



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 nationale Forschungs- und Entwicklungseinrichtung in der angewandten Erdbeobachtung. Die Institute ergänzen sich in ihrer Ausrichtung: das DFD forscht geowissenschaftlich und entwickelt Informationsprodukte und -systeme, das IMF arbeitet an sensornahen Verfahren um Rohdaten zu gewinnen und zu verarbeiten.

Im DFD werden zudem die Daten nationaler, europäischer und internationaler Satellitenmissionen empfangen, verarbeitet, archiviert und der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt. Hierzu betreibt das Institut nicht nur in Deutschland, sondern auch in der Antarktis und Kanada Empfangsstationen. Dabei kooperiert das DFD international mit Organisationen und Firmen. Aus den Daten werden Geoinformationen abgeleitet, online bereitgestellt und langfristig gesichert. Das DFD arbeitet an Verfahren und Informationssystemen für die Umweltbeobachtung, das Management von Ressourcen, den Katastrophenschutz und die Frühwarnung vor Georisiken.



Das Earth Observation Center - EOC - in Oberpfaffenhofen bei München

Das DFD berät und unterstützt mit seinen Daten auch Wissenschaftler, Behörden und Bürger: als durchführende Einrichtung im DLR im Auftrag der Bundesregierung und deutscher Behörden, innerhalb der International Charter on Space and Major Disasters, als Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation, ZKI-DE, im Rahmen der Forschungsstelle Maritime Sicherheit in Neustrelitz und als Betreiber des Deutschen Satellitendatenarchivs.

Das DFD fördert den wissenschaftlichen Nachwuchs. Ein Lehrstuhl an der Universität Würzburg und Dozentenverträge an weiteren Instituten sichern den engen Austausch. Das DFD kooperiert außerdem institutionell mit den Universitäten Augsburg und der TU München und international mit zahlreichen Forschungseinrichtungen, Industriepartnern und Organisationen.

Das DFD ist einerseits ein fernerkundliches Forschungsinstitut, andererseits Mittler zwischen Wissenschaft und Nutzern und Partner für behördliche und kommerzielle Kunden.

Die Weiterentwicklung von Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt entscheidet sich zunehmend global. Dies erfordert eine globale Betrachtung und Datengrundlage. Das Earth Observation Center mit dem Deutschen Fernerkundungsdatenzentrum liefert sie.

Das Deutsche Fernerkundungsdatenzentrum ist nach ISO9001 zertifiziert.

Aktuelle Forschungsfelder

Globaler Wandel

Der globale Wandel hat viele Gesichter. Megastädte boomen, klimatische Bedingungen ändern sich, Ökosysteme werden fragmentiert und zerstört. Erdbeobachtungssatelliten messen, wie Gletscher wachsen oder schrumpfen, wie schnell sie fließen. Sie registrieren, wie sich die Chemie der Atmosphäre verändert und beobachten weltweit, wie der Mensch in Naturräume vordringt. Erst die Fernerkundung erlaubt, Veränderungen und Auswirkungen global zu erfassen und zu verstehen. Sie liefert Daten für Modellierungen, beispielsweise des Wetters und klimatischer Prozesse, des Kohlenstoffgehalts der Vegetation, des Wasserhaushalts oder des Standortpotentials für erneuerbare Energien: Planungs- und Entscheidungsgrundlagen für Umweltinformations- und Entscheidungsunterstützungssysteme. Das DFD realisiert diese in internationalen Projekten prototypisch für ausgewählte ökonomische und ökologische Brennpunkte, wie z.B. das Mekong-Delta. Dort helfen die fernerkundlichen Geoinformationen, Ressourcen nachhaltig zu nutzen, Risiken – etwa durch den steigenden Meeresspiegel – zu erkennen und darauf zu reagieren. Erst die kontinuierliche Beobachtung unserer Umwelt durch Satelliten macht langsame, großflächige Veränderungen über Jahrzehnte hinweg sichtbar.

