

Klimawandel: VVas er für den Tourismus bedeutet

Kernergebnisse aus dem Fünften Sachstandsbericht des IPCC











Die Grund-lagen des Klima-wandels

Steigende Temperaturen:

Der Fünfte Sachstandsbericht (AR5) des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (englisch: Intergovernmental Panel on Climate Change, kurz: IPCC) kommt zu dem Schluss: Der Klimawandel ist eine Tatsache. Menschliche Aktivitäten, insbesondere der Ausstoß von Kohlendioxid, sind mit mindestens 90-prozentiger Sicherheit die Hauptursache dafür. Klimaveränderungen machen sich bereits überall auf dem Planeten bemerkbar: Die Atmosphäre und die Ozeane erwärmen sich, die Menge von Schnee und Eis sowie die damit bedeckte Fläche gehen zurück, die Meeresspiegel steigen, Wettermuster ändern sich.

Aussichten:

Die vom IPCC verwendeten Computermodelle für das Klima ergeben, dass die Klimaveränderungen im Laufe des 21. Jahrhunderts fortschreiten werden. Nehmen die Emissionen weiterhin so stark zu wie bisher, dann ist bis Ende des Jahrhunderts u.a. mit einem Anstieg der weltweiten Durchschnittstemperatur um 2,6 bis 4,8 °C und der Meeresspiegel um 0,45 bis 0,82 Meter zu rechnen (verglichen mit dem heutigen Niveau), Wetterextreme wie Dürren oder Hitzewellen werden häufiger.

Damit die schlimmsten Folgen des Klimawandels nicht eintreten, haben sich die 195 Unterzeichnerstaaten der UN-Klimarahmenkonvention (UNFCCC) auf ein Ziel geeinigt: Der Anstieg der weltweiten Durchschnittstemperatur soll im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter maximal 2 °C betragen ("Zwei-Grad-Limit"). Außerdem soll erwogen werden, diesen Höchstwert in naher Zukunft auf 1,5 °C zu verringern.

Bis 2011 hatte die Menschheit bereits rund zwei Drittel jener Gesamtmenge an Kohlendioxid ausgestoßen, die höchstens freigesetzt werden darf, wenn das Zwei-Grad-Limit mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens zwei Dritteln eingehalten werden soll.

Nachwirkung von Emissionen:

Selbst wenn der Ausstoß von Treibhausgasen von einem Tag auf den anderen gestoppt würde, blieben die Temperaturen auf der Erde noch über Jahrhunderte erhöht. Denn die bereits durch menschliche Aktivitäten freigesetzten Treibhausgase befinden sich weiterhin in der Atmosphäre und entfalten dort ihre Wirkung. Die Begrenzung eines weiteren Temperaturanstiegs erfordert daher eine deutliche und dauerhafte Verringerung der Treibhausgasemissionen.

Überdiese Publikation

Der Fünfte Sachstandsbericht (AR5) des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen der UN (IPCC) ist die aktuellste, umfassendste und bedeutendste Analyse des Klimawandels. Er fasst den Stand der weltweiten Forschung zusammen – und liefert damit die wissenschaftliche Faktenbasis für Entscheidungen in Politik und Wirtschaft, die in den kommenden Jahren rund um den Klimawandel anstehen.

Das vorliegende Dokument ist Teil einer Serie, in der die wichtigsten Ergebnisse des AR5 für einzelne Branchen und Sektoren zusammengefasst werden. Ihm liegt die Überzeugung zugrunde, dass die Entscheidungsträger in der Tourismusbranche die Erkenntnisse des AR5 besser nutzen können, wenn eine kurze, verständliche und trotzdem akkurate Zusammenfassung dieses sehr umfangreichen und fachsprachlichen Berichts vorliegt.

Der folgende Text ist eine komprimierte Darstellung der wichtigsten, für den Tourismus bedeutsamen Inhalte des AR5, erfüllt jedoch dieselben hohen wissenschaftlichen Standards wie der Originalbericht.

Wir danken allen Fachgutachtern aus Wissenschaft und Wirtschaft, die viel Zeit und Mühe für die Überprüfung dieses Dokuments aufgewendet und wertvolle Rückmeldungen gegeben haben.

Ausschließliche Basis der vorliegenden Zusammenfassung sind die von Fachleuten mehrfach geprüften und mit allen Quellenverweisen versehenen Veröffentlichungen des IPCC. Diese finden Sie unter: www.ipcc.ch (auf Englisch) und www.de-ipcc.de (auf Deutsch).

VERÖFFENTLICHT:

Oktober 2016 (Englische Originalausgabe: Mai 2014)

WEITERE INFORMATIONEN:

E-mail: redaktion@klimafakten.de www.europeanclimate.org www.klimafakten.de

AUTOR:

Mark Nicholls

LEKTOREN:

Cambridge Project Team: Nicolette Bartlett, Stacy Gilfillan, David Reiner, Eliot Whittington

PROJEKTTEAM ENGL. AUSGABE:

Joanna Benn (Projektieitung),
Joanna Benn (Projektmanagement/
Redaktion), Carolyn Symon/Richard
Black (Redaktionelle Mitarbeit), Lucie
Basset/Burnthebook (Layout/Design),
Myriam Castanié/Simon McKeagney
(Projektassistenz)

PROJEKTTEAM DT. AUSGABE:

Carel Carlowitz Mohn (Projektleitung Toralf Staud (Redaktion), Maren Rabe (Layout/Design)

ÜBERSETZUNG:

Scapha Translations

INFOGRAFIKEN:

