



Earth Observation Data Centre
for Water Resources Monitoring

An open and international cooperation

Das neu gegründete

Earth Observation Data Centre for Water Resources Monitoring (EODC)

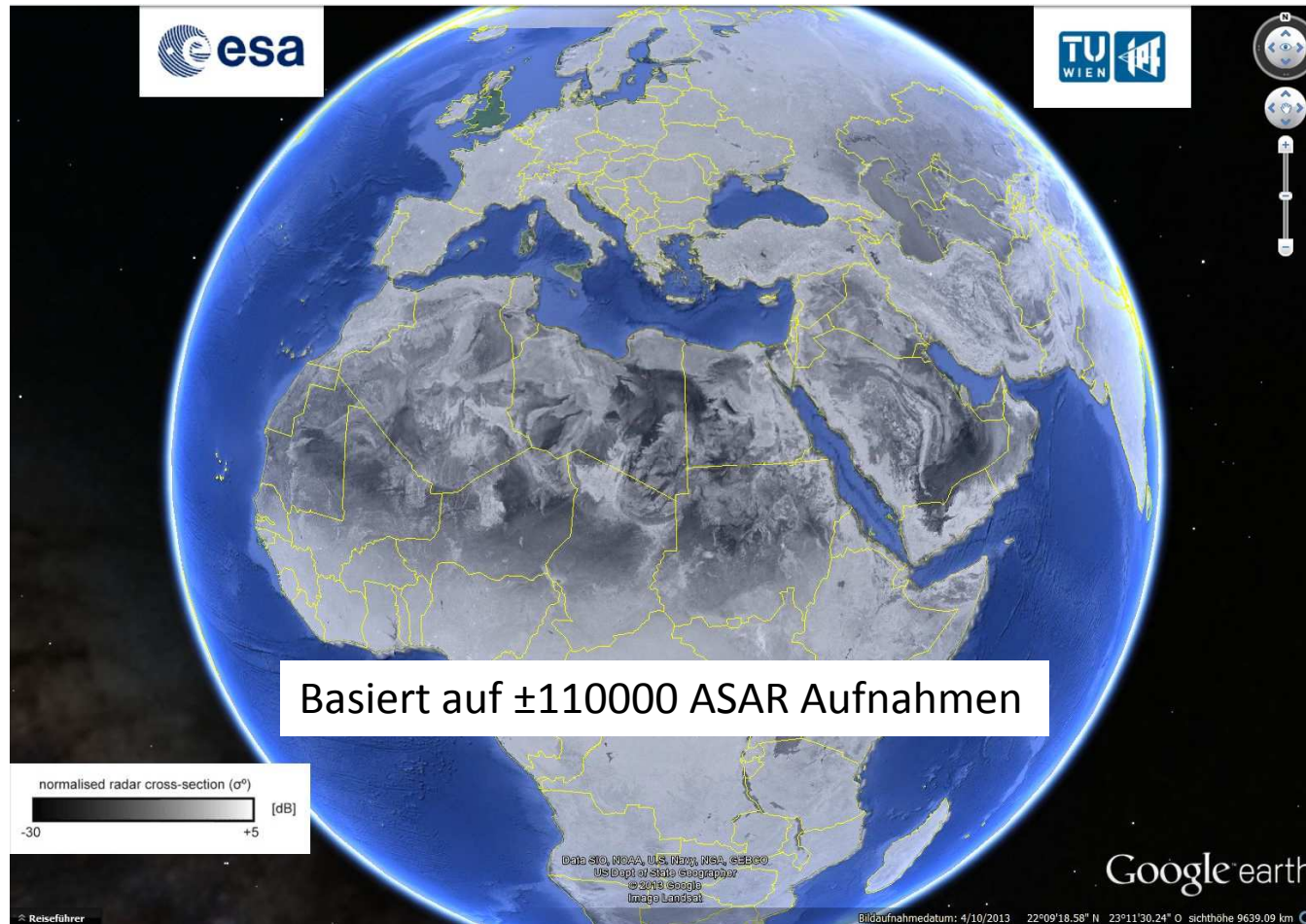
Aktuelle Herausforderungen im Bereich der Erdbeobachtung

