
Einführung und Überblick über Copernicus

»Global Monitoring for Environment and Security«
(GMES)

01.03.2017

Workshop Kommunale Geoinformationssysteme,
Darmstadt

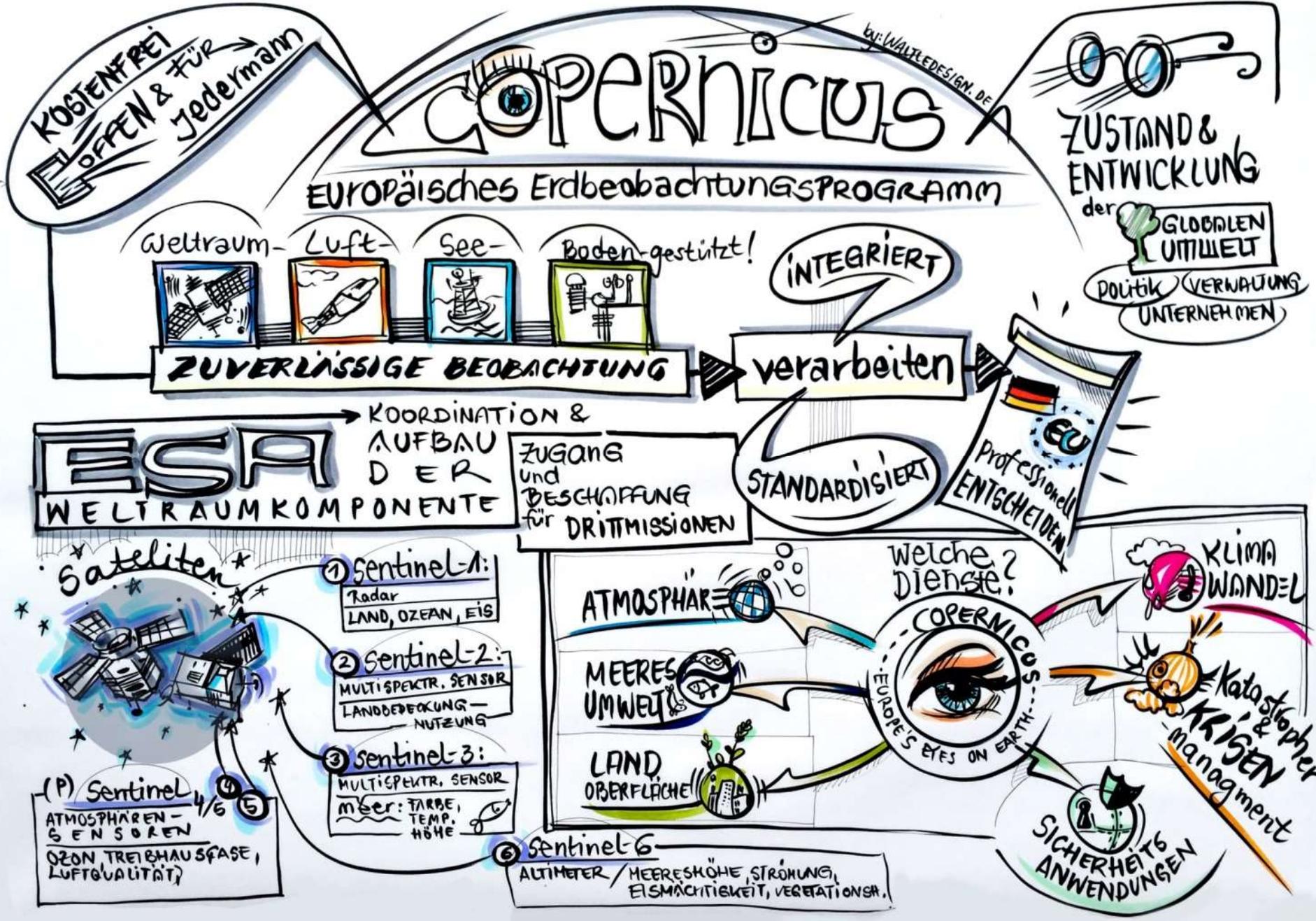
Dr. Andreas Mütterthies

Copernicus ist der europäische Beitrag zu GEOSS:



Aufbau von GEOSS durch GEO (Group on Earth Observation)

GEO's Mitglieder: 85 Regierungen weltweit und die Europäische Kommission zzgl. 61 internationale und regionale Organisationen



Ziele



EU

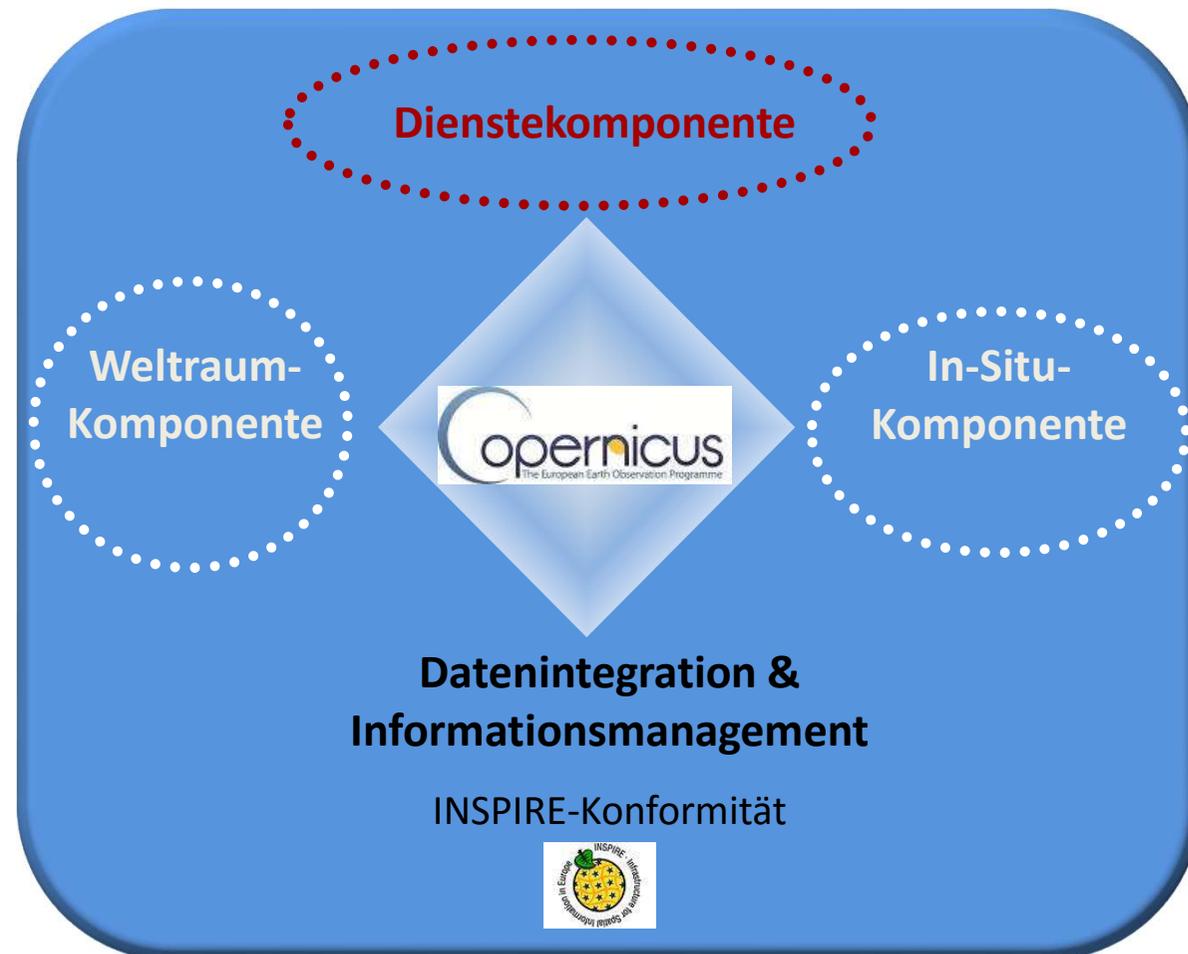
- Schaffen eines gemeinsamen **Informationssystems** für Europa
- **Unabhängiger** Zugang zu globalen Informationen und Technologie
- **Entwicklung des** europäischen **Marktes** für EO-Dienstleistungen
- Eine Rolle der EU in der **Raumfahrt**



