UNIVERSITÄT SALZBURG Z_GIS

Das COPERNICUS-Programm am Beispiel Sentinel: offener Zugang zu Erdbeobachtungsdaten

Dr. Sebastian d'Oleire-Oltmanns & Martin Sudmanns
Fachbereich Geoinformatik – Z_GIS, Uni Salzburg

SATELLITE NAVIGATION
BERCHTESGADENER LAND · SALZBURG
DAS NETZWERK FÜR INNOVATIVE ANWENDUNGEN

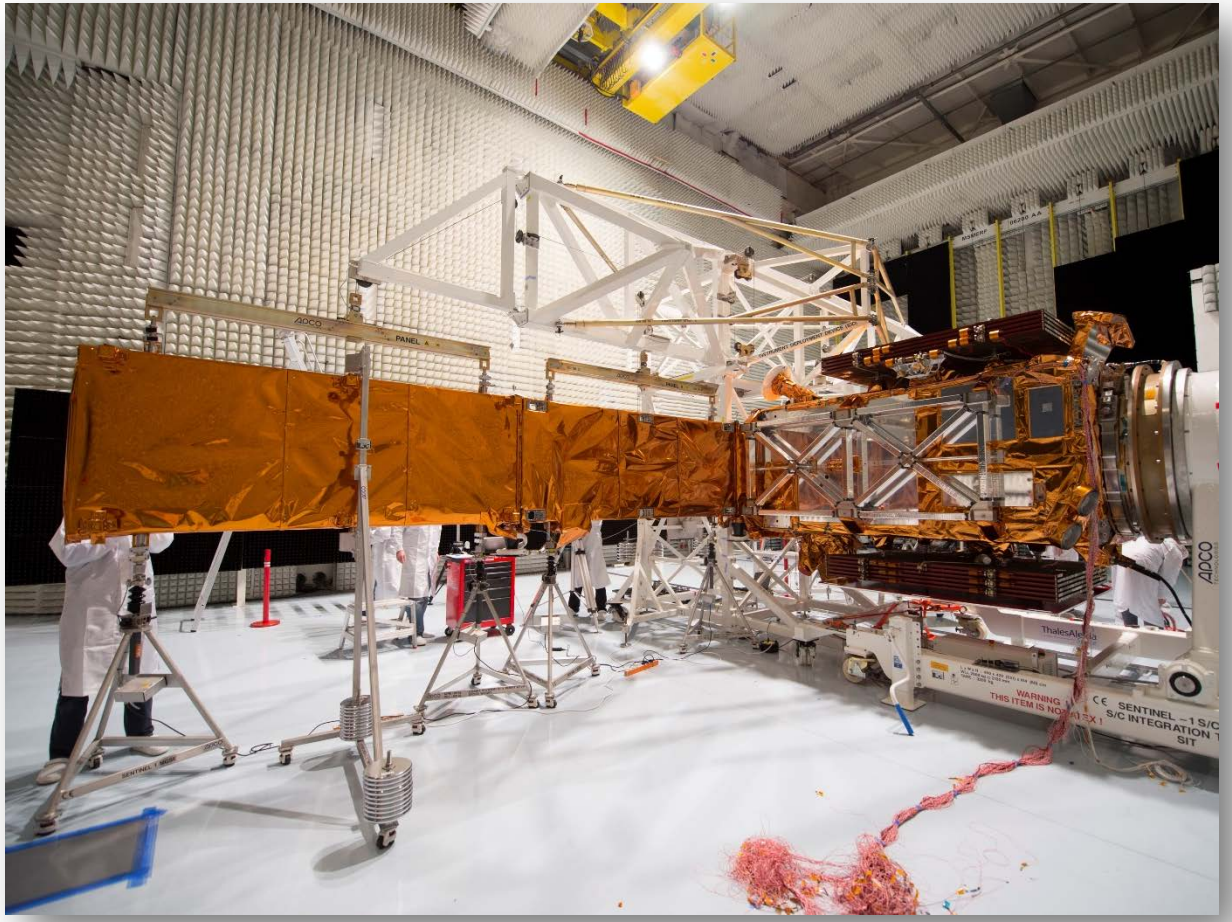
Netzwerk Satellitennavigation Berchtesgadener Land – Salzburg
Netzwerktreffen am 17.11.2016

COPERNICUS

- **Europäisches System zur Erdbeobachtung (früher GMES)**
- **Online unter www.copernicus.eu**
- **1998 von EC und ESA gegründet**
- **~ besteht aus Satelliten und *in situ* Messsysteme (Bodenstationen, Sensoren zu Wasser und in der Luft etc.)**
- **6 Copernicus Dienste**
  - Land, Emergency Management, Atmosphere, Maritime Environment, Climate Change, Security
- **Weltraum Komponente (space component)**
  - Kernaspekt Sentinel-Flotte

Die COPERNICUS Sentinel Satellitenflotte

- **Sentinel Satelliten exklusiv für Copernicus**
- **Sentinel 1 - 6**
- **Jeweils 4 gleiche Satelliten:**
  - A – B – C – D
  - Immer 2 gleichzeitig im Orbit
  - „Austausch“ bei Bedarf, z.B. Sentinel C Start bei Ausfall von A oder B
  - Garantiert zuverlässige und vergleichbare Daten über Jahrzehnte
- **3 Monate „rolling archive“**
- **Spiegelung auf nationaler Ebene (z.B. www.sentinel.zamg.ac.at)**



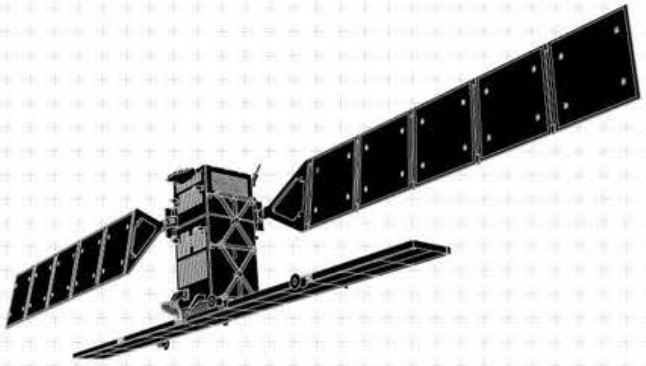
http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2014/01/Sentinel-1A_radar_deployment12

