

# Cloud Service Lösungen

für Forschende und Studierende der Fernerkundung und  
Photogrammetrie

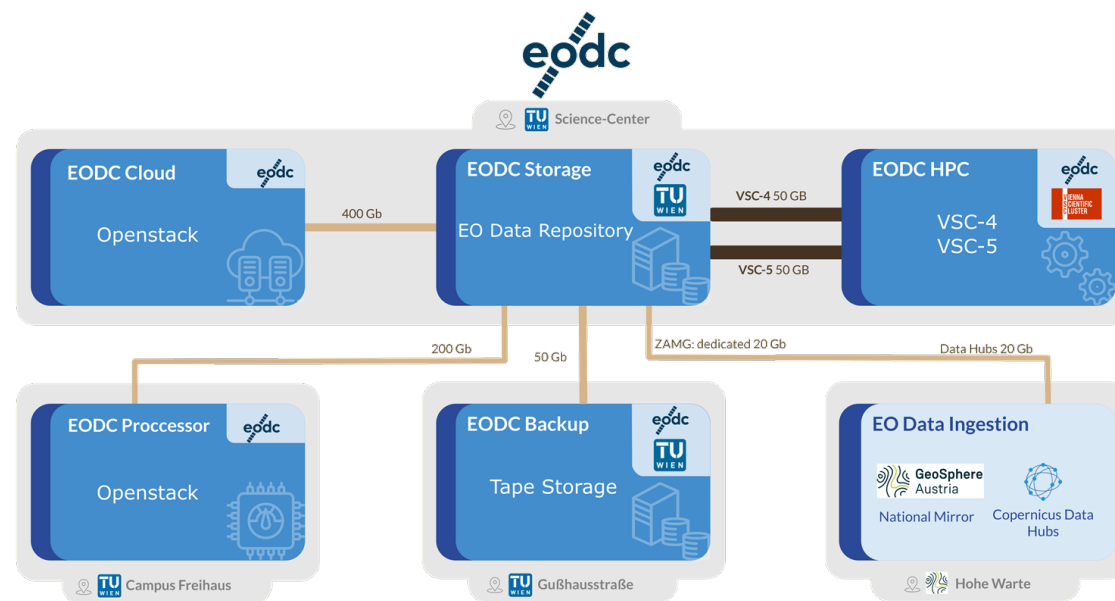
Impulsvortrag: EODC – Christoph Reimer

# Wer sind wir?

---

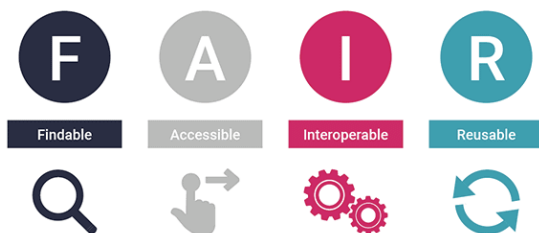
- Gründung am 15.05.2014 einer Public-Private Partnership
- Gesellschafter:
  - Public: Technische Universität, GeoSphere Austria
  - Private: Cloudflight Austria GmbH, GeoVille GmbH, 3 Privatpersonen
- Ziele der Public-Private Partnership
  - Stärkung der Zusammenarbeit zwischen Öffentlichen und Privaten Sektor
  - Etablierung einer gemeinsamen IT-Infrastruktur
  - Brücke zwischen Wissenschaft und Anwendung

- Vision: “translating data into knowledge”
- Wir unterstützen unsere Kunden mit
  - maßgeschneiderten Cloud Services für Anwendungen in der Fernerkundung und Photogrammetrie
  - IT Infrastruktur [Storage: 18 PB Disk, 40PB Tape]
  - Daten Management
- Services für ESA/EC/EUMETSAT
  - Real-Time Daten Services für End-User



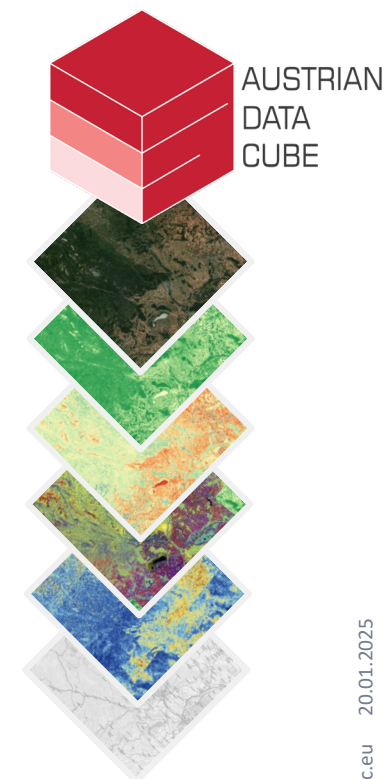
# Warum machen wir das?

