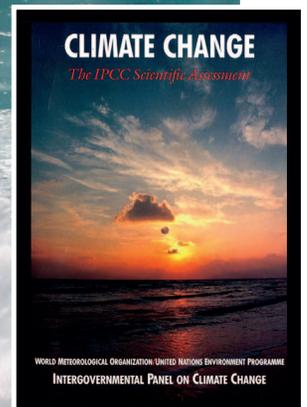
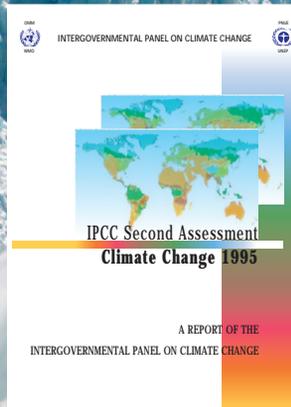
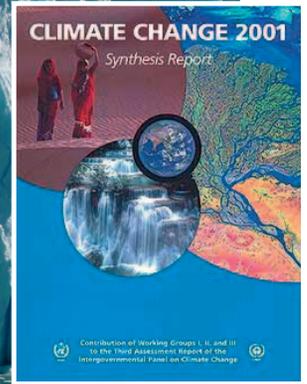
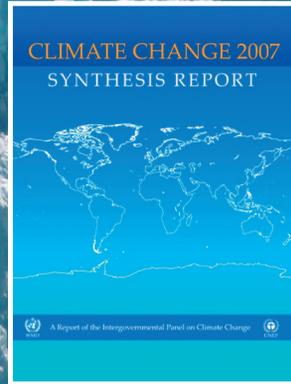




# Perspektive Erde

Forschung zum globalen Wandel

Verlagsbeilage im journalist, September 2013



**Neuer IPCC-Bericht  
am 27. September!**

**Was macht der Weltklimarat?  
Wie der IPCC zu seinen Ergebnissen kommt**

# Der 5. IPCC-Bericht: Geballte Klimakompetenz

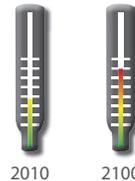
**Wie hart trifft der Klimawandel die Erde und die Menschheit? Wie hoch steigen der Meeresspiegel und die Temperaturen in einzelnen Regionen tatsächlich? Diese und viele andere Fragen rund um den globalen Wandel zu beantworten, ist Aufgabe des „Weltklimarats“ IPCC. Daneben wird auch untersucht, wie der Klimawandel abzumildern wäre oder wie sich die Menschheit an ihn anpassen könnte.**

Der Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) soll Politikern weltweit umfassend und objektiv den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Klimaforschung an die Hand geben. Damit bietet er Grundlagen für wissenschaftsbasierte Entscheidungen der Politik, ohne konkrete Handlungsempfehlungen auszusprechen. Der IPCC forscht aber nicht selbst, sondern trägt die Ergebnisse tausender Wissenschaftler zusammen. Dazu veröffentlicht er Sachstandsberichte, die IPCC Assessment Reports.

Die 195 Mitgliedsstaaten verabschieden die Berichte explizit mit dem Ziel, sie als Grundlage für ihre nationale sowie die internationale Klimapolitik zu nutzen. Die strengen IPCC-Verfahrensregeln bewirken, dass die Informationen verlässlich, ausgewogen und umfassend sind. Mit Spannung wird der 5. Sachstandsbericht erwartet. Den Auftakt bildet Ende September 2013 der Beitrag der Arbeitsgruppe 1. Wegen der neuen Szenarien über das mögliche Abschmelzen der Polkappen und zur Häufigkeit von Hochwasser und Stürmen ist das öffentliche Interesse besonders groß. Im Frühjahr 2014 folgen die Beiträge der Arbeitsgruppen 2 und 3 zu Folgen, Anpassung und Minderung des Klimawandels. Der IPCC-Synthesebericht folgt im Herbst 2014 und fasst die politikrelevanten Ergebnisse der drei Arbeitsgruppen zusammen.

