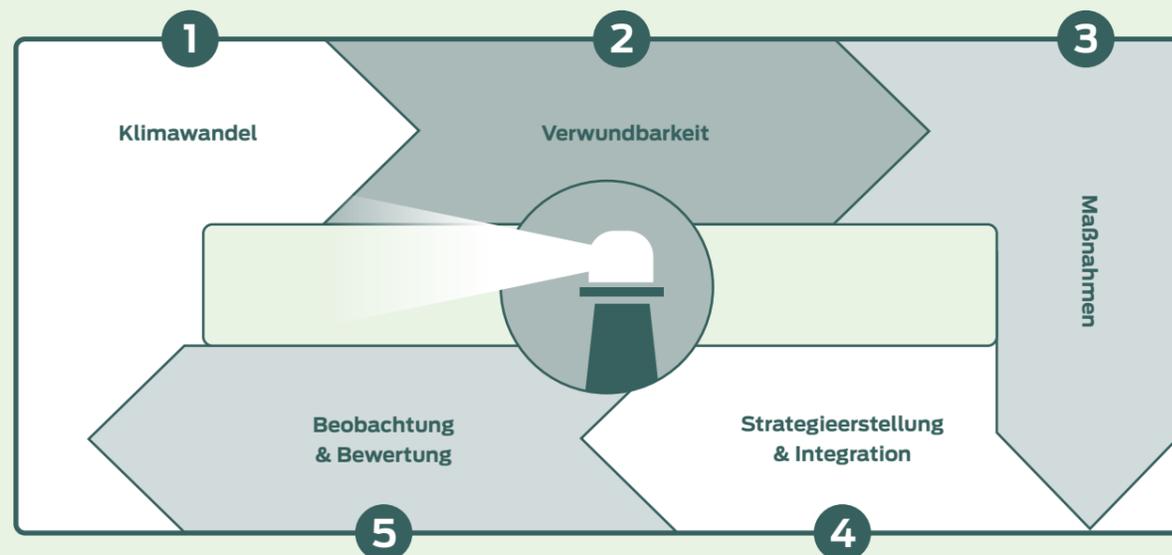


Abbildung 4 – Darstellung der fünf übergeordneten Stufen eines Prozesses zur Klimaanpassung. Quelle: UBA (2020a).



Forschungsvorhaben zur Anpassung des Tourismus an die Auswirkungen des Klimawandels (KUNTIKUM)

Bereits im Jahr 2009 wurde im Rahmen des Forschungsprojekts KUNTIKUM (Klimatrends und nachhaltige Tourismusentwicklung in Küsten- und Mittelgebirgsregionen) eine Informationsbroschüre „Sich mit dem Klima wandeln! Ein Tourismus-Klimafahrplan für Tourismusdestinationen (2009)“ erstellt. Die Broschüre legt einen besonderen Fokus auf die Zukunftsprognose bei Klima- und Tourismusentwicklung, ist jedoch aufgrund ihres großen Seitenumfanges weniger für die Praxis geeignet. Dennoch kann die Broschüre eine sinnvolle Ergänzung oder Vertiefung bestimmter Arbeitsschritte zur Klimaanpassung in Ihrer Region darstellen. Den Link zum Download der Broschüre finden Sie im Anhang.

4 Projekt „Klimawandel anpacken – Anpassungsstrategien für den Tourismus in Niedersachsen“

Dieses Wissenspapier hat Ihnen verdeutlicht, wieso der Klimawandel ein wegweisendes Zukunftsthema für den Tourismus in Niedersachsen darstellt. Gemeinsam mit den niedersächsischen Reiseregionen möchte sich die TMN den bevorstehenden Herausforderungen stellen. Aus diesem Grund haben wir gemeinsam mit dem Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung das Projekt „Klimawandel anpacken – Anpassungsstrategien für den Tourismus in Niedersachsen“ ins Leben gerufen, um die Reiseregionen in Niedersachsen bei den oben genannten Schritten zur Anpassung an den Klimawandel, so gut wie möglich zu unterstützen.