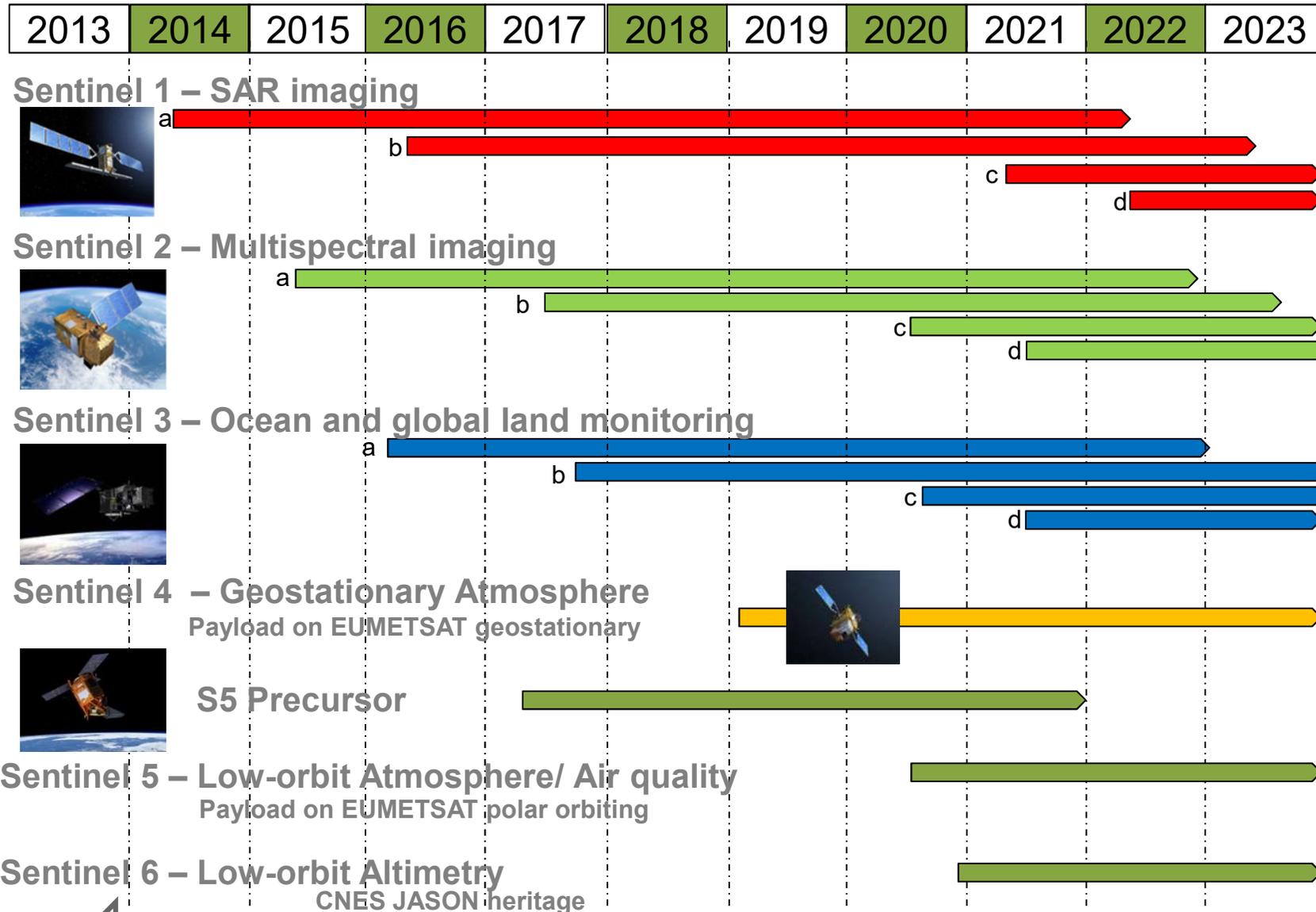
Deutschland

Bürger/-innen, Unternehmen in DE sollen von Copernicus profitieren:

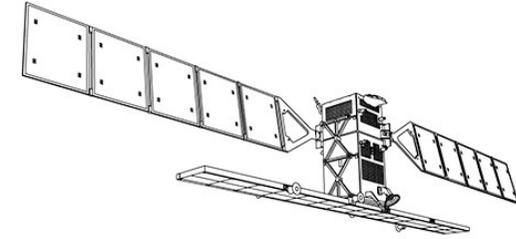
- Verbesserte öffentliche Dienstleistung...
- Breitere Informationsbasis für politische Entscheidungen...
- Starke Teilhabe an Entwicklung des Geoinformationsmarkt



Weltraumkomponente: Sentinel-Satelliten



Sentinel-1 – die Radarsatelliten



Sentinel-1

Sentinel-Mission für Gewässer, Land und Katastrophen

Start

Sentinel-1A April 2014, Sentinel-1B 25.04.2016

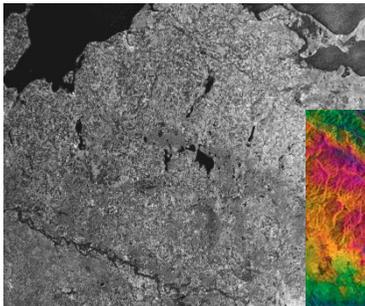
Wiederholrate

Sechs Tage mit einer Zwei-Satellitenkonstellation

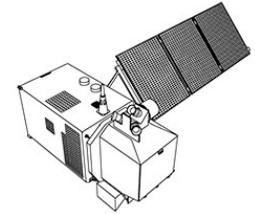
Spezifikationen

C-Band Radarinstrument mit synthetischer Apertur arbeitet in vier verschiedenen Modi

- Bodenauflösung 5-40 m pro Pixel
- Streifenbreite von 80-400 km



Sentinel-2 –Satelliten fürs Land



Start

Sentinel-2A : April 2015, Sentinel-2B: 07.03. 2017

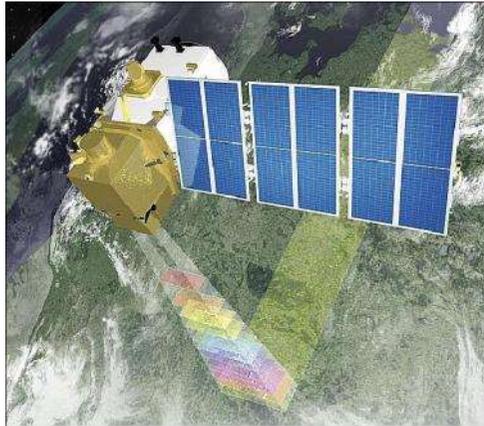
Wiederholrate

Fünf Tage mit einer Zwei-Satellitenkonstellation
(am Äquator)

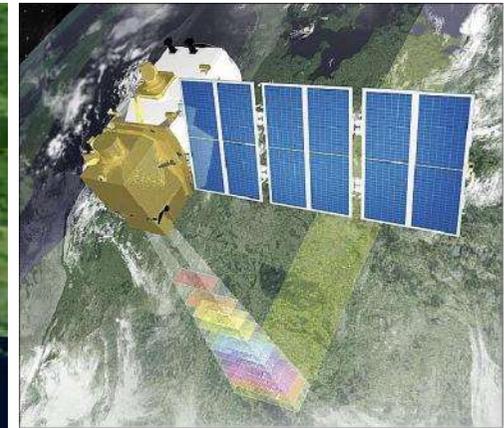
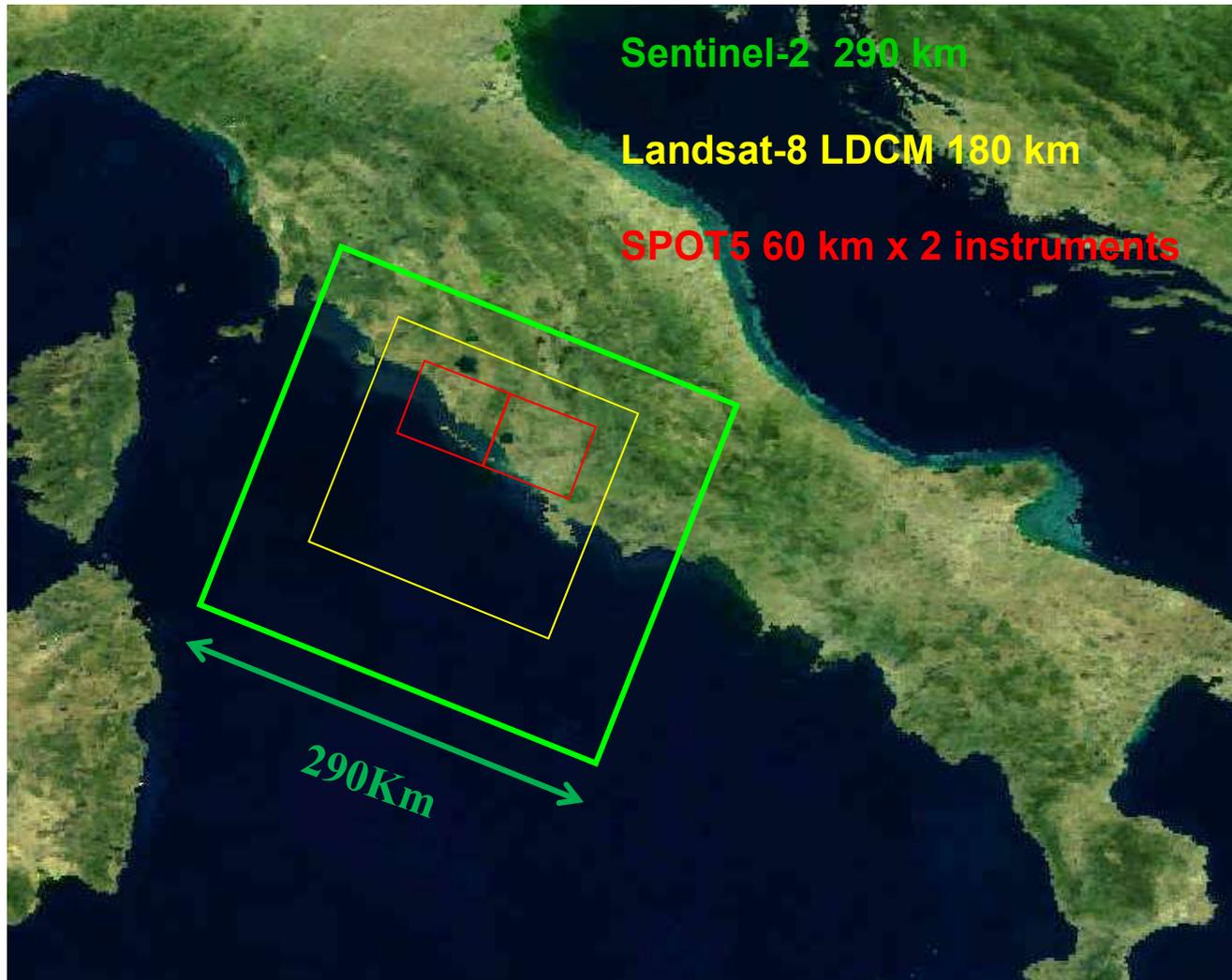
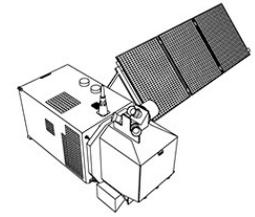
Spezifikationen

Abtastbreite 290 km

Räumliche Auflösung: 10 m (4 Kanäle im sichtbaren Licht und nahen Infrarot), 20 m (6 Kanäle im sichtbaren Rot und nahen IR) und 60 m (3 Kanäle zur Atmosphärenkorrektur)



Sentinel 2 – neue Datendimensionen

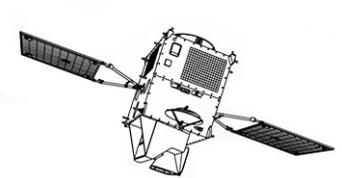


Welche Satelliten gibt es noch bei Copernicus?