Bau des Sentinel 1 Radarsatelliten

Die COPERNICUS Sentinel Satellitenflotte

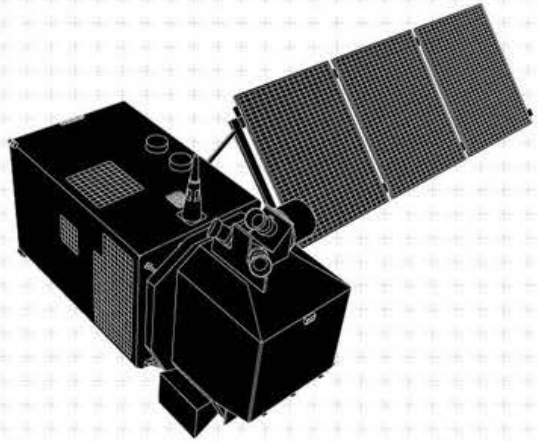
SENTINEL-1

- **All-weather, day-and-night radar imaging satellite for land and ocean services**
- Able to "see" through clouds and rain
- Data delivery within 1 hour of acquisition
- Airbus Defence and Space developed C-band radar instrument



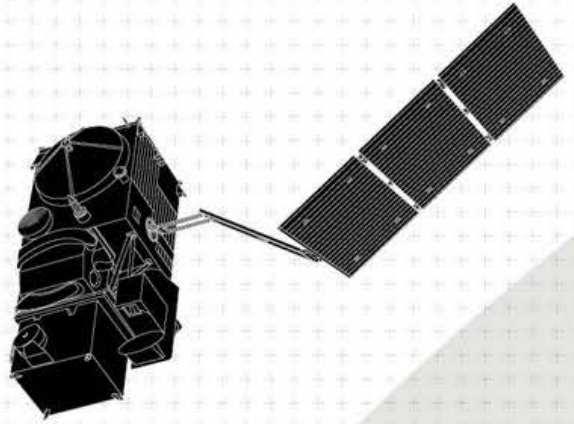
SENTINEL-2

- **Medium Res Multispectral optical satellite for observation of land, vegetation and water**
- 13 spectral bands with 10, 20 or 60 m resolution and 290 km swath width
- Global coverage of the Earth's land surface every 5 days
- Airbus Defence and Space prime contractor for satellites and instruments



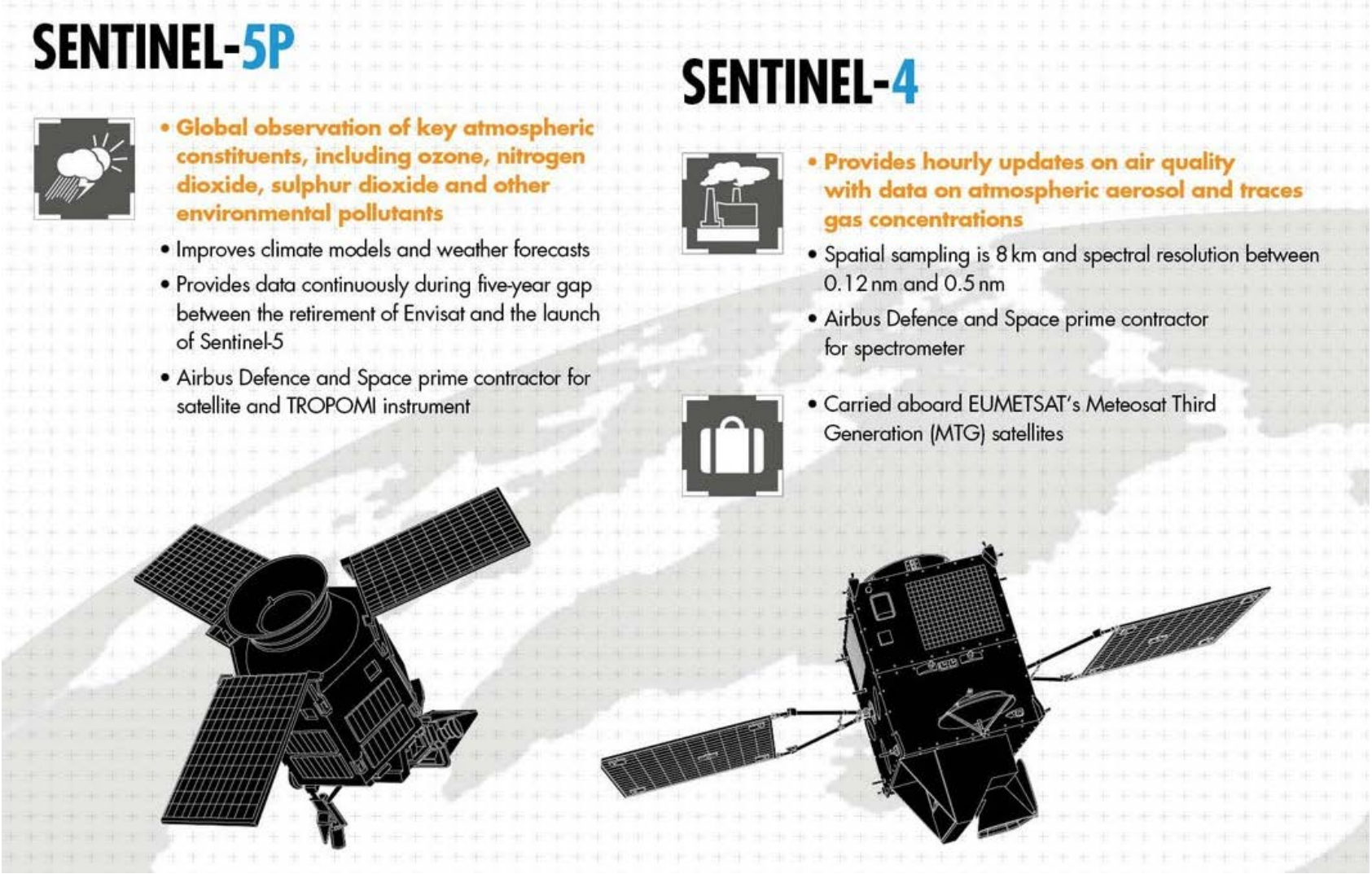
SENTINEL-3

- **Measures sea-surface topography with a resolution of 300 m, sea and land surface temperature and colour with a resolution of 1 km**
- Measures water vapour, cloud water content and thermal radiation emitted by the Earth
- Determines global sea surface temperatures with an accuracy greater than 0.3 K
- Airbus Defence and Space supplies Microwave Radiometer



