

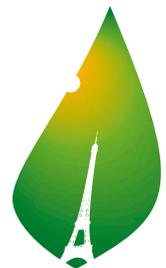


Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt



Das DLR – starker Partner für den Klimaschutz

Wissen. Verstehen. Handeln.



PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21·CMP11

Editorial

1

Wie erleben unsere Kinder und Kindeskiner das Klima auf der Erde? Wir wissen heute schon, dass sich das Klima wandelt. Aber längst nicht alle Fragen sind beantwortet. Doch mit unserem Handeln entscheiden wir heute, wie das Leben auf unserem Planeten zukünftig aussieht. Wie können wir dieser Verantwortung gerecht werden?

Alle fünf bis sieben Jahre fasst der Weltklimarat – der Intergovernmental Panel on Climate Change, kurz IPCC – die wissenschaftlichen Erkenntnisse zum Klimawandel in seinen Berichten zusammen. Diese Berichte waren die Entscheidungsgrundlage für die jüngste Klimakonferenz, die nach zähen Verhandlungen am 11. Dezember 2015 mit einem großen Erfolg zu Ende ging. Erstmals verständigte sich die internationale Staatengemeinschaft darauf, die globale Erwärmung gegenüber vorindustriellem Niveau auf deutlich unter zwei Grad, wenn möglich auf 1,5 Grad, zu beschränken. Wie geht es weiter nach der so wichtigen Pariser Konferenz? Wir werden mehr und bessere Informationen und jede Menge Wissen brauchen: Wie genau funktioniert das komplexe System Klima? Was verändert sich? Welche Handlungsmöglichkeiten haben wir? Können wir den Klimawandel bremsen? Ist es möglich, dass sich Mensch und Natur an seine Auswirkungen anpassen und wenn ja, wie?

Die mehr als 8.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des DLR sind verlässliche Partner, um Antworten auf diese Fragen zu finden. Grundlegende Forschungsarbeiten, neue Technologien und die detaillierte Auswertung von Klimadaten braucht unsere Zeit jetzt mehr denn je.



Das DLR kann dazu wichtige Beiträge liefern. An seinen 16 Standorten forscht es von den Grundlagen bis zur Anwendung, arbeitet dabei interdisziplinär und kooperativ. Im DLR entwickeln wir Technologien zur Emissionsminderung, beobachten Treibhausgase, betreiben Klimasystemforschung und liefern Daten zur Politikberatung.

Genau das ist heute notwendig, wenn wir der nächsten Generation eine Erde übergeben wollen, auf der es sich gut leben lässt. Dafür mobilisieren wir die uns anvertraute, in Deutschland einzigartige Forschungskapazität des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt.

A handwritten signature in blue ink that reads "Pascale Ehrenfreund". The signature is fluid and cursive.

*Prof. Dr. Pascale Ehrenfreund
Vorstandsvorsitzende des DLR*

Das DLR als kompetenter Berater für die Politik

2

Als Forschungszentrum, Projektträger und Raumfahrtagentur verfügt das DLR über ein einzigartiges Kompetenzspektrum zur Politikberatung. Es reicht vom Know-how zu innovativen Klimaschutztechnologien in Luftfahrt, Verkehr und Energie über die klima- und forschungspolitische Expertise der Projektträger bis zur Gestaltung und Verwaltung der hoheitlichen Raumfahrtprogramme durch das Raumfahrtmanagement. Dieses Spektrum ist einzigartig und macht das DLR für die Bundesregierung insbesondere dort zu einem zentralen Ansprechpartner, wo sich Klima-, Forschungs- und Innovationspolitik überschneiden. Seit vielen Jahren erstellt das DLR Studien für die Energiepolitik und hat erheblichen Anteil am Konzept der Energiewende.