Einen Schwerpunkt legt der IPCC diesmal auf Regionen. Nur wenn Entscheidungsträger wissen, welche Konsequenzen der Klimawandel bei Ihnen vor Ort hat, können sie Strategien zur Anpassung entwickeln. Erstmals liefert der Bericht daher einen umfangreichen Atlas mit Karten von regionalen Klimaprojektionen. Rund 830 federführende Autoren aus aller Welt arbeiten am 5. IPCC-Report mit. Etwa 40 davon kommen aus Deutschland. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt die Autoren und den IPCC-Prozess auf vielfältige Weise und fördert weltweit führende Projekte zur Klimaforschung, die Grundlagen für die Klimapolitik liefern. Drei von ihnen werden in dieser Ausgabe vorgestellt.

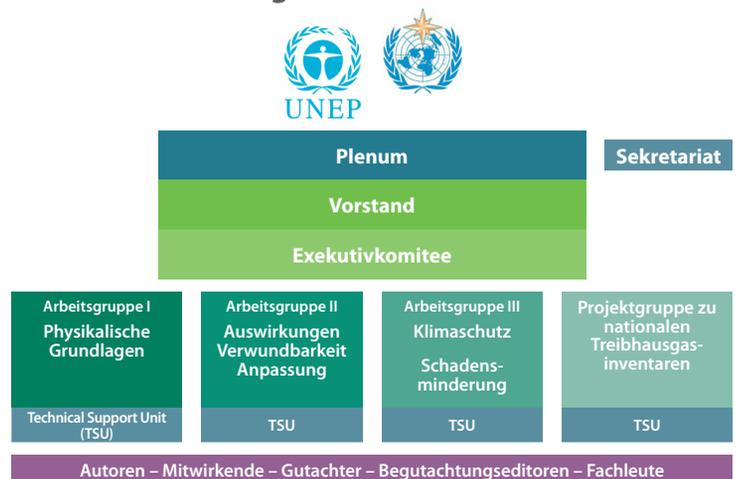
**Neueste Forschungsergebnisse für den 5. IPCC-Bericht**  
Anstieg der globalen Ø-Temperatur bis 2100:



**0,7 - 4,0 °C**

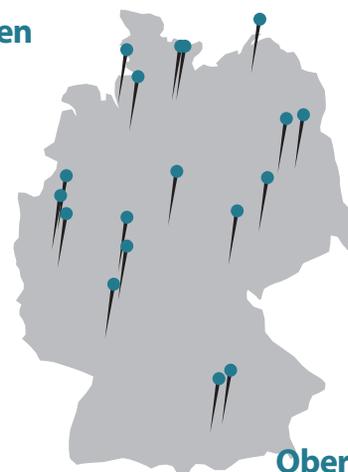
Quelle: Max-Planck-Institut für Meteorologie und Deutsches Klimarechenzentrum, Hamburg, 2012

**Wie ist der IPCC organisiert?**



**Deutsche Leitautoren für den IPCC-Bericht**

Bremerhaven  
Bremen  
Wuppertal  
Köln  
Bonn  
Gießen  
Frankfurt  
Mannheim



Rostock  
Hamburg  
Geesthacht  
Berlin  
Potsdam  
Göttingen  
Leipzig  
Jena  
München  
Oberpfaffenhofen

Quelle: IPCC

Die komplette Liste gibt es zum download unter: <http://tinyurl.com/nyrmfh7>



Foto: Thomas Köhler

## „Der IPCC ist eine etablierte Plattform für die Kommunikation von Wissenschaft und Politik, die weiter genutzt werden sollte.“

Prof. Dr. Ottmar Edenhofer, Chefökonom des Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)  
Ko-Vorsitzender der IPCC-Arbeitsgruppe 3.