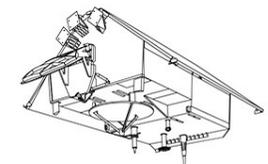
Sentinel-3: Sensoren zur Meeresbeobachtung: Farbe, Temperatur, Höhe **Gestartet 16. Februar 2016**



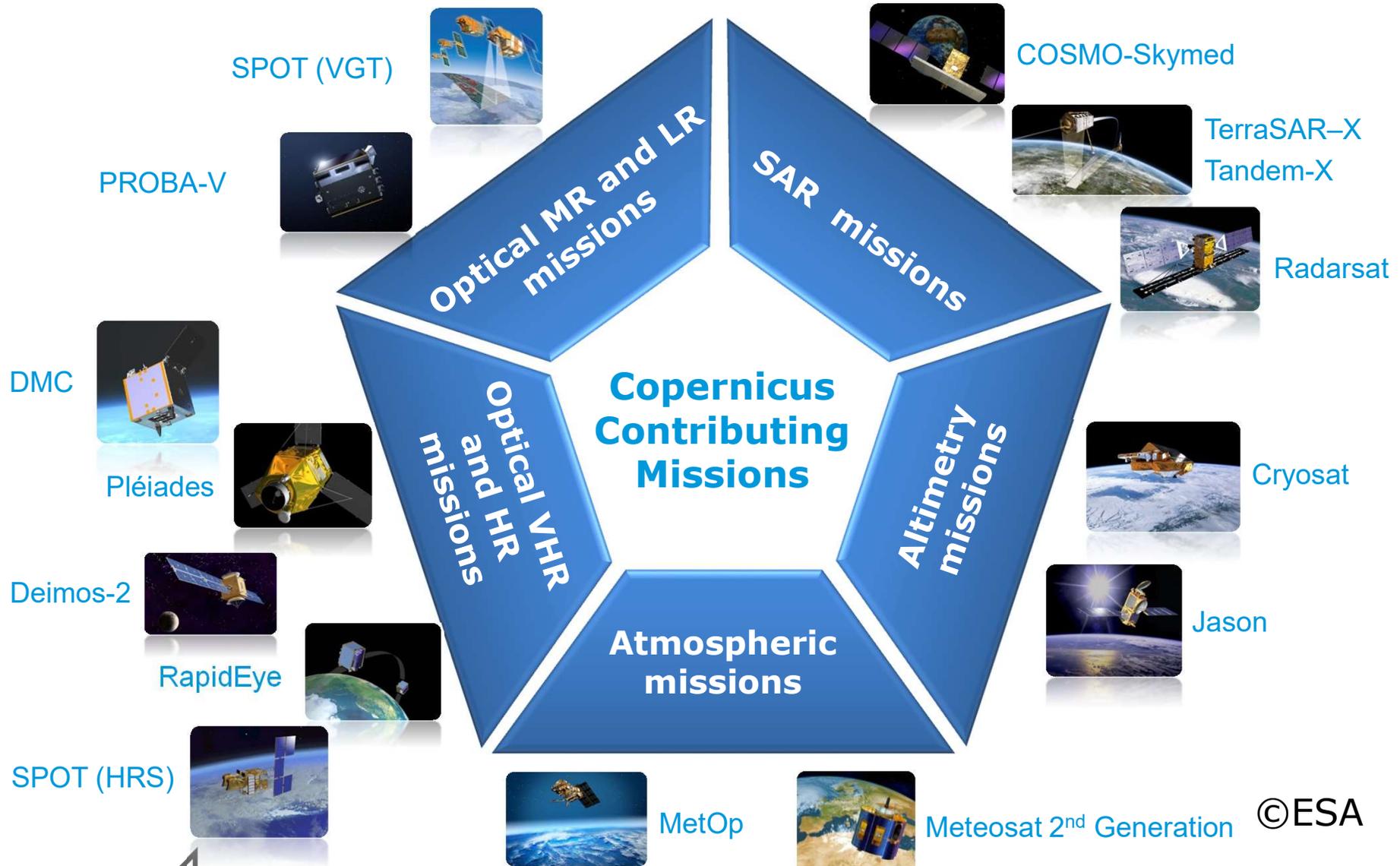
Sentinel-4/-5 (p): Atmosphärensensoren (Ozon, Luftqualität, Treibhausgase) in geostationärem und polarem Orbit



Sentinel-6: Altimeter zur Messung der Meereshöhe, Strömung, Eismächtigkeiten, Vegetationshöhe



Beitragende Missionen



©ESA



Copernicus – In situ Komponente

- In situ Komponente umfasst alle Beobachtungssysteme, die nicht im Weltraum betrieben werden :
 - Meteorologische Messeinrichtungen
 - Sonden an Wetterballonen
 - Messbojen
 - Flusspegel
 - Fernerkundungsinstrumente an Flugzeugen
- Auch die daraus abgeleiteten Informationsprodukte werden hierzu gezählt



Copernicus Kerndienste



Überwachung der Atmosphäre



Überwachung der Meeresumwelt



Landüberwachung



Überwachung des Klimawandels



Krisen- und Katastrophenmanagement



Sicherheit

Nutzer



Dienste



Weltraum
Komponente



In situ
Komponente





Überwachung der Landoberfläche

Aufgaben: Informationen über Landbedeckung und -nutzung sowie Veränderungen der Landoberfläche; global bis lokal (inklusive Binnengewässer)

Satellitendaten und In-Situ Messungen

Bereitstellen

Global

Vegetationsindex (NDVI)
Blattflächenindex (LAI)
Verbrannte Flächen (Burnt Area)
Biomasse (Trockenmasse) (DMP)
Bodenfeuchte (SWI)
Landoberflächentemperatur (LST)
Binnengewässer
...

Pan-europäisch

Corine Land Cover (CLC)
High Resolution Layer (HRL)
Versiegelte Flächen
Waldtypen & Kronendichte
Grasland
Feuchtgebiete
Permanente Gewässer
...

Lokal & In-Situ

Urban Atlas
Uferzonen
Natura 2000

EU-DEM
LUCAS





Copernicus - Landdienst

land.copernicus.eu

Site Map | About | Contact us | Log in | Register

Copernicus Land Monitoring Services

Home Global **Pan-European** Local In-situ

You are here: Home

Copernicus - The European Earth Observation Programme

Print

User corner

- Ask the service desk
- Contract opportunities
- EAGLE ▾
- Events
- Land use cases
- News
- Partners
- Publications
- Technical library

Partners

Copernicus is a European system for monitoring the Earth. Data is collected by different sources, including Earth observation satellites and in-situ sensors. The data is processed and provides reliable and up-to-date information about six thematic areas: land, marine, atmosphere, climate change, emergency management and security. The *land* theme is divided into four main components:

- Global.** The Global Land Service provides a series of bio-geophysical products on the status and evolution of the land surface at global scale at mid and low spatial resolution. The products are used to monitor the vegetation, the water cycle and the energy budget.
- Pan-European.** The pan-European component provides information about the land cover and land use (LC/LU), land cover and land use changes and land cover characteristics. The latter includes information about imperviousness, forests, natural grasslands, wetlands, and permanent water bodies.
- Local.** The local component focuses on different *hotspots*, i.e. areas that are prone to specific environmental challenges and problems. This includes detailed LC/LU information for the larger EU cities (Urban Atlas), riparian zones along European river networks and NATURA 2000 sites. It will also include maps of coastal areas.
- In-situ.** All of the Copernicus services need access to in-situ data in order to ensure an efficient and effective use of Copernicus space-borne data. Next to data provided by participating countries, Earth observation from space also yields pan-European reference datasets, such as a Digital Elevation Model.





Copernicus – Landdienst

Copernicus Land Monitoring Services

Home Global Pan-European Local In-situ

You are here: Home / Pan-European / High Resolution Layers / Forests / Forest Type 2012

Forest Type 2012 **Partially validated product; summary results available in the technical library**