Das DLR vertritt die Bundesregierung auch bei hoheitlichen Aufgaben und leistet wichtige Vermittlungsarbeit, beispielsweise in der europäischen und internationalen Raumfahrt oder an der Schnittstelle zwischen der Klimarahmenkonvention (UNFCCC), dem Weltklimarat (IPCC), der europäischen und deutschen Energie- und Klimapolitik sowie der einschlägigen Forschungslandschaft. Damit trägt das DLR dazu bei, die Umsetzung des energie- und klimapolitischen Programms der Bundesregierung durch profundes Wissen, technologische Innovationen und interessenneutrale Beratung mitzugestalten.

Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie realisiert das DLR in Zusammenarbeit mit weiteren Bundesministerien das nationale Luftfahrtforschungsprogramm. Das DLR unterstützt nationale Aufsichtsbehörden wie das Luftfahrtbundesamt (LBA) in Fragen der Entwicklung von Standards und bringt dieses Engagement ebenfalls auf europäischer Ebene in der Zusammenarbeit mit der European Aviation Safety Agency (EASA) und weltweit mit Beiträgen zu den Arbeiten der International Civil Aviation Organization (ICAO) ein. Im großangelegten europäischen Luftfahrtforschungsprogramm Clean Sky 2, das von der Europäischen Kommission initiiert wurde, leitet das DLR den Bereich Technologiebewertung (Technology Evaluation) und leistet zahlreiche wichtige Forschungsbeiträge.

*„Das Abkommen wird eine weltweite
Dynamik auslösen ... – bei Wissenschaftlern,
bei Kreativen, bei Entwicklern, insbesondere
auch bei Investoren und natürlich auch
bei Politikern auf der ganzen Welt.“*

*Bundesumweltministerin Barbara Hendricks
auf der Pressekonferenz nach der Abkommensunterzeichnung
am 14. Dezember 2015 in Berlin*

Das Klimaschutz- abkommen von Paris 2015

Wirbelstürme, Starkniederschläge, Trockenheit und Waldbrände. Der Zusammenhang solch extremer Naturereignisse mit einem sich wandelnden Klima ist inzwischen weltweit anerkannt. Naturkatastrophen bedrohen Leib und Leben, Verletzte und auch Tote sind zu beklagen. Und die Katastrophen verursachen hohe materielle Schäden. Die Weltklimakonferenz von Paris erkennt die Gefahren des zunehmenden, von Menschen verursachten Klimawandels an und verpflichtet alle Länder dazu, ambitionierte Maßnahmen zu ergreifen, um die globale Erwärmung deutlich unter zwei Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu halten. Angestrebt wird, den Temperaturanstieg sogar auf 1,5 Grad zu begrenzen.

Festgelegt wurde auch, den globalen Fortschritt und die Einhaltung der in Paris angekündigten nationalen Klimaschutzbeiträge regelmäßig zu überprüfen und die Beiträge mit der Zeit zu erhöhen.

Um die globale Erwärmung zu begrenzen, sollen die Emissionen so weit verringert werden, dass in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts ein „Gleichgewicht zwischen den anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und dem Abbau solcher Gase durch Senken“ besteht. Das bedeutet, dass dann netto keine Treibhausgase mehr in die Atmosphäre gelangen sollen.



Technologien zur Emissionsminderung

Die Vertragsstaaten der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen haben Ende 2015 in Paris ein Klimaschutzabkommen beschlossen. Das Abkommen ist rechtlich verbindlich, doch die nationalen Beiträge zur Umsetzung sind den einzelnen Ländern überlassen. Deutschland hat das Ziel, bis 2020 seine Treibhausgasemissionen um mindestens 40 Prozent im Vergleich zu 1990 zu senken. Die Bundesregierung hat in ihrem „Aktionsprogramm Klimaschutz 2020“ zusätzliche Maßnahmen definiert, um dieses Ziel auch zu erreichen. Bis 2050 sollen 80 bis 95 Prozent Reduktion erreicht werden. Dazu soll bis Ende 2016 auf Basis eines breit angelegten Dialogprozesses ein „Klimaschutzplan 2050“ verabschiedet werden. Für die deutschen und internationalen Klimaziele sind neue Technologien, unter anderem für Energie, Verkehr und Luftfahrt, erforderlich. Genau daran arbeitet das DLR. Es steht für exzellente Forschung aus einem Haus. Grundlegende Forschungsergebnisse kann es ebenso vorweisen wie von der Gesellschaft nachgefragte Technologien und Produktentwicklungen. Neue Technologien nehmen im DLR ihren Anfang. Und das DLR bringt seine Kompetenzen in nationale und internationale Beratungsgremien ein.

