01/2017

Perspektive Erde

Forschung zum globalen Wandel

Verlagsbeilage im journalist, November 2017

COP 23: Klimakonferenz in Bonn • 06.-17.11.2017

Internationale Global-Change-Forschung im Dienste des Klimas

Foto: Fotolia

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Die neue Rolle von Forschung in der

Das Pariser Klimaabkommen ist seit November 2016 in Kraft und verpflichtet erstmals alle Staaten, einen Klimaschutzbeitrag zu leisten. Dabei geht es aber nicht nur um die Minderung von Emissionen. Die Weltgemeinschaft hat auch beschlossen, die globalen Finanzströme in nachhaltige Investitionen umzulenken und mit einer klimafreundlichen Entwicklung in Einklang zu bringen. Die Anstrengungen zur Anpassung an den unvermeidbaren Klimawandel sollen verstärkt werden.

Das Pariser Abkommen legt verbindliche globale Ziele in den Bereichen Minderung, Finanzierung und Anpassung fest. Aber nicht nur die Industrieländer werden in die Pflicht genommen. Erstmals tragen alle Staaten je nach ihren nationalen Gegebenheiten dazu bei; die ärmsten Staaten erhalten zur Erfüllung dieser Ziele besondere Unterstützung. Denn der Klimawandel macht nicht an Landesgrenzen halt.

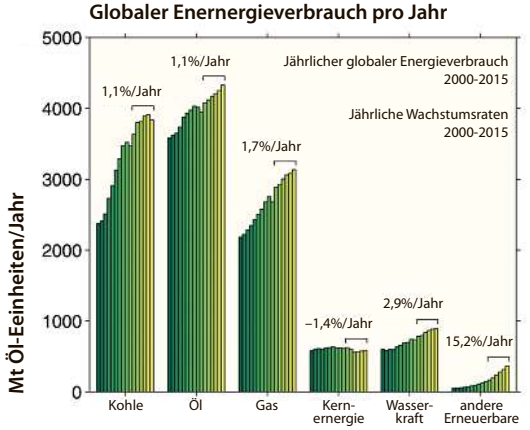
Laut Pariser Abkommen soll der Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur deutlich unter 2 °C gehalten und eine Begrenzung auf 1,5 °C angestrebt werden. In nationalen Klimaplänen zeigen die Staaten, wie sie ihren Beitrag leisten wollen, um diese Ziele zu erreichen. In Deutschland ist das der Klimaschutzplan 2050. Allerdings ist die Erfüllung dieser Pläne nicht verbindlich.

In Paris ist bereits deutlich geworden, dass die zugesagten Klimaschutzbeiträge noch nicht ausreichen, um die Obergrenze von 2 °C einzuhalten. Daher wurde beschlossen, dass die Staaten vom Jahr 2020 an ihre Beiträge alle fünf Jahre aktualisieren und erhöhen müssen.

Das Klimaabkommen von Paris hat dazu die entsprechenden Mechanismen festgelegt. Alle fünf Jahre wird es eine Globale Bestandsaufnahme geben ("global stocktake" – GST, s. Seite 5). Um diese Ziele bestmöglich zu erreichen, ist Spitzenforschung unentbehrlich.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert mit dem Rahmenprogramm „FONA – Forschung für Nachhaltige Entwicklung" zahlreiche Forschungsinitiativen, um die Ziele des Pariser Klimavertrages erreichen zu können. FONA hilft dabei, Forschungslücken zu schließen und offene Fragen über den Klimawandel und den Umgang mit der Klimakrise zu beantworten. Einige dieser Forschungsprojekte möchten wir Ihnen beispielhaft in dieser Ausgabe vorstellen.

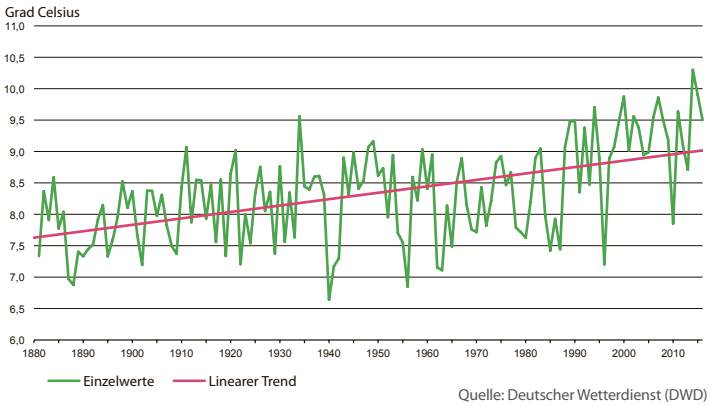
Globaler Enernergieverbrauch pro Jahr



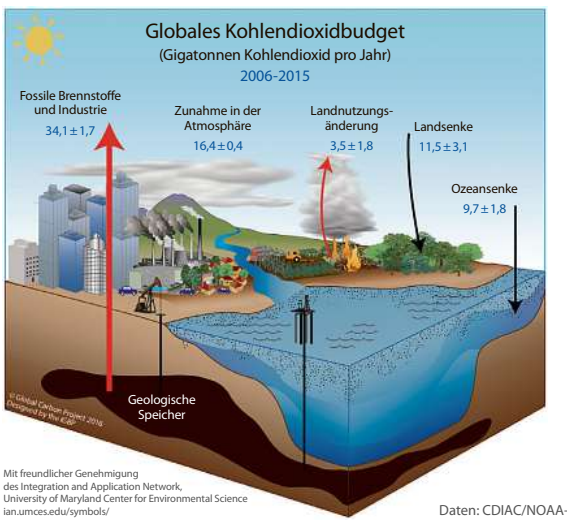
Daten: BP

Quelle: Global Carbon Project 2016

Jährliche mittlere Tagesmitteltemperatur in Deutschland 1881 bis 2016



Quelle: Deutscher Wetterdienst (DWD)



Mit freundlicher Genehmigung des Integration and Application Network, University of Maryland Center for Environmental Science ian.umces.edu/symbols/

Daten: CDIAC/NOAA-ESRL/GCP

Quelle: Global Carbon Project 2016

internationalen Klimapolitik

Lösungsorientiert: Deutsche Klimaforschung

Das Klimaabkommen von Paris war ein wichtiger Meilenstein für die Klimaforschung. Sie hat die Wissensgrundlagen für diesen Vertrag geschaffen und spielt nun auch eine entscheidende Rolle, um die Ziele des Pariser Klimaabkommens erreichen zu können. Das gilt für Deutschland und weltweit. Wichtig dabei ist, dass Wissenschaftler, Entscheider und Betroffene vor Ort zusammenarbeiten.