Carl De Torres Graphic Design



2 KLIMA: EVERYONE'S BUSINESS FOLGEN FÜR DEN TOURISMUS 3

Kernergebnisse

- Die Tourismusbranche ist von zahlreichen direkten und indirekten Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Der Meeresspiegelanstieg und die Versauerung der Ozeane werden die touristische Infrastruktur an den Küsten sowie natürliche touristische Attraktionen gefährden. Steigende Temperaturen werden die Wintersportsaison verkürzen und die Rentabilität einiger Skiorte bedrohen. Der Klimawandel wird die Artenvielfalt beeinträchtigen mit Folgen für den Naturtourismus. Veränderte Niederschlagsmuster werden sich auf die Verfügbarkeit von Wasser auswirken.
- Zwar gibt es Möglichkeiten, sich dem veränderten Klima anzupassen doch viele davon werden wahrscheinlich zusätzliche Kosten verursachen und nur kurzzeitig Abhilfe schaffen. Gefährdete Standorte können in Infrastrukturen investieren, die widerstandsfähiger für die Folgen des Klimawandels sind. Wintersportanbieter können Schneekanonen einsetzen, in größere Höhen ausweichen oder sich als Ganzjahresreiseziele vermarkten. Doch bei hohen Emissionen von Treibhausgasen und damit einer starken Erwärmung ist es fraglich, ob eine Anpassung überhaupt möglich ist.
- Der Anteil des Tourismus am weltweiten Treibhausgasausstoß wächst. Zwischen 3,9 und sechs Prozent der menschengemachten CO₂-Emissionen gehen verschiedenen Berechnungen zufolge auf den Tourismus zurück, wobei 4,9 Prozent als beste Schätzung gilt. Im Zuge des weltweit zunehmenden Wohlstands ist zu erwarten, dass die Reisebranche um durchschnittlich vier Prozent pro Jahr wachsen und in zehn Jahren rund ein Zehntel der weltweiten Wirtschaftsleistung ausmachen wird. Projektionen zufolge werden die tourismusbedingten Emissionen zwischen 2005 und 2035 um 130 Prozent zunehmen, sich also mehr als verdoppeln.
- Es ist ziemlich ungewiss, wie Touristen auf den Klimawandel reagieren werden. Die wahrscheinlichen Folgen des Klimawandels und mögliche Veränderungen der Reisenachfrage sind in der Forschung sehr detailliert beschrieben. Für touristische Ziele wie auch Betriebe werden diese Veränderungen wahrscheinlich neue Chancen eröffnen. Doch allgemeingültige Schlussfolgerungen lassen sich nur schwer ziehen.



Zusammenfassung

Die Tourismusbranche gehört zu den größten Wirtschaftssektoren der Welt: Auf sie entfallen rund neun Prozent der globalen Wirtschaftsleistung. Sie erzielt mehr als sechs Billionen US-Dollar Umsatz pro Jahr und bietet mehr als 255 Millionen Menschen eine Existenzgrundlage. Für einige der weltweit ärmsten Länder ist der Tourismus besonders wichtig, vor allem für manche kleine Inselstaaten.

Die Branche ist mit schwerwiegenden Auswirkungen des Klimawandels konfrontiert, die sich bereits heute bemerkbar machen. Mit dem Temperaturanstieg werden viele Reiseziele an Attraktivität verlieren. An manchen Orten wird es schwieriger, Wintersport zu treiben. Der Küstentourismus ist extrem verwundbar durch den Anstieg der Meeresspiegel. Natürliche Anziehungspunkte, für die Millionen von Touristen teils weite Reisen unternehmen - Korallenriffe, Wälder und tierreiche Savannen -, werden geschädigt oder zerstört werden. Daneben sieht sich die Branche allgemeineren Auswirkungen gegenüber: beispielsweise teureren Versicherungen (aufgrund extremeren Wetters), Wassermangel, geringerer Ernährungssicherheit sowie vermehrten Konflikten an manchen Destinationen.

In begrenztem Umfang wird der Klimawandel auch positive Auswirkungen haben. Die Temperaturveränderungen werden neue Regionen für manche Touristen attraktiver machen, und es werden sich Chancen auftun für neue Arten des Tourismus. Zudem gibt es Möglichkeiten, sich dem veränderten Klima anzupassen. Doch die neuen Geschäftsgelegenheiten werden wahrscheinlich kurzlebig sein, und die Möglichkeiten zur Klimaanpassung sind begrenzt. Mehr noch, viele potenzielle Anpassungsmaßnahmen dürften später in diesem Jahrhundert vom Klimawandel "überholt" werden – insbesondere bei hohen Treibhausgasemissionen.

(Politische) Maßnahmen zur Minderung des Treibhausgasausstoßes werden die Tourismuswirtschaft direkt betreffen – erst recht angesichts des starken Wachstums ihrer Emissionen. 95 Prozent der Emissionen sind auf Verkehr und Gebäude zurückzuführen. Daher sind diese zwei Bereiche maßgeblich für das Klimaschutzpotenzial der Branche.

4 KLIMA: EVERYONE'S BUSINESS
FOLGEN FÜR DEN TOURISMUS 5

Folgen des Klimawandels

Die Tourismusbranche ist den direkten physischen Folgen des Klimawandels – etwa dem Anstieg von Temperaturen und Meeresspiegeln – in einem Maße ausgesetzt wie wenige andere Branchen. Zudem wird sie durch indirekte Folgen bedroht, beispielsweise eine veränderte Verfügbarkeit von Wasser oder die Ausbreitung mancher Krankheiten. Wahrscheinlich gibt es aber auch einige positive Auswirkungen. So dürften manche Regionen attraktiver für Reisende werden. Und mancherorts könnte es einen "Abschiedstourismus" geben, also Besuche von Attraktionen, die infolge des Klimawandels verschwinden werden.

Küstentourismus ist weltweit das wichtigste Branchensegment: Mehr als 60 Prozent aller Europäer entscheiden sich für Urlaub am Strand, und die US-Reisebranche erzielt 80 Prozent ihres Umsatzes in diesem Bereich. Zugleich ist der Küstentourismus besonders von den Folgen des Klimawandels für die Ozeane betroffen.

Der Anstieg der Meeresspiegel wird sich tiefgreifend und vielfältig auf den Küstentourismus auswirken. Touristische Infrastrukturen und Attraktionen (etwa Strände) werden fortgespült oder überflutet. Zum Beispiel liegt fast ein Drittel aller karibischen Ferienorte weniger als einen Meter über dem Höchstpegel der Gezeiten. Bei einem Meeresspiegelanstieg um einen Meter würden in dieser Region folglich 49 bis 60 Prozent der Ferienanlagen beschädigt, 21 Flughäfen zerstört oder beschädigt und die Landflächen rund um 35 Häfen überschwemmt. Schätzungen zufolge wird allein der Wiederaufbau von Ferienorten in der Karibik bis 2050 zehn bis 23,3 Milliarden US-Dollar kosten. Höhere Meeresspiegel und stärkere Sturmfluten werden zudem die Erosion von Stränden, Dünen und Klippen beschleunigen. Studien zu den Inseln Martinique, Barbados und Bonaire haben ergeben, dass die Attraktivität von Reisezielen sinkt, wenn die Strände in Mitleidenschaft gezogen werden. Erodierte Strände könnten die Anbieter von Unterkünften zwingen, ihre Preise zu senken.

Folgen und Risiken

Der Klimawandel hat Auswirkungen sowohl auf die **Reiseziele** als auch auf **betriebliche Abläufe** der Tourismusbranche.