### Was haben wir vom Bericht der WG1 zu erwarten?

Der IPCC legt im kommenden September den aktuellen Wissensstand darüber vor, wie das Klimasystem auf menschliche Aktivitäten reagiert. Dieses Wissen ist Grundlage für die Abschätzung der Folgen des Klimawandels und für Strategien zu seiner Verminderung. Die IPCC-Teilberichte dazu folgen im nächsten Frühjahr. Der AR5, vervollständigt durch den zusammenführenden Synthesebericht im Oktober 2014, wird Bewegung in die Klimadiskussion bringen.

### Was sind die Stärken des IPCC-Berichts? Gibt es Verbesserungsvorschläge?

Die größte Stärke sehe ich darin, dass die Berichte Handlungsmöglichkeiten für Entscheidungsträger aufzeigen. Eine politische Entscheidung soll ermöglicht werden, ohne dass die Wissenschaft einen alternativlosen Weg empfiehlt. Ich ziehe den Vergleich zu einem Kartographen, der gangbare Pfade in der politischen Landkarte einzeichnet, der aber nicht über die Route bestimmt. Das ist ein Alleinstellungsmerkmal des IPCC. In Zukunft könnte die Arbeitsteilung der Arbeitsgruppen überdacht werden, etwa die jetzige Trennung von Anpassung und Verminderung. Es sind auch Berichte zu enger gefassten Themenbereichen und in kürzeren Zeitabständen denkbar. Die Mitglieder des IPCC, die Regierungen, entscheiden darüber.

### Welche Rolle sollte Ihrer Meinung nach der IPCC zukünftig als Politik beratendes Gremium spielen?

Der IPCC ist eine etablierte Plattform für die Kommunikation von Wissenschaft und Politik, die weiter genutzt werden sollte. Die Mitgliedsstaaten der UN-Klimarahmenkonvention haben sich zum Ziel gesetzt bis 2015 ein Abkommen auszuhandeln, das gefährlichen Klimawandel vermeidet. Die hierfür notwendigen Ziele und Maßnahmen sollen im Lichte der IPCC-Berichte geprüft werden. Und der Informationsbedarf der Politik wird fortbestehen: ein globales Abkommen sollte von Beginn an auf Wirksamkeit und Verbesserungsmöglichkeiten geprüft werden.

### Welche Impulse folgen daraus für die Forschungs- und Klimapolitik?

Die Wissenschaft agiert unabhängig von ihrem Einfluss auf die Klimapolitik. Lösungsstrategien könnten jedoch auch in der Forschung in den Fokus rücken. Wie wägen wir optimal zwischen Anpassung und Verminderung ab? Was passiert, wenn bestimmte Technologien nicht zur Verfügung stehen oder einige Staaten keinem Klima-Abkommen beitreten? Es sind weiterhin viele Fragen offen.

## Inhalt

**Der IPCC** arbeitet nach transparenten Regeln, die Aussagen werden aufwändig geprüft. **Seite 4**

**Wie viel Regen** fällt künftig noch bei uns oder z. B. in Afrika? Das untersucht das Projekt „HD(CP)“<sup>2</sup>. **Seite 5**

**Politiker und Wirtschaft** brauchen gute Klimaprognosen für kommende Jahrzehnte. Die liefert „Miklip“. **Seite 6**

„**ICOS**“ untersucht, wie verschiedene Ökosysteme CO<sub>2</sub> speichern und wie die Gase strömen. **Seite 7**

Alle Grafiken dieser Ausgabe finden Sie zur freien Verwendung bei Nennung der Quelle „Perspektive Erde“ unter dem Link

➤ [www.fona.de/perspektive-erde/ipcc01](http://www.fona.de/perspektive-erde/ipcc01)

### Weiterführende Links

- [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)
- [www.de-ipcc.de](http://www.de-ipcc.de)
- [www.unep.org](http://www.unep.org)
- [www.wmo.int](http://www.wmo.int)
- [www.fona.de](http://www.fona.de)
- [www.pt-dlr-klimaundumwelt.de](http://www.pt-dlr-klimaundumwelt.de)