- User sollen schnell und einfach gewünschte Daten finden
- Daten sollen für User einfach zugänglich sein
- Daten Formate für Metadaten und Daten sollen selbsterklärend und einfach zu verstehen sein.



# Wie ermöglichen wir diesen Zugriff?

- Einsatz von Technologien zur Realisierung von “Data Cubes”
- Austrian Data Cube als erstes “Proof of Concept”
  - Daten werden via Raum-Zeit Abfrage direkt als Object (DataCube) geladen [Python]
  - Zusammenführen von Metadaten und Daten (Index)
- Community Standard **STAC** [Metadaten]
  - Dient zur Suche und Erkundung von Geodaten
  - fokussiert sich ausschließlich auf Raster/Array Daten
  - **STAC API** stellt eine Anzahl an HTTP Endpunkten zur Verfügung um nach bestimmten “STAC Items” suchen zu können.
- Einsatz von “Cloud native” Daten Formaten



- Einfacher und schneller Zugriff auf Daten via HTTP
  - kein kompliziertes navigieren auf einem Filesystem
- Unterschiedliche HTTP APIs für Zugriff auf Daten:
  - **eodc dataAPI**: read-only Zugriff auf File basierten Storage
  - **S3 API**: Zugriff auf Cloud Object Storage
- Zusätzliche Funktionen verfügbar (eodc dataAPI)
  - Granulare Zugriffskontrolle (RBAC, PBAC)
    - Teilen mit anderen Usern
  - Direkter Zugriff auf individuelle Files in einem ZIP Archiv, etc.
  - Lesen von Teilen einer Datei via HTTP Range-Requests



Zarr


[tile]DB

GEOJSON



Parquet

# Was kann man damit nun tun?

☰ Explore Data Catalogue  Gallery Documentation 🔍

[Login](#)

## Data Catalog

The EODC Data Catalog includes petabytes of environmental monitoring data, in consistent, analysis-ready formats. All of the datasets below can be accessed via Azure Blob Storage, and can be used by developers whether you're working within or outside of our EODC Hub.

Featured

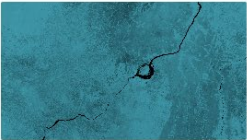
Orthofotos

Other

Sentinel-1


Sentinel-2

### Featured



**Sentinel 1**  
The Copernicus Sentinel-1 mission, part of the EU's Earth observation program, delivers vital radar imaging for environmental monitoring, disaster re...


Sentinel1 Imagery



**Sentinel 2**  
The Copernicus Sentinel-2 mission, part of the European Union's Earth observation program, offers detailed optical imagery for environmental monitorin...


Sentinel2 Imagery

### Orthofotos





**Digital Orthophotos (DOP) Austria - Land Kärnten: Orthofotos Flugblock Klagenfurt**  
Orthofotos des Flugblockes Klagenfurt

orthofotos orthoimage carinthia klagenfurt




**Digital Orthophotos (DOP) Austria - Land Kärnten: Orthofotos Flugblock Osttirol**  
Orthofotos des Flugblockes Osttirol

orthofotos orthoimage Osttirol east tyrol

Explore      Data Catalogue            Gallery      Documentation      

**Explore datasets** Clear

 Digital Orthophotos (DOP) Austria - Land Kärnten: Ort...










**Filters** Select filters

Acquired    09/02/2021 – 09/23/2021


---

**Digital Orthophotos (DOP) Austria - Land Kärnten: Orthofotos Flugblock Tamsweg**

Showing 30 items that matched your filter.

