

Klimawandel in den Urlaubsländern der ÖsterreicherInnen

Der Mittelmeerraum

Der Klimawandel wird auch vor den beliebtesten Urlaubsländern der ÖsterreicherInnen nicht Halt machen. Gerade der Mittelmeerraum wurde in den letzten Dekaden von den verheerenden Auswirkungen des Klimawandels erschüttert – und wird es auch in Zukunft werden. Folgewirkungen erhöhter Temperatur und zurückgehenden Niederschlags sind Wassermangel, Verlust von Biodiversität, Wüstenbildungen sowie Häufung von Waldbränden, etc., womit wiederum ernstzunehmende ökonomische wie soziale Folgen verbunden sind. Die wichtigsten Wirtschaftssektoren - Tourismus und Landwirtschaft - sind von schweren Verlusten aufgrund klimatischer Veränderungen bedroht. Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels sind gerade in den Ländern des Mittelmeerraums von größter Priorität.

Temperatur

In den beliebtesten Urlaubsländern der ÖsterreicherInnen - die Länder am Mittelmeer - wird es immer heißer. Regionale Projektionen für den Mittelmeerraum lassen in der Periode 2046-2065 auf eine Zunahme der mittleren Temperaturen um 2-3°C schließen. Im selben Zeitraum ist zu erwarten, dass die Temperaturmaxima der Sommermonate in den Ländern Südeuropas um sogar 5-8°C steigen werden. (IPCC, 2013) Welche Auswirkungen das auf die absolut messbaren Temperaturen hat, ist in der Tabelle dargestellt. Wesentliche Änderungen werden auch in der Anzahl der „tropischen“ und „heißen“ Tage (tropical >20 C

	Griechenland	Spanien	Italien	Kroatien
Höchsttemperatur (August) nach RCP8.5	34-43°C	36-43°C	34-40°C	34-37°C
tropical (>20°C) und hot days (>35°C)	>50 (Mittelgriechenland, Zentralmakedonien, Peloponnes)	>50 (Andalusien)	46-50 (Apulien, Basilikata, Sizilien)	26-30 (Mitteldalmatien)

Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung. Temperaturen nach IPCC, 2013; Hitzetage nach EEA, 2012

and hot >35 C days) bemerkbar sein. In den betrachteten Ländern wird es häufiger mehr als 50 tropische und heiße Tage im Jahr geben werden. Im Moment zählt man in den betroffenen Gebieten um die 20 solcher Tage im Jahr.

Zum Vergleich: Die Lufttemperaturen in der Sahara erreichen im Tagesdurchschnitt im Sommer rund 38°C und im Winter rund 25°C.

Für die menschliche Gesundheit besonders gefährlich sind Tage mit einer gefühlten Temperatur gleich oder mehr als 40,6°C. Die gefühlte Temperatur ist eine Kombination aus der tatsächlich messbaren Temperatur und der vorherrschenden Luftfeuchtigkeit, weshalb gerade Küsten- und Flussgebiete im Mittelmeerraum betroffen sind. In Andalusien muss bis 2050 mit 25 Tagen im Jahr gerechnet werden, an denen diese gesundheitsgefährdende Temperatur erreicht oder überschritten wird. Bis Ende des 2100 werden auch in großen Teilen Italiens und Griechenlands so hohe gefühlte Temperaturen gemessen werden. Bei Überschreiten einer gefühlten Temperatur von 40,6°C werden Sonnenstiche, Hitzekrämpfe, Erschöpfung und Hitzeschlag bei verlängerter Aussetzung oder körperlicher Aktivität wahrscheinlicher.

Zudem muss mit einer Häufigkeitszunahme von Hitzewellen gerechnet werden, die in jüngster Vergangenheit alle 3 bis 5 Jahre, aber bis 2050 mit großer Wahrscheinlichkeit jährlich auftreten werden. Besonders auf der iberischen Halbinsel und im Mittelmeerraum nehmen die Hitzewellen zu. (Scienexx.de)