http://www.space-airbusds.com/media/image/copernicus-poster-840x297_eng_1_1.jpg

Die COPERNICUS Sentinel Satellitenflotte

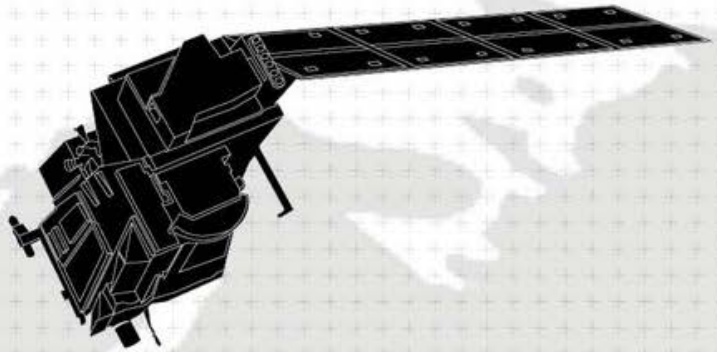


http://www.space-airbusds.com/media/image/copernicus-poster-840x297_eng_1_1.jpg

Die COPERNICUS Sentinel Satellitenflotte

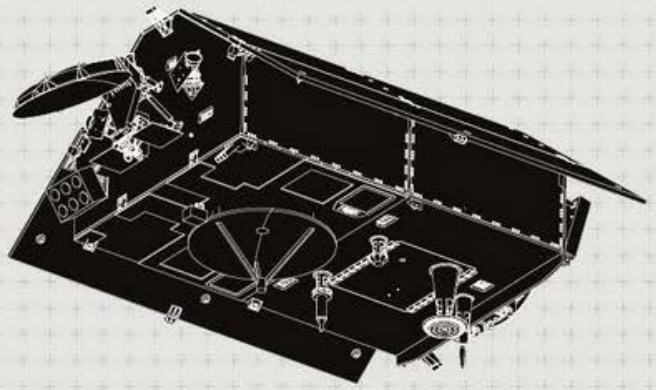
SENTINEL-5

- **Measures air quality and solar radiation, monitors stratospheric ozone and the climate**
- Global coverage of Earth's atmosphere with an unprecedented spatial resolution
- Airbus Defence and Space prime contractor for instrument
- Carried aboard EUMETSAT's MetOp Second Generation satellites



SENTINEL-6

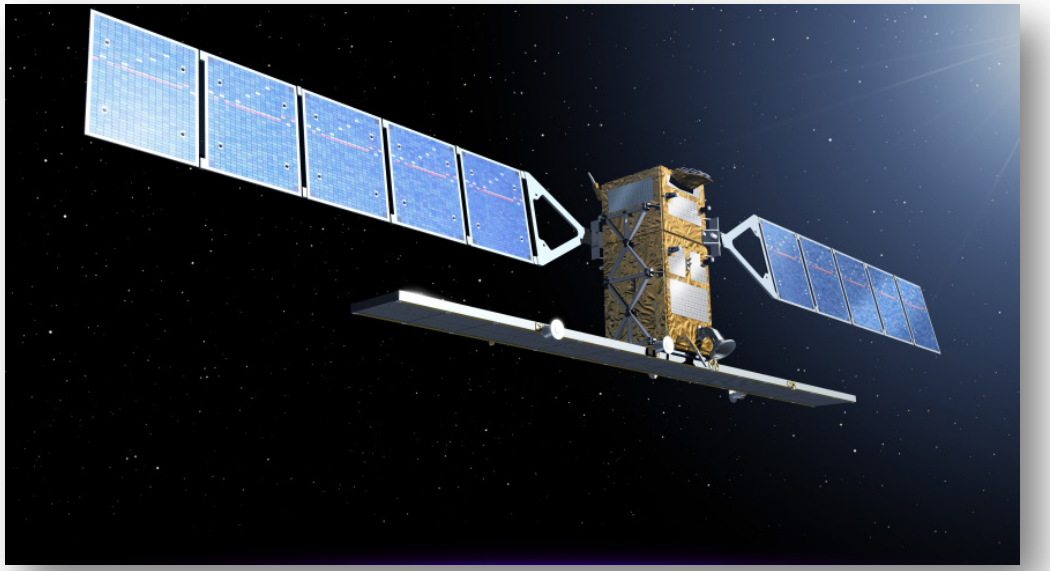
- **Observes changes in sea surface height with an accuracy of a few centimeters**
- Global mapping of the sea surface topography every 10 days
- Enables precise observation of ocean currents and ocean heat storage; vital for predicting rises in sea levels
- Airbus Defence and Space prime contractor for satellite



http://www.space-airbusds.com/media/image/copernicus-poster-840x297_eng_1_1.jpg

Steckbrief

- **Trägt Radarinstrument**
  - C-band synthetic aperture radar (SAR) mit 5.405 GHz
  - Antenne ca. 12m lang!
  - 4 unterschiedliche Aufnahmemodi
- **Sentinel 1 A + B im Orbit**
- **Aufnahmefrequenz: 6 Tage (Äquator)**
- **Hauptanwendungsgebiete:**
  - Meereis, Ölverschmutzung, Meeresströmungen/ Wellen
  - Landdeformation / Erdbeben
  - Katastropenmonitoring (z.B. Flut)