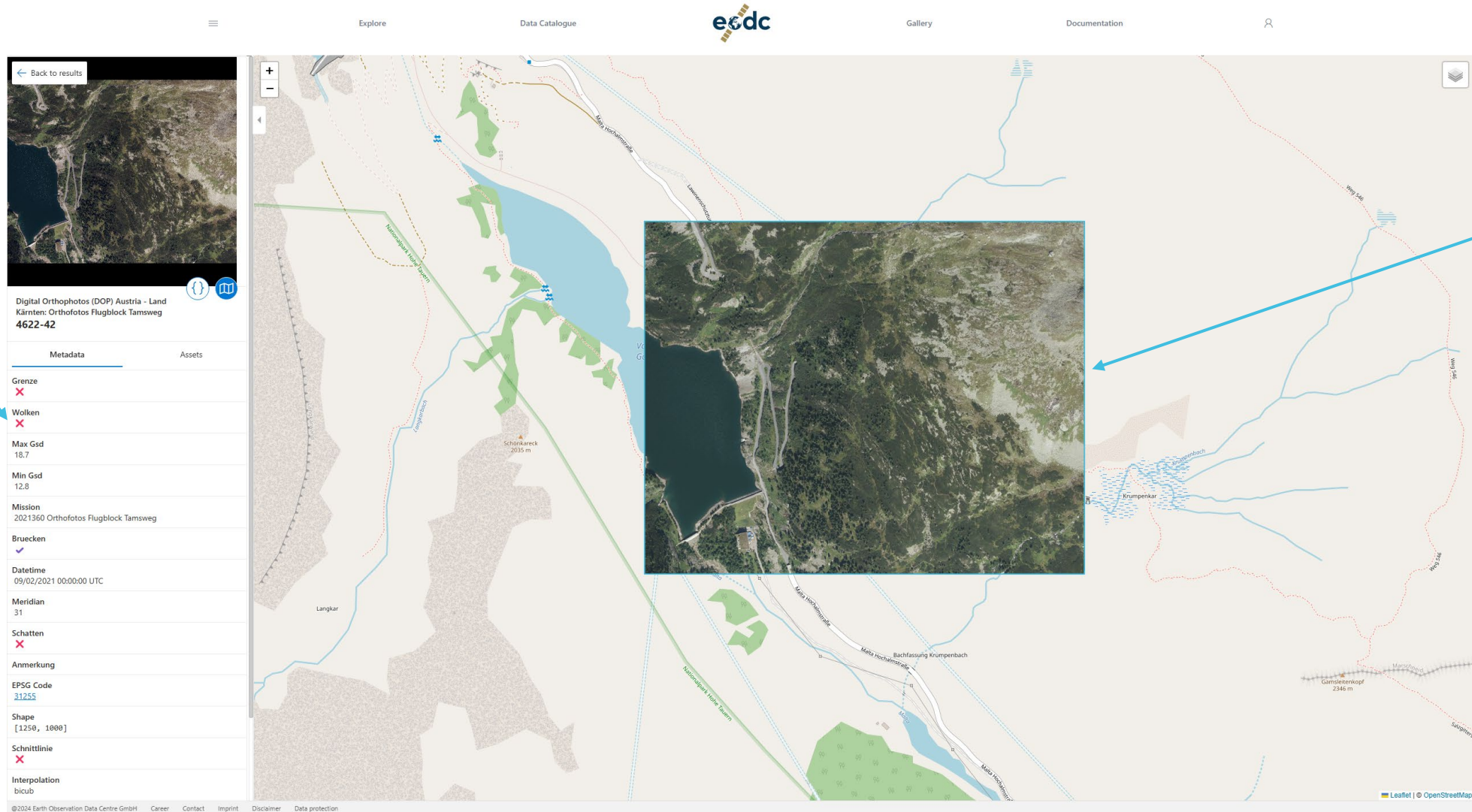
-  4622-51  
09/02/2021 00:00:00 UTC
-  4622-50  
09/02/2021 00:00:00 UTC
-  4622-49  
09/02/2021 00:00:00 UTC
-  4622-43  
09/02/2021 00:00:00 UTC
-  4622-42  
09/02/2021 00:00:00 UTC
-  4622-41  
09/02/2021 00:00:00 UTC
-  4622-35  
09/02/2021 00:00:00 UTC
-  4622-34  
09/02/2021 00:00:00 UTC
-  4622-33  
09/02/2021 00:00:00 UTC

Code snippet for search results



Leaflet | © OpenStreetMap





The screenshot shows the eodc web interface. At the top, there are navigation links: Explore, Data Catalogue, eodc logo, Gallery, and Documentation. A search icon is on the right. The main content area features a map with a large orthophoto overlay. A sidebar on the left displays metadata for the selected data asset.