Die nachfolgenden Beispiele zeigen das Potenzial von Forschung und Entwicklung im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt für die Umsetzung der Beschlüsse der Weltklimakonferenz von Paris vom Dezember 2015.

Öko-effizient fliegen auf optimierten Routen

Die DLR-Luftfahrtforschung trägt dazu bei, die Klimawirkung des Luftverkehrs zu minimieren. Die Wissenschaftler untersuchen, wie sparsame, leichte und sichere Flugzeuge der Zukunft aussehen könnten, mit welchen durch eine geschickte Verkehrsführung klimawirksame Effekte reduziert werden können – für eine nachhaltige Mobilität.

Das DLR untersucht beispielsweise den Einfluss der Treibstoffzusammensetzung auf Brennkammer-Emissionen und deren Wirkung auf Kondensstreifen, Zirren und das Klima insgesamt. Alternative Treibstoffe bieten eine Perspektive, um den Kohlendioxidausstoß der Luftfahrt zu senken sowie ungünstige Klimaeinflüsse von Partikelemissionen und Kondensstreifen zu reduzieren. Dafür werden in-situ Messungen mit Laborexperimenten und Modellierung verknüpft. Die Veränderung der Bewölkung durch Kondensstreifen-Zirren gilt derzeit als gravierendster Klimaeffekt des Luftverkehrs.

Außerdem können Wetterinformationen besser genutzt werden, um klimarelevante Effekte des Luftverkehrs, die nicht auf den Kohlendioxidausstoß der Flugzeuge

zurückzuführen sind, zu reduzieren. Kondensstreifen, Zirren oder Ozon haben eine starke räumliche Variabilität, die durch die Meteorologie gegeben ist. Dieser Zusammenhang soll bestimmt und in der Flugroutenoptimierung ausgenutzt werden, um einen öko-effizienten Flugverkehr zu gestalten. Die sich hieraus ergebende Kosten-Nutzen-Analyse wird mit alternativen Konzepten aus dem Bereich Design und Flugführung verglichen, um Reduktionspotenziale für die Klimawirkung des Luftverkehrs zu finden.

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt mit signifikanten Auswirkungen auf die Klimawirkung zukünftiger Flugzeuggenerationen ist die Digitalisierung. Das DLR entwickelt Simulations- und Modellierungsmethoden, um virtuelle Flugzeuge in einer virtuellen Atmosphäre zu untersuchen und damit ihre ökonomischen und ökologischen Auswirkungen über den gesamten Lebenszyklus frühzeitig umfassend prognostizieren und bewerten zu können.

- Steigerung der Öko-Effizienz von Flugzeugen durch aerodynamische Leistungssteigerung, neue Technologien und Werkstoffe für gewichtsreduziertes, treibstoffsparendes Fliegen und für leistungsfähigere neue Luftverkehrskonzepte
- Forschung zum Verständnis der Wirkung von Wetter und Emissionen auf Kondensstreifen, Eiswolken und Klima, inklusive Klärung des Potenzials alternativer Kraftstoffe
- Flugroutenoptimierung gemäß meteorologischen Gegebenheiten im Sinne öko-effizienten Fliegens
- Vereinheitlichung des europäischen Luftraums für den effizienten und emissionsarmen Flugverkehr
- Virtualisierung von Entwurfs-, Entwicklungs-, Test-, Herstellungs- und Betriebsprozessen in der Luftfahrt, um die Potenziale neuer Technologien für einen umweltfreundlicheren und wirtschaftlicheren Luftverkehr zu identifizieren und deren Einführung zu beschleunigen
- Lebenszyklusmanagement und Technologiebewertung für neue Flugzeugkonzepte