Werner Mücke

<https://www.eodc.eu>



Erdbeobachtung (EO) im globalen Rahmen



Sabel, D., Z. Bartalis, W. Wagner, M. Doubkova, J.-P. Klein (2012) Development of a Global Backscatter Model in support to the Sentinel-1 mission design, Remote Sensing of Environment, 120, 102-112.

Traditionelles Arbeitsmodell...

- Nutzer beziehen die EO-Daten über das Internet, speichern diese auf ihren eigenen Computer und prozessieren sie mit ihrer eigenen Software
 - kommerzielle Software, Open Source und Eigenentwicklungen
- Vorteile
 - Kontrolle über ihre Daten und Software
 - Klare Eigentumsrechte
 - Unabhängigkeit
- Nachteile
 - Begrenzte Rechenkapazitäten
 - Jeder erfindet „das Rad von Neuem“
 - Kooperation mit externen Partnern wird nicht gefördert



...stößt an seine Grenzen

Datenmenge

- Optimisten verweisen oftmals auf das Mooresche Gesetz
 - „Anzahl an Transistoren pro Flächeneinheit verdoppelt sich alle 1-2 Jahre“
- Allerdings, in der Praxis kämpft man immer mehr mit den
 - Kosten für Speicherung und Verarbeitung
 - Übertragungsgeschwindigkeiten
 - Datenzugriff (I/O)

Algorithmen

- werden immer komplexer da
 - große Datenmengen nicht manuell verarbeitet werden können
 - mit der Auflösung die Komplexität der beobachteten natürlichen Phänomene zunimmt
- müssen höheren Standards genügen
 - Validierung mit großen Datensätzen
 - Algorithmen-Sammlungen notwendig



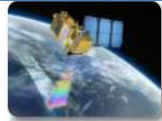
Copernicus - Sentinel Satelliten

Copernicus Space Component: Dedicated Missions



Sentinel-1 (A/B/C/D) – SAR imaging

All weather, day/night applications, interferometry



Sentinel-2 (A/B/C/D) – Multi-spectral imaging

Land applications: urban, forest, agriculture,...
Continuity of Landsat, SPOT



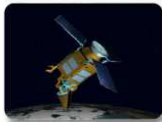
Sentinel-3 (A/B/C/D) – Ocean and land monitoring

Wide-swath ocean color, vegetation, sea/land
surface temperature, altimetry



Sentinel-4 (A/B) – Geostationary atmospheric

Atmospheric composition monitoring, trans-
boundary pollution



Sentinel-5 precursor – Low-orbit atmospheric

Sentinel-5 (A/B/C) – Low-orbit atmospheric
Atmospheric composition monitoring



Sentinel-6 - Jason-CS (A/B) – Low inclination Altimetry

Sea-level, wave height and marine wind speed

CONFIDENTIAL – For Official Use



4

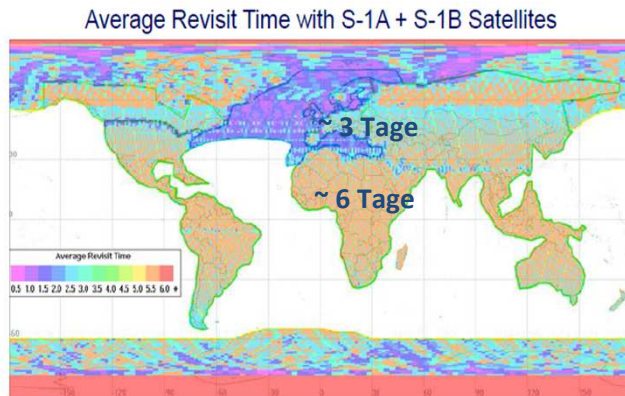
Source: ESA, 27.5.2014

Copernicus - Sentinel Satelliten

- Sentinel-1 Interferometric Wide swath (IW) mode

Data-volume estimates (Single Polarization, raw format, excl. annotation)