Print

Map View Metadata Download

Legende Web services



DLR





Copernicus Land Monitoring Service

Copernicus Land Monitoring Service

Home Global Pan-European Local In-situ

You are here: Home / Local

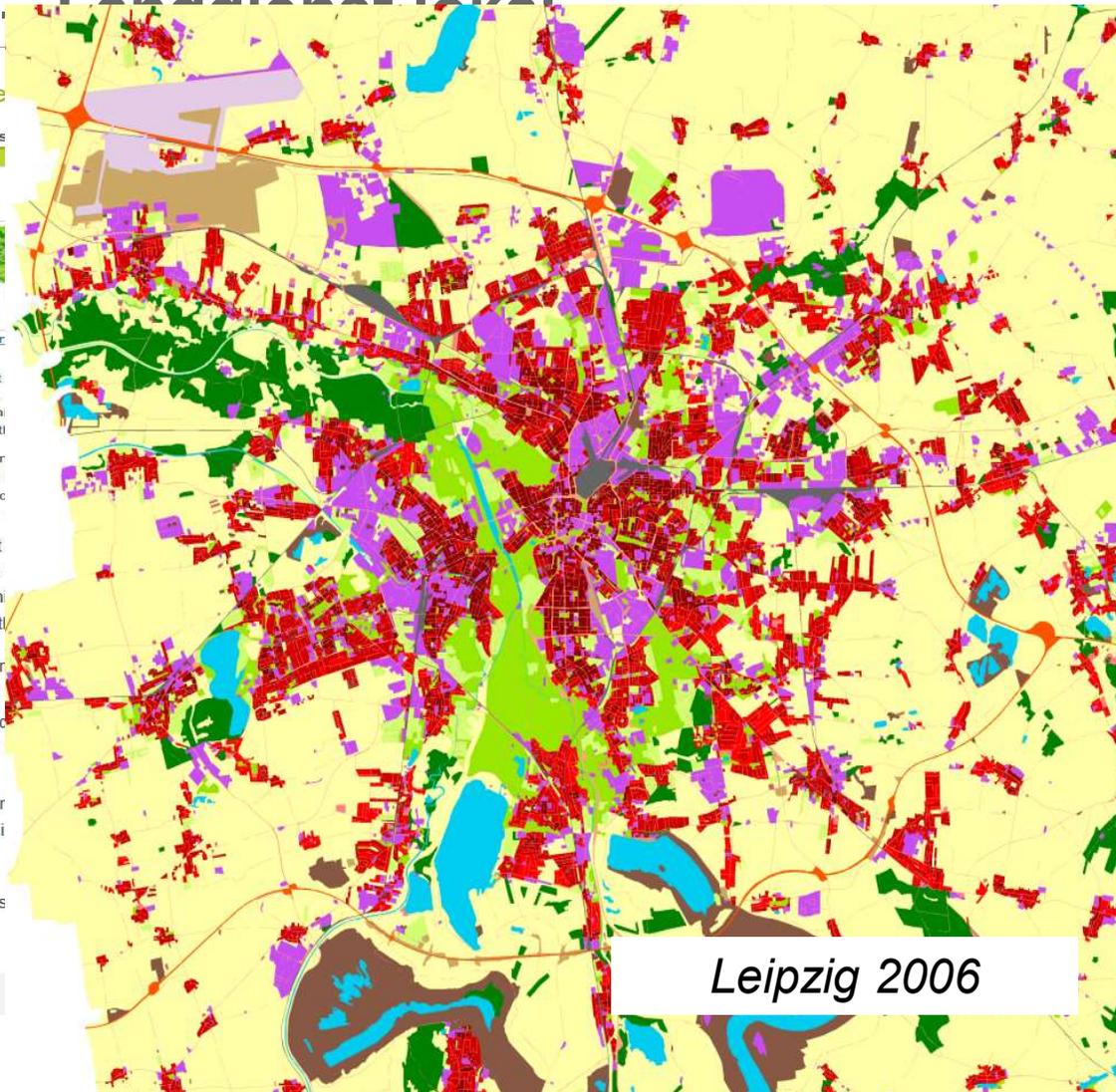
Local

[Urban Atlas](#) [Riparian Zones](#) [Natura 2000](#)

The local component is coordinated by the European Environment Agency. It provides the information obtained through the Pan-European component, environmental challenges and problems. It will be based on very high and medium resolution images) over the pan-European area. The information is provided through the following components:

- **Urban Atlas**. EU regional policy justifies the production and the Urban Atlas provides pan-European comparable land use and
- **Riparian Zones**. The next local component addresses land use and the component is provided by the need to monitor biodiversity infrastructures in the European Union.
- **Natura 2000**. The Natura 2000 (N2K) areas are also important and Natura2000 sites are effectively preserved and whether a decline

More information can be found in the Technical library under the Us



Die Copernicus-Dienste

2) Dienst zur Überwachung der Meeresumwelt





Der Copernicus-Dienst zur Überwachung der Meeresumwelt (CMEMS)

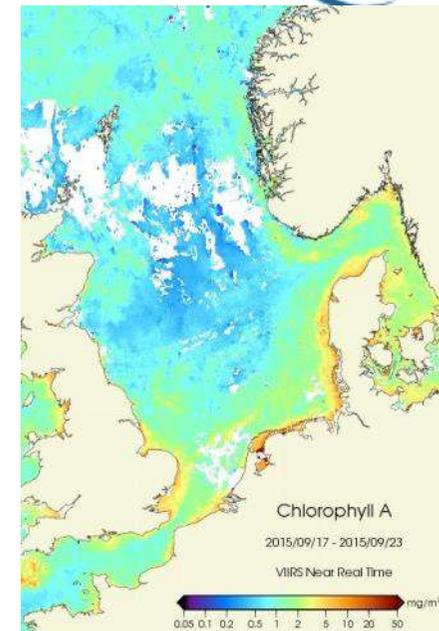
- Der Copernicus-Dienst zur Überwachung der Meeresumwelt CMEMS (Abk. d. engl. „Copernicus Marine Environment Monitoring Service“) ist der europäische Dienst für die Überwachung und Vorhersage des Ozeans.
- CMEMS liefert Daten und Produkte zum physikalischen und biogeochemischen Zustand des Ozeans als
 - Reanalysen,
 - in Echtzeit und als
 - Vorhersageprodukte
- Sie beruhen auf der Kombination von Satellitendaten, In-situ-Daten und Modellergebnissen.





Der Copernicus-Dienst zur Überwachung der Meeresumwelt (CMEMS)

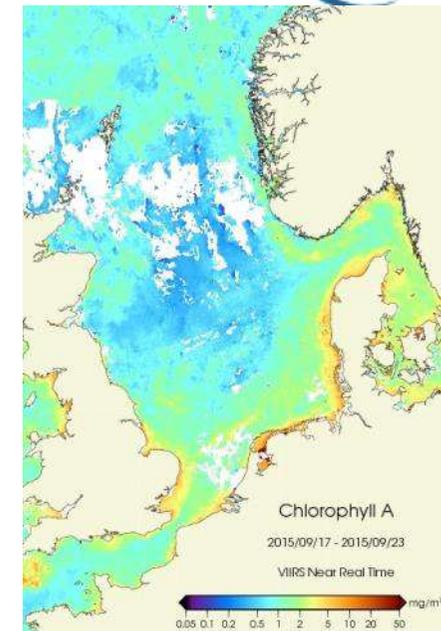
- Seit dem 1. Mai 2015 ist der Dienst operationell
- Die Entwicklungen von CMEMS sind nutzergetrieben
- Die durch Nutzerumfragen und Workshops erhaltenen Feedbacks werden als neue Entwicklungen implementiert oder in das Forschungs- und Entwicklungsprogramm aufgenommen
- Die CMEMS-Produktpalette reicht von globalen Strömungsdaten über Karten der arktischen Meereisbedeckung bis hin zu Chlorophyll-Verteilungen in Nord- und Ostsee





Der Copernicus-Dienst zur Überwachung der Meeresumwelt (CMEMS)

- Die verschiedenen CMEMS-Produkte werden von mehreren thematischen Zentren und mehreren Überwachungs- und Vorhersagezentren zur Verfügung gestellt und an ein zentrales Datenportal gesendet.
- **Einfacher Zugang zu kostenlosen, marinen, operationellen Daten und Produkten für alle**
- ✓ Eine Anlaufstelle
- ✓ Weltmeere / Europäische Meere
- ✓ Ozeanische Parameter
- ✓ Beobachtungen und Modellergebnisse
- ✓ International verwendete Einheiten
- ✓ Qualitätsinformationen zu jedem Produkt



Die Copernicus-Dienste

3) Klimawandeldienst

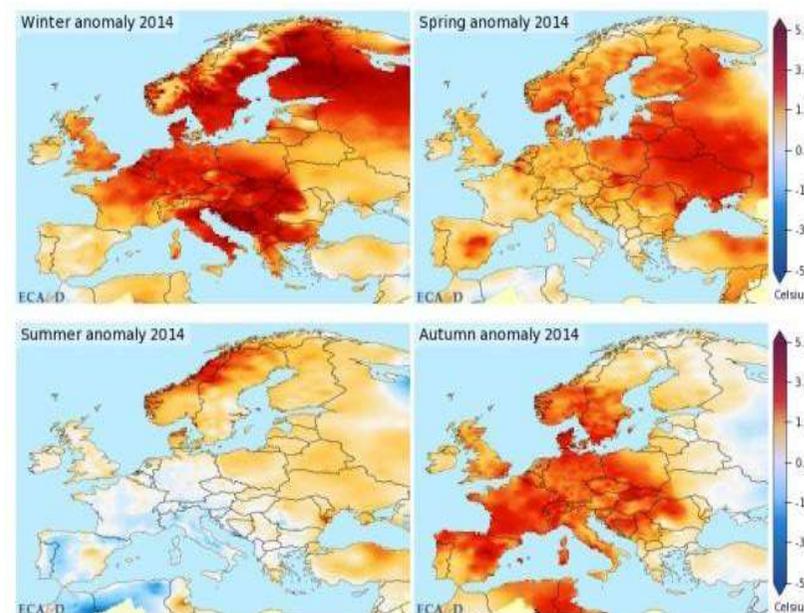




Aufgaben des Klimawandeldienstes (C3S)

Bereitstellung von Daten und Produkten zur

- Überwachung des Klimawandels für alle relevanten GCOS ECVs und klimawirksamer Treibhausgase
- Klimavorhersage / -projektion
- Flächendeckende Beurteilung von Klimafolgenindikatoren
- Bewertung anthropogenen Einflusses auf den Klimawandel



<http://climate.copernicus.eu/>





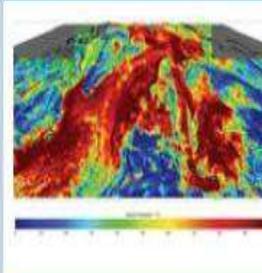
C3S Produkte - global

Globale und Europaweite C3S-Produkte

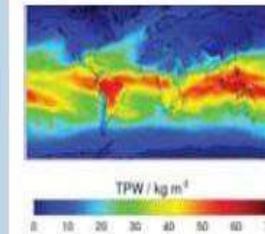
Mit dem Start der neuen Sentinel-Satelliten beginnt für den C3S-Service eine Aufbauphase, in der erste Klimadienste entwickelt und deren Produkte für Nutzer zur Verfügung gestellt werden sollen. So soll ein Klimadaten-Portal (CDS) zur vereinfachten Bereitstellung von Klimawandelindikatoren angeboten werden. Dieses wird die Funktionen eines dezentralen Datenzentrums mit Dienstleistungen für Anwender und Nutzer kombinieren.