Wir möchten in diesem Projekt im Austausch mit Ihnen herausfinden, wie sich der Klimawandel auf den Tourismus in den klimatischen Teilregionen Niedersachsens auswirkt und wo der Tourismus besonders anfällig gegenüber klimatischen Veränderungen ist. Übergeordnetes Ziel ist es, möglichst frühzeitig Schwachstellen zu erkennen und so effiziente und kostengünstige Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu entwickeln.

Die Einschätzung von Klimawirkungen und Anpassungskapazitäten ist ein komplexer Prozess, für den wir die Unterstützung durch ein fachkundiges Team hinzuziehen. Zusammen mit einem Projektteam, bestehend aus dem *Institut für Tourismus- und Bäderforschung in Nordeuropa (NIT)*, *adelphi research*, *dwif-Consulting* und *Fresh Thoughts Consulting*, werden wir Antworten auf diese wegweisenden Fragstellungen finden. Damit setzt sich Niedersachsen als erstes Bundesland in Deutschland flächendeckend und umfassend mit dem Thema *Anpassung des Tourismus an den Klimawandel* und seinen Folgen auseinander.

Das Team wird sich gemeinsam mit regionalen Mitwirkenden vor Ort mit der Frage auseinandersetzen, was sich in den Regionen in den kommenden Jahren ganz konkret verändern wird. Damit erhalten Sie durch das Team Unterstützung bei der Abschätzung der Chancen

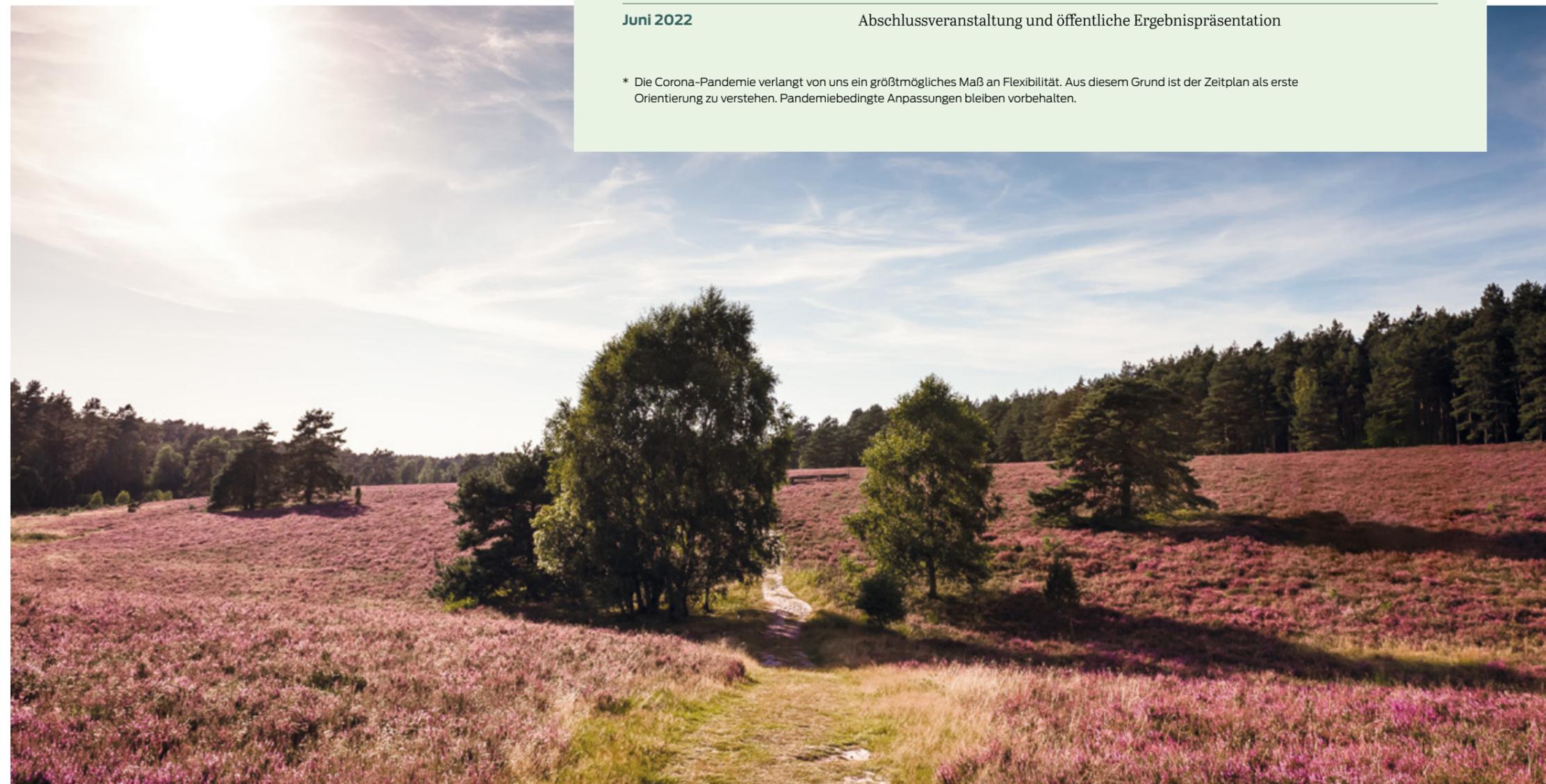
und Risiken durch den Klimawandel für den Tourismus in Ihrer Region. Gemeinsam erarbeiten wir mit dem Projektteam Handlungsfelder und Maßnahmen, die passgenau auf Ihre Bedürfnisse und Zuständigkeiten zugeschnitten sind.

