



CODE-DE für

**Wasserqualitätsparameter in den
Landesumweltämtern**

Urbetho CF, Patricia Salort y Gerber



Agenda

- ❑ CODE-DE - die EO Cloud für deutsche Behörden
- ❑ Die Komponenten von CODE-DE
- ❑ CODE-DE für den Einsatz bei der Bestimmung der Wasserqualität
- ❑ Hilfe & Support
- ❑ Jeder kann beitragen
- ❑ Diskussion

CODE-DE - die EO Cloud für deutsche Behörden

- ❑ **Kostenfreier Zugriff** auf Daten, Applikationen und Prozessoren.
- ❑ Private Rechen- und Speicherressourcen (CPU, GPU, Public IP, HDD- und SSD) sind **kostenfrei** auf Antrag erhältlich.
- ❑ **Individuelle Konfigurationen** sind auf Nachfrage einfach möglich.
- ❑ Modernste Technologie der CloudFerro Cloud gewährleistet die **Zuverlässigkeit** der Cloud.
- ❑ Die hohen **Sicherheitsstandards** schützen Ihre Daten und Ergebnisse.
(Cloud-Infrastruktur in Frankfurt mit **BSI-Zertifikat** und **C5-Testat**)
- ❑ **Umfangreiche EO Daten und EO Prozessierungswerkzeuge**.
- ❑ **Support, Beratung und Training** durch Urbetho CF und CloudFerro stehen bereit.
- ❑ Mit Mitteln des **Bundesministerium für Digitales und Verkehr**.

Die Komponenten von CODE-DE



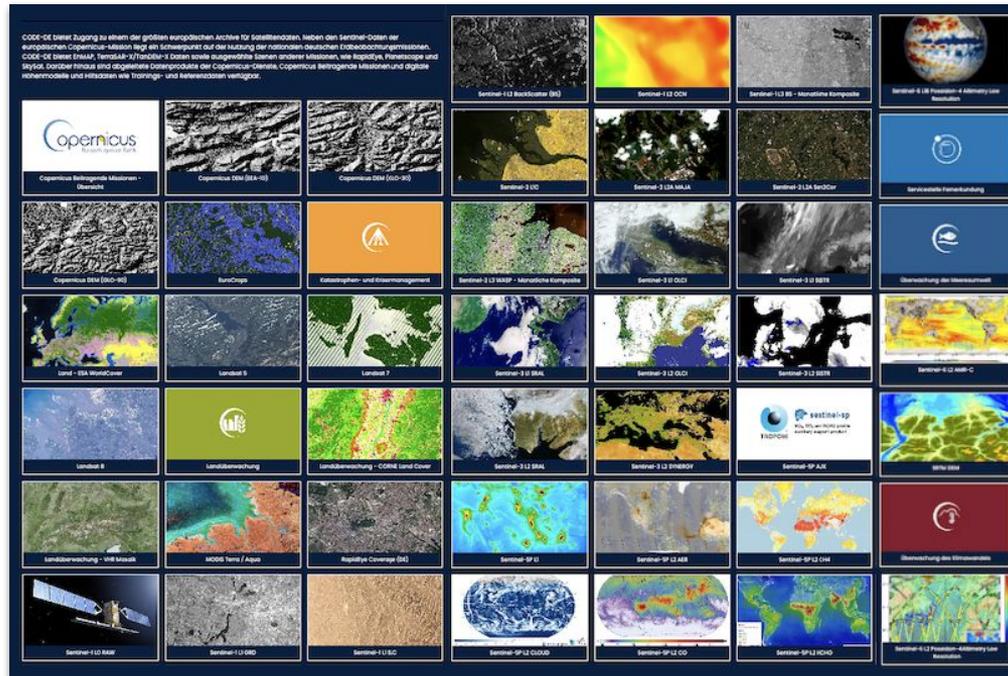
CODE-DE für den Einsatz bei der Bestimmung der Wasserqualität

- ❑ Daten auf CODE-DE
- ❑ Prozessoren & Werkzeuge auf CODE-DE
- ❑ Cloud Infrastruktur auf CODE-DE

Daten auf CODE-DE

- ❑ Einfacher Zugang zu Copernicus-Daten und Services,
- ❑ Weltweite Daten über die Anbindung an CREODIAS,
- ❑ Zugriff auf CDSE-Daten,
- ❑ Digitale Höhenmodelle,
- ❑ Trainings- und Referenzdaten,
- ❑ Daten aus der CODE-DE Community,
- ❑ und viele weitere Daten.

Zugriff über standardisierte API und GUI.



Daten auf CODE-DE



Die Daten werden zur Ableitung von Produkten verwendet, die von der Vegetation, der Landoberflächenbedeckung und der **Chlorophyllfluoreszenz der Ozeane** bis hin zu Wolken- und Aerosoleigenschaften, dem Auftreten von Bränden, der Schneedecke auf dem Land und der **Meereisbedeckung** auf den Ozeanen reichen.

Der Service liefert Referenzinformationen über den physikalischen und biogeochemischen Zustand, die Variabilität und die Dynamik des Ozeans und der Meeresökosysteme für den **globalen Ozean** und die **europäischen Regionalmeere**.

Prozessoren & Werkzeuge auf CODE-DE

- ❑ Werkzeuge zur Datensuche und -download
- ❑ Visualisieren von Daten und OGC Web Diensten
- ❑ Vorinstallierte sensor-spezifische Applikationen und thematische Prozessoren

- **EO Browser**
- **Data Explorer**
- **JupyterLab**
- **DataCube**

Die Prozessoren auf CODE-DE dienen zur Datensuche in Katalogen, zur Visualisierung von Daten und OGC Web Diensten, sowie zur Prozessierung und zum Download von Daten. Insbesondere vorinstallierte sensor-spezifische Applikationen und thematische Prozessoren ermöglichen eine ad-hoc Erstellung von Informationsprodukten.