Georisiken und Rapid Mapping

Satelliten nehmen in kurzer Zeit große Flächen auf. Im Fall von Katastrophen liefern sie ein genaues Bild der Lage auch in weit entfernten und unzugänglichen Gebieten. Dank Radar auch dann, wenn diese unter Bewölkung, Rauch, Nebel oder bei Nacht verborgen sind. Das DFD hat hierzu sein Wissen im eigenen Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation (ZKI) gebündelt. Das ZKI beliefert

unter anderem im Auftrag des Bundesinnenministeriums und im Rahmen der International Charter on Space and Major Disasters nationale Krisenreaktionsstäbe, europäische Hilfsgruppen und internationale Organisationen wie UN-SPIDER mit Satellitenbildkarten für das Krisenmanagement. Hier werden Verfahren und Services eingesetzt, die das DFD im Rahmen seiner Forschungsarbeit entwickelt, z. B. für das Feuer- oder Flut-Monitoring oder die Erfassung von Georisiken.

Informationen statt Rohdaten

Satelliten liefern Daten, Menschen benötigen Informationen. Das DFD arbeitet an Systemen, die Satellitendaten zu Informationen aufbereiten und die Nutzer bei deren Interpretation unterstützen. Neben Umweltinformationssystemen sind dies vor allem Kriseninformationssysteme. Diese stellen besondere Anforderungen, da die Nutzer im Katastrophenfall unter Stress und Zeitdruck schnell weitreichende Entscheidungen treffen müssen. Das DFD nutzt sein Wissen im Bereich des Daten- und Informationsmanagements und seine langjährigen Erfahrungen aus der Mitarbeit am indonesischen Tsunami-Frühwarnsystem, um Entscheidungsunterstützungssysteme auch für andere Katastrophenfälle zu entwickeln. Die Systeme werden modular ausgelegt. Ihre Einzelteile können flexibel zu neuen Systemen kombiniert und Entwicklungen anderer Forschungsprojekte – in Modulen gekapselt – effizient integriert werden. UKIS (Umwelt- und Kriseninformationssysteme) ist eine langfristig angelegte, abteilungs- und fachübergreifende Entwicklungslinie.

Zukunft und Vergangenheit

Dank einer Langzeitdatenpflege, der Bewahrung der Erdbeobachtungsdaten über Generationen hinweg, erlaubt die Fernerkundung den Blick in die Vergangenheit. Selbst kleinste Veränderungen in unserer Umwelt werden durch Zeitreihen aus mehreren Dekaden sichtbar. Durch den direkten Zugriff können jederzeit Rohdaten aktueller und vergangener Missionen mit verbesserten Verfahren auch reprozessiert und somit neu bewertet werden. Das nahtlose Ineinandergreifen von Satellitendatenempfang, -archivierung, -bereitstellung und Massendatenprozessierung auf der DFD-eigenen Prozessierungsinfrastruktur (Geofarm) macht die Ableitung von Umweltparametern auch aus langen Zeitserien beherrschbar. Die enge Zusammenarbeit von ingenieurtechnischer Kompetenz und geowissenschaftlichem Know-How ermöglicht die Herstellung jährlicher, monatlicher sowie tagesaktueller Analysen und Naher-Echtzeit-Dienste. Die Analyse der globalen Siedlungsflächen, die Verschiebung des Frühlingsbeginns, die Entwicklung der Schneebedeckung, die globale Verteilung der Spurengase in der Atmosphäre, die Lokalisierung von Ölteppichen oder die Luftqualität über Europa sind Beispiele. In Kombination mit lokalen Messdaten speisen Satellitendaten Computermodelle, mit deren Hilfe das DFD auch tägliche Vorhersagen z. B. der Luftqualität liefert.



Datenempfang und Verarbeitung



DFD Empfangsantenne in Inuvik, Kanada

Nutzlastbodensegment für Erdbeobachtungsmissionen

Das DFD empfängt weltweit die Daten zahlreicher Satellitenmissionen. Das für den Datenempfang und die Prozessierung erforderliche Nutzlastbodensegment umfasst neben den Bodenstationen 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), kommerzielle Datenvertreiber sowie Europas Betreiber von Wettersatelliten (EUMETSAT).

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. Für zeitkritische Anwendungen werden die Daten bereits an den Empfangsstationen zu Produkten veredelt und stehen so schnell nach dem Empfang bereit. Informationen zu Hochwasserflächen in Katastrophengebieten oder Ölteppichen auf dem Meer liegen so bereits nach wenigen Minuten vor.

Datenmanagement und Informationstechnologie

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. Im Jahr 2020 wird das zu sichernde Datenvolumen mehr als vierzig Millionen Gigabyte, vierzig Petabyte, umfassen.

Diese Datenmengen werden vom DFD im Deutschen Satellitendatenarchiv (D-SDA) langfristig gespeichert und über Webschnittstellen, wie CODE-DE 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.