Anhand der bereitgestellten Datensätze aus unterschiedlichen Datenquellen (Satellit, Modell, in-situ) werden dem Nutzer „Essentielle Klimavariablen“ (ECVs) und Klimaindikatoren über vergangene, derzeitige und zukünftige Entwicklung des gekoppelten Klimasystems auf globaler, kontinentaler und regionaler Ebene bereitgestellt werden.

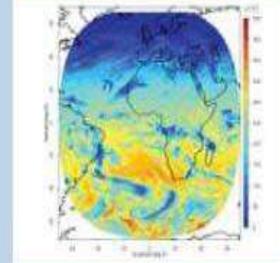
Wolkenbedeckung



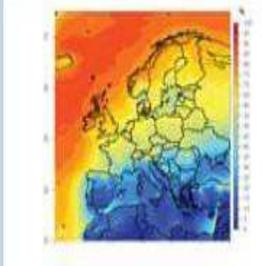
Wasserdampfgehalt



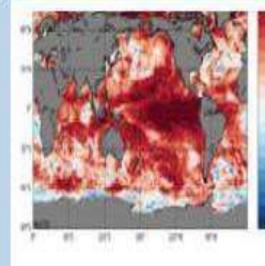
Solarstrahlung



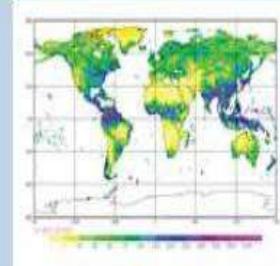
mittlere Wolkenbedeckung im Juli



Evaluierung Meeresoberflächentemp.



Dürreindex





C3S Produkte - regional

Regionale C3S-Produkte

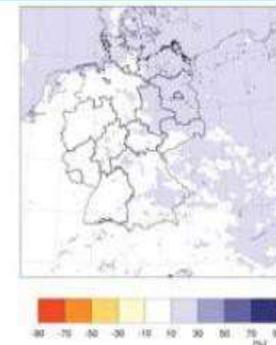
C3S wird zudem eine Vielzahl von regionalen Erdüberwachungs-Projekten unterstützen. So sollen regionale Reanalysen und multidekadische Vorhersagen gefördert und dem Nutzer zur Verfügung gestellt werden. Auch soll beispielsweise die Erstellung von weiteren hochaufgelösten Klimaprojektionen für Deutschland unterstützt werden, um die Einzugsgebiete der Flüsse, die nach Deutschland entwässern, besser bewerten zu können.

Mit Ensemble-Simulationen regionaler Klimamodelle sollen in C3S die bereits existierenden „Repräsentative Konzentrations-Pfade“-Datensätze (RCPs) komplettiert und eine breitere Basis für die Abschätzung der Bandbreite der möglichen Klimaänderung bis zum Ende des 21. Jahrhunderts geschaffen werden. Darüber hinaus soll das CDS Anwender-Software zur Nutzung und Bewertung der C3S-Produkte zur Verfügung stellen.

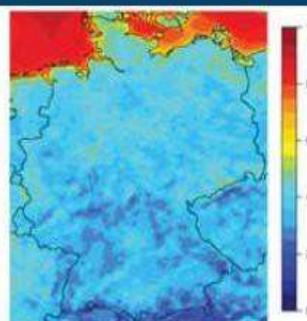
Anstieg der Sonnenscheintage
(2071-2100)



Anstieg des Niederschlags
(2071-2100)



Oberflächenwind



Saisonale Anomalien der Windgeschwindigkeiten



Die Copernicus-Dienste

4) Atmosphärendienst



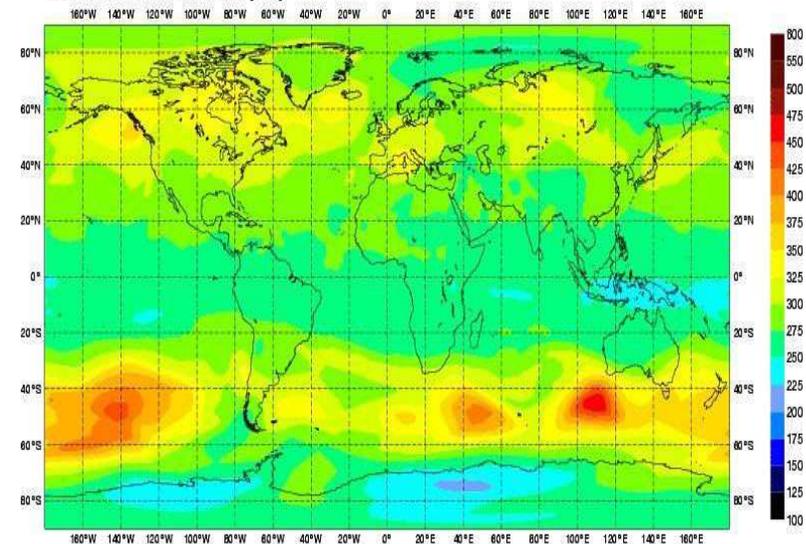


Aufgaben des Atmosphärendienstes CAMS

Bereitstellung von Daten und Produkten zur

- Überwachung der Atmosphäre (Luftqualität und Klima)
- Globalen Verteilung und zeitlichen Veränderung atmosphärischer Spurenstoffe (z.B. Stäube, Spurengase)
- Verbesserung der Luftqualität
- Dokumentation der Wirkung von Maßnahmen zur Luftreinhaltung

Sunday 31 July 2011 00UTC MACC Forecast t+000 VT: Sunday 31 July 2011 00UTC
Global GEMS Total column ozone [DU]



<http://atmosphere.copernicus.eu/>



©DWD

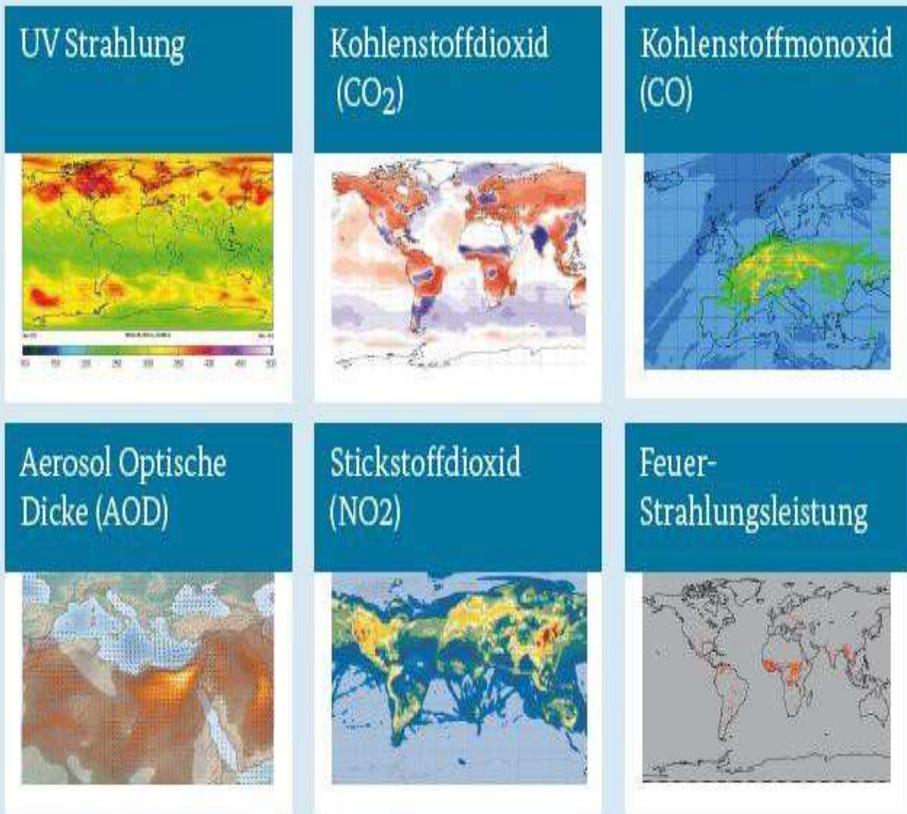




CAMS Produkte

Portfolio: CAMS-products

Die CAMS-Produktpalette umfasst sowohl globale Verteilungen atmosphärischer Spurenstoffe, als auch tagesaktuelle Informationen. Die Daten sind für verschiedene Höhenstufen in der Atmosphäre verfügbar, mit besonderem Augenmerk auf den bodennahen Luftschichten zur Bestimmung der Luftqualität. Zum besseren Verständnis atmosphärischer Trends werden auch Zeitreihen in Form von Karten der globalen Atmosphärenzusammensetzung mittels Modellrechnungen und unter Zuhilfenahme von Satellitendaten erstellt.





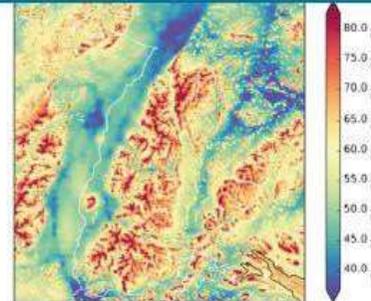
CAMS Produkte

Anwendungsnahe Produkte: CAMS-downstream

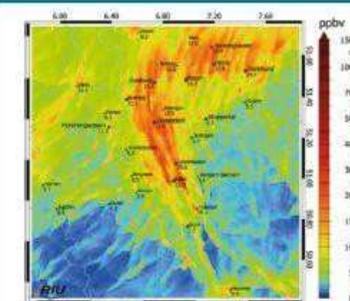
CAMS-Produkte finden bereits in vielen Anwendungen Verwendung. So gewinnt die Überwachung der Luftqualität zum gesundheitlichen Schutz der Bevölkerung immer mehr an Bedeutung. Aufgrund der hohen gesicherten Qualität der Daten und hohen Auflösungen der CAMS-Produkte können so Ozongehalte oder Schadstoffquellen kleinräumig erfasst, gezielt analysiert und eingeleitete Maßnahmen kontinuierlich überwacht werden.

Ein weiteres Anwendungsfeld ist die Prognose von Feinstaubbelastungen. Die hohen Auflösungen der CAMS-Produkte ermöglichen Aufschlüsse über räumlich differenzierte Unterschiede.