# Der IPCC-Faktencheck

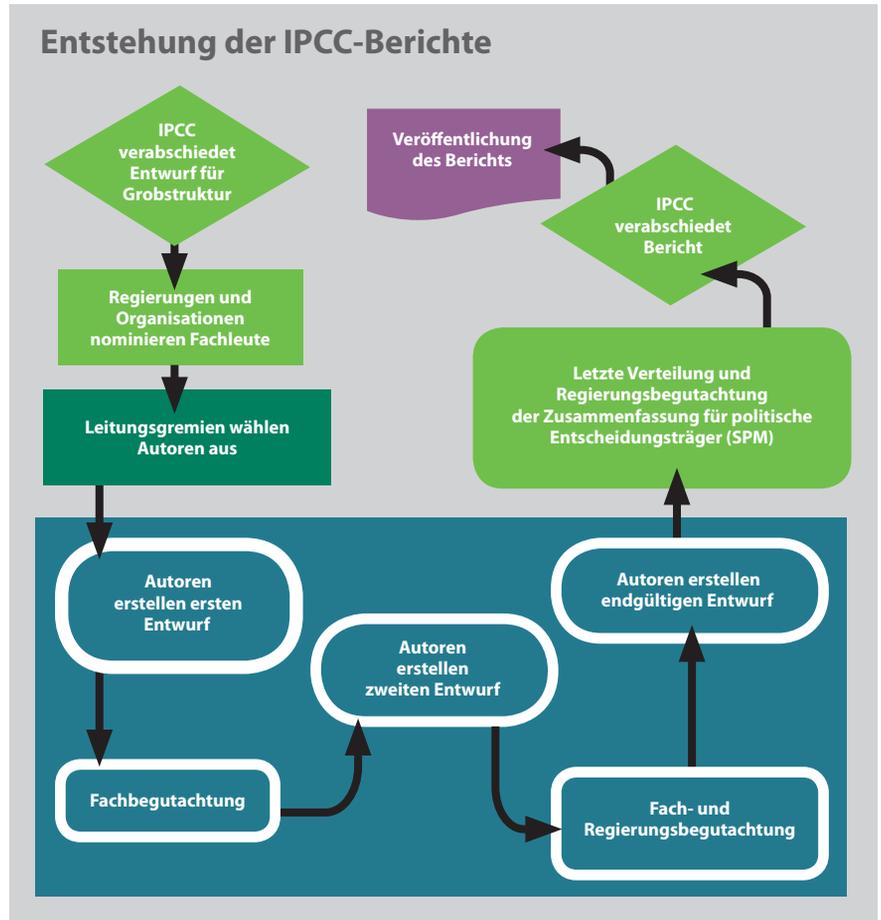
Für IPCC-Berichte gelten strenge Regeln, damit die wissenschaftlichen Aussagen so zuverlässig und ausgewogen wie möglich sind.

Die Entscheidung, ob ein Bericht erstellt wird, trifft das IPCC-Plenum. Danach sammeln politische Entscheidungsträger und andere Nutzer von Klimawissen relevante Themen. Fachleute erstellen daraus einen Abriss, auf dessen Basis Themenauswahl und Struktur des Berichts festgelegt werden.

So beschlossen die IPCC-Mitgliedstaaten 2008 den Fünften Sachstandsbericht. Für alle Kapitel wurden Leitautorenteams berufen. Besonders wichtig ist die wissenschaftliche Qualifikation, aber auch eine ausgewogene Zusammensetzung der Teams: verschiedene Weltregionen und beide Geschlechter sind gleichermaßen vertreten.

Die 195 Mitgliedsstaaten und etwa 100 akkreditierte Beobachterorganisationen schlugen Autoren und Begutachtungsexperten vor. Rund 3.000 Experten wurden nominiert, davon kommen mehr als 100 aus Deutschland. Der IPCC-Vorstand wählte 830 federführende Autoren aus, davon 40 deutsche Experten.