Die Daten im deutschen Satellitendatenarchiv sind auch im direkten und ständigen Zugriff durch die nahtlos angeschlossenen DFD-internen Prozessierungssysteme. So werden beispielsweise Datenprodukte mit den aktuellsten wissenschaftlichen Verfahren neu prozessiert oder Zeitreihen über mehrere Dekaden ausgewertet.

Geowissenschaftliche Themen

Atmosphäre

Mit der Erdbeobachtung können Änderungen der Atmosphäre und klimatischer Variablen kontinuierlich beobachtet und somit unter anderem 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 Weltzentrum 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 zur Früherkennung von Naturgefahren beitragen. Eine Thematik, die das DFD als Mitglied des virtuellen Instituts Umweltforschungsstation Schneefernerhaus (UFS) auf Deutschlands höchstgelegenen Berg, der Zugspitze, bearbeitet.

Landoberfläche

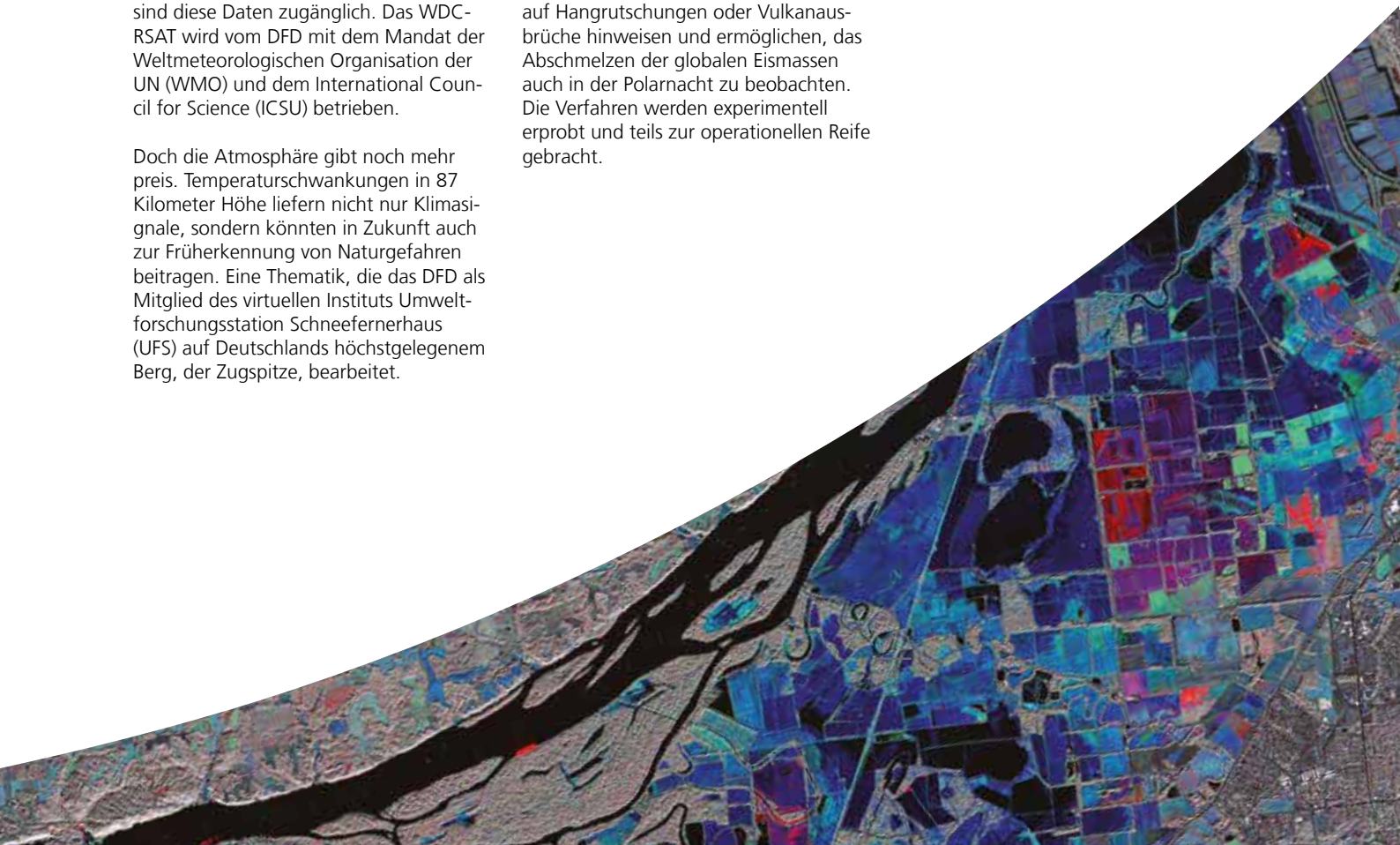
Die natürlichen Ressourcen der Erde werden durch den Menschen immer stärker beansprucht. Mit Satelliten können die natürlichen und durch den Menschen herbeigeführten Veränderungen der Ökosysteme beobachtet werden. In Informationssystemen werden diese Beobachtungen zusammen mit Geodaten aus weiteren Quellen analysiert. Mit Hilfe mathematischer Modelle können Entwicklungen und künftige Gefahren durch klimatische und ökonomische Veränderungen, Naturkatastrophen und den Siedlungsdruck, z. B. in Megacities, abgeschätzt 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 operationellen Reife gebracht.