The image displays a grid of nine screenshots illustrating various tools and processors available on CODE-DE. The top row shows the Data Explorer interface, the EO Browser interface displaying a satellite image, and the JupyterLab interface showing code execution. The middle row displays three processed satellite images: Processor: SNAP-C2RCC, Processor: S1 L2 CARD-BS, and Processor: S1 L2 CARD-INF2. The bottom row shows two more processed satellite images: Processor: S1 L2 CARD-INF6, Processor: S1 L2 FORCE, and Processor: SNAP-Biophysical, which includes a world map visualization.

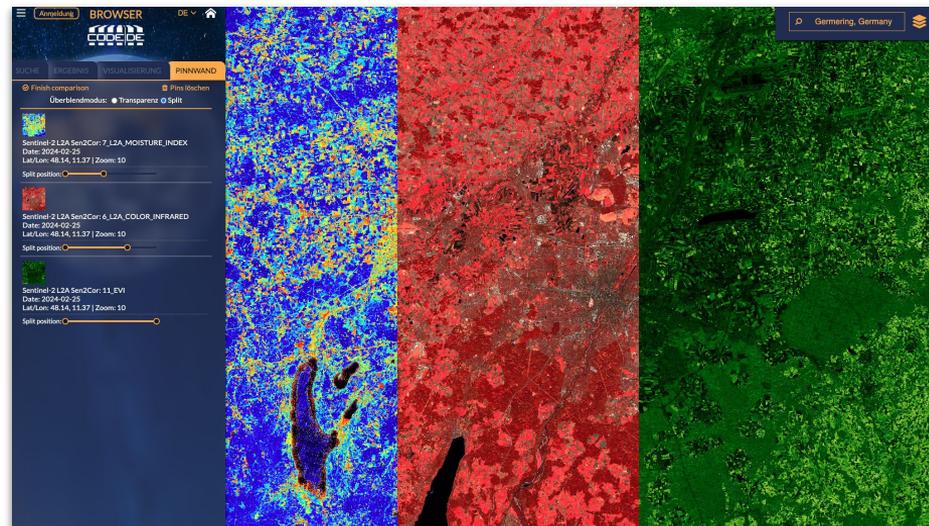
EO Browser - Visualisieren, Speichern, Analysieren

Der EO Browser ermöglicht das **Durchsuchen** eines umfangreichen Daten-Archivs (z.B. Sentinel und Landsat).

Er bietet die Möglichkeit, Daten zu **visualisieren**, in den Formaten .png und .jpg zu **speichern** sowie die Rohdaten der Satellitenbilder **herunterzuladen**.

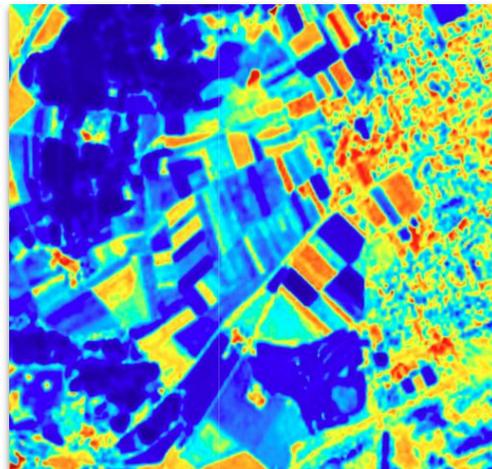
Darüber hinaus können mit vordefinierten Prozessoren erste **Analysen** wie z.B. Vegetationsindizes erstellt werden.

Eine Registrierung auf CODE-DE ist nicht notwendig.





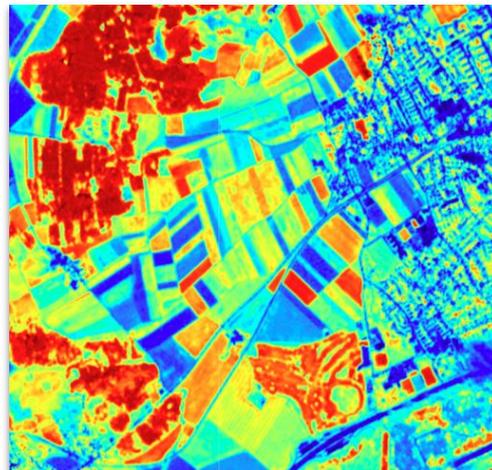
EVl (Enhanced Vegetation Index)
basierend auf den Bändern 8,4,2



Moisture Index
basierend auf den Bändern 8A,11



Color Infrared (Vegetation)
basierend auf den Bändern 8,4,3



NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)
basierend auf den Bändern 8,4,3

Data Explorer - Maßgeschneiderte Suchanfragen und Prozessierung

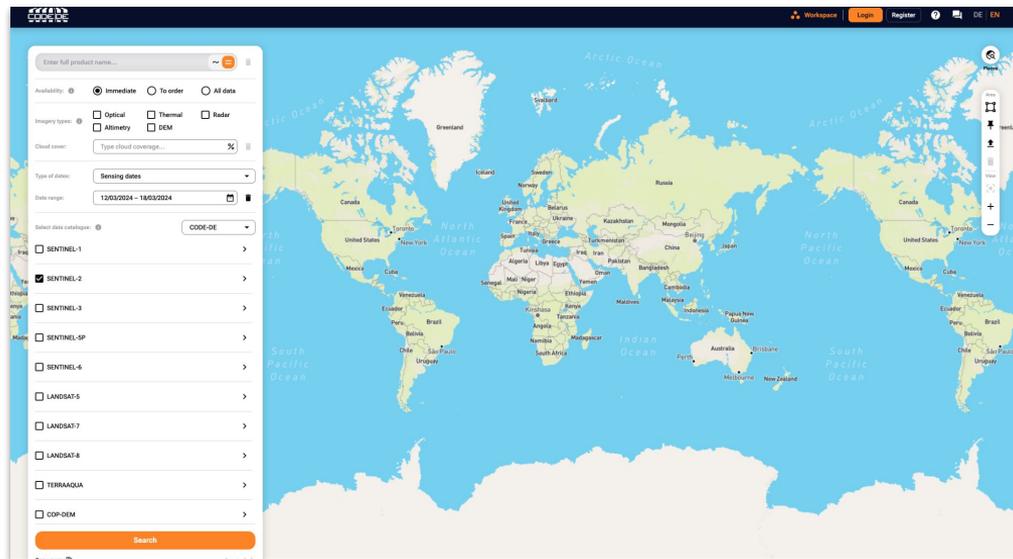
Datensuche: Die Anwendung interagiert mit dem CODE-DE-Datenkatalog und ermöglicht dem Nutzer maßgeschneiderte Suchanfragen.

