



Earth Observation Center (EOC)

Deutsches
Fernerkundungs-
datenzentrum (DFD)



Das Deutsche Fernerkundungsdatenzentrum im EOC

Das Deutsche Fernerkundungsdatenzentrum (DFD) bildet zusammen mit dem Institut für Methodik der Fernerkundung (IMF) das EOC – das Earth Observation Center. Dieser Institutsverbund des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) ist die führende nationale Forschungs- und Entwicklungseinrichtung in der Erdbeobachtung.

Während das IMF nah an den Fernerkundungssensoren entwickelt, fokussiert das DFD auf anwendungsorientierte Verfahren und die Entwicklung von Geoinformationsprodukten und -dienstleistungen.



Das Earth Observation Center - EOC - in Oberpfaffenhofen bei München

Im DFD werden Daten der nationalen, europäischen und vieler internationaler Satellitenmissionen empfangen, verarbeitet, archiviert und der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt. Hierzu betreibt das Institut nicht nur in Deutschland, sondern weltweit Empfangsstationen, unter anderem in der Antarktis, Kanada und Mexiko. Dabei kooperiert das DFD mit internationalen Organisationen und Firmen. Die empfangenen Daten werden zu Produkten veredelt, über das Internet bereitgestellt und langfristig für rückblickende Analysen gesichert.

Das DFD entwickelt Verfahren und Informationssysteme für drängende gesellschaftliche Herausforderungen wie den Erhalt der Umwelt, den globalen Wandel, den Katastrophenschutz und die Frühwarnung. Für Wissenschaftler, Behörden und den Bürger bietet das DFD über Web-Schnittstellen Beratung, Dienstleistungen und Datenprodukte an. Das DFD nimmt darüber hinaus hoheitliche Aufgaben wahr - als Betreiber des Deutschen Satellitendatenarchivs und im Rahmen der DLR-Mitgliedschaft in der International Charter on Space and Major Disasters.

Das DFD fördert den wissenschaftlichen Nachwuchs. Ein Lehrstuhl an der Universität Würzburg und Dozentenverträge an weiteren Instituten dienen dem engen Austausch. Das DFD kooperiert mit den Universitäten Augsburg und der TU München, sowie mit zahlreichen Forschungseinrichtungen in der ganzen Welt, der Industrie und internationalen Organisationen. Als Partner für behördliche und kommerzielle Kunden ist das DFD Mittler zwischen Wissenschaft und Anwender.

Die Erdbeobachtung gibt Antworten auf wichtige gesellschaftliche Fragestellungen. Das Earth Observation Center mit dem Deutschen Fernerkundungsdatenzentrum liefert sie.

Das Deutsche Fernerkundungsdatenzentrum ist nach ISO9001 zertifiziert.

Aktuelle Forschungsfelder

Globaler Wandel

Die Temperaturen steigen, das ewige Eis schmilzt, Landschaften verwüsten, Tiere und Pflanzen sterben aus, Megastädte boomen. Der globale Wandel hat viele Facetten. Erdbeobachtungssatelliten messen Eisdicken und Fließgeschwindigkeiten von Gletschern. Sie registrieren, wie sich die Chemie der Atmosphäre verändert und beobachten weltweit, wie der Mensch in Naturräume vordringt.

Erst die Fernerkundung erlaubt, den globalen Wandel in seiner ganzen Dimension zu erfassen und zu verstehen und liefert wichtige Planungs- und Entscheidungsgrundlagen sowie Eingangsdaten für die Klimamodellierung. Erdbeobachtungsdaten helfen beispielsweise die komplexen ökologischen und hydrologischen Zusammenhänge im Mekong-Delta zu analysieren. Sie liefern hier Daten für ein Umweltinformationssystem, das in dem deutsch-vietnamesischen Projekt WISDOM mit Hilfe des DFD aufgebaut wurde. So können Wasserressourcen nachhaltig genutzt und Überflutungen vorgebeugt werden. In der Biodiversitätsforschung helfen Satelliten, ökologisch wertvolle Lebensräume zu kartieren und ihre Entwicklung zu beobachten.