Energie umwelt- freundlich gewinnen, speichern und bereitstellen

6

Die mächtigste Quelle der globalen Emissionen von Treibhausgasen war im Jahr 2010 der Energiesektor mit einem Anteil von 35 Prozent. Hier liegt auch das größte Einsparpotenzial. Um die Zwei-Grad-Obergrenze der globalen Erwärmung einzuhalten, müssen gemäß dem Bericht des Weltklimarats IPCC von 2014 die Kohlendioxid-Emissionen aus dem Energiesektor bis etwa Mitte des Jahrhunderts gegenüber 2010 um 90 Prozent sinken und auch danach weiter abnehmen.

Die DLR-Forschung folgt der Strategie, nachhaltigen Strom regelbar bereitzustellen. Dies erfolgt auf zwei Pfaden. Zum einen, indem erneuerbare Energiequellen kostengünstig erschlossen und mit Energiespeichern kombiniert werden. Zum anderen, indem regelbare Energiewandler, wie Gasturbinen und Brennstoffzellen, optimiert und mit klimaneutralen Brennstoffen, wie Wasserstoff oder Biobrennstoffen, betrieben werden.

Ein Beispiel für die Bereitstellung regelbaren Stroms sind die Forschungen zu solarthermischen Kraftwerken. Sie konzentrieren Sonnenlicht über Spiegel, um hohe Temperaturen und dann über einen klassischen Dampfkraftprozess Strom zu erzeugen. Solarkraftwerke sind vor allem im sogenannten Sonnengürtel der Erde eine interessante Option zur Stromerzeugung. Denn dank neuer Techniken kann die gewonnene Hochtemperaturwärme inzwischen auch kostengünstig gespeichert werden, sodass auch bei bewölktem Himmel und nachts Strom bereitsteht.

Die Forschungsarbeiten des DLR zur Sonnenenergienutzung betreffen sowohl technische Komponenten solarthermischer Kraftwerke, wie Spiegel, Strahlungsempfänger und Wärmeträgermedien, als auch die Betriebsoptimierung der Kraftwerke unter Wüstenbedingungen. Zudem arbeiten die DLR-Energieforscher an kostengünstigen Wärmespeichern.

- solarthermische Kraftwerke
- Windkraftanlagen
- Hochtemperatur-Wärmespeicher für Kraftwerke und effiziente Industrieprozesse
- Stromspeicher
- alternative Brennstoffe
- flexible Gasturbinen
- dezentrale Kraftwerksysteme
- Brennstoffzellensysteme
- neue Ansätze zur intelligenten Kopplung von Strom-, Wärme- und Brennstoffbereitstellung
- Systemanalyse zur Politikberatung



Verkehr 2020: Intelligent steuern, klimaverträglich fahren

7

Nachhaltige Mobilität ist das zentrale Thema der DLR-Verkehrsforschung. Dafür arbeiten die Wissenschaftler an alternativen Antrieben, dem Einsatz regenerativer Energien, an leichteren Strukturen, verbesserter Aerodynamik, smarterer Fahrerassistenz und neuen, am Bedarf der Nutzer ausgerichteten Mobilitätskonzepten. Auf dieser Basis adressiert das DLR auch die Übergangsphase von der fossilen zur post-fossilen Mobilität. So forscht es am innovativen Freikolbenlineargenerator. Dies ist ein Verbrennungsmotor ohne Kurbelwelle, der Strom erzeugt, um die Reichweite von Elektrofahrzeugen zu vergrößern. Zugleich spart sein Einsatz Kraftstoff.