(Keine Registrierung auf CODE-DE notwendig.)

On demand Prozessierung: Der "Workspace" ermöglicht u.a. die Verarbeitung mit vordefinierten EO-Prozessoren.

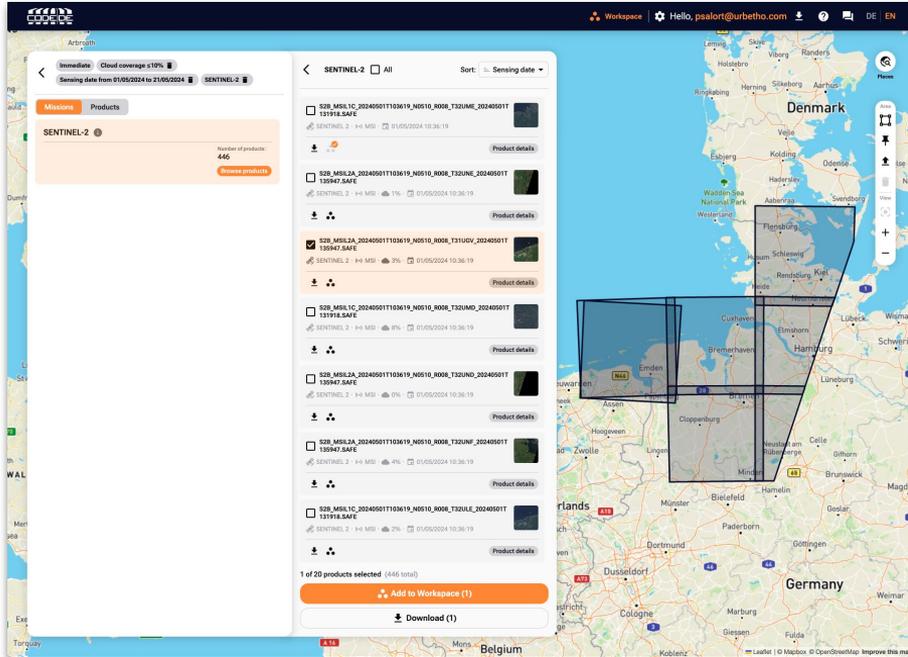
(Registrierung notwendig, teilweise auch Ressourcen.)

API: Data Explorer enthält auch eine API zur Durchführung von Suchabfragen direkt im Datenkatalog.



Data Explorer - Prozessor "SNAP-C2RCC"

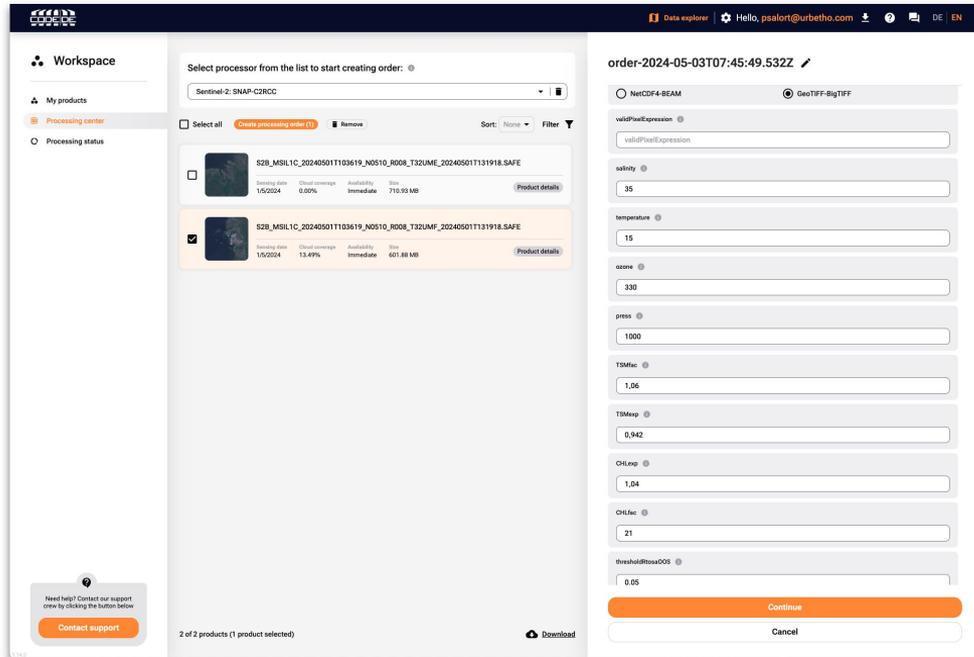
Ziel: Ableiten von Wasserinhaltsstoffen wie Schwebstoffe und Chlorophyllgehalt aus Sentinel-2 Daten.



The screenshot displays the Sentinel-2 Data Explorer interface. On the left, a sidebar shows the 'SENTINEL-2' mission with 446 products. The main panel lists 20 products, with one selected. The map on the right shows a region in Northern Germany and Southern Denmark, with a black polygon highlighting a specific area of interest. The interface includes filters for 'Immediate' and 'Cloud coverage $\le 10\%$', and a 'Sensing date' range from 01/05/2024 to 21/05/2024. The selected product is 'S2B_MSIL2A_20240501T103619_N0510_H08R_T31UDV_20240501T103619 SAFE'.

