

Klimawächter? Der lateinische Begriff Satellit bedeutet Begleiter oder Leibwächter. Die Europäische Union will das Satellitenprogramm Copernicus auch zur „Überwachung“ des Klimawandels einsetzen. Sentinel 1A; hier in einer animierten Darstellung, wurde am 3. April 2014 vom Weltraumbahnhof Kourou in Französisch-Guayana aus ins All geschossen.

Extraterrestrische Hilfe für die Energiewende

Auf der Erde ringt die Staatengemeinschaft um die Umsetzung der Klimaziele, in Deutschland wird mit dem neuen EEG der Klimaschutz ausgebremst. Immerhin tut sich im All etwas: Das Satellitenprogramm „Copernicus“ kann bei der Beobachtung des Klimawandels hilfreich sein. Auch Erneuerbaren-Projekte können von dem europäischen Gemeinschaftsprojekt profitieren.

Es geht ums Ganze

Es gilt, das Schlimmste zu verhindern, rund um den Globus. Immer mehr gerät das Klima aus dem Gleichgewicht, steigende Meeresspiegel ebenso wie Dürre- oder Kältekatastrophen bedrohen die Existenz von Millionen Menschen. Zu langsam kommt demgegenüber die Staatengemeinschaft mit dem Klimaschutz voran. 175 Ländervertreter haben jüngst den Ende 2015 in Paris verhandelten Weltklimavertrag unterzeichnet. Doch mit der Umsetzung hapert es. In der EU etwa ist man sich keineswegs darüber einig, wie Klimaziele und konkrete Maßnahmen unter den 28 Mitgliedsstaaten

verteilt werden. Da wiegt es doppelt schwer, wenn in einzelnen Ländern die Energiepolitik versagt – in Deutschland etwa ist zu erwarten, dass mit der anstehenden Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes die Energiewende und zugleich der Klimaschutz ausgebremst werden.

Immerhin ist Europa jetzt vom All aus aktiv: Das Satellitenprogramm „Copernicus“ soll helfen, den Klimawandel zu beobachten und gegenzusteuern – nicht zuletzt können Infrastruktur- und Erneuerbaren-Projekte von dem europäischen Gemeinschaftsprojekt profitieren.



Start von Sentinel 1B: Nach mehreren Verschiebungen – es waren vier Anläufe nötig – glückte die Mission mit einer Sojus-Trägerrakete am 25. April 2016.

Prognosen sind ein Milliardengeschäft – und können helfen, Menschenleben zu retten. Präzise zu wissen, wie sich Klima und Wetter wandeln, wann und wo der Wind weht oder die Sonne scheint, hilft rund um den Globus bei der Steuerung komplexer Infrastrukturen, darunter auch die Energienetze und Erneuerbaren-Anlagen. Letztlich trägt dieses Wissen dazu bei, den Klimawandel und seine Auswirkungen zu mildern – und es zahlt sich an den Strombörsen in barer Münze aus.

Das europäische Erdbeobachtungsprogramm „Copernicus“ soll künftig daran mitwirken, solche Prognosen zu optimieren. Als „Europas Blick auf die Erde“ stellt es ein riesiges Volumen an Satelliten- und Geoinformationsdaten bereit. Klima-Veränderungen können vorhergesagt und die attraktivsten Standorte für Erneuerbaren-Anlagen gefunden werden. Zudem wollen Wissenschaftler Risiken, die durch Wind, Wellen oder Staub

für die Energieinfrastruktur entstehen, besser erkennen. Das sind wichtige Informationen, nicht zuletzt für Projektierer und Anlagenbetreiber, denen es um Investitionssicherheit geht.

Rund um die Uhr werden mittels „Copernicus“ Daten gesammelt, über Satelliten im All und Messstationen auf der Erde. Auf Fernerkundungsdaten spezialisierte Unternehmen verarbeiten diese Basisinformationen dann in kostenpflichtige, auf spezifische Kunden ausgerichtete Angebote. Dabei gibt es gute Nachrichten für Planungs- und Prognosefirmen: Nach dem Start der „operationellen Phase“ von Copernicus Ende vergangenen Jahres haben die Unternehmen nun freien Zugriff auf eine riesige Menge an Satellitendaten und Geoinformationen. Wie verteilen sich Feinstaub und Treibhausgase, wie hoch ist die Sonnenstrahlung, wie dick das Eis am Nordpol? Diese und viele andere wertvolle Informationen zum Klimawandel und zur Zu-

”

Mit den Satellitendaten kann über einige Jahrzehnte vorhergesagt werden, wie sich die Windressourcen entwickeln werden.“

Vincent-Henri Peuch,
Europäisches Zentrum für Mittelfristige Wetterprognose

sammensetzung der Atmosphäre können die Firmen kostenlos beim Europäischen Zentrum für Mittelfristige Wetterprognose (EZMW) im britischen Reading abrufen. Eine große Erleichterung: Bisher musste man die Daten mühsam bei den einzelnen nationalen Wetterdiensten beziehen.

Nach und nach schießt die europäische Weltraumbehörde Esa insgesamt zehn mit neuester Radartechnik, Kameras und Lichtmessgeräten ausgestattete „Sentinels“ (zu Deutsch: Wächter)

in den Orbit – zuletzt startete am 25. April Sentinel 1B vom europäischen Raumfahrtzentrum in Kourou (Französisch-Guyana) ins All. Die Satelliten liefern hoch aufgelöste Bilder, vermessen Land- und Ozeanoberflächen und überwachen die Konzentration beziehungsweise das Aufkommen von gefährlichen Spurengasen wie Ozon oder Schwefeldioxid.

Die Erneuerbaren-Branche profitiert ganz direkt von Copernicus. Solar- und Windinvestoren müssen genau abschätzen, mit welchem ▶



Satellitenperspektive: Ein Sahara-Sandsturm zieht über den Atlantik, aufgenommen am 15. April 2011 vom Envisat-Satelliten, der von 2002 bis 2012 die Erde umkreiste.

”

Bei uns werden Geodaten in nahezu allen Geschäftsbereichen genutzt.“

Jörg Meyenborg, Bundesnetzagentur

Energieertrag sie an einem bestimmten Standort rechnen können. Das ist nicht leicht, zumal sich im Lauf der Zeit durch den Klimawandel rund um den Globus die jeweiligen örtlichen Bedingungen grundlegend ändern können: Wo es sich heute anbietet, Windräder aufzustellen, könnte in Zukunft Flaute herrschen – und umgekehrt. Copernicus soll mit zusätzlichen Satellitendaten die Standortsuche erleichtern. „Mit den Daten kann über einige Jahrzehnte vorhergesagt werden, wie sich die Windressourcen in einem sich wandelnden Klima entwickeln werden“, sagt EZMW-Wissenschaftler Vincent-Henri Peuch.

Aber auch Informationen zu Standorten bestehender Wind- und Solarparks sind begehrt, etwa für die Planung der nötigen Netzinfrastruktur. Planfeststellungsverfahren für länder- und grenzüberschreitende Netzausbauvorha-

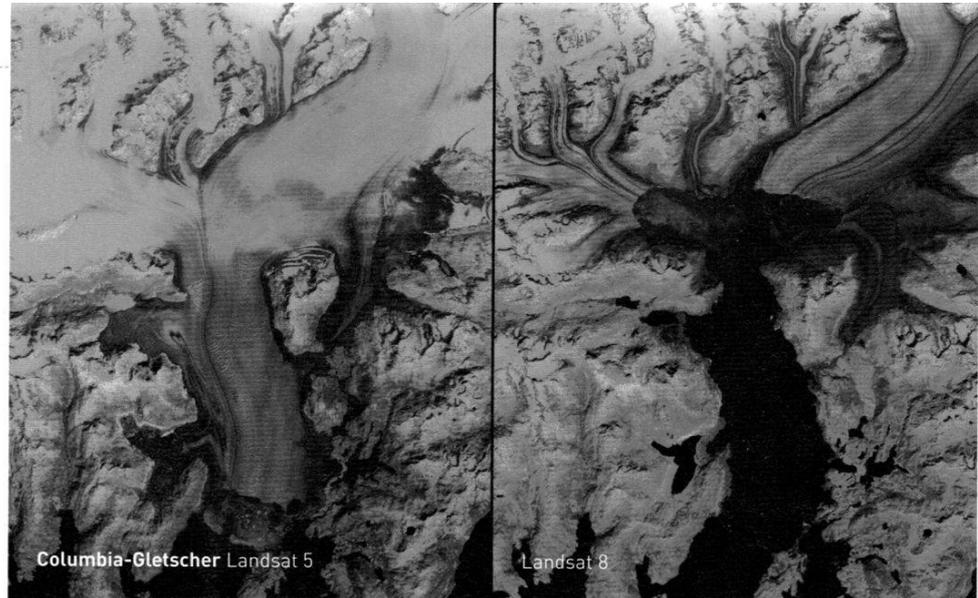


Wüstenstrom: Große Photovoltaik-Parks wie hier in der chinesischen Provinz Ningxia können viel zur sauberen Energieversorgung beitragen. Allerdings laufen sie Gefahr, dass Sand und Staub auf den Modulen die Leistung erheblich beeinträchtigen.

ben sind in Deutschland Aufgabe der Bundesnetzagentur (BNetzA). BNetzA-Datenexperte Jörg Meyenborg erläutert: „Bei uns werden Geodaten in nahezu allen Geschäftsbereichen genutzt. Im Energiebereich beispielsweise zur Prüfung der Stromnetz-Entwicklungspläne. Die von den vier Netzbetreibern vorgeschlagenen Maß-

nahmen werden auf ihre Wirksamkeit und Erforderlichkeit geprüft.“ Dabei können nach Ansicht Meyenborgs auch die Copernicus-Daten entscheidend von Vorteil sein.

Zuständig für Copernicus ist in Deutschland das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) im Auftrag des Bundesverkehrsministe- ▶



Ältere Leser werden sich noch erinnern: 1957 schockte der erfolgreiche Start von Sputnik die westliche Welt. Die Sowjetunion hatte damit den ersten Satelliten ins All geschossen, ein knappes halbes Jahr später zogen dann die USA nach. Auch in den Folgejahren war der militärische Wettlauf der wichtigste Antrieb für die Erdüberwachung aus dem All. Das heute vielgenutzte GPS-System zur Positionsbestimmung etwa wurde ursprünglich vom US-Militär entwickelt. Den ersten Wettersatelliten Tiros-1 starteten die USA 1960, ausgerüstet mit zwei Fernsehkameras. Mittlerweile ist es auf der Erdumlaufbahn eng geworden: Laut der Union of Concerned Scientists, einem Zusammenschluss kritischer Wissenschaftler, befanden sich Ende 2015 mehr als 1300 Satelliten im Orbit.

riums. Das DLR fördert Projekte, in deren Rahmen die Beobachtungsdaten weiter aufbereitet werden. Darunter findet sich auch „Copernicus4ErneuerbareEnergien“ (COP4EE). Das dreijährige Forschungsvorhaben soll erforschen, „wie Satellitendaten bei Fragestellungen zur Energiewende und zu erneuerbaren Energien eingesetzt werden können“, erläutert Rolf Lessing. Er ist Geschäftsführer der Potsdamer Firma Delphi IMM, die auf Geoinformationen spezialisiert ist und COP4EE koordiniert. Das Pilotprojekt wurde im März in Rheinland-Pfalz gestartet und soll langfristig auf ganz Deutschland ausgeweitet werden. Als Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der Erneuerbaren nennt Lessing „die Identifizierung von Flächen hinsichtlich ihrer Eignung für die erneuerbare Energiegewinnung sowie die Ermittlung von Größenordnungen der Stromgewinnung für die einzelnen Energiearten“. Bei den Satellitenbilddaten handele es sich um spektrale Aufnahmen in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen, erläutert Lessing. Damit könnten Aussagen über die Eignung eines potenziellen Standorts für bestimmte erneuerbare Energien und über seine Güte getroffen werden. Die Satellitendaten werden dafür mit meteorologischen Messungen vor Ort ergänzt. Mit den Daten aus dem Weltall werden zudem Geländestrukturen danach beurteilt, ob sie als Standorte für Windkraftanlagen oder andere erneuerbare Energiequellen in Frage kommen. Geländeerosion, die eine Gefahr für die Anlagen bedeutet, lässt sich ebenfalls feststellen. Dabei geht es um

die Frage, wie sich eine Fläche über einen bestimmten Zeitraum verändert hat und wie stark sie es möglicherweise noch tun wird.

Aus den prognostizierten Wetterverhältnissen lässt sich für jeden Anlagentyp zudem der zu erwartende maximale und minimale Energieertrag abschätzen. Für Photovoltaikanlagen wird das Energiepotenzial für Dach- und Freiflächen unter Berücksichtigung von Schattenflächen errechnet, wodurch sich Ausfallzeiten besser vorhersagen lassen sollen. Auch ob Gebiete aus Umweltgründen unter Schutz stehen, etwa weil es sich um Trinkwasserreservate handelt oder bedrohte Tierarten dort siedeln, fließt als Information ein. „Man hat dann eine Reihe von Flächen, die einer Gesamtbewertung unterzogen werden“, so Lessing. Anhand eines Überwachungskonzepts, das ebenfalls zum COP4EE-Projekt gehört, wird über die Jahre geprüft, ob das für die Fläche ausgewiesene Potenzial auch wirklich erreicht wurde. Wie weit diese Überprüfung über Planungsszenarien hinausgeht und ob sie nach Ende des dreijährigen Projekts fortgeführt wird, ist offen.

Mit COP4EE soll außerdem das Höhenwachstum von Pflanzen auf Landwirtschaftsflächen überwacht werden, um abschätzen zu können, wieviel Biomasse in einem Jahr zu erwarten ist. Damit kann ein Energiebilanzmodell für Flächen und Regionen aufgestellt werden. „Bioenergie soll als Regelenergie dienen“, erläutert Rolf Lessing. „Wind und Solar sind großen Fluktuationen unterlegen, Biomassepuffer kön-

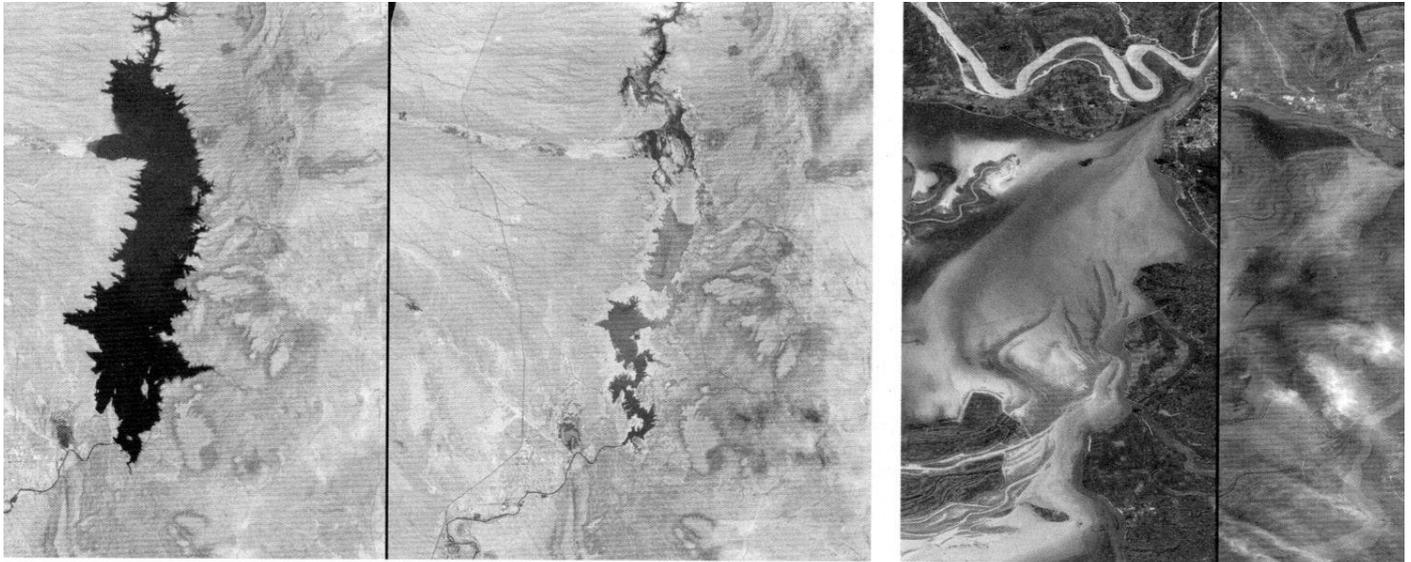


Schrumpfende Eismassen: Der Vergleich zeigt drei Regionen im Wandel – den Columbia-Gletscher (Alaska), den Petermann-Gletscher (Grönland) und den Muir-Gletscher (Alaska 1882/2005) – dokumentiert mit unterschiedlichen Aufnahmetechnologien. Die Bilder des Columbia Gletschers stammen von den Nasa-Satelliten Landsat 5 und 8. Der Petermann-Gletscher ist als Interferogramm dargestellt. Dabei wurden zwei Aufnahmen von Radarsat-2 übereinandergelegt, die im Abstand von 24 Tagen entstanden, um zu simulieren, wie künftig Sentinel-Bilder aussehen sollen. Die Farben zeigen die (rasante) Veränderung des Gletschers.

nen diese Schwankungen ausgleichen.“ Dafür fließen kontinuierlich Biomassedaten auf Basis der Satellitenbilder in das Modell ein. Nach einer Validierung in Testregionen kann das Konzept als Methode etabliert werden. Die zugrunde gelegten Copernicus-Daten stammen von den Copernicus-Satelliten Sentinel-1 und Sentinel-2, die im Sechs-Tage-Rhythmus hochauflösende Bilder liefern. Zusätzlich kommen Daten aus den deutschen Satellitenprogrammen RapidEye und TerraSar-X zum Einsatz. Wie aus den Daten der Sentinel-Satelliten genauere

Informationen zur Rauigkeit von Oberflächen und zu Strömungsstörungen durch die Vegetation abgeleitet werden können, um für die Windenergie eine bessere Standortcharakterisierung zu ermöglichen, befindet sich allerdings erst in der Erforschung. Die Satellitendaten könnten zur Abschätzung des Potenzials zwar hilfreich sein, merkt zudem der Windgutachter Roman Wagner vom Berg an. Aber die mittlere Windgeschwindigkeit an einem Standort lasse sich letztlich sauber nur mit genaueren Messungen am Boden erheben.

Sentinel: Mit der Radarausstattung können unabhängig von Tageslicht und Wolkendecke Land- und Meeresoberflächen rund um die Uhr überwacht werden. Sentinel 1a ist 2,3 Tonnen schwer und umrundet die Erde in einer Höhe von 700 Kilometern. Die Umlaufbahn führt über beide Pole, das Radarinstrument kann die Erde damit streifenweise abtasten und dabei jeweils ein Gebiet von bis zu 400 Kilometern Breite erfassen sowie Objekte von bis zu fünf Metern Größe erkennen.



Dramatische Veränderungen: 1994 entstand die linke Aufnahme des Elephant Butte Reservoir im US-Bundesstaat New Mexico. Das Bild rechts daneben vom Sommer 2013 zeigt den tiefsten Wasserstand seit 41 Jahren. Ein umgekehrtes Extrem gibt es am chinesischen Dongting See (Provinz Hunan). Das rechte der beiden Bilder zeigt die Situation im März 2002, im September kam es dann zu einer Überflutungskatastrophe.

Ein anderes Copernicus-Projekt, „European Climatic Energy Mixes“, läuft am EZMW in England. Es soll dabei helfen zu beurteilen, wie gut der jeweilige nationale oder regionale Energiemix und die Nachfrage aufeinander abgestimmt sind, saisonal wie auch über Jahrzehnte hinaus, immer mit Blick auf die fluktuierend einspeisenden Erneuerbaren. Dabei wird auch berücksichtigt, wie Klimaveränderungen den Energieverbrauch beeinflussen. Ziel ist, einen der ersten europäischen Klimadienste für den Energiesektor zu entwickeln. Die Projektdauer ist zu-

nächst jedoch auf 27 Monate begrenzt, der Startschuss fiel im November 2015. Im Februar fand ein erstes Treffen in Paris statt, bald soll es eine eigene Homepage geben.

Praktischen Nutzen zieht bereits die Photovoltaik aus Copernicus, Solarstrahlungsdaten sind nun kostenlos in Zeitserien, die bis ins Jahr 2004 zurückreichen, verfügbar. Benötigt werden dafür nur die Standortkoordinaten und eine Registrierung im Copernicus-Atmosphärendienst (Cams), für den ebenfalls das EZMW zuständig ist. Aus den Zeitserien lässt sich die Strah-

”

Mit den Solarstrahlungsdaten lassen sich Standortgutachten oder optimale Speichergrößen für Hybridkraftwerke errechnen.“

Marion Schroedter-Homscheidt, DLR

lungsintensität – je nach Bedarf – auf den Tag oder die Minute genau herauslesen. „Das sind die Daten, die ein Ingenieur zur Anlagenplanung braucht“, sagt DLR-Expertin Marion Schroedter-Homscheidt. „Damit lassen sich Standortgutachten oder optimale Speichergrößen für Hybridkraftwerke errechnen.“

Im Rahmen von Copernicus lassen sich zudem Verteilung und Ausbreitung von Partikeln wie etwa Wüstenstaub in der Atmosphäre verfolgen. Diese sogenannten Aerosole können die Sonnenstrahlung abschirmen und beeinflussen somit die Energiegewinnung. Zudem verschmutzen sie Solar-Paneele und beeinträchtigen deren Funktion. Das EZMW stellt eine Fünf-Tages-Vorschau für die Bewegung von Wüstenstaub zur Verfügung, um Erzeugungsverluste und Netzschwankungen zu prognostizieren. Über den Atmosphärendienst werden auch Daten zu Solarstrahlung und chemischen Veränderungen in der Zusammensetzung der Atmosphäre sowie tägliche Vorhersagen zu Luftqualität und Treibhausgasen geliefert.

Denn neben Langzeitprognosen hilft Copernicus auch, kurzfristige Trends einzuschätzen. Das betrifft etwa die für die Erneuerbaren-Branche wichtigen Leistungsprognosen. Um ihren Strom per Direktvermarktung an der Strombörse verkaufen zu können, müssen Solar- und Windbetreiber ihre Mengen bereits einen Tag im Voraus der Börse melden. Je genauer die tatsächliche Produktion der Prognose entspricht, desto profitabler wird es für sie. Denn für Überschüsse müs-

Fotos: NASA Earth Observatory, NASA/GSFC/METI/ERSDAC/JAROS and the U.S./Japan ASTER Science Team

Das „Copernicus-Programm“

Das Erdbeobachtungsprogramm „Copernicus“ ist eine gemeinsame Initiative der EU, der europäischen Raumfahrtagentur Esa, der Satelliten-Organisation Eumetsat und deren Mitgliedsstaaten. Basierend auf Satelliteninformationen und Messungen am Boden stellt Copernicus Dienste für sechs verschiedene Bereiche zur Verfügung: Landüberwachung, Überwachung der Meeresumwelt, **Katastrophen- und Krisenmanagement**, Überwachung der Atmosphäre, **Überwachung des Klimawandels** und Sicherheit. Das Besondere: Die Informationen sind beim Europäischen Zentrum für Mittelfristige Wetterprognose (EZMW) größtenteils kostenlos und frei verfügbar. Damit ist Copernicus auch als Antwort auf die US-amerikanische Datenpolitik zu verstehen: Während in Europa entsprechende Investitionen bisher durch Nutzungsgebühren refinanziert wurden, waren in den USA Erdbeobachtungsdaten frei verfügbar. Nun zieht Europa nach: Um eine bessere Umweltüberwachung zu ermöglichen und die europäische Wirtschaft zu stärken, haben die EU-Mitglieder für das Programm bis 2020 insgesamt 4,3 Milliarden Euro bewilligt. Das Geld soll vor allem genutzt werden, um mehr Datenlieferanten im Orbit zu installieren: Zusätzlich zu den vier Satelliten, die im Rahmen von Copernicus bereits ins All geschossen wurden, und zu beitragenden Satellitenmissionen sollen bis 2020 sechs weitere „Sentinels“ folgen.

Die von ihnen gesammelten Daten werden mit den Messwerten von der Erde verrechnet. So messen etwa Bojen in der Nordsee Windgeschwindigkeit und Wellengang an einer bestimmten Stelle. Auf den Satellitenbildern sieht man zu der gleichen Uhrzeit die weitläufige Struktur von Wellen oder Wolken in diesem Gebiet. Aus beiden Angaben zusammen lässt sich ein detailliertes Bild von den aktuellen Wetterverhältnissen in der Region ableiten. Die Informationen können etwa für **Potenzialanalysen oder zur Verbesserung von Leistungsprognosen** im Bereich der erneuerbaren Energien eingesetzt werden.

Aber auch für die beiden Copernicus-Dienste **Katastrophen- und Krisenmanagement** sowie Überwachung des Klimawandels dürften sie eine wichtige Rolle spielen. Forscher rechnen mit einem Anstieg von Klimakatastrophen, die Weltgesundheitsorganisation WHO geht daher von einer steigenden Zahl von Opfern aus (siehe Seite 6). Der **Copernicus-Klimadienst**, der sich als sechster Dienst derzeit noch im Aufbau befindet, könnte die Probleme mildern. Mit den zusätzlichen Sentinels lässt sich das Klima über Parameter wie Wind, Temperatur,



Sentinel 1B, gestartet am 25. April 2016.

Niederschlag und Sonnenstrahlung genauer beobachten. Globale, europäische und nationale Entscheidungsträger können die Daten nutzen, um die Folgen des Klimawandels besser abzuschätzen und Strategien und politische Maßnahmen gegen den Ausstoß und die Folgen von Klimagasen zu entwickeln. Der Copernicus-Dienst **Katastrophen- und Krisenmanagement** wiederum unterstützt Hilfskräfte dabei, schnell und gezielt einzugreifen. Wie ist die konkrete Lage in den betroffenen Gebieten, wie stark das Ausmaß der Schäden, wie das Gebiet erreichbar? Über den Copernicus Emergency Management Service (Ems) können Informationen hierzu abgerufen werden – satellitengestützte Notfallkarten, Schadenskartierungen, Dokumentationen der Wiederaufbauarbeiten.

Internet: www.d-copernicus.de, www.copernicus.eu

sen sie Rabatte gewähren, zu geringe Mengen hingegen über den Kauf teurer Ausgleichsenergie auffangen. Auch für die Netzplanung werden exakte Leistungsprognosen immer wichtiger. Abweichungen der tatsächlichen von der erwarteten Erneuerbaren-Einspeisung gefährden die Netzsicherheit und müssen durch kurzfristige Gegenmaßnahmen wie das Abschalten von Windturbinen ausgeglichen werden. Mit den Daten der

Copernicus-Sentinels könnten Abweichungen in engeren Grenzen gehalten und solche Maßnahmen reduziert werden.

Mehr Daten aus dem All

Schon heute liefern Satelliten wichtigen Input für die Leistungsvorhersage. „Der Satellit kann die Sonnenstrahlung am Boden ganz gut bestimmen und Wolken erkennen“, sagt der Pro-

”

Einer der größten Knackpunkte ist der Transfer der Satellitendaten in ein geeignetes Modell für eine Kurzfristprognose.“

Joris Brombach, EWC Weather Consult

gnoseexperte Malte Siefert vom Fraunhofer-Institut Iwes. Wetterdienste wie der DWD nutzen die Daten aus dem Weltraum deshalb als Ausgangswerte für ihre Vorhersagen, die wiederum die Grundlage der Leistungsprognosen bilden. Hierfür reichern die Prognosedienstleister die Wettervorhersagen mit Informationen zu den lokalen Gegebenheiten am Standort einer Erneuerbaren-Anlage und Echtzeitdaten anderer Solarkraftwerke und Windparks an. Die Livewerte helfen, ihre Prognosen zu verifizieren. Doch obwohl die Firmen die Fehlerquote etwa bei ei-

ner Windprognose für den Folgetag bereits auf drei Prozent gesenkt haben, sind sie mit den Ergebnissen noch nicht zufrieden. „Wir brauchen noch mehr Daten“, sagt der Energiemeteorologe Matthias Lange von Energy & Meteo Systems aus Oldenburg. Zusätzliche Satelliteninformationen könnten die Qualität der Prognosen weiter steigern.

Mit den Sentinel-Daten lassen sich außerdem ganz neue Prognoseprodukte für die Energiewirtschaft kreieren. Bisher werden damit überwiegend die Wettermodelle für die Folgetagsprognosen ge- ▶



füttert, jetzt wollen die Firmen Informationen aus dem Weltraum stärker auch direkt für Kurzfristprognosen verwenden. Diese Vorhersagen für die kommenden Stunden werden immer relevanter, um etwa im sogenannten Intraday-Handel die vortägige Vermarktung kurzfristig zu korrigieren. „Der Transfer der Satellitendaten in ein geeignetes Modell für eine Kurzfristprognose ist momentan





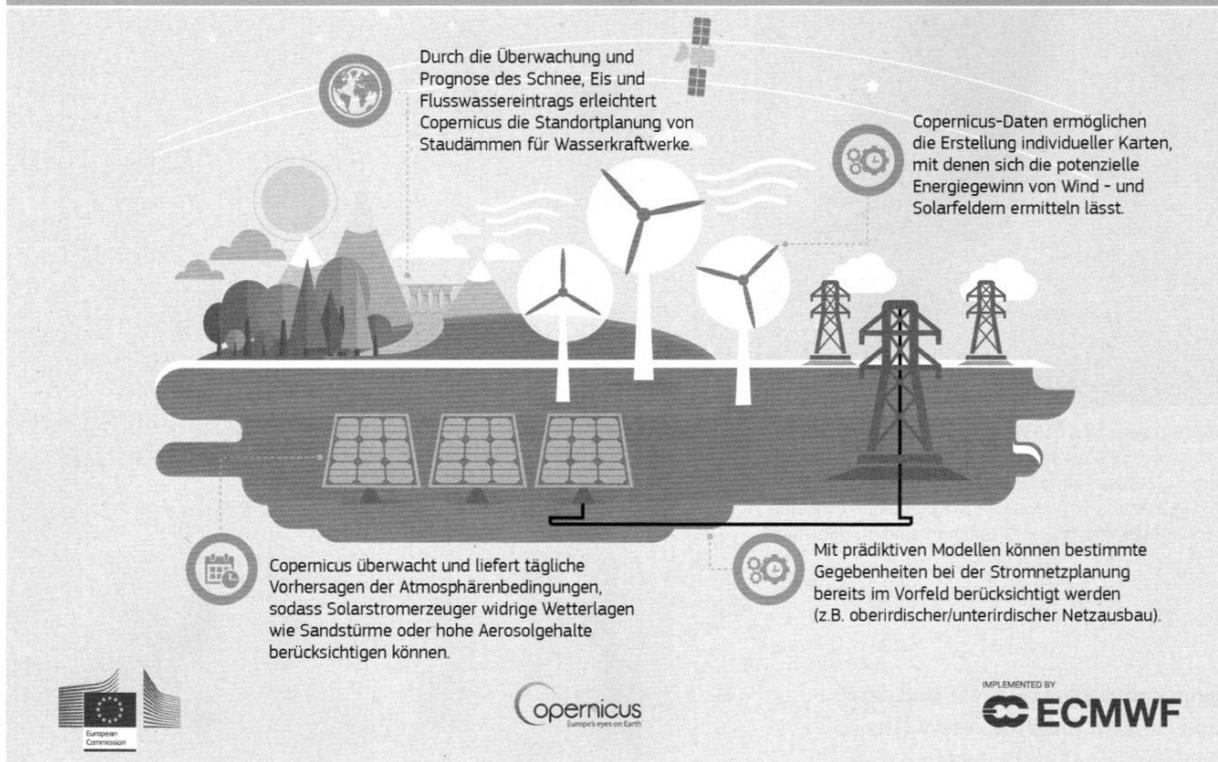
Wachstumsprognose: Das COP4EE-Projekt soll auch zur Biomasse-Voraussage dienen. Für den hier abgebildeten Vergleich hat ein Satellit des RapidEye-Programms ein Feld aufgenommen. Die Ertrags-Prognose wurde aus einer Zeitreihe modelliert (rechts), ertragreichere Flächen sind dunkler dargestellt.

einer der größten Knackpunkte. Wir sind dabei, einen entsprechenden Ansatz für die Solarenergie zu entwickeln“, sagt Joris Brombach von der Firma EWC Weather Consult aus Karlsruhe. Allerdings verwende EWC keine Daten aus dem Copernicus-Programm, sondern nutze Informationen anderer Anbieter. „Damit erreichen wir schon eine sehr hohe Qualität“, so Brombach.

Enercast aus Kassel bietet bereits Kurzfristprognosen für das Intraday-Geschäft an. „Dafür nutzen wir im Prinzip die gleichen Einflussgrößen, die auch in die Wettermodelle einfließen“, sagt Firmenchef Thomas Landgraf. Auch Copernicus-Daten könnten eine wichtige Rolle spielen, allerdings nur, wenn sie sich als geeignet erwiesen. „Das Projekt klingt sehr vielversprechend, aber konkrete Aussagen dazu sind derzeit noch nicht möglich. Hierzu müssen wir uns erst über ein gesamtes meteorologisches Jahr ansehen, welchen Einfluss Copernicus auf die Vorhersagen hat“, so Landgraf. Das Programm könnte Enercasts Wetterintelligenz für weitere Branchen erhöhen. „Ist ein Unternehmen im Hinblick auf seine Prozesse, seine Produkte oder Dienstleistungen von den meteorologischen Bedingungen abhängig, gilt es, diese in die Unternehmensstrategie zu integrieren. Wir helfen, Geschäftsentscheidungen aufgrund ▶