Seit Sommer 2010 schrieben die Autorenteamer unter Leitung der Arbeitsgruppen-Vorsitzenden an dem mehrere tausend Seiten starken 5. Sachstandsbericht. Dabei nutzen sie wissenschaftliche Fachzeitschriften als Quellen. Texte, die nicht von unabhängigen Gutachtern bestätigt wurden, z. B. von Behörden oder internationalen Organisationen, werden besonders sorgfältig geprüft. Die mehrstufige Begutachtung ist essenzieller Bestandteil der Erstellung des Berichts. Die erste Begutachtung erfolgt durch wissenschaftliche Fachleute, bei der zweiten sind auch Regierungsexperten der Mitgliedsstaaten beteiligt. Die Begutachtung soll objektiv, offen und transparent sein und so möglichst viele unabhängige Experten involvieren. In Deutschland sind etwa 700 Fachleute zur Begutachtung eingeladen. Insgesamt



gehen für jede Arbeitsgruppe mehr als 50.000 Kommentare ein, die angemessen beachtet werden müssen. Konträre Ansichten, Wissenslücken und Unsicherheiten werden im Bericht klar dargestellt. Die vorläufigen Entwürfe sind während der Begutachtungen vertraulich. Nach der Verabschiedung werden alle Unterlagen veröffentlicht. So ist die Entstehung für die Öffentlichkeit in allen Details nachvollziehbar.

Schließlich werden die etwa 30-seitigen Zusammenfassungen für politische Entscheidungsträger bei einer Plenarsitzung von den Regierungen verabschiedet. Diese achten darauf, dass die Aussagen vollständig, verständlich und ausgewogen sind. Es dürfen nur Informa-

tionen aus den zugrundeliegenden Berichten genutzt werden. Die Autoren entscheiden, ob die vorgeschlagenen Formulierungen korrekt sind. Durch Zustimmung zu den IPCC-Berichten erkennen die Regierungen deren wissenschaftliche Aussagen an.

## Ansprechpartnerin

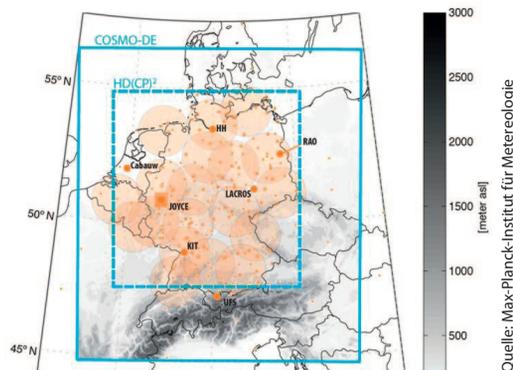
Dr. Christiane Textor  
Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle  
Projektträger im DLR  
Tel.: 0228/3821-1554

## Links

- [www.de-ipcc.de](http://www.de-ipcc.de)
- [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

## Unschärfe im IPCC-Bericht: Wolken und Niederschläge

Wie stark die globale Durchschnittstemperatur steigt, hat der IPCC seit langem im Blick. Auch die regionalen Temperaturentwicklungen decken die Berichte des Weltklimarats ab. Weniger exakt sind die Daten, was die künftige Wolkenbildung und die Intensität der Niederschläge angeht. Mit dem Projekt „Wolken und Niederschlag im Klimasystem – HD(CP)<sup>2</sup>“ will das BMBF dabei helfen, diese Wissenslücken zu schließen. Die Forscher wollen vor allem die Frage beantworten: Wie verändern sich Wolkenbildung und Niederschläge bei verschiedenen Erwärmungsgraden in einzelnen Regionen?



Modellregion für HD(CP)<sup>2</sup> und Beobachtungsstationen.



Einsatz eines Lidar-Geräts zur Vermessung von Wolken.