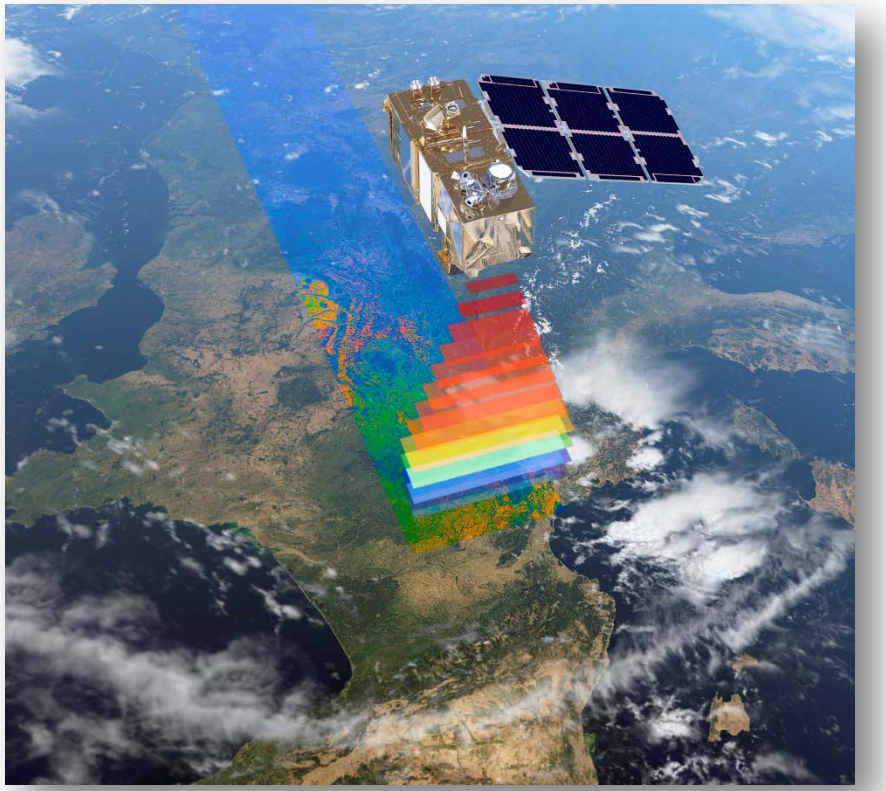
ESA, künstlerische Darstellung

Sentinel-1 Website
http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-1/

Sentinel 1 Beispiel

Steckbrief

- **Trägt optisches Instrument MSI (Multi-Spectral Imager)**
  - 290 km Schwad (Aufnahmestreifen)
  - 13 Spektralkanäle (443 nm - 2190 nm)
  - Räumliche Auflösung: 10 – 60 m
- **Sentinel 2 A im Orbit, 2 B Start im Frühjahr 2017**
- **Aufnahmefrequenz: 5 bzw. 10 Tage**
- **Hauptanwendungsgebiete:**
  - Land-/ Forstwirtschaft
  - Landnutzungsveränderungen
  - Wasserflächen
  - Krisen-/Katastropenmonitoring



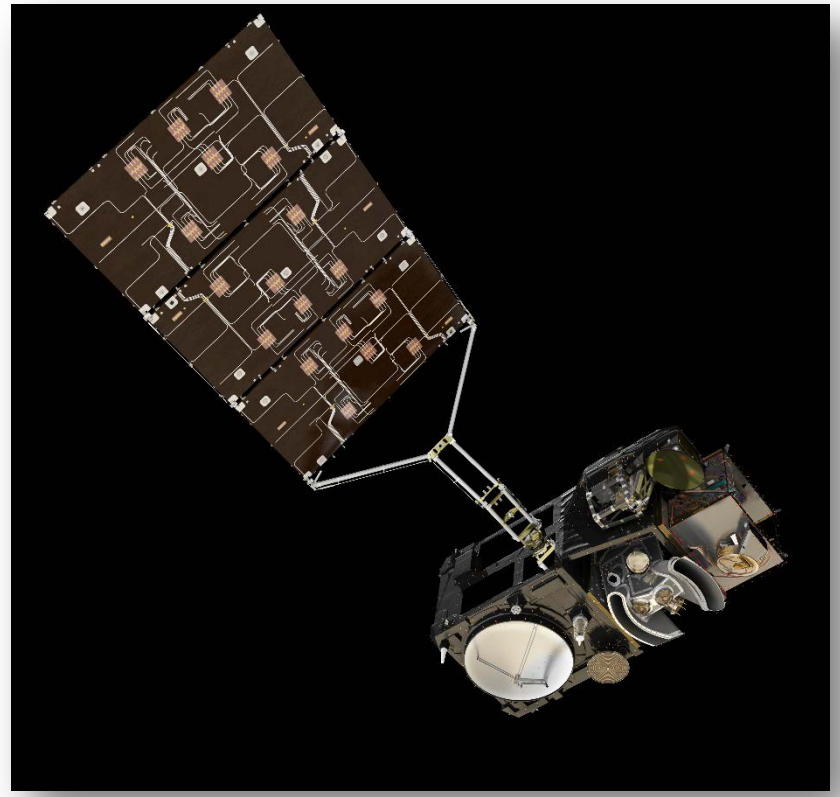
ESA, künstlerische Darstellung

Sentinel-2 Website
http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-2/

Sentinel 2 Beispiel

Steckbrief

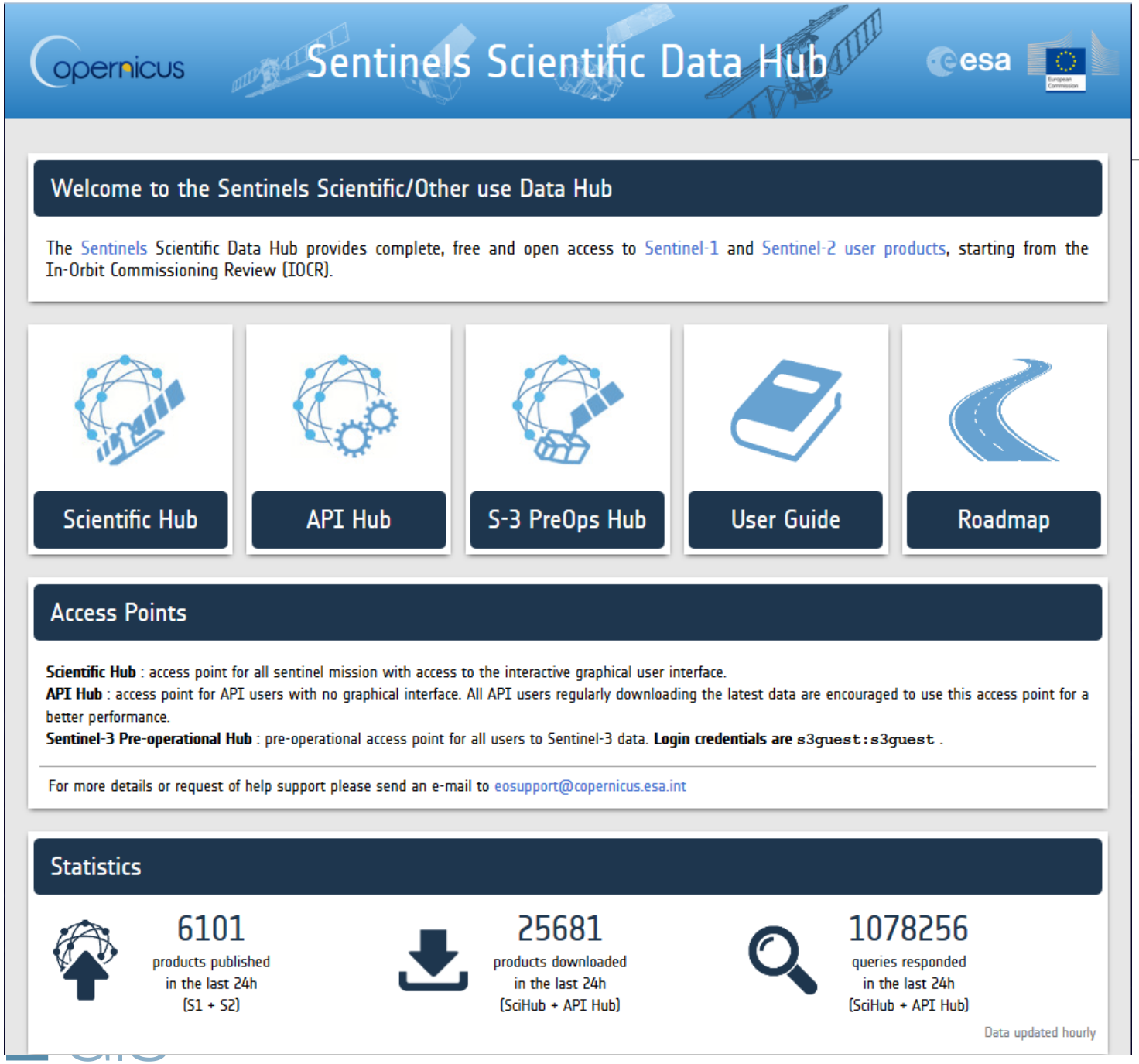
- **Mehrere Instrumente**
  - Ocean and Land Colour Instrument (OLCI)
  - Sea and Land Surface Temp. Radiometer (SLSTR)
  - Synthetic Aperture Radar Altimeter (SRAL)
  - Microwave Radiometer (MWR)
- **Sentinel 3 A im Orbit, 3 B Start in 2017**
- **Aufnahmefrequenz: 1 bzw. 2 Tage**
- **Hauptanwendungsgebiete:**
  - Meerestemperatur/-veränderungen
  - Wettervorhersagen
  - Feuerdetection
  - Vegetation, Gletscher