Das Erforschen der technischen Möglichkeiten auf dem Weg in die elektromobile Zukunft geht Hand in Hand mit der Analyse des Bedarfs auf Seiten der Nutzer. Ein wichtiger Baustein sind dabei geeignete, das heißt der Nachfrage nach E-Mobilität und den technischen Gegebenheiten der Elektrofahrzeuge entsprechende Ladeinfrastrukturen. Beim Bestimmen des Bedarfs neuer Infrastrukturen berücksichtigen die Forscher sowohl technische Parameter, wie die Reichweiten von Elektrofahrzeugen, als auch das Nutzerverhalten.



Schemazeichnung: IAV GmbH

- alternative Fahrzeugantriebe
- Fahrzeugkonzepte und Leichtbau, zum Beispiel auf Basis von Faserverbundwerkstoffen
- Systeme für Fahrerassistenz und Automation
- Bordstromerzeugung aus Abwärme
- cleveres Verkehrsmanagement und intelligente Ampelsteuerung
- Analyse von Nutzeranforderungen und -verhalten, unter anderem bei Elektromobilität
- modale und multimodale Mobilitäts- und Verkehrskonzepte
- Interaktion von Verkehrs- und Energiesystemen
- Systemanalyse zur Politikberatung

Ein anderer Weg, um die Verkehrsemissionen zu reduzieren, führt beispielsweise über die intelligente Steuerung des Verkehrs, insbesondere in der Stadt. So hat das DLR gemeinsam mit regionalen und nationalen Partnern die Anwendungsplattform Intelligente Mobilität (AIM) aufgebaut. Auf ihr testet es im realen Umfeld der Stadt Braunschweig und umliegender Regionen intelligente Mobilitätsdienste der Zukunft. Auf speziell ausgewählten Strecken beobachtet und analysiert das DLR den Verkehr mit einem leistungsfähigen Instrumentarium. Auf dieser Grundlage simulieren die Verkehrsforscher Verkehrsflüsse und testen Maßnahmen zu deren Beeinflussung. So hat das DLR unter anderem neue intelligente Steuerungsverfahren für Ampeln entwickelt, die die Wartezeit an Kreuzungen um bis zu 40 Prozent gegenüber dem Status quo reduzieren und damit unmittelbar Kraftstoffverbrauch und Emissionen vermindern.

Das Klima besser verstehen

Das DLR unterstützt seit Langem zahlreiche nationale und internationale Projekte sowie Fernerkundungsmissionen, die dabei helfen, Wissen über den Klimawandel zu sammeln, seine Ursachen besser zu verstehen und die Wirkung anthropogener Treibhausgase auf das Klima einzuschätzen. Dazu werden Klimadaten umfassend und langfristig erfasst. Dazu nutzt das DLR seine erfolgreiche Flotte von Forschungsflugzeugen sowie nationale und internationale Satelliten. Langzeitbeobachtungen sind auch Voraussetzung, um unabhängig zu überprüfen, ob die Emissionsziele erreicht werden und die Klimaschutzmaßnahmen Wirkung zeigen. Die Daten gehen in die Modellierung des zukünftigen Klimawandels sowie damit verbundener Risiken ein. Sie bilden die Basis für Entscheidungen über weitere Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen in Deutschland, Europa und der ganzen Welt.