**Metadata:**

- Digital Orthophotos (DOP) Austria - Land Kärnten: Orthofotos Flugblock Tamsweg 4622-42**
- Assets:** Metadata, Assets
- Grenze:** ✗
- Wolken:** ✗
- Max Gsd:** 18.7
- Min Gsd:** 12.8
- Mission:** 2021360 Orthofotos Flugblock Tamsweg
- Bruecken:** ✓
- Dateline:** 09/02/2021 00:00:00 UTC
- Meridian:** 31
- Schatten:** ✗
- Anmerkung:**
- EPSG Code:** [31255](#)
- Shape:** [1250, 1000]
- Schnittlinie:** ✗
- Interpolation:** bicub

Metadaten

Daten

- Python Bibliotheken für direkten Zugriff auf STAC API und Daten APIs

```
# Necessary python imports

from pystac_client import Client
from odc import stac as odc_stac
import pyproj
import xarray as xr
from shapely.geometry import Polygon
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
# Search against the EODC STAC API
catalog = Client.open(
    "https://stac.eodc.eu/api/v1"
)

# Define your area of interest
aoi = {
    "type": "Polygon",
    "coordinates": [
        [
            [16.432800292968754, 50.747318126029434],
            [17.87887573242188, 50.747318126029434],
            [17.87887573242188, 51.306150195330034],
            [16.432800292968754, 51.306150195330034],
            [16.432800292968754, 50.747318126029434]
        ]
    ]
}

# Define your temporal range
daterange = {"interval": ["2024-09-18T00:00:00Z", "2024-09-25T00:00:00Z"]}

# Define your search with CQL2 syntax
search = catalog.search(filter_lang="cql2-json", filter={
    "op": "and",
    "args": [
        {"op": "s_intersects", "args": [{"property": "geometry"}, aoi]},
        {"op": "anyinteracts", "args": [{"property": "datetime"}, daterange]},
        {"op": "=", "args": [{"property": "collection"}, "GFM"]}
    ]
})

# Retrieve all found items
items = search.item_collection()
print("We found", len(items), "items, that match our filter criteria.")
```

```

# Derive Equi7Grid CRS from first found item
crs = pyproj.CRS.from_wkt(items[0].properties["proj:wkt2"])

# Define assets to load
assets = ["ensemble_flood_extent"]

# Get bounding box from AOI
polygon = Polygon(aoi['coordinates'][0])

# Load asset data into xarray using odc-stac
# Adjust chunk size of x/y according to available RAM
xx = odc_stac.load(
    items,
    bbox=polygon.bounds,
    crs=crs,
    bands=assets,
    dtype="uint8",
    chunks={"x": 2000, "y": 2000, "time": -1},
    resolution=20)

```

xarray.DataArray 'ensemble\_flood\_extent' (time: 21, y: 3577, x: 5343)

	Array	Chunk
Bytes	382.76 MiB	80.11 MiB
Shape	(21, 3577, 5343)	(21, 2000, 2000)
Dask graph	6 chunks in 3 graph layers	
Data type	uint8 numpy.ndarray	



▼ Coordinates:

<b>y</b>	(y)	float64	1.961e+06 1.961e+06 ... 1.889e+06		
<b>x</b>	(x)	float64	5.304e+06 5.304e+06 ... 5.411e+06		
spatial_ref	0	int32	0		
<b>time</b>	(time)	datetime64[ns]	2024-09-18T05:25:52 ... 2024-09-...		

– Indexes: (3)