Folgen für Reiseziele:

- Meeresspiegelanstieg und Wetterextreme werden die touristische Infrastruktur an den Küsten gefährden sowie zur Erosion und Überschwemmung von Stränden führen.
- Die Versauerung und Erwärmung der Ozeane wird Korallenriffe beschädigen und zerstören.
- Steigende Temperaturen
 werden die Rentabilität mancher
 Wintersportgebiete verringern, die
 Artenvielfalt beeinträchtigen und zu
 vermehrten Waldbränden führen.

Auswirkungen auf den Betrieb:

- Die verringerte Verfügbarkeit von Wasser könnte zu Streit mit anderen Branchen und lokalen Gemeinschaften führen.
- Extremwetterereignisse werden die Zahl von Betriebsstörungen erhöhen, vor allem in ärmeren Ländern
- In Gegenden, die Wetterextremen oder dem Meeresspiegelanstieg ausgesetzt sind, wird Versicherungsschutz teurer und schwieriger zu bekommen sein.
- Maßnahmen zur Emissionsminderung könnten die Kosten erhöhen, vor allem beim Transport.

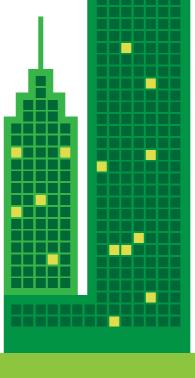
Im Zuge des Klimawandels dürften Extremwetterereignisse häufiger werden. Sie unterbrechen den Verkehr und beschädigen Infrastrukturen. Versicherungen werden wahrscheinlich teurer oder gar nicht mehr angeboten.

Erwärmung und Versauerung der Meere beeinträchtigen Lebensräume und Organismen in den Ozeanen. Besonders bedroht sind **Korallenriffe**. Dabei sind sie mit ihrer besonderen Tierund Pflanzenwelt wichtige touristische Attraktionen. Sie tragen jährlich mit 11,5 Milliarden US-Dollar zu den weltweiten Umsätzen der Tourismusbranche bei. Mehr als hundert Staaten profitieren vom Erholungswert ihrer Korallenriffe. Steigt der CO₂-Gehalt in der Atmosphäre, nehmen die Weltmeere mehr CO₂ auf - der pH-Wert des Meerwassers sinkt, die Ozeane versauern. Dies führt dazu, dass im Meerwasser weniger Calciumcarbonat verfügbar ist, das von riffbildenden Korallen zum Aufbau ihrer Kalkschalen benötigt wird. Korallenriffe reagieren außerdem empfindlich auf höhere Temperaturen. Diese können zu Korallenbleichen und einem teilweise Absterben der Korallen führen. Tauchtouristen (insbesondere erfahrenere Taucher) könnten das Interesse an den betroffenen Gebieten verlieren. Doch nicht alle Touristen bemerken solche Schäden, und die wirtschaftlichen Folgen sind unklar. Untersuchungen zufolge ist in Australien, der Karibik und anderen kleinen Inselstaaten bei einer Erderwärmung von mindestens 2°C bis zur zweiten Jahrhunderthälfte wegen einer Beschädigung der Riffe mit schwerwiegenden Konsequenzen für den Tourismus zu rechnen. In manchen Regionen werden bis Mitte des Jahrhunderts korallenreiche Riffe (solche mit Korallenbedeckung von mehr als 30 Prozent) sehr wahrscheinlich verschwinden.

Steigende Temperaturen könnten vielfältige Auswirkungen auf die Tourismusbranche haben:

• Eine Erwärmung würde die Zahl "schneesicherer" Wintersportgebiete (vor allem in tieferen Lagen) verringern und die Skisaison verkürzen. Unregelmäßige Schneefälle, zurückgehende Gletscher und mildere Winter haben die Besucherzahlen in europäischen und nordamerikanischen Gebieten bereits sinken lassen.

- Infolge steigender Temperaturen wandern Tier- und Pflanzenarten polwärts und in höhere Lagen, sofern möglich. Für den Naturtourismus, etwa die Anbieter von Safaris, könnte dies ernste Folgen haben, weil Schutzgebiete zunehmend geografisch abgeschlossen sind und Tiere kaum mitwandern können. In den afrikanischen Nationalparks südlich der Sahara werden bis 2080 wahrscheinlich bis zu 40 Prozent der Arten bedroht sein, sofern sie nicht migrieren können. Negative Folgen sind beispielsweise auch für den Weintourismus möglich, weil die Eignung der meisten heutigen Weinanbaugebiete für den Weinbau infolge der Erderwärmung sinken dürfte.
- In Teilen der Welt wird mit häufigeren und größeren Waldbränden gerechnet. In Südeuropa zum Beispiel könnte sich die Waldbrandsaison verlängern und die Zahl der Tage mit hoher Waldbrandgefahr zunehmen. In Nordeuropa hingegen wird die zunehmende Feuchtigkeit voraussichtlich die Zahl der Waldbrände verringern. In Nordamerika haben schwere Dürren und Schädlingsbefall zu einem Waldsterben beigetragen, die Häufigkeit und Dauer von Buschfeuern hat zugenommen.
- Vor allem im Sommer könnte es zum Ende des Jahrhunderts in Gegenden im Mittelmeerraum zu heiß werden für Tourismus. Allerdings haben Studien ergeben, dass sich Strandtouristen weniger von hohen Temperaturen als von Regen abschrecken lassen.
- Die Einnahmen armer Länder dürften sinken, wenn die Touristenströme aus kalten, reichen Ländern in warme, ärmere Länder abflauen, weil nähergelegene Reiseziele attraktiver werden.
- Es besteht das Risiko, dass der Klimawandel bestimmte Ferienorte, Hotels etc. unbenutzbar macht. Sie könnten zu Fehlinvestitionen werden und Betreibern wie Investoren Verluste einbringen.