ESA, künstlerische Darstellung

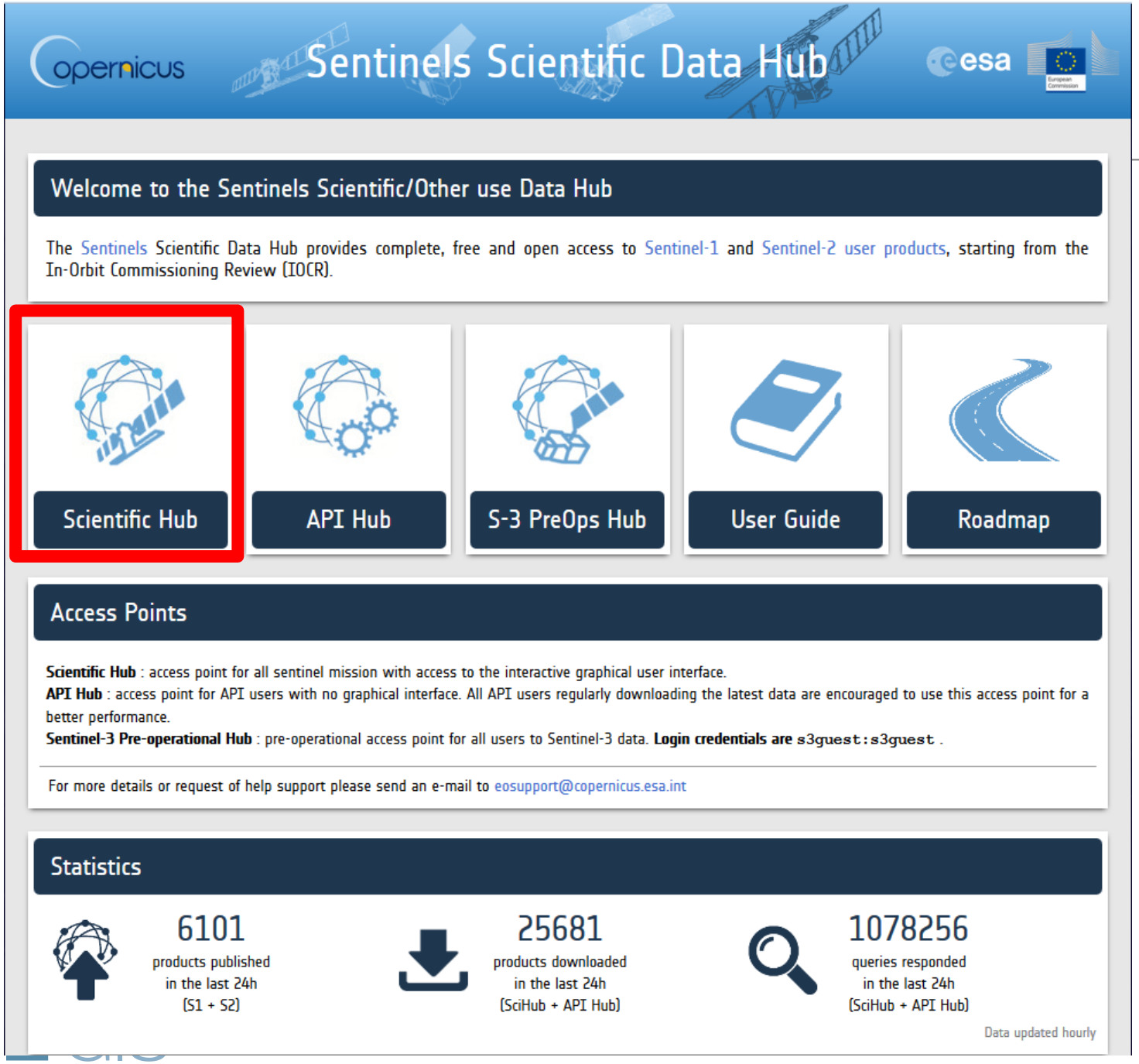
Sentinel-3 Website
http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-3/