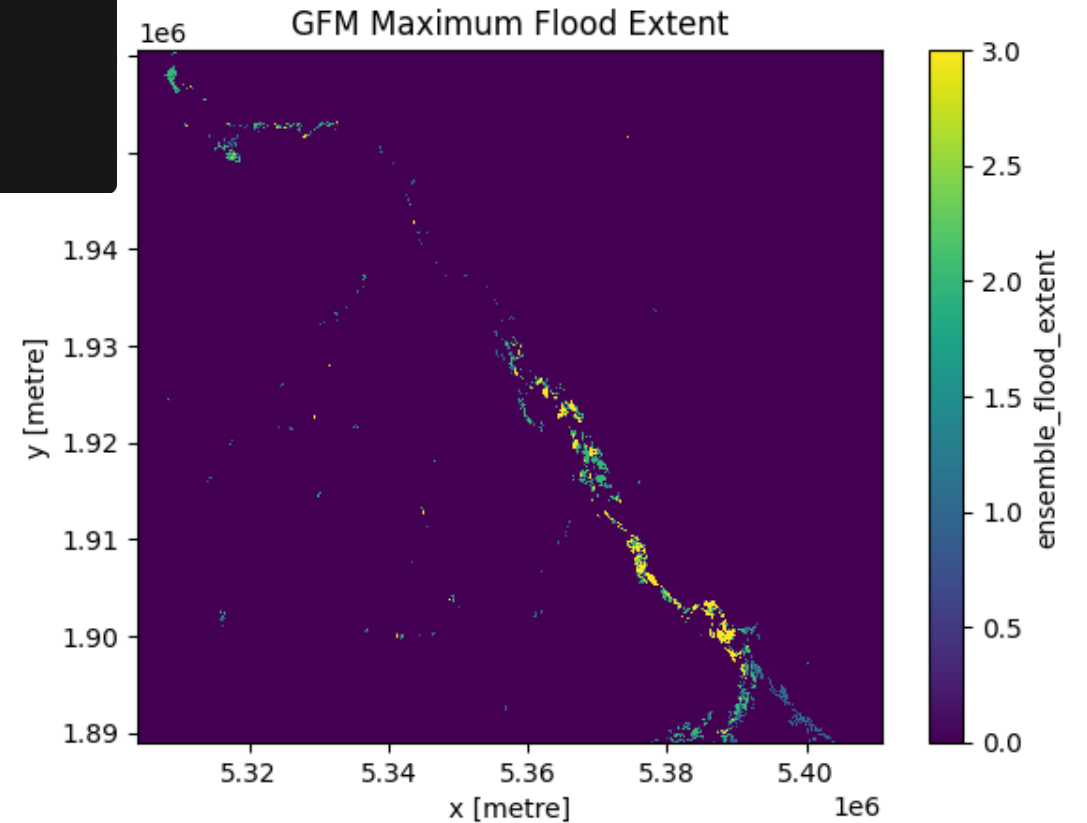
▼ Attributes:

nodata : 255

```
# Mask data which is nodata (255) and non-flood (0)
xx = xx.where((xx != 255) & (xx != 0))

# Compute sum along time dimension
data = xx.sum(dim="time").astype("uint8")
data.ensemble_flood_extent

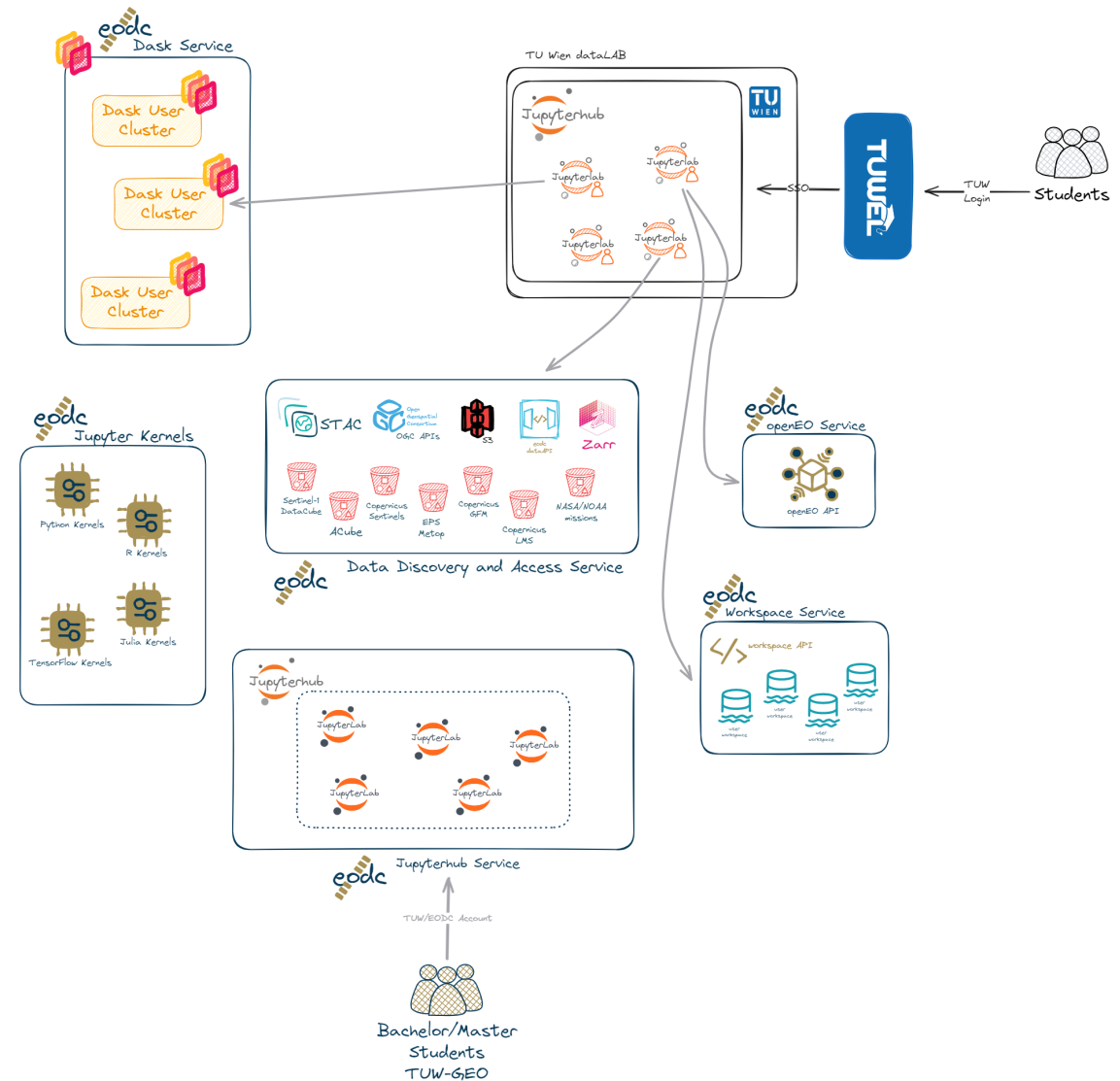
data.ensemble_flood_extent.plot()
plt.title("GFM Maximum Flood Extent")
plt.show()
```