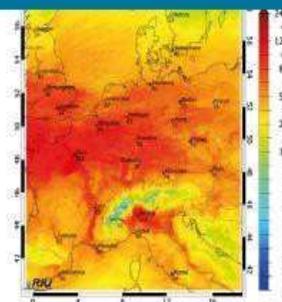
Stickstoffdioxidgehalt über
Ruhrgebiet (1km x 1 km)



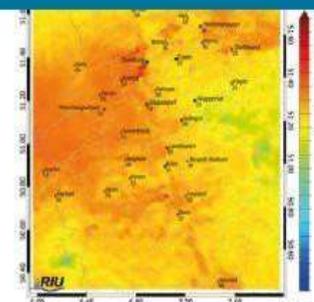
Ozongehalt über
Schwarzwald (2km x 2 km)



PM10-Prognose Modellsystem
EURAD-IM/Deutschland



PM10-Prognose Modellsystem
EURAD-IM /Rhein-Ruhr-Region

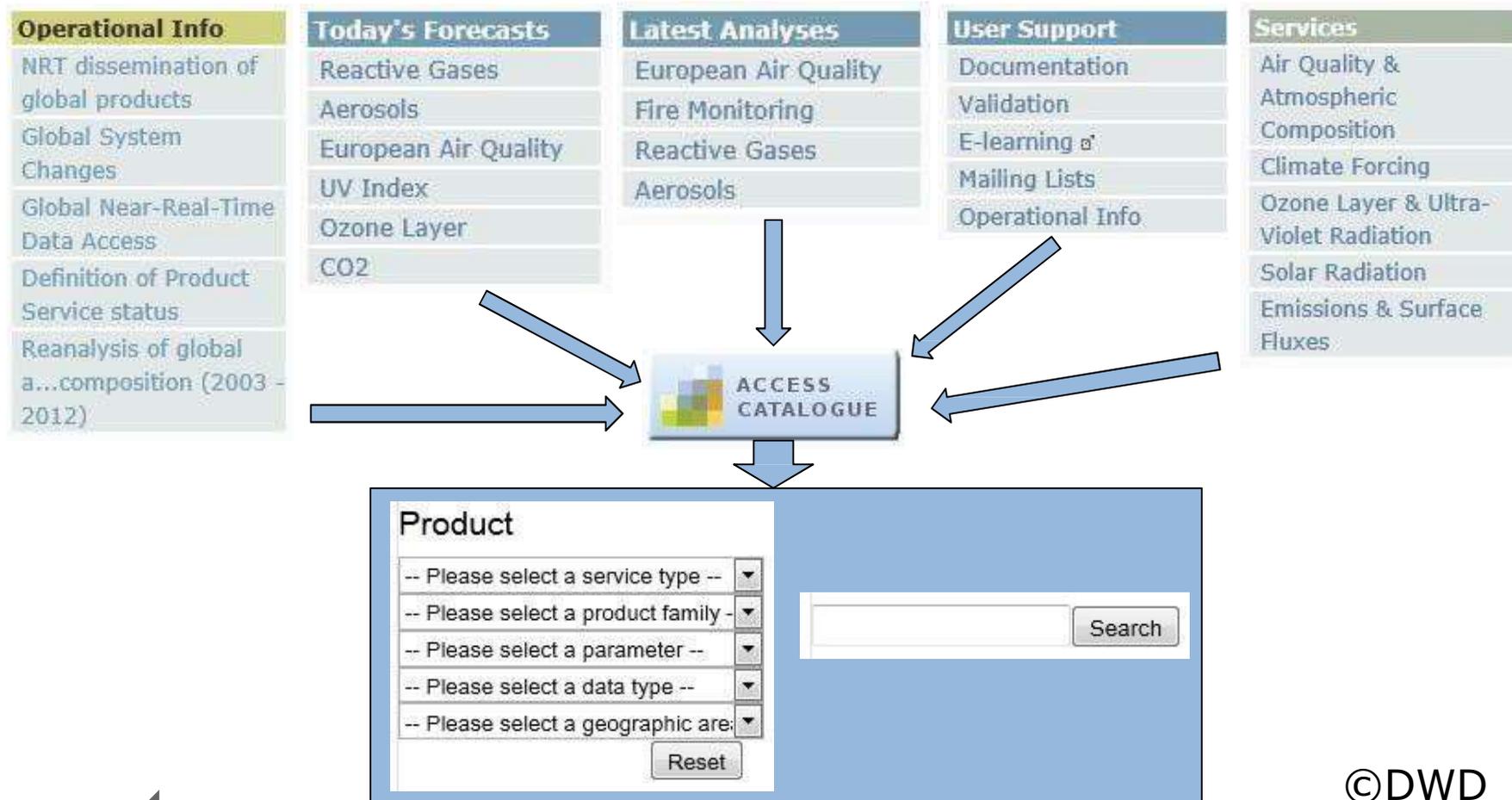


©DWD





Zentraler Datenzugang über: atmosphere.copernicus.eu



©DWD



10/2015

3
0

Die Copernicus-Dienste

5) Katastrophen- und Krisenmanagement



Katastrophen- und Krisenmanagement



1. Zeitnahe Bereitstellung von **satellitenbasierten Geoinformationen** zur Unterstützung der **Lagebewältigung** (24/7/365 Notfallkartierungsdienst) und
2. zur **Vorbereitung** auf und **Nachbereitung** von Naturkatastrophen, humanitäre Krisen und andere Notfallsituationen
3. Der EMS wird **bei Bedarf** durch autorisierte Nutzer aktiviert: Nationaler Kontaktpunkt und autorisierte Stelle in DEU ist das Gemeinsame Melde- und Lagezentrum von Bund und Ländern (GMLZ) am BBK



©BBK



Für welche Themen können Informationen angefordert werden?



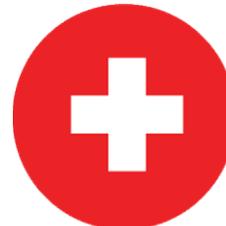
Quelle: Copernicus EMS-Service Overview Brochure (verär