Georisiken und zivile Sicherheit

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

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 DFD entwickelt Frühwarnsysteme, die solche Analysen mit Beobachtungsdaten aus Sensornetzwerken und Monitoringssystemen kombinieren und mit Modellierungs- und Simulationsergebnissen verschneiden. So entstehen Lagebilder, mit denen die betroffene Bevölkerung im Ernstfall gezielt gewarnt werden kann.



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)



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.

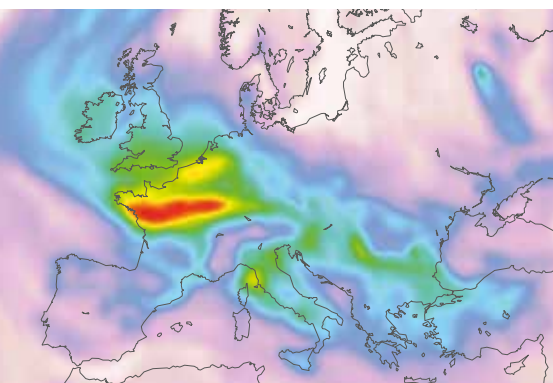


Optical Airborne Remote Sensing and Calibration Facility (OpAiRS)

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.

Forschungsstelle Maritime Sicherheit

Das EOC arbeitet gemeinsam mit dem DLR-Institut für Kommunikation und Navigation in Neustrelitz für eine sichere Schifffahrt und den Schutz der Meere und Küstengewässer. Das DFD hat zum Ziel, in Nahe-Echtzeit aus Satellitendaten maßgeschneiderte Informationsprodukte zu generieren. Die dazu benötigten Algorithmen werden durch die Wissenschaftler des Instituts für Methodik der Fernerkundung in der Forschungsstelle für Maritime Sicherheit in Bremen entwickelt.



Die Organisation des DFD

Institutsdirektor

Prof. Dr. Stefan Dech

Stabsfunktion

Geschäftsentwicklung und Copernicus:
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: Prof. Dr. Michael Bittner

Landoberfläche

Oberpfaffenhofen

komm. Leitung: PD. Dr. Claudia Künzer

Zivile Kriseninformation und Georisiken

Oberpfaffenhofen

Leiter: Prof. Dr. Günter Strunz

Wissenschaftskommunikation und Visualisierung

Oberpfaffenhofen

Leiter: Dipl.-Geogr. Nils Sparwasser

Lehrstuhl für Fernerkundung

Julius-Maximilians-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

www.code-de.org

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 20 Standorten Köln (Sitz des Vorstands), Augsburg, Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Bremerhaven, Dresden, Göttingen, Hamburg, Jena, Jülich, Lampoldshausen, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, Oldenburg, Stade, Stuttgart, Trauen und Weilheim beschäftigt das DLR circa 8.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das DLR unterhält Büros in Brüssel, Paris, Tokio und Washington D.C.

Die Mission des DLR umfasst die Erforschung von Erde und Sonnensystem und die Forschung für den Erhalt der Umwelt. Dazu zählt die Entwicklung umweltverträglicher Technologien für die Energieversorgung und die Mobilität von morgen sowie für Kommunikation und Sicherheit. Das Forschungsportfolio des DLR reicht von der Grundlagenforschung bis zur Entwicklung von Produkten für morgen. So trägt das im DLR gewonnene wissenschaftliche und technische Know-how zur Stärkung des Industrie- und Technologiestandorts 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