



Universität Hamburg
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

EXZELLENZCLUSTER
CLIMATE, CLIMATIC CHANGE,
AND SOCIETY (CLICCS)

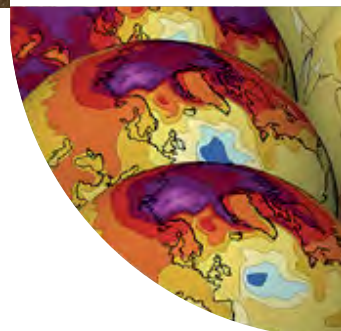
MÖGLICH, ABER NICHT PLAUSIBEL

ERREICHT DIE WELT BIS 2050 EINE VOLLSTÄNDIGE DEKARBONISIERUNG?



03

SEP 2021



CLICCS QUARTERLY

NEWS AUS DER KLIMAFORSCHUNG



IST DAS 1,5-GRAD-ZIEL NOCH PLAUSIBEL?

Will die Welt den globalen Temperaturanstieg auf 1,5 Grad Celsius begrenzen, muss bis zum Jahr 2050 ein grundlegender Wandel in beinahe allen Bereichen des Lebens stattfinden – hin zu Netto-Null Emissionen weltweit. Viele Staaten und Organisationen haben sich ehrgeizige Ziele für eine solche CO₂-Neutralität gesetzt, gleichzeitig haben sich rund um den Globus vor allem junge Menschen in Klimaprotesten und Schulstreiks für dieses Ziel stark gemacht. Doch reicht das aus? Ist es derzeit überhaupt plausibel, eine vollständige Dekarbonisierung bis zum Jahr 2050 zu erreichen?

Mehr als 40 CLICCS Forscher:innen haben die Frage jetzt erstmals systematisch untersucht und die Ergebnisse im *Hamburg Climate Futures Outlook* veröffentlicht. Die kurze Antwort lautet: nein. Systematisch wurden zehn gesellschaftliche Schlüsselfaktoren analysiert, die für eine Drosselung der Emissionen relevant sind, so genannte Treiber. Dies sind zum Beispiel die Klimapolitik der Vereinten Nationen, Strategien von Unternehmen oder Gerichtsverfahren zum Klimawandel, aber auch Klimaproteste, Konsumverhalten und die journalistische Berichterstattung. Laut Studie fördert zurzeit keiner dieser Treiber eine Abkehr von fossilen Energien ausreichend, um das Netto-Null-Ziel zu erreichen. Sechs von ihnen weisen in die Richtung einer teilweisen Dekarbonisierung. Zwei Treiber, unser Konsumverhalten und Unternehmensstrategien, bremsen jedoch die Dekarbonisierung. Und welche Rolle spielen Techniken,

die CO₂ und andere Treibhausgase aktiv der Atmosphäre entziehen? Die Analyse zeigt, dass die unterschiedlichen Methoden starke Auswirkungen haben können, wie zum Beispiel einen enormen Bedarf an Fläche und Wasser. Ein großflächiger Einsatz ist deshalb derzeit nicht plausibel. Die Netto-Null wird hauptsächlich davon abhängen, wie stark die Menschheit ihre Emissionen drosseln kann.

Gesellschaften müssen ihr Verhalten grundlegend ändern

Verbunden mit neuen Erkenntnissen zur Klimasensitivität grenzt der *Outlook* auch die Erderwärmung bis zum Jahr 2100 weiter ein. So ist es derzeit nicht plausibel, dass sich die Temperatur im Vergleich zu der Zeit vor der Industrialisierung global um weniger als rund 1,7 Grad Celsius und um mehr als etwa 4,9 Grad erhöht. Obwohl eine vollständige Dekarboni-

sierung derzeit nicht plausibel ist, ist dieses Szenario nicht unmöglich. Neue Ressourcen und Synergien entstehen zum Beispiel, wenn sich einzelne gesellschaftliche Treiber gegenseitig aktivieren, so könnten etwa Klimaproteste und -regulierungen bei Unternehmen effektivere Strategien für den Klimaschutz bewirken. Die Covid-19-Pandemie hat gezeigt, wie rasant und umfassend eine Gesellschaft ihr Verhalten ändern kann. Vorschriften, die tief in das Leben eingreifen, wurden von Regierungen im Eiltempo erlassen und von der Mehrzahl der Menschen akzeptiert und befolgt. Der *Outlook* macht deutlich, dass die tatsächliche Umwandlung hin zu einer klimaneutralen Welt mehr erfordert als viele sich vorstellen. Die Weichen für die Klimazukunft werden in Politik und vielen anderen Bereichen der Gesellschaft gestellt – jetzt kommt es darauf an, sie in Richtung Dekarbonisierung zu stellen. uhh.de/cliccs-climate-outlook

WENN ERNÄHRUNG UND BIODIVERSITÄT KONKURRIEREN

Weltweit die Ernährung sichern und die biologische Vielfalt schützen – beides sind so genannte Nachhaltigkeitsziele, die jedoch nicht immer Hand in Hand gehen. Vielerorts wird um die gleichen Flächen gerungen. Zudem bedrohen steigende Temperaturen und häufigere Wetterextreme die Biodiversität und gefährden Ernten. Wie können unter diesen Bedingungen genügend Nahrungsmittel produziert und ausreichend Schutzgebiete ausgewiesen werden? Dr. Kerstin Jantke untersucht diese Fragen mit Kolleg:innen und entwickelt Lösungsansätze.