6 KLIMA: EVERYONE'S BUSINESS

Tourismus im Klimawandel

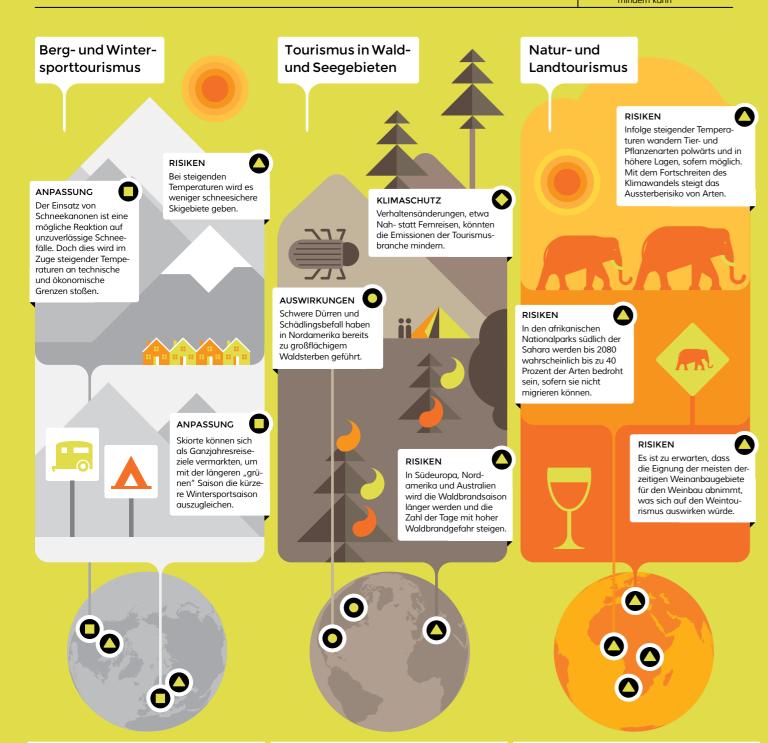
Steigende Temperaturen, höhere Meeresspiegel oder beschädigte Biotope werden ernste Folgen für fast jeden Bereich des Tourismus haben. Doch die Branche hat auch Möglichkeiten, sich anzupassen.

AUSWIRKUNGEN Veränderungen, die bereits heute spürbar sind

RISIKEN Wahrscheinliche Auswirkungen in der

ANPASSUNG Wie die Tourismusbranche reagieren kann

> KLIMASCHUTZ Wie die Branche ihre Emissionen



Berg- und Wintersporttourismus

Steigende Temperaturen sind offensichtlich ein Risiko für den Wintersport. Tieferliegende Skigebiete müssen sich auf eine immer geringere Schneesicherheit und eine immer kürzere Skisaison einstellen. Doch auch andere Arten des Bergtourismus' sind verwundbar, weil schmelzende Gletscher und tauende Dauerfrostböden die Infrastruktur gefährden.

Tourismus in Wald- u. Seegebieten

Anhaltende Dürren und höhere Temperaturen werden ausgedehntes Waldsterben nach sich ziehen, großflächige Waldbrände werden häufiger. Wegen höherer Waldbrandgefahr wird der Zugang zu Nationalparks eingeschränkt werden. Dies alles beeinträchtigt Outdoor-Aktivitäten. Die Erwärmung verändert auch die Lebensräume in Seen – mit Folgen für den Angeltourismus.

Natur- und Landtourismus

Im Zuge der Erderwärmung werden sich Lebensräume und damit die geografische Verteilung von Flora und Fauna verändern: Pflanzen und Tiere werden den Veränderungen sozusagen "hinterherwandern". Doch viele Schutzgebiete lassen sich nicht einfach verschieben, weil die umliegender Flächen längst anderweitig genutzt werden; für viele der Arten, die bei Touristen beliebt sind, könnte eine Migration schwierig oder unmöalich sein.

Städtetourismus Strand-und Meeres- und Küstentourismus **Tauchtourismus** AUSWIRKUNGEN Nehmen die Emissionen RISIKEN weiter zu wie bisher, werden die Meeresspiegel bis Derzeit leben schätzungs-ANPASSUNG Ende des Jahrhunderts um weise 150 Millionen Der Rückgang des Meereises schätzungsweise 0,45 bis Menschen in Städten mit rings um den Nordpol wird die 0,82 Meter gegenüber dauerhaftem Wasserrasche Zunahme von Kreuzheute steiger mangel. Diese Zahl fahrten in der Arktis voraussicht könnte bis 2050 auf eine lich noch verstärken Milliarde steigen Schädigung und Erosion von Stränden schaden der Attraktivität von Reisezielen, möglicherweise müssen Änbieter AUSWIRKUNGEN dann die Übernachtungs preise senken. Die Hälfte bis zwei Drittel der sind einer oder mehreren klimabedingten Gefahren ausgesetzt, vor allem Über-O AUSWIRKUNGEN emmungen und Zyklonen Mit der Erwärmung der Ozeane verlagern sich die Lebensräume von Fischen und anderen Tieren dies hat Folgen für den Angeltourismus und für Angebote zur Beobachtung von Meerestieren. RISIKEN Bei einer Erderwärmung um 2 °C KLIMASCHUTZ n der zweiten Hälfte des Jahr-Neue Flugzeuge verbrauchen hunderts und einer weiteren in der Regel 20 bis 30 Prozent weniger Kraftstoff. Der Umstieg Versauerung der Ozeane wird eine Schädigung der Korallenriffe KLIMASCHUTZ von Kerosin auf Agrokraftstoffe erwartet, was schwerwiegende kann die direkten Treibhausga-Gebäude sind für 20 Prozent der Konsequenzen für den Tourismus semissionen um 30 Prozent oder klimaschädlichen Wirkung der hätte. Massenhaftes Ausbleichen Tourismusbranche verantwortund Absterben von Korallen wird lich. Sanierungen oder energiein sämtlichen Klimaszenarien erwartet, ab 2100 ist alle ein bis effiziente Neubauten können CO₂-Emissionen mindern zwei Jahre mit einem Massensterben zu rechnen. 0 0

Städtetourismus

Städtereisen haben einen großen Anteil am weltweiten Tourismus. Städtische Infrastrukturen sind überall auf der Welt einer Reihe von Auswirkungen des Klimawandels ausgesetzt, etwa Hitzeextremen, Wassermangel und Überschwemmungen. Küstenstädte sind durch steigende Meeresspiegel gefährdet.

Strand- und Küstentourismus

Steigende Meeresspiegel und häufigere Extremwetterereignisse gefährden Strände und Küsteninfrastrukturen, die jedes Jahr von hunderten Millionen Touristen genutzt werden. Während Infrastruktureinrichtungen durch Anpassungsmaßnahmen geschützt werden können, lassen sich Strände nur schwer sichern, ohne dabei ihre Attraktivität zu beeinträchtigen.

Meeres- und Tauchtourismus

Die zunehmende Ozeanversauerung (infolge der Absorption von mehr CO2 aus der Atmosphäre) und steigende Wassertemperaturen gefährden insbesondere die Ökosysteme an Korallenriffen und den Tauchtourismus, der von ihnen abhängt. Höhere Meerestemperaturen werden zudem eine Verlagerung der Lebensräume von Fischen und Meeressäugern bewirken.

Tourismusbetriebe – insbesondere in ärmeren Teilen der Welt – werden anfällig sein für Unsicherheit und soziale Unruhen, die vom Klimawandel ausgelöst werden.