Data Explorer - Prozessor "SNAP-C2RCC"

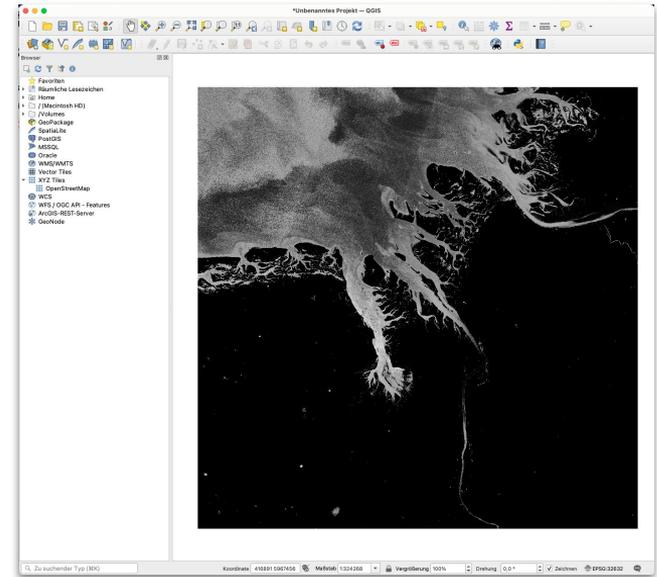
Ziel: Ableiten von Wasserinhaltsstoffen wie Schwebstoffe und Chlorophyllgehalt aus Sentinel-2 Daten.



The screenshot shows the Data Explorer interface for configuring the SNAP-C2RCC processor. The interface is divided into three main sections:

- Workspace:** Shows the selected processor "Sentinel-2: SNAP-C2RCC".
- Processing center:** Lists two Sentinel-2 products. The second product is selected, showing details: "S2B_MSIL1C_20240501T103619_N0510_R008_T32U0E_20240501T131918.SAFE", with a coverage of 13.49% and a size of 601.88 MB.
- Configuration Panel:** Shows the "order-2024-05-03T07:45:49.532Z" configuration. The "GeoTIFF-BigTIFF" option is selected. The "validPixelExpression" field is empty. The "satellite" is set to "S5", "temperature" to "15", "ozone" to "330", "press" to "1000", "TM1sic" to "1,06", "TM1snp" to "0,942", "CH1snp" to "1,04", "CH1sic" to "Z1", and "thresholdRouse005" to "0.05".

Buttons for "Continue" and "Cancel" are visible at the bottom of the configuration panel.



WebGIS - Teilen von Ergebnissen

Teilen von Geodaten in einem webbasierten GIS. Der Client stellt Standard-Werkzeuge zur Navigation, Bemaßung u.v.m. zur Verfügung.

Über das WebGIS auf EO-Lab besteht auch die Möglichkeit, mit der OpenEO Geoprocessing Engine zu interagieren und damit über eine einfache, webbasierte Oberfläche Zugriff auf Geoprocessing Funktionen zu bekommen.

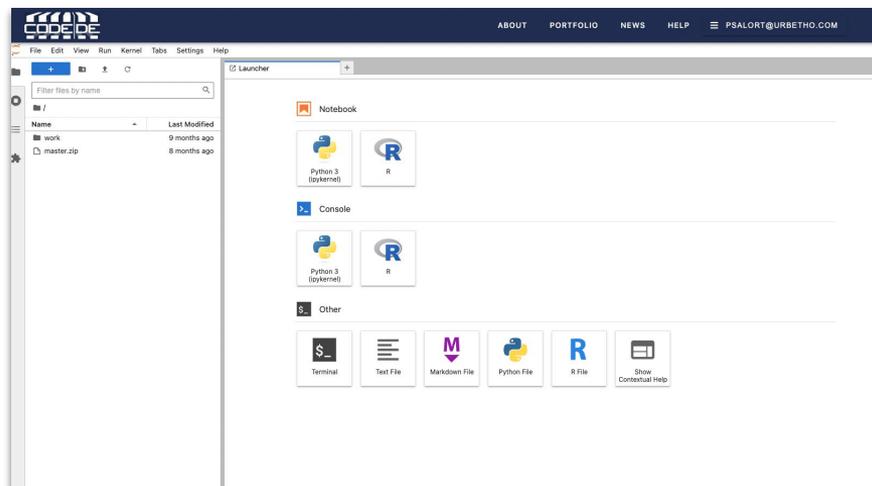


CODE-DE JupyterLab

Das CODE-DE JupyterLab ist die Umgebung zum Erstellen, Verwalten und Ausführen von Jupyter-Notebooks.

Über CODE-DE profitieren Nutzer vom direkten Zugriff auf die CODE-DE und CREODIAS Daten.

Für größere Berechnungen können Sie die Notebooks auch auf einer virtuellen Maschine laufen lassen.

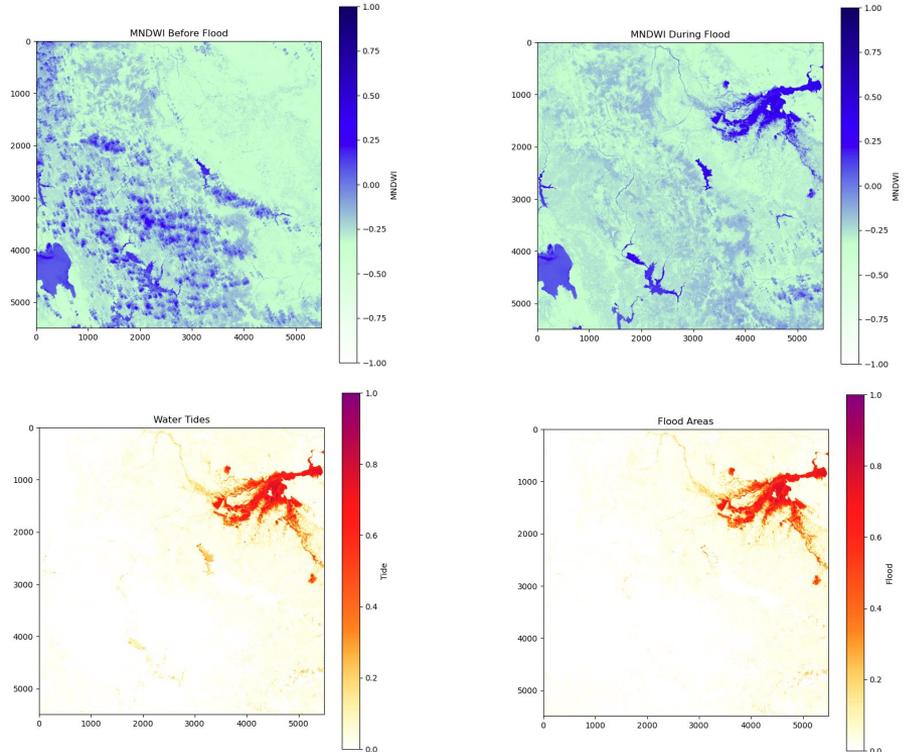


```
#Create mask by SCL values
mask_f = np.logical_or(scl_f == 8, np.logical_or(scl_f == 9, scl_f == 3))
mask_b = np.logical_or(scl_b == 8, np.logical_or(scl_b == 9, scl_b == 3))
#Calculate difference between flood period and normal period
diff = mndwi_f - mndwi_b

#Calculate water tides by showing the pixels that have positive difference values
tide = diff
tide[(diff < 0)] = 0
tide[mask_f | mask_b] = 0
tide = tide / tide.max()
#Calculate flood areas by showing the pixels that have positive difference values and had negative values of MNDWI before flood
flood = diff
flood[(diff < 0) | (mndwi_b > 0)] = 0
flood[mask_f | mask_b] = 0
flood = flood / flood.max()
```