„Klimaforschung muss auch in Zukunft die Politik erreichen, damit ambitionierter Klimaschutz sich auf Fakten stützen kann."

Foto: Bpa, Steffen Kugler

Prof. Johanna Wanka
Bundesforschungsministerin

Das BMBF fördert die Forschung zum Klimawandel mit rund 70 Millionen Euro im Jahr. Sie fließen in Förderprogramme zur Klimasystemforschung, Klimaprojektionen und Regionalisierung von Klimawissen, zu Klimafolgen- und Anpassungsforschung und Klimadienstleistungen. Insgesamt soll eine integrierte Bewertung von Klimapolitik und den Kosten, Risiken sowie Chancen von Klimaschutz und Anpassung erfolgen. Ziel ist es, die gesamte Wirkungskette von den Ursachen des Klimawandels über mögliche Folgen bis zu konkreten Handlungsoptionen im Umgang mit dem Klimawandel zu verstehen und dieses Wissen in die Arbeit von Politik und Verwaltung, Unternehmen und Kommunen zu integrieren. Deutsche Klimaforscher gehören weltweit zur Spitze. Sie helfen Politik und Gesellschaft, rasch und flexibel auf die Herausforderungen des Klimawandels zu reagieren. Denn der Umbau zu einer klimafreundlichen Gesellschaft, wie in Paris beschlossen, braucht Wissen und Innovationen. Hierauf ist auch das neue Rahmenprogramm „Forschung für nachhaltige Entwicklung (FONA^3)" ausgerichtet.

Klimaforschung nach Paris

Die Beschlüsse von Paris lassen sich nur durch einen Innovationsschub in allen Lebens- und Produktionsbereichen erreichen. Deutschland hat eine moderne und vielfältige Klimaforschung mit großem Potenzial, Impulse zu setzen und Orientierung zu bieten. Das BMBF agiert daher genau an der Schnittstelle zwischen Klimapolitik, Klimaforschung und Praxis. Aktuelle Forschungsprogramme orientieren sich am konkreten Wissens- und Gestaltungsbedarf aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Zentrale Fragen kreisen z. B. um die integrierte Bewertung von Schäden und Anpassungskosten, die Wirkung und Finanzierung von klimapolitischen Instrumenten, die Abschätzung von Verteilungs- und Wettbewerbseffekten oder die sozialen Folgen ambitionierter Klimapolitik. Auch das Ziel, die globale Erwärmung möglichst auf 1,5 Grad Celsius zu beschränken, stellt die Wissenschaft vor neue Fragen. Der letzte IPCC-Sachstandsbericht zeichnet hier nur wenige gangbare Wege vor.

Fortsetzung auf Seite 4

Inhalt

Lösungsorientiert: Deutsche Klimaforschung **Seite 3**

Globale Bestandsaufnahme / Global Stocktake: Was ist das? **Seite 5**

ICOS: CO_2-Beobachtungsnetzwerk **Seite 6**

ATTO: Messturm im Regenwald **Seite 7**

Kopernikus: Forschung zur Energiewende **Seite 8**

KMU-innovativ: Klimafreundliche Energie aus organischen Abfällen **Seite 9**

WaterPower: Wasserwirtschaft in Accra **Seite 10**

1,5 Grad: Sind die großen Eisschilde noch zu retten? **Seite 11**

Termine **Seite 12**

Alle Grafiken dieser Ausgabe finden Sie zur freien Verwendung bei Nennung der Quelle „Perspektive Erde" unter dem Link
➤ www.fona.de/de/COP23

Weiterführende Links

- ➤ https://cop23.com.fj
- ➤ www.ipcc.ch
- ➤ www.de-ipcc.de
- ➤ www.fona.de/de/15907
- ➤ https://public.wmo.int/en

Fortsetzung von Seite 3

Und auch diese gelten nur unter weitreichenden Annahmen zu Klimaschutz und sogenannten negativen Emissionen. Das BMBF fördert daher eine ganze Reihe von Forschungsprojekten, um die Wissensbasis zu verbreitern, z. B. ob oder wie sich die Klimafolgen und Schäden

„Die Ziele von Paris lassen sich nur erreichen, wenn wir uns weltweit mit dem Kohleausstieg beschäftigen."

Prof. Ottmar Edenhofer PIK Potsdam Institut für Klimafolgenforschung

einer Erwärmung von 1,5 Grad Celsius von höheren Erwärmungsgraden unterscheiden und unter welchen politischen, ökonomischen und sozialen Bedingungen sich sehr ambitionierter Klimaschutz gerecht und effektiv realisieren lässt. Das BMBF muss immer wieder neue Themen erschließen, um Klimapolitik in eine differenzierte und wirksame Forschungspolitik umzusetzen. In Zukunft wird es zunehmend darum gehen, wie die Umsetzung des Pariser Klimaabkommens wissenschaftlich begleitet werden kann. Das erfordert Kontinuität, die Klimaforschung immer wieder auf zentrale Wissenslücken auszurichten, denn Erkenntnisgewinn bleibt die Basis für eine glaubwürdige und überzeugende Klimapolitik.