Satelliten und Sensoren zur Erdbeobachtung und Fernerkundung

Wie verändert sich unsere Erde? Welche Prozesse laufen auf ihr ab? Satellitengetragene Sensoren ermöglichen es, Informationen darüber umfassend zu erheben. Das DLR entwickelt Erdbeobachtungssysteme und hält Technologien dafür bereit. Eine hervorragende Datenquelle bietet das deutsche Radarsatellitenduo TerraSAR-X und TanDEM-X. Es ermittelt ein dreidimensionales Höhenmodell der gesamten Erde und vermag klimabedingte Veränderungen im Zeitverlauf zu erfassen. So können Landmassen und Ozeane beobachtet werden. In Kombination mit den optischen Daten der Rapid-Eye-Satellitenflotte lässt sich in bestimmten Gebieten auch die Biomasse und deren Veränderung erfassen – ein zunehmend bedeutsames Thema. Daher wäre eine globale und kontinuierliche Beobachtung der Biomassen mit Radarmessungen im L-Band-Bereich sinnvoll, wie sie eine künftige Mission Tandem-L leisten könnte.

Nationale und europäische sowie internationale Satellitensysteme

- DLR-Radarsatellitenduo TerraSAR-X und TanDEM-X
- europäische CryoSat-Mission mit hochgenauem Radar-Altimeter zur Überwachung der Meere
- die europäische Initiative Copernicus mit ihrer Sentinel-Satellitenfamilie stellt basierend auf bereits bestehenden und neuen Erdbeobachtungstechnologien operationelle Geoinformationsdienste für Umweltüberwachung und zivile Sicherheit zur Verfügung
- der deutsch-französische Kleinsatellit MERLIN (Methane Remote Sensing Lidar Mission) zur Messung des Treibhausgases Methan in der Erdatmosphäre
- die nationale Mission EnMAP (Environmental Mapping and Analysis Programme), Start 2017, wird mit ihrem Hyperspektralsensor die Wasserqualität von Seen, den Zustand von Korallenriffen, die Nährstoffversorgung von Ackerpflanzen oder die Vitalität der Pflanzen messen
- die deutsch-amerikanischen Missionen GRACE und GRACE Follow-ON zu Messungen des Gravitationsfelds der Erde, aus denen sich Aussagen über den Meeresspiegel ableiten lassen

Daten für die Klimaforschung

Forschen, analysieren und handeln

10

Auf europäischer Ebene tragen das Erdbeobachtungsrahmenprogramm der ESA, insbesondere die Earth-Explorer-Forschungssatelliten, das europäische Copernicus-Programm, aber auch die operationellen Programme von EUMETSAT zum Verständnis des Erdsystems sowie zum Klimamonitoring bei. Die Konstellationen der Sentinel-Satelliten und -Instrumente des Copernicus-Programms sollen für mehrere Jahrzehnte die natürlichen und von Menschen gemachten Veränderungen der Erde systematisch dokumentieren. An all diesen Programmen wirkt das DLR mit.

Klimaschutz und Klimavorhersagen sind nur dann erfolgreich, wenn Messdaten über lange Zeiträume aufgenommen, archiviert und bewertet werden. Nur Zeitreihen zeichnen ein verlässliches Bild davon, wie sich unser System Erde klimatisch verändert. Sie liefern Erkenntnisse für eine zuverlässige Klimamodellierung

auf Basis genauer Daten. Dazu benötigt man nicht nur die reinen Messdaten, sondern auch deren Synthese über größere Zeiträume. Das Deutsche Fernerkundungszentrum des DLR sowie die ESA-Programme Langzeitspeicherung (Long-term Data Preservation/LTDP) und Climate Change Initiative (CCI), in dem wichtige Klimavariablen systematisch berechnet werden, leisten dazu wesentliche Beiträge.

Auch die DLR-Forschungsflugzeugflotte bietet Klimawissenschaftlern leistungsfähige Plattformen. Mit ihrem Flaggschiff HALO (High Altitude and Long Range Research Aircraft) brechen DLR-Wissenschaftler gemeinsam mit weiteren Forschungseinrichtungen immer wieder auf, um komplexen Prozessen des Klimawandels und deren Auswirkungen, beispielsweise in der polaren Atmosphäre, auf die Spur zu kommen. So wird nach und nach verstanden, was zwischen den Atmosphärenschichten passiert.