Projektionen zufolge wird der Klimawandel die Niederschläge in einigen bereits heute trockenen Regionen der Welt verringern. Wasserknappheit ist an vielen Reisezielen schon derzeit ein Problem, besonders auf kleinen Inseln ist die Verfügbarkeit oft begrenzt. Wenn Menge oder Qualität des Wassers sinken, kann das negative Konsequenzen für Tourismusanbieter haben. Der Klimawandel könnte die Wasserverfügbarkeit auf dreierlei Weise beeinflussen: durch das Schmelzen von Gebirgsgletschern; durch veränderte Niederschlags- und Verdunstungsmuster; durch steigende Meeresspiegel und damit verbundene Versalzung von Grundwasser. Ein erhöhter Wasserbedarf auch in der Landwirtschaft und in anderen Branchen könnte dazu führen, dass die Konkurrenz zwischen dem Tourismus und etablierteren Wassernutzern zunimmt.

Wie viele andere Branchen ist auch der Tourismus anfällig für Extremwetterereignisse, deren Zahl mit dem Klimawandel zunehmen wird. Besonders groß ist das Risiko für den Küstentourismus. Schwere Stürme mit entsprechendem Wind, Wellengang, Regen und Sturmfluten können den Verkehr oder die Stromund Wasserversorgung unterbrechen, von denen auch der Tourismus abhängig ist. Die Zunahme von Häufigkeit und Schwere der Wetterextreme könnte zu steigenden Versicherungsprämien führen, wenn die Versicherer auf die größeren Schäden reagieren. Wo das Risiko bestimmte Schwellen überschreitet, werden keine Versicherungen mehr angeboten oder die Prämien so teuer werden, dass sie für die Betroffenen unerschwinglich sind. Dies könnte schwerwiegende Folgen für Tourismusbetriebe haben, vor allem in Küstengebieten. Ärmere Länder sind tendenziell stärker anfällig für die Folgen von Wetterextremen und weniger in der Lage, sich anzupassen. Demzufolge wird die Tourismusbranche in diesen Ländern, soweit sie sich auf die lokale

Infrastruktur verlässt, verwundbarer sein als jene in reicheren Ländern. Studien zu Dauerregen auf Martinique und zu Hurrikanen auf Anguilla haben beispielsweise gezeigt, dass Wetterextreme einen Einfluss darauf haben, wie Besucher die Attraktivität bestimmter Reiseziele einschätzen.

Der Klimawandel wird sich auf die menschliche Gesundheit und Sicherheit auswirken, am stärksten bei jenen Teilen der Bevölkerung, die bereits heute anfällig sind für klimabedingte Gesundheitsprobleme wie Unterernährung oder Erkrankungen, die über Lebensmittel oder Wasser übertragen werden. In manchen Teilen der Welt gefährdet der Klimawandel bereits heute die Versorgung mit Lebensmitteln und Wasser, und diese Entwicklung dürfte sich noch verstärken. Er hat das Potenzial, die Gesellschaften in instabilen oder weniger entwickelten Ländern zu überfordern. Tourismusbetriebe - vor allem in ärmeren Weltgegenden - müssen mit mehr Unsicherheit und sozialen Unruhen rechnen, die aus klimabedingten Bedrohungen von Gesundheit, Lebensmittel- und Wasserversorgung resultieren.

Der Klimawandel könnte auch einige positive Folgen für den Tourismus haben, zumindest kurz- bis mittelfristig. So werden wahrscheinlich neue Regionen infolge steigender Temperaturen attraktiver für Reisende, etwa Nordeuropa, Skandinavien oder Alaska. Auch gibt es Hinweise darauf, dass Touristen gezielt Regionen und Naturattraktionen besuchen, die durch die Erwärmung bedroht sind - etwa Gletscher, die Antarktis oder niedrigliegende Inseln. Sicherlich wird der Rückgang des Meereises rund um den Nordpol die ohnehin rasche Zunahme von Kreuzfahrten in der Arktis verstärken. Doch sind Geschäftschancen durch diesen "Abschiedstourismus" naturgemäß von kurzer Dauer.

Widerstandsfähigkeit

Wegen der kurzen Investitionszyklen, des hohen Anteils menschlicher Arbeit an der Wertschöpfung und der Möglichkeit, auf andere Reiseziele auszuweichen, ist die Fähigkeit zur Klimaanpassung bei **Unternehmen** in der Tourismusbranche vergleichsweise hoch. Hingegen werden **Reiseziele**, die von anfälligen Naturgütern leben und keine Möglichkeit der Diversifizierung haben, stärker in Mitleidenschaft gezogen.

Zur Unterstützung der Anpassung an die Folgen des Klimawandels gibt es eine Reihe von Möglichkeiten:

Verlagerungen

Wenn manche Regionen (etwa am Mittelmeer) durch die steigenden Temperaturen weniger attraktiv für Touristen werden, können Reiseanbieter ihre Ziele polwärts verlagern. Es ist davon auszugehen, dass Nordeuropa bei Touristen an Beliebtheit gewinnt. Zumindest in einigen Wintersportregionen ist es möglich, durch die Verlagerung in höhere Gebiete auf die Erderwärmung zu reagieren.

Saisonale oder technische Anpassung

Orte in den Bergen können sich als Ganzjahresreiseziele vermarkten, Badeorte stärker auf die
Nebensaison statt den Hochsommer als beste
Reisezeit setzen (wie es beispielsweise die spanische Region Costa Brava bereits tut). Die Stabilität der Küsten lässt sich durch den Schutz von
Ökosystemen verbessern, etwa von Mangrovenwäldern, Salzwiesen und Korallenriffen. Strände
können künstlich wiederaufgeschüttet werden.
Kleine Inseln mit Wasserknappheit können in
Meerwasserentsalzungsanlagen investieren.
Auch kann der Wasserverbrauch verringert werden. Skiorte können Schneekanonen einsetzen.

Doch möglicherweise schaffen solche Maßnahmen nur kurzfristig Abhilfe und entfalten schädliche Nebenwirkungen - etwa durch Mehrverbrauch fossiler Brennstoffe, was den Klimawandel noch beschleunigen würde. Zudem haben die beschriebenen Optionen Grenzen: Wasserentsalzung ist teuer und energieintensiv. Genügend Sand für das Wiederaufschütten von Stränden zu beschaffen, wird zunehmend schwieriger. Wintersportler bevorzugen echten Schnee, und Schneekanonen sind teuer, verbrauchen viel Wasser und Energie und eignen sich nicht für kleine Skigebiete. Zudem helfen sie umso weniger, je weiter die Temperaturen steigen. Einer Studie zufolge können dank Kunstschnee bis 2030 zehn von 14 Skigebieten in Nordamerika weiter als schneesicher gelten, bis Ende des Jahrhunderts jedoch sinkt die Zahl auf vier von 14.