Notfallkartierung und Krisenmanagement

Hochauflösende Satellitendaten liefern ein genaues Bild der Lage auch bei weit entfernten und unzugänglichen Katastrophengebieten. Innerhalb kurzer Zeit können große Flächen erfasst und analysiert werden. Auch wenn diese unter dichter Bewölkung, Rauch oder Nebel verborgen sind. Das DFD hat daher seine Erfahrung auf diesem Gebiet im eigenen Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation (ZKI) gebündelt.

Das ZKI beliefert nationale Krisenreaktionsstäbe, europäische Hilfsgruppen und internationale Organisationen mit Satellitenbildkarten für das Krisenmanagement nach Naturkatastrophen und bei humanitären Krisen. Das DFD nimmt hierzu für das DLR die operationellen Aufgaben in der International Charter Space and Major Disasters wahr. Es unterstützt darüber hinaus auch die Informationsplattform der Vereinten Nationen für Katastrophenhilfe, UN-SPIDER. Daneben betreibt das DFD auf Satellitendaten basierende permanente Beobachtungsdienste, z. B. für das Feuer-Monitoring in Europa und in angrenzenden Regionen.

Informationssysteme als Entscheidungshilfe

Die menschliche Aufnahmefähigkeit ist schnell überfordert, wenn zur gleichen Zeit viele unterschiedliche Informationen verarbeitet werden müssen. Das ist insbesondere dann der Fall, wenn sich die Daten räumlich und zeitlich schnell ändern. Und genau dies geschieht in Krisenfällen.

Hier kann intelligente Informationstechnik die Verantwortlichen entlasten. Das DFD hat seine Erfahrung im Bereich der Daten- und Informationsmanagementsysteme genutzt, um im Rahmen des deutsch-indonesischen Projekts GITEWS ein Entscheidungsunterstützungssystem (DSS) zu entwickeln. Das DSS ist Teil eines neuartigen Tsunami-Frühwarnsystems für Indonesien, das durch ein Konsortium deutscher Forschungsinstitute entwickelt und aufgebaut wurde.

Das Entscheidungsunterstützungssystem führt die zu unterschiedlichen Zeitpunkten eintreffenden Daten aller Messsysteme zusammen, vergleicht diese mit Simulationen und liefert dem Leiter des Lagezentrums ein präzises und umfassendes Lagebild der Situation. So kann dieser bereits nach wenigen Minuten entscheiden, ob und wo vor einem Tsunami gewarnt und die Bevölkerung evakuiert werden muss. Das System des DFD wird weiter ausgebaut, um auch vor anderen Katastrophen warnen zu können.

Gesundheitsvorsorge und Umweltbelastung

Die Beobachtung der Atmosphäre durch Satelliten dient nicht nur der Wettervorhersage. Aus Fernerkundungsdaten werden Informationen über Spurengase in den oberen Schichten der Atmosphäre oder zu Luftschadstoffen abgeleitet.

Das DFD stellt tagesaktuelle Daten zur Luftqualität für ganz Europa bereit. Moderne Kommunikations- und Navigationstechniken erlauben dabei eine anwenderfreundliche Nutzung. Lokale Informationen zu aktuellen Umweltbelastungen, wie z.B. der UV-Einstrahlung, können jedem Interessenten individuell per SMS übermittelt werden und helfen, gesundheitliche Belastungen der Bürger zu reduzieren.

Datenempfang und Verarbeitung



DFD Empfangsantenne in Inuvik, Kanada

Nutzlastboden- segment für Erdbeobachtungs- missionen

Das DFD empfängt weltweit die Daten zahlreicher Satellitenmissionen. Das für den Datenempfang erforderliche Nutzlastbodensegment umfasst neben den Antennenanlagen in Neustrelitz und Oberpfaffenhofen ein internationales Netzwerk von Empfangsstationen, das teils in Kooperation mit öffentlichen und kommerziellen Partnern betrieben wird. Die Stationen sind für den Multimissionsbetrieb ausgelegt und stehen auch für Kampagnen und operationelle Einsätze europäischer und internationaler Missionen zur Verfügung. Wichtige Partner und Kunden sind die europäische Weltraumagentur (ESA), Europas Betreiber von Wettersatelliten (EUMETSAT) sowie kommerzielle Datenvertreiber.