Sentinel 3 Beispiel



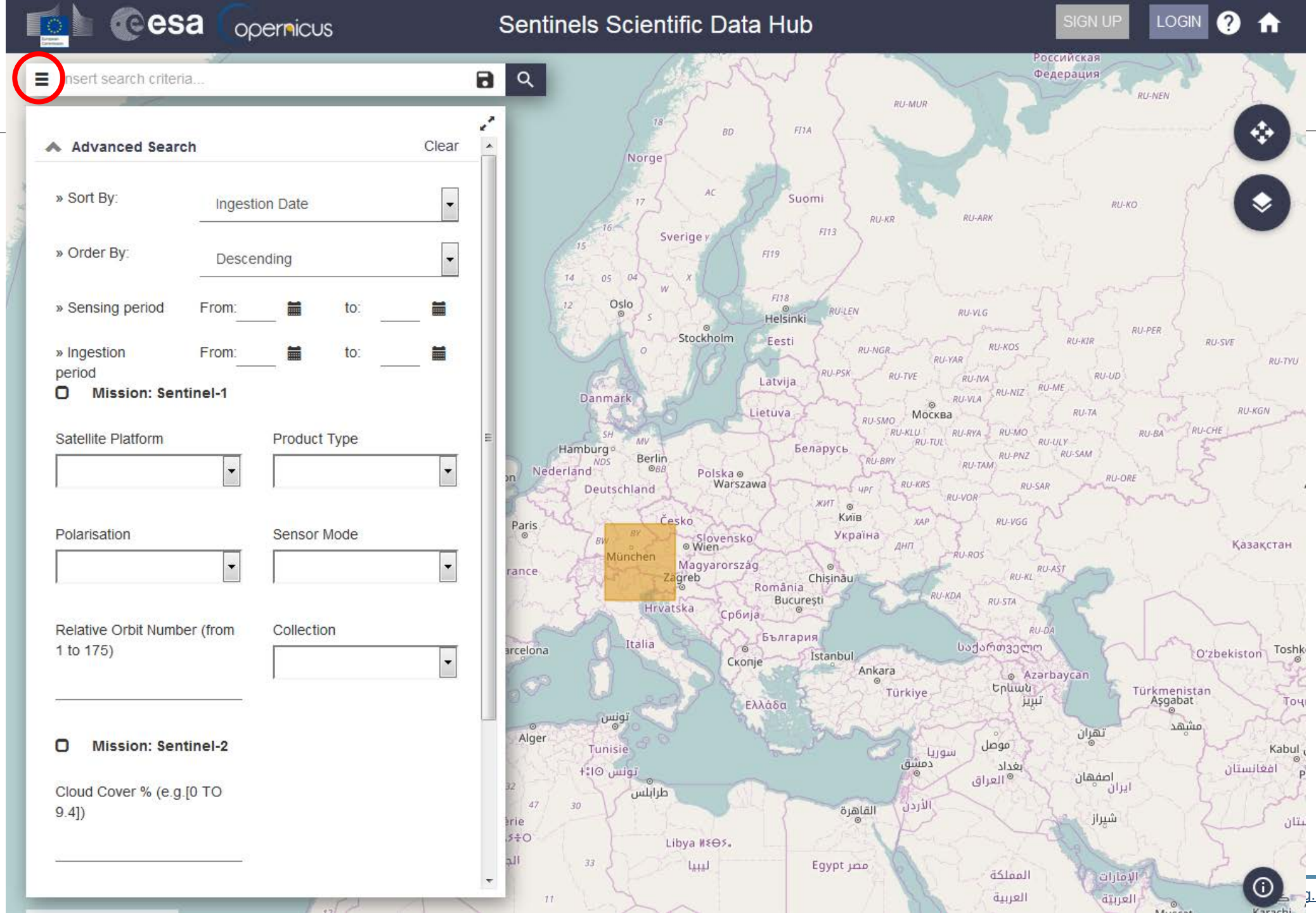
http://scihub.copernicus.eu

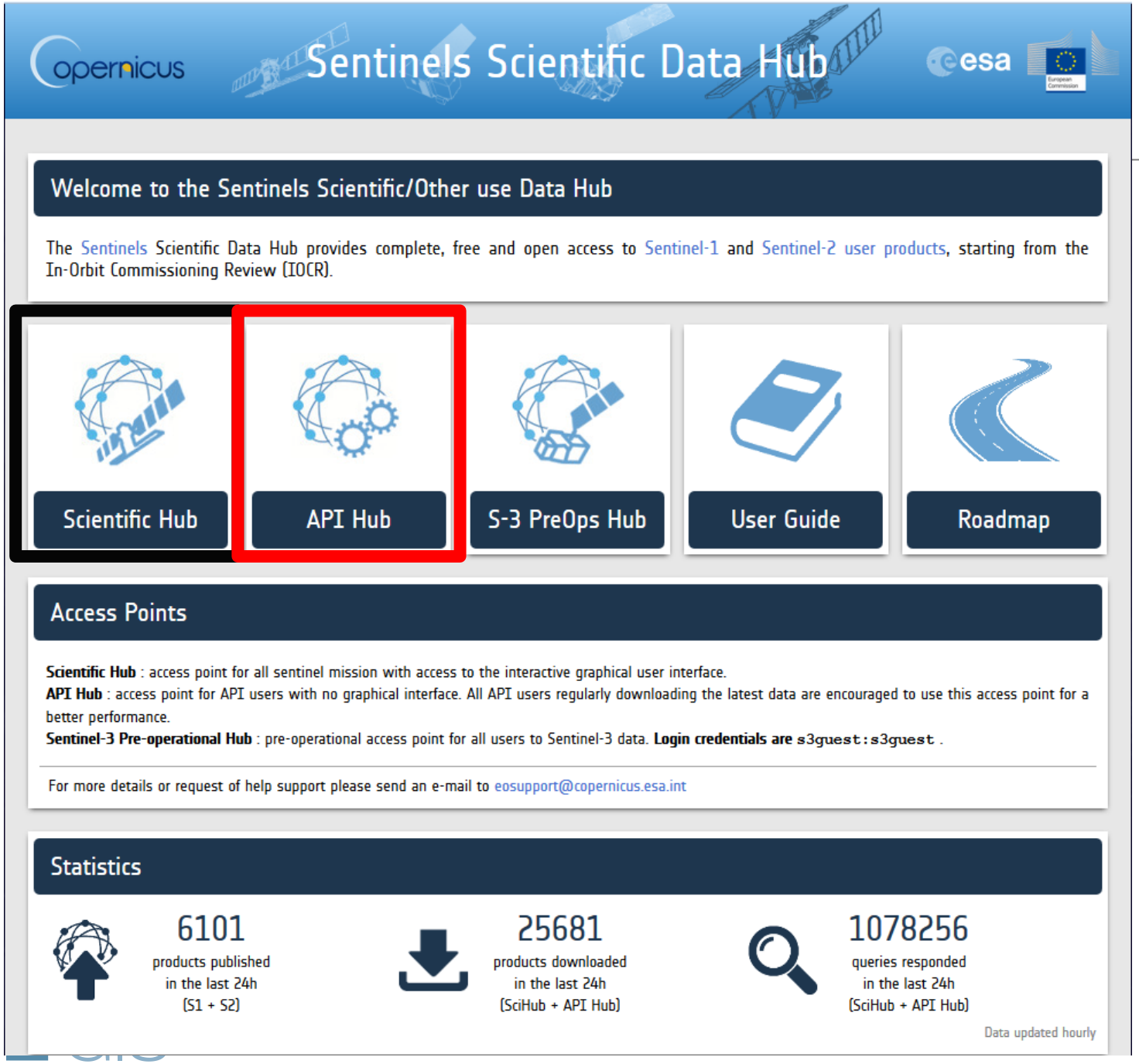
Login/Registrierung notwendig (kostenlos)