Naturkatastrophen lassen sich nicht vollständig verhindern, sie sind Teil unseres Lebens. Aber sie nehmen durch den Klimawandel zu. Das Abkommen von Paris enthält deshalb als globales Ziel, unsere Zivilisation gegenüber Folgen des Klimawandels weniger verletzlich zu machen. Hier kann die Wissenschaft helfen. Um die mit Naturkatastrophen verbundenen Risiken zu reduzieren, muss man diese Phänomene besser verstehen. Auf Satellitendaten basierende Analysen des DLR liefern wichtige Informationen, um Strategien und Maßnahmen zur Anpassung der Zivilisation an globale Veränderungen zu entwickeln und auch deren Wirksamkeit zu überprüfen. Landwirtschaftliche Anpassungsmaßnahmen wie Dammbau oder Bewässerungssysteme, gehören ebenso dazu wie der Schutz sensibler Küstenzonen oder das Aufforsten von Schutzwäldern in Hochgebirgen. DLR-Erdbeobachtungstechnologien gewährleisten räumlich aufgelöste Informationen, um Risiken zu bewerten und die Verwundbarkeit der betreffenden Region einzuschätzen. Im Krisenfall kann die Notfallhilfe durch diese Informationen (beispielsweise zur Anzahl der betroffenen Menschen, zur Schädigung kritischer Infrastruktur und Gebäude, zu den Möglichkeiten der Menschen, auf die Naturgefahr zu reagieren sowie ihre Lebensgrundlage wiederherzustellen) rasch und zuverlässig unterstützt werden.

Unabhängige, weltweit einheitliche Messungen der Emissionen fördern das gegenseitige Vertrauen der Vertragsstaaten und stärken damit die Umsetzung des Abkommens. Aus der Luft oder mit Hilfe von Satelliten besteht beispielsweise die Möglichkeit, den Ausstoß der beiden wichtigsten Treibhausgase Kohlendioxid und Methan weltweit zu messen. So lassen sich lokale Treibhausgas-Quellen, zum Beispiel Kohlendioxid-Emissionen in Ballungsgebieten oder Methanquellen aus der intensiven Nutztierhaltung, in allen Regionen der Welt einheitlich ermitteln. Das flugzeuggetragene DLR-Lidar-Messsystem CHARM-F auf dem deutschen Forschungsflugzeug HALO (High Altitude and Long Range Research Aircraft) ist ideal, um die entsprechenden Daten zu gewinnen. Diese ergänzen die Ergebnisse von Bodenmessstationen, die derzeit noch begrenzt sind. Die deutsch-französische Satellitenmission MERLIN – unterstützt durch CHARM-F – wird zu einem Durchbruch im Verständnis regionaler und globaler Methan-Emissionen führen. Sie soll 2020 gestartet werden und wird in Deutschland unter Leitung des DLR entwickelt und gebaut. Der Lidar-Sensor wird Daten über Methan-Emissionen aus 500 Kilometer Höhe erheben. Überwacht werden können so auch Methan-Emissionen aus Gashydraten, die durch die Klimawirkung aus Permafrostböden oder Ozeansedimenten freigesetzt werden.

11

Der Humanität verpflichtet

Das Abkommen von Paris beinhaltet Verpflichtungen für alle Länder. Hilfe soll besonders armen und verletzlichen Ländern zuteil werden. Diese sieht neben finanzieller Unterstützung seitens der Industrieländer vor allem Vereinbarungen vor, die den Aufbau von Kapazitäten und den Technologietransfer sowie den Schutz von kohlenstoffreichen Ökosystemen, speziell Wäldern, fördern.

Die Satellitendaten des DLR und daraus abgeleitete ortsbezogene Informationen können dazu beitragen, humanitäre Notlagen besser einzuschätzen oder Hilfseinsätze zu planen und damit die Folgen von Krisensituationen zu lindern. Extreme Wetter- oder Klimaereignisse bis hin zu Katastrophen haben tiefgreifende Folgen und können Migration auslösen. Der bessere Schutz vor Naturkatastrophen, Früherkennung und Risikobewertung der Krisen spielen eine immer wichtigere Rolle. Das Zentrum für Satellitengestützte Kriseninformation (ZKI) im DLR liefert im Krisenfall wertvolle Informationen für die schnelle Reaktion.