Forschungslücken schließen

Sichtbares Zeichen sind die Förderprogramme zur kontinuierlichen Weiterentwicklung von Klimamodellen und Forschungsinfrastrukturen, zum Monitoring von Treibhausgasemission oder, um zukünftige Klimatrends und -folgen verlässlich abzuschätzen. Durch die IPCC-Berichte ist seit langem bekannt, wie stark die globale Durchschnittstemperatur langfristig voraussichtlich steigen wird. Weniger exakt lässt sich die Temperatur oder die Intensität der Niederschläge in einigen Jahren bis Jahrzehnten prognostizieren. Aber gerade diese Planungshorizonte sind für Wirtschaft und Politik besonders interessant, und der Bedarf an verlässlichen Aussagen zu den Klimaentwicklungen in mittelfristigen Zeiträumen wächst ständig. Gleiches gilt für die Frage, ob Extremwetterereignisse zunehmen und heftiger werden. Ausgedehnte Hitzeperioden, starke Unwetter oder Hochwasser stellen vor allem städtische Räume vor große Herausforderungen. Städte brauchen daher leistungsfähige Planungsinstrumente und Stadtklimamodelle für die Anpassung. Verbesserte regionale Prognosen sind wichtig für die Landwirtschaft. Hier sind noch erhebliche Forschungs-

„Wir werden die Früchte unseres Handelns erst in einigen Jahrzehnten ernten können. Das ist wie bei einem Auto: wenn Sie mit Höchstgeschwindigkeit fahren, ist der Bremsweg extrem lang. Wir haben also keine Zeit mehr zu verlieren."

Prof. Mojib Latif GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung

lücken zu schließen. Durch Ausrichtung auf grundlegende Unsicherheiten im Verständnis des Klimasystems (Wolken und Niederschlagsprozesse) und des Kohlenstoffkreislaufs sowie die langfristige Rekonstruktion des Paläoklimas (Stichwort: Natürliche Klimaschwankungen) wird zudem das Verständnis der Prozesse des Klimasystems auf eine neue Basis gestellt.

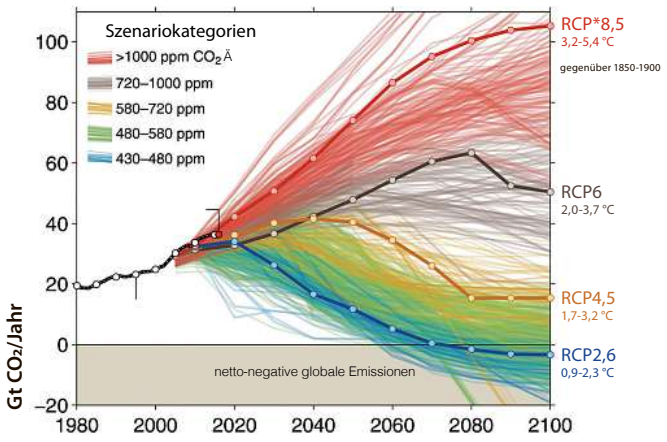
Verlässliche Informationen zum Klimawandel sind schließlich eine wesentliche Wissensgrundlage für die Anpassungsfähigkeit unserer Gesellschaft und für Entscheidungen in Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Öffentlichkeit. Daher gibt es mittlerweile viele Forschungsvorhaben mit dem Ziel, Entscheidungsträgern durch Klimadienstleistungen einen vereinfachten Zugang zum aktuellen Stand der Forschung zu ermöglichen, beispielsweise zur Veränderung von Niederschlagsmengen, Temperaturverteilungen oder Windverhältnissen für ausgewählte Regionen.

„Klimadaten sind für künftige Planungen sehr wichtig. Das gilt für kritische Infrastrukturen zur Stromversorgung genauso wie für die Landwirtschaft oder weltweite Lieferketten."

Prof. Daniela Jacob Institutsleiterin Gerics Climate Service Center

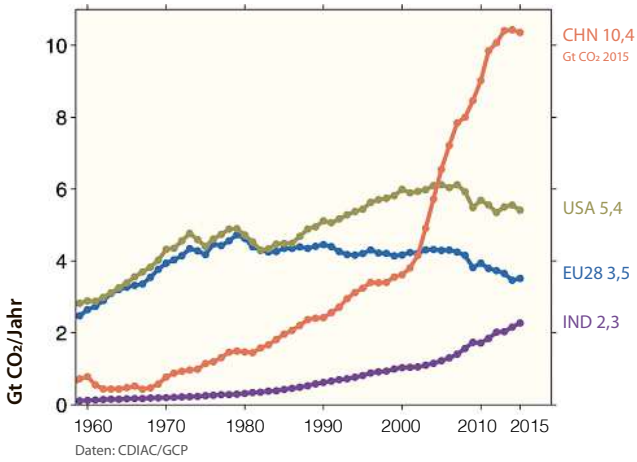
Um die Forschung zu Klimadienstleistungen und anderen Zukunftsthemen auf europäischer Ebene zu bündeln und Wissenschaftler untereinander besser zu vernetzen, wurde die gemeinsame Programmplanungsinitiative „JPI Climate" (Joint Programming Initiative) gegründet. Sie hat das Ziel, die Arbeit der Forschungsförderorganisationen und Programmagenturen in Europa enger aufeinander abzustimmen und damit die europäische Zusammenarbeit zu stärken.

Emissionen aus fossilen Brennstoffen und Zement



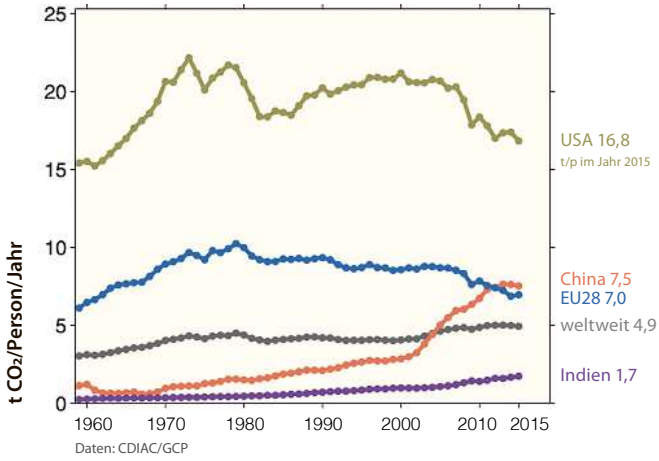
*Repräsentative Konzentrationspfade (Szenarien für den 5. IPCC-Sachstandsbericht)
Daten: CDIAC/GCP/IPCC/Fuss et al 2014

CO_2-Emissionen pro Land und Jahr



Daten: CDIAC/GCP

CO_2-Emissionen pro Person und Jahr



Daten: CDIAC/GCP

Quelle aller Grafiken: Global Carbon Project 2016

Die globale Bestandsaufnahme:
Was ist der "global stocktake"?