Problematisch ist auch, dass Urlauber keine "künstlichen Küsten" mögen. Deshalb machen sogenannte "harte" Küstenschutzmaßnahmen gegen den Meeresspiegelanstieg, etwa Molen, ein Reiseziel weniger attraktiv für Touristen.

Prävention

Würden (Langfrist-)Vorhersagen und Frühwarnsysteme stärker genutzt, könnten Gefahren für den Tourismus und für natürliche Ökosysteme besser und früher erkannt werden. So ließe sich das Risiko von Fehlinvestitionen und finanziellen Verlusten senken.

Trotz aller Anpassungsmöglichkeiten werden sich die negativen Folgen des Klimawandels nicht vollständig ausgleichen lassen. Und je stärker die Erderwärmung ausfällt, desto weniger wird eine Anpassung gelingen. Doch ist davon auszugehen, dass der Tourismus trotz Klimawandel weiter gedeihen kann, sofern die Anpassung gut geplant wird.

10 KLIMA: EVERYONE'S BUSINESS
FOLGEN FÜR DEN TOURISMUS

Handlungsoptionen für Emissions- minderung

Zwar ist der Anteil des Tourismus an den weltweiten Treibhausgas-Emissionen kleiner als sein Anteil an der weltweiten Wirtschaftsleistung, trotzdem ist der Tourismus in Teilen eine energieintensive Branche. Die Kunden reisen oft weite Strecken und nutzen Verkehrsmittel mit hohem Schadstoffausstoß. In Entwicklungsländern verursachen Touristen tendenziell höhere CO₂-Emissionen als die lokale Bevölkerung.

Weil die Tourismusbranche merklich zum weltweiten Treibhausgasausstoß beiträgt, dürften auch von ihr Emissionssenkungen erwartet werden, wenn sich die Staaten auf Maßnahmen zur Begrenzung der Erderwärmung auf höchstens 2 °C einigen. Angesichts des projizierten starken Wachstums der Tourismuswirtschaft wird sich dieser Druck noch erhöhen.

In einem "Business-as-usual"-Szenario (also ohne Klimaschutzmaßnahmen) würden die Gesamtemissionen der Branche zwischen 2005 und 2035 um 130 Prozent zunehmen, bei Flugreisen und den Unterkünften wäre der Anstieg mit einer Verdreifachung besonders groß. Bei unbegrenztem Wachstum würde, Studien zufolge, allein schon die Tourismuswirtschaft in manchen Ländern (etwa Großbritannien) bis 2050 das ganze "CO₂-Budget" aufbrauchen, das bei einer am Zwei-Grad-Limit ausgerichteten Entwicklung insgesamt für dieses Land zur Verfügung stünde.

Der Druck auf die Tourismusbranche, ihre Emissionen zu mindern, wird wahrscheinlich zu mehr Effizienz und damit auch zu gewissen Kostensenkungen führen. Im Großen und Ganzen jedoch werden Klimaschutzmaßnahmen mit zusätzlichen Kosten verbunden sein. Während Gebäude für rund 20 Prozent der Klimaschäden durch den Tourismus verantwortlich sind, entfallen 75 Prozent auf die mit ihm verbundene Verkehrsströme- und die Kosten für Emissionsminderungen im Transportsektor gehören zu den höchsten.

Ein anderer Lebensstil ist nötig

Durch verbesserte Brennstoffeffizienz (etwa sparsamere Flugzeuge) oder andere technologische Fortschritte sind Emissionsminderungen erreichbar – doch es wird erwartet, dass sie durch das Wachstum der Tourismusbranche aufgezehrt werden. Deshalb werden wahrscheinlich starke politische Maßnahmen erforderlich sein, vor allem wenn es um das Nutzerverhalten bei der Personenbeförderung geht. Beim Flugverkehr zum Beispiel, so der IPCC, wäre "ein starkes Preissignal nötig", um Energieverbrauch und Emissionen zu senken.

Veränderungen im Lebensstil dürften daher bei den Bemühungen um Emissionssenkungen im Tourismusbereich ein wichtiger Aspekt sein. Eine mögliche Änderung wäre, dass die Nachfrage nach Fernreisen zugunsten näheraelegener Reiseziele zurückgeht.

Die Emissionen der Tourismusbranche konzentrieren sich auf relativ klar umrissene Bereiche: So verursachte der Luftverkehr im Jahr 2005 43 Prozent der tourismusbedingten Emissionen, obwohl nur 17 Prozent der Reisen mit dem Flugzeug erfolgten. Auch Kreuzfahrten sind tendenziell mit hohem Treibhausgasausstoß verbunden. Eine Verringerung der Nachfrage in einigen kleinen Bereichen der Branche könnte sich somit stark auf die Gesamtemissionen auswirken.

Gebäude

Sowohl bestehende als auch neue Bauten haben ein großes Energiesparpotenzial. Mit bekannten und erprobten Technologien kann bei Neubauten oder Sanierungen ein Niedrig- oder gar Nullenergiestandard erreicht werden. In der Regel amortisieren sich derartige Investitionen während der Lebensdauer der Gebäude deutlich. Grundsanierungen von Altbauten können Energieeinsparungen von 50 bis 90 Prozent erbringen.

Für Emissionsminderungen im Gebäudebereich gibt es vier Strategien: festinstallierte Anlagen für Erneuerbare Energien, etwa für die Nutzung von Solarenergie; energieeffiziente Beleuchtung, Heizung, Kühlung und sonstige Geräte; höhere Systemeffizienz, etwa durch Bauvorschriften und -normen, kluge Stadtplanung usw.; Änderungen beim Verhalten und Lebensstil. Diese Strategien gelten übrigens nicht nur für den Tourismussektor.

Verkehr

Was an Emissionsminderungen im Tourismus erreicht wird, hängt in hohem Maße davon ab, welche Effizienzverbesserungen im Verkehrssektor gelingen. Dort sind in einigen Bereichen Fortschritte zu verzeichnen:

Effizientere Fahrzeuge

Verbrennungsmotoren und Düsentriebwerke werden immer sparsamer. Bis 2035 werden 40- bis 70-prozentige

Verbesserungen der Kraftstoffeffizienz von PKW und Kleinlastwagen im Vergleich zu heute erwartet. Neue Flugzeuge sind dank besserer Triebwerke, reduziertem Gewicht und verbessertem Design im Vergleich zu Vorgängermodellen in der Regel 20 bis 30 Prozent sparsamer. Zwischen 2030 und 2050, so Projektionen, sind weitere Effizienzgewinne von 40 bis 50 Prozent (verglichen mit 2005) möglich.