## Warum mit Lasern auf Wolken schießen?

**Problem / Ausgangslage:** Mit den bisherigen Computermodellen zum Klimawandel ist es schwierig, die künftige Wolkenbildung und Niederschlagsverteilung darzustellen. Dabei stellt sich nicht nur bei uns, sondern auch beispielsweise in Teilen Afrikas die drängende Frage, wie sich Regen und Trockengebiete in Zukunft verteilen. Die Unsicherheit der bisherigen Modellaussagen dazu beziffern die Forscher auf rund 50 Prozent. Bisher sind die genauen Vorgänge in der Atmosphäre einfach noch zu unbekannt und werden mit Hilfe von Erfahrungswerten abgeschätzt. Für andere Methoden fehlen die Rechnerkapazitäten und das Verständnis der physikalischen Vorgänge.

**Forschungsdesign:** Mehr als 120 Forscher aus 17 Instituten arbeiten an besseren Modellen für die Wolken- und Niederschlagsbildung. Dazu werden zum einen sehr detaillierte Simulationen vorgenommen. Als Modellregion dient Deutschland. Die untersuchten Einzelräume sind mit einer Auflösung von 100 Metern horizontal und zehn bis 50 Metern vertikal extrem klein. Zum anderen vermessen Wissenschaftler sowohl die räumliche Struktur als auch die Partikelzusammensetzung der Wolken.

**Stand:** Die erste Phase hat im Oktober 2012 begonnen; derzeit wird das Modelldesign entwickelt. Parallel dazu fand zwischen April und Juli 2013 eine Messkampagne in einem etwa einhundert Quadratkilometer großen Gebiet über dem Forschungszentrum Jülich statt. Dort kamen unter anderem Lidar-Apparate zum Einsatz, die wie ein Echolot funktionieren und die Rückstreuung von Feuchtigkeitspartikeln auf einen in die Wolken gerichteten Laserstrahl aufzeichnen.

**Relevanz / Potenzial:** Das Projekt soll nach Abschluss dabei helfen, viel genauere und treffsichere Aussagen zur Entwicklung der Niederschläge in einzelnen Regionen tätigen zu können. Denn, wenn die entsprechenden Daten vorliegen, soll die Simulation potenziell für alle Regionen eingesetzt werden können. Die Forscher erhoffen sich einen Wissens- und Technologiesprung. Entscheidungsträger sollen besser abschätzen können, welche Niederschlagsentwicklung in ihrer Region zu erwarten ist. Die mit dem neuen Modell gewonnenen Ergebnisse können in künftige IPCC-Berichte einfließen.



### Ansprechpartner

Dr. Paul Dostal  
Projektträger im DLR  
Tel.: 0228/3821-1544

### Link

<http://hdcp2.zmaw.de/>

## Wie warm wird es in zehn Jahren?

Die IPCC-Berichte decken mit ihren Projektionen über das Jahr 2100 und darüber hinaus einen großen Zeitraum ab. Dem gegenüber steht die klassische Wettervorhersage, die selten länger als drei Tage einigermaßen verlässlich in die Zukunft blickt. Was aber ist mit den Zeiträumen dazwischen? Wie entwickelt sich das Klima in den kommenden Jahrzehnten? Mit dem Förderschwerpunkt „MiKlip – Mittelfristige Klimaprognosen“ will das BMBF dabei helfen, diese Lücke in der Vorhersage zu schließen.