Mit dem Pariser Klimaabkommen werden Klimaschutz, Anpassung und Unterstützung im Umgang mit dem Klimawandel zur völkerrechtlichen Pflicht. Das Abkommen legt verbindliche globale Ziele fest, zu denen die Staaten selbst ihre Beiträge in nationalen Klimaplänen ("Nationally Determined Contributions" – NDC) festlegen. Die Erfüllung dieser Pläne ist nicht verbindlich. Gleichzeitig sollen ein Transparenzrahmen und ein gekoppelter Überprüfungs- und Ambitionsmechanismus sicherstellen, dass die Beiträge umgesetzt und stetig fortgeschrieben werden.

Erkenntnisse aus der Wissenschaft helfen bei Bewertung des Fortschritts und unterstützen die Wahl der richtigen Maßnahmen zur Umsetzung des Abkommens. Denn der Umbau zu einer klimafreundlichen Gesellschaft, wie in Paris beschlossen, braucht Wissen und Innovationen.

Um die in Paris beschlossene Obergrenze der Erwärmung von 2 °C einzuhalten, sieht das Abkommen daher vor, dass die Staaten von 2020 an ihre Beiträge alle fünf Jahre aktualisieren und erhöhen müssen. Dabei gilt das „Progressionsprinzip": Nachfolgende Beiträge müssen ambitionierter sein als die vorangegangenen.

Zwei Jahre vor der Neuvorlage der nationalen Maßnahmen wird bei einer globalen Bestandsaufnahme, – auf Englisch "global stocktake" – geprüft, ob alle Regierungen gemeinsam in den Bereichen Minderung, Anpassung und Unterstützung auf Kurs sind und in der Summe die Ziele des Abkommens erreicht werden. Die Erkenntnisse des "global stocktake" sollen bei der Erstellung der jeweils nächsten Klimaschutzbeiträge der Staaten berücksichtigt werden. Über die genaue Gestaltung des "global stocktake" werden die Staaten Ende 2018 entscheiden.

Der "global stocktake" wird auch Informationen aus der Wissenschaft nutzen, um die bereits erreichten Fortschritte und die Angemessenheit der vorgelegten nationalen Beiträge zu bewerten. Dazu sind Erkenntnisse aus den Naturwissenschaften, z. B. die unabhängige Überprüfung der Emissionsinventare oder Klimamodellsimulation über zukünftige Erwärmung sowie aus den Wirtschaft- und Sozialwissenschaften, z. B. für die Bewertung von Politikmaßnahmen, notwendig.

Ziel ist es, die Beiträge aller Staaten vergleichbar zu machen und so Vertrauen zu schaffen, dass die Anstrengungen aller Beteiligten fair und angemessen sind. Auch wenn der "global stocktake" weder einzelne Länder bewertet, noch zu Sanktionen führt, kann er doch einen starken Einfluss auf die Reputation eines Landes auf internationaler Ebene nehmen.

ICOS: Wieviel CO_2 gelangt wirklich in die Atmosphäre?

Kohlendioxid (CO_2) und andere vom Menschen freigesetzte Treibhausgase sind die Hauptursache für den Klimawandel. Der Anstieg von Treibhausgasen in der Atmosphäre sorgt für den bekannten Treibhauseffekt. Ozeane, Wälder und Böden nehmen derzeit noch viel CO_2 auf und bremsen so den Klimawandel, doch wie lange noch? Was passiert mit den Treibhausgasen in den Subsystemen, und wie funktioniert der Austausch der Gase mit der Atmosphäre tatsächlich? Die europaweite Forschungsmission "ICOS – integrated carbon observation system" hilft, die biogeochemischen Prozesse im globalen Kohlenstoffkreislauf zu verstehen.

CO_2-Messungen zu Wasser, zu Lande und in der Luft

Die langfristige Messung von klimabeeinflussenden Gasen erfolgte bis vor einiger Zeit fast ausschließlich auf der Basis zeitlich begrenzter Forschungsprojekte. Dabei ist europaweit durchaus eine hohe Anzahl gut ausgerüsteter Messstationen vorhanden, die in der Lage sind, die komplexen Wechselwirkungen zwischen Klimaveränderungen und dem Kohlenstoffkreislauf dauerhaft zu analysieren.

Die existierenden europäischen Messstationen wurden daher zu einer permanenten europäischen Forschungsinfrastruktur, einem Messstationennetz ausgebaut.

Am Ende des Prozesses können mit präzisen Messungen Änderungen im Kohlenstoffhaushalt bestimmt und so die Schätzwerte der Emissionen einzelner Länder überprüfbar gemacht werden.

Deutsche Forscher sind an allen drei Beobachtungsnetzwerken für Ozean, Ökosystem und Atmosphäre von ICOS beteiligt: auf acht Türmen werden die Treibhausgaskonzentrationen in der Luft gemessen; im Ökosystemprogramm untersuchen die Forscher an 15 Stationen die Quellen und Senken von Treibhausgasen in Wäldern, Äckern und Mooren; und auf einer Ostseefähre, dem Forschungsschiff Polarstern und einem Atlantikfrachtschiff wird der Austausch von Spurengasen zwischen der Atmosphäre und den Ozeanen gemessen.

Darüber hinaus stellt Deutschland mit den Kalibrations- und Radiokohlenstofflaboren ein zentrales Herzstück der europäischen Infrastruktur. Insgesamt sind 13 deutsche Forschungseinrichtungen und Universitäten an ICOS beteiligt.