Niederschlag und Hochwässer

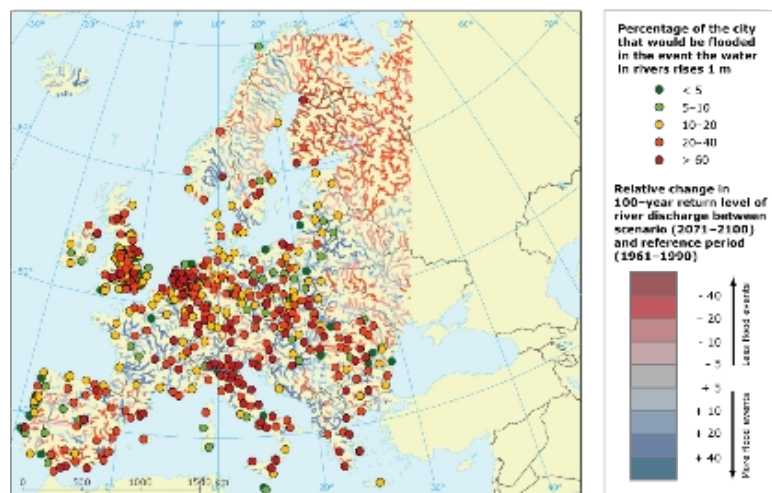
Der Niederschlag ist in der letzten Hälfte des 20. Jahrhunderts zurückgegangen. Zudem tendiert die Mittelmeerregion zu immer trockeneren Bedingungen. In der Periode 2046-2065 ist in im jährlichen Durchschnitt mit einer Abnahme des Niederschlags zu rechnen. In den südeuropäischen Ländern werden die Fließgewässer bis zu 40% weniger Wasser führen. (IPCC, 2013: 24) Durch den Rückgang des Niederschlags und erhöhte Temperaturen hat die Bevölkerung mit direktem Einfluss auf die Landwirtschaft, die erreichbaren Erträge und den Tourismus zu rechnen. Die beliebteste TouristInnendestination Spaniens - Costa del Sol - könnte stark von dem erwarteten Wassermangel betroffen sein. Spanien hat im Moment pro Person und Jahr 3.000 m³ Wasser bei einem Bedarf von 2.000 m³ zur Verfügung, doch bis Ende des Jahrhunderts wird die Wasserverfügbarkeit bei einer leichten Steigerung des Bedarfs auf nur 450 m³ geschätzt. (IPCC, 2007)

Auf der anderen Seite nimmt die Häufigkeit von Starkregenereignissen zu, das bedeutet: Viel Niederschlag in kurzer Zeit. Damit ist aber nicht nur starke Bodenerosion verbunden, sondern auch die Gefahr, dass Flüsse über die Ufer treten. 100-jährige Hochwässer (HQ100) werden häufiger und bedrohen zunehmend Menschenleben. In den 2050er Jahren werden im Mittelmeerraum 50-500.000 Menschen - in nördlichen Bereichen Italiens sind sogar bis zu 1 Million Menschen - durch ein hundertjähriges Hochwasser gefährdet sein.

In der u.a. Abbildung sind jene Städte mit roten Punkten versehen, die bei Anschwellen der Flüsse um 1 Meter mehr als 60% überschwemmt würden. Auffallend ist die Konzentration entsprechender Städte in allen Teilen Italiens, aber auch in Südspanien und Griechenland.

Dies hängt einerseits mit der oben genannten Häufung von Hochwässern und Überflutungen, aber auch mit der starken Versiegelung von Städten zusammen, welche den Abfluss bzw. das Versickern des Wassers verhindert.

River flooding (map 2.9)



Waldbrände

Die Länder des Mittelmeerraums sehen sich vermehrt der Gefahr von Waldbränden ausgesetzt, da aufgrund von Niederschlagsrückgang und erhöhten Temperaturen die Länge der Feuersaison sowie die Häufigkeit und das Ausmaß der Brände zunehmen werden. Dadurch ist die Bevölkerung bedroht. Doch auch die Vielfalt der Vegetation ist betroffen: Durch Waldbrände kommt es zunehmend zu einer Dominanz von Sträuchern, was wichtige Baumarten verschwinden lässt.

Waldbrände auf Mallorca

Auf der spanischen Urlaubsinsel Mallorca kommt es immer häufiger zu verheerenden Waldbränden. „Ende Juli [2013, Anm.] waren beim wahrscheinlich größten Flammeninferno in der Geschichte der Insel im Naturparadies des Tramuntana-Gebirges mehr als 2.300 Hektar Wald vernichtet worden. Nach Schätzungen von Experten wird es mehrere Jahrzehnte dauern, bis die Schäden behoben sein werden.“ (Euronews)

Mallorca wurde im selben Sommer ein zweites Mal von einem kaum zu bändigenden Waldbrand heimgesucht. Bei den beiden Bränden zusammen mussten knapp 1.000 BewohnerInnen der Insel und TouristInnen evakuiert werden. Zirka 2.800 ha Wald - das entspricht



4.000 Fußballfeldern oder der Fläche des 19. Wiener Gemeindebezirks - wurden nur diese Saison zerstört. Wie in der Meldung oben richtigerweise erwähnt dauert es Jahrzehnte, bis sich diese Flächen wieder erholt haben werden.