„Wir berechnen mit Pflanzenwachstumsmodellen, wie trotz Klimawandel genügend Nahrungsmittel produziert und gleichzeitig Treibhausgasemissionen verringert werden können“, sagt Jantke. „Gleichzeitig untersuchen wir verschiedene Zukunftsszenarien. Denn entscheidend ist auch, wie und wo welche landwirtschaftlichen Produkte produziert und wie sie verteilt werden. Hinzu kommt die Frage, wie die Menschen sich zukünftig ernähren.“

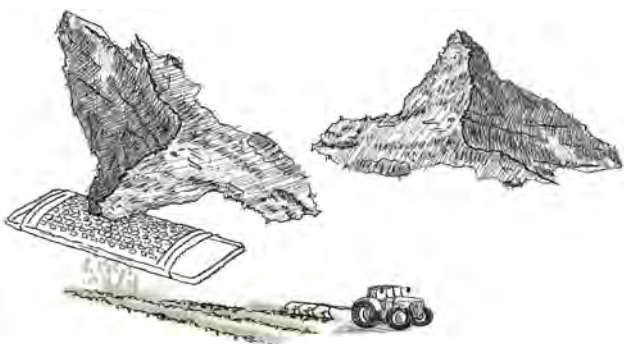


Um geeignete Flächen für den Schutz der biologischen Vielfalt zu finden, haben Jantke und ihr Team ein System für deren Bewertung entwickelt. „Nur wenn wir bei der Flächenauswahl konkurrierende Interessen, sogenannte Zielkonflikte, beachten und reduzieren, können wir Landwirtschaft, Natur- und Klimaschutz effektiver und nachhaltiger gestalten“, so Jantke.

uhh.de/cliccs-theme-c2



CO₂ aus der Atmosphäre holen: Jens Hartmann ist Geologe bei CLICCS und erforscht die Verwitterung von Gestein.



DOPPELTER EFFEKT

Prof. Hartmann, die Verwitterung von Gestein kann helfen, CO₂ aus der Atmosphäre zu entfernen. Was hat es damit auf sich?

Um die Pariser Klimaziele zu erreichen, müssen wir Kohlendioxid aktiv aus der Atmosphäre entfernen. Durch Aufforstung, Fixierung in Pflanzenkohle oder unterirdisches Einlagern des Treibhausgases – oder indem wir die natürliche Verwitterung von Gestein beschleunigen. Dabei wird CO₂ verbraucht und der Umgebungsluft entzogen.

Sie sagen, die Methode hat sogar noch weitere Vorteile?

Gemahlenes Basaltgestein, das wir auf den Feldern ausbringen, wirkt gleichzeitig als Dünger. Der Boden wird fruchtbarer, mehr Biomasse kann wachsen. Darin wird dann potenziell wiederum noch mehr Kohlenstoff gespeichert. Das Potenzial, CO₂ durch Basalt aus der Atmosphäre zu entfernen, ist damit wesentlich größer als angenommen.

Wäre das Verfahren einsatzbereit?

Geeignetes Gestein ist reichlich vorhanden, die Technologie ist ausgereift und ließe sich rasch ausweiten. Dafür müsste der Abbau von Basalt hochgefahren werden, möglichst in abgelegenen Gebieten, am besten mit Hilfe von erneuerbaren Energien. Das könnte künftig eine echte Option sein. Vorher brauchen wir aber noch mehr Daten und Feldexperimente, um unerwünschte Nebeneffekte auszuschließen.