Erdrutsch



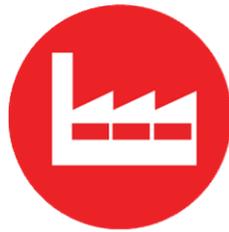
Flut



Andere



Waldbrände



Technischer Unfall



Sturm



Erdbeben



Vulkanausbruch

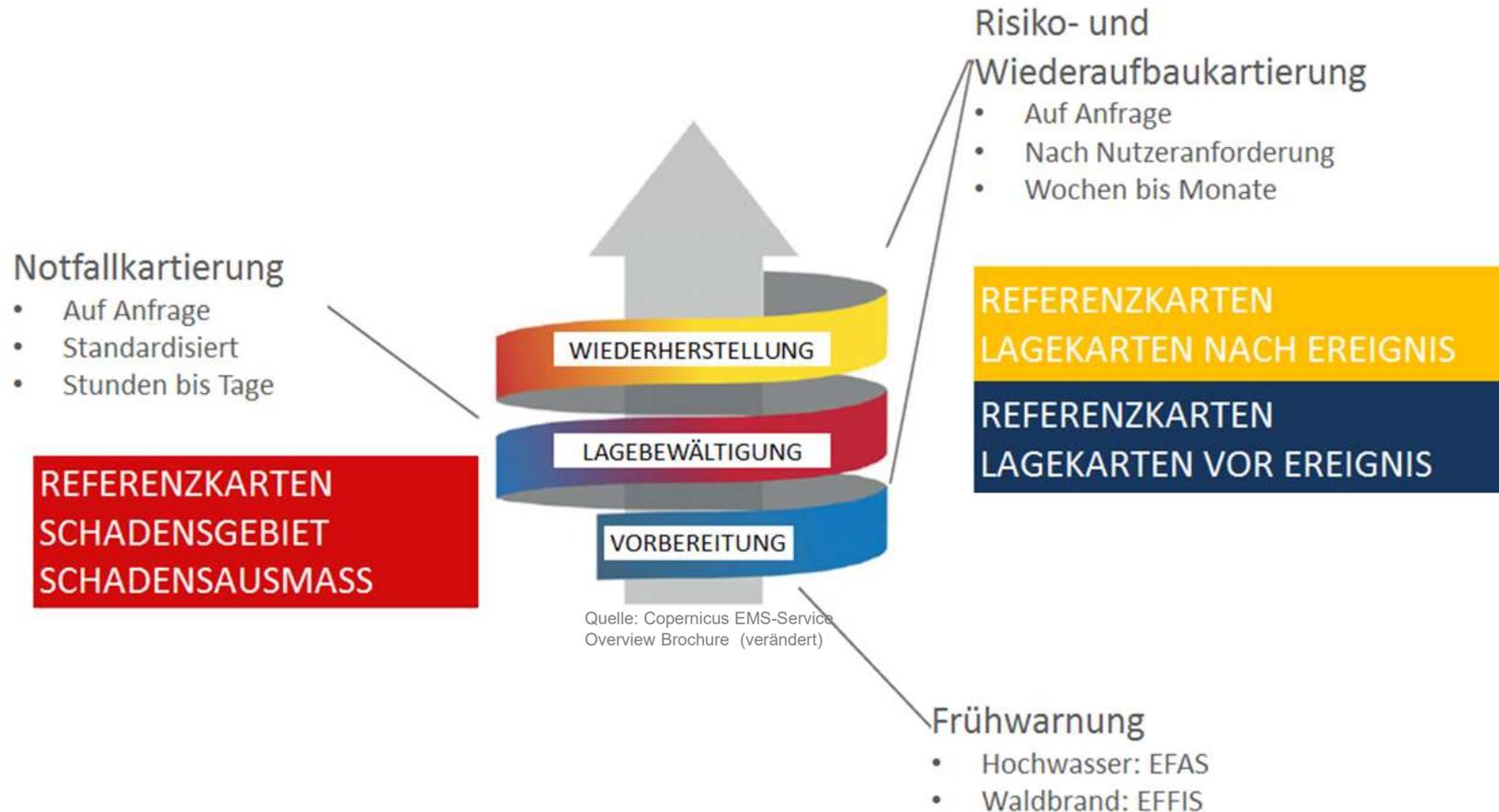


©BBK





Das Portfolio des EMS: Geoinformationen in allen Phasen des Krisenmanagements

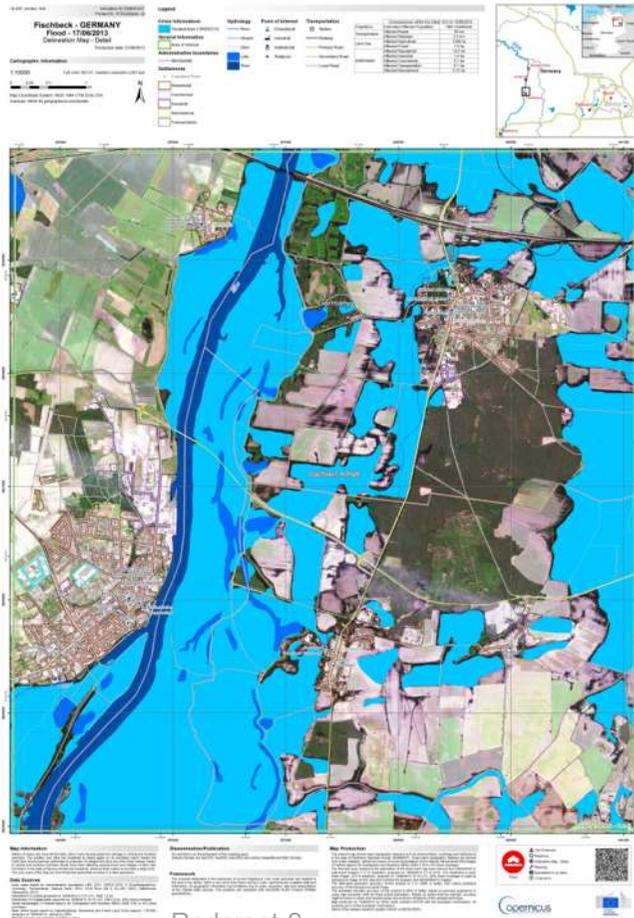


Modul „Notfallkartierung“



Referenzkarten | Abgrenzungskarte | Schadenskarte

EMSR047: Flood in Sachsen-Anhalt, Germany, angefordert durch:



Radarsat-2



- Lagefeststellung, Schadensgebiet
- Abschätzen der betroffenen Fläche, Infrastrukturen, Bevölkerung, etc.

Consequences within the Detail AOI on 18/06/2013		
Population	Estimated Affected Population	1061 inhabitants
Transportation	Affected Roads	39 km
	Affected Railways	2.5 km
Land Use	Affected Agriculture	1328 ha
	Affected Forest	1.5 ha
Settlements	Affected Residential	14.9 ha
	Affected Industrial	1.4 ha
	Affected Commercial	0.1 ha
	Affected Transportation	0.1 ha
	Affected Recreational	0.15 ha



Modul „Notfallkartierung“



Referenzkarten | Abgrenzungskarte | **Schadenskarte**

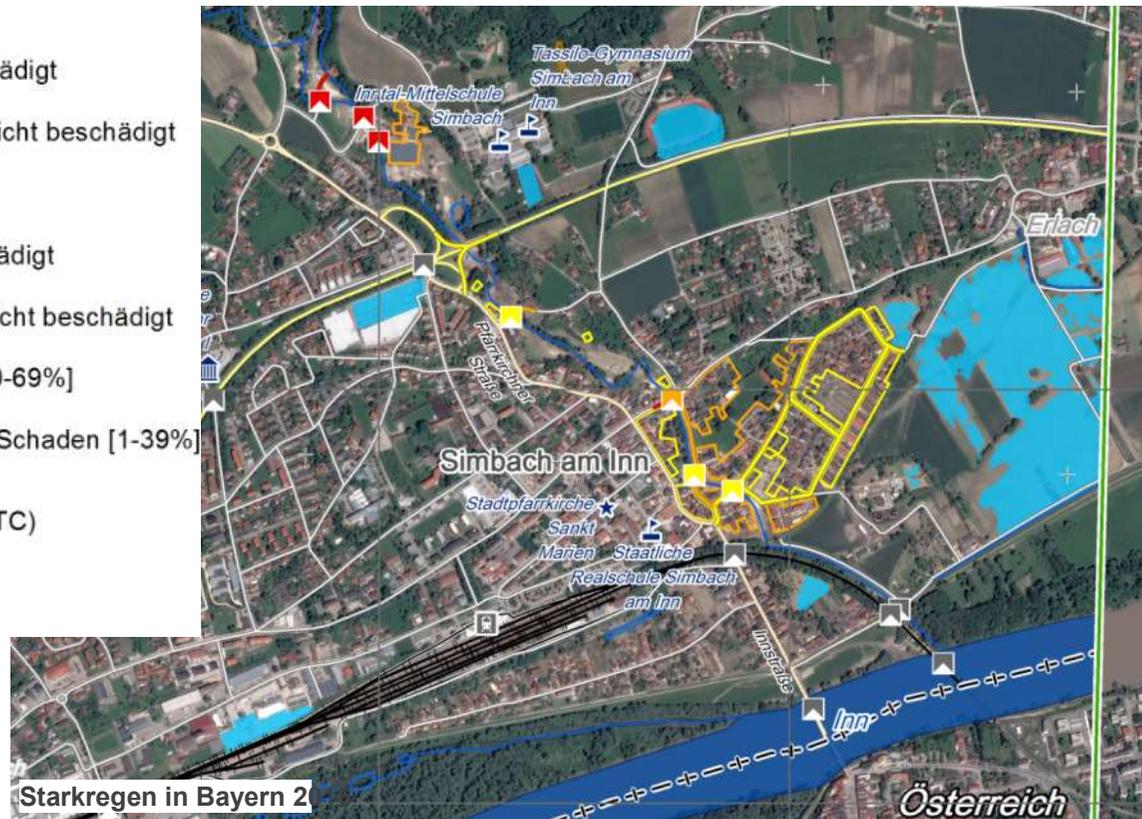
- Abschätzen der Betroffenheit
- Abschätzen der Schadenssummen

Legende

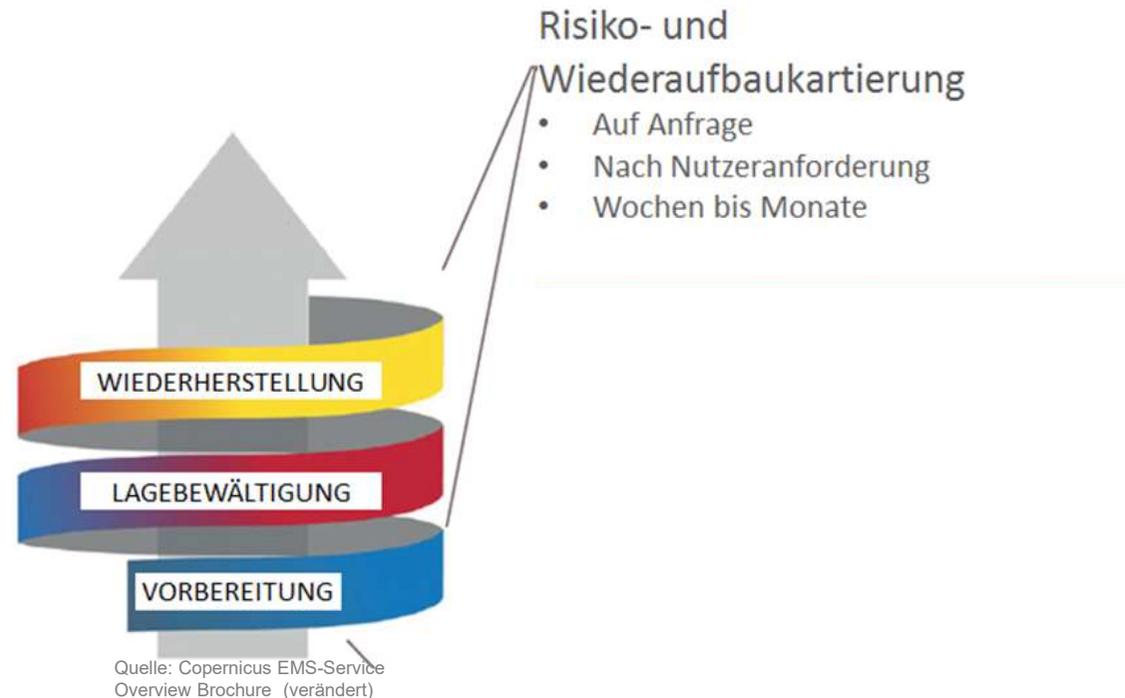
Crisis Information

-  Brücke, Zerstört
-  Brücke, Mäßig beschädigt
-  Brücke, Gering bis leicht beschädigt
-  Straße, Zerstört
-  Straße, Mäßig beschädigt
-  Straße, Gering bis leicht beschädigt
-  Mäßiger Schaden [40-69%]
-  Geringer bis leichter Schaden [1-39%]
-  Hochwasser
(03/06/2016 05:20 UTC)
-  Schlammlawine

