

# Der Klimawandel an unserer Ostseeküste

## Einführung

Die Eindrücke sind oft spektakulär: Schwere Wirbelstürme (Hurrikans) in der Karibik verwüsten ganze Landstriche, große Gesteinsmassen brechen unerwartet aus der Ostflanke des Eiger in den Berner Alpen oder extrem starke Niederschläge setzen nicht nur Keller und Tunnel unter Wasser, sondern führen auch zu Überflutungen an Flüssen wie Oder und Elbe.

Diese Ereignisse haben in den letzten Jahrzehnten zugenommen und finden regelmäßig ihren Platz in den Nachrichten. Sie sind, so die Klimaforscher, ein Zeichen dafür, dass sich unser Klima bereits spürbar ändert. Aber was ist tatsächlich dran am Klimawandel? Und wie wirkt er sich auf die deutsche Ostseeküste aus? Auf was muss man sich einstellen und was kann man noch verhindern? Antworten auf diese Fragen finden Sie auf diesem Doppelposter.

## Bereits beobachteter Klimawandel

In den vergangenen 100 Jahren ist die Temperatur (Jahresmittel) in Deutschland bereits um etwa 0,8°C gestiegen. Dieser Trend zur Erwärmung (orange Linie in Abb. 1) hat sich besonders stark während der letzten Jahrzehnte gezeigt (gestrichelte Linie).

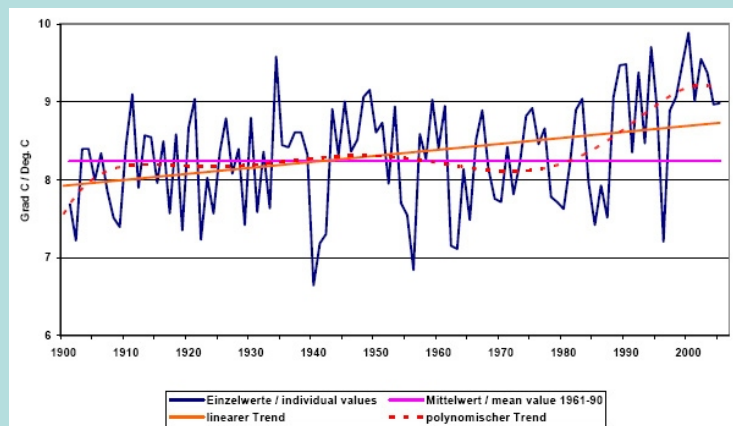


Abb. 1: Jahresmitteltemperatur 1901-2003 (DWD, 2004)

Neun Jahre zwischen 1990 und 2000 und alle Jahre seit 2001 waren wärmer als der langjährige Mittelwert von 8,3°C (rosa Linie in Abb. 1).

In den vergangenen 100 Jahren nahmen gleichzeitig die Niederschläge im Westen Deutschlands zu, besonders im Winter, während im Osten die sommerlichen Niederschläge abgenommen haben. Besonders spürbar wird der Klimawandel in Form von extremen Wetterereignissen wie Hitzeperioden, Stürmen oder Starkniederschlägen. Diese treten inzwischen länger, häufiger oder intensiver auf. Die Schäden, die hieraus entstehen, sind erheblich. So gibt die deutsche Versicherungswirtschaft an, dass sich die Zahl größerer Schadensereignisse in den 1990er Jahren gegenüber den 1980er Jahren fast verdoppelt hat. Und 89% aller versicherten Schadensereignisse in Europa stehen direkt oder indirekt in Bezug zu Klima oder Wetter (1).

## INFO: Wetter und Klima

Spricht man über den Klimawandel, so muss man die Begriffe Wetter und Klima unterscheiden:

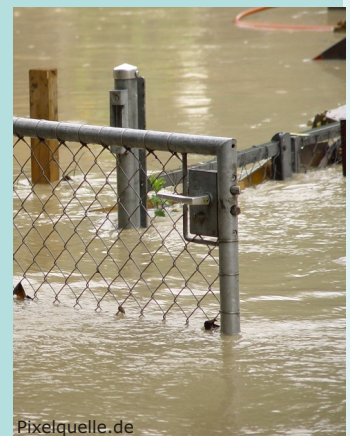
**Wetter** ist der kurzfristige Zustand der Erdatmosphäre, den ein Mensch auf der Erdoberfläche direkt spüren kann. Wetter können wir also in Form von Wärme oder Regen selbst fühlen. Außerdem ist Wetter ein sogenanntes chaotisches System und kann daher nur für wenige Tage vorhergesagt werden.

**Klima** hingegen meint alle Einflüsse und Ereignisse in der Erdatmosphäre, die zum Wetter an einem Ort beitragen. Mit Hilfe von Klimamodellen kann die Entwicklung des Klimas weit in die Zukunft vorausberechnet werden. Man kann daher vorhersagen, ob das Klima unter bestimmten Bedingungen in Zukunft wärmer oder kälter, trockener oder feuchter wird. Man kann aber nicht vorhersagen wie das Wetter am 20. Oktober 2077 sein wird.

## Beispiele für Extremereignisse

### Oderhochwasser 1997 und Elbehochwasser 2002

Ausgedehnte Starkniederschläge führten sowohl im Juli und August 1997 zum Oderhochwasser als auch im August 2002 zum Elbehochwasser. Die Schäden:  
**Oderhochwasser:** 114 Tote in Polen und Tschechien, Schadenssumme: 3,8 Milliarden Euro in Tschechien und Polen sowie 330 Mio. Euro in Deutschland.  
**Elbehochwasser:** 18 Tote und eine Schadenssumme von 9,2 Milliarden Euro in Deutschland.



Pixelquelle.de

### Hitzesommer 2003

In der ersten Augushälfte 2003 erlebte Europa eine Hitzewelle, die zu neuen Temperaturrekorden in vielen europäischen Städten führte. Unter den lang anhaltenden Temperaturen litten alte und kranke Menschen besonders stark. Während dieser beiden Wochen stieg die Sterblichkeit in der EU: Laut Statistik starben zwischen 22.000 und 35.000 Menschen mehr als unter durchschnittlichen Temperaturen zu erwarten gewesen wäre (2).



Pixelquelle.de

## Quellen & Verweise

- 1 Münchener Rück (2004): Jahresrückblick Naturkatastrophen 2003, München.
- 2 Klimastatusbericht des Deutschen Wetterdienstes (DWD) 2004, Offenbach  
<http://www.umweltbundesamt.de/klimaschutz>  
<http://www.astra-project.org>  
<http://www.ikzm-oder.de>

## Kontakt/Informationen

Autor: holger.janssen@eucc-d.de  
[www.eucc-d.de](http://www.eucc-d.de)  
[www.ikzm-d.de](http://www.ikzm-d.de)



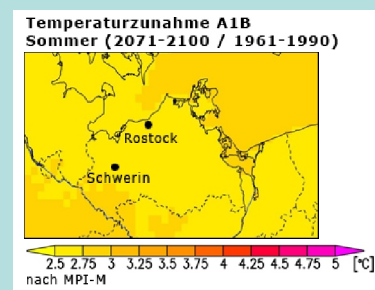
# Der Klimawandel an unserer Ostseeküste

## Zu erwartender Klimawandel

Seit 2006 existieren für alle deutschen Regionen detaillierte Darstellungen zu möglichen Klimaänderungen. Im Auftrag des Umweltbundesamtes haben das Max-Planck-Institut für Meteorologie und die Firma CEC mit voneinander unabhängigen Klimamodellen die möglichen Auswirkungen berechnet. Und beide Modelle kommen zu ähnlichen Ergebnissen.

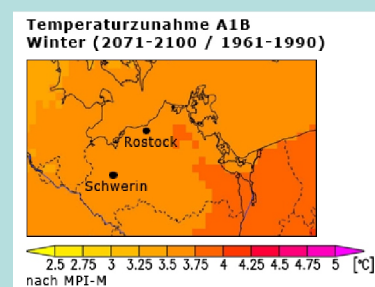
Auf Basis des Szenarios A1B (siehe Info-Box) kommen sie für die Ostseeregion zu folgenden Ergebnissen (jeweils Mittelwerte für den Zeitraum 2071-2100 gegenüber dem Vergleichszeitraum 1961-1990) (1):

### Temperaturen



#### Im Sommer

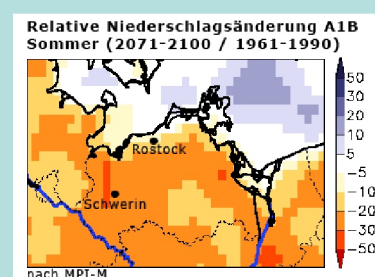
steigt die Temperatur über der Ostsee um 3,0 bis 3,25 °C, die Temperatur auf dem Festland steigt um 2,75 bis 3,0 °C.



#### Im Winter

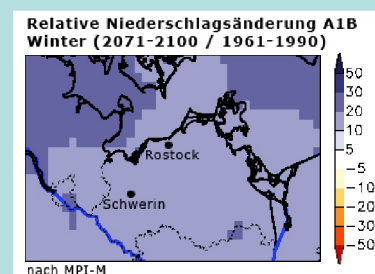
steigen die Temperaturen noch stärker als im Sommer: In Mecklenburg-Vorpommern um etwa 3,5 bis 3,8 °C. Damit würde es kaum noch Tage mit Frost geben.

### Niederschläge



#### Im Sommer

können im Hinterland 10 bis 30% weniger Niederschläge fallen während sich der Niederschlag direkt an der Küste kaum ändert. Die Schiffbarkeit der Oder könnte so weiter eingeschränkt werden.



#### Im Winter

fallen 15 bis 20% mehr Niederschläge. Im Odereinzugsgebiet können bis zu 30% mehr Niederschläge fallen.

## INFO: Klima-Szenarien

Um das Klima der Zukunft berechnen zu können, muss man wissen, wie die Menschen in Zukunft leben werden. Das Wachstum der Weltbevölkerung hat ebenso wie der technische Fortschritt und das Wirtschaftswachstum Einfluss auf die Hauptursache des Klimawandels: die Treibhausgase.

Da wir aber nicht wissen können, wie Menschen in 30 oder 60 Jahren leben werden und wie viel Treibhausgase sie dann produzieren, behilft man sich für die Berechnung des Klimas mit Szenarien. Diese beinhalten Annahmen über wahrscheinliche und mögliche Entwicklungen in der Zukunft. Mehr als 40 verschiedene Szenarien werden vom zwischenstaatlichen Ausschuss IPCC bereitgestellt.

Das hier genutzte Szenario A1B nimmt einen weiteren Anstieg des Kohlendioxidausstoßes auf 16 Gigatonnen Kohlenstoff bis 2050 an und erwartet dann einen Rückgang auf 13 Gigatonnen. Zum Vergleich: Heute werden etwa 8 Gigatonnen Kohlenstoff pro Jahr ausgestoßen.

## Die Auswirkungen

Die Auswirkungen solcher Veränderungen sind für die Ostseeregion sehr vielfältig. Einige Beispiele:

**Meeresspiegelanstieg:** Der Meeresspiegel der Ostsee wird bis zum Jahr 2100 um voraussichtlich etwa 25 - 45 cm steigen. Dieser Anstieg des Meeresspiegels wird begleitet durch eine zugleich um etwa 1mm/Jahr sinkende Küste. Damit ist unsere Küste dem steigenden Meeresspiegel stärker ausgesetzt als skandinavische Küsten. Wenn das Eis in der Westarktis und auf Grönland abschmilzt wird bis zum Jahr 2300 sogar ein Anstieg um etwa 3 - 5 m angenommen (2).

**Landwirtschaft und Vegetation:** Ein höherer Gehalt des Treibhausgases Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in der Luft sowie ggf. höhere Luftfeuchte regen Pflanzen zu mehr Wachstum an. Dadurch könnte die Landwirtschaft an der Küste sogar vom Klimawandel profitieren. Aber zugleich gefährdet Trockenheit Flachwurzler sowie junge Pflanzen.

**Fischerei:** Heimische Fisch- und Muschelpopulationen werden durch die steigenden Wassertemperaturen und durch den damit sinkenden Sauerstoffgehalt gefährdet. Während einige Arten nach Norden in kühlere Gewässer abwandern könnten, ist der geringere Sauerstoffgehalt für den Nachwuchs des Dorsch lebensbedrohlich. Zugleich wandern mit den steigenden Temperaturen bereits heute fremde Arten in die Ostsee ein.

**Wasserqualität:** Wärmere Sommer begünstigen nicht nur Quallen, sondern wirken sich auch auf die Algen aus. Sie scheinen z.B. die plötzliche Freisetzung von Phosphor aus den Sedimenten unserer Bodden und Haffe zu begünstigen. Durch diesen zusätzlichen Phosphor kann die Massenentwicklung von Algen, auch der potentiell giftigen Blaualgen, entlang unserer Küsten begünstigt werden.

**Tourismus:** Von wärmeren und längeren Sommern und einer länger warmen Ostsee könnte der Badeurlaub im Ostseeraum vom Klimawandel profitieren.

Mehr zu den Auswirkungen des Klimawandels finden Sie im Lernmodul Klimawandel - online unter <http://www.ikzm-d.de>.

### Quellen & Verweise

- 1 <http://www.mpimet.mpg.de>
  - 2 <http://wbgu.de>
- <http://ec.europa.eu/environment>  
<http://www.kliwa.de>  
<http://www.wettergefahren.de>

### Kontakt/Informationen

Autor: [holger.janssen@eucc-d.de](mailto:holger.janssen@eucc-d.de)  
[www.eucc-d.de](http://www.eucc-d.de)  
[www.ikzm-d.de](http://www.ikzm-d.de)



## Der Klimawandel an unserer Ostseeküste

### Wie kann man handeln?

Das Klima der Zukunft kann von uns beeinflusst werden. Die vorstehenden Klimaprojektionen sind nicht feststehend, sondern hängen ab von den Entscheidungen, die wir heute treffen. Weltweite Phänomene wie Wirtschaftswachstum, Globalisierung oder die Industrialisierung in so genannten Schwellenländern haben ebenso Einfluss auf den Ausstoß von Treibhausgasen wie unser Verhalten bei ganz alltäglichen Dingen wie dem Nutzen von elektrischen oder elektronischen Geräten, dem Fahren mit Auto, Bus oder Bahn, dem Verreisen mit dem Flugzeug oder dem Heizen unserer Wohnungen.

Zugleich ist der Klimawandel schon heute so weit fortgeschritten, dass wir uns an ihn anpassen müssen. Und die bis heute freigesetzten Treibhausgase werden den Klimawandel in den kommenden Jahrzehnten noch weiter verstärken.

Die Antwort auf den Klimawandel muss daher zweiteilig sein: **Anpassung** auf der einen und **Klimaschutz** auf der anderen Seite.

### Anpassung

**Beispiel 1:** Für die Küste bedeutet Anpassung an den Klimawandel in erster Linie verstärkter Küstenschutz. In Folge der zunehmenden Wärme dehnt sich das Wasser wie in allen Meeren auch in der Ostsee aus. Zugleich schmelzen anderorts die Gletscher auf den Bergen sowie das Eis auf Grönland und einem Teil der Arktis. Dieses zusätzliche Wasser sammelt sich in den Meeren und verstärkt den Meeresspiegelanstieg. Gefährlich wird dies insbesondere während Stürmen und Sturmfluten. Mehr und höhere sowie breitere Deiche sind erforderlich um die Küste wie bisher vor Wassereinbrüchen zu schützen.

**Beispiel 2:** Nicht nur an der Küste, sondern in allen Landstrichen kann die zunehmende Wärme gerade älteren oder kranken Menschen zu schaffen machen. Der Kreislauf leidet unter der ungewohnten Belastung während der stärkeren Hitzeperioden. Um Bürger, insbesondere aber Krankenhäuser, Altenheime, Pflegepersonal und Rettungsdienste rechtzeitig über bevorstehende Hitzeperioden zu informieren entwickelt der Deutsche Wetterdienst ein Hitzewarnsystem.

**Beispiel 3:** Fast alle Kraftwerke benötigen für die Erzeugung von Energie Kühlwasser. Dieses Kühlwasser, das zumeist aus Flüssen bezogen wird, wird in den zunehmend heißeren Sommern so warm, dass die Kraftwerke nicht mehr ausreichend gekühlt werden können und ihre Leistung reduziert werden muss. Ausgerechnet an besonders heißen Tagen, an denen viele Klimageräte eingeschaltet werden, steht dann nur eingeschränkt Energie zur Verfügung. Mögliche Strategien: Soweit möglich den Wirkungsgrad der Kühlung zu steigern, mehr Kraftwerkskapazitäten zu schaffen oder Großverbraucher vorübergehend vom Netz zu nehmen.

#### Quellen & Verweise

<http://www.klimaschuetzen.de>  
<http://www.klimaschutz-plus.baden-wuerttemberg.de>  
<http://www.klimaschutz.com>  
<http://www.klimaschutz-hannover.de>

#### Kontakt/Informationen

Autor: holger.janssen@eucc-d.de  
[www.eucc-d.de](http://www.eucc-d.de)  
[www.ikzm-d.de](http://www.ikzm-d.de)

### INFO: Sparen ist "unsexy"?

Schon allein das Wort "Sparen" klingt nicht sonderlich attraktiv. Und jetzt soll man sich auch noch einschränken, um das Klima zu retten, während der Nachbar weiter das große Auto fährt?

Energie einzusparen muss nicht heißen, dass Sie kürzer treten müssen. Achten Sie einfach auf die Effizienz von Geräten und Maschinen. Wenn Sie sich z.B. einen neuen Kühlschrank oder ein anderes Haushaltsgerät kaufen, so können Sie darauf achten, dass es möglichst wenig Strom benötigt (Energieeffizienzklasse A). Gleiches gilt für jedes andere Haushaltsgerät, für Ihr Auto oder auch für die Heizung.

Machen Sie aus weniger mehr. Weniger Energie bedeutet mehr für Ihr Portemonnaie. Denn Energie ist schon heute teuer und wird in Zukunft noch teurer werden.

### Klimaschutz

Klimaschutz ist vielfältig und kann auf allen Ebenen geschehen. So ist Deutschland z.B. einer der Unterzeichnerstaaten des Kyoto-Protokolls und hat sich damit verpflichtet den Ausstoß von Treibhausgasen bis 2012 um 21% gegenüber den Werten von 1990 zu reduzieren. Vor diesem Hintergrund fördert die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) beispielsweise die Erneuerung von Heizungen und die verbesserte Wärmedämmung von Gebäuden um dadurch Energie einzusparen und so die Treibhausgase zu reduzieren.

Aber auch ohne große Investitionen können Sie das Klima schützen indem Sie Energie sparen. So nutzen Sie laut statistischem Durchschnitt etwa 21,5% Ihres Strom-verbrauchs für Kühl- und Gefrierschränke. Haben Sie schon einmal nachgesehen, ob Ihr Kühlschrank wirklich so kalt sein muss?

Oder wussten Sie, dass Sie bis zu 20% Kraftstoff durch eine vorausschauende Fahrweise sparen können, indem Sie unnötige Bremsmanöver und Beschleunigungen vermeiden?

Vielleicht nutzen Sie ab und an auch mal ein Flugzeug als Transportmittel, z.B. auf dem Weg in den Urlaub. Das ist bequem und geht schnell. Aber leider benötigen Flugzeuge mehr Energie pro Person und Kilometer als jedes andere Verkehrsmittel. Für die Strecke Rostock - Frankfurt/Main benötigt die Bahn beispielsweise nur ein Drittel der Energie pro Person, die ein Flugzeug benötigt.

Allerdings kann man nicht immer Energie einsparen. Dennoch können Sie versuchen die "richtige" Energie zu wählen, eine Energie die möglichst wenig oder keine Treibhausgase verursacht. Erneuerbare Energien wie Sonnenenergie, Wind- und Wasserkraft oder Biomasse verursachen bei ihrer Gewinnung keine Treibhausgase oder aber geben nur so viel Treibhausgase ab, wie sie die verwendeten Pflanzen während ihres Wachstums aufgenommen haben.

Es gibt viele Wege das Klima zu schützen. Welche, das erfahren Sie im Lernmodul Klimawandel - im Internet unter

<http://www.ikzm-d.de>.