Product Type	Data rate [MB/s]	Data acq. per orbit	Data volume per orbit	Data volume per day	Data volume per year	Data volume 7.5 years	Data volume 20 years
IW L1 SLC	127.554	3.75 min	28.7 GB	419.0 GB	152.9 TB	1.1 PB	3.1 PB
IW L1 GRD-HR	32.418	15 min	29.2 GB	426.0 GB	156.0 TB	1.2 PB	3.1 PB
IW L1 GRD-MR	5.190	15 min	4.7 GB	68.2 GB	25.0 TB	186.7 TB	497.8 TB
IW L1 BRW	0.007	15 min	6.3 MB	92.0 MB	33.6 GB	251.8 GB	671.5 GB
Total	-	-	62.6 GB	913.3 GB	333.9 TB	2.5 PB	6.7 PB



© ESA

Vergleichbar mit dem kompletten ASAR Archiv

Es muss ein neuer Weg eingeschlagen werden, um Big EO data zu prozessieren!

Lösung: Paradigmenwechsel?

1. Bringe die Software zu den Daten
2. Kooperation und Spezialisierung

- IT Lösungen existieren bereits
 - Virtualisieren
 - Parallelisieren
 - Cloud Computing
 - Werkzeuge zum gemeinsamen Arbeiten
 - ...

Herausforderung: Verändern der Vorgehensweise der Personen und Organisationen!

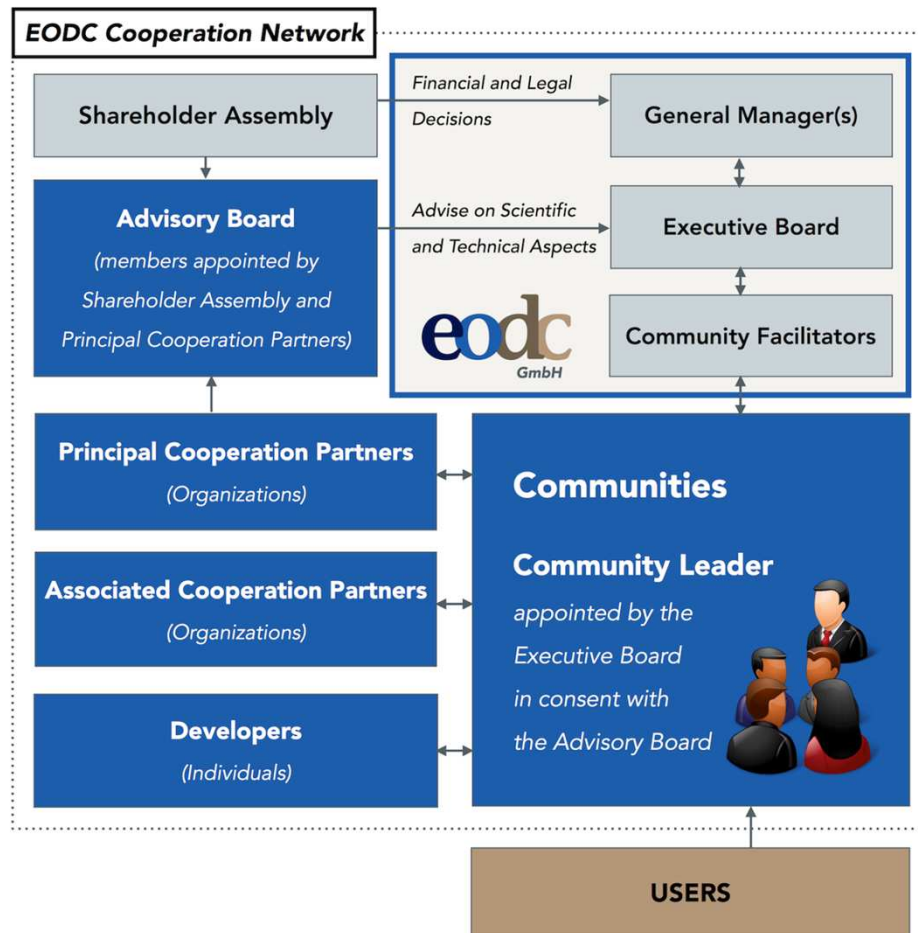
Unvoreingenommenheit, Bereitschaft zum Zusammenarbeiten und Teilen, Transparenz und das Treffen gemeinsamer Entscheidungen sind möglicherweise der einzige Weg um erfolgreich zu sein.

