

Autoren: Steffen Bender, Nils Hempelmann, Uwe Kehlenbeck, Arne Kriegsmann, Sandra Pingel, Carl Rietschel
Projektmanager: María Mániz Costa **Editor:** Sandra Pingel

Der CSC-News-Scan bietet einen Überblick über die neuesten Forschungsergebnisse zu Klima und Klimawandel sowie deren Folgen. Ergebnisse der Grundlagenforschung zum Klimasystem finden dabei ebenso Berücksichtigung wie Fragen der Energieversorgung, des Klimaschutzes, zu Anpassungsmaßnahmen oder der Kommunikation der Klimaforschung. Mit dem News-Scan möchte das Climate Service Center Entscheidungsträger aus Politik und Wirtschaft, Wissenschaftler unterschiedlichster Disziplinen sowie interessierte Laien über aktuelle Ergebnisse aus der Forschung rund um den Klimawandel informieren. Die Original-Veröffentlichungen sind jeweils verlinkt, wobei einige Fachpublikationen nicht öffentlich zugänglich sind.

Der News-Scan wird jeden Monat per E-Mail verschickt und kann auf www.climate-service-center.de abonniert bzw. abgerufen werden. Für Anregungen und Kritik senden Sie bitte eine E-Mail an csc-news-scan@hzg.de

Energie

Steigende Temperaturen werden privaten Energieverbrauch weltweit senken

Der steigende Energieverbrauch hat in den vergangenen Jahrzehnten zu wachsenden Emissionen und damit zu einer Verschärfung des Klimaproblems geführt. Doch wie werden sich steigende Temperaturen umgekehrt auf den Energieverbrauch auswirken? Dieser Frage sind Wissenschaftler nun mit Blick auf den privaten Bereich nachgegangen, welcher ein Viertel des weltweiten Energieverbrauchs ausmacht. Ihr **Ergebnis**: In der Summe werde es einen signifikanten Rückgang des Energieverbrauchs geben. Im Jahr 2085 würden weltweit im Vergleich zu heute 1,8 Millionen Ktoe (Kilotonnen Öleinheiten) weniger verbraucht. Dies ist größtenteils auf eine geringere Nachfrage nach Heizöl zurückzuführen. Zwar werden steigende Temperaturen im Sommer zum vermehrten Einsatz elektrisch betriebener Klimaanlage führen, dieser Mehrverbrauch wird aber durch einen Rückgang des Heizbedarfs, der üblicherweise mit Öl und Gas gedeckt wird, während der Wintermonate mehr als kompensiert. In den meisten Ländern wird es einen Energiearten übergreifenden Rückgang des Verbrauchs geben. Lediglich in reichen Ländern wie Australien, Neuseeland und Südafrika wird durch die zunehmende Nachfrage nach Kühlung ein wachsender Energieverbrauch erwartet.

De Cian, E. et al. (2012): Seasonal temperature variations and energy demand. A panel cointegration analyses for climate change impact assessment. Climatic Change 2012, doi: 10.1007/s10584-012-0514-5, Online First, 26 Juni 2012


Klimafolgen

Artenvielfalt: Klimaerwärmung erhöht die Konkurrenz zwischen Spezies

Der Klimawandel hat großen Einfluss auf die Lebensräume von Spezies und damit die Artenvielfalt. Forscher haben nun **ein Modell entwickelt**, mit dem sich analysieren lässt, wie sich Temperaturerhöhungen auf verschiedene konkurrierende Spezies in einem Gebiet auswirken. Dabei werden das Anpassungsvermögen, der Wettbewerb und die räumliche Verteilung der Populationen berücksichtigt. Verschiedene Parameter lassen sich einstellen, darunter die Geschwindigkeit, mit der sich die Spezies ausbreiten. Falls die Spezies sich besonders schnell ausbreiten können, ziehen viele in ehemals kältere Gebiete, um die Klimaerwärmung auszugleichen. Dadurch kommt es an den kältesten Stellen jedoch zu erhöhter Konkurrenz, sodass einige Arten aussterben. Ein anderes Szenario zeigt, dass ein hohes Anpassungsvermögen bei geringen Ausbreitungsraten die meisten Spezies bewahrt. In der Wirklichkeit besitzen viele Arten jedoch keine ausreichende genetische Varianz und werden so von besser angepassten Spezies überholt. Das Modell deckt auch auf, dass adaptive evolutionäre Prozesse zeitlich verzögert auftreten und noch lange nach einer möglichen Stabilisierung des Klimas nicht beendet sind.