## Wirtschaft und Politik brauchen verlässliche Klimavorhersagen

Problem / Ausgangslage:	In Wirtschaft und Politik steigt der Bedarf an verlässlichen Aussagen zu Klimaentwicklungen im Bereich von Jahren bis hin zu einem Jahrzehnt stetig an. Das liegt daran, dass die dortigen Planungen oft nicht bis zum Jahrhundertende, sondern allenfalls bis in die nächste Dekade reichen. Auf welche klimatischen Änderungen müssen sich beispielsweise Land- und Forstwirte einstellen? Welche Pflanzen kann man bei steigenden Temperaturen noch anbauen? Das Ziel von MiKlip ist ambitioniert, da anders als bei extremen Langzeitprognosen die natürlichen Klimaschwankungen bei einem Zeitraum von wenigen Jahren viel stärker ins Gewicht fallen.
Forschungsdesign:	MiKlip umfasst mehr als 60 Einzelprojekte. Vorwiegend geht es dabei um Computersimulationen, da auf bereits erhobene Messdaten zurückgegriffen wird. Als Beispielregionen dienen Europa sowie das nördliche und tropische Afrika. Die Ergebnisse sollen im Vergleich zu den Langfristprognosen exakter sein. Voraussagen, wie das Wetter an einem bestimmten Ort in ein paar Jahren wird, soll das Modell nicht liefern. Vielmehr geht es beispielsweise um die wahrscheinliche Durchschnittstemperatur in Europa in einem bestimmten Monat.
Stand:	Die MiKlip-Projekte laufen seit dem Frühjahr 2012. Erste greifbare Ergebnisse werden voraussichtlich im September 2014 vorliegen.
Relevanz / Potenzial:	MiKlip soll Wirtschaft und Politik dabei helfen, die Folgen des Klimawandels in den kommenden Jahrzehnten genauer abschätzen zu können. Relevant ist dies beispielsweise für die Bewirtschaftung der Böden, für Art und Auslegung von Hochwasserschutz oder anderen Infrastrukturen oder auch für die Abschätzung der Risiken langfristiger Projektfinanzierungen. Die Ergebnisse können in künftige IPCC-Reports einfließen.



### Ansprechpartner

Dr. Armin Mathes  
Projektträger im DLR  
Tel.: 0228/3821-1541

### Link

<http://www.fona-miklip.de>

## Wie speichern Ozeane und Wälder unser CO<sub>2</sub>?

CO<sub>2</sub> und andere vom Menschen freigesetzte Treibhausgase sind die Hauptursache für den Klimawandel. Der Anstieg von Kohlendioxid in der Atmosphäre sorgt für den bekannten Treibhauseffekt. Ozeane, Wälder und Böden nehmen derzeit noch viel CO<sub>2</sub> auf und bremsen so den Klimawandel, doch wie lange noch? Und wie funktioniert der Austausch der Gase zwischen den einzelnen Bioräumen tatsächlich? Die europaweite Forschungsmission „ICOS – integrated carbon observation system“ will helfen, die biochemischen Prozesse im globalen Kohlenstoff-Kreislauf zu verstehen.

## CO<sub>2</sub>-Messungen zu Wasser, Lande und in der Luft

**Problem / Ausgangslage:** Die langfristige Messung von klimaschädlichen Gasen erfolgte bislang fast ausschließlich auf der Basis zeitlich begrenzter Forschungsprojekte. Dabei ist aber durchaus eine gute Infrastruktur vorhanden, die in der Lage ist, die komplexen Wechselwirkungen zwischen Klimaveränderungen und dem Kohlenstoff-Kreislauf dauerhaft zu analysieren. Das existierende europäische Messnetz soll nun zu einer permanenten europäischen Forschungsinfrastruktur ausgebaut werden. Am Ende des Prozesses könnte eine neue Art der Berechnung stehen, welche Länder wie viel CO<sub>2</sub> freisetzen. Nicht mehr anhand von Annäherungswerten wie den verfeuerten Tonnen Kohle und Öl, sondern anhand klarer Messergebnisse.

**Forschungsdesign:** Der deutsche Beitrag für ICOS besteht beispielsweise in der Weiterentwicklung der Messstationen und -regionen. Insgesamt werden 28 relevante Messpunkte bzw. -orte mit der neuesten dafür notwendigen Technik ausgerüstet. 16 davon in ausgewählten Ökosystemen wie Mooren, Wäldern oder Torfanbaugebieten, neun atmosphärische Messstationen zumeist auf Türmen des Deutschen Wetterdienstes und drei auf hoher See – einer Ostseefähre, dem Forschungsschiff Polarstern und einem Atlantikfrachtschiff. Insgesamt sind 13 deutsche Forschungseinrichtungen und Universitäten an ICOS beteiligt. In einem nationalen Kompetenzzentrum werden die Messdaten mit weiteren Informationen verknüpft, um ein umfassendes Bild der klimarelevanten Spurengasflüsse in Deutschland und Europa zeichnen zu können.