Scientific Hub:

Web-applikation mit grafischer Oberfläche zum Suchen und Herunterladen von Satelliten-Bildern


esa opernicus
Sentinels Scientific Data Hub
SIGN UP
LOGIN
Insert search criteria...
Advanced Search
Clear
» Sort By:
Ingestion Date
» Order By:
Descending
» Sensing period
From:
to:
» Ingestion period
From:
to:
Mission: Sentinel-1
Satellite Platform
Product Type
Polarisation
Sensor Mode
Relative Orbit Number (from 1 to 175)
Collection
Mission: Sentinel-2
Cloud Cover % (e.g.[0 TO 9.4])



Scientific Hub:

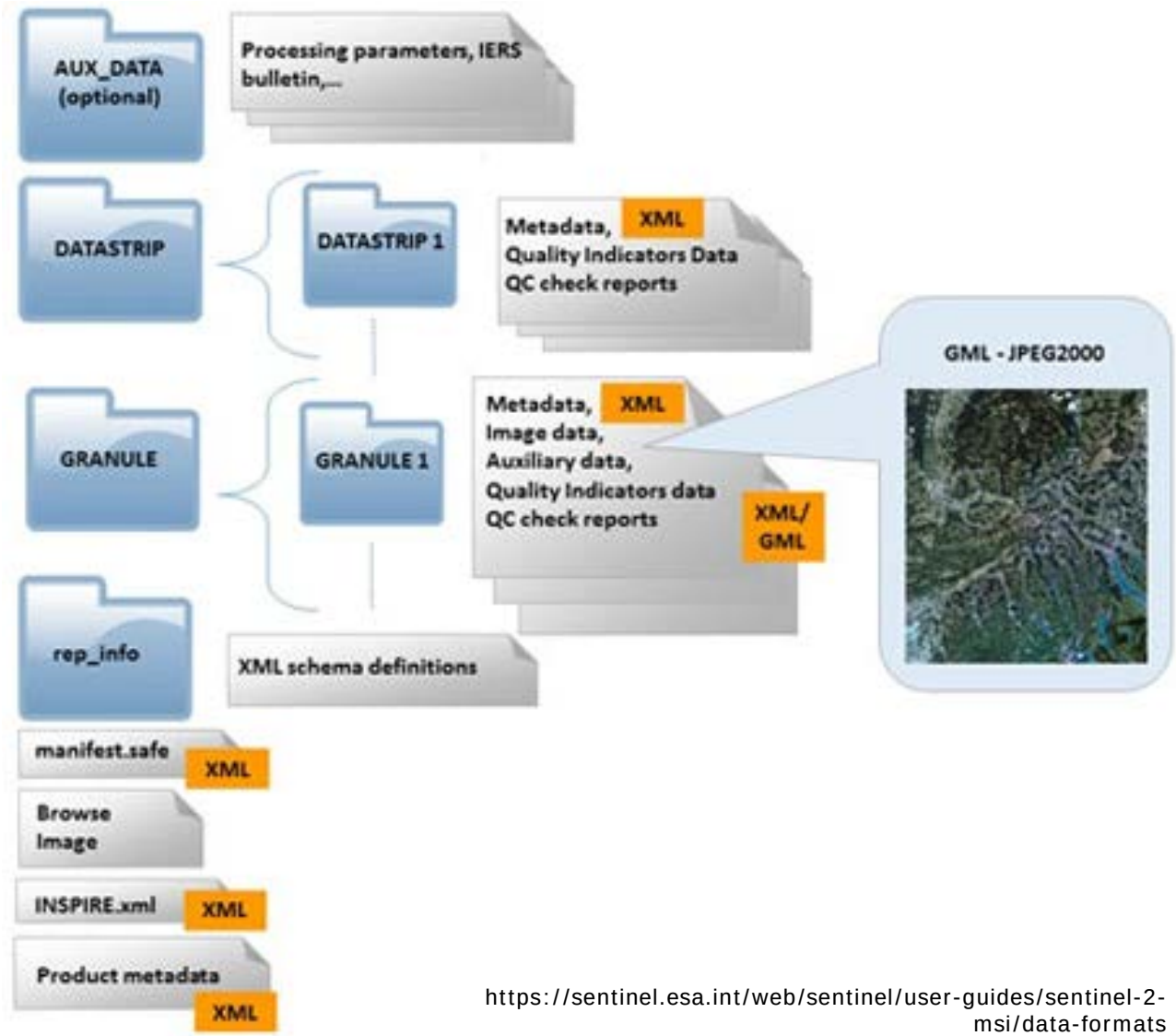
Web-applikation mit grafischer grafische Oberfläche zum Suchen und Herunterladen von Bildern

API Hub (Application Programming Interface):

Für programmatischen Zugang, z.B. für regelmäßige Downloads

Struktur der Satellitenbilder am Beispiel von Sentinel 2

- **Metadaten in XML-File**
- **Bilder im Unterordner „Granule“**
- **Die Ausdehnung der Bilder entsprechen den UTM-Kacheln**
- **Aufpassen bei Sentinel 2 Bilder: Die Pfadnamen sind lang. Entpacken (unzip) nur in “oberen” Ordnern:**
  - z.B. in C:\S2\[bildname]