Immer bedeutsamer werden Lagebilder zur Unterstützung von Hilfseinsätzen, die Analyse und Kartierung der Flüchtlingscamps sowie die Abschätzung der Auswirkungen der Flüchtlingsströme auf die umgebende Umwelt. Das DLR kann mittel- und langfristige Analysen der möglichen Auslöser und Ursachen für Konflikte und Krisensituationen, wie Klimaveränderungen, Ressourcenverknappung oder Bevölkerungszunahme, liefern. Diese sind wichtig, um Krisen in Ausmaß und Intensität zu bewerten. Schwellen- und Entwicklungsländer mit geringen eigenen Kapazitäten können in Katastrophenfällen Informationen zur Unterstützung von Hilfsmaßnahmen über die internationale Charta „Space and Major Disasters“ anfordern.

Die Charta ist ein internationaler Verbund von Raumfahrtagenturen, dem auch das DLR, vertreten durch das Raumfahrtmanagement, angehört. Der Verbund stellt Katastrophenschutzbehörden und Hilfsorganisationen bei klimabedingten Naturkatastrophen Daten von Erdbeobachtungssatelliten und daraus abgeleitete Informationen schnell und unbürokratisch zur Verfügung.

Das DLR engagiert sich in Programmen der Vereinten Nationen, beispielsweise im UN-Programm SPIDER, um den Zugang zu Weltraumdaten zu verbessern, Katastrophen vorzubeugen und sie im Ereignisfall besser zu managen. Trotz einer Vielzahl von Programmen und Organisationen, die in verschiedenen Phasen der Katastrophenvorsorge und des Katastrophenmanagements tätig sind, fehlte es bislang an einer weltweit anerkannten Schnittstelle zwischen Raumfahrtorganisationen und Nutzern, die eine schnelle Orientierung ermöglicht und den Zugang zu weltraumgestützten Informationen für betroffene Staaten, für nationale und internationale Hilfsorganisationen sicherstellt. Das DLR kann den Auf- und Ausbau der dazu notwendigen Kapazitäten – insbesondere in den Entwicklungs- und Schwellenländern – durch Schulung und Expertenausbildung unterstützen. So lässt sich der Bedarf von Hilfsorganisationen näher definieren und deren Kooperation mit Raumfahrtseinrichtungen im Katastrophenfall verbessern.



Antwort aus der Forschung

14

Ob im Bereich der Erdbeobachtung oder neuer Technologien für Energie, Luftfahrt, Verkehr und Raumfahrt – das DLR hat die Kompetenzen, sowohl auf aktuelle als auch auf längerfristig zu lösende Probleme Antworten zu geben. Die Wissenschaftler, Ingenieure und anderen Beschäftigten in den 35 Instituten und Einrichtungen wissen um ihre gesellschaftliche Verantwortung. Sie arbeiten interdisziplinär und kooperieren mit Partnern in Deutschland, Europa und der Welt. Ihnen steht eine moderne Infrastruktur zur Verfügung, mit leistungsfähigen Großforschungsanlagen, Satelliten und einer einzigartigen Forschungsflugzeugflotte. Das DLR und seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter können, wollen und werden dazu beitragen, die Ziele des Klimaabkommens von Paris zu erreichen.





Impressum:
herausgegeben vom
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Linder Höhe
51147 Köln
Telefon: 02203 601-0
E-Mail: info@dlr.de
DLR.de

Bilder: DLR (CC-BY 3.0)

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Das DLR – starker Partner
für den Klimaschutz



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt



MARRAKECH
COP22|2016|CMP12
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE