

COPYRIGHT

Dieses Manuskript ist urheberrechtlich geschützt. Es darf ohne Genehmigung nicht verwertet werden. Insbesondere darf es nicht ganz oder teilweise oder in Auszügen abgeschrieben oder in sonstiger Weise vervielfältigt werden. Für Rundfunkzwecke darf das Manuskript nur mit Genehmigung von Deutschlandfunk Kultur benutzt werden.

Deutschlandfunk Kultur
Zeitfragen

6.7.2017, 19.30 Uhr

Mission Erde **Satelliten erforschen unseren Planeten**

Ein Feature von Dirk Lorenzen

[Apollo 8 umkreist den Mond, Funkverkehr, unter dem Text von Sprin 1]

Borman: All right, we're gonna roll. Ready... Set...

Anders: The impact crater with uh - at uh - just prior to the subsolar point on the south side, in the floor of it, uh, [unintelligible], there is one dark hole. But I couldn't get a quick enough look at it to see if it might be anything volcanic.

Sprecherin:

Heiligabend 1968. Bei der Mission von Apollo 8 kreisen erstmals drei Menschen um den Mond. Die Besatzung landet nicht auf dem Erdtrabanten, sondern macht nur Fotos und bestaunt die staubige Landschaft unter sich. Doch als der Kommandant das Raumschiff etwas dreht, erscheint plötzlich ein Objekt im Fenster, das die drei Astronauten noch viel mehr begeistert...

Anders: Oh my God, look at that picture over there! There's the Earth comin' up. Wow, is that pretty!

Übersetzer 1: Guckt mal da! Da kommt die Erde hoch. Wow, ist das schön!

((Borman: Hey don't take that, it's not scheduled. [shutter click])

Übersetzer 2: Mach kein Foto! Das steht nicht auf der Liste...))

Anders: You got a color film, Jim? Hand me a roll of color, quick, would you?

Übersetzer 1: Hast Du einen Farbfilm, Jim? Gib mir eine Rolle Farbfilm. Schnell.

Lovell: Oh man, that's great.

Übersetzer 2: Oh Mann, das ist wunderbar.

Anders: Hurry.

Übersetzer 1: Beeil Dich!

Lovell: Where is it?, Anders: Quick, Lovell: Down here?, Anders: Just grab me a color. Lovell: Yeah, I'm looking' for one. Anders: Anything. Quick., Lovell: Here.,

Anders: Well, I think we missed it.

Übersetzer 1: Ich glaub, wir haben's verpasst.

Lovell: Hey, I got it right here [in the hatch window].

Übersetzer 2: Hej, ich habe die Erde hier im Fenster.

Anders: Let me get it out this one, it's a lot clearer.

Übersetzer 1: Ich mache das Foto dort, das ist viel klarer.

Lovell: Bill, I got it framed, it's very clear right here!, [shutter click], Lovell: Got it?

Übersetzer 2: Hast Du's?

Anders: Yep.

Übersetzer 1: Ja.

Lovell: Take several, take several of 'em! Here, give it to me!

Übersetzer 2: Mach mehrere, mach ein paar Bilder.

Anders: Wait a minute, just let me get the right setting here now, just calm down.

Lovell: Take -, Anders: Calm down, Lovell!

Übersetzer 1: Beruhige Dich, Lovell!

Lovell: Well, I got it right - aw, that's a beautiful shot...Two-fifty at f/11., [shutter click]

Anders: Okay., Lovell: Now vary-vary the exposure a little bit., Anders: I did, I took two of 'em here., Lovell: You sure you got it now?, Anders: Yeah, we'll get - well, it'll come up again, I think.

Sprecherin:

Die Besatzung von Apollo 8 war vom unerwarteten Anblick der Erde völlig überwältigt: Der gut halb beleuchtete Heimatplanet stand knapp über dem Horizont der Mondoberfläche. Das Foto Earthrise, Erdaufgang, ist zu einer Ikone des 20. Jahrhunderts

geworden – erstmals war unser blauer Planet als kleine Kugel in der schwarzen Weite des Kosmos zu sehen. Nicht wenige meinen, mit diesem Bild habe die Umweltbewegung begonnen. Die Astronauten Frank Borman, James Lovell und William Anders waren zum Mond geflogen – aber hatten die Erde entdeckt.

Kapitel 1:

Für die Erde ins All: Hunderte Satelliten wachen über unseren Planeten

Sprecherin:

Inzwischen muss niemand mehr zum Mond fliegen, um die Erde zu betrachten. Die Raumfahrt hat einen bemerkenswerten Wandel durchgemacht: Ging es anfangs vor allem um politisches Prestige und rein militärische Interessen, um den Wettlauf zum Mond oder zu anderen Himmelskörpern, so hat man sich längst darauf besonnen, was das wichtigste kosmische Ziel ist:

O-Ton 1, Eckard Settlemeyer:

„Ich denke immer noch die Erde für den Moment.“

Sprecherin:

Eckard Settlemeyer ist bei Europas größtem Raumfahrtunternehmen Airbus Direktor für Erdbeobachtung, Navigation und Wissenschaft in Deutschland. Seine Firma baut auch Weltraumteleskope und -sonden, die zu Kometen oder Planeten fliegen – aber vor allem arbeitet man in den Werkshallen in Immenstaad bei Friedrichshafen an Missionen zur Erforschung der Erde:

O-Ton 2, Eckard Settlemeyer:

„Es gibt großes wissenschaftliches Interesse und das ist so ein bisschen Raumfahrt par excellence nach außen zu gehen und die neuen Welten zu erkunden, so wie das damals die großen Seefahrer gemacht haben. Aber eine ganz große Relevanz hat natürlich die Erdbeobachtung in dieser Zeit: Der Planet ist im Wandel, das Klimathema ist ein riesiges und da kann die Raumfahrt eine Menge zu beitragen.“

Sprecher:

Derzeit kreisen mehr als zweihundert Satelliten um die Erde, die nach unten gucken – mehr als hundert weitere sind im Bau oder in Planung. Und diese Zahlen beziehen sich allein auf die zivilen Missionen. Hinzu kommen Hunderte militärischer Aufklärungssatelliten. Die Erdbeobachtung hat einst mit den Wettersatelliten begonnen, die den Wolkenfilm für die Tagesschau liefern – doch die große Flotte himmlischer Späher macht längst viel mehr als nur Bilder von Wetterformationen.

O-Ton 3, Eckard Settlemeyer:

„Und dann gibt es einen ganz großen Block, der unter dem Namen Copernicus-Programm läuft, unter dem Europa eine komplementäre, sehr umfangreiche Erdbeobachtungssatellitenflotte aufsetzt, mit verschiedenen Instrumentierungen, so dass man im optischen Bereich, mit Radarmessungen, mit Altimetriemessungen und so weiter, die Erde in einem sehr, sehr engen zeitlichen Raster und in einem sehr umfassenden Abdeckungsraaster, praktisch monatlich in der Zwischenzeit, unter die Lupe nimmt und damit Veränderungsprozesse sehr gut beobachten kann.“

Sprecherin:

Bei der zivilen Erdbeobachtung ist Europa seit gut zwei Jahrzehnten weltweit führend. Nach einer ganzen Serie rein wissenschaftlicher Satelliten, betreiben die Europäische Union und Europas Weltraumorganisation ESA nun das Copernicus-Programm, früher bekannt als Globale Überwachung für Umwelt und Sicherheit. Zu ihm gehören zehn Missionen mit dem Namen Sentinel, dem englischen Wort für Wächter.

O-Ton 4, Mathias von Alberti:

„Das hat schon Charme: Der Wächter, der gütige Wächter, der sich um die Erde kümmert, das ist gut gewählt. So verstehen wir ja auch das System, weil das Erdbeobachtung zum Wohle der Erde sein soll.“

Sprecherin:

Mathias von Alberti war bei Airbus Projektleiter der Satelliten Sentinel 1A und 1B. Diese wachen seit drei Jahren beziehungsweise einem Jahr über die Erde. Doch dies hat nichts mit totaler Überwachung à la Big Brother zu tun, betont er:

O-Ton 5, Mathias von Alberti:

„Wir können keine einzelnen Menschen sehen. Wir können sehen, was die Menschheit als Ganzes mit der Erde anstellt. Aber wir können niemandem nachspionieren. Das geht technisch nicht. Und das ist auch gut so.“

Kapitel 2:

Optisch, Infrarot, Radar: Die himmlischen Sinne für die Erdbeobachtung

Sprecherin:

Die Satelliten, die Mathias von Alberti und sein Team gebaut haben, sind etwas ganz Besonderes. Ihrem Blick entgeht buchstäblich nichts, aber sie machen keine normalen Fotos:

O-Ton 6, Mathias von Alberti:

„Das sind Radarsatelliten, das heißt, die können bei jedem Wetter Bilder machen. Die Bewölkung spielt keine Rolle beim Radar, das ist ein ganz erheblicher Vorteil. Wobei es nie die Frage ist, was ist besser: Optik oder Radar? Man muss es komplementär sehen. Es gibt Dinge im Radar, die wir mit optischen System nicht sehen und anders herum.“

Sprecherin:

Radarwellen gehen durch Wolken hindurch – und für sie ist es egal, ob es am Boden hell oder dunkel ist. Radardaten lassen sich rund um die Uhr gewinnen.

O-Ton 7, Mathias von Alberti:

„Die Höchstaufklärung ist 5 mal 5 Meter. Der normale Betriebsmodus hat eine Auflösung 5 mal 20 Metern. Es gibt optische Systeme, die sind viel höher auflösend. Beim Radar geht es mehr um die globale Abdeckung und die kontinuierliche Erhebung von Daten, so dass man eine Vergleichbarkeit über Jahre erreicht.“

Sprecher:

Die beiden Sentinel-Radarsatelliten kreisen in 700 Kilometern Höhe um die Erde. Für eine Runde brauchen sie gut anderthalb Stunden. Ununterbrochen starren sie nach unten und erfassen so binnen sechs Tagen die komplette Erdoberfläche. Pro Tag funken die Satelliten 8 Terabyte an Daten zur Erde. Doch ihre Radarbilder sind nur ein kleiner Teil des Copernicus-Programms:

O-Ton 8, Heinz Sontag:

„Sentinel-2 ist in dem Kontext die optische Mission, die dient in erster Linie der Landbeobachtung. Man schaut sich Vegetation, Forstwirtschaft, Wasseroberflächen, Küstenregionen an und beobachtet die zeitlichen Entwicklungen über die Jahre und Jahrzehnte. Ziel ist, Archive zu erstellen und zu erkennen, wo kommt es zu Änderungen, wo muss man Maßnahmen ergreifen, um Natur zu bewahren.“

Sprecherin:

Heinz Sontag hat bei Airbus das Sentinel-2-Projekt geleitet. Der erfahrene Ingenieur war schon bei vielen Wettersatelliten beteiligt. Die Kamera an Bord der beiden Sentinel-2-

Satelliten ist eine wahre Meisterleistung. Sie nimmt die Erde in dreizehn verschiedenen Farben auf, vom Blau bis zum Infrarot.

O-Ton 9, Heinz Sonntag:

„Sentinel-2 hat hier besondere Farbkanäle, wo die Vegetation spezielle – wir sagen – Features aufweist, bei denen der Zustand der Vegetation ganz gezielt untersucht werden kann. Das erlaubt sogar verschiedene Getreidesorten voneinander zu unterscheiden. Man kann Schädlingsbefall in Wäldern identifizieren. Man kann den Wassergehalt der Vegetation abschätzen, gerade im Moment sind Waldbrände sehr akut überall, also wie trocken die Vegetation ist und solche Gefahren abschätzen.“

Sprecherin:

Die zahlreichen Satelliten in der Erdumlaufbahn beobachten unseren Planeten nicht nur mit Radarwellen, optischer und infraroter Strahlung oder mit Hilfe anderer Sensoren. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt und die NASA betreiben gemeinsam zwei Satelliten namens GRACE. Sie „fühlen“ einfach den Planeten unter sich – allerdings stehen sie nach fünfzehn Jahren im All vor dem Ende der Mission. Und so freut sich Nico Brandt von Airbus auf den Start von GRACE-Follow-On gegen Ende dieses Jahres.

O-Ton 10, Nico Brandt:

„Der Name GRACE steht für Gravity Recovery and Climate Experiment. Es kommen die Worte Gravity wie Schwere drin vor und Climate wie Klima. Und darum geht es bei diesem Satelliten.“

Sprecher:

Grace ist das englische Wort für Anmut oder Güte. Und tatsächlich führen die beiden Satelliten einen grazilen Paarlauf um die Erde auf. Das Messprinzip klingt verblüffend simpel: Die Forscher interessieren sich schlicht für den Abstand der beiden Satelliten – allerdings muss die Messung mit höchster Präzision erfolgen, auf den Bruchteil des Durchmessers eines menschlichen Haares genau.

O-Ton 11, Nico Brandt:

„Sie haben die zwei Satelliten, die in einem Abstand von 200 Kilometern hintereinander herfliegen auf derselben Bahn. Jetzt trifft der erste Satellit auf eine erhöhte Masse, einen Berg zum Beispiel oder ein Eisfeld. Dann wird er ganz leicht beschleunigt, weil er vor dem anderen fliegt, diese Masse quasi sieht. Dann überfliegt er die Masse. Dann kommt der zweite hinterher, wird auch beschleunigt, der Abstand der sich erst vergrößert hat, verringert sich wieder oder nähert sich wieder an wie er vorher war, und diese kleine Abstandsänderung deutet darauf hin, dass da eine Masse am Boden war, eine höhere als davor und dahinter. Diese Messung wird wissenschaftlich ausgewertet.“

Sprecherin:

Was fast nach einem Projekt übermotivierter Ingenieure klingt, ist eine geniale Art, mit Hilfe der Anziehungskraft etwas über unseren Planeten zu lernen.

Kapitel 3:

Vegetation, Klima, Eisbedeckung: Was Weltraumdaten über den Zustand der Erde verraten

Sprecherin:

Nico Brandt und seine Kollegen in aller Welt erfassen mit den Grace-Satelliten die Massenverteilung der Erde. Dies ist keine Forschung im Elfenbeinturm, sondern ein Projekt mit größtem praktischen Nutzen, denn das Grace-Team erkennt, wie sich auf der Erde Massen verlagern.

O-Ton 12, Nico Brandt:

„Im Bereich der Ozeane: Wie ändern sich die Meeresspiegel? Dann haben wir Änderungen im Bereich von Eisfeldern. Da hat zum Beispiel der Satellit Grace einen ganz großen Beitrag darin, dass sie die Eisfeldänderung in Grönland und in der Antarktis sehr genau bestimmen konnten. Dann sind es Änderungen von Landmassen. Nach Erdbeben kann man feststellen, wie haben sich Landmassen verschoben. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist Grundwasservorkommen. Wie sehen Grundwasserspeicher aus? Wie viel Wasser hat sich dort angesammelt oder ist wieder weggegangen? So konnte man feststellen, wie in Kalifornien, die sehr unter Dürre leiden, das Grundwasservorkommen über Jahre einfach abgenommen hat.“

Sprecher:

Dünnere werdende Eispanzer, versiegendes Grundwasser oder ein Anstieg des Meeresspiegels: All dies verändert minimal die Anziehungskraft der Erde – was die Grace-Satelliten in 500 Kilometern Höhe unmittelbar spüren. Einmal im Monat erstellen sie eine Karte des Schwerfeldes der Erde und erfassen so im Laufe der Zeit, wie sich die Massen auf unserem Planeten anders verteilen – zumeist eine Folge des Klimawandels.

Sprecherin:

Während dieses „Spüren“ der Erde vor allem das große Bild liefert, zeigen die Radarbeobachtungen der Sentinel-1-Satelliten jeden Tag viele kleine Details, auf den Landoberflächen, aber auch auf dem Meer:

O-Ton 13, Mathias von Alberti:

„Wir können Wellenprofile ermitteln, wir können Schiffswege beobachten, im Radar stechen große metallische Massen sehr stark heraus. Schiffe sind sehr gut detektierbar. Man kann aber auch Eisberge und deren Weg über die Ozeane beobachten und dadurch auch praktische Vorschläge machen, wo gerade dann eben nicht hinzufahren ist mit dem Kreuzfahrtschiff.“

Sprecherin:

Inzwischen haben Radarmessungen bereits die Form der Erde bis auf einen Meter genau bestimmt. Jeder Berg, jedes Tal ist genauestens erfasst. Die Sentinel-Daten zeigen, wenn Wassermangel die Reisernte bedroht, ebenso wie minimale Aufbeulungen an den Hängen aktiver Vulkane. Und die Radarmessungen dienen ganz konkret dem Umweltschutz – denn die Satelliten blicken auch dem Kapitän über die Schulter, der bei Nacht und Nebel auf hoher See seine Öltanks reinigt, betont Mathias von Alberti.

O-Ton 14, Mathias von Alberti:

„Das ist die leichteste Übung. Die Verklappung von Öl ist ein sehr gut detektierbares Phänomen und es gibt an der Stelle auch schon eine erhebliche Verringerung des Phänomens, weil die Kapitäne mittlerweile wissen, dass wir ihnen auf die Schliche kommen.“

Sprecherin:

Während die Radarwellen einfach durch Wolken hindurch gehen, soll ein anderer Satellit die Wolken präzise vermessen. Er wird gerade in der Airbus-Produktionshalle in Immenstaad am Bodensee gebaut. Wer zum Satelliten will, muss die Haare mit einer Haube bedecken, einen Kittel anziehen und Überschuhe tragen.

O-Ton 15, Maximilian Sauer:

„Das ist die Schleuse in unseren Reinraum. Zuerst geht die eine Tür auf und dann die andere.“

Sprecherin:

Maximilian Sauer geht in den staubfrei gehaltenen Reinraum von den Ausmaßen einer kleinen Turnhalle. Überall stehen Werkbänke mit Instrumenten und Computern, Transportcontainer und Materialschränke.

O-Ton 16, Maximilian Sauer:

„Hier bauen wir unsere Satelliten und integrieren sie bis zum Test, dann verlassen sie uns.“

Sprecherin:

Auf einer Montagebühne befindet sich eine etwa sieben Meter hohe schlanke Metallkonstruktion. Im unteren Teil wimmelt es von Kabeln und elektronischem Gerät. Über der weißen Gitterstruktur sitzt oben schräg eine dunkle Parabolantenne.

O-Ton 17, Maximilian Sauer:

„Hier haben wir jetzt den EarthCARE, einen Erdbeobachtungssatelliten. Earth für Erde, Cloud, Aerosol, Radiation, Emission, das heißt CARE übersetzt. Es geht um die Messung von Wolken im weitesten Sinne.“

Sprecherin:

Die rund 600 Millionen Euro teure Mission soll sich in einigen Jahren um die Erde sorgen und dafür die Wolken buchstäblich durchleuchten.

O-Ton 18, Maximilian Sauer:

„Wir haben die zwei aktiven Instrumente, einmal den Radar, den Sie hier oben sehen und einmal einen Laser. Wir gucken hier auf die Erde, also nach links hier wäre irgendwo die Erde. Beide Instrumente senden Pulse aus, Laserpulse und Radarpulse. Und man misst dann, was zurückkommt.“

Sprecherin:

Es geht bei EarthCARE und den Wolken nicht um eine Verbesserung der Wettervorhersage. Der Satellit soll untersuchen, welche Rolle Wolken für die Entwicklung des Klimas spielen.

O-Ton 19, Maximilian Sauer:

„Die größte Unbekannte, die Sie haben in den ganzen Klimamodellen, ist die Feuchte. Wie sehen Wolken aus? Was ist da drin? Regentropfen, Eistropfen, was auch immer. Dieser Satellit wird Wolken vermessen, die vertikale Verteilung der Wolke, plus die Strahlung an der oberen Fläche, plus die Wolkenform. Daraus können dann die Wissenschaftler unterschiedlichste Dinge berechnen, die dann ihren Klimamodellen helfen, die Aussagen und Vorhersagen genauer zu machen.“

Sprecher:

EarthCARE ist eines der ehrgeizigsten Satellitenprojekte überhaupt. Es gehört zum ESA-Programm Living Planet, Lebender Planet. Mehr als ein halbes Dutzend hoch spezialisierter Missionen untersucht bestimmte Aspekte des „Organismus Erde“. Im Bild gesprochen sollen die Satelliten der Erde den Puls fühlen, Blutdruck und Lungenfunktion überwachen, Herzaktivität und Hirnströme bestimmen. Diese Projekte sollen innerhalb einiger Jahre wichtige wissenschaftliche Fragen klären und so das Wissen über unseren Heimatplaneten mehren. Grundlagenforschung ist der eine Aspekt der Erdbeobachtung – zudem ist sie oft einfach von praktischem Nutzen, geradezu ein Geschenk des Himmels.

Kapitel 4:

SOS am Boden – Hilfe von oben: Wie Satellitendaten bei Katastrophen und Unglücken helfen

Sprecherin:

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt in Oberpfaffenhofen. Auf einem weitläufigen Gelände am Rande eines kleinen Flugplatzes verteilen sich Bürogebäude und Werkstatthallen. Satellitenmodelle und große Parabolantennen verraten den Bezug zum Weltraum.

O-Ton 20, Monika Gähler:

„Wir stehen hier vor dem schönen Gebäude des Erdbeobachtungszentrum.“

Sprecherin:

An einem sonnigen Sommertag empfängt Monika Gähler ihre Besucher vor dem Haus. Die gelernte Geographin erforscht die Erde mit den Daten der vielen Satelliten, die ständig über uns hinweg ziehen.

O-Ton 21, Monika Gähler:

„Es steht kein Satellit, sie bewegen sich immerzu fort. Wir können sie nicht erkennen, aber sie kreisen um die Erde herum. Wir werden quasi ständig beobachtet, aber keine Sorge, sie können nicht mich als Einzelperson erkennen. ... Wir können dann gerne mal ins ZKI reingehen.“

Sprecherin:

Monika Gähler leitet das ZKI, das Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation.

O-Ton 22, Monika Gähler:

„Der Raum ist zugangsbeschränkt.“

Sprecherin:

An zwei Tischreihen befinden sich sechs Computerarbeitsplätze. An Stellwänden hängen einige Satellitenbilder und Karten. An der Stirnwand des Raumes zeigt eine Monitorwand die Erdkugel mit den um sie kreisenden Satelliten.

O-Ton 23, Monika Gähler:

„Hier sind wir jetzt im Einsatzraum des ZKI, Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation. Wenn wir in irgendeiner Form aktiv sind, für zum Beispiel Naturkatastrophen, dann werden hier die Karten produziert, die Daten bestellt, die wir dafür benötigen...“

Sprecherin:

Denn das ZKI ist ein Dienstleister, der bei Überschwemmungen, Erdbeben, Waldbränden, Vulkanausbrüchen und ähnlichem möglichst schnell ein Lagebild erstellt – anhand der vielen Satelliten, die um die Erde kreisen.

O-Ton 24, Monika Gähler:

„Wenn es sich um Hochwasser handelt, dann greifen wir häufig auf Radarsatelliten zurück. Die können durch Wolken hindurchschauen. Mit dieser Radartechnologie haben wir die Möglichkeit Wasserflächen sehr schnell zu detektieren. Diese Information würden wir entsprechend mit anderen Informationen überlagern, und den Nutzern so aufbereiten, dass die auch wirklich damit etwas anfangen können. Weil nicht jeder, der am Ende unsere Produkte bekommt, soll ein Fernerkundungsexperte sein.“

Sprecherin:

Beim Radar kommen oft die deutschen TerraSAR-Satelliten zum Einsatz oder Sentinel-1A und B aus dem Copernicus-Programm. Mit Hilfe dieser Daten lässt sich den Helfern vor Ort sagen, ob Brücke noch intakt oder Straßen verschüttet sind. Das Team um Monika Gähler wählt zumeist aus gut zwei Dutzend Satelliten aus, welche Daten am besten geeignet sind.

O-Ton 25, Monika Gähler:

„Wenn wir bei einem Erdbeben aktiv sind, gerade dann häufig auch im Ausland, dann nehmen wir sehr hochauflösende optische Satellitendaten. Die haben bis zu 30 Zentimetern Bodenauflösung. Da kann man am ehesten wirklich Zerstörungen erkennen.“

Das versuchen wir so schnell wie möglich zu tun. Nach Möglichkeit eben, dass die Einsatzkräfte vor Ort, die dann sofort in die Region fahren, eine Übersicht haben, wo ist der Schaden am größten, wo müssen wir als erstes hingehen – das ist unsere Aufgabe."

Sprecher:

Viele Raumfahrtagenturen und kommerzielle Unternehmen sind der Internationalen Charta für Weltraum und große Unglücke beigetreten. Die Mitglieder verpflichten sich, bei Katastrophen möglichst schnell alle erforderlichen Satellitendaten zu beschaffen – dies funktioniert reibungslos über alle politischen Grenzen hinweg. Zur Charta gehören die USA und Russland, die Türkei, Venezuela, China, Algerien und etliche Staaten mehr. Leider bleiben die meisten militärischen Satelliten außen vor – die Generäle wollen sich nicht in die Karten sehen lassen.

Sprecherin:

Wird die Charta aktiviert, wie etwa in den letzten Wochen bei einem Erdbeben in China, bei Überflutungen in Honduras, Bangladesch und Uruguay und bei einem Feuer in Südafrika, dann müssen Hendrik Zwenzner und seine Kollegen am ZKI umgehend planen, welche Satelliten aktiv werden sollen:

O-Ton 26, Hendrik Zwenzner:

„Hier auf der Monitorwand sehen wir die Weltkugel und die Satelliten auf ihren Orbits, wie sie die Erde umkreisen. Das nutzen wir sehr gern, um zu schauen, wo sind die Satelliten, die wir am häufigsten nutzen hier am ZKI, gerade. Die Orbits stehen fest. Die sind nicht veränderbar. Aufgrund dessen kann man prognostizieren, dann und dann wird der Satellit über das und das Gebiet fliegen.“

Sprecherin:

Das Team am ZKI muss im Ernstfall schnell erfassen, welcher Satellit wichtige Daten liefern kann. Da geht es zum einen um die Wahl der passenden Wellenlänge – ob Radar, optisch oder Infrarot – und um die richtige Ausrichtung der himmlischen Kameras.

O-Ton 27, Hendrik Zwenzner:

„Was wir nutzen, das sind die höchstauflösenden Satelliten, die nur ein sehr kleines Gebiet abdecken und die müssen programmiert werden. Man muss dem Satelliten sagen, wo genau er aufnehmen soll, damit man diese Gebiete genau während des Überflugs abgedeckt hat.“

Sprecherin:

Läuft alles perfekt, erstellt das ZKI binnen 24 Stunden ein umfassendes Lagebild, manchmal dauert es aber auch drei oder mehr Tage – insbesondere dann, wenn Wolken

die Aufnahme optischer Bilder verhindern. Eine wichtige Rolle spielen Satellitendaten auch bei den Flüchtlingsströmen. Monika Gähler steht vor einer Karte des Lagers Al-Zaatari in Jordanien, nahe der Grenze zu Syrien.

O-Ton 28, Monika Gähler:

„Wir haben mehrere Aufnahmen von diesem Gebiet gemacht in mehreren Monaten. Wir konnten sehr gut beobachten, wie der Flüchtlingsstrom nach und nach stark zunahm. Innerhalb von wenigen Monaten sind 200.000 Menschen dort gewesen. Das ist ungefähr eine Einwohnerzahl von Augsburg. Hier haben wir versucht dem Technischen Hilfswerk Informationen zu geben, wie sieht es denn derzeit gerade aus. Wo sind die Einrichtungen und eine Zählung vorzunehmen der Zelte als auch Container, die damals vor Ort waren. Daraus kann man ableiten, wie viele Menschen womöglich vor Ort sind.“

Sprecherin

Die Europäische Agentur für die Grenz- und Küstenwache, Frontex, nutzt zur Überwachung der Meere ebenfalls Daten des Copernicus-Programms. Mit Hilfe der vielen Satelliten lassen sich Flüchtlingsboote im Mittelmeer oder Frachtschiffe auf Schmuggler Routen aufspüren. Selbst Schlauchboote fallen bei gezielter Suche auf Radarbildern auf, was aber offenbar nur selten geschieht.

Kapitel 5:

Globale Abdeckung alle paar Tage; Petabyte an irdischen Daten

Sprecher:

Vor rund zehn Jahren war Erdbeobachtung noch eher ein wissenschaftliches Abenteuer. Es gab zwar einige bestens ausgestattete Satelliten. Doch die machten zumeist nur einzelne Aufnahmen. Ein globales Bild der Erde bei hoher Auflösung zu erstellen, dauerte meist viele Monate, wenn nicht Jahre.

Sprecherin:

Heute geht so etwas oft binnen Tagen – was ganz neue Herausforderungen mit sich bringt, erklärt Juliane Huth, Geodätin am Deutschen Fernerkundungszentrum beim DLR in Oberpfaffenhofen:

O-Ton 29, Juliane Huth:

„Wir sind im Deutschen Satellitendatenarchiv, in einem Raum, in dem sowohl die Roboterarme für das Archiv, also die Tape-Bänder, sind, als auch die entsprechenden Rechner dafür.“

Sprecherin:

In einem zweistöckigen Raum stehen riesige Rechner und Archivschränke, in denen sich Tausende von Speicherbändern befinden. Manchmal bewegen sich die Roboterarme wie von Geisterhand und bringen Datenbänder zum Auslesen in einen Computer. Das Archiv hat derzeit eine Kapazität von 50 Petabyte, das entspricht in etwa den Festplatten von 50.000 Heimcomputern. Doch in Oberpfaffenhofen wird das Archiv schon bald doppelt so groß sein – denn insbesondere das Copernicus-Programm verursacht geradezu eine Datenlawine.

O-Ton 30, Juliane Huth:

„Hier beim Deutschen Satellitendatenarchiv sind wir zuständig für die Satellitendaten von Sentinel 1, Sentinel 3 und Sentinel 5 Precursor. Für diese drei Satelliten sind wir das deutsche und europäische Archiv. Da gibt es hier eine Kopie der Daten bei uns und einmal ausgelagert nicht auf dem Gelände, falls etwas passiert, als weitere Kopie, als Archiv.“

Sprecherin:

Juliane Huth arbeitet in der Abteilung Landoberfläche und untersucht mit Hilfe vieler Satelliten, wie sich bestimmte Gebiete auf der Erde in den letzten Jahrzehnten verändert haben:

O-Ton 31, Juliane Huth:

„In China ging es um eine Flussdeltaregion im Delta vom Gelben Fluss. Da wurde Ende der 60er Jahre Öl entdeckt. Vor der Ölentdeckung war es sehr natürlich, danach sind viele Menschen hingezogen. Da hat man jetzt im Rückblick die Satellitendaten hergenommen und die letzten 20 bis 30 Jahre untersucht, wie sich Landbedeckung verändert hat.“

Sprecherin:

Mit Hilfe der Bilder aus dem All lässt sich genau rekonstruieren, wie kleine Orte zu großen Städten gewachsen sind und wie die Natur verdrängt wurde – und dies alles ohne aufwendige Reisen und Vermessungsarbeiten im Gebiet selbst. Das ist nicht notwendig, denn dem Satellitenblick von oben entgeht nichts.

O-Ton 32, Juliane Huth:

„Eine andere Sache, die man untersuchen kann, ist zum Beispiel Abholzung von Wäldern, was sehr, sehr wichtig zu beobachten ist, wie jetzt Urwald abgeholzt wird. Das kann man verschiedene Jahrzehnte zurückverfolgen und dafür ist die Untersuchung von Zeitreihen sehr wichtig, dass man weit in der Zeit zurückgehen kann.“

Sprecherin:

Anhand der Radarbilder oder Karten der sich verändernden Vegetation ist in allen Details zu erkennen, wie größer werdende Orte den Urwald zurückdrängen oder wie aus Waldgebieten Indonesiens Palmölplantagen entstanden. Oft fängt es mit einer ersten Schneise durch den Wald an, bevor im Laufe der Jahre immer größere Flächen verschwinden. Die Forscherinnen und Forscher werden unmittelbar Zeuge, wie sich große Teile der Erde verändern – meist nicht zum Guten, was Juliane Huth aber mit professioneller Distanz sieht.

O-Ton 33, Juliane Huth:

„Es ist nicht frustrierend. Weil es die Technik hergibt, finde ich es toll, dass es geht. Es ist natürlich toll, das als Instrument zu nehmen, um zum Forschungsthema globaler Wandel beitragen zu können.“

Kapitel 6:

Erst die Daten – und dann? Politische Konsequenzen der Erdbeobachtung.

Sprecherin:

Ob Forscher oder Ingenieur, ob Datenauswerter oder Archivar: Kaum jemanden, der so eng mit der Erde arbeitet, lässt das Berufsgeschehen einfach kalt. Heinz Sontag, bei Airbus seit Jahrzehnten mit Erdbeobachtung beschäftigt, freut sich über den enormen Aufschwung seiner Disziplin.

O-Ton 34, Heinz Sontag:

„In der Vergangenheit waren die Daten eben vielfach unzuverlässig, weil sie nicht so gleichmäßig verfügbar waren. ... Durch diese Regelmäßigkeit jetzt hat man zum ersten Mal die Möglichkeit, gezielt zu verfolgen, was sich tatsächlich tut und auch viel besser zu begründen, was passiert. Und das bringt natürlich die Entscheidungsträger in Zugzwang. Deswegen ist es extrem wichtig, diese Daten zu haben.“

Sprecherin:

Ob Veränderungen im Zuge des Klimawandels, ob drohende Dürren und Missernten, ob die Verschmutzung der Atmosphäre oder der Ozeane, ob Flüchtlingsströme oder Vernichtung der Regenwälder. Niemand kann mehr sagen, er oder sie habe es nicht gewusst. Die Daten sind da – übrigens sind Europas Erdbeobachtungen für alle Interessenten kostenfrei verfügbar. Man muss also nur hinsehen, fordert Eckard

Settelmeyer.

O-Ton 35, Eckard Settelmeyer:

„Das ist ein empfindliches Ökosystem insgesamt. ... Ich halte es für ganz wichtig, dass man mit Hilfe solcher Beobachtungen tatsächlich belegt, in welche Richtung sich dieses empfindliche System entwickelt und damit den Entscheidungsträgern alles an die Hand gibt, um die richtigen Maßnahmen zu ergreifen – hoffentlich allen.“

Anders: Oh my God, look at that picture over there! There's the Earth comin' up. Wow, is that pretty!

Anders: You got a color film, Jim? Hand me a roll of color, quick, would you?

Lovell: Oh man, that's great.