Earth Observation Data Centre

- **Entstehung**
 - Idee im Zuge der Ausarbeitung der BMVIT Weltraumstrategie 2020
 - Starke internationale Orientierung von Anfang an
 - 2 Machbarkeitsstudien unterstützt von FFG-ALR und ESA
- **Kooperationsmodell**
 - auf Basis eines bestehenden Public-Private-Partnership (PPP) Modells ausgearbeitet
 - Umfangreiche rechtliche Prüfung: Beihilferecht, Vergaberecht, Kartellrecht, Personalrecht
- **Herausforderungen**
 - Vertrauen gewinnen
 - Kosten-Nutzen Darstellung
- **Gründung der GmbH am 15. Mai 2014**
 - TU Wien, ZAMG, GeoVille, Catalysts



EODC Kooperationsmodell



- Die „Arbeit“ findet in den “Communities” statt
- Strategische Entscheidungen durch
 - Leitung
 - Beirat
 - Eigentümer
- Demokratische Abstimmungsregeln
 - Kein Veto

EODC Kooperationspartner



EODC Ziele

- **Koordination der Zusammenarbeit**
 - Wissenschaft, Industrie und öffentliche Dienstleister
- **Gemeinschaftliche Entwicklung**
 - Cloud-Infrastruktur
 - Operationelle Datenservices
 - Methoden und Software (Open Source)
- **Verarbeitung von Big EO Data**
 - Satellitenrohdaten → Datenprodukte → Modellvorhersagen
 - Fokussierung auf europäische Satelliten
mit hoher zeitlicher Auflösung



EODC Dienstleistungen



Community-Building Services

- Kommunikationsplattformen
- Entwicklung von Schemata / Standards
- Projektmanagement
- Unterstützung der Communities



Data Services

- Beschaffung
- Verteilung
- Archivierung
- Echtzeitdatenservices
 - Satellitenrohdaten
 - andere Geodatenprodukte