Alternative Kraftstoffe

Fluggesellschaften experimentieren mit Agrokraftstoffen. Im Vergleich zu fossilem Kerosin könnten diese den direkten CO₂-Ausstoß um 30 bis 90 Prozent mindern. Bei Straßenfahrzeugen, die Touristen für die Anreise oder während ihres Aufenthalts nutzen, können die Emissionen durch einen Umstieg auf Elektro- oder Wasserstoff-Autos drastisch reduziert werden.

Betriebliche Verbesserungen

Die CO₂-Emissionen des Luftverkehrs lassen sich durch direktere Flugrouten, optimale Flughöhen und -geschwindigkeiten sowie die Verringerung von Warteschleifen vor der Landung senken.

Verkehrsverlagerung

Die Emissionen können weiter gesenkt werden, wenn Verkehr von der Straße und aus der Luft auf die Schiene verlagert wird. Dies bringt besonders viel, wenn die Stromversorgung der Bahn nicht auf fossilen Energieträgern basiert.





Der Wandel zu einem emissionsarmen Tourismus muss von der Branche selbst initiiert werden.



Fazit

Positive Folgen des Klimawandels und aus ihm resultierende Chancen (etwa die Erschließung neuer Reiseregionen) könnten kurzlebig sein – und von dessen negativen Folgen, die die Tourismusbranche bereits zu spüren beginnt, deutlich übertroffen werden. Die Tourismusbranche bewegt sich auf einem Feld mit großen Unsicherheiten. Zwar ist umfangreiche wissenschaftliche Literatur verfügbar (vor allem zu den Auswirkungen des Klimawandels), doch die vorliegenden Studien zum Verhalten von Touristen differieren stark und widersprechen sich oft. Dies macht es schwer, allgemeingültige Schlussfolgerungen zu ziehen.

Außerdem tendieren die Studien dazu, Projektionen zum wahrscheinlichen Verhalten von Touristen aufzustellen, statt tatsächliche Reaktionen (etwa bei der Beurteilung der Attraktivität bestimmter Reiseziele) zu untersuchen. Zu den Folgen des Klimawandels für Städtereisen gibt es wenige Studien, dasselbe gilt für die ökonomischen Auswirkungen auf die gesamte Branche.

Die Forschung kommt zu dem Ergebnis, dass Tourismusanbieter sich insgesamt relativ wenig um den Klimawandel sorgen: Entweder glauben sie nicht, dass er real ist. Oder sie meinen, sie könnten sich leicht anpassen. Oder aber sie halten die Ungewissheiten rund um den Klimawandel für zu groß, als dass frühe Investitionen in Anpassungsmaßnahmen sinnvoll wären.

Bislang hat kein Land eine Strategie für eine emissionsarme Tourismuswirtschaft entwickelt. Daher muss die Branche selbst einen Weg finden, wie sie – trotz großer Unsicherheiten – mit dem Klimawandel umgeht.

Die Erderwärmung wird nicht alle Sparten des Tourismus gleichmäßig betreffen. Veranstalter von Städtereisen zum Beispiel werden weniger verwundbar sein als Anbieter von Strandtourismus. Pilgerreisen, Familienbesuche und Spieltourismus werden weniger betroffen sein als Safaris, Tauch- oder Angeltourismus. Wenn die Temperaturen steigen, wird sich die Attraktivität verschiedener Reiseziele für Touristen verändern. Gleichzeitig animiert der Klimawandel bereits jetzt zum Besuch gefährdeter Naturattraktionen wie Gletscher, die vom Verschwinden bedroht sind ("last chance tourism").

Manche Teile der Welt werden empfindlicher auf die Erderwärmung reagieren als andere. Zudem wird der Klimawandel auch Chancen schaffen: Neue Regionen und Arten des Tourismus werden für die Touristen interessanter. Doch dürften diese Chancen von kurzer Dauer sein – und mehr als aufgezehrt werden durch die negativen Auswirkungen. Diese beginnt die Branche bereits heute zu spüren , in Form häufigerer Extremwetterereignisse, steigender Meerespiegel, schwindender Schneesicherheit in Skigebieten usw.

Der Fünfte Sachstandsbericht des IPCC zeigt: Der Klimawandel wird mit Sicherheit ernste Folgen für die Tourismuswirtschaft haben. Und weil die Branche mit ihren Emissionen signifikant zur Erderwärmung beiträgt, wird sie wahrscheinlich auch einen bedeutenden Anteil an den weltweit notwendigen Emissionsminderungen erbringen müssen.

Glossar

AGROKRAFTSTOFF

Ein üblicherweise flüssiger Brennstoff, der aus organischem Material oder brennbaren Ölen hergestellt wird, die von lebenden oder erst vor kurzem abgestorbenen Pflanzen stammen.

ANPASSUNG

(engl.: adaptation) Der Prozess des Sich-Einstellens auf bereits eingetretene oder erwartete Klimaveränderungen und deren Folgen. Die Anpassung soll Schäden für die Menschheit mindern oder abwenden oder mögliche Chancen nutzen. Auch Ökosysteme können durch menschliche Eingriffe besser auf den Klimawandel und dessen Folgen vorbereitet werden.

AR5

port, zu deutsch Sachstandsbericht. Seit 1990 hat der IPCC (zu deutsch Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen) insgesamt fünf derartige Berichte veröffentlicht, die den aktuellen Stand der Forschung zum Klimawandel zusammenfassen. Der 2013/14 erschienene Fünfte Sachstandsbericht wird abgekürzt als AR5. Er besteht aus drei Teilen (1. Naturwissenschaftliche Grundlagen, 2. Verwundbarkeit und Anpassung, 3. Minderung des Klimawandels), die

Das Kürzel AR steht für Assessment Re-

jeweils von einer eigenen Arbeitsgruppe (engl. Working Group, kurz WG) verantwortet werden, sowie einem 4. Band ("Synthesereport"), der die drei Einzelbände zusammenfasst.

ERNÄHRUNGSSICHERHEIT

Vier Dimensionen der E. werden unterschieden: 1. Verfügbarkeit ausreichender Mengen an Lebensmitteln, die nahrhaft genug sind, um ein normales Wachstum, eine gesunde Entwicklung und ein aktives Leben ermöglichen, 2. gesicherter Zugang zu solchen Nahrungsmitteln, 3. Möglichkeiten zur angemessenen und bedarfsgerechten Verwendung und Verwertung der Nahrung (z.B. Kochmöglichkeiten) und 4. langfristige Stabilität der Versorgung.