Die Prozessierungs- und Archivierungszentren (PAC) des DFD verarbeiten die empfangenen Daten zu höherwertigen Produkten, die sich leicht in Anwendungen integrieren lassen. Zunehmend werden auch direkt Geoinformationen abgeleitet und als Informationsdienst vom DFD angeboten. Beispiele hierfür sind Daten zur Luftqualität, zur UV-Belastung, Vegetationsindizes sowie das Feuermonitoring. Für zeitkritische Anwendungen werden die Daten bereits an den Empfangsstationen zu Produkten veredelt und stehen so schnell nach dem Empfang bereit.

Datenmanagement und Informations- technologie

Immer mehr Satelliten liefern immer detailliertere Aufnahmen. Dadurch steigt die Datenmenge rasch an, die automatisch empfangen, aufbereitet, archiviert und für den Nutzer bereitgestellt werden muss: eine informationstechnische Herausforderung. Mit der TanDEM-X-Radar-Mission überschreitet das im Archiv des DFD gesicherte Datenvolumen bereits mehr als zwei Milliarden Megabyte.

Das DFD hat deshalb zusammen mit Partnern aus der Industrie das Daten- und Informationsmanagement-System (DIMS) entwickelt. Das System kann flexibel an die unterschiedlichen Bedürfnisse eines Bodensegments angepasst werden. Die DIMS-Technologie ist derzeit nicht nur am DFD, sondern auch bei der ESA und internationalen Partnern im Einsatz.

Die im DFD vom DIMS verwalteten Erdbeobachtungsdaten werden im Deutschen Satellitendatenarchiv (D-SDA) langfristig gesichert. Dort können sie über Web-Schnittstellen gesucht und bestellt werden. Archivroboter haben Zugriff auf das gesamte Datenarchiv und bearbeiten die Bestellungen vollautomatisch. Das Archiv unterstützt europaweit gültige Standards und trägt dazu bei, eine gemeinsame europäische Geodatenbasis zu schaffen. Das DFD setzt seine Erfahrung im Datenmanagement auch für die Entwicklung von Entscheidungsunterstützungssystemen ein.

Analyse und Anwendungen

Atmosphäre

Mit der Erdbeobachtung können der Klimawandel und die Änderungen in der Atmosphäre kontinuierlich beobachtet und die Wirksamkeit internationaler Umweltschutzkonventionen überprüft werden. Das DFD erfasst hierfür z. B. die globale Verteilung von Ozon, Treibhausgasen, Aerosolen, Wolken sowie die Ausbreitung von Schadstoffen in globalem, kontinentalem und regionalem Maßstab.

Mathematische Verfahren verknüpfen die Messdaten mit komplexen Modellen der Atmosphäre und der Biosphäre. Diese Datenassimilation ermöglicht es, Informationen zu ermitteln, die durch die Satelliten selbst nicht messbar sind. Dadurch werden Prognosen möglich, die den Bürger vor Schadstoffen, wie z.B. Feinstaub, bodennahem Ozon oder Pollen warnen.

Über das Weltdatenzentrum für Fernerkundung der Atmosphäre (WDC-RSAT) sind diese Daten zugänglich. Das WDC-RSAT wird vom DFD mit dem Mandat der Weltmeteorologischen Organisation der UN (WMO) und dem International Council for Science (ICSU) betrieben.

Doch die Atmosphäre gibt noch mehr preis. Temperaturschwankungen in 87 Kilometer Höhe liefern nicht nur Klimasignale, sondern könnten in Zukunft auch vor herannahenden Tsunamis warnen. Ein Verfahren, das das DFD als Mitglied des virtuellen Instituts Umweltforschungsstation Schneefernerhaus (UFS) auf Deutschlands höchstgelegenen Berg, der Zugspitze, testet.

Terrestrische Ökosysteme und Umwelt

Die natürlichen Ressourcen der Erde werden durch den Menschen immer stärker beansprucht. Mit Satelliten können die daraus resultierenden Auswirkungen in den terrestrischen Ökosystemen hinsichtlich Landnutzung, Biodiversität, Kohlenstoffbindung der Vegetation, im Bergbau und im Wasserkreislauf beobachtet werden.