Software Services

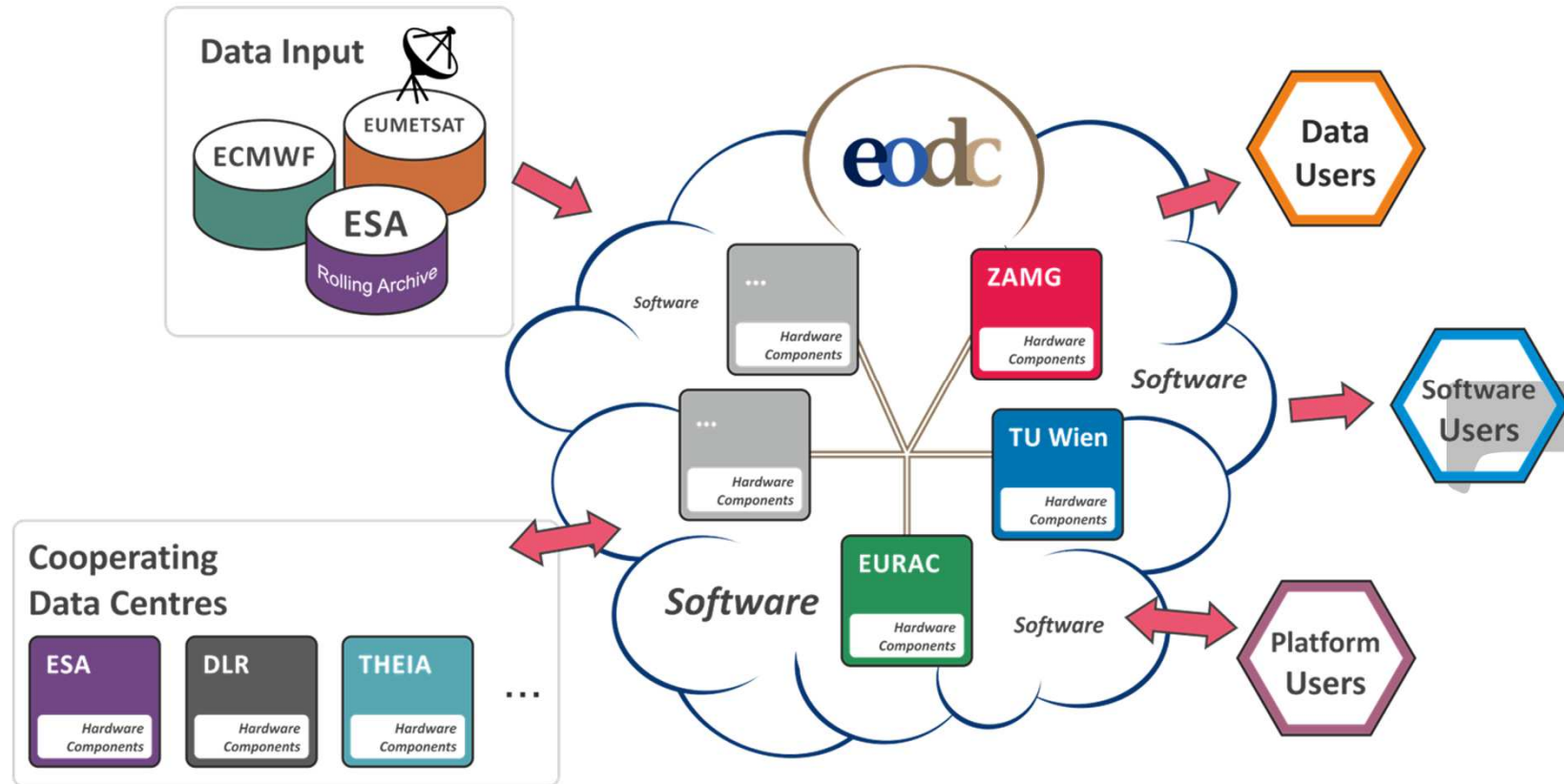
- Lizenzmanagement
- Softwareentwicklung
- Betreuung von Open Source Projekten



Platform Services

- Entwicklungsumgebungen
- Verarbeitung von Big Data
- Wissenschaftliche Plattformen
- Cloud-basierte Webapplikationen
 - Visualisierungen
 - Web-Services

EODC Cloud

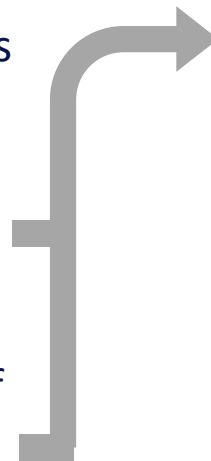


Copernicus und INSPIRE

Copernicus



- Copernicus stützt sich auf Partner aus dem nationalen öffentlichen und privaten Sektor
 - Prozessierung, Konvertierung, Projektion, Services Angebot
- Effiziente Nutzung des Copernicus Raumsegmentes setzt den Zugriff auf *in-situ* Daten voraus