ERNEUERBARE ENERGIE

Jede Art von Energie, die beispielsweise aus Sonnenstrahlung, Erdwärme oder biologischen Ressourcen gewonnen wird und sich durch natürliche Prozesse mit einer Geschwindigkeit erneuert, die der Nutzungsrate entspricht oder diese übertrifft.

EXISTENZGRUNDLAGE

(engl.: *livelihood*) Die Faktoren, die die Sicherstellung des Lebensunterhalts von Menschen ermöglichen, dazu gehören ihre Fähigkeiten, Vermögenswerte, Einkommen und Aktivitäten, die zur Erfüllung der Grundbedürfnisse erforderlich sind.

FEHLINVESTITIONEN

(engl. stranded asset) Vermögenswert, der (infolge nicht vorhergesehener oder plötzlich eingetretener Entwicklungen) veraltet oder unrentabel geworden ist, aber in der Bilanz als Gewinnausfall ausgewiesen werden muss.

KLIMAWANDEL

Jede bedeutende Änderung des Klimas, die während eines langen Zeitraums bestehen bleibt, in der Regel für Jahrzehnte oder länger.

KORALLENBLEICHE

Das Ausbleichen der Farbe von Korallen, wenn die in den Korallenstöcken lebenden Algen aufgrund von Belastungsfaktoren wie hohen Temperaturen abgestoßen werden. Kann zum Absterben der Korallen führen.

PROJEKTION

Mögliche künftige Entwicklung einer Größe oder mehrerer Größen, häufig berechnet mithilfe eines Modells. Projektionen beinhalten Annahmen, deren Eintreten nicht sicher vorausgesagt werden kann, und gehen daher mit einem erheblichen Maß an Unsicherheit einher. Es handelt sich bei ihnen deshalb nicht um Prognosen.

RESILIENZ

Die Fähigkeit gesellschaftlicher, wirtschaftlicher oder ökologischer Systeme, ein bedrohliches Ereignis, eine gefährliche Entwicklung oder eine Störung durch eine Reaktion oder Neuorganisation auf eine Weise abzufedern, die die grundlegende Funktion, Identität und Struktur des Systems erhält.

TREIBHAUSGAS

Gasförmiger Stoff natürlichen oder menschlichen Ursprungs, der in der Erdatmosphäre Infrarot-Wärmestrahlung absorbieren und wieder abgeben kann. Die wichtigsten Treibhausgase sind Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid, Distickstoffoxid (Lachgas), Methan und Ozon. In ihrer Gesamtwirkung erhöhen sie den Wärmegehalt des Klimasystems.

VERKEHRSVERLAGERUNG

Verschiebung zwischen verschiedenen Arten der Beförderung von Personen oder Gütern, politisch oft gewünscht hin zu weniger umwelt- und klimaschädlichen Verkehrsmitteln; dies kann beispielsweise durch Anreize geschehen (etwa Ausbau des Angebots im Öffentlichen Nahverkehr) durch regulatorische Vorschriften (z.B. Fahrverbote für bestimmte Verkehrsmittel) oder fiskalische Eingriffe (etwa Subventionierung gewünschter oder Streichung von Subventionen für unerwünschte Verkehrsarten)

VERSAUERUNG DER OZEANE

Abnahme des pH-Werts von Meerwasser über einen längeren Zeitraum, in der Regel Jahrzehnte oder mehr, vorrangig verursacht durch die Absorption von CO₂ aus der Erdatmosphäre. Die V. beeinträchtigt kalkschalen- oder kalkskelettbildende Lebewesen wie Korallen und Muscheln oder auch Plankton und Fische.

"Der Klimawandel wird nach Überzeugung der Bundesregierung erheblichen Einfluss auf die Zukunft des Skitourismus in den deutschen Alpen- und Mittelgebirgsregionen haben. Wie die Regierung in ihrer Antwort (18/7474) auf eine Kleine Anfrage der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen (18/7315) schreibt, können veränderte Temperatur- und Schneebedingungen mit rückläufigen Schneehöhen und fehlender Schneesicherheit in klassischen Wintersportgebieten zu "schwierigen Marktbedingungen" führen. Ohne Anpassung an die veränderten Bedingungen könne es zu einem Rückgang von Beschäftigung und Wertschöpfung kommen."

DEUTSCHER BUNDESTAG (HIB/PK), 12.02.2016

Rechtlicher Hinweis:

Diese Publikation wurde erarbeitet und herausgegeben von der European Climate Foundation (ECF); Business for Social Responsibility (BSR) sowie von der Judge Business School (CJBS) und dem Institute for Sustainability Leadership (CISL) der Universität Cambridge. Das Projekt wurde von der ECF initiiert und finanziert und von der CJBS und vom CISL gefördert.

Die deutsche Ausgabe wird von klimafakten.de herausgegeben.

Die Reihe mit Zusammenfassungen, zu denen der vorliegende Bericht gehört, soll den Fünften Sachstandsbericht (AR5) des IPCC nicht in seiner Gesamtheit wiedergeben; es handelt sich nicht um offizielle IPCC-Dokumente. Die Zusammenfassungen wurden im Peer-Review-Verfahren durch Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft überprüft. Die englische Fassung ist die offizielle Version.

Über uns:

Das Institute for Sustainability Leadership (CISL) der Universität Cambridge schafft Verbindungen zwischen Wirtschaft, öffentlicher Verwaltung und Wissenschaft, um Lösungen für entscheidende Herausforderungen im Bereich der Nachhaltigkeit zu finden.

Die Judge Business School der Universität Cambridge (CJBS) möchte Veränderungsprozesse anstoßen. Zahlreiche unserer Akademiker sind führend in ihren Fachbereichen.

klimafakten.de vermittelt expertengeprüfte Basisinformationen zum Klimawandel in allgemeinverständlicher Sprache und kontert wissenschaftlich nicht haltbare Behauptungen. Es ist ein Projekt der European Climate Foundation (ECF) und der Stiftung Mercator.

Weitere Informationen:

E-Mail: redaktion@klimafakten.de www.cisl.cam.ac.uk/ipcc www.klimafakten.de www.europeanclimate.org **Vervielfältigung und Nutzung:** Die Materialien stehen zur allgemeinen Verfügung, um damit die Diskussion über den Fünften IPCC-Sachstandsbericht und seine Folgen für die Wirtschaft zu fördern. Sie werden unter der Creative Commons License BY-NC-SA veröffentlicht (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.de)

Das Dokument kann unter folgendem Link heruntergeladen werden: www.cisl.cam.ac.uk/ipcc (in Englisch) www.klimafakten.de/ar5 (auf Deutsch)