CODE-DE JupyterLab - Analyse und Überwachung von Überschwemmungen

- ❑ Auswahl geeigneter Daten.
- ❑ Berechnung des MNDWI (Modified Normalized Differential Water Index) auf Basis atmosphärisch korrigierter Datenprodukte.
- ❑ Identifizierung von Gebieten mit erhöhter Wasserbedeckung.
- ❑ Herunterladen der Ergebnisse.



CODE-DE DataCube

Der CODE-DE DataCube bietet einen einfachen und effizienten Zugang zum multidimensionalen Datenraum an Satellitendaten auf CODE-DE.

Die Ergebnisse sind über WMS-Dienste zugänglich. Es werden verschiedene OGC Web Services wie WMS und WCS unterstützt, die es Ihnen ermöglichen, satellitengestützte Informationen nahtlos und mühelos in Ihre bevorzugte GIS-Anwendung zu importieren.

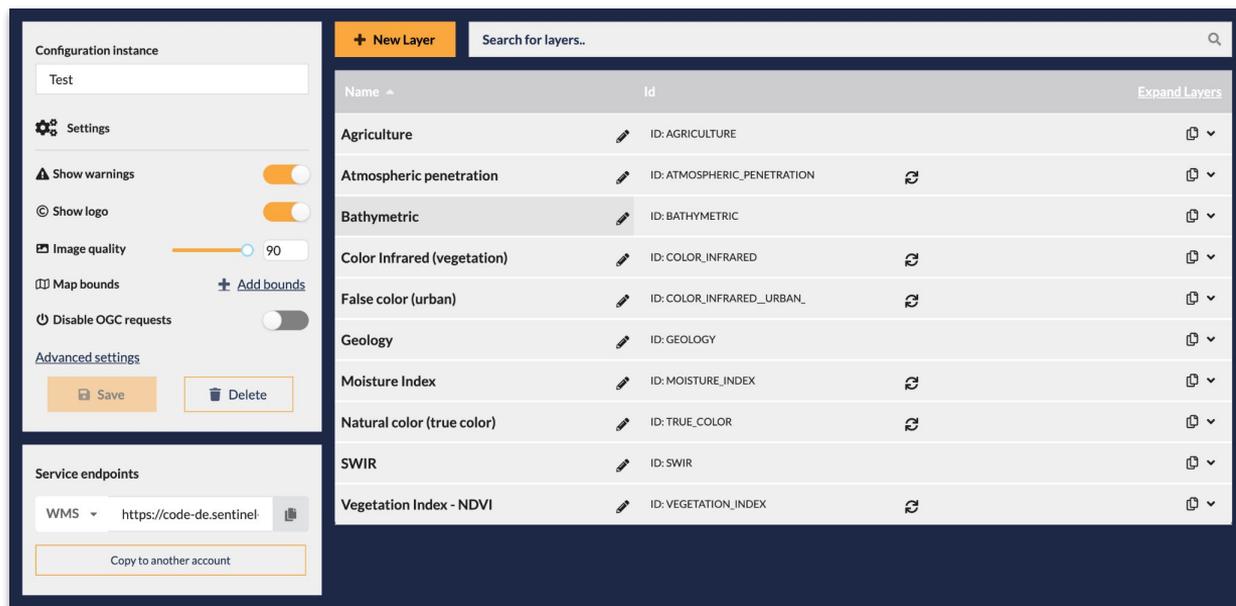
Eine Registrierung auf CODE-DE ist notwendig.

The screenshot shows the 'Configuration Utility' interface for a specific analysis instance titled 'Flood Ahrtal 2021 - Zeitreihenanalyse'. The interface is divided into several sections:

- Settings:** Includes options for 'Show warnings', 'Show logs', 'Image quality' (set to 100), 'Map bounds' (with 'Change bounds' link), and 'Disable OGC requests'.
- Advanced settings:** Includes 'Save' and 'Delete' buttons.
- Service endpoints:** Shows an ID '148f73ad-7ec6-4c32-a97f-d679177' and a 'Copy to another account' button.
- Configuration Instance Table:** A table listing dates from 12. Juli 2021 to 17.08.2021 (Zustand nach der Flut) with corresponding IDs and 'Collapsed Layers' icons.
- Configuration Parameters:** Includes 'Source' (Sentinel-2 - L1C), 'Data processing' (JVERSION-3), 'Time range' (From 15 June 2022, To 30 April 2024), 'Cloud coverage' (Least cloud coverage, 54%), and 'Mosaic order'.
- Map View:** A satellite image showing a flooded area with red overlays, likely representing water levels or flood extent.
- Footer:** Shows 'Höchster Pegelstand' with ID 'MA08AJM' and a 'Delete' button.

CODE-DE DataCube - Vordefinierte Indizes

Für jeden Sensortyp können verschiedene Bandkombinationen, individuelle vordefinierte Indizes oder Informationsprodukte für einen gewählten Zeitrahmen und geografischen Standort abgerufen werden.