Bis Ende 2016 wurden alle Messeinrichtungen fertig installiert und kalibriert und beobachten seitdem den Kohlenstoffkreislauf im praktischen Betrieb.

Die bisher grob geschätzten CO_2-Emissionen und ihre Wirkung auf den globalen Kohlenstoffkreislauf sollen durch ICOS messtechnisch belegt werden. Durch die geplante Langzeitmessung wird es möglich, Veränderungen etwa im Speichervermögen von Ozeanen und Wäldern schnell festzustellen. Die unabhängigen Messungen sollen darüber hinaus zeigen, ob die klimapolitischen Maßnahmen zur Verringerung des CO_2-Ausstoßes tatsächlich Erfolg haben.

Foto: Arne Körtzinger

Foto: Werner Kutsch

Foto: Bernd Kromer

Messungen zu Wasser und zu Land – Auswertung im Labor

Förderung
16
Millionen Euro
2012 – 2016

Ansprechpartnerin
Dr. Birgit Nabbefeld
DLR Projektträger
Tel.: 0228/3821-1537
birgit.nabbefeld@dlr.de

Link
www.icos-infrastruktur.de

ATTO: Messturm im Regenwald

Der Amazonas-Regenwald ist eines der sensibelsten Ökosysteme der Erde. Der „grüne Ozean" spielt zugleich eine wichtige Rolle in der Stabilisierung des weltweiten Klimas. Als größtes zusammenhängendes Waldareal der Welt ist der Amazonas-Regenwald ein wichtiger CO_2-Speicher. Zudem hat das riesige Gebiet durch seine Verdunstung einen enormen Einfluss auf den weltweiten Wasserkreislauf. Um die Bedeutung des Waldes für das Klima besser zu verstehen und Gefährdungspotenziale einzuschätzen, müssen neue Daten erhoben werden. Dazu wurde in deutsch-brasilianischer Kooperation mitten im Amazonas-Gebiet der höchste Messturm der Welt gebaut.

Er steht abgelegen, weit entfernt von Störungen durch menschliche Einflüsse: der welthöchste Klimamessturm. Nach sechsjähriger Planungs- und Bauphase wurde der 325 Meter hohe „Amazonian Tall Tower Observatory", kurz ATTO, im August 2015 von Vertretern Brasiliens und Deutschlands eingeweiht.

Wissenschaftler sprechen tatsächlich von einem Traum, der in Erfüllung gegangen ist: Der Turm kann allein wegen seiner Höhe Daten zur Treibhausgasbilanz und zu den Wechselwirkungen zwischen Landoberfläche und Atmosphäre liefern, die bislang so nicht erhoben werden konnten. Nun wird es zum Beispiel möglich sein, den „Transport von Luftmassen und deren Veränderung durch den Wald über eine Strecke von vielen hundert Kilometern zu untersuchen", sagt Jürgen Kesselmeier, bisheriger Projektleiter vom Max Planck Institut für Chemie, das gemeinsam mit dem Max Planck Institut für Biochemie, dem brasilianischen Bundesinstitut für Amazonasforschung (INPA) und der Universität des Staates Amazonas (UEA) den Turm betreiben wird.

Die Technik und ein Teil der vorgesehenen Messinstrumente sind installiert, sodass nun im Rahmen eines Pilotforschungsprojekts die ersten Daten gesammelt und ausgewertet werden. Konkretes Ziel der Wissenschaftler ist es zunächst, die Entstehung und Zersetzung von Treibhausgasen wie Kohlendioxid, Methan und Lachgas besser zu verstehen. Bisher wissen die Forscher auch zu wenig darüber, welche Rolle der Urwald bei der Bildung von Aerosolpartikeln und somit der Wolkenbildung spielt. Kesselmeier spricht von einer „Palette an Geheimnissen", die gelüftet werden

Foto: Susanne Benner

Blick vom ATTO über den Regenwald

Foto: Susanne Benner

ATTO: 325 Meter hoch

könnten. Da die Messungen in höheren Luftschichten und kontinuierlicher als bisher durchgeführt werden, ist mit verlässlicheren Aussagen über die Entwicklung der Atmosphäre zu rechnen. Das erlaubt detailliertere Wettervorhersagen und Klimaprognosen. Gleichzeitig können diese Daten in umweltpolitische Regelungen für eine nachhaltige Entwicklung der Amazonasregion und weiterer Urwälder dieser Welt einfließen. Welchen Einfluss das Amazonasgebiet im Detail auf das globale Klima hat, kann jetzt nicht nur besser analysiert, sondern am Ende auch wertgeschätzt werden: „Wir möchten den Wald verstehen, um ihm dann auch letztendlich zu helfen, geschützt zu werden", sagt Jürgen Kesselmeier.

ATTO wird in ein bereits bestehendes Netzwerk von kleineren Messtürmen der Max Planck Gesellschaft und des brasilianischen Bundesinstituts für Amazonasforschung integriert. Die Kosten für den Bau des Turms sowie für die ersten fünf Betriebsjahre von ATTO betragen rund 8,4 Millionen Euro. An der Finanzierung beteiligen sich Deutschland und Brasilien zu gleichen Teilen. Der Turm soll 30 Jahre im Einsatz sein.

Ansprechpartnerin
Ruth Badeberg
DLR Projektträger
Tel.: 0228/3821-1525
ruth.badeberg@dlr.de

Links
www.mpg.de/atto
www.fona.de/de/19809

Kopernikus-Projekte: Die Energiewende neu denken

Die „Kopernikus-Projekte“ sind die größte Forschungsinitiative zur Energiewende des Bundesforschungsministeriums (BMBF). Sie suchen Antworten auf die wichtigsten Forschungsfragen zum Energiesystem von morgen: Wie muss das Stromnetz der Zukunft aussehen? Wie können wir erneuerbare Energie am besten speichern? Wie passen wir die Industrieprozesse an die schwankende Stromversorgung an? Und wie können alle Sektoren des Energiesystems besser zusammenspielen? Die Projekte laufen maximal zehn Jahre und werden mit insgesamt bis zu 400 Millionen Euro gefördert.