**Stand:** Bis Ende 2015 sollen alle Messeinrichtungen fertig installiert und kalibriert sein. Die Schiffe sind bereits ausgerüstet, auch bei den Ökosystemen ist die Arbeit schon weit fortgeschritten. Etwas langwieriger gestaltet sich die Ausrüstung der atmosphärischen Stationen. Hier sind nach erfolgreicher Installation eines Pilotturms im Allgäu nun die finanziellen Mittel freigegeben, um auch die restlichen Türme zu bestücken.

**Relevanz / Potenzial:** Die bisher angenommenen CO<sub>2</sub>-Emissionen und ihre Wirkung auf den globalen Kohlenstoffkreislauf sollen durch ICOS messtechnisch belegt werden. Durch die geplante Langzeitmessung wird es möglich, Veränderungen etwa im Speicherungsvermögen von Ozeanen und Wäldern schnell festzustellen. Die unabhängigen Messungen sollen darüber hinaus zeigen, ob die klimapolitischen Maßnahmen zur Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes tatsächlich Erfolg haben.



Foto: Ingeborg Levin



Foto: Arne Körtzinger



Foto: Werner Kutsch

Messungen zu Wasser und zu Land – Auswertung im Labor

### Ansprechpartner

Dr. Jochen Stuck  
Projektträger im DLR  
Tel.: 0228/3821-1519

### Link

<http://www.icos-infrastructure.eu/>



## Termine

23.-26.09.2013   Stockholm, Schweden	Verabschiedung des Berichts der IPCC-Arbeitsgruppe 1 (AG1) zum 5. IPCC-Sachstandsbericht (AR5)
27.09.2013   Berlin	Pressekonferenz zur Verabschiedung IPCC AR5-AG1 mit deutschen Wissenschaftlern in der Bundespressekonferenz
30.09.2013   Berlin	AG1-Diskussionsforum „Implikationen für Politik und Forschung in Deutschland“ Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften
14.-18.10.2013   Batumi, Georgien	37. IPCC-Plenarsitzung
11.-22.11.2013   Warschau, Polen	UNFCCC-Weltklimakonferenz COP 19
25.-29.03.2014   Yokohama, Japan	Verabschiedung IPCC AR5-AG2
07.-12.04.2014   Berlin	Verabschiedung IPCC AR5-AG3
04.-15.06.2014   Bonn	UN-Klimaverhandlungen
27.-31.10.2014   Kopenhagen, Dänemark	Verabschiedung IPCC AR5-Synthesebericht (AR5 SYR)
03.-14.12.2014   Lima, Peru	UNFCCC-Weltklimakonferenz COP 20

### Ansprechpartnerin im BMBF

Dr. Gisela Helbig  
Referatsleiterin „Globaler Wandel“  
Tel.: 0228/9957-2071

BEAUFTRAGT VOM



**Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung**

### Ansprechpartnerin für die Presse im PT-DLR

Marina Rižovski-Jansen  
Umwelt, Kultur, Nachhaltigkeit  
Tel.: 0228/3821-1569  
Mail: marina.rizovski-jansen@dlr.de



## Impressum

### Herausgeber

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.  
Projektträger im DLR  
Umwelt, Kultur, Nachhaltigkeit  
Heinrich-Konen-Straße 1  
53227 Bonn  
Tel: 0228/3821-1511, Fax: 0228/3821-1540

### V.i.S.d.P.

Dr. Martin Rieland

### Mitherausgeber

Zukünftige Technologien Consulting (ZTC)  
der VDI Technologiezentrum GmbH  
VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf  
Tel: 0221/6214-536  
Mail: ztc@vdi.de

### Redaktion

Wolf-Dieter Rühl

### Verlag

Verlag Rommerskirchen GmbH & Co. KG  
Mainzer Straße 16-18, Rolandshof,  
53424 Remagen, Tel: 02228/931-0  
www.rommerskirchen.com

### Druckerei

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