Die TMN möchte mit diesem Projekt einen Prozess in Gang setzen, der uns in den kommenden Jahren intensiv begleiten wird. Wir haben die einmalige Chance, gemeinsam als Reiseland frühzeitig Weichen zu stellen und so auch die Chancen und Potenziale für den Tourismus in Niedersachsen zu nutzen, die der Klimawandel mit sich bringt.

Zeitplan „Klimawandel anpacken – Anpassungsstrategien für den Tourismus in Niedersachsen“:

Januar 2021	Projektauftritt
Februar 2021	Kick-Off-Workshop mit Auftragnehmern
Ab März 2021	Bestandsaufnahme
April 2021	Online-Workshops zur Bestandsaufnahme mit DMOs aus Niedersachsen
März – Mai 2021	Regionale Datenanalyse und Interpretation
Juni 2021	Regionalworkshops mit DMOs zur Rückkopplung der bisherigen Projektergebnisse
Mai – September 2021	Identifikation von Handlungsfeldern und Klimarisikoanalyse
September – Dezember 2021	Entwicklung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel
Januar 2022	Regionalworkshops zu den Maßnahmenvorschlägen mit DMOs aus Niedersachsen
Januar – Mai 2022	Auswertung und Finalisierung der Maßnahmenkataloge und Abschlussbroschüren
Juni 2022	Abschlussveranstaltung und öffentliche Ergebnispräsentation

* Die Corona-Pandemie verlangt von uns ein größtmögliches Maß an Flexibilität. Aus diesem Grund ist der Zeitplan als erste Orientierung zu verstehen. Pandemiebedingte Anpassungen bleiben vorbehalten.





5 Ausblick

Aktuelle wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass die zurzeit emittierten Mengen an Treibhausgasen deutlich zu hoch sind, um das politisch angestrebte Ziel zu erreichen, die globale Erderwärmung bis zum Jahr 2100 auf 1,5 Grad gegenüber den vorindustriellen Werten zu begrenzen. Schon jetzt wird global ein Anstieg der Erwärmung seit 1881 um 1,1 Grad, in Niedersachsen sogar um 1,5 Grad gemessen. Der Klimawandel ist in vollem Gange. Da die Auswirkungen des Klimawandels zunehmend sichtbarer werden, steigt die Bedeutung, die den Themen Klimawandel und Umweltschutz beigemessen wird. Der Tourismus kann und muss einen wichtigen Beitrag leisten, um den Herausforderungen des Klimawandels zu begegnen. Daher haben wir uns das ehrgeizige Ziel gesetzt, das Thema Klimawandel als zentrales Handlungsfeld in unsere Arbeit zu integrieren. Die TMN versteht sich dabei als wichtige Schaltstelle und Wissensgeber im Land Niedersachsen. Die TMN bietet Informationen und Orientierung, um die touristischen Akteure in Niedersachsen für die Zukunftsaufgabe Klimawandel zu sensibilisieren.