„Bis 2025 bringen wir neue Energiekonzepte auf den Weg, die im großtechnischen Maßstab angewendet werden können - und auch gesellschaftlich mitgetragen werden“, betont Karl-Eugen Huthmacher, zuständiger Abteilungsleiter aus dem BMBF. Die Forschungsthemen der vier Kopernikus-Projekte ENSURE, P2X, SynErgie und ENavi haben Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft in einem umfassenden Beteiligungsprozess erarbeitet.
Mit der Energiewende steht Deutschland vor großen technologischen und gesellschaftlichen Herausforderungen. Weil der Umbau des Energiesystems eine sehr anspruchsvolle Aufgabe ist, hat das BMBF die Kopernikus-Projekte ins Leben gerufen. Der Name steht für den erforderlichen Paradigmenwechsel im Energiesystem. Die Kopernikus-Projekte sind die größte und wichtigste Forschungsinitiative des BMBF zur Energiewende.

Die Wissenschaftler arbeiten an diesen vier zentralen Themen:

1. Der Entwicklung von Stromnetzen, die an einen hohen Anteil erneuerbarer Energien angepasst sind (ENSURE),
2. der Speicherung von erneuerbaren Energien durch Umwandlung in andere Energieträger wie z. B. Wasserstoff (P2X),
3. der Neuausrichtung von Industrieprozessen auf eine fluktuierende Energieversorgung (SynErgie),
4. und der Optimierung des Zusammenspiels verschiedener Sektoren des Energiesystems (Strom, Wärme, Mobilität), um Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Klimaverträglichkeit sowie Sozialverträglichkeit unter Realbedingungen zu gewährleisten (ENavi).

Foto: ThinkstockPhotos

Die Kopernikus-Projekte schaffen die Grundlagen für das Energiesystem der Zukunft.

An das neue Förderkonzept sind große Hoffnungen geknüpft: 2025, so stellt das BMBF in Aussicht, sollen mit Hilfe der vier Kopernikus-Projekte die Weichen für ein technologisch exzellentes und wirtschaftlich wettbewerbsfähiges Energiesystem gestellt sein. Wichtig ist, dass die Gesellschaft die Ergebnisse mitträgt und sie den Erwartungen und Bedürfnissen der Bürger in besonderem Maße entsprechen. Aus diesem Grund arbeiten Vertreter der Zivilgesellschaft und Sozialwissenschaftler von Anfang an in den Projekten mit.

Die Kopernikus-Projekte sind auf einen ungewöhnlich langen Zeitraum von bis zu zehn Jahren angelegt. Damit soll die Verzahnung der Forschung von den Grundlagen bis hin zur Anwendung, Ersterprobung und Markteinführung garantiert werden. Die Energiewende in Deutschland soll möglichst auch ein Exporterfolg werden. Das BMBF stellt für die erste Förderphase bis 2019 gut 130 Millionen Euro bereit. Bis 2025 sollen weitere 280 Millionen Euro zur Verfügung gestellt werden. Die Projekte haben 2016 ihre Arbeit aufgenommen.

Ansprechpartnerin
Claudia Hein
Projektträger Jülich
Tel.: 02641/61-4868
c.hein@fz-juelich.de

Link
www.fona.de/de/20419

Viele Kleine verändern viel

In kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) gibt es mindestens so viele kreative Köpfe wie in Großunternehmen. 99,7 Prozent der 3,6 Millionen Unternehmen in Deutschland sind KMU. Sie sind in vielen Bereichen Vorreiter des technologischen Fortschritts. Mit der Förderinitiative KMU-innovativ unterstützt das BMBF Spitzenforschung im deutschen Mittelstand. Denn die mit dieser Forschung verbundenen Kosten sind für kleine Unternehmen kaum zu schultern. Deshalb vereinfacht das BMBF mit „KMU-innovativ" den Zugang zur Forschungsförderung in wichtigen Zukunftsbereichen. Das gilt für alle KMU, die marktfähige Lösungen und Technologien zu Klimaschutz und Energieeffizienz entwickeln wollen.

Energie aus Öko-Abfällen, das ist die Geschäftsidee des Düsseldorfer Unternehmens.

Klimafreundliche Energie aus organischen Abfällen, das war die Idee. Die sichere Entsorgung von Klärschlamm, einem Abfallstoff der Abwasserreinigung, ist ein weltweit drängendes Problem, das aufgrund wachsender Umweltanforderungen mit stetig steigenden Kosten verbunden ist. Gleichzeitig bietet Klärschlamm ein enormes Potential zur Erzeugung erneuerbarer Energie und zur Rückgewinnung wertvoller Nährstoffe zur Pflanzendüngung.

Das mittelständische Cleantech-Unternehmen Terranova Energy wurde von 2009 bis 2010 vom BMBF mit 543.000 Euro gefördert, um die „Hydrothermale Karbonisierung" (HTC) zu entwickeln.

Bei der HTC wird der Klärschlamm bei einer Temperatur von ca. 200 °C und einem Druck von 20 bis 35 bar unter Luftabschluss und Zugabe eines Katalysators innerhalb von wenigen Stunden „karbonisiert", also zu einem innovativen Brennstoff verwandelt. Dieser Brennstoff enthält im Vergleich zum Klärschlamm kaum noch Wasser und kann deshalb aufgrund seines hohen Energiegehalts zur Energieerzeugung und zur Verringerung des Energiebedarfs in Zementwerken oder Müllverbrennungsanlagen verfeuert werden.

Als weiteres Produkt liefert die HTC das dem Klärschlamm entzogene Wasser. Dieses HTC-Filtrat ist schadstoffarm, sterilisiert und nährstoffreich, da es einen großen Teil des im Schlamm gespeicherten Phosphors enthält.

