

Autoren: Steffen Bender, Irene Fischer-Brunns, Markus Groth, Uwe Kehlenbeck, Christopher Moseley, Reimund Schwarze, Claudia Wunram

Projektmanager: María Máñez 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

Klimafolgen

Kleinere und weniger Fische bei steigender Globaltemperatur

Änderungen der Temperatur, des Sauerstoffgehalts und anderer biogeochemischer Einflussfaktoren in den Ozeanen wirken sich direkt auf die Größe und das Gewicht von Fischen aus. Dies wird sowohl durch theoretische Überlegungen wie auch durch Beobachtungen gestützt. **Wissenschaftler haben nun** mit einem Klimamodell untersucht, wie sich eine Temperaturzunahme und die damit verbundene Abnahme des Sauerstoffgehalts von Meerwasser auf die zukünftige Verbreitung, die Anzahl und die Körpergröße von mehr als 600 kiemenatmenden Fischarten auswirken könnte. Die Ergebnisse zeigen, dass unter dem IPCC-Szenario A2, welches von einem Anstieg der Globaltemperatur um 3,4 °C bis 2100 im Vergleich zu 2000 ausgeht, weltweit mit einer durchschnittlichen Abnahme der Gesamtmasse an Fischen um 14-24% zu rechnen ist. Etwa die Hälfte dieser Verringerung der Gesamtmasse ist auf Änderungen der Verbreitung und der Häufigkeit zurückzuführen, die andere Hälfte auf Änderungen der Größe der einzelnen Fische. Am stärksten werden die Fische der tropischen Gewässer wie zum Beispiel dem Indischen Ozean betroffen sein. Dort wird den Berechnungen zufolge das Körpergewicht der Fische um bis zu 24% abnehmen.

Cheung, W.W.L. et al (2012): Shrinking of fishes exacerbates impacts of global ocean changes on marine ecosystems, Nature Climate Change, doi:10.1038/nclimate1691

Klimarisiken besser abschätzen

Extreme Wetterereignisse wie Starkregen oder lange Trockenperioden können im Zuge des Klimawandels künftig häufiger auftreten und zu erheblichen wirtschaftlichen Schäden führen, wenn die wasserwirtschaftlichen Infrastrukturen wie Kanalsysteme und Talsperren nicht daraufhin ausgelegt werden. Ein **aktuelles Paper** diskutiert nun die Möglichkeiten und Grenzen so genannter „Stresstests“ zur Analyse und Bewertung von Klimarisiken. Ausgehend von einer Kritik der vorherrschenden Modelle der integrierten Klimafolgenabschätzung (Integrated Assessment) wird ein Verfahren zur Messung der Verletzlichkeit von Infrastrukturen am Beispiel der Wasserverfügbarkeit im Nordosten der USA vorgestellt. Das Stresstest-Verfahren engt die inhärente Unsicherheit von Klimaprojektionen auf die Betrachtung entscheidungsrelevanter Parameter ein und optimiert damit die Informationsgenerierung in den angewandten Klimawissenschaften.

Brown, C., Wilby, R.L. (2012): An Alternate Approach to Assessing Climate Risks, EOS, Vol. 92 (41), 9 Oct. 2012, Pages 401-402.

Klimaschutz

Wirtschaftsentwicklung: asymmetrische Effekte auf Emissionen

„Weniger Wirtschaftswachstum, weniger Emissionen bzw. mehr Wirtschaftsleistung, mehr Emissionen“ – so die weit verbreitete Annahme zum Zusammenhang zwischen ökonomischer Entwicklung und dem Ausstoß von Treibhausgasen. Bisherige Modellierungsansätze künftiger Emissionsszenarien gehen deshalb von einem symmetrischen Effekt der Wirtschaftsentwicklung aus. **Eine Analyse** des internationalen Pro-Kopf-Bruttoinlandsproduktes und des Pro-Kopf-Kohlendioxid ausstoßes im Zeitraum 1960 bis 2008 kommt nun jedoch zu einem anderen Ergebnis. Der weltweite Treibhausgasausstoß ist demnach durch ein Wirtschaftswachstum stärker angestiegen, als er während einer Phase des wirtschaftlichen Abschwungs gesunken ist. Mit 1 Prozent Wirtschaftswachstum haben sich die Emissionen um 0,73 Prozent erhöht. Ein einprozentiger Rückgang der Wirtschaftsleistung hat im Betrachtungszeitraum hingegen nur zu einem Sinken der Treibhausgasemissionen im Umfang von 0,43 Prozent geführt. Als Gründe für diese Asymmetrie werden vor allem Güter genannt, die bei einem Wirtschaftsaufschwung entstehen. Neue Fabriken und Häuser oder auch mehr Autos führen zu steigenden CO₂-Emissionen. Bei einer rückläufigen Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes werden diese Güter in der Regel weiter genutzt, so dass Emissionen kaum reduziert werden.