In geographischen Informationssystemen (GIS) werden diese Beobachtungen zusammen mit Geodaten aus weiteren Quellen analysiert. Mit Hilfe mathematischer Modelle können Entwicklungen und künftige Gefahren durch klimatische Veränderungen, Naturkatastrophen und den Siedlungsdruck, z.B. in Megacities, vorausgerechnet werden. Grundlage für ein effektives Umweltmanagement und nachhaltiges Wirtschaften.

Hierfür werden neben „klassischen“ Multispektralaufnahmen auch Radar- und hyperspektrale Daten eingesetzt. Hyperspektrale Analysen bestimmen hochgenau die Boden- und Wasserqualität oder den Gesundheitszustand von Pflanzen. Und Radarverfahren können auf Hangrutschungen oder Vulkanausbrüche hinweisen und ermöglichen, das Abschmelzen der globalen Eismassen auch in der Polarnacht zu beobachten. Die Verfahren werden experimentell erprobt und teils zur operativen Reife gebracht.

Zivile Krisen- information und Georisiken

Natur- und Umweltkatastrophen, humanitäre Notlagen und technische Unfälle erfordern ein konzertiertes Vorgehen aller Beteiligten. Dabei sind Geoinformationen eine wichtige Planungsgrundlage.

Doch Erdbeobachtungsdaten eignen sich nicht nur für das rasche Kartieren akuter Schadensflächen im Rahmen des Krisenmanagements. Sie werden insbesondere auch für vorbeugende Maßnahmen genutzt. So können mit Gefährdungs- und Risikoanalysen Evakuierungsszenarien errechnet und die Bevölkerung auf mögliche Katastrophen vorbereitet werden.

Das im DFD entwickelte Frühwarnsystem integriert solche Analysen mit Beobachtungsdaten aus Sensornetzwerken und Monitoringsystemen und kombiniert sie mit Modellierungs- und Simulationsergebnissen. Mit dem entstehenden Lagebild kann dann die betroffene Bevölkerung im Ernstfall gezielt gewarnt werden.

Nutzer-Services



Das DFD entwickelt Erdbeobachtungsverfahren und fördert ihre Nutzung in Wissenschaft, Industrie und Gesellschaft. Neben der Forschung bietet es deshalb Produkte und Lösungen über spezielle Dienste (User Services) an, die auf den Bedarf bestimmter Nutzergruppen zugeschnitten sind.

Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation (ZKI)

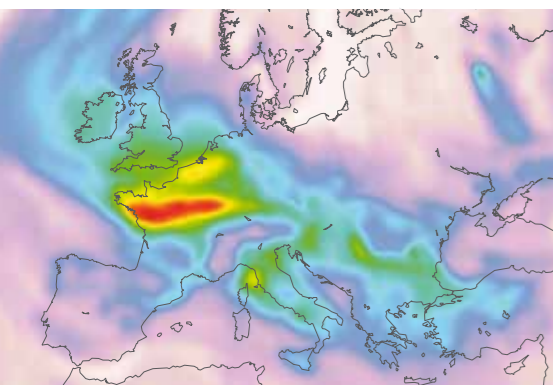
Das ZKI unterstützt Kriseneinsatzkräfte mit schnellen Satellitenbildkartierungen für den Einsatz bei Naturkatastrophen und humanitären Notfällen. Insbesondere im Rahmen der „International Charter on Space and Major Disasters“ werden Satellitendaten in kürzester Zeit aufgenommen, analysiert und zu bedarfsgerechten thematischen Kartierungen und Visualisierungen weiterverarbeitet. Das ZKI ist in nationale und internationale Netzwerke integriert und personell auch in die Katastrophenmanagement-Initiative (SPIDER) der Vereinten Nationen (UN) eingebunden.

Weltdatenzentrum für Fernerkundung der Atmosphäre (WDC-RSAT)

Das WDC-RSAT ist Teil des Systems der Weltdatenzentren der International Council for Science (ICSU) und der Welt-Meteorologischen Organisation (WMO). Es verarbeitet und archiviert Satellitendaten über die Atmosphäre aus unterschiedlichen Quellen und stellt Daten und abgeleitete Produkte Wissenschaftlern und Anwendern kostenfrei über Web-Schnittstellen zur Verfügung.