The screenshot displays the CODE-DE DataCube interface. On the left, there is a configuration sidebar with sections for 'Configuration instance' (showing 'Test'), 'Settings' (with toggles for 'Show warnings', 'Show logo', and 'Disable OGC requests', and a slider for 'Image quality' at 90), and 'Service endpoints' (showing 'WMS' with URL 'https://code-de.sentinel' and a 'Copy to another account' button). The main area features a '+ New Layer' button, a search bar 'Search for layers..', and a table of predefined indices.

Name	Id	Expand Layers
Agriculture	ID: AGRICULTURE	
Atmospheric penetration	ID: ATMOSPHERIC_PENETRATION	
Bathymetric	ID: BATHYMETRIC	
Color Infrared (vegetation)	ID: COLOR_INFRARED	
False color (urban)	ID: COLOR_INFRARED_URBAN_	
Geology	ID: GEOLOGY	
Moisture Index	ID: MOISTURE_INDEX	
Natural color (true color)	ID: TRUE_COLOR	
SWIR	ID: SWIR	
Vegetation Index - NDVI	ID: VEGETATION_INDEX	

CODE-DE DataCube - Verarbeitungsskripte

Zusätzlich können eigene oder benutzerdefinierte Skripte aus öffentlichen Bibliotheken, z.B. aus dem Sentinel Hub Custom Scripts Repository (Link), ausgeführt werden.

The screenshot displays the Sentinel Hub Custom Scripts Repository interface. On the left, a navigation sidebar lists various satellite data sources and collections, including Sentinel-2, Landsat, and MODIS. The main content area is divided into several algorithm categories:

- MARINE AND OTHER WATER BODIES ENVIRONMENT ALGORITHMS**
 - Cyanobacteria chlorophyll-a from Sentinel-2
 - Maximum peak height bloom index
 - White-water detection
 - Ocean plastic detector prototype
 - Ulyssys Water Quality Viewer - chlorophyll and suspended sediment for water quality visualization
 - Satellite Derived Bathymetry Mapping - SDBM
 - Aquatic Plants and Algae Custom Script Detector (APA Script)
 - se2waq - water quality for Sentinel-2
 - Water In Wetlands Index (WIWI)
 - Simple Water Bodies' Mapping - SWBM
 - MAGO Water Quality Monitoring Tool
- URBAN PLANNING ALGORITHMS**
 - Green city
 - City highlights
 - Urban land infrared color
 - Urban classified
- OTHER MULTI-TEMPORAL SCRIPTS**
 - Monthly composite
 - Water Bodies Mapping - WBM
 - Interpolated time-series
- OTHER SCRIPTS**
 - Natural color product computed correctly to match the color perceived by the human eye.
 - Selective Enhancement based on Indices
 - Homage to Mondrian - artistic script

The 'Set custom script' dialog is open, showing a search bar for the 'Custom scripts repository'. Below the search bar is a table with two columns: 'Base Product' and 'Visualization Options'. The table lists products from AR1 to R12. The 'Custom script editor' on the right contains a JavaScript script for water body detection:

```
1 // CyanoLakes Chlorophyll-a LIC
2 // Jeremy Kravitz & Mark Matthews (2020)
3
4 // Water body detection - credit Mohor Gartner
5 var MNDWI_threshold=0.42; //testing shows recommended 0.4
6 var NDWI_threshold=0.4; //testing shows recommended 0.4
7 var filter_UABS=true;
8 var filter_SSI=false;
9 function wbi(r,g,b,nir,swir1,swir2) {
10 //water surface
11 let ws=0;
12 //try as it might fail for some pixel
13 try {
14 //calc indices
15 //[[4][5][1][8][2][3]
16 var ndvi=(nir-r)/(nir+r),mndwi=(g-swir1)/(g+swir1);
17 //[[10][11][12]
18 var dbsi=((swir1-g)/(swir1+g))-ndvi,wii=Math.pow(2,ndvi);
19 //DEFINE WB
20 if (mndwi>MNDWI_threshold||ndwi>NDWI_threshold){
21 //filter urban areas [3] and bare soil [10]
22 if (filter_UABS && ws==1) {
23 if ((aweinsh<=-0.03)||dbsi>0) {ws=0;}
24 }
25 }catch(err){ws=0;}
26 return ws;
}
```

CODE-DE DataCube - Beispiel "Cyanobacteria Chlorophyll-a NDCI L1C"

Ziel: Schätzung von Chlorophyll-a für Cyanobakterienblüten für Oberflächengewässer unter Verwendung des normalisierten Difference Chlorophyll Index mit L1C Sentinel-2-Daten.

The image displays two overlapping windows. The left window is the 'Configuration Utility' for 'Cyanobacteria'. It shows a configuration instance with the following settings:

- Settings:** Show warnings (off), Show logo (off), Image quality (100), Map bounds (checked), Disable OGC requests (off).
- Advanced settings:** Save and Delete buttons.
- Service endpoints:** WMS URL: `https://code-de.sentinel-hub.com/`.

The main configuration area shows a layer named 'Cyanobacteria Chlorophyll-a NDCI L1C' with the following details:

- Source:** Sentinel-2 - L1C
- Data processing:** // Cyanolakes Chlorophyll-a L1C, // Jeremy Kravitz & Mark Matthews (2020)
- Evalscript history:** Absolute (selected), Relative (unselected)
- Time range:** From (checked), To (checked), Least cloud coverage
- Cloud coverage:** Least cloud coverage
- Mosaic order:** (empty)

The right window is a QGIS map titled 'Urbanerantes Projekt - QGIS'. It shows a satellite image of a landscape with a blue overlay representing water bodies and cyanobacteria chlorophyll-a estimates. The estimates are shown in shades of blue and green, indicating higher concentrations in the water bodies. The map interface includes a layer list on the left and a toolbar at the top.

Cloud Infrastruktur auf CODE-DE

Cloud Infrastruktur als virtuelle Prozessierungsumgebung für **rechen- und speicherintensive Anwendungen**:

- ❑ Die virtuelle Prozessierungsumgebung kann über **OpenStack** innerhalb der zugeteilten Ressourcen frei konfiguriert und für die Anwendung optimiert werden (**Speicher, Netzwerk, CPUs, GPUs**).
- ❑ **Virtuelle Maschinen** (VMs) sind voll funktionsfähige Computerinstanzen. Sie funktionieren so, als wären sie reale physische Einheiten mit allen Elementen eines echten Computers.
- ❑ Ein Nutzer erhält seine VM mit vollem **Root-Zugriff**. Er kann sie vollständig verwalten und jede Software installieren, die er hat und benötigt.

