

**Autoren:** Steffen Bender, Tania Guillen, Uwe Kehlenbeck, Elke Keup-Thiel, Arne Kriegsmann, María Máñez Costa, Katinka Petersen, Diana Rechid

**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](http://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](mailto:csc-news-scan@hzg.de)

## Klimaschutz

### **Wasserstress durch Biosprit**

Biokraftstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen sollen die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern verringern und die CO<sub>2</sub>-Bilanz von Kraftstoffen für den Straßenverkehr verbessern. Doch der Anbau von Biomasse zur Biospritherstellung benötigt Wasser, welches in vielen Regionen schon jetzt ein knappes Gut darstellt. In einer [aktuellen Studie](#) wurde nun untersucht, inwiefern die zunehmende Nutzung von Biokraftstoffen den künftigen Wassermangel in den zehn wichtigsten Anbau- und Nutzerländern verschärft. Sie kommt zu dem Ergebnis, dass im Jahr 2030 der Bewässerungsbedarf für den stark zunehmenden Anbau von Energiepflanzen im Vergleich zu 2010 um mehr als das Zehnfache ansteigen wird. Für die zehn größten Erzeugerländer von Biosprit bedeutet dies, dass es zu Wasserstress bzw. Engpässen in der Wasserversorgung kommen wird. Einzig Brasilien wird von diesem Problem ausgenommen sein, da in den dortigen Anbauregionen genügend Niederschlagswasser zur Verfügung steht.

*Gerbens-Leenes, P.W. et al. (2012): Biofuel scenarios in a water perspective: The global blue and green water footprint of road transport in 2030, Global Environmental Change, online 4 May 2012*

### **Einsatz von Geo-Engineering weiterhin problematisch**

Möglichkeiten des Geo-Engineering werden zunehmend als Lösung für die Klimaproblematik in Betracht gezogen. Eine [Metaanalyse](#) fasst nun die verschiedenen Probleme zusammen und stellt Geo-Engineering den so genannten Ökosystemprojekten gegenüber, zu denen etwa Klimaschutz durch Aufforstung gehört. Der Autor geht dabei der Frage nach, wie gut Geo-Engineering-Maßnahmen in das sozio-ökologische System passen, was wirklich sinnvoll ist und wo weiterer Forschungsbedarf besteht. So ist bis heute nicht hinreichend bekannt, wie Geo-Engineering das Erdsystem und seine Grenzen beeinflusst. Genauer gesagt, wie Maßnahmen zur Einhaltung eines bestimmten Grenzwerts einen anderen Grenzwert beeinflussen. Wenn z.B. Schwefeldioxid in die Atmosphäre eingebracht wird, um das eindringende Sonnenlicht zu reflektieren, steigt gleichzeitig das Risiko sauren Regens. Auch fehlt es an Verwaltungsmechanismen, um Geo-Engineering zu regeln. Diese werden international, regional und lokal benötigt, da z.B. die Eisendüngung zur Förderung des Algenwachstums in einer Meeresregion weit entfernte marine Gebiete beeinflussen kann. Und auf gesellschaftlicher Ebene kann es zu Akzeptanzproblemen kommen. Da bereits Feldexperimente zur Erprobung einer Geo-Engineering-Maßnahme negative Einflüsse auf das Ökosystem haben können, könnten diese gesellschaftlichen Widerstand hervorrufen, wie etwa bei dem englischen SPICE-Projekt und dem deutsch-indischen Experiment LOHAFEX zu beobachten war.

*Galaz, V. (2012): Geo-engineering, governance, and social-ecological systems: critical issues and joint research needs. Ecology and Society 17(1): 24*

### **Umweltbildung: Bewältigungsstrategien von Kindern im Umgang mit dem Thema „Klimawandel“**

Eine aktuelle [schwedische Befragung](#) 12-jähriger Schüler hat untersucht, wie Kinder auf das Thema Klimawandel reagieren, und dabei drei verschiedene Bewältigungsstrategien tendenziell herausgearbeitet. So gibt es Kinder, die sich für den Schutz der Umwelt engagieren und versuchen, Lösungen für den Klimawandel zu finden, bei denen das Thema aber einher geht mit negativen Gefühlen. Hierbei spricht man von problembezogenen Bewältigungsstrategien. Ihnen gegenüber stehen Kinder mit emotionsbezogener Herangehensweisen, die die Bedrohung durch das Thema subjektiv verringern, indem sie es generell meiden, sich davon distanzieren oder es komplett leugnen. Dies führt zu geringem Umweltengagement, aber auch weniger negativen Gefühlen. Eine dritte Herangehensweise, die sinnbezogene, hingegen verbindet umweltpolitisches Engagement mit persönlichem Wohlbefinden. Die Kinder, die das →

Thema entsprechend angehen, können auf persönliche Werte wie Vertrauen – z.B. in Wissenschaftler und gesellschaftliche Organisationen – oder Glauben zurückgreifen. Diese vermitteln einen positiven Puffer, der die Kinder vor den negativen Gefühle der emotionsbezogenen Herangehensweise schützt.