- Wie kann ich meine Software/Code in einer Cloud Umgebung ausführen?
- IaaS Ansatz: Virtuelle Maschine (VM)
  - Oft zu kompliziert und skaliert nicht
- **Jupyter Ecosystem**: JupyterLab, Jupyter Notebook
- **Dask**: Python Framework für “Parallel and distributed computing”
  - Ausführen von Python Code in einer Cloud Umgebung

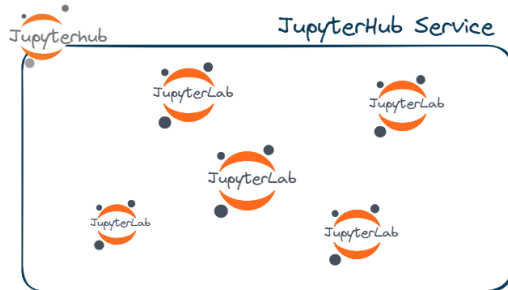


- Daten müssen nicht kopiert und für Aufgaben bereitgestellt werden.
- Keine Aufbereitung der Daten für Übungen notwendig
- “Data proximate computing” via Dask
  - Skaliertes Rechnen nahe der Daten (on-demand)
  - Es werden nur finale Resultate übertragen

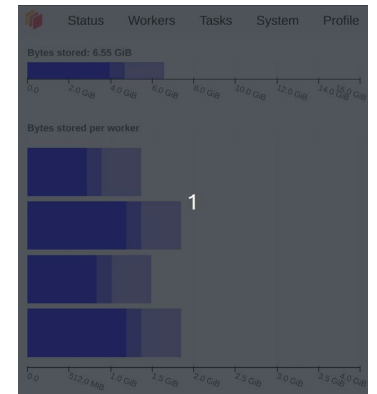
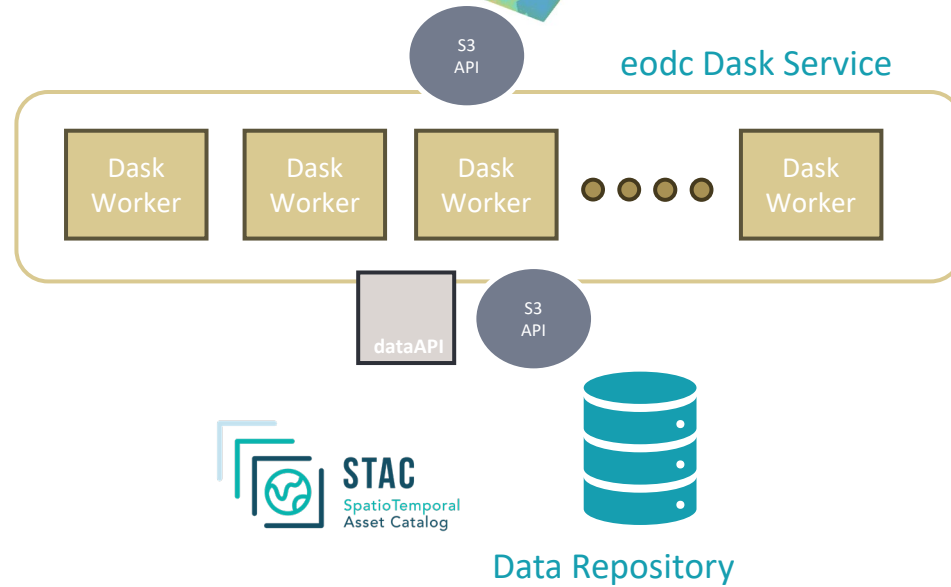
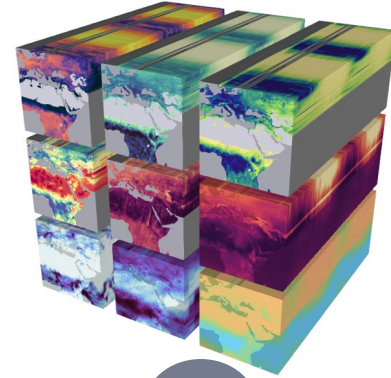


# Dask in Anwendung

  
User Interface



http://





# Danke

---

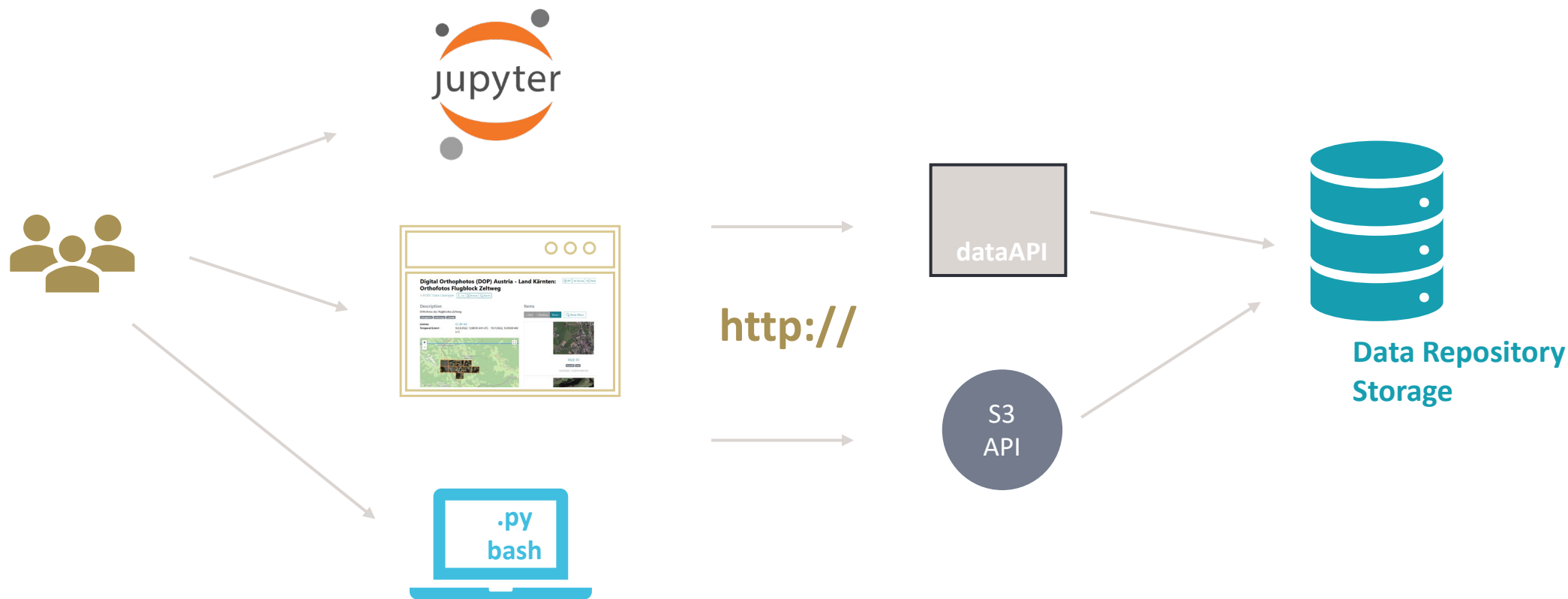
Details zu den einzelnen Services am **eodc** Stand