- INSPIRE
 - Netzwerk standardisierter und harmonisierter Geodaten in Europa
- Datenspeicherung
 - Verbreitete, weitgehend kompatible Formaten
 - Verbesserter, einfacherer Zugriff



EODC und INSPIRE

- **Beispiel: Sentinel Daten**
 - Sentinel SAFE: Paket, File-structure, Verzeichnisinfo / Metainfo in xml
 - Metainformation: strukturiertes Format (geschachteltes XML)
- **Aufgabenbereich des EODC**
 - **Aufbereitung** von EO-Daten
 - in INSPIRE-konformen Formaten und Koordinatenbezugssystemen
 - Konvertierung
 - Akkurate und detaillierte **Beschreibung** der Daten → **Metadaten-Schemata oder Standards**
 - **Verfügbarmachung** von EO-Daten in performanten **Web-Viewern** und **Services**



EODC und INSPIRE

ENVISAT ASAR Global Monitoring Mode 1km Surface

Soil Moisture

UUID: b5f2cce1-4d49-57b5-a730-1924ccca0675

Abstract

The surface soil moisture data (SSM) are retrieved from the radar backscattering coefficients measured by the ASAR instrument onboard the ENVISAT satellite using a change detection method, developed at the Research Group Remote Sensing, Department of Geodesy and Geoinformation, Vienna University of Technology (TU Wien). The data represent relative surface soil moisture (a few centimeters depth) at the time of acquisition. The surface soil moisture is derived by scaling the normalised radar backscatter amplitudes between references, which approximates the wilting level and field capacity. Thus, 0% corresponds to completely dry conditions and 100% corresponds to completely wet conditions.

Lineage

To model the backscatter dependency on the local incidence angle, the ASAR GM backscatter measurements are normalised to a reference incidence angle (30°). The normalised backscatter coefficients are then scaled between reference values corresponding to the driest and wettest soil moisture conditions observed within the time series at each pixel location. The reference values are derived from ENVISAT ASAR data using probabilities for wet and dry conditions from a multi-year ERS-1/2 scatterometer soil moisture archive (1992 - 2000).

Limitations on Public Access:

The data products have been created for research purposes only.


Conditions for Access and Use:


Please, cite at least one of our journal articles if you publish work in which our data is used or mentioned. We also strongly encourage you to share with us your findings and experiences with our data products, as this will help us to improve our methods.

Available Versions

1

Processing Software	SGRT
File Format	ENVI format, GeoTIFF, KMZ, binary, png
Date of last revision	2013-03-01
Related Projects	SHARE Extension2, TIGERNET, SHARE Extension, SHARE
Extent	Geographic Bounding Box North: 40 West: -180 East: 180 South: -50 Temporal Extent 2005-01-01 to 2012-04-08

 save as XML

 save as PDF

Metadata on Metadata:
Point of contact: Alena Hegyiova,
Vienna University of Technology
Metadata date: 2013-03-06

<http://rs.geo.tuwien.ac.at/products/>

Zusammenfassung

- EODC
 - stellt ein neues Modell der Zusammenarbeit in der Erdbeobachtung dar
 - ist noch in der Aufbauphase
 - Offizielle Eröffnung und Aufnahme des operativen Betriebes geplant für 2015
- EO data sind ein essentieller Teil genereller Big Data Aktivitäten. Es bestehen vielfältige Möglichkeiten der interdisziplinären Zusammenarbeit!

Sind Sie an mehr Informationen und / oder einer Zusammenarbeit interessiert?