*Ojala, M. (2012): How do children cope with global climate change? Coping strategies, engagement, and well-being, Journal of Environmental Psychology, Vol. 32, Issue 3, September 2012, Pages 225–233*

## Klimafolgen

### **Grundwasserverbrauch lässt den Meeresspiegel steigen**

Seit Mitte des letzten Jahrhunderts wird ein deutlicher Anstieg des Meeresspiegels beobachtet. Dafür verantwortlich sind hauptsächlich die wärmebedingte Ausdehnung des Ozeans und das Abschmelzen von Gletschern und Eiskappen. Diese klimabedingten Faktoren können allerdings nur ca. drei Viertel des beobachteten Anstiegs erklären. Forscher haben jetzt anhand von Modellrechnungen **nach dem bisher unverstandenen Teil gesucht**. Dabei haben sie festgestellt, dass der Mensch auch durch Grundwasserentnahme und künstliche Aufstauung die Meeresspiegelhöhe beeinflusst. Dabei bewirken Stauseen ein Sinken des Meeresspiegels, da Wasser zurückgehalten wird und somit nicht in den Ozean gelangt. Hingegen bewirkt die Grundwasserentnahme ein Steigen des Meeresspiegels, wenn verbrauchtes Grundwasser am Ende in die Ozeane gelangt. Der Effekt der Grundwasserentnahme ist insgesamt größer, so dass ein Steigen des Meeresspiegels zu verzeichnen ist. Die Forscher weisen darauf hin, dass der Grundwasserverbrauch kontinuierlich zunimmt und vermutlich auch zukünftig weiter zunehmen wird, so dass mit einem noch stärkeren Ansteigen des Meeresspiegels im 21. Jahrhundert zu rechnen sein könnte.

*Pokhrel, Y. N. et al. (2012): Model estimates of sea-level change due to anthropogenic impacts on terrestrial water storage, Nature Geoscience 5, 389–392, doi:10.1038/ngeo1476*

### **Natürliche Lebensgemeinschaften in Zeiten des Klimawandels**

Der Klimawandel ist ein wichtiger Auslöser für die globale Ausbreitung von Arten in neue Lebensräume. Hierin besteht eine große Gefahr, denn viele Arten können unter geänderten klimatologischen Bedingungen nicht überleben. Die Flora und Fauna vieler Regionen wird homogenisiert, wenn sich das Klima in einer Region ändert. Einige Lebewesen, aber auch Pflanzen sind z.B. bei veränderten Tagesgängen der Temperatur gezwungen, sich in neuen Lebensräumen anzusiedeln. Ein **aktueller Artikel** weist auf die besondere Bedeutung der Tag- und Nachtlänge als entscheidendes Merkmal eines Lebensraumes hin. Wandern Arten nach Norden oder Süden, ändert sich diese für sie. Somit ist die Tag- und Nachtlänge ein wichtiger Faktor, wenn die Ausbreitung von Arten unter sich ändernden klimatischen Bedingungen vorhergesagt werden soll.

*Saikkonen, K. et al. (2012): Climate change-driven species' range shifts filtered by photoperiodism, Nature Climate Change, 2, 239–242, 2012, doi:10.1038/nclimate1430*