Wüstenbildung

Der Boden spielt eine wichtige Rolle beim reibungslosen Funktionieren und der Bereitstellung von Dienstleistungen des Ökosystems wie Wasser und Nährstoffe für das Pflanzenwachstum. Der Boden übernimmt Funktionen der Regulierung des Wasserkreislaufs, Speicherung von Kohlenstoff und Pufferkapazität. Der Klimawandel beeinflusst diese regulativen Funktionen des Bodens negativ. Verstärkt werden diese Effekte durch den Verlust einer Vegetationsdecke als Schutz des Bodens, beispielsweise durch Waldbrände sowie Abholzung, aber auch landwirtschaftliche Tätigkeiten (Weide,



Übernutzung, Monokulturen) wirken sich negativ auf den Zustand des Bodens aus, weshalb er sensibler gegenüber Erosion wird. (EEA, 2012; IPCC, 2007)

Über Stufen der Degradierung des Bodens besteht die Gefahr einer völligen Entwertung des Bodens - der Wüstenbildung. In Spanien sind bereits 32% der Fläche im Prozess der Wüstenbildung, im Süden Italiens laufen 40% der Fläche Gefahr, degradiert zu werden.

„Die Prozesse der Wüstenbildung sind eng mit einer ganzen Reihe großer Übel wie Armut, Unterentwicklung und fehlender Lebensmittelsicherheit eng verknüpft, die durch den Klimawandel nur verschlimmert werden können.“ (ARLEM, 2012: 6)

Die Karte zeigt die Regionen des europäischen Mittelmeerraums, die eine hohe Sensitivität gegenüber Wüstenbildung aufweisen. Jene Regionen - große Teile Spaniens, Sizilien, griechische Inseln - sind bei zunehmenden trockenen klimatischen Bedingungen in Zukunft stark von Bodenentwertung bis hin zur Wüstenbildung betroffen.



Dies hat ernstzunehmende ökonomische und soziale Auswirkungen, wie Brachlegung von Flächen, Migration der Landbevölkerung in Städte, ökonomische Abwertung des Landes und Reduktion sozialer Funktionen. Durch das Bevölkerungswachstum auf dem Land wie in der Stadt entsteht zusätzlicher Druck durch erhöhte Nahrungsmittelnachfrage auf die schon degradierten Flächen. Folgen sind Produktivitätsrückgang und Armut.

Neben der seit 1999 in RAPs (Regional Action Programms) und seit 2008 in den NAPs (National Action Programme) ausgesprochenen Bekämpfung von Wüstenbildung durch die Annex 4 Staaten (Griechenland, Italien, Portugal, Spanien und Türkei) des UNCCD (United Nations Convention to Combat Desertification) wurde im September 2011 von der FAO



(Food and Agriculture Organization) eine Strategie des Entgegenwirkens in Bezug auf die Bodenentwertung - Global Soil Partnership (GSP) - ins Leben gerufen um „die produktive und nachhaltige Bodennutzung im Hinblick auf die Lebensmittelsicherheit und die Bekämp-

fung der bzw. Anpassung an den Klimawandel zu definieren und zu implementieren.“ (ebd.: 8) Im Juni 2013 wurde das ITPS (Intergovernmental Technical Panel on Soils) installiert, wissenschaftliche Grundlagen in Bezug auf Bodendegradierung zu erarbeiten. Für Europa wurde Ende Oktober 2013 als Ergebnis einer Sitzung in Berlin die Regionalgruppe „Europe Soil Partnership“ mit Sitz in Ispra (Italien) eingerichtet.

Diese Einrichtungen haben die Intention die Böden vor weiterer Entwertung zu schützen, damit solche schockierenden Fälle der kompletten Wüstenbildung wie auf der griechischen Insel Lesbos verhindert werden.

Griechenlands National Action Programme

Griechenlands Festland sowie zahlreiche Inseln sind direkt von Bodendegradation und Wüstenbildung betroffen. Wie oben erwähnt hat dies ökonomische und soziale Auswirkungen, wie beispielsweise Landaufgabe, Landflucht und die Reduktion des ökonomischen Werts und sozialer Funktionen der degradierten Fläche. Bevölkerungswachstum in ländlichen und urbanen Gebieten beschleunigen durch erhöhten Nahrungsbedarf den Druck auf die schon degradierten Gebiete.

Wüstenbildung führt zu extremen Verlusten an Produktivität der Ressource Boden und der Wasserqualität. Die Einwohner der betroffenen Gebieten leiden unter ernsthafter Verschlechterung ihrer Lebensgrundlage.

Um der Wüstenbildung entgegenzuwirken, hat Griechenland in einem National Action Programm Maßnahmen festgelegt, die in 6 betroffenen Gebieten (Hügellandschaft von Zentralthessaly, östliches Kreta, Attika, westliches Lesbos, zentrale ägäische Inseln, die Kilkis Hochebene in Zentralmakedonien) etabliert werden. Sofortige Maßnahmen zum Stop von Bodenentwertungen sind beispielsweise: Weideverbot in von Waldbrand gezeichneten Gebieten, künstliche Aufforstung, Begrenzung der Zahl der Weidetiere, Maßnahmen zur Erosionsverminderung auf Ackerland mit Gefälle, Einschränkung der Förderung von küstennahem Grundwasser, sozio-ökonomische Anreize zur nachhaltigen Entwicklung der Gebiete, Auswaschung versalzener Böden, wassersparende Bewässerungspraktiken und -techniken, Erhöhung des organischen Materials auf Ackerland. (Greek National Committee for Combating Desertification, 2001)