Kontaktieren Sie uns!

christian.briese@eodc.eu oder werner.muecke@eodc.eu

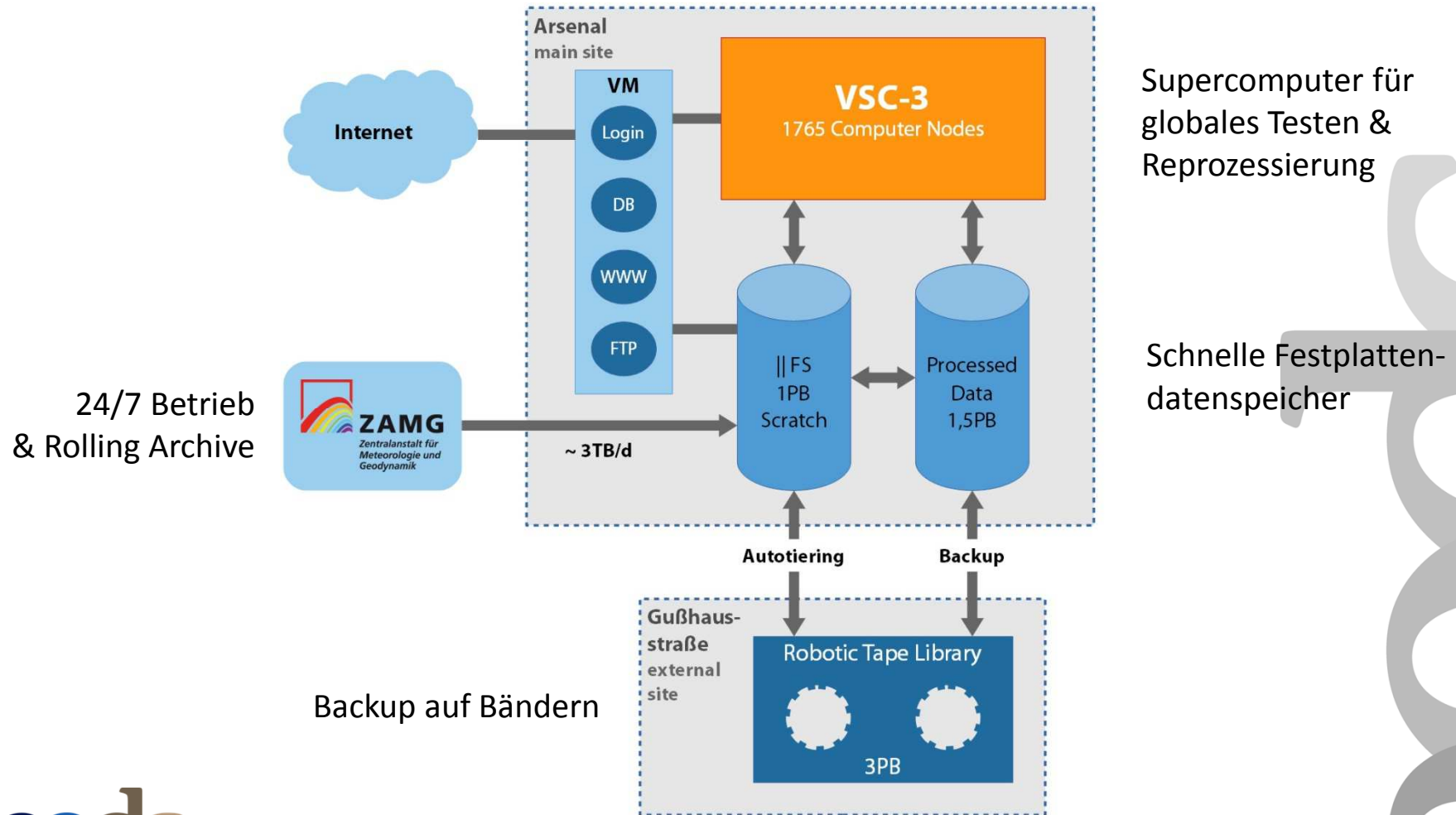


Backup Slides



EODC Infrastruktur

Virtuelle Maschinen (VMs) für Forschung & Entwicklung



Backup Slides

- Sentinel SAFE



Google Earth Engine



A planetary-scale platform for environmental data & analysis

Google Earth Engine brings together the world's satellite imagery — trillions of scientific measurements dating back almost 40 years — and makes it available online with tools for scientists, independent researchers, and nations to mine this massive warehouse of data to detect changes, map trends and quantify differences on the Earth's surface. Applications include: detecting deforestation, classifying land cover, estimating forest biomass and carbon, and mapping the world's roadless areas.