Mit diesem Wegweiser geben wir Ihnen ein erstes Werkzeug an die Hand, um den Klimawandel und seine Folgen für den Tourismus in Niedersachsen zu verstehen. Wir machen den ersten Schritt und starten mit dem Projekt „Klimawandel anpacken – Anpassungsstrategien für den Tourismus in Niedersachsen“ gemeinsam mit Ihnen in Richtung eines klimaangepassten und widerstandsfähigen Tourismus in Niedersachsen. Wir wissen um die Herausforderung und die hohen Ziele, die wir uns gesteckt haben. Dennoch möchten wir uns diesem zukunftsweisenden Thema annehmen. Um dem Klimawandel und seinen Folgen entschlossen entgegen zu treten, brauchen wir starke Mitwirkende und Verbündete. Für die Erreichung dieser Ziele bedarf es einer engen Zusammenarbeit zwischen Leistungsträgern, Orten, Regionen, Verbänden und dem Land. Lassen Sie uns diesen Weg zusammen gehen – für den Erhalt und die Stärkung unseres einzigartigen Reiselandes.

6 Weitere Informationen und erste Hilfestellungen

Studien, Berichte und Darstellungen zum Klimawandel in Niedersachsen

Klimareport Niedersachsen

Klimainformationssystem für deutsche Reisegebiete (Umweltbundesamt)

Klimawirkungsstudie Niedersachsen (für Grundwasser, Böden, Oberflächengewässer)

Projektseite KLIFF – Klimafolgenforschung in Niedersachsen (2009-2013)

Norddeutscher Klimaatlas

Handlungsleitfäden, Arbeitshilfen und Informationsportale zur Klimaanpassung

UBA Handlungsleitfaden „Anpassung an den Klimawandel: Die Zukunft im Tourismus gestalten“ (2020)

KUNTIKUM Informationsbroschüre „Sich mit dem Klima wandeln! Ein Tourismus-Klimafahrplan für Tourismusdestinationen“ (2009)

UBA Klimalotse

UBA Tatenbank

UBA Sammlung von Studien und allgemeinen Projekten

Deutsches Klimavorsorgeportal (KliVO)

DKK – Deutsches Klima Konsortium

Klimafakten.de

Bildnachweis:

Die Urheber- und/oder Nutzungsrechte an den Bildern liegen bei den folgenden Personen/Einrichtungen:

Titel und Seite 17 – Martin Elsen

Seite 3 – Dietmar Scherf

Seite 8/9 – Janis Meyer

Seite 13 und 18/19 – Lüneburger Heide GmbH

Seite 20/21 – German Roamers/Max Fischer

Literaturverzeichnis

Bailey, Daniel (2020): Can animals and plants adapt to global warming? <https://skepticalscience.com/Can-animals-and-plants-adapt-to-global-warming.htm> (24.04.2020).

DWD – Deutscher Wetterdienst (2018): Klimareport Niedersachsen. Fakten bis zur Gegenwart – Erwartungen für die Zukunft. https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimareport_ns/klimareport_ns_download_2018.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (14.04.2020)

Hawkins, Ed (2020): Warming Stripes for Niedersachsen Hamburg Bremen from 1881-2019. <https://showyourstripes.info/> (23.04.2020).