York, R. (2012): Asymmetric effects of economic growth and decline on CO₂ emissions. Nature Climate Change. Online-First. doi: 10.1038/nclimate1699.

Ist der Klimawandel wahrnehmbar?

Das Wetter begegnet jedem Menschen täglich und ist damit persönlich erlebbar und erfahrbar. Das Klima hingegen ist als eine statistische Rechengröße definiert und zwar als Mittelwert meteorologischer Größen über einen 30-jährigen Zeitraum. Damit ist Klima per se nur schwer durch persönliche Erfahrung zu begreifen. Dennoch zeigt eine **aktuelle Studie**, dass es durchaus möglich ist, auch Klimaänderungen persönlich wahrzunehmen. Demnach schätzen Personen, die Folgen des Klimawandels bereits persönlich erlebt haben, den Klimawandel eher als Risiko ein als solche, die keine eigenen Erfahrungen damit gemacht haben. Dies wird noch verstärkt, wenn es um lokale Veränderungen in der direkten Umgebung der Befragten geht. Als häufigste Anzeichen von Klimaänderungen werden genannt: Verschiebung von Jahreszeiten (36%), Veränderung der lokalen Wetterphänomene (25%), Wasserstandsänderungen in Binnengewässern (24%), Veränderungen in Flora und Fauna (20%) und beim Schneefall (19%). Alle bis auf die letzte Beobachtung zum Rückgang von Schneefall waren auch tatsächlich aufgetreten. Ob Anzeichen des Klimawandels überhaupt persönlich wahrgenommen werden, hängt auch mit der sozialen Umgebung und den kulturellen Überzeugungen der gesellschaftlichen Gruppe zusammen, in der die Befragten leben. Auch die persönliche Erwartung, ob sich Klimaänderungsphänomene in der Umgebung zeigen oder nicht, hat einen Einfluss darauf, ob sie bemerkt oder übersehen werden. Diese Einsichten haben direkte Konsequenzen für eine erfolgreiche Kommunikation von Klimathemen. Offenbar sind Kommunikationsstrategien, die sich lebendiger, erfahrbarer Elemente bedienen erfolgreicher als solche, die reine statistische Informationen liefern.

Akerlof, K. et al. (2012): *Do people "personally experience" global warming, and if so how, and does it matter? Global Environmental Change, online first*

Ökosystemdienstleistungen – der Schlüssel zum Artenschutz?

Denkt man an Naturschutzgebiete, so kommen einem zunächst Verbote in den Sinn. Dass diese Verbote letztlich auch dem Menschen zugute kommen, machen sich nur die Wenigsten bewusst. Denn Naturschutzgebiete, wie etwa die Natura-2000-Gebiete, fördern die Artenvielfalt und stellen zahlreiche Ökosystemdienstleistungen bereit, die unter anderem die Grundlagen für unsere Landwirtschaft bilden. Wie eine **aktuelle Studie** zeigt, kann das Aufzeigen solcher Mehrwerte helfen, Naturschutzgebiete in der öffentlichen Wahrnehmung aufzuwerten. So ist bewiesen, dass durch die Wiedereinrichtung von Ökosystemen die Artenvielfalt steigt und sich die Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen erhöht. Dabei gilt es aber auch zu berücksichtigen, dass Ökosysteme natürlichen Schwankungen unterliegen, die die Funktionalität und die Fähigkeit zur Unterstützung von Dienstleistungen beeinflussen. Insgesamt gesehen bieten Natura-2000-Gebiete viele Ökosystemleistungen, die über das Vorhandensein gelisteter Arten weit hinausgehen. Obwohl nicht jeder Nutzen direkt zu benennen ist, helfen die Ökosystemdienstleistungen, die Bedeutung natürlicher Systeme für den Menschen hervorzuheben.

Bastian, O. (2012): *The role of biodiversity in supporting ecosystem services in Nature 2000 sites, Ecological Indicators, Volume 24, January 2013, Pages 12–22*