Beispiel: ESA SNAP / Snappy Prozessor auf einer Virtuellen Maschine

Voraussetzung: Virtuelle Maschine mit Linux Betriebssystem auf CODE-DE. Terminal-Verbindung mit der VM über ssh.

```
C2RCC python code

import sys
sys.path.append('/home/eouser/anaconda3/envs/py35/Lib/')
import snappy
from snappy import GPF
from snappy import HashMap
from snappy import ProductIO
from snappy import jpy

# Set the input and output file names
input_file = '/code/Sentinel-2/MSI/L1C/2023/04/29/S2A_MSI_L1C_20230429T102601_N0509_R108_T32UME_20230429T141009_SAFE'
output_file = 'output_10'

# 2. Read the input product
source_product = snappy.ProductIO.readProduct(input_file)

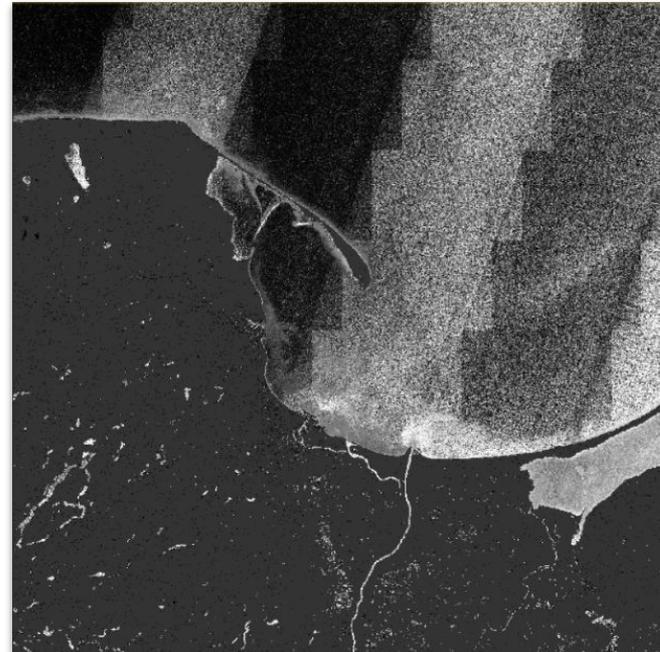
# 3. Set the resampling parameters
parameters = HashMap()
parameters.put('targetResolution', '10')

# 4. Resample the input product
resampled_product = GPF.createProduct('Resample', parameters, source_product)

# 3. Set the C2RCC parameters
parameters = HashMap()
parameters.put('validity', '35.0')
parameters.put('temperature', '35.0')
parameters.put('ozone', '330')
parameters.put('press', '1000')
parameters.put('elevation', '0')
parameters.put('TSMfac', '1.00')
parameters.put('TSMexp', '0.80')
parameters.put('OILexp', '1.04')
parameters.put('OILfac', '21.0')
parameters.put('thresholdToSOS', '0.85')
parameters.put('thresholdAcReflecDns', '0.1')
parameters.put('thresholdCloudDownBES', '0.955')
parameters.put('outputDir', 'false')
parameters.put('deriveWFromPathAndTransmittance', 'false')
parameters.put('outputRtoa', 'true')
parameters.put('outputRtosadC', 'false')
parameters.put('outputRtosadCaann', 'false')
parameters.put('outputRoath', 'false')
parameters.put('outputDown', 'false')
parameters.put('outputUp', 'false')
parameters.put('outputAcReflectance', 'true')
parameters.put('outputSnow', 'true')
parameters.put('outputDns', 'false')
parameters.put('outputKd', 'true')
parameters.put('outputUncertainties', 'true')

# 4. Apply the C2RCC processor
c2rcc_product = GPF.createProduct('c2rcc.msi', parameters, resampled_product)

# 5. Write the output product
ProductIO.writeProduct(c2rcc_product, output_file, 'BGMH-D1MAP')
```



Hilfe und Support

Die Volltextsuche durchsucht die Kapitel "Erste Schritte", "FAQ", "Online-Seminare" und "Glossar". Beiträge im User Forum und in der Knowledge Base können durch die jeweils dort verfügbare Funktion durchsucht werden.

Überblick

Erste Schritte

FAQ

Newsletter

Online-Seminare

Glossar

User Forum

E-Learning

Knowledge Base

Kontakt

Hinweis:

Wenn Sie als registrierter und angemeldeter Nutzer im Hauptmenü oder hier auf der Hilfeseite auf "Kontakt" klicken, werden Sie direkt zum Supportbereich in Ihrem Profil weitergeleitet. Hier können Sie Tickets erstellen, beantworten und verwalten. Andernfalls, wenn Sie nicht registriert oder eingeloggt sind, wird ein Kontaktformular geöffnet, über das Sie das Support-Team kontaktieren können.

Erste Schritte

Das Kapitel "Erste Schritte" enthält wichtige Informationen über die Nutzung des Portals, die Registrierung bei CODE-DE und das Verfahren zur Beantragung von Ressourcen.

FAQ

Der Bereich "FAQ" enthält Antworten auf häufig gestellte Fragen zur Nutzung des CODE-DE Portals. Bitte beachten Sie diesen Abschnitt, bevor Sie sich an den Support wenden.