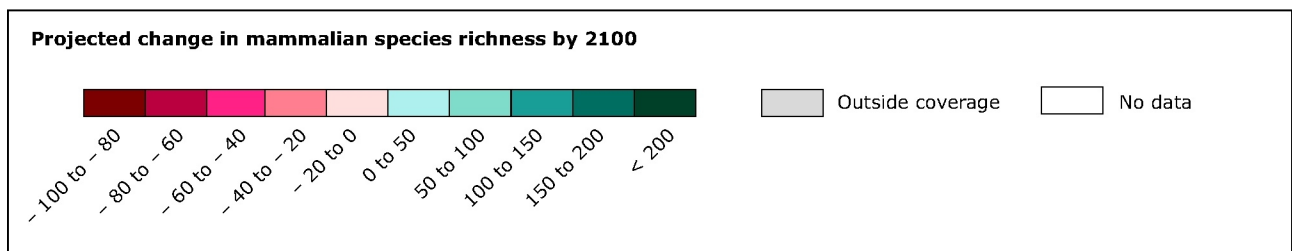
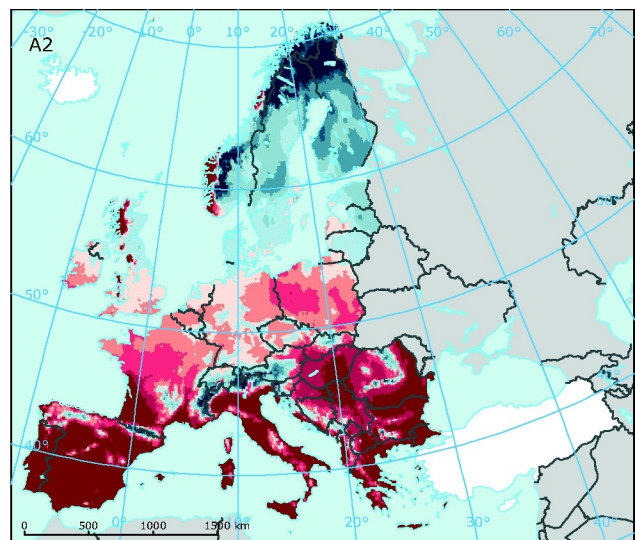
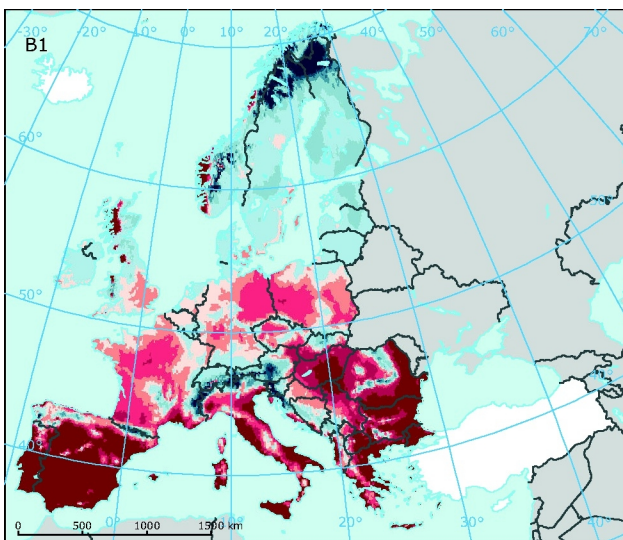
Nicht-wiederherstellbare Gebiete sollen als Erweiterungsflächen für urbane Expansion sowie Förderung von Tourismus und Industrie dienen, da die von Wüstenbildung betroffenen Gebiete meist in der Nähe von Gebieten mit hoher Bevölkerungsdichte und/oder „ästhetischer Schönheit“ mit ökonomischem und sozialem Wert zu finden sind. (ebd.)

Biodiversität

Terrestrische Ökosysteme

Ein Temperaturanstieg von 1,8°C (relativ zur Vergleichsperiode 1961-1990) würde 60-80% der vorkommenden gegenwärtigen Arten bedrohen. (Bakkenes et al., 2002. In: IPCC 2013: 26)

Der Temperaturanstieg im Winter könnte eine Gefahr für montane Nadelbaumarten werden, die an kälteres Klima angepasst sind. (Thuiller et al., 2005. In: IPCC 2013: 26) Der Rückgang von Niederschlag im Frühling und im Sommer (Vegetationsphase) bewirkt ernsthafte Schäden und Wachstumsrückgänge bei Bäumen und erhöht die Wahrscheinlichkeit von Waldbränden. Wie oben erwähnt, besteht die Gefahr durch Waldbrände viele Baumarten zu verlieren, da sie von schneller wachsenden strauchigen Pflanzen verdrängt werden (Pausas and Abdel Malak, 2005; Mouillot et al., 2002. In: IPCC, 2013: 26). Gleichzeitige Zunahme des Niederschlags im Winter lässt Baumwurzeln durch Staunässe absterben, was wiederum aufgrund verminderter Wurzeltiefe die Standhaftigkeit von Baumarten gegenüber Dürren und Stürmen beeinträchtigt.