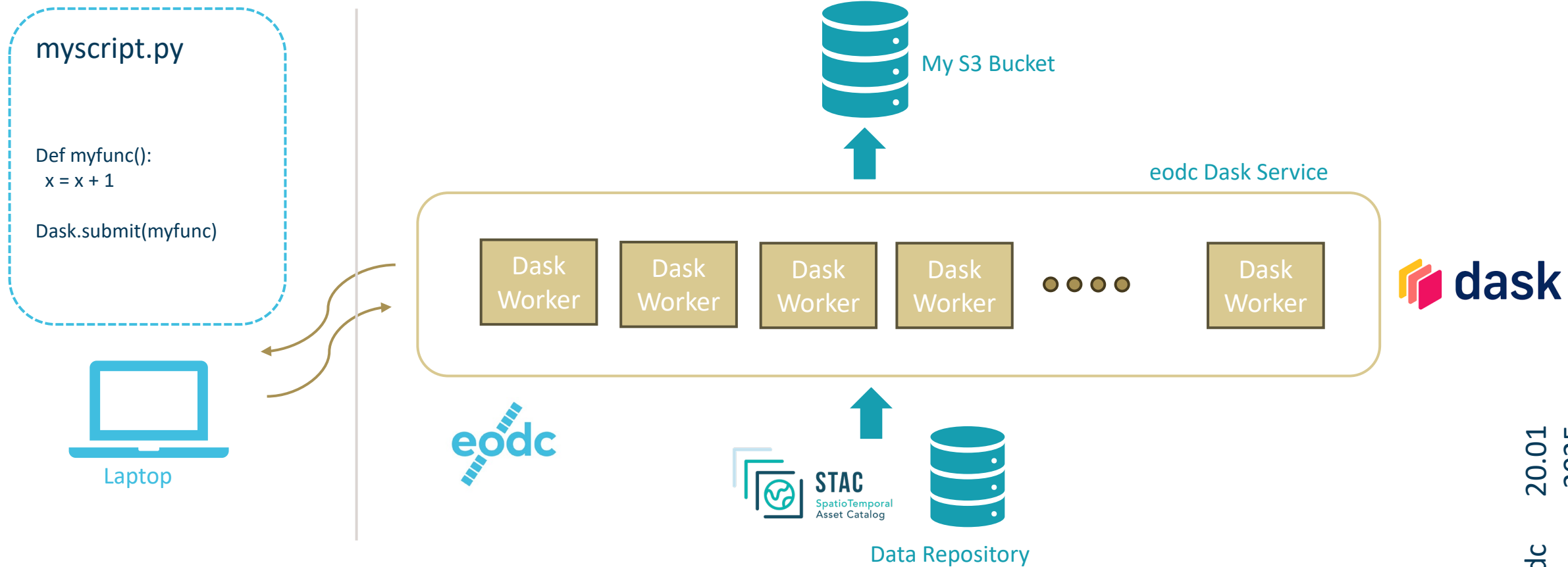
eodc

Translating data  
into knowledge

# Daten APIs – Cloud Native



# Anwendung von Dask



# ArgoWorkflows Use Case

myargowf.py

```
from hera.workflows import DAG, Workflow, script

@script()
def echo(message):
    print(message)

with Workflow(generate_name="dag-diamond-", entrypoint="diamond") as w:
    with DAG(name="diamond"):
        A = echo(name="A", arguments={"message": "A"})
        B = echo(name="B", arguments={"message": "B"})
        C = echo(name="C", arguments={"message": "C"})
        D = echo(name="D", arguments={"message": "D"})

    A >> [B, C] >> D
```