Hirschfeld, Jesko et. al (2017): Die klimaresiliente Gesellschaft – Transformation und Systemänderungen. In: Brasseur, Guy P. et. al. (Hg.) Klimawandel in Deutschland. Entwicklungen, Folgen, Risiken und Perspektiven. Springer Spektrum, S. 315-324. <https://www.oapen.org/download?type=document&docid=1002056#page=243> (18.05.2020)

Kreilkamp, Edgar (2011): Klimawandel und Tourismus – Herausforderungen für Destinationen. In: Zeitschrift für Tourismuswissenschaften, 3 (2): S. 203-219. https://www.researchgate.net/publication/294282509_Klimawandel_und_Tourismus_-_Herausforderungen_fur_Destinationen (23.04.2020)

KUNTIKUM (2009) (Hg.): Sich mit dem Klima wandeln! Ein Tourismus-Klimafahrplan für Tourismusdestinationen. http://pure.leuphana.de/ws/files/646365/Klimafahrplan_jsbn.pdf (19.05.2020)

Matzarakis, Andreas (2007): Entwicklung einer Bewertungsmethodik zur Integration von Wetter- und Klimabedingungen im Tourismus. In: Berichte des Meteorologischen Instituts der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, 16 (1), S. 73-80. https://www.researchgate.net/profile/Andreas_Matzarakis/publication/264905538_Entwicklung_einer_Bewertungsmethodik_zur_Integration_von_Wetter-und_Klimabedingungen_im_Tourismus/links/53f5c2e80cf2888a7491e40d/Entwicklung-einer-Bewertungsmethodik-zur-Integration-von-Wetter-und-Klimabedingungen-im-Tourismus.pdf (15.05.2020).

Matzarakis, Andreas und Lohmann, Martin (2017): Tourismus. In: Brasseur, Guy P. et. al. (Hg.) Klimawandel in Deutschland. Entwicklungen, Folgen, Risiken und Perspektiven. Springer Spektrum, S. 235-241. <https://www.oapen.org/download?type=document&docid=1002056#page=243> (18.05.2020)

MU – Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (2019) (Hg.): Klimawirkungsstudie Niedersachsen. Wissenschaftlicher Hintergrundbericht. <https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/themen/klima/klimawirkungsstudie-niedersachsen-176873.html> (09.06.2020)

NLWKN – Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz (2020): Klimamodelle und -szenarien. https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/wasserwirtschaft/klimawandel/allgemeine_informationen/klimamodelle/klimamodelle-und-szenarien-160531.html (14.04.2020)

Rahmstorf, Stefan (2012): Fact Sheet zum Klimawandel. http://www.pik-potsdam.de/~stefan/Publications/Other/Klimawandel_fact_sheet.pdf (13.05.2020)

Schmidt, Hauke; Eyring, Veronika; Latif, Mojib; Rechid, Diana und Sausen, Robert (2017): Globale Sicht des Klimawandels. In: Brasseur, Guy P. et. al. (Hg.) Klimawandel in Deutschland. Entwicklungen, Folgen, Risiken und Perspektiven. Springer Spektrum, S. 8-16. <https://www.oapen.org/download?type=document&docid=1002056#page=243> (18.05.2020)

UBA – Umweltbundesamt (2017) (Hg.): Leitfaden für Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen. Empfehlungen der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassung an den Klimawandel der Bundesregierung. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/publikationen/uba_2017_leitfaden_klimawirkungs_und_vulnerabilitatsanalysen.pdf (24.04.2020)

UBA – Umweltbundesamt (2020a) (Hg.): Klimalotse Deutschland – Leitfaden zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels für Kommunen. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/klimalotse> (19.05.2020)

UBA – Umweltbundesamt (2020b) (Hg.): Handlungsleitfaden Anpassung an den Klimawandel: Die Zukunft im Tourismus gestalten. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/anpassung_an_den_klimawandel_die_zukunft_im_tourismus_gestalten_barrierefrei_v2.pdf (19.05.2020)

UBA – Umweltbundesamt (2020c) (Hg.): Tatenbank Klimaanpassung. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank> (19.05.2020)

UBA – Umweltbundesamt (2020d) (Hg.): Sammlung Studien und Projekte zur Klimaanpassung. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/projekte-studien> (19.05.2020)



Impressum:

TourismusMarketing Niedersachsen GmbH (TMN)

Essener Str. 1 | 30173 Hannover

T +49 511 2704880

F +49 511 27048888

info@tourismusniedersachsen.de

reiseland-niedersachsen.de

nds.tourismusnetzwerk.info

TMN!
TOURISMUSMARKETING
NIEDERSACHSEN