### **Metaanalyse: Klimawandel und Konflikte**

In den letzten Jahren gab es vermehrt Studien über den Zusammenhang zwischen Klimawandel und Konflikten. Zum Beispiel wurde festgestellt, dass kühle Perioden zwischen 1500 und 1800 mehr Konflikte hervorgerufen haben als wärmere. Diese Korrelation stimmt heutzutage leider nicht mehr. Es ist jedoch Fakt, dass arme Gesellschaften verletzlicher sind und der Klimawandel solche Situationen verschärfen kann. Zu diesen Ergebnissen kommt eine aktuelle **Metaanalyse**. Bereits existierende „kleine“ Konflikte können durch den Klimawandel verschlimmert werden. Fraglich ist, ob sich durch die menschliche Entwicklung und bessere Anpassungsfähigkeit die Situation der verletzlichen, von Krisen gebeutelten Völker verbessern wird. Es ist wichtig, die Lösung solcher Probleme nicht in den Händen des Militärs und der Sicherheitsbehörden zu lassen. Stattdessen werden bessere konflikt-sensitive Klimaschutz- und Anpassungsstrategien benötigt, die potentielle Konflikte berücksichtigen. Da wissenschaftliche Prognosen einen zunehmenden Klimawandel zeigen, plädieren die Autoren für transdisziplinäre Forschung, um stimmige Strategien zur Reduktion daraus resultierender Konflikte zu finden.

*Scheffran, J. et al. (2012): Climate Change and Violent Conflict, Science 18 May 2012: Vol. 336 no. 6083 pp. 869-871, doi: 10.1126/science.1221339*

## Energie

### **Die zwei Gesichter der Schiefergas-Produktion**

Durch die Kopplung von Umweltsystemen mit dem Wirkungssystem „Mensch“ entstehen komplexe Strukturen. Jeder Eingriff in so ein System führt sowohl zu positiven als auch zu negativen Teilergebnissen. Zu diesem Schluss kamen Wissenschaftler bei ihrer **Studie** über die möglichen Auswirkungen einer gesteigerten Schiefergas-Produktion. Für die Nutzung der vorhandenen Gasvorkommen sprechen zwei Dinge. Erstens würde sich die Nutzung dieser Energiealternative positiv auf die globalen Treibhausgasemissionen auswirken. Zweitens könnte die Energiewirtschaft als zweitgrößter Wasserverbraucher ihren Wasserbedarf deutlich senken, weil die Energieproduktion durch Schiefergas sehr viel weniger Wasser benötigt als etwa die Atomkraft oder Kohlekraft. Demgegenüber steht allerdings das Risiko, lokale Wasserressourcen unwiderruflich zu verschmutzen, da bei der Gewinnung von Schiefergas Chemikalien zum Ein- →

satz kommen. Um beiden Seiten gerecht zu werden, muss eine Balance zwischen Nutzen und den möglichen Schäden gefunden werden. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass die Entscheidung für die Nutzung auf lokalen und kurzfristigen Anreizen beruht. Dagegen kann ein fehlgeschlagener Eingriff langfristige Folgen nach sich ziehen.

*Hou, D. et al. (2012): Shale gas can be a double-edged sword for climate change, Nature Climate Change 2, 385–387 (2012), doi:10.1038/nclimate1500*

## Klimasystem

### **Die Zukunft in Zahlen**

Der Bedarf an quantitativen Aussagen zum projizierten Klimawandel nimmt zu. Doch Klimamodelle sind nur „Modelle“ des realen Klimasystems, mit Annahmen, Vereinfachungen und auch Fehlern. Mit diesen Unsicherheiten bilden sie eine ganze Spanne möglicher Entwicklungen des Klimas ab. Das heißt, quantitative Aussagen zum Klimawandel gibt es nicht in einzelnen Zahlen sondern als Bandbreite der verschiedenen Möglichkeiten. Es gibt verschiedene Ansätze, diesen Unsicherheitsbereich zu quantifizieren. Einige der Methoden werden in einer **aktuellen Studie** einschließlich ihrer Stärken und Schwächen diskutiert. Dabei wird auf eine breite Basis von Studien zu verschiedenen Ensembletechniken verwiesen. Je komplexer die Modelle werden, desto aufwendiger werden die Ensemble, und umso schwieriger wird es auch, diese zu interpretieren. Unter Einbeziehung von Messungen und Modellen unterschiedlicher Komplexität können die derzeitigen Unsicherheiten der Projektionen abgeschätzt werden. Prinzipiell ist es möglich, einige Unsicherheiten der Modellierung durch neue Erkenntnisse und verbesserte Methoden zu reduzieren. Es kann aber auch nicht ausgeschlossen werden, dass bei der Entdeckung von bislang unbekanntem Prozessen im Klimasystem die Bandbreiten der Projektionen deutlich verändert werden.

*Collins, M. et al. (2012) Quantifying future climate change. Nature Climate Change. 2012, 2, 403-4-9, doi:10.1038/NCLIMATE414*