<https://www.nature.com/articles/s41561-021-00798-x>

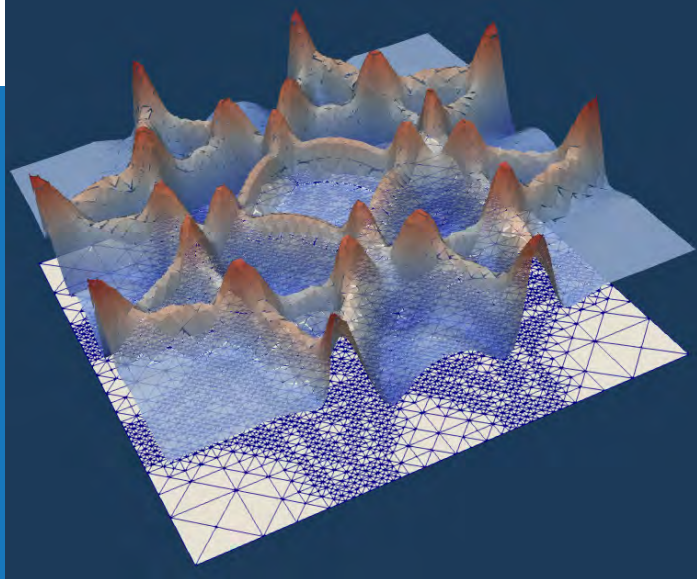
GITTER, DIE WISSEN, WO ES LANGGEHT

Schlaue Mathematik macht sich nur dort viel Arbeit, wo es nötig ist. Das spart Zeit und Platz auf der Festplatte. Geht es zum Beispiel darum, die Dynamik einer Wolke oder einer Ozeanwelle zu beschreiben, dann braucht man vor allem Daten von deren Rändern. Denn hier verändert sich der Zustand schnell, während in der „Mitte“ vieles gleichbleibt.

Professor Jörn Behrens arbeitet mit so genannten adaptiven Gittern, die sich der Bewegung eines Phänomens automatisch anpassen. So wird in Echtzeit ein feines Netz über die Ränder gelegt und ein gröberes dorthin, wo wenig passiert.

In der Grafik sehen wir dazu ein prototypisches Rechenexperiment. In einem quadratischen Wasserbecken wurde genau in der Mitte ein Impuls gegeben, etwa ein Stein fallengelassen. Unser Bild zeigt ein dadurch entstehendes Wellenmuster.

Darunter liegt das adaptive Rechengitter – mit vielen Datenpunkten an den Hängen der steilen Spitzen und wenigen in den ruhigen, flachen Zonen.



Das Experiment zeigt auch: In diesem Wasserfeld passiert so viel, dass beinahe die ganze Fläche ein feines Gitter hat. Lohnt sich da überhaupt der Rechenaufwand für das dynamische Gitter? Behrens und Kolleg:innen haben erstmals Kriterien entwickelt, die die Effizienz solcher Gitter messen. So lässt sich sagen, ob Adaptivität wirklich lohnt.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10915-021-01423-0>

KURZMELDUNGEN

NEW YORKER RAPPER VERTONT WOLKENFORSCHUNG

Der Rapper Baba Brinkman und Prof. Stefan Bühler haben sich zu einem einzigartigen Projekt zusammengefunden: ein Musikvideo mit Südsee-Feeling. Wie beeinflussen Wolken unser Klima? Und werden die „kleinen fluffigen Wolken“ in den Tropen die Erwärmung künftig eher anheizen oder abbremsen?

uhh.de/cliccs-research-into-music-de

POTS DAMER PHYSIKER ERHÄLT WLADIMIR KÖPPEN PREIS

Dr. Jan Nitzbon erhält den Wladimir Köppen Preis 2020 des Exzellenzclusters CLICCS für seine herausragende Doktorarbeit. Sie trägt zu einem neuen Verständnis der Auswirkungen des Klimawandels auf den arktischen Permafrost bei. Nitzbon leistet einen bedeutenden Beitrag, Simulationen zu den klimabedingten Veränderungen des Permafrosts zu verfeinern.

uhh.de/cliccs-koepen2020

TRANSFER IM BLICK: FÖRDERUNG FÜR CLICCS PROJEKT

Erfolg für den Ökonomen Michael Tanner: Die Universität Hamburg fördert seine Forschung im Rahmen des Transferfonds für nachhaltige Entwicklung mit 30.000 Euro. Er wird untersuchen, wie sich Kleinbäuerinnen und -bauern in Benin mit Hilfe von Wettervorhersagen und gezielten Informationen an den Klimawandel anpassen können.

<https://www.uni-hamburg.de/transfer/aktuelles/>

IMPRESSUM

Climate, Climatic Change, and Society (CLICCS)
Exzellenzcluster der Universität Hamburg

Centrum für Erdsystemforschung und
Nachhaltigkeit (CEN)

CEN Office

Bundesstraße 53, 20146 Hamburg

Redaktion: Stephanie Janssen, Ute Kreis,
Julika Doerffer, Franziska Neigenfind
cliccs@uni-hamburg.de

www.cliccs.uni-hamburg.de

www.twitter.com/CENunihh

Bildnachweise

Titel: roaming-the-planet (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/>); S.2: CLICCS/Universität Hamburg; S.3 oben: James Wheeler on Unsplash; S. 3 Mitte: Franziska Neigenfind; S. 3 unten: Rita Erven, GEOMAR; S. 4: Nicole Beisiegel