https://sentinel.esa.int/web/sentinel/user-guides/sentinel-2-msi/data-formats

Bearbeiten der Satellitenbilder

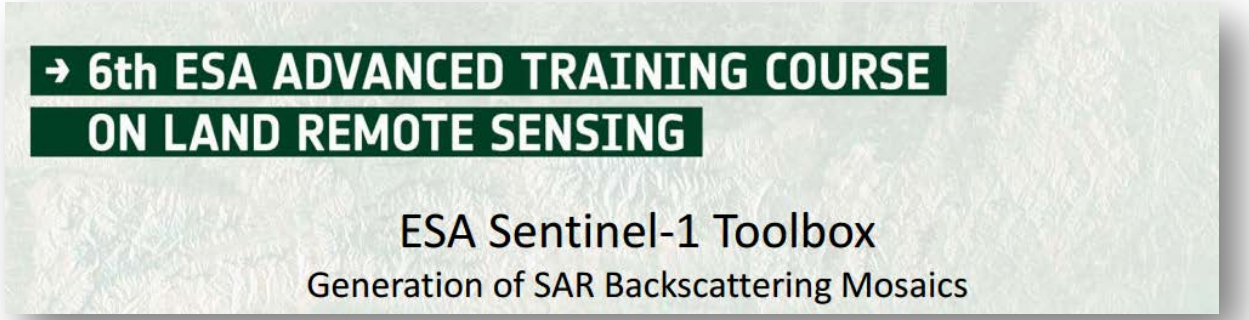
- **Unterstützt in gängiger Fernerkundungssoftware**
- **ESA stellt Sentinel Toolbox bereit: SNAP**
  - Open Source & frei
  - Unterstützt alle Sentinel Missionen + externe (z.B. Landsat, Rapideye, Cosmo-Skymed,…)
  - Basiert auf Java und läuft unter Windows, Linux, Mac
  - Erweiterbar um Plugins (Java, Python)
  - Scripting-/Automatisierungsmöglichkeit (Java, Python)
  - Cloud Support

SNAP Toolbox (ESA)

- **SNAP Toolbox: http://step.esa.int/main/toolboxes/snap/**

	Windows 64-Bit	Windows 32-Bit	Mac OS X	Unix 64-bit
Sentinel Toolboxes	These installers contain the **Sentinel-1**, **Sentinel-2**, **Sentinel-3** Toolboxes			
	Download	Download	Download	Download
SMOS Toolbox	These installer contains only the **SMOS Toobox**. Download also the Format Conversion Tool (Earth Explorer to NetCDF) and the user manual.			
	Download	Download	Download	Download
All Toolboxes	These installers contain the **Sentinel-1**, **Sentinel-2**, **Sentinel-3** Toolboxes and **SMOS Toolbox**			
	Download	Download	Download	Download

- **"Starthilfe": http://step.esa.int/main/doc/tutorials/**
  - Übungen / Videotutorials
  - Dokumentation



Zusammenfassung

- **Copernicus**
  - Europäisches System zur Erdbeobachtung
  - Kostenfreies, umfassendes Service-Angebot
- **Sentinel Satellitenflotte**
  - 6 Satelliten mit unterschiedlichen Aufgaben
  - Sentinel 1-3 derzeit schon operationell
  - Breites Anwendungsspektrum
- **Kostenloser Zugang**
  - Daten
  - Software (SNAP)
- **Volle Unterstützung durch andere Softwarepakete bald zu erwarten**

Gletscheraufnahme von Sentinel 2A

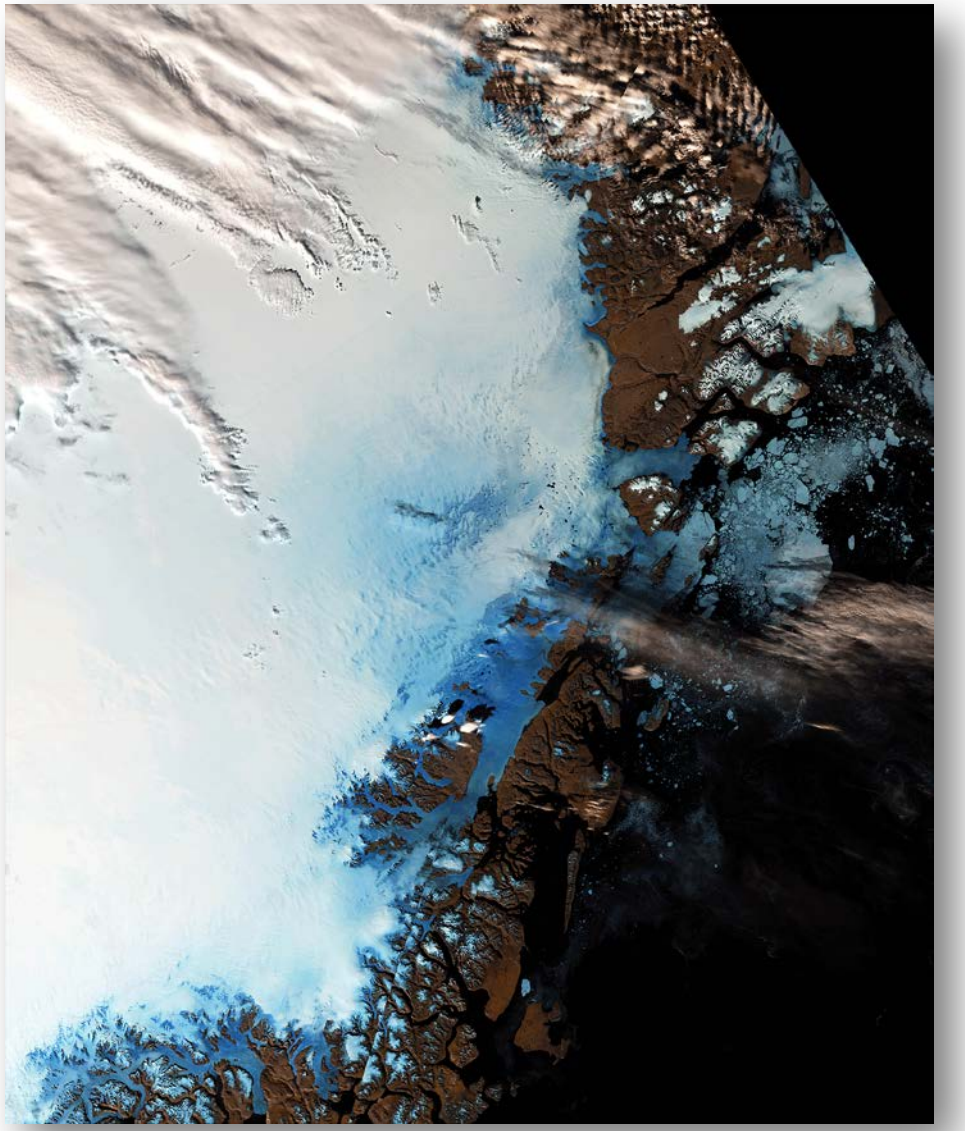
Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Fragen?

Kontakt:

Dr. Sebastian d'Oleire-Oltmanns

sebastian.doleire-oltmanns@sbg.ac.at
IFFB Geoinformatik | Universität Salzburg



Gletscherveränderungen in Grönland