Die Karte zeigt die verheerenden Auswirkungen des Klimawandel auf die Artenvielfalt in Europa. Der Mittelmeerraum blickt extremen Veränderungen der Biodiversität entgegen. Die zwei dargestellten Szenarien lassen bis 2100 in großen Teilen Spaniens, Italiens und dem Balkanraum eine Bedrohung der gesamten Artenvielfalt der Regionen ablesen.

Süßwasser- und marine Ökosysteme

Der Mittelmeerraum beherbergt 253 einheimische Süßwasserfische, von denen 56% von Ausrottung bedroht sind. Der Klimawandel beschleunigt diesen Prozess aufgrund zurückgehender Niederschlagsmengen und häufiger auftretenden Dürreperioden.

Das Mittelmeer macht zwar nur 1% der globalen Ozeanfläche aus, ist aber Lebensraum für 18% weltweiter makroskopischer Meerestiere. Das ist ein unvergleichbarer Reichtum an Artenvielfalt auf einer so kleinen Fläche. (Bianchi and Morri, 2000)

Eine Zunahme der Wassertemperatur hat einen direkten Effekt auf die Verteilung und das Überleben von marinen Arten (Bates et al., 2008). Wärmere Temperaturen verändern nicht nur Seetang- und Algenkulturen, wie *Posidonia Oceanica (Neptungras)*, eine im Mittelmeer heimische Wasserpflanze, die maßgeblich zum Gleichgewicht des marinen Ökosystems beiträgt, sondern erhöht auch die krankheitsbedingte Sterblichkeit von Delphinen. (Geraci and Lounsbury, 2002 in IPCC, 2007)

Biodiversität in Kroatien

Marine Fischpopulationen in der Adria zeigen bereits jetzt signifikante Veränderungen im Verhalten und Wanderbewegungen aufgrund des sich verändernden Klimas. Zusätzlich zur Migration von kommerziell gefangenen heimischen Fischarten steigt die Zahl der nicht-heimischen Arten. Fremde Arten, wie *Pomatomus saltatrix* (Blaufisch) und Zackenbarsche, haben bereits großen Einfluss auf die Fischerei. Während Zackenbarsche fischbar sind, hatte der Blaufisch ökonomisch gesehen sehr negative Auswirkungen, besonders in der *Neretva* Mündung.

Buchen- und Tannenwälder bedecken eine Fläche von 3.000 km² des kontinentalen Territoriums Kroatiens. Diese sind Lebensraum von drei der in Europa seltensten fleischfressenden Säugetiere: Bär, Wolf und Luchs; aber auch einer Vielzahl seltener Vögel, wie Adler, Falke und Milane. In Projektionen für 2050 und 2080 wird von 15% bzw. 42% Flächenrückgang dieser wichtigen Wälder ausgegangen, was direkt Druck auf den Lebensraum dieser selten gewordenen Tierarten ausübt. (Republic of Croatia, Ministry of Environmental Protection, 2006 in Climateadaptation)

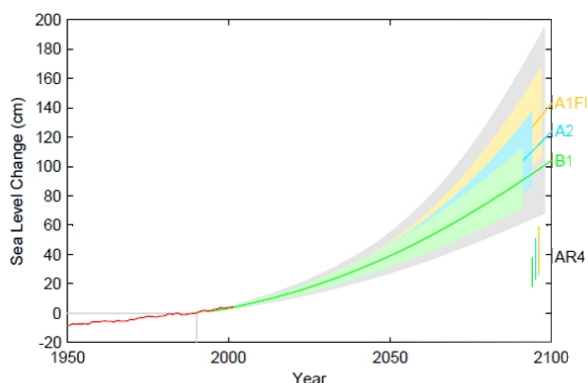
Die am meisten gefährdeten Gebiete, ausgedrückt in verlorenen Arten, sind die Bergregionen Kroatiens. Die submontane Vegetation des Dinarischen Gebirges wird durch Vegetation einer temperierten Klimazone ersetzt werden. Die am meisten gefährdeten Arten sind voralpine und alpine Pflanzenarten. (Republic of Croatia, Ministry of Environmental Protection and Physical Planning, 2001 in Climateadaption) Dazu gehören über der Baumgrenze das Edelweiß, Enzian-Arten und Alpenrosenarten, sowie Baumarten, wie beispielsweise die-Rotbuche oder die Schlangenhaut-Kiefer.

Außerdem ist das mediterrane Kroatien, besonders die Mündung des Flusses Karst, und südliche adriatische Inseln mit reicher heimischer Flora und Fauna bedroht, da für Pflanzen und Tiere nur sehr begrenzte Ausweichmöglichkeiten vorhanden sind.