Optical Airborne Remote Sensing and Calibration Facility (OpAIRS)

Die Erfahrung und Infrastruktur des IMF/DFD-Institutsverbunds für angewandte Fernerkundung in der flugzeuggetragenen optischen Fernerkundung wird in der „Optical Airborne Remote Sensing and Calibration Facility“ gebündelt. In OpAIRS werden hyperspektrale Sensoren kalibriert, betrieben und auf Kundenwunsch hin Datenprodukte erzeugt.



Die Organisation des DFD

Institutsdirektor

Prof. Dr. Stefan Dech

Stabsfunktion
Geschäftsentwicklung und GMES:
Dipl.-Geophys. Gunter Schreier

Fachabteilungen

Nationales Bodensegment

Neustrelitz
Leiter: Dipl.-Ing. Holger Maass

Internationales Bodensegment

Oberpfaffenhofen
Leiter: Dr. Erhard Diedrich

Informationstechnik

Oberpfaffenhofen
Leiter: Dipl.-Inf. Eberhard Mikusch

Atmosphäre

Oberpfaffenhofen
Leiter: PD Dr. Michael Bittner

Landoberfläche

Oberpfaffenhofen
Leiter: Dipl.-Geol. Andreas Müller

Zivile Kriseninformation und Georisiken

Oberpfaffenhofen
Leiter: Dr. Harald Mehl

Wissenschaftskommunikation und Visualisierung

Oberpfaffenhofen
Leiter: Dipl.-Geogr. Nils Sparwasser

Lehrstuhl für Fernerkundung

Julius Maximilian Universität Würzburg
Ordinarius: Prof. Dr. Stefan Dech

EOC Zentralfunktionen
(gemeinsam mit DLR-IMF)

Controlling

Oberpfaffenhofen und Neustrelitz
Leiter: Dipl.-Forstw. Hans-Henning Voß

Adressen & Kontakte

Oberpfaffenhofen

Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Deutsches Fernerkundungs-
datenzentrum (DFD)

Münchner Straße 20
82234 Oberpfaffenhofen

Telefon: 08153-28-1389
Fax: 08153-28-3444
Email: helpdesk-dfd@dlr.de

Neustrelitz

Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Deutsches Fernerkundungs-
datenzentrum (DFD)

Kalkhorstweg 53
17235 Neustrelitz

Telefon: 03981-480-116
Fax: 03981-480-299

Internet

www.dlr.de/eoc

Datenzugriff: eoweb.dlr.de
ZKI: www.zki.dlr.de
WDC: www.wdc.dlr.de

Das DLR im Überblick

Das DLR ist das nationale Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Seine umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit sind in nationale und internationale Kooperationen eingebunden. Über die eigene Forschung hinaus ist das DLR als Raumfahrt-Agentur im Auftrag der Bundesregierung für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten zuständig. Zudem fungiert das DLR als Dachorganisation für den national größten Projektträger.

In den 15 Standorten Köln (Sitz des Vorstands), Augsburg, Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Göttingen, Hamburg, Lampoldshausen, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, Stade, Stuttgart, Trauen und Weilheim beschäftigt das DLR circa 6.900 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das DLR unterhält Büros in Brüssel, Paris und Washington D.C.

Die Mission des DLR umfasst die Erforschung von Erde und Sonnensystem, Forschung für den Erhalt der Umwelt und umweltverträgliche Technologien, zur Steigerung der Mobilität sowie für Kommunikation und Sicherheit. Das Forschungsportfolio des DLR reicht von der Grundlagenforschung zu innovativen Anwendungen und Produkten von morgen. So trägt das im DLR gewonnene wissenschaftliche und technische Know-how zur Stärkung des Industrie- und Technologiestandortes Deutschland bei. Das DLR betreibt Großforschungsanlagen für eigene Projekte sowie als Dienstleistung für Kunden und Partner. Darüber hinaus fördert das DLR den wissenschaftlichen Nachwuchs, betreibt kompetente Politikberatung und ist eine treibende Kraft in den Regionen seiner Standorte.



DLR

**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**

in der Helmholtz-Gemeinschaft

Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum
Oberpfaffenhofen

www.DLR.de