EMSR166: Floods in Bavaria, Germany, angefordert durch: GMLZ



Modul „Risiko- und Wiederaufbaukartierung“



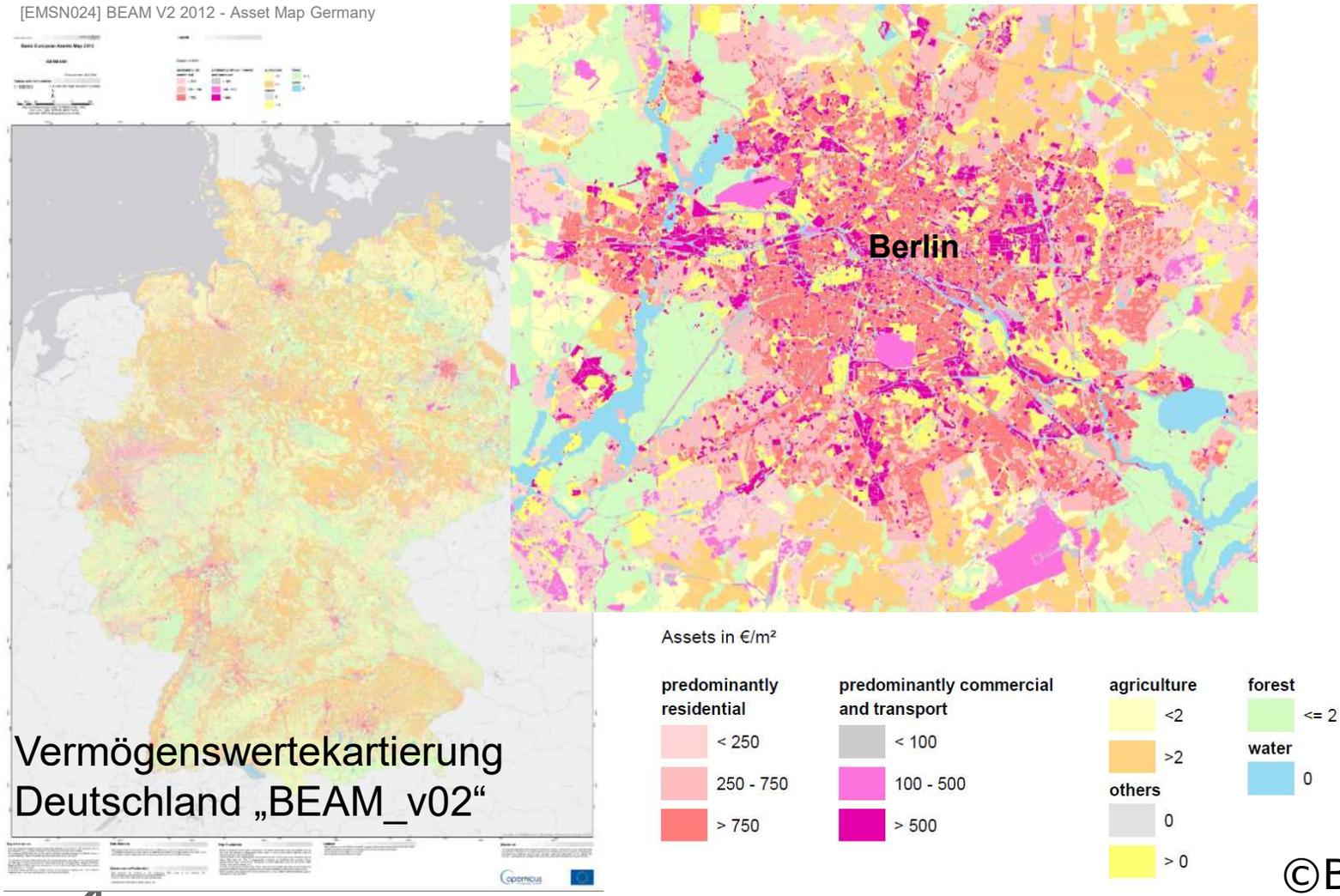
- Verknüpfung von **potentiellen Gefahrenlagen mit sozio-ökonomischen Daten**
- Detaillierte Analysen nach Nutzeranforderung zu bestehenden Katastrophenrisiken (**Vulnerabilitäts- und Risikoanalysen**), zu Evakuierungsplanungen, Unterstützung von Wiederaufbaumaßnahmen, u.v.m.
- Ausführliche **Reports**

©BBK



Modul „Risiko- und Wiederaufbaukartierung“

Referenzkarten | „Pre-Event“ Karten | „Post-Event“ Karten



Modul „Risiko- und Wiederaufbaukartierung“



Referenzkarten | „Pre-Event“ Karten | „Post-Event“ Karten



EMSR014: Refugee Camp in Mafraq, Syrian refugees in Jordan



©BBK

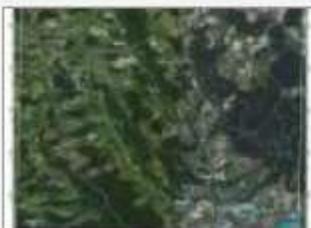




Welche Produkte erhält man?

- Karten als **GeoPDF, GeoTIFF, JPG** in drei unterschiedlichen Auflösungsstufen
- Kartenmaßstäbe circa 1:5.000 bis 1:500.000
- Ereignis-Layer (z.B. Hochwassermasken, betroffene Gebiete) als **Vektordaten** (*.shp/kml)
- Beim Risiko- und Wiederaufbau Modul zusätzlich: ausführliche **Reports**
- Alle Produkte sind (kosten-) frei verfügbar unter <http://emergency.copernicus.eu/>

[EMSR166] Simbach am Inn: Delineation Map



Published: 2016-06-03 23:26:58 (UTC)

Product version: v1

Map scale: 1:11000

Status:

Production finished, quality approved

Downloadable items

PDF: 100 DPI 200 DPI 300 DPI

JPEG: 100 DPI 200 DPI 300 DPI

TIFF: 100 DPI 200 DPI 300 DPI

Vector package: ZIP



©BBK



Wie aktiviert man den EMS? Wie lange dauert die Bearbeitung?



- 1 ○ Ausfüllen des Anforderungsformulars
- 2 ○ Weiterleitung der Anfrage an das GMLZ und ggf. Information an die übergeordnete Stelle
- 3 ○ Optional Klärung weiterer Details mit GMLZ per Telefon

- 4 ○ Vorprüfung der Anfrage (z.B. werden die Kriterien für eine Aktivierung erfüllt? Sind die Angaben im Anforderungsformular ausreichend bzw. werden weitere Informationen benötigt?)
- Auswahl geeigneter Mechanismen
- Formulierung der technischen Anforderung und Produktspezifikation
- Anforderung von Satellitenbilddaufnahmen über geeignete Mechanismen und Verfahren
- Beschaffung von Satellitenbildern und Auswertung entsprechend Nutzerbedarf
- Kartenproduktion

- 5 ○ Bereitstellung der Karten für den Nutzer / Bedarfsträger

* Bitte beachten Sie ggf., Ihre übergeordnete Stelle miteinzubeziehen, z.B. Lagezentrum / Krisenstab Land.

** Die Bearbeitungszeit kann durch viele Faktoren beeinflusst werden, z.B. Auslastung der Mechanismen / Dienste oder Verfügbarkeit von Satellitenbildern. Werden Notfallkarten für die Lagebewältigung angefordert, können erste Karten i.d.R. 2-3 Tage nach der Aktivierung eines Mechanismus zur Verfügung stehen. Bei nicht-zeitkritischen Aktivierungen (z.B. Risiko oder Vulnerabilitätsanalysen) dauert die Bearbeitungszeit mehrere Wochen bis Monate.

Die Copernicus-Dienste

6) Sicherheitsdienst



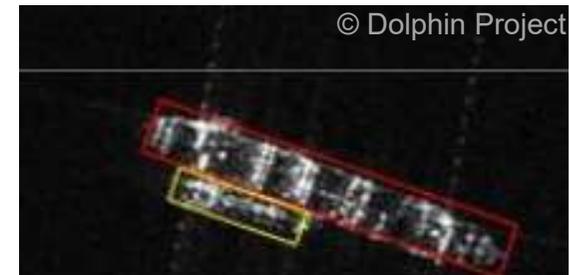


Sicherheitsdienst

- Vorläuferprojekte in FP7
- „ramp up“ ab 2014 unter Copernicus Verordnung

Grenzüberwachung

- Unterstützung von EUROSUR

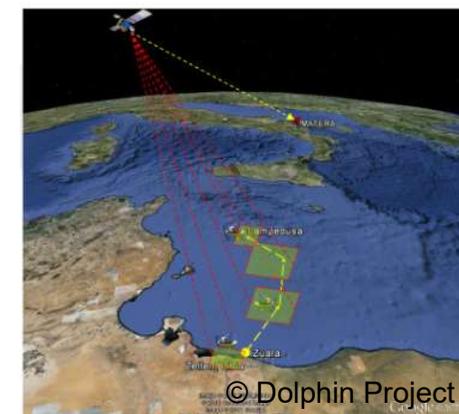


Überwachung des Schiffsverkehrs

- EU Gewässer

Unterstützung von EU Einsätzen außerhalb der Europäischen Union

- In Vorbereitung



CODE-DE „Copernicus Data and Exploitation Platform – Deutschland“



- CODE-DE ist der Nationale Copernicus Zugang für Sentinel-Daten und Copernicus Dienste
- Datenzugang ab: 03/2017
- Operationeller Betrieb: Q2/2017
- Zugang CODE-DE
 - Offen Such- und Darstellungsdienst
 - Selbstregistrierung für „Data Access“ und „Download“
 - Limitierte Anzahl an „Power Usern“ mit freiem Zugang zur Prozessierungsumgebung
 - Skalierbare Ansatz für zusätzliche (kostenpflichtige) Prozessierung



CODE-DE: Copernicus Data and Exploitation Platform



Rolling-Archiv

TBytes / Jahr	Global	EU	DE
S1	900	75	3
S2	900	75	3
S3	1200	100	4
Summe	3000	250	10

Data Processing Service incl. Toolboxes, Proc. Modules, Orchestration (User/Service driven)

Search, Visualisation, Access and Download Portal

- CSW
- Open Search
- W*S
- http(s)
- email





Copernicus-Kommunal ?.....

Copernicus-Downstream-Services.....



FELM

NUMO.NRW

BiomassMon

MicroRapidMapping



Dr. Andreas Mütterthies

- Forschung & Entwicklung

EFTAS Fernerkundung
Technologietransfer GmbH

Ihr Partner für Geoinformation

Oststraße 2-18
48145 Münster

Tel.: 0251-13 30 7 - 0
Fax: 0251-13 30 7 - 33

Email: andreas.mueterthies@eftas.com
Web: www.eftas.com