Der Phosphor wird im Rahmen des Prozesses zurückgewonnen und kann als besonders leistungsfähiger organischer Dünger eingesetzt werden, wie durch Praxisvergleiche mit handelsüblichen Düngern nachgewiesen wurde. Verfügt die Kläranlage über einen Faulprozess, wird durch Rückführung des energiereichen Filtrats der Faulgasertrag um 10 Prozent erhöht und damit die erzeugte elektrische Energie zur Eigenversorgung der Kläranlage genutzt. Eine Pilotanlage in Kaiserslautern produziert seit April 2010 bis zu 600 Jahrestonnen regenerativen Brennstoff aus Klärschlamm. 2016 wurde eine kommerzielle Großanlage in Jining/China erfolgreich in Betrieb genommen.

Fotos: TerraNova Energy

Ansprechpartnerin
Petra Kontny
DLR Projektträger
Tel.: 0228/3821-1542
petra.kontny@dlr.de

Link
www.terranova-energy.com

WaterPower: Wasserwirtschaft in Accra, Ghana

Nachhaltigkeit auf globaler Ebene ist eine der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Es gilt, strukturelle Ungleichheiten beim Zugriff auf Ressourcen, Raum und Kohlenstoffsenken sowie der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklung aufzubrechen und eine Transformation zur Nachhaltigkeit weltweit zu ermöglichen. Dabei spielt der Umgang mit Energie- und Wasserressourcen eine zentrale Rolle. Um diese Austauschbeziehungen zwischen Gesellschaft und Natur zu erfassen, wird im Projekt „WaterPower" auf das Konzept des gesellschaftlichen Metabolismus zurückgegriffen und dieses mit Überlegungen aus der Politischen Ökologie erweitert.

„Wassermangel ist nicht ausschließlich ein natürliches, sondern oft ein sozial und politisch strukturiertes Phänomen", sagt Antje Bruns, Professorin an der Universität Trier. „Am Beispiel der westafrikanischen Küstenstadt Accra ist das sehr deutlich zu sehen." Die wissenschaftliche Diskussion über die globale Wasserkrise hat sich bislang vorwiegend auf sinkende Niederschlagsmengen oder den zunehmenden Verbrauch aufgrund des Bevölkerungswachstums konzentriert. Unter der Leitung von Antje Bruns werden im Projekt „WaterPower" auch die politischen und gesellschaftlichen Ursachen untersucht.

Die Hauptstadt Ghanas ist Untersuchungsstandort in diesem Projekt, das vom BMBF mit rund 1,4 Millionen Euro im Programm „Nachwuchsgruppen 4+1 - Globaler Wandel" gefördert wird. „WaterPower" analysiert das Zusammenspiel lokaler und globaler Krisenphänomene wie gesellschaftliche Verwerfungen, Bevölkerungswachstum, steigender Ressourcenverbrauch, Umweltverschmutzung und Klimawandel. Eine der ersten wichtigen Erkenntnisse, die der Entscheidung für den übergreifenden Ansatz Recht gibt: In Accra gibt es genügend Wasser. Aber es liegt nicht in ausreichender Qualität vor und ist zudem schlecht verteilt. Siedlungen der ehemaligen britischen Kolonialherren etwa verfügen über notwendige Wasserinfrastrukturen und Kläranlagen. In den schnell wachsenden Slumgebieten an den Stadträndern müssen Menschen indes Wasser in Eimern oder Flaschen kaufen, und das ist teuer und oft verschmutzt. Verschärft wird das Problem durch neue Umwelteinflüsse. So hat der Goldabbau durch die Finanzkrise erneut an Bedeutung gewonnen. Hierfür wird allerdings häufig Quecksilber eingesetzt, das nicht nur in die Flüsse, sondern auch in das Trinkwasser gelangt.

Foto: Antje Bruns

Strandslum in Accra.

Bei der Feldforschung sowie der Erhebung von Daten arbeiten Antje Bruns und ihr Team eng mit Wissenschaftlern der Universität Ghana und der lokalen Verwaltung zusammen. Gemeinsam versuchen sie vor allem eine Frage zu beantworten: Kann die Kollision dieser vielen Trends dazu führen, dass die Handlungs- und Steuerungsfähigkeit untergraben wird und damit zukünftige Entwicklungsoptionen vereitelt werden? Ziel des mindestens vierjährigen Projektes im Programm „Nachwuchsgruppen Globaler Wandel" ist, Mensch-Umwelt-Interaktionen besser zu verstehen und das Wissen möglichst weit zu verbreiten. Dies erfordert einen streng interdisziplinären Ansatz. „Sollen komplexe Krisenphänomene wie in Accra verstanden werden, so muss Nachhaltigkeitswissenschaft bestehende Grundkonzepte kritisch hinterfragen", sagt Bruns und gibt zu bedenken, dass dafür die herkömmlichen universitären Strukturen verändert werden müssen. Die reformerische Einstellung hat ihr nicht geschadet. Im Gegenteil: Als Juniorprofessorin hatte sie „WaterPower" an der Humboldt Universität Berlin übernommen und erhielt 2015 einen Ruf an die Universität Trier.

Ansprechpartner

Dr. Paul Dostal
DLR Projektträger
Tel.: 0228/3821-1544
paul.dostal@dlr.de

Link

www.waterpower.science

„1,5 Grad“: Sind die großen Eisschilde noch zu retten?

Grönland und die Antarktis sind von mächtigen Eisschilden bedeckt. Wie werden sich diese beiden Eisschilde bei einer weiter steigenden globalen Erwärmung verhalten? Ein irreversibler Kollaps des Westantarktischen Eisschildes wäre beispielsweise mit einem Meeresspiegelanstieg von mehreren Metern verbunden. Wann könnte dieser Kipppunkt erreicht sein? In der Fördermaßnahme „1,5 Grad“ wird u. a. untersucht, wie stark sich das Abschmelzen beider Eisschilde auf den Meeresspiegel bei einer globalen Erwärmung von 1,5 °C sowie bei einer Erwärmung von 2 °C oder mehr auswirken wird.