To learn more, view [product videos](#) and the Featured Gallery (below). Or visit the [Data Catalog](#) to explore our archive of satellite imagery. Certain features (such as data download) are restricted to members of our trusted tester program.

New! On February 11, NASA launched Landsat 8, the latest in a series of Earth observation satellites which started collecting information about the Earth in 1972. We're excited to announce that on May 30th, the USGS began releasing operational data from the Landsat 8 satellite, which are now [available on Earth Engine](#). Explore the gallery below to see how we've used Landsat data to visualize thirty years of change across the entire planet. Congratulations to NASA and USGS for a successful launch!

Earth Engine Access

Develop, access and run algorithms on the full Earth Engine data archive, all using Google's parallel processing platform.

Access to Earth Engine is currently available as a limited release to a small group of partners. If you are interested in developing on the Earth Engine platform, [let us know](#).

Featured Sites: Landsat Annual Timelapse 1984-2012

Explore different views into this global timelapse built from global, annual composites of Landsat satellite images. Watch change across the planet's surface beginning as early as 1984.



Growth of Las Vegas, Nevada
Interactive Landsat timelapse of urban expansion and water resources in the Nevada desert, 1984-2012.



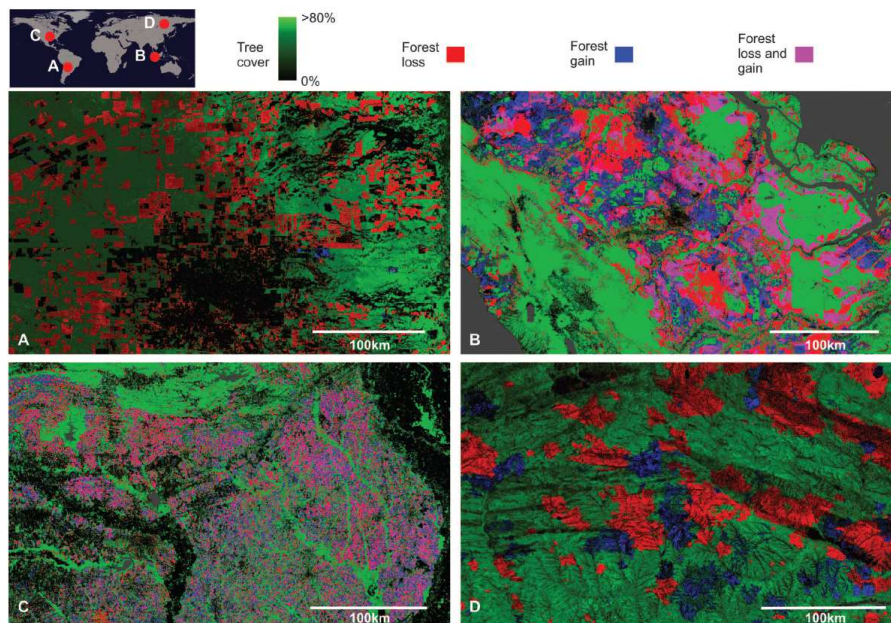
Amazon Deforestation, Brazil
Interactive Landsat timelapse of deforestation of the Amazon rainforest, 1984-2012.

<https://earthengine.google.org/>



Big EO Science

- University of Maryland
 - Google Earth Engine
 - Veränderungen der globalen Waldbedeckung 2000 bis 2012
 - räumliche Auflösung: 30 m



Hansen et al. (2013) High-resolution global maps of 21st-century forest cover change, *Science*, 342, 850-853.

Wie immer man dazu steht, es findet statt! **Jetzt!**