Newsletter

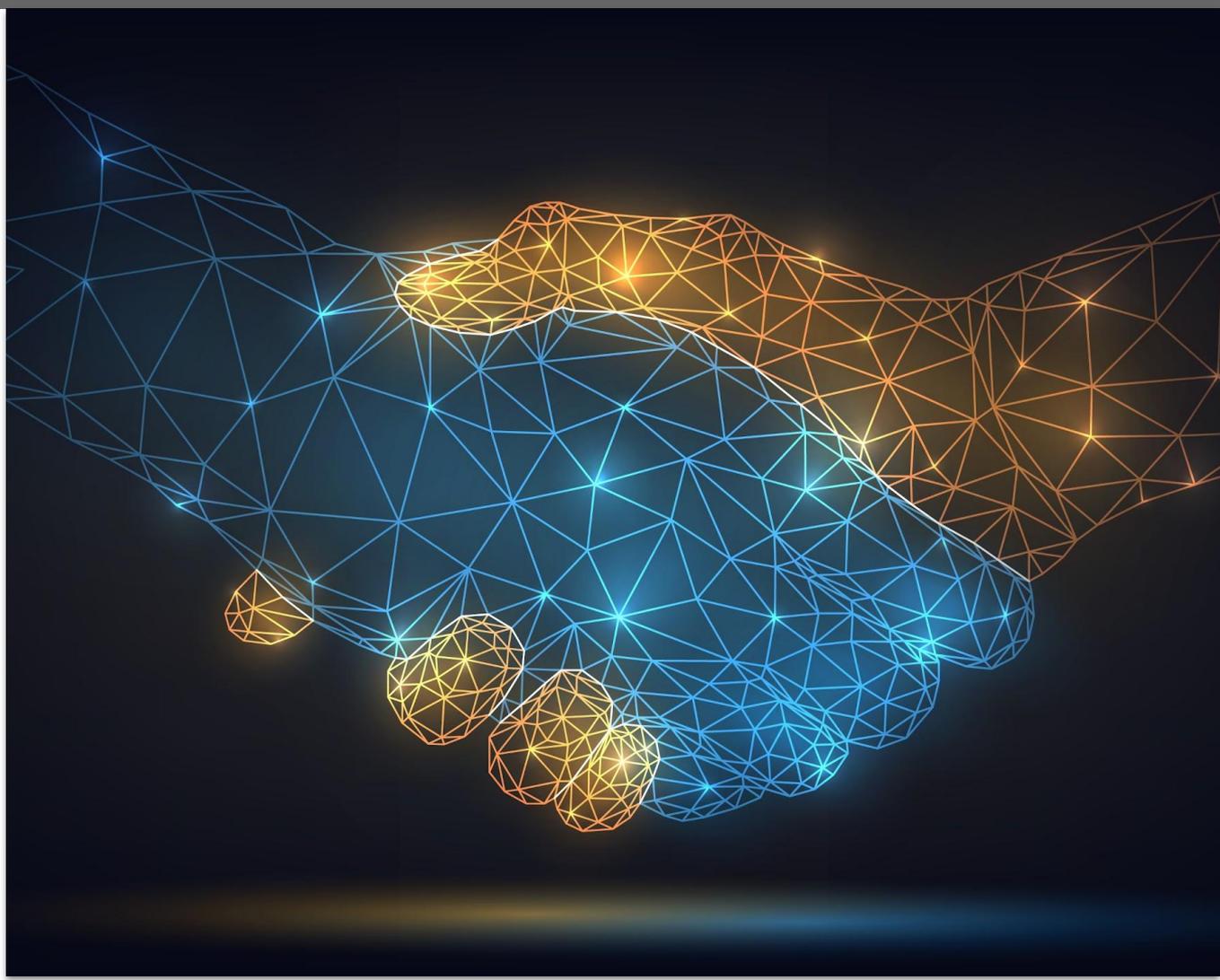
Der Newsletter von CODE-DE informiert Sie über Neuigkeiten rund um die Plattform, wie beispielsweise neue Daten und Services, sowie Seminare. Der Newsletter erscheint in der Regel einmal pro Quartal. [Hier](#) können Sie sich anmelden.

Online-Seminare

Regelmäßig werden praxisnahe und auf die unterschiedlichen Bedarfe der Nutzenden zugeschnittene Online-Seminare durchgeführt und aufgezeichnet. Sie erläutern allgemein die Nutzung von CODE-DE oder beleuchten anhand von konkreten

Jeder kann beitragen

- ❑ Erfahrungsaustausch
 - ❑ Expertenvorträge
 - ❑ User Forum
- ❑ Showcases
- ❑ Community Beiträge
 - ❑ Datenprodukte
 - ❑ Prozessoren
 - ❑ Dienstleistungen
- ❑ Austausch im
CODE-DE /EO-Lab
Github



Melden Sie sich bei CODE-DE an

[EN] Anmelden

ÜBER CODE-DE AKTUELLES PORTFOLIO SHOWCASES HILFE KONTAKT

Copernicus-Daten und Cloud-Prozessierung für deutsche Behörden: CODE-DE

Aktuelle Informationen

Online Seminare:
Sie möchten regelmäßig über anstehende Online Seminare informiert werden? Dann tragen Sie sich gleich in unsere Mailing-Liste für Online Seminare [zur Anmeldung](#)

Kommende Veranstaltungen

- 2024-06-13: timeStamp - Vegetationsänderungen mit S
- 2024-06-27: Geo Engine auf EO-Lab Geo-Processing von EnMap-Daten im CropHype-Projekt | online

CODE-DE ist Teil der Geoinformationsstrategie Deutschlands und bietet einen einfachen und effizienten Zugang zu Fernerkundungsdaten sowie kostenfreie Cloud Ressourcen für die Prozessierung.

Das Supportangebot von CODE-DE umfasst neben online verfügbaren Informationen wie FAQs und Knowledgebase-Artikel auch einen deutsch- und englischsprachigen

SIGN IN TO YOUR ACCOUNT

USERNAME OR EMAIL

PASSWORD

SIGN IN

[Forgot Password?](#)

Don't have an account? [Register](#)

Urbetho CF

Vertriebs- und Lösungspartner von CloudFerro für Deutschland, Österreich und Schweiz

- ❑ Fachsupport für Kunden von CloudFerro Clouds
- ❑ Allgemeine und kundenspezifische Schulungen
- ❑ Organisation von Workshops und Veranstaltungen
- ❑ Onboarding Service für Applikationen Dritter
- ❑ Projektpartner in CODE-DE und EO-Lab



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Patricia Salort y Gerber

Urbetho CF GmbH
www.urbetho.com