Meeresspiegelanstieg

Seit 1993 wird eine jährliche Zunahme des Meeresspiegels von 3,2 mm beobachtet. Die Projektionen in der Abbildung zeigen einerseits diverse Berechnungen auf Grundlage der SRES Szenarien A1FI, A2 und B1, sowie die Projektionen des IPCC AR4 (IPCC, 2007). Gerade lokal ist eine genaue Vorhersage mit sehr großen Unsicherheiten behaftet, da die Beschaffenheit der Küste, Gravitation, tektonische Prozesse etc. den tatsächlichen Meeresspiegelanstieg beeinflussen. (Rahmstorf, 2012) Projektionen des IPCC für das Jahr 2100 variieren zwischen 18 und 59 cm Anstieg.

Der Meeresspiegelanstieg in Kombination mit Stürmen höherer Intensität kann in Form von extremen Wellenereignissen potentiell ernsthafte Schäden an der Küstenlinie anrichten. Die Auswirkungen beinhalten Überflutungen, Zerstörung von Infrastruktur, Küstenerosion, Einbringung von Salzwasser in Küstenlebensräume, Lagunen, Flüsse und Flussmündungen, etc. (Rahmstorf, 2012)





Küstenerosion

Europas Küsten sind aufgrund des Klimawandels stark gefährdet erodiert zu werden. Das heißt, dass Material der Küstenlinie abgetragen und damit Land verloren geht. Neben Stürmen und Veränderungen der Hauptwindrichtung ist der steigende Meeresspiegel treibender Faktor von Küstenerosion. Da aber der steigende Meeresspiegel eine mit großer Unsicherheit behaftete Folge des vom Menschen induzierten Klimawandels darstellt, ist es schwierig Vorhersagen zur Küstenerosion europäischer Küsten zu treffen. Doch vergangene und gegenwärtige Trends veranschaulichen den eingeschlagenen Weg: Beinahe 30% der mediterranen Küstenlinie, darunter große Teile Griechenlands, Italiens und Spaniens, sind dabei zu erodieren, was ökonomische Verluste, ökologische Schäden und soziale Folgen nach sich zieht. Das bedeutet Verlust von Eigentum, Wohn- und Gewerbeimmobilien, Infrastruktur, Strandfläche und wertvollen Küstenhabitaten. (EEA, 2012: 110)



Coastal erosion patterns in Europe (2004)
Status of coastline

— Accretion	— No data
— Erosion	— Outside data coverage
— Stable	

Gesundheit

Extrem hohe Lufttemperaturen, wie sie im Mittelmeerraum zu erwarten sind, sind mitverantwortlich für viele Todesfälle durch Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen. Die extreme Belastung mit oft tödlicher Folge von steigender „gefühlter“ Temperatur wurde bereits weiter oben besprochen. Besonders betroffen sind ältere Menschen. Während der Hitzewelle 2003 in Europa sind beispielsweise mehr als 70.000 Menschen an den außerordentlichen Temperaturen gestorben. (WHO) Besonders die Vulnerabilität mediterraner Städte und deren EinwohnerInnen - aufgrund dichter Besiedelung und Versiegelung des Bodens - gegenüber sommerlicher Hitzewellen nimmt zu.

Indirekte Folgen des Klimawandels auf die menschliche Gesundheit finden über die Ausdehnung von Gebieten statt, in denen sich bestimmte Parasiten und infektiöse Krankheiten verbreiten.

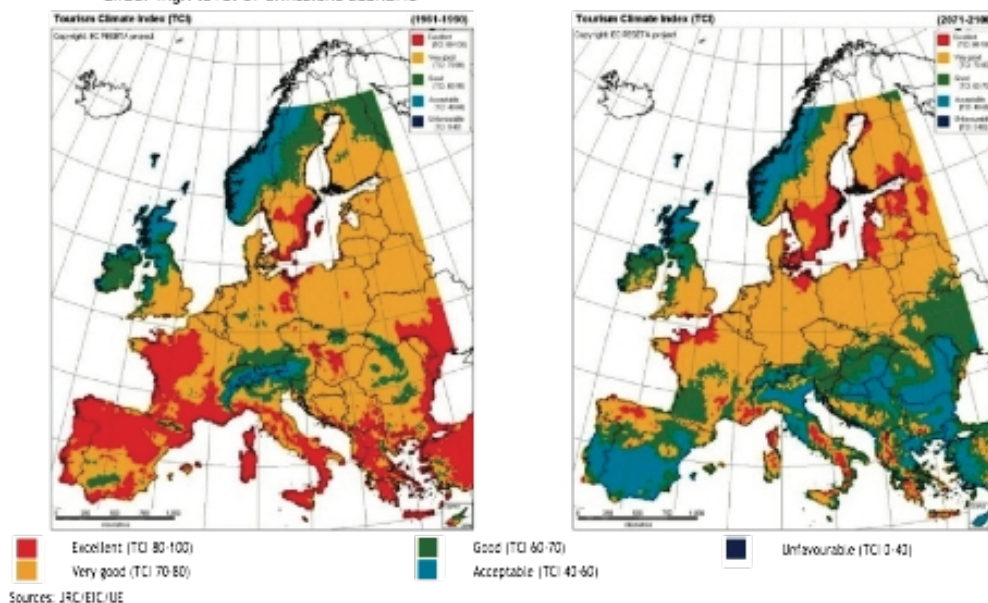
Dies zeigt sich am Beispiel der *Aedes albopictus*, der asiatischen Tigermücke - Überträger des Chikungunya- und Denguefieber: Seit 1990 hat sich das Insekt - eingeschleppt über Warentransporte - in Italien niedergelassen. Die klimatischen Veränderungen begünstigen die