Der Weltklimarat (IPCC) geht in seinem jüngsten Sachstandsbericht (AR5) von 2014 davon aus, dass nicht nur die Temperatur der unteren Atmosphäre steigt und sich die Ozeane erwärmen, sondern auch Gletscher tauen und Eisschilde an Masse verlieren. Laut Pariser Klimaabkommen soll der Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf 1,5 °C begrenzt werden. Was bedeutet das für die großen Eisschilde von Grönland und der Westantarktis?

Foto: Martin Leonhardt, AWI

Eiskernbohren in der Antarktis im Überlebensoutfit.

Welche Entwicklungen gibt es derzeit in Grönland?

In den vergangenen zehn Jahren hat der Grönländische Eisschild deutlich an Masse verloren und trägt damit nicht unerheblich zum Anstieg des Meeresspiegels bei. Das liegt zum einen an den sogenannten Auslassgletschern, die an den Rändern Grönlands am Meer liegen und immer häufiger kalben, also große Teile des Eisschilds ins Meer stürzen lassen. Zum anderen ändern sich der Schneezutrag und das Oberflächenschmelzen im Sommer. Während zu Beginn dieser Entwicklung hauptsächlich der Süden Grönlands an Masse verloren hat, hat sich in den vergangenen Jahren der Massenverlust nach Nordwesten ausgebreitet und ist inzwischen auch an den Randbereichen im Nordosten angekommen. Für langfristige Prognosen ist eine adäquate Beschreibung der Entwicklung der Ränder des Eisschildmodells von besonderer Bedeutung. Wann wird ein Meeresspiegelanstieg von 10 cm, 50 cm und 1m erreicht werden? Wie verändert sich die Fläche Grönlands, die jedes Jahr Oberflächenschmelzen erfährt? Ab wann wird der gesamte Grönländische Eisschild Oberflächenschmelzen erfahren? Das erforscht das Teilprojekt „EP-GrIS“ am Alfred-Wegener-Institut in Bremerhaven. Die Forschungsergebnisse werden auch in den IPCC-Sonderbericht SR1.5 einfließen, der im September 2018 verabschiedet werden soll und somit rechtzeitig zur COP 24 vorliegen wird.

Was geschieht in der Antarktis?

Das Überschreiten von kritischen Temperaturwerten im Südlichen Ozean kann zu einem irreversiblen Kollaps des Westantarktischen Eisschildes führen. Dieser würde mit einem Meeresspiegelanstieg von mehreren Metern verbunden sein, die globale Zirkulation im Ozean beeinflussen und somit Auswirkungen auf das globale Klima haben. Auch in diesem Teilprojekt untersuchen Wissenschaftler des Alfred-Wegener-Instituts wie sich eine globale Erwärmung von 1,5 °C, 2 °C oder etwa 4 °C auf den Eisschild der Westantarktis auswirkt. Bisherige Forschungen haben ergeben, dass sich die Ozeanzirkulation durch die Klimaerwärmung verändert, dadurch wärmeres Wasser an die Unterkante des Schelfeises transportiert wird und zur Schmelze des Schelfeises von unten führt. Der zusätzliche Frischwassereintrag verändert die Ozeanzirkulation weiter und verstärkt den Schmelzprozess. Schreitet die Klimaerwärmung ungebremst fort, könnten in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts vier Meter Schelfeis pro Jahr abschmelzen. Wie hoch sich der Meeresspiegel dadurch erhöhen würde, ist eines der erwarteten Ergebnisse aus diesem Projekt. Ein völliger Verlust des Westantarktischen Eisschildes würde zu einem Meeresspiegelanstieg von etwa drei bis fünf Metern führen. Jedoch ist noch unklar, innerhalb welchen Zeitraumes dies geschehen würde.

Ansprechpartner
Dr. Armin Mathes
DLR Projektträger
Tel.: 0228/3821-1514
armin.mathes@dlr.de

Link
www.awi.de

Termine auf der COP 23 - Weltklimakonferenz | Bonn

"German Science Hour" im Deutschen Pavillon von 12:30 Uhr bis 13:30 Uhr

06.11.2017	"Science of extreme events"
07.11.2017	"Climate of the past - climate of the future"
08.11.2017	"Communicating climate science"
09.11.2017	"The fate of greenhouse gases: the knowns and the unknowns"
10.11.2017	"Carbon pricing: making polluters pay or selling out our future?"
11.11.2017	"Our ocean future: marine ecosystems under climate change"
13.11.2017	"Science in times of fake news"
14.11.2017	"Phasing out coal - a policy perspective"
15.11.2017	"Transformation - turning the climate tide"
16.11.2017	"Failing the carbon budget - what's next?"

BMBF "Side Event" im Deutschen Pavillon von 10:30 Uhr bis 12:00 Uhr

08.11.2017	"Global stocktake: information from science"

Wissenschaftsjahr 2016*17
MEERE UND OZEANE

Ansprechpartner im BMBF

Dr.-Ing. René Haak
Referatsleiter „Globaler Wandel"
Tel.: 0228/9957-2071

FONA
Forschung für Nachhaltige Entwicklung
BMBF

Impressum

Herausgeber
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.
DLR Projektträger
Umwelt und Nachhaltigkeit
Heinrich-Konen-Straße 1, 53227 Bonn
Tel: 0228/3821-1511
Internet: www.dlr-pt.de/umwelt

V.i.S.d.P.
Dr. Martin Rieland

VDI Technologiezentrum GmbH
Innovationsbegleitung und Innovationsberatung
VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf
Tel: 0211/6214-536
Internet: www.vditz-ibb.de
Mail: ibb@vdi.de

Verlag
New Business Verlag GmbH & Co. KG
Nebendahlstraße 16 , 22041 Hamburg
Tel: 040/60 90 09-0
Internet: www.new-business.de
Mail: info@new-business.de

Druckerei
L.N. Schaffrath GmbH
Marktweg 42-50, 47608 Geldern

FSC www.fsc.org MIX Papier aus verantwortungsvollen Quellen FSC® C021751