Nachhaltige Konzepte zur Verbesserung der Lebensqualität in Paris

Bis zum Ende des letzten Jahrhunderts war die Städtebauplanung hauptsächlich durch den Wunsch nach einer optimalen Infrastruktur bestimmt. Nachhaltigkeitsaspekte und Lebensqualität standen dabei kaum im Fokus. Das muss und wird sich ändern. In Zeiten des Klimawandels werden neue Strategien benötigt, die durch massive Veränderungen regionaler Landschafts- und Stadtelemente die Städte und Metropolregionen anpassungsfähig machen und damit die Lebensqualität der Einwohner deutlich verbessern. Eine große Herausforderung dabei ist die gute Kooperation zwischen Stadtplanern, Architekten, Ingenieuren und Wissenschaftlern. Eine **interdisziplinäre Studie** für den Großraum Paris mit 11 Mio. Einwohnern zeigt, dass mit entsprechenden Maßnahmen beispielsweise der Hitzestress im Sommer verringert werden kann. Da große Städte aufgrund ihrer Bebauung und Versiegelung urbane Wärmeinseln bilden, werden künftig Maßnahmen wie die Aufforstung von Wäldern in der Region, städte- und wasserbauliche Veränderungen und die verstärkte landwirtschaftliche Nutzung großer Flächen in näherer Umgebung zur Regulierung notwendig. Letzteres würde außerdem den Anbau und Vertrieb regionaler Lebensmittel ermöglichen, was gleichzeitig zur Vermeidung unnötiger Treibhausgasemissionen beitragen könnte.

Masson, V. et al. (2012): "Grand Paris": regional landscape change to adapt city to climate warming. *Climatic Change*, doi: 10.1007/s10584-012-0579-1

Politikwissenschaft: Anpassung an den Klimawandel ist neues Politikfeld

In Wissenschaft und Politik herrscht mittlerweile ein breiter Konsens, dass der Anpassung an den Klimawandel neben der Emissionsvermeidung eine essentielle Rolle zukommt. Demzufolge gewinnen Anpassungsstrategien für betroffene Interessengruppen und politische Entscheidungsträger auf verschiedensten Ebenen (EU, Bund, Länder, Kommunen) immer mehr an Bedeutung. Daher stellen sich auch folgende Fragen: Kann die Anpassung an den Klimawandel ein eigenständiges Politikfeld werden, oder ist sie es bereits? In den Sozialwissenschaften kommt Politikfeldern wie beispielsweise der Umwelt- oder Agrarpolitik als Analyseeinheit eine große Bedeutung zu. Am Beispiel England zeigen die Autoren einer **aktuellen Studie**, dass dort die wesentlichen drei Grundvoraussetzungen der Abgrenzung eines Politikfeldes erfüllt sind. Diese beinhalten einen grundlegenden regulatorischen Rahmen, eine Institutionalisierung →

sowie eine entsprechende Fachexpertise. Die Anpassung an den Klimawandel hat sich somit in den letzten Jahren zu einem eigenständigen Politikfeld entwickelt.

Massey, E., Huitema, D. (2012): *The emergence of climate change adaptation as a policy field: the case of England. Regional Environmental Change. Online-First. doi: 10.1007/s10113-012-0341-2*

Klimasystem

Hochwasserstände in Flusseinzugsgebieten: Einfluss des Klimawandels bisher nicht sicher kalkulierbar

Hydrologen versuchen anhand von Modellen die künftige Entwicklung extrem hoher Wasserstände unter veränderten Klimabedingungen zu berechnen. Als Eingabe dieser hydrologischen Modelle dienen die Ergebnisse hochauflösender regionaler Klimamodelle, die ihrerseits auf Simulationen globaler Klimamodelle aufbauen. Diese Aneinanderreihung verschiedener Modelle bezeichnet man als Modellkette. Ein bisher nicht gelöstes Problem ist der richtige Umgang mit den Unsicherheiten, die sich dadurch ergeben, dass jedes einzelne Glied der Modellkette für sich Unsicherheiten produziert, die an das nächste weitergegeben werden. Hinzu kommt, dass niemand genau sagen kann, wie sich die Treibhausgasemissionen künftig entwickeln werden. In einer kürzlich erschienenen **Studie** wurde die Häufigkeit von Hochwasserständen in fünf Flusseinzugsgebieten in Deutschland (Donau, Elbe, Ems, Rhein und Weser) bis 2100 modelliert. Als Eingabe für das verwendete hydrologische Modell dienten Klimasimulationen dreier regionaler Klimamodelle, für drei verschiedene Emissionsszenarien des IPCC (niedrige, mittlere und hohe Treibhausgaskonzentration im 21. Jahrhundert). Die verschiedenen Klimasimulationen führten jedoch zu unterschiedlichen Ergebnissen, so dass robuste Aussagen schwierig sind. Dennoch deuten zwei der drei regionalen Klimamodelle einen leichten Anstieg für die Flüsse Weser, Rhein, Main, Saale und Elbe an, sowie eine Abnahme für den Neckar.

Huang, S. et al. (2012): *Projections of climate change impacts on river flood conditions in Germany by combining three different RCMs with a regional eco-hydrological model, Climate Change, doi: 10.1007/s10584-012-0586-2*