Lebensgrundlage der asiatischen Tigermücke und damit die weitere Ausbreitung in Europa. (UNEP/MAP-Plan Bleu, 2009: 28)

Tourismus

Der Mittelmeerraum ist das beliebteste Urlaubsziel der Welt mit jährlich rund 120 Millionen BesucherInnen aus dem nördlichen Europa. Das stellt den international größten TouristInnenfluss in einer monetären Größenordnung von 100 Milliarden Euro jedes Jahr dar. (Ame- lung and Moreno, 2009 in EEA, 2012: 209)

Figure 10 Tourism Climate Index, summer tourism in Europe over the period 1961-1990 (left) and 2071-2100 (right), under high level of emissions scenario

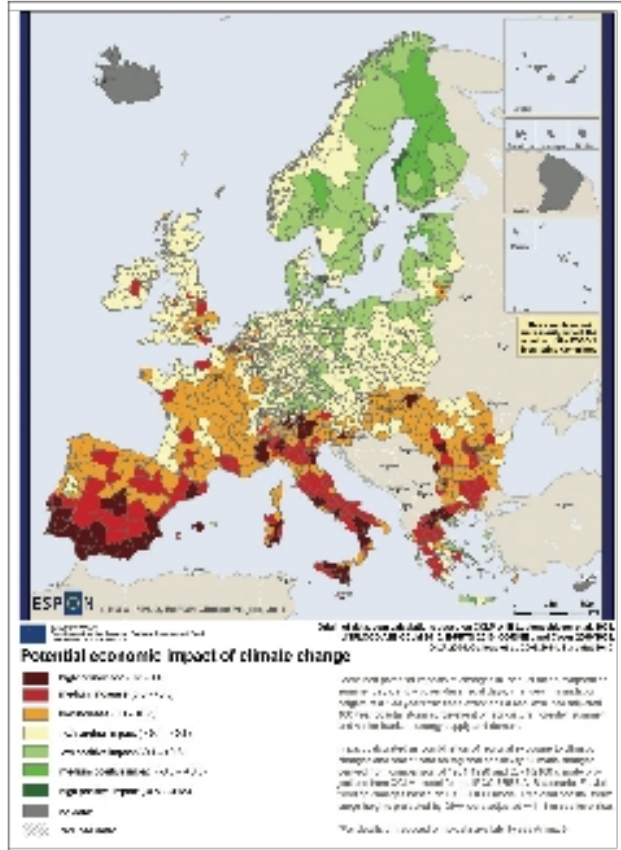


Doch der Klimawandel mit all seinen Auswirkungen, wie erhöhten Temperaturen, Hitzewellen und Wassermangel, hat direkten Einfluss auf die Wahl des Urlaubsziels internationaler TouristInnen. Besonders die Mittelmeerregion könnte unter den Veränderungen, die der Klimawandel mit sich bringt, leiden und an Attraktivität gegenüber nördlicheren Regionen verlieren. Der Tourism Climate Index (TCI) bewertet die Anziehungskraft von Sommerdestinationen auf TouristInnen. Die Regionen der europäischen Mittelmeerküste rutschen in den Projektionen für das Ende dieses Jahrhunderts auf der Skala von 0-100 in die untere Hälfte. (UNEP/MAP-Plan Bleu, 2009: 28)



Ökonomische Auswirkungen

Die Mittelmeerregion war in den letzten Dekaden und wird in Folge des Klimawandels von starken Auswirkungen betroffen sein, die in direktem Zusammenhang mit erhöhten Temperaturen und Rückgang des Niederschlags stehen. Damit werden Länder wie Spanien, Italien, Kroatien und Griechenland mit Wassermangel, rückläufigen Ernteerträgen, Dürren, Hitzewellen, Waldbränden, Verlust von Biodiversität und Anstieg des Meeresspiegels zu kämpfen haben. Der Rückgang des Wasserangebots kann zwar über Effizienzsteigerungen in Bewässerungssystemen teilweise kompensiert werden, verhindert aber nicht die beobachtbare Tendenz hin zu Wassermangel, induziert durch den Klimawandel. Zudem wird der Wasserkraftsektor höherer Energienachfrage (höhere Nachfrage nach Kühlung braucht Energie) und gleichzeitigem Wasserrückgang entgegen blicken. (EEA, 2012: 25)