Foto: DLR/BlackBridge, Grafik: 3E

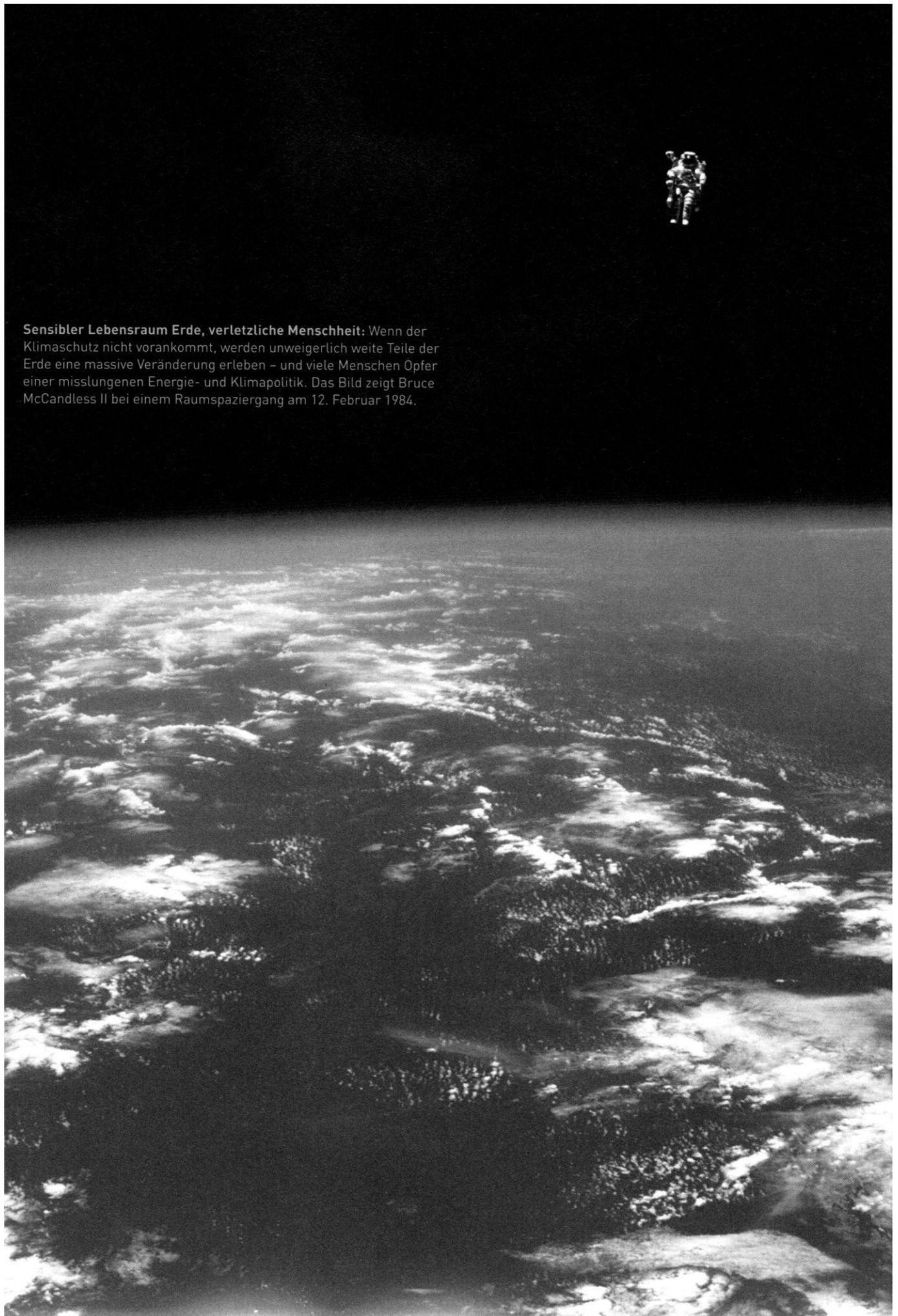
Was Copernicus zur Energiewende beitragen kann



des Wetters zu prognostizieren – in Echtzeit sowie bis zu 240 Stunden in die Zukunft.“ Landgraf nennt ein Beispiel aus der Versicherungsbranche: Über eine Handy-App können Kunden über einen heftigen Hagelschauer in der jeweiligen Region standortgenau informiert werden. Auf diese Weise frühzeitig gewarnt, können sie dann beispielsweise ihr Fahrzeug in die Garage fahren. „Versicherungen werden so zu Präventions-Unternehmen mit Vorteilen für Versicherungen und Versicherte“, so Landgraf.

Allerdings bestehen bei den Leistungsprognosen noch Probleme, die sich auch mit Copernicus nicht lösen lassen. Eine Schwierigkeit ist, die früher nur für die Allgemeinheit bestimmten Wettermodelle weiter für die erneuerbaren Energien zu optimieren. „Vor allem bei der Berechnung der Windbedingungen auf Nabenhöhe ei-

ner Windturbine gibt es häufig Abweichungen“, sagt Matthias Lange. Im Rahmen des Forschungsprojekts „Orka 2“ widmen sich Energy & Meteo und der Deutsche Wetterdienst aktuell diesem Problem. Ein weiteres ist, dass Anlagen- und Informationsdaten zur aktuellen Situation im Stromnetz nach wie vor nur lückenhaft vorhanden sind. Wann werden Turbinen gewartet, wann im Fall von Überkapazitäten durch Einspeisemanagement abgeregelt und wie hoch ist ihre Verfügbarkeit? „Hätten wir diese Informationen, könnten wir noch präzisere Prognosen anbieten“, sagt Lange. Die Situation ist paradox: Während an Daten aus dem Weltraum bald kein Mangel mehr herrscht, müssen die Prognosefirmen die Erneuerbaren- und Netzbetreiber für ihre Vorhersagen mühsam ins Boot holen. ◀ (sr, jz, mh, ta, ad)



Sensibler Lebensraum Erde, verletzte Menschheit: Wenn der Klimaschutz nicht vorankommt, werden unweigerlich weite Teile der Erde eine massive Veränderung erleben – und viele Menschen Opfer einer misslungenen Energie- und Klimapolitik. Das Bild zeigt Bruce McCandless II bei einem Raumspaziergang am 12. Februar 1984.