Norberg, J. et al. (2012): Eco-evolutionary responses of biodiversity to climate change, Nature Climate Change (2012), doi:10.1038/nclimate1588, Published online 15 July 2012

Meeresspiegelanstieg: Keine schnelle Lösung in Sicht

Unabhängig aller Anstrengungen im Klimaschutz wird der Meeresspiegel in den nächsten Jahrzehnten weiter ansteigen. Zu diesem Ergebnis kamen Forscher bei **Untersuchungen** über die Auswirkungen einer Erderwärmung um 1,5°C bzw. 2°C. Als eine Ursache machen sie die langsame Reaktion des Klimasystems verantwortlich. So ist der Anstieg in der ersten Hälfte des 21. Jahrhunderts auf Emissionen zurückzuführen, die in der Vergangenheit getätigt wurden. Dies bedeutet aber auch, dass sogar die abrupte Umstellung auf null Emissionen praktisch keinen Einfluss auf den 

Meeresspiegel in den kommenden 50 Jahren haben wird. Erst nach 2100 würden sich deutlich positive Reaktionen einstellen. Ein Abbremsen des Anstiegs innerhalb weniger Jahrhunderte ist wahrscheinlich nur mit großem technischem Aufwand, wie der Kohlenstoffbindung und -speicherung möglich. Bis auf weiteres bleibt der steigende Meeresspiegel somit die größte Herausforderung im Bereich der Küsten.

Schaeffer, M. et al. (2012): Long-term sea-level rise implied by 1,5°C and 2°C warmings levels, *Nature Climate Change* (2012), doi:10.1038/nclimate1584, Published online, 24 June 2012

Einfluss des Klimawandels auf die Ostsee

Die Ostsee stellt durch ihre geschlossene Lage eine Besonderheit dar. Wasser mit unterschiedlichen Salzgehalten, aus den Süßwasser speisenden Flüssen oder dem Zugang zur Nordsee, bestimmen das aquatische Ökosystem. Die daraus resultierenden komplexen Wasserschichtungen und so genannte Todeszonen, aufgrund von Sauerstoffmangel in größeren Tiefen, spiegeln sich in den Sedimenten wider. In einer **Studie** wurden nun an sechs unterschiedlichen Standorten Sedimente entnommen, um daraus die Temperatur der Wasseroberfläche der vergangenen tausend Jahre zu rekonstruieren. Neben einer Periode mit erhöhter Temperatur während des mittelalterlichen Klimaoptimums (~1200 AD) ist ein erneuter sehr rascher Anstieg der Oberflächenwassertemperatur in den vergangenen 50 bis 60 Jahren zu verzeichnen. Neben den Untersuchungen der Sedimente wurde das aquatische Ökosystem ebenfalls dreidimensional modelliert und ein dramatisches Anwachsen der Todeszonen in jüngerer Zeit festgestellt.

Kabel, K. et al. (2012): Impact of climate change on the Baltic Sea ecosystem over the past 1,000 years, *Nature Climate Change*, doi:10.1038/nclimate1595, Published online 01 July 2012

Klimasystem

Urbane Wärmeinseln: Lokale Klimazonen bestimmen

Mit dem globalen Klimawandel und der weltweiten Urbanisierung wird die Erforschung städtischer Wärmeinseln immer wichtiger. Die in Arbeiten zu diesem Thema übliche Einteilung in „ländliche“ und „urbane“ Gebiete ist dabei allerdings ungenau; zum einen, da diese Begriffe nicht einheitlich definiert sind, und zum anderen, da die Bandbreite innerhalb einer Klasse bei nur zwei Klassen sehr groß ist. Infolgedessen sind verschiedene Arbeiten mit unterschiedlichen Messpunkten nicht untereinander vergleichbar. Die Autoren einer **aktuellen Studie** stellen eine „lokale Klimazonen“-Klassifizierung vor, die auf lokaler Basis (10² bis 10⁴ Meter) Oberflächenstruktur, Bebauungsdichte und menschliche Aktivität beschreibt und so eine eher physikalische Beschreibung der Umgebung der Messstationen ermöglicht. Die Einsortierung von Messstationen in die lokalen Klimazonen erfolgt anhand einfacher Metadaten. Das Paper gibt eine detaillierte Anleitung für die praktische Anwendung. Mit den lokalen Klimazonen erhalten Anwender die Möglichkeit, unterschiedliche Messstationen zu vergleichen. Neben der Erforschung der städtischen Wärmeinseln sollen die lokalen Klimazonen auch für Stadtplaner, Landschaftsökologen und Klimaforscher nutzbar sein.

Stewart, I.D., Oke, T.R. (2012): 'Local climate zones' for urban temperature studies, *Bulletin of the American Meteorological Society* 2012; e-View, doi: <http://dx.doi.org/10.1175/BAMS-D-11-00019.1>

Klimaschutz

Flexible Maßnahmen zur Regulierung von Emissionen

Internationale Klimaabkommen setzen oft feste Obergrenzen für die Emission von Gasen. Um diese zu bestimmen, werden sehr genaue, langfristige Vorhersagen benötigt, die jedoch praktisch nicht zu erzielen sind. So sind Ereignisse wie z.B. die Finanzkrise kaum vorhersehbar, können sich aber erheblich auf den Ausstoß von Treibhausgasen auswirken. Zudem fehlen manchen Staaten die Ressourcen, um umfangreiche Projektionen durchzuführen. Ein **aktuelles Paper** analysiert verschiedene Möglichkeiten zur Einführung von Regelungen, die sich neuen Bedingungen flexibel anpassen lassen. Die adaptiven Maßnahmen werden in drei Kategorien eingeteilt: Flexibilität der Emissionsobergrenze, Flexibilität bei den regulierten Gasen und der Handel mit Gasen. Bei jeder Maßnahme wird überprüft, inwieweit das ursprüngliche Ziel der Emissionsreduktion erreicht oder gefährdet wird, und ob weitere Auswirkungen zu erwarten sind. Bei vielen gibt es politische Fragen und weitere Kosten. Insgesamt plädieren die Autoren jedoch für die Einführung einer Kombination flexibler Maßnahmen, um auf unvorhersehbare zukünftige Ereignisse zu reagieren und so mit mehr internationaler Teilhabe die Emissionen auch langfristig sicher zu reduzieren.

Kelly, J. A., Vollebergh, H.R.J. (2012): Adaptive policy mechanisms for transboundary air pollution regulation: Reasons and recommendations, *Environmental Science & Policy*, Vol. 21, August 2012, Pages 73–83

Zuviel Dünger für Biosprit

Der Anbau von Energiepflanzen als Ersatz für fossile Energieträger kann dazu beitragen, Treibhausgase zu reduzieren. Allerdings steht die Erzeugung von Energiepflanzen in direkter Flächenkonkurrenz zum Anbau von Lebens- und Futtermitteln. Zwar ließen sich mit Hilfe intensiver Düngung höhere Energiepflanzen-Erträge erzielen und gleichzeitig Anbauflächen einsparen, doch wie wirkt sich die zusätzliche Stickstoffdüngung auf die Gesamtbilanz der damit verbundenen Treibhausgasemissionen aus? In einer **Studie** setzten Forscher in Deutschland und Dänemark nun die mit der Düngung einhergehenden klimarelevanten Treibhausgasemissionen in Relation zum zusätzlich erzielten Ertrag, der →

eingesparten Fläche sowie der Kohlenstoffbindung im Boden. Die Bilanz zeigt, dass eine Intensivierung der Stickstoffdüngung für den Energiepflanzenanbau nur sehr selten sinnvoll ist. Unter dem Gesichtspunkt einer Treibhausgasminde- rung sei es effizienter, Maßnahmen zur Verringerung des Düngereinsatzes zu ergreifen, als den Anbau von Energie- pflanzen für die Biospritherstellung zu forcieren, so das Ergebnis der Studie.

Meyer-Aurich, A. et al. (2012): Greenhouse gas mitigation with scarce land: The potential contribution of increased nitrogen input, Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change 2012, doi: 10.1007/s11027-012-9399-x, Online First