Map 15: Potential economic impact

Die problematischen Folgen des Klimawandels für die Landwirtschaft und der gleichzeitige Trend, unattraktiver für TouristInnen zu werden, haben für die Länder des Mittelmeerraums negative ökonomische Auswirkungen. Vor allem deshalb, weil der Norden Europas gleichzeitig attraktiver für TouristInnen wird und die klimatischen Bedingungen im Norden landwirtschaftliche Tätigkeiten begünstigen - es ist mit einer Produktivitätssteigerung zu rechnen. Die Karte veranschaulicht die flächendeckend verheerenden ökonomischen Auswirkungen in der Mittelmeer Region. Die dargestellte Bewertung der ökonomischen Folgen ist eine Aggregation von projizierten Auswirkungen auf Sektoren, die sensibel auf klimatische Veränderungen reagieren. So ist die Land- und Forstwirtschaft in ihrer Produktion abhängig von Wasserverfügbarkeit und Lufttemperatur. Die Energieversorgung braucht Wasser zur Kühlung der stromerzeugenden Kraftwerke und ist gleichzeitig negativ von Hochwässern betroffen. Wie bereits erwähnt, stellt Tourismus einen weiteren ökonomisch wichtigen Faktor dar, der die ökonomische Sensitivität einer Region ausmacht. (ESPON, 2011: Annex 4: 13f)

Literatur

- Amelung, B. and Moreno, A. (2009) Impacts of climate change in tourism in Europe. PESETA-Tourism study (JRC Scientific and Technical Reports). European Commission – Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies. <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC55392.pdf>.
- ARLEM, 2012: Assemblée Regionale et Locale Euro-Méditerranéenne: Bericht über die Beziehung zwischen Wüstenbildung und Klimawandel im Mittelmeerraum. 3. Plenartagung. 30. Januar 2012, Bari.
- Bakkenes, M., R.M. Alkemade, F. Ihle, R. Leemans and J.B. Latour, 2002: Assessing effects of forecasted climate change on the diversity and distribution of European higher plants for 2050. *Glob. Change Biol.*, 8, 390-407.
- Bates, B.C., Kundzewicz, Z.W., Wu, S. and Palutikof, J.P. (eds.), 2008: Climate Change and Water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC Secretariat, Geneva, 210 pp.
- Bianchi, C.N. and Morri, C., 2000: Marine Biodiversity of the Mediterranean Sea: Situation, Problems and Prospects for Future Research. *Marine Pollution Bulletin* 40(5): 367-376.
- EEA, 2012: Climate change, impacts and vulnerability in Europe. An indicator-based report. EEA, Copenhagen.
- ESPN, 2011: ESPON Climate: Climate Change and Territorial Effects on Regions and Local Economies. Applied Research Project, 2013/1/4. Final Report. Annex 4: Case Study Mediterranean Coast of Spain.
- Geraci, J. R., and V. Lounsbury, 2002: Marine mammal health: holding the balance in an ever changing sea. *Marine mammals: biology and conservation*, P.G.H. Evans and J.A. Raga, Eds., Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 365-384.
- Greek National Committee for Combating Desertification, 2001: Greek National Action Plan for Combating Desertification. January 2001, Athens.
- IPCC, 2007: Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976pp.
- IPCC, 2013: Region by Region: The Science of AR5 WG1 and the Consequences
- Mouillot, F., S. Rambal and R. Joffre, 2002: Simulating climate change impacts on fire frequency and vegetation dynamics in a Mediterranean-type ecosystem. *Global Change Biol.*, 8, 423-437.

Pausas, J.G. and D. Abdel Malak, 2004: Spatial and temporal patterns of fire and climate change in the eastern Iberian Peninsula (Mediterranean Basin). Ecology, Conservation and Management of Mediterranean Climate Ecosystems of the World, M.

Rahmstorf, S., 2012: Modeling sea level rise. Nature Education Knowledge 3(10):4

Thuiller, W., S. Lavorel, M.B. Araujo, M.T. Sykes and I.C. Prentice, 2005: Climate change threats to plant diversity in Europe. P. Natl. Acad. Sci. USA, 102, 8245-8250.

UNEP/MAP-Plan Bleu, 2009: State of the Environment and Development in the Mediterranean, UNEP/MAP-Plan Bleu, Athens.

Webnachweise

Climateadaptation: <http://www.climateadaptation.eu/croatia/biodiversity/>, 19. November 2013

Euronews: <http://de.euronews.com/2013/08/21/mallorca-wald-brennt/>, 18. November 2013

Scienxx: <http://www.scinexx.de/wissen-aktuell-11664-2010-05-17.html>, 12. November 2013

WHO: